

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

КАЗАНСКИЙ ФИЛИАЛ

ИЗВЕСТИЯ
КАЗАНСКОГО ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ
И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

2



АКАДЕМИЯ НАУК СССР

КАЗАНСКИЙ ФИЛИАЛ

ИЗВЕСТИЯ
КАЗАНСКОГО ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

ВЫПУСК 2

ПОСВЯЩАЕТСЯ
ТРИДЦАТИЛЕТИЮ ТАТАРСКОЙ
АВТОНОМНОЙ СОВЕТСКОЙ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ

Главный редактор академик А. Е. Арбузов
Ответ. редактор проф. А. В. Кибяков

Печатается по постановлению редакционно-издательского Совета
Казанского филиала Академии наук СССР

А. М. АЛЕКСЕЕВ и Н. А. ГУСЕВ

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ
НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПШЕНИЦЫ В ТРАВОПОЛЬНОМ СЕВО-
ОБОРОТЕ

I. Вступление

Внесение в почву минеральных удобрений является одним из важнейших и доступных приемов в борьбе за высокий урожай. Однако наши современные представления о поведении внесенных в почву минеральных солей и о их доступности для растений в различных условиях являются далеко не достаточными. Особенно мало изученным является вопрос о влиянии внесенных в почву минеральных удобрений на водный режим растений.

На основании коллоидной химии (в частности — коллоидной химии белков) следует предполагать зависимость водного режима растений от состава и концентрации поступающих в них минеральных веществ. Однако в физиологической литературе имеются лишь отдельные указания на то, что условия минерального питания отражаются на состоянии водного режима и степени засухоустойчивости растений. Можно указать на исследования Удольской (9), Семакина (8), Кукса (5) и других¹, которые установили, что фосфорные удобрения способны повышать устойчивость растений против засухи и мороза, причем происходит ряд соответствующих изменений в водном режиме растений. Однако во всех этих исследованиях нет надлежащего физиологического анализа влияния удобрений на растения в условиях недостаточной влажности почвы и односторонне характеризуется состояние водного режима растений (большей частью только величиной общего запаса воды и сосущей силы клеток), вследствие чего результаты разных исследований трудно сравнивать, и они дают лишь отрывочные разрозненные сведения.

Руководствуясь этими сведениями и соображениями из области коллоидной химии, мы в течение 1946—1947 гг. провели исследования, которые ставили задачей изучение влияния фосфатов и нитратов, вводимых в виде растворов непосредственно в листья пшеницы, на водный режим этих листьев. Исследования эти показали, что при введении 1% растворов фосфатов в листья молодых растений (в фазе кущения) в последних происходило увеличение общего коли-

¹ Подробная сводка литературы по этому вопросу приведена в наших работах 1946 (2) и 1947 (3) гг.

п 5795

15244

Библиотека Института
Филиала А.Н. СССР

количество связанной воды и, в частности, увеличение количества коллоидно связанной воды, т. е. наблюдались такие изменения водного режима, которые должны способствовать повышению устойчивости коллоидной системы клеток против неблагоприятных внешних условий.

В листьях стареющих растений (в фазе колошения) аналогичные изменения водного режима происходили под влиянием растворов нитратов.

Таким образом, нами были получены данные, характеризующие влияние фосфатов и нитратов, даваемых в разные фазы развития растений, на состояние водного режима последних, причем водный режим оценивался всесторонне.

Метод непосредственной инъекции растворов солей в листья был избран нами для того, чтобы исключить возможность связывания и переработки этих солей в растении, которая могла бы иметь место при поступлении солей в корневую систему и при дальнейшем движении их к листьям.

Полученные результаты согласуются с данными теории циклического старения и омоложения растений, выдвинутой Н. П. Кренке (4), согласно которой фосфор, как фактор, ускоряющий старение (Минина с сотр. (7), Удольская (9) и другие), должен в известной степени повышать устойчивость молодых растений против неблагоприятных условий, тогда как на стареющие растения такое же влияние должен оказывать азот, замедляющий старение.

Полученные нами подробные данные о влиянии различных фосфатов и нитратов на состояние водного режима листьев пшеницы сделали возможным в 1948 г. проведение полевых опытов, имеющих целью выяснение влияния фосфорных и азотных подкормок, даваемых в различные фазы развития растений, на водный режим пшеницы, выращенной в травопольном севообороте, а также вегетационные опыты, ставящие задачей изучение влияния тех же подкормок, даваемых перед засухой, приуроченной к определенной фазе развития пшеницы.

II. Схема и методика опытов

Основные опыты проводились на поле Казанской гос. селекционной станции, на подзолистой почве, широко распространенной в ТАССР. Опытным растением была яровая пшеница *Lutescens 062*, посаженная по пласту многолетних трав.

Варианты опытов были следующие:

- 1) контроль — 60 NPK (в пересчете на действующее начало) перед посевом;
- 2) тоже + 60 Р по всходам;
- 3) тоже + 60 Р перед кущением;
- 4) тоже + 60 Р перед колошением;
- 5) тоже + 60 N по всходам;
- 6) тоже + 60 N перед кущением;
- 7) тоже + 60 N перед колошением.

Кроме того, во второй серии опытов (в фазе колошения) был введен 2-й контроль (8-й вариант), отличающийся от 1-го тем, что в нем отсутствовал полив, тогда как растения 1-го варианта поливались водой в том же количестве и в те же сроки, когда растения других вариантов подвергались поливке растворами удобрений.

Общая площадь участка была 1540 кв. м (110×14 м). Предпосевная обработка всего участка велась одинаково. Удобрения (супер-

фосфат — 51,2 кг, аммиачная селитра — 27,7 кг и хлористый калий — 15,4 кг) были внесены за 10 дней до посева. Посев произведен 10 мая.

Данные посевного материала были следующие:

абсолютный вес 1000 зерен	35 г,
всхожесть	99%,
чистота	100%,
хозяйственная годность	99%,
норма высева	195 кг на 1 га.

После посева вся площадь опытного участка (не считая защитной полосы вокруг всего участка) была разбита на 16 делянок площадью 60,5 кв. м каждая ($11 \times 5,5$ м). Таким образом, на каждый вариант опытов приходилось по 2 делянки, с одной из которых брались растения для определения состояния их водного режима, а другая оставалась для учета урожая.

Всходы появились 18—19 мая.

Следует отметить, что в течение мая и первых 10 дней июня 1948 г. стояла очень жаркая и сухая погода, приведшая к сильному иссушению почвы. Выпадавшие изредка слабые дожди не могли существенно изменить положения. Это сказалось на состоянии всходов, которые были слабыми и недружными. Хотя основная масса всходов появилась 18—19 мая, многие всходы появлялись лишь 20, 21, 22 мая. Часть проростков погибла в верхнем, наиболее сухом слое почвы, не успев выйти на поверхность.

Первая подкормка (по всходам) была произведена 22 мая путем поливки соответствующих делянок 1,2% растворами аммиачной селитры (5-й вар.) и суперфосфата (2-й вар.). Суперфосфат, вследствие плохой растворимости (расторим лишь на 30%), в основном вносился в виде взвеси. Во время этой подкормки растения имели 1—2 листа. Подкормка благоприятствовала обстоятельство, что на следующий день (23/V) прошел дождь, способствовавший проникновению внесенных удобрений в более глубокие слои почвы, где располагается корневая система растений.

Вторая подкормка (перед кущением) была произведена тем же способом 5 июня. Растения имели в это время 4 листа и 5-й начиндал развиваться. Через день после подкормки также прошел дождь, который, однако, уже не мог иметь достаточно большого значения, так как иссушение почвы достигло к этому времени очень сильной степени. Определения влажности почвы на разных глубинах, проведенные 10/VI, показали, что на глубине 5 см влажность упала до 2,79% и даже на глубине 20 см — до 7,58%.

С 11 июня начались сильные дожди, и влажность почвы и воздуха резко повысилась. В течение всего остального периода вегетации дожди выпадали достаточно часто, вследствие чего влажность почвы держалась на более высоком уровне, несмотря на высокую температуру воздуха, доходившую в конце июня и начале июля до $30-31^{\circ}\text{C}$, и низкую относительную влажность воздуха, доходившую в то же время до 50%.

Третья подкормка (перед колошением) была произведена 14 июня, т. е. уже после конца засухи. Растения имели в это время 6 листьев, причем 6-й лист еще не закончил своего развития.

С 5 июня (начало кущения) были начаты определения, характеризующие состояние водного режима растений, получивших подкормку по всходам.

С 9 июня начаты определения, характеризующие состояние водного режима растений, получивших подкормку перед кущением.

С 16 июня (начало колошения) эти определения были повторены для того, чтобы учесть степень устойчивости изменений водного режима, вызванных подкормками.

Кроме того, с 20 июня были начаты определения, характеризующие состояние водного режима растений, получивших подкормку перед колошением.

Поскольку мы ставили задачей всестороннее изучение состояния водного режима растений, то не могли, разумеется, ограничиваться лишь определением фактора емкости, т. е. общего количества воды. Так же, как и в исследованиях предыдущих лет, мы считали необходимым учитывать и фактор напряжения, т. е. состояние воды в клетках. Состояние воды лучше всего может характеризоваться ее химическим потенциалом, представляющим собою мерилом химической работоспособности вещества. Однако абсолютная величина химического потенциала определена быть не может, и возможно лишь определение разности между химическим потенциалом воды в данном и стандартном состоянии, характеризующейся так называемой активностью воды. Мерилом же активности воды является относительное давление пара, зависящее, в свою очередь, от осмотического давления клеточного сока и сосущей силы клеток (А. М. Алексеев (1)). Поэтому, кроме определений общего запаса воды, количества свободной и связанной (коллоидно и осмотически) воды, мы определяли величину осмотического давления клеточного сока и сосущей силы клеток.

Определения количества свободной воды производились дилатометрическим методом, описанным З. П. Чешевой (10). Затем в тех же листьях, путем высушивания их до постоянного веса, определялось общее количество воды. Общее количество связанной воды находилось по разности между общим запасом и количеством свободной воды. Количество осмотически связанный воды находилось по формуле Окермана, а количество коллоидно связанный — по разности между общим количеством связанной воды и количеством осмотически связанный воды. Осмотическое давление клеточного сока определялось микрокриоскопическим методом. Сосущая сила клеток определялась компенсационным методом (при помощи рефрактометра), предложенным Н. А. Максимовым (6).

Кроме определений, характеризующих состояние водного режима растений, в фазе кущения и фазе колошения производились измерения длины листьев различных ярусов, имеющие целью выяснение влияния подкормок на ростовые процессы и, главным образом, на величину ассимилирующей поверхности, от которой зависит накопление сухого вещества.

Все перечисленные определения производились в 10-кратной повторности. Полученные числа обработаны по методам вариационной статистики (метод малых выборок), и те различия в показателях водного режима и размере листьев, о которых будет говориться ниже, доказаны математически и являются вполне достоверными.

Кроме того, в период, когда производились определения водного режима растений, ежедневно определялась температура и относительная влажность воздуха и 4 раза производились определения влажности почвы на разных горизонтах (5, 10, 20, 30 и 40 см глубины).

Оценка урожая производилась на основании двух показателей: веса зерна из 100 колосьев и абсолютного веса 1000 зерен.

Кроме того, как уже указывалось выше, летом 1948 г. были проведены вегетационные опыты с целью выяснения влияния фосфорной и азотной подкормок, данных растениям, подвергшимся влиянию засухи перед кущением.

Опытным растением была та же пшеница *Lutescens* 062, выращенная в песчаной культуре. В качестве питательной смеси применялась буферная смесь Цинцадзе I следующего состава:

1) NH_4NO_3	0,334 г на 1 кг песка,
2) KNO_3	0,166 "
3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	0,700 "
4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	0,250 "
5) KCl	0,614 "
6) MgSO_4	0,500 "
7) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,500 "

pH этой смеси = 5,0; начальное осмотическое давление = 0,962 атм.

Посев был произведен 16 июня. Полив до появления всходов производился без взвешивания, а после появления всходов — до 60% полной влагоемкости песка.

Схема опытов была следующая:

Без засухи | Засуха перед кущением

1. Контроль (без подкормки).
2. Фосфорная подкормка по всходам.
3. Азотная подкормка по всходам.

При подкормке на каждый килограмм песка вносилось такое же количество фосфора или азота, какое было внесено в основной питательной смеси. Подкормки вносились в растворенном состоянии.

В вариантах с засухой полив был прекращен перед кущением, и растения были доведены до начала завядания, после чего в них производились определения, характеризующие состояние водного режима. В вариантах без засухи до самого начала определений водного режима производился полив до 60% полной влагоемкости песка.

Состояние водного режима характеризовалось общим количеством воды, количеством свободной и связанной (коллоидно и осмотически) воды и величиной осмотического давления клеточного сока. Повторность определений — 3-кратная. Результаты обработаны по методу малых выборок. Малое количество повторностей объясняется условиями работы без настоящего вегетационного домика.

III. Результаты полевых опытов.

Прежде всего следует отметить, что сухая и жаркая погода, продолжавшаяся в течение первой половины вегетации растений, отразилась неблагоприятно не только на состоянии всходов, но и на всем последующем развитии растений. Это выразилось в ускоренном прохождении фаз развития, слабом развитии листовой поверхности, малой высоте растений и т. д.

Лучше всего чувствовали себя растения, получившие фосфорные подкормки на ранних фазах развития (2-й и 3-й варианты), но даже и они к моменту созревания урожая не превышали 40 см высоты и не во всех случаях сохраняли 3 листа к моменту цветения, тогда как остальные не достигали даже этого размера и сохранили к цветению лишь по 2 листа. Эти неблагоприятные условия развития не могли, разумеется, не отразиться на величине урожая, в особенности, если принять во внимание, какая незначительная ассимилирующая поверхность оставалась у растений ко времени налива зерна.

Как уже указывалось выше, перелом в состоянии погоды наступил с 11 июня (см. график 1), вследствие чего определения водного режима растений, проделанные нами в фазе кущения (с 5 по 15 июня), частично были проведены еще во время засухи, а частично — в период оправления растений, тогда как определения в фазе

колошения были проведены уже в нормальных условиях. Это вызвало значительную неоднородность тех условий, на фоне которых проходили определения водного режима, и привело к некоторым неожиданным, на первый взгляд, результатам. К числу таких результатов относится отсутствие связи между возрастом растений и понижения общего запаса воды и повышения осмотического давления. В данном случае, очевидно, возрастные изменения этих показателей компенсировались изменениями водного режима почвы после конца засухи.

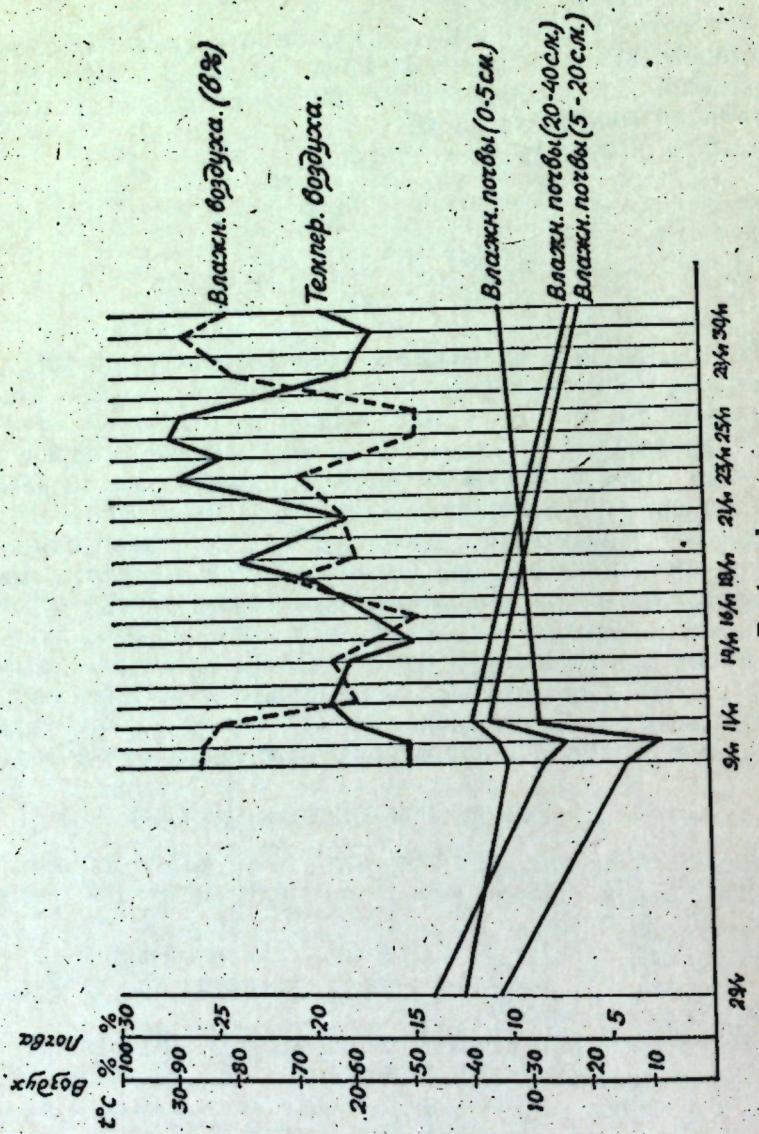


График 1.

Переходим теперь к рассмотрению тех изменений водного режима растений, которые произошли к началу фазы кущения под влиянием ранних подкормок. Данные, характеризующие эти изменения, приведены в таблице 1. Следует отметить, что для всех определений брались одинаковые навески листьев (по 8 г), что дает возможность сравнивать абсолютные величины показателей водного режима.

Из таблицы 1 видно, что наибольшим общим запасом воды обладали растения, получившие подкормки по всходам. Оказалось, что эти растения, имея одинаковое с контролем содержание свободной

Таблица 1. Изменения показателей водного режима листьев пшеницы Lutescens 062 в зависимости от ранних подкормок фазы кущения

Варианты	Сухой вес навески (в г)	Общее кол-во воды (в г)	Кол-во свободной воды (в г)	Кол-во коллоидно связанной воды		Кол-во осмо- тически связ- анной воды в % от сухого веса (в г)	Осмотическое давление кле- точного сока в атм. (в атм.)
				Общее кол-во связанной воды (в г)	в % от сухого веса (в г)		
Контроль (поливной)	2,55 $\pm 0,043$	5,45 $\pm 0,043$	2,99 $\pm 0,083$	2,46 $\pm 0,042$	0,88 $\pm 0,048$	34,51 $\pm 2,030$	1,58 $\pm 0,051$
Суперфосфат							17,74 $\pm 0,578$
По всходам	1,63 $\pm 0,044$	6,37 $\pm 0,044$	2,90 $\pm 0,113$	3,47 $\pm 0,121$	1,37 $\pm 0,046$	83,87 $\pm 2,826$	2,10 $\pm 0,049$
Перед кущением	2,60 $\pm 0,063$	5,40 $\pm 0,063$	1,37 $\pm 0,085$	4,08 $\pm 0,126$	2,52 $\pm 0,019$	96,99 $\pm 0,741$	1,56 $\pm 0,017$
Аммиачн. селитра							
По всходам	1,75 $\pm 0,046$	6,25 $\pm 0,046$	2,88 $\pm 0,077$	3,37 $\pm 0,084$	0,69 $\pm 0,047$	39,43 ¹ $\pm 2,671$	19,84 $\pm 0,482$
Перед кущением	2,76 $\pm 0,044$	5,24 $\pm 0,044$	2,00 $\pm 0,067$	3,24 $\pm 0,112$	1,11 $\pm 0,032$	40,22 $\pm 1,169$	17,37 ¹ $\pm 0,667$
Прирост							
Перед кущением	2,76 $\pm 0,044$	5,24 $\pm 0,044$	2,00 $\pm 0,067$	3,24 $\pm 0,112$	2,13 $\pm 0,020$	25,77 $\pm 0,432$	12,54 $\pm 0,372$
После кущения	2,76 $\pm 0,044$	5,24 $\pm 0,044$	2,00 $\pm 0,067$	3,24 $\pm 0,112$	2,13 $\pm 0,020$	24,58 $\pm 0,373$	13,50 $\pm 0,427$

¹ Разница с контролем недостоверна.

воды, обладали значительно более высоким, чем у контроля, общим содержанием связанный воды. Особенно наглядно показывает это соотношение график 2.

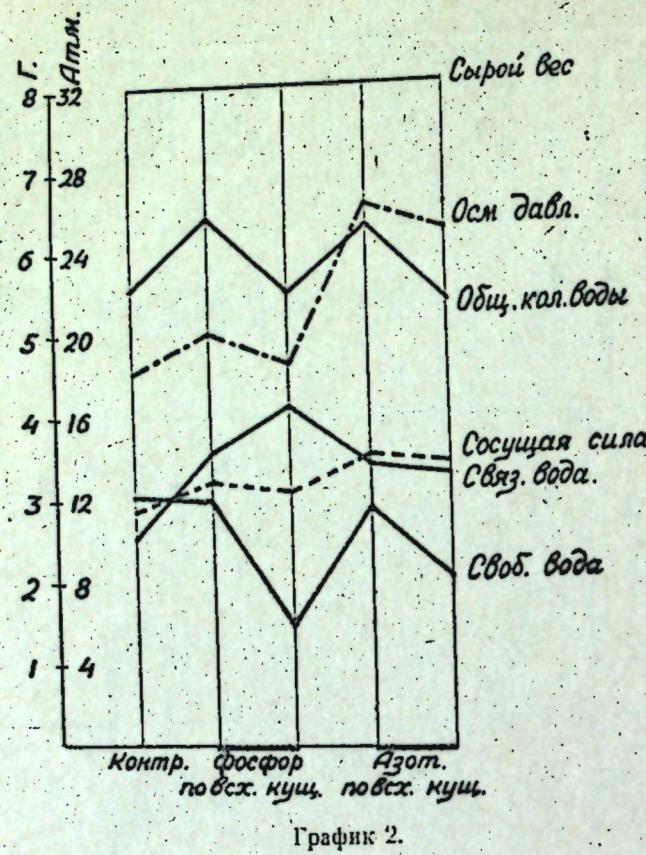


График 2.

Следует, однако, иметь в виду, что стойкость гидрофильных коллоидных систем определяется главным образом количеством коллоидно связанной воды.

Если мы обратимся к соответствующим данным таблицы 1 и графика 3, то увидим, что абсолютное количество коллоидно связанной воды в листьях растений, получивших подкормки по всходам, отнюдь не является максимальным. У растений, получивших азотную подкормку по всходам, количество коллоидно связанной воды оказалось даже ниже контроля. Наибольшее содержание коллоидно связанной воды оказалось у растений, получивших фосфорную подкормку перед кущением, причем эти растения имели количество связанной воды в 2,5 раза превышающее контроль. Такое значительное повышение количества коллоидно связанной воды определило и максимальное общее содержание связанной воды в листьях растений этого варианта, хотя количество осмотически связанной воды в них не превышает контроля. Количество коллоидно связанной воды в листьях растений, получивших азотную подкормку перед кущением, хотя и выше контроля, но ниже соответствующей величины в листьях растений, получивших фосфорные подкормки.

Еще более отчетливая картина получается при рассмотрении изменений количества коллоидно связанной воды, отнесенного к единице сухого веса листьев (коллоидно связанный вода в процентах от сухого веса). Как видно из таблицы 1 и графика 3, этот показатель резко возрастает у растений, получивших фосфорные подкормки

(в 2,4 раза по сравнению с контролем у растений, получивших подкормку по всходам, и в 2,8 раза у растений, получивших подкормку перед кущением), тогда как у растений, получивших азотные подкормки, он почти не превышает контроля.

Переходя к рассмотрению изменений осмотического давления клеточного сока, определяющего степень активности воды в клетках, следует отметить, что оно было резко повышенным в листьях растений, получивших азотные подкормки, тогда как у растений, получивших фосфорную подкормку по всходам, оно лишь немногого превышало контроль, а у растений, получивших фосфорную подкормку перед кущением, было даже равно контролю (см. график 3).

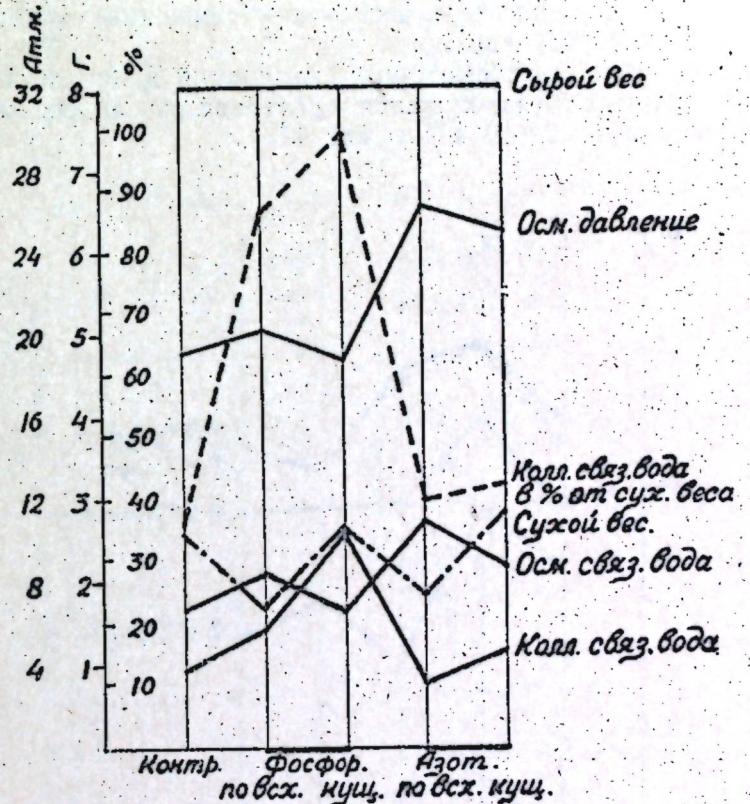


График 3.

Это резкое различие осмотического давления в листьях растений, получивших фосфорные и азотные подкормки, вероятно, объясняется тем, что азот вносился в почву в виде растворимой соли, способной повысить концентрацию почвенного раствора (особенно в условиях почвенной засухи), тогда как фосфор вносился в основном в виде суспензии суперфосфата (который растворим лишь на $\frac{1}{3}$) и поэтому мог повысить концентрацию почвенного раствора в гораздо меньшей степени. Кроме того, азот после поступления в растение в значительной части остается в растворенном состоянии и тем самым повышает осмотическое давление, тогда как фосфор связывается и находится в виде нерастворенных фосфорорганических соединений, не влияющих на величину осмотического давления.

В непосредственной связи с величиной осмотического давления находится количество осмотически связанный воды, изменения которого, как показывает график 3, совершаются параллельно изменениям осмотического давления. Также в соответствии с изменениями осмотического давления находятся и изменения сосущей силы (график 2),

хотя изменения последней выражены гораздо слабее и лишь у растений, получивших азотные подкормки, достоверно превышает контроль.

Таким образом, после рассмотрения результатов этой серии опытов можно сделать вывод, что более выгодные изменения водного режима пшеницы были вызваны фосфорными подкормками (особенно фосфорной подкормкой перед кущением), так как растения, получившие эти подкормки, имели значительно большее содержание коллоидно связанный воды, чем получившие азотные подкормки и контрольные. Вместе с тем осмотическое давление у растений, получивших фосфорные подкормки, существенно не изменилось, тогда как у растений, получивших азотные подкормки, оно, наоборот, резко повышалось, что должно вести к сильному снижению степени активности воды в этих растениях.

Переходим теперь к рассмотрению изменений длины листьев пшеницы, установленных в фазе кущения у растений различных вариантов.

Эти изменения показаны в графике 4.

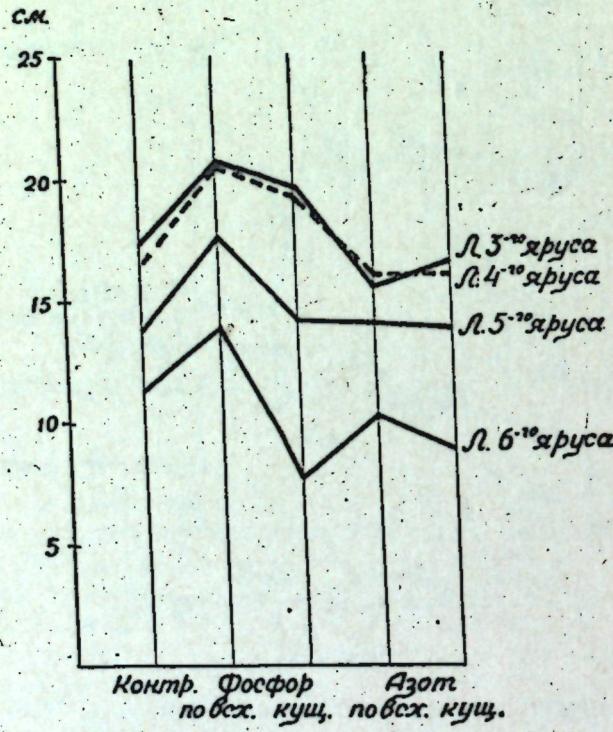


График 4.

Измерения листьев производились 10 июня, т. е. в самом конце засухи. Листья 6-го яруса в это время были еще в начале своего периода развития.

Как видно из графика 4, лучший результат дала фосфорная подкормка по всходам, которая вызвала сильное увеличение размера листьев всех ярусов по сравнению с контролем. Фосфорная подкормка перед кущением дала почти такой же результат для листьев более ранних заложений (3-го и 4-го ярусов), не дала никакого результата для листьев более поздних заложений (5-го яруса) и даже задержала начало роста последних листьев (6-го яруса). Азотные подкормки на ранних фазах развития растений положительных результатов в отношении увеличения размера листьев не дали.

Остановимся теперь на результатах второй серии опытов, ставящих задачей выяснение степени устойчивости влияния ранних подкормок

Фаза колошения

Варианты	Сухой вес насевки (в г)	Общее кол-во свободной воды (в г)	Кол-во коллоидно связанной воды		Кол-во осмот. связанной воды (в г)	Осмот. давле- ние клеточ. сока (в атм.)	Сосущая сила клеток (в атм.)
			в г	в % от сух. веса			
Контроль 1 (поливной)	2,67 $\pm 0,044$	5,33 $\pm 0,050$	3,27 $\pm 0,078$	0,59 $\pm 0,058$	22,10 $\pm 2,195$	1,37 $\pm 0,054$	11,74 $\pm 0,230$
Контроль 2 (неполивной)	2,94 $\pm 0,047$	5,05 $\pm 0,047$	3,071 $\pm 0,089$	0,661 $\pm 0,026$	22,451 $\pm 2,810$	1,321 $\pm 0,086$	15,701 $\pm 1,975$
Суперфосфат							
По всходам	2,581 $\pm 0,028$	5,411 $\pm 0,028$	2,83 $\pm 0,083$	0,97 $\pm 0,068$	37,60 $\pm 2,665$	1,61 $\pm 0,069$	17,771 $\pm 0,715$
Перед куще- нием	2,54 $\pm 0,030$	5,46 $\pm 0,033$	2,40 $\pm 0,108$	3,05 $\pm 0,111$	1,49 $\pm 0,057$	58,69 $\pm 2,203$	1,56 $\pm 0,058$
Перед колоше- нием	3,00 $\pm 0,025$	5,00 $\pm 0,025$	2,32 $\pm 0,088$	1,23 $\pm 0,062$	41,00 $\pm 1,834$	1,451 $\pm 0,057$	17,491 $\pm 0,650$
АММ. селитра							
По всходам	2,841 $\pm 0,073$	5,15 $\pm 0,073$	2,50 $\pm 0,091$	0,631 $\pm 0,144$	22,181 $\pm 1,032$	2,06 $\pm 0,077$	25,60 $\pm 0,904$
Перед куще- нием	2,741 $\pm 0,029$	5,261 $\pm 0,093$	2,70 $\pm 0,091$	1,08 $\pm 0,054$	39,41 $\pm 1,465$	1,55 $\pm 0,045$	17,741 $\pm 0,427$
Перед колоше- нием	2,92 $\pm 0,035$	5,08 $\pm 0,034$	1,98 $\pm 0,182$	1,48 $\pm 0,043$	50,67 $\pm 1,489$	1,63 $\pm 0,042$	19,11 $\pm 0,486$

¹ Разность с контролем 1 недостоверна.

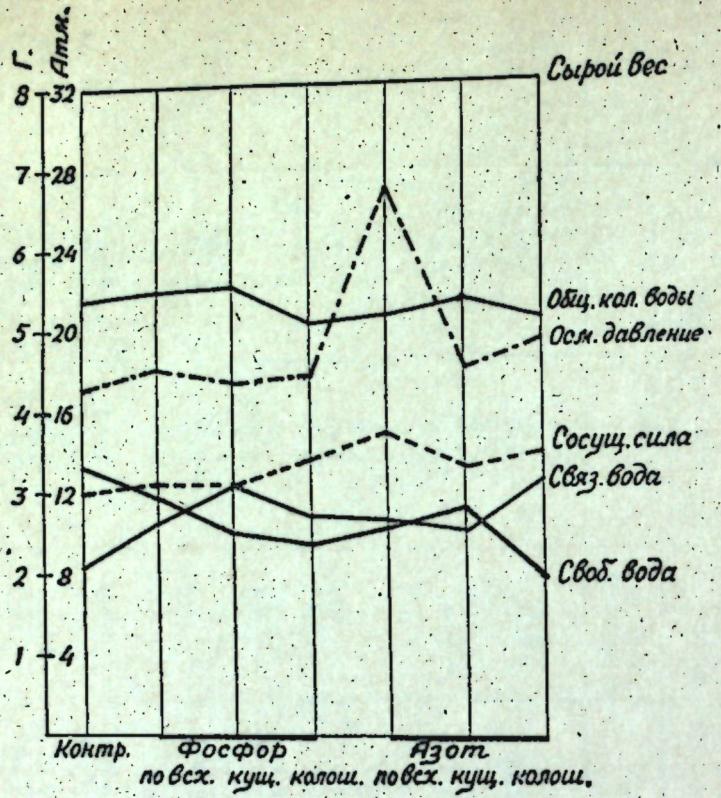


График 5.

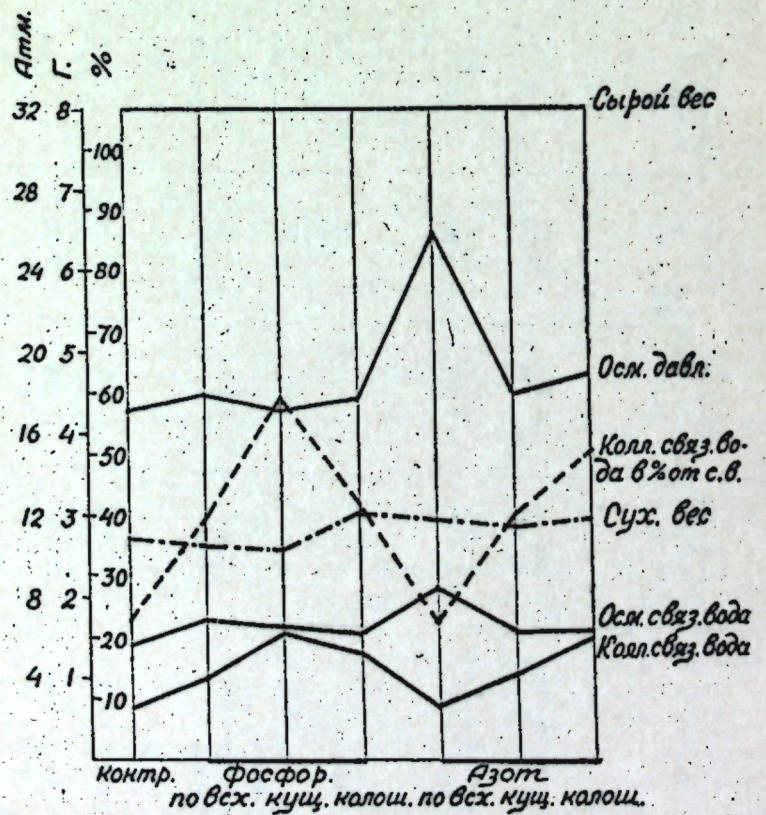


График 6.

на водный режим растений, а также — выяснение влияния поздних подкормок (перед колошением). Эта серия опытов проведена в фазе колошения и начала цветения.

Результаты этой серии опытов представлены в таблице 2 и графиках 5 и 6.

Прежде всего следует отметить, что оба контроля (поливной и неполивной) оказались чрезвычайно близкими по всем показателям водного режима, кроме общего количества воды и величины сухого веса навески. Только последние показатели у обоих контрольных вариантов расходятся настолько, что достоверность разницы их может быть математически доказана. Поэтому в дальнейшем мы будем сравнивать состояние водного режима растений всех вариантов с состоянием водного режима 1-го контрольного варианта, как это делалось и при разборе результатов 1-й серии опытов.

Как общий признак для характеристики водного режима растений в этой фазе следует отметить очень незначительные колебания общего запаса воды у растений разных вариантов (особенно по сравнению с тем, что наблюдалось в 1-й серии опытов). Это обстоятельство, очевидно, объясняется тем, что опыты 2-й серии проходили на фоне нормального водоснабжения растений. Обилие воды в почве (а, следовательно, и в растениях) маскировало те колебания, которые являлись следствием подкормок.

Переходим теперь к вопросу о стойкости тех изменений водного режима, которые были вызваны ранними подкормками.

Графики 5 и 6 показывают (при сравнении их с графиками 2 и 3), что изменения водного режима, вызванные ранними подкормками, сохраняются и в фазе колошения.

Произошло лишь некоторое сглаживание этих изменений, но общий ход их остался прежним. Так же, как и в фазе кущения (график 3), максимальное содержание коллоидно связанный воды наблюдается у растений, получивших фосфорную подкормку перед кущением; у этих же растений наблюдается максимальное общее содержание связанный воды. Попрежнему эти растения имеют почти одинаковое с контролем осмотическое давление клеточного сока и, соответственно, невысокое содержание осмотически связанный воды, а также одинаковую с контролем сосущую силу клеток.

Растения, получившие азотную подкормку по всходам, попрежнему имеют минимальное содержание коллоидно связанный воды и максимальное осмотическое давление, максимальное содержание осмотически связанный воды и максимальную сосущую силу. Единственное различие заключается в том, что растения, получившие азотную подкормку перед кущением, по всем показателям приближаются в этой серии опытов к растениям, получившим фосфорную подкормку по всходам, которые в первой серии опытов имели гораздо более высокое содержание коллоидно связанный воды (особенно в процентах от сухого веса). Сгладилась также резкая разница осмотического давления у растений этих двух вариантов, наблюдавшаяся в фазе кущения.

Остановимся теперь на тех изменениях водного режима пшеницы, которые были вызваны поздними подкормками (вар. 4 и 7).

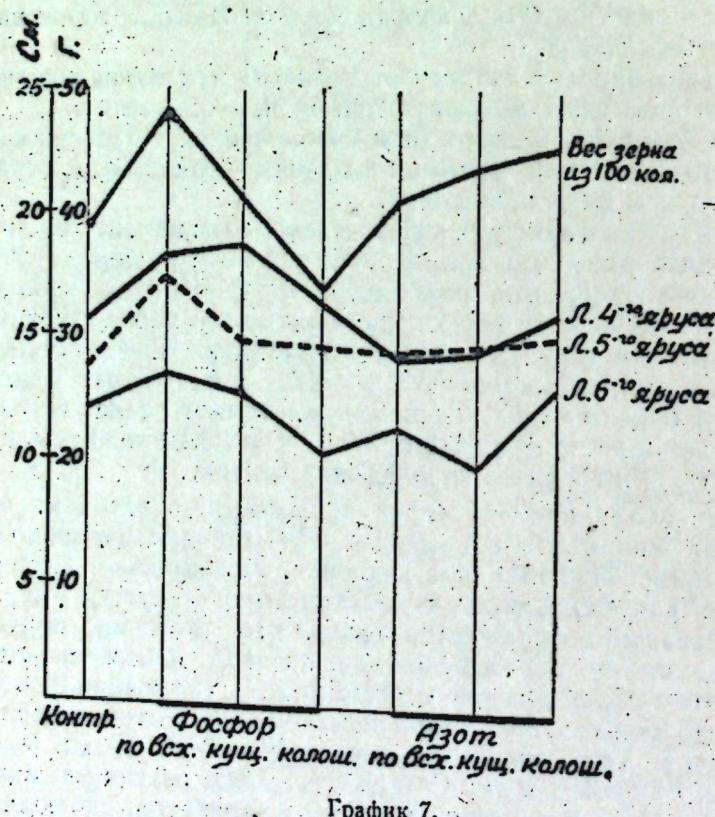
Как видно из таблицы 2 и графиков 5 и 6, фосфорная подкормка перед колошением (вар. 4) не дала особенно положительных резуль-

татов. Хотя растения этого варианта имели повышенное, по сравнению с контролем, общее количество связанной воды и количество коллоидно связанной воды, но не превышали по этим показателям соответствующих величин у растений, получивших азотную подкормку перед кущением (6-й вариант).

Значительно лучшие результаты дала азотная подкормка перед колошением (вар. 7). Растения этого варианта по всем показателям водного режима приближались к растениям, получившим фосфорную подкормку перед кущением (вар. 3). Они имели максимальное общее содержание связанной воды, одинаковое с 3-м вариантом содержание коллоидно связанной воды и сравнительно невысокое осмотическое давление клеточного сока. Отсутствие столь резкого повышения осмотического давления, какое наблюдалось при ранних азотных подкормках, зависит, вероятно, от высокой влажности почвы во время последней подкормки.

Следует отметить, что связанное со старением падение количества коллоидно связанной воды, наблюдавшееся у контрольных и подкормленных фосфором растений, почти отсутствовало у растений, подкормленных азотом (см. таблицы 1 и 2). Это обстоятельство может служить подтверждением того, что азот задерживает старение растений.

Переходим к тем изменениям, которые были вызваны подкормками в развитии листьев разных ярусов. Эти изменения представлены в графике 7.



Прежде всего следует отметить, что поздняя фосфорная подкормка и в этом отношении не дала благоприятных результатов. Листья 4-го и 5-го ярусов уже закончили свое развитие к тому моменту, когда была дана эта подкормка. Поэтому здесь приходится

рассматривать, главным образом, изменения размера 6-го листа, который во время последней подкормки находился в начале своего развития.

Как показывает график 7, 6-й лист у растений, получивших позднюю фосфорную подкормку, развивался так же плохо, как и у растений, получивших азотную подкормку перед кущением. Наибольшего развития 6-й лист достиг у растений, получивших ранние фосфорные подкормки (особенно по всходам), и у растений, получивших позднюю азотную подкормку (перед колошением).

Таким образом, на основании второй серии наших опытов можно сделать заключение, что поздняя азотная подкормка является столь же благоприятной (в смысле повышения стойкости коллоидной системы клеток), как и ранние фосфорные подкормки. Этот вывод вполне согласуется с точкой зрения теории Н. П. Кренке (4), согласно которой фосфор, ускоряющий старение, должен в известной степени повышать стойкость молодых растений против неблагоприятных внешних условий, тогда как на стареющие растения такое же действие должен оказывать азот, замедляющий старение.

Как видно из графика 7, сделанный нами вывод о благоприятном влиянии ранних фосфорных подкормок и поздней азотной подкормки подтверждается и данными, характеризующими величину урожая зерна: максимальный урожай дали растения, получившие фосфорную подкормку по всходам и азотную подкормку перед колошением.

Однако, как уже было отмечено выше, метеорологические условия лета 1948 г. были настолько непостоянными, что, безусловно, должны были в известной степени мешать выявлению именно тех изменений водного режима растений, которые были вызваны только подкормками, и накладывать свой отпечаток на эти изменения. Быть может, этим объясняется, например, то обстоятельство, что лучшие результаты в отношении величины урожая и размера листовой поверхности дала фосфорная подкормка по всходам, тогда как наиболее благоприятные результаты в отношении повышения количества коллоидно связанной воды дала более поздняя фосфорная подкормка (перед кущением). Поэтому желательна проверка полученных нами в этом году результатов в условиях более постоянной влажности почвы и воздуха.

Выводы

На основании результатов полевых опытов возможно сделать следующие основные выводы.

1. Содержание свободной воды было пониженным, по сравнению с контролем, в листьях всех растений, получивших подкормки.

2. Содержание связанной воды было, наоборот, повышенным, по сравнению с контролем, у всех растений, получивших подкормки, причем особенно сильное повышение наблюдалось у растений, получивших фосфорную подкормку перед кущением и азотную подкормку перед колошением (в 1,5—1,7 раза по сравнению с контролем).

3. Содержание коллоидно связанной воды изменилось аналогично. Максимальное повышение наблюдалось в листьях растений, получивших фосфорную подкормку перед кущением и азотную подкормку перед колошением (в 2,3—2,8 раза по сравнению с контролем). Пониженное, по сравнению с контролем, содержание коллоидно связанной воды наблюдалось лишь в листьях растений, получивших азотную подкормку по всходам.

4. Изменения количества коллоидно связанной воды в фазе кущения происходили в соответствии с изменениями величины сухого

веса. Это показывает, что основной причиной изменений количества коллоидно связанный воды (а также всей связанный воды) в этой фазе являлось изменение общего количества коллоидов. В фазе колошения, наоборот, такой зависимости не наблюдается, и изменения количества коллоидно связанный воды зависят прежде всего от изменения степени гидратации коллоидов.

5. Содержание осмотически связанный воды было повышенным, по сравнению с контролем, у растений, получивших фосфорную подкормку по всходам и азотные подкормки во все фазы, причем особенно сильным это повышение было у растений, получивших азотную подкормку по всходам (в 1,5—1,7 раза по сравнению с контролем).

6. Изменения количества осмотически связанный воды находились в тесной прямой зависимости от изменений осмотического давления клеточного сока, которые были особенно сильными в фазе кущения (на фоне засухи). Растения, получившие азотные подкормки, имели в этом случае осмотическое давление, повышенное в 1,4—1,3 раза по сравнению с контролем. В фазе колошения эти изменения были не так велики, исключение составляли лишь растения, получившие азотную подкормку по всходам, осмотическое давление которых продолжало оставаться сильно повышенным (в 1,5 раза по сравнению с контролем).

7. Изменения величины сосущей силы в общем следовали за изменениями осмотического давления, но были значительно слабее и лишь у растений, получивших азотные подкормки, достоверно превышали контроль (максимум — в 1,2 раза).

8. Длина листьев 3-го и 4-го яруса оказалась наиболее значительной у растений, получивших фосфорные подкормки по всходам и перед кущением (увеличение в 1,2 раза по сравнению с контролем). Длина листьев 5-го яруса оказалась наибольшей у растений, получивших фосфорную подкормку по всходам (увеличение в 1,2 раза). На втором месте находились растения, получившие азотную подкормку перед колошением. Длина листьев 6-го яруса была наибольшей у растений, получивших фосфорную подкормку по всходам и азотную подкормку перед колошением (увеличение в 1,1 раза).

9. Вес зерна из 100 колосьев оказался наибольшим у растений, получивших фосфорную подкормку по всходам (увеличение в 1,3 раза по сравнению с контролем) и азотную подкормку перед колошением (увеличение в 1,2 раза). Вес 1000 зерен изменился аналогично, но не в такой сильной степени.

10. На основании предыдущих выводов можно сделать заключение, что лучшие результаты дали ранние фосфорные и поздняя азотная подкормки, которые вызвали наиболее благоприятные, в отношении повышения агрегативной устойчивости коллоидной системы клеток, изменения водного режима растений и привели к наиболее сильному увеличению листовой поверхности и наиболее высокому урожаю зерна.

IV. Результаты вегетационных опытов

Остановимся прежде всего на тех изменениях водного режима, которые были вызваны подкормками в листьях растений, не подвергавшихся засухе. Эти изменения показаны в таблице 3 и графике 8. Навески для всех определений брались одинаковые (5 г), что дает возможность сравнивать абсолютные величины показателей водного режима.

Как видно из таблицы 3 и графика 8, изменения водного режима, произошедшие под влиянием подкормок в вегетационных опытах, в общем аналогичны тем изменениям, которые наблюдались в полевых опытах под влиянием ранних подкормок (таблица 1 и графики 2 и 3). Как фосфорная, так и азотная подкормки вызвали понижение количества свободной воды, по сравнению с контролем, повышение общего количества связанный воды (впрочем, достоверное лишь у растений, получивших фосфорную подкормку), повышение количества коллоидно и осмотически связанный воды и повышение осмотического давления клеточного сока (достоверное, впрочем, лишь у растений, получивших азотную подкормку).

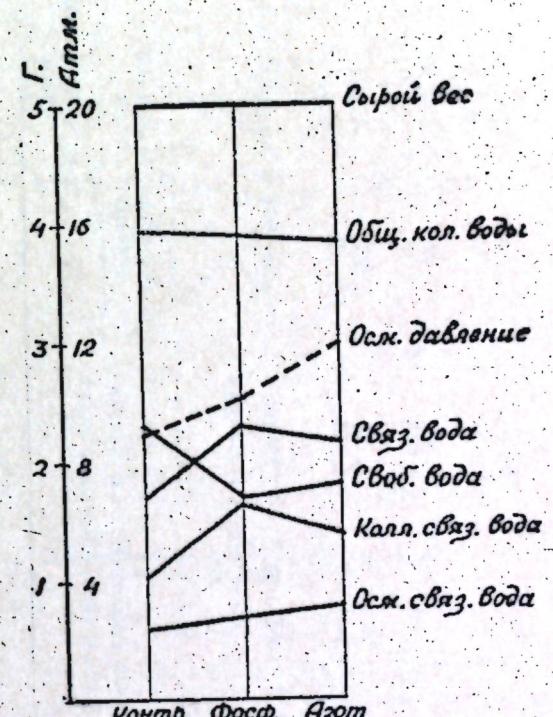


График 8.

Так же, как и в полевых опытах, количество коллоидно связанный воды оказалось максимальным в листьях растений, получивших фосфорную подкормку, при чем это обстоятельство не зависит от величины сухого веса (которая была максимальной у растений, получивших азотную подкормку). Таким образом, увеличение количества коллоидно связанный воды происходило, очевидно, вследствие повышения степени гидратации коллоидов. Особенно ясно это иллюстрируется числами, характеризующими количество коллоидно связанный воды, приходящееся на единицу сухого веса листьев.

Влияние подкормок на состояние водного режима листьев растений, перенесших засуху, показано в таблице 4 и графике 9.

Естественным следствием перенесенной засухи является понижение общего количества воды (по сравнению с не подвергшимися засухе растениями соответствующих вариантов), понижение количества свободной воды и повышение осмотического давления. Степень гидратации коллоидов под влиянием засухи понижается, как это видно из сравнения величин, характеризующих количество коллоидно связанный воды, приходящееся на единицу сухого веса (см. таблицы 3 и 4).

Варианты	Сухой вес навески (в г)	Общее кол-во воды (в г)	Кол-во свобод- ной воды (в г)	Кол-во связан- ной воды (в г)	Количество коллоидно связанной воды		Кол-во осмо- тически связан- ной воды (в г)	Осмотич. дав- лен. клеточ- ного сока (в атм)
					в г	в % от сухого веса		
Контроль	1,04 $\pm 0,050$	3,96 $\pm 0,050$	2,34 $\pm 0,167$	1,62 $\pm 0,185$	1,04 $\pm 0,028$	100,00 $\pm 2,683$	0,58 $\pm 0,030$	8,88 $\pm 0,453$
Фосфорная под- кормка	1,06 ¹ $\pm 0,019$	3,94 ¹ $\pm 0,019$	1,66 $\pm 0,084$	2,28 $\pm 0,073$	1,62 $\pm 0,010$	152,83 $\pm 0,943$	0,66 $\pm 0,010$	10,09 ¹ $\pm 0,150$
Азотная под- кормка	1,11 ¹ $\pm 0,000$	3,89 ¹ $\pm 0,000$	1,73 $\pm 0,145$	2,14 ¹ $\pm 0,144$	1,37 $\pm 0,063$	123,42 $\pm 5,710$	0,77 $\pm 0,063$	11,89 $\pm 0,991$

Таблица 4. Изменения показателей водного режима листьев пшеницы Lutescens 062 в зависимости от фосфорной и азотной подкормок и засухи

Варианты	Сухой вес навески (в г)	Общее кол-во воды (в г)	Кол-во свобод- ной воды (в г)	Кол-во связан- ной воды (в г)	Количество коллоидно связанной воды		Кол-во осмо- тически связан- ной воды (в г)	Осмотич. дав- лен. клеточного сока (в атм)
					в г	в % от сухого веса		
Контроль	1,94 $\pm 0,007$	3,06 $\pm 0,007$	1,08 $\pm 0,083$	1,98 $\pm 0,087$	1,33 $\pm 0,040$	68,56 $\pm 2,063$	0,65 $\pm 0,040$	12,84 $\pm 0,655$
Фосфорная под- кормка	2,06 $\pm 0,010$	2,94 $\pm 0,010$	0,30 $\pm 0,050$	2,64 $\pm 0,040$	1,90 $\pm 0,010$	92,23 $\pm 0,506$	0,74 ¹ $\pm 0,010$	15,04 $\pm 0,025$
Азотная под- кормка	1,95 ¹ $\pm 0,014$	3,05 ¹ $\pm 0,014$	1,55 ¹ $\pm 0,049$	1,50 $\pm 0,050$	0,52 $\pm 0,043$	26,86 $\pm 2,296$	0,98 $\pm 0,045$	19,19 $\pm 0,896$

¹ Разница с контролем недостоверна

Влияние подкормок на фоне засухи оказалось совершенно различным. Фосфорная подкормка, так же как и у не подвергавшихся влиянию засухи растений, вызвала увеличение общего количества связанный воды и коллоидно связанный воды, по сравнению с контролем, тогда как азотная подкормка вызвала, наоборот, значительное понижение этих величин (особенно — количества коллоидно связанный воды).

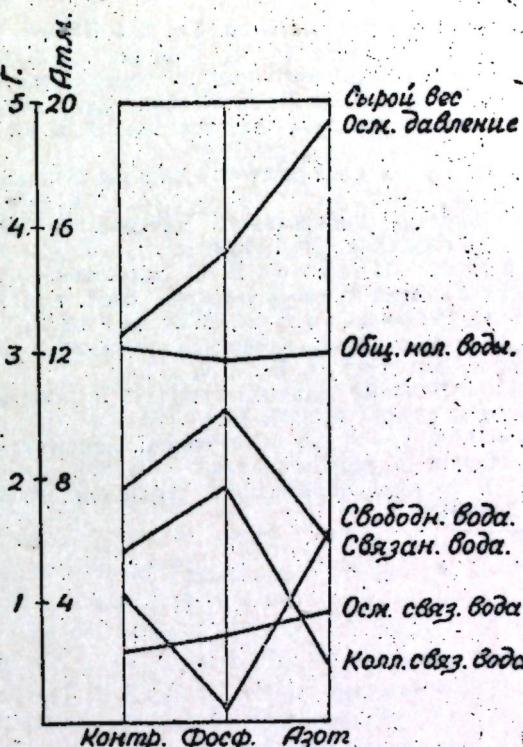


График 9.

Таким образом, на фоне засухи ранняя фосфорная подкормка ведет к повышению агрегативной устойчивости коллоидной системы клеток, тогда как азотная не только не дает этого повышения, но вызывает даже понижение устойчивости, по сравнению с контролем.

Выводы

Выводы, которые можно сделать на основании вегетационных опытов, в общем совпадают с теми, которые были сделаны на основании результатов полевых опытов.

1. Ранние фосфорные и азотные подкормки вызывали в листьях пшеницы повышение (по сравнению с контролем) осмотического давления клеточного сока, понижение количества свободной воды, повышение общего количества связанный воды, а также количества коллоидно и осмотически связанный воды, причем повышение общего количества связанный и количества коллоидно связанный воды было максимальным у растений, получивших фосфорную подкормку.

2. Те же подкормки, данные на фоне засухи, привели к различным результатам: фосфорная подкормка вызвала повышение общего количества связанный воды и количества коллоидно связанный воды, тогда как азотная подкормка привела к понижению этих величин, по сравнению с контролем, и вызвала лишь повышение осмотического давления клеточного сока и количества осмотически связанный воды.

Наиболее выгодной на ранних фазах развития пшеницы является фосфорная подкормка, вызывающая даже на фоне засухи такие изменения водного режима листьев, которые ведут к повышению агрегативной устойчивости коллоидной системы клеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А. М. Вода в растении. Уч. зап. КГУ, т. 101, кн. 1, 1941.
2. Алексеев А. М. и Гусев Н. А. Влияние фосфатов на водный режим листьев пшеницы в условиях недостаточного водоснабжения. Изв. КФАН, № 1, 1949.
3. Алексеев А. М. и Гусев Н. А. Влияние фосфатов и нитратов на водный режим листьев пшеницы в условиях недостаточного водоснабжения. Изв. КФАН, № 1, 1949.
4. Кренке Н. П. Теория циклического старения и омоложения растений. Сельхозгиз, 1940.
5. Кукса И. Н. Влияние минерального питания на зимостойкость и урожай озимой пшеницы. Хим. соц. земл., № 1, 1939.
6. Максимов Н. А. и Петинов Н. С. Определение сосущей силы листьев методом компенсации с помощью рефрактометра. ДАН, т. LXII, № 4, 1948.
7. Минина Е. Г., Игрицкая Е. В., Макеевич П. П., Грамматикин О. Г. и Еремич Д. А. Возрастные изменения растений в разных условиях влажности среды. Тр. Ин-та физ. раст., т. IV, в. 2, 1945.
8. Семакин К. С. Влияние зольных элементов и азота на стойкость растений к засухе и морозу. Экспер. бот., вып. 3, 1938.
9. Удольская Н. Л. К вопросу об изучении элементов минерального питания, как факторов, изменяющих засухоустойчивость растений. ДАН, т. II, № 1, 1934.
10. Чешева З. П. Методы определения связанный воды. Изв. Гос. и/и ин-та колл. химии, вып. 2, 1934.

М. А. КОРШУНОВ

ПОЧВЫ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ЦИВИЛЬ-СВИЯЖСКОГО ВОДОРАЗДЕЛА В ПРЕДЕЛАХ ТАТАРИИ

Введение

Важнейшей задачей в области сельского хозяйства, вытекающей из плана послевоенной Сталинской пятилетки и решения февральского пленума ЦК ВКП(б) 1947 г., является "всемерное повышение урожайности и увеличение валового сбора с/х продуктов на основе значительного повышения культуры земледелия и широкого использования достижений передовой агрономической науки"¹. Решение данной задачи в значительной мере будет осуществляться, путем дальнейшего увеличения посевных площадей и путем повышения плодородия почв. В соответствии с последним, летом 1946 г. группой почвоведения сектора сельского хозяйства Биологического института Казанского филиала АН СССР было начато исследование почв правобережной части Татарской АССР, в целях агрономической инвентаризации. Необходимость первоочередных исследований правобережья обусловливалась тем, что в почвенном отношении последнее изучено слабо.

Исследование почв носило характер сплошной территориальной съемки. Картографической основой служили планшеты топографической карты в масштабе 1 : 50000.

Экспедиционные работы выполнены автором настоящего очерка²; общее руководство принадлежало проф. М. А. Винокурову. Материал, собранный экспедицией, в течение зимы 1946/47 г. подвергался аналитической обработке³. Механические и химические анализы производились лаборантами сектора сельского хозяйства Биологического института КФАН СССР Н. И. Дудоровой, Т. И. Жигановой и Р. Якубовой.

На основании материалов экспедиции 1946 года и данных механических и химических анализов составлены детальные почвенные карты, являющиеся научной основой для планирования мероприятий по внедрению агрокомплекса Докучаева — Костычева — Вильямса в районах исследованной территории.

В настоящем очерке освещаются результаты исследований 1946—1947 гг., проведенных на территории Нурлатского и Кайбицкого районов Татарской АССР.

¹ Закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства на 1946—1950 годы.

² Практиканты работали студенты Казанского гос. университета В. Корнилов и Р. Алпатова. На исследованной площади заложено около 1000 разрезов и до 1500 прикопов. Из 300 разрезов взяты послойные образцы.

³ Ввиду отсутствия соответствующих условий для аналитической обработки, анализы по определению подвижных соединений фосфора, калия и агрегатного состава не проводились, что, несомненно, является существенным пробелом в работе.

Работа выполнена под руководством проф. М. А. Винокурова, которому автор считает приятным долгом выразить здесь искреннюю признательность.

ГЛАВА I

УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Положение и границы

Исследованная территория расположена в северо-западной части Татарской республики и включает в себя два административных района — Нурлатский и Кайбицкий.

По своим очертаниям она имеет форму несколько вытянутой с севера на юг полосы, прилегающей к реке Свияге. Границей этой полосы на востоке служит р. Свияга, на всем же остальном протяжении таковыми являются условные линии административных границ: на северо-западе с Чувашской АССР, на западе с Подберезинским и на юге с Апастовским районами Татарской АССР.

Геоморфология и рельеф

В геоморфологическом отношении описываемая территория подразделяется на два района: а) восточный склон Цивиль-Свияжского водораздела¹, б) долина реки Свияги.

Характеристику начнем со второго района.

Долина реки Свияги. В пределах территории Нурлатского и Кайбицкого районов долина Свияги хорошо разработана и характеризуется ясно выраженной асимметрией. Правый ее склон крутой и высокий, левый пологий, слаженно террасовидный.

Почти на всем протяжении исследованной территории правый берег р. Свияги поднимается довольно круто, а в отдельных местах (у селений Соболевское, Чулпанаха) обрывисто. В большинстве своем правый берег изрезан оврагами. Последние глубоко врезаются в прибрежную часть плато и, расчленяя его, образуют сложный рельеф.

Левый берег р. Свияги наиболее развит и довольно пологий, вследствие чего левобережье занимает преобладающую часть современной долины. Ширина левобережья и его направление различны: в пределах Кайбицкого района оно вытянуто с юго-востока на северо-запад. Ширина его здесь достигает 10 км (в направлении с. Федоровское — поселок Красный Бор). От северной грани Кайбицкого района направление меняется в северную сторону и сохраняется до с. Молвино; ширина левобережья здесь не превышает 5 км. Затем долина реки изменяет направление на северо-восток; ширина ее в этой части достигает 13 км.²

В левобережье хорошо выражены пойменная и надпойменная террасы.

Пойменная терраса, или современная пойма реки Свияги, представляет собою наиболее пониженную часть долины, примыкающую к руслу реки, и подвергается ежегодному затоплению во время

весеннего разлива. Рельеф поймы равнинно-волнистый с наличием слабо повышенных песчаных гравийных гряд, вытянутых параллельно руслу реки. По всей пойме, особенно у селений Карамышиха, Чулпанаха и Молвино, встречаются озера и старицы, имеющие червеобразную и полулуинную форму. Пойменная терраса занята лугами, реже кустарниками.

Пойма постепенно переходит в надпойменную террасу, которая на территории Нурлатского и Кайбицкого районов является наиболее развитой. Ширина ее различная и колеблется в пределах от 3 до 5 км, достигая в отдельных местах 7 км. Располагаясь выше пойменной террасы, она не заливается весенними водами.

Характерной и отличительной особенностью надпойменной террасы является равнинный характер ее поверхности. В отдельных местах, как, например, на участке с. Большое Ходяшево — с. Молвино, надпойменная терраса настолько развита, что ее можно отнести к низменности, высота которой не превышает 60—70 м над уровнем моря.

Восточный склон водораздела Цивиль-Свияги.

Преобладающая часть площади как Нурлатского, так и Кайбицкого районов приурочена к данному геоморфологическому району. Последний представляет собою более или менее широкую полосу, вытянутую параллельно направлению долины р. Свияги. Высота ее не превышает 190 м (над уровнем моря) в южной части, на севере она снижается до 170 м, имея общий наклон к реке Волге. Долинами рек и притоками, впадающими в р. Свиягу (Бирля, Кубня, Аря), описываемая полоса расчленяется на узкие водоразделы третьего и четвертого порядка, которые в свою очередь изрезаны оврагами.

Таким образом, господствующими элементами рельефа водораздельного склона служат длинные пологие склоны и узкие плато, вытянутые в различных направлениях. Вследствие плоской поверхности платообразных участков общий рельеф описываемого района носит характер приподнятой слабо всхолмленной, неглубоко дренированной равнины. Высота этой равнины колеблется в пределах 130—175 метров, не превышая 190 метров.

Заканчивая обзор геоморфологических районов, следует отметить, что характерной особенностью рельефа исследованной территории (за исключением долины р. Свияги) является расчлененность и изрезанность ее оврагами. Особенно расчлененными и глубоко эродированными участками отличается северо-западная часть Нурлатского района. Овражная сеть здесь настолько развита, что является чуть ли не преобладающей формой поверхности, значительно сокращая пахотно-пригодную площадь. Юго-западная часть названной выше полосы менее расчленена и характеризуется слабо волнистым рельефом с умеренно развитой овражной сетью.

В формировании современного рельефа и развитии овражной сети ведущая роль принадлежит эрозионной деятельности текучих вод. Развитию эрозионных процессов в известной мере способствовали рыхлость мергелистых пород, слагающих данную местность, с одной стороны, и разница высот между положительными и отрицательными элементами рельефа описываемой полосы, с другой. Для иллюстрации разницы высот между уровнем р. Свияги, являющейся базисом эрозии, и доминирующими высотами водораздельного склона приведем следующие данные: высота склона, расположенного в 5 км западнее с. Утишки — 158,1 м, а высота поймы р. Свияги (при впадении р. Кубни), находящейся в 6 км от взятой точки склона, — 48,4 м. Приведенные данные показывают, что на протяжении 6 км падение высот достигает 110 м.

¹ Река Цивиль протекает за пределами Татарии (Чувашская АССР).

² Определяя ширину долины, мы учитывали пойму р. Свияги и надпойменную террасу.

Характеристику геоморфологии исследованной территории заключим кратким замечанием об эволюции рельефа.

Касаясь вопроса эволюции рельефа Татарской Республики, проф. В. Н. Сементовский отмечал, что „большая часть Татарии находится во второй стадии эволюции равнины — стадии прерывисто-волнистого рельефа“ (22). Сказанное выше в известной мере применимо и к территории описываемых районов, поскольку последние являются составной частью Татарской Республики. Кроме того, в рельефе полосы, прилегающей к долине р. Свияги, преобладают мягкие и склонные формы рельефа. Последнее обстоятельство свидетельствует о том, что охарактеризованная полоса пережила уже первую стадию эволюции равнины.

Гидрография

В образовании современного рельефа и связанного с ним почвенного покрова описываемого района значительная роль принадлежит текучим водам (рекам, ключам). Проф. Н. И. Воробьев в своей работе „Основы физической географии Татарской АССР“ дает следующую оценку их деятельности: „В условиях ТАССР текущие воды сыграли и играют громадную роль. Начиная с верхне-пермского времени, значительная часть территории ТАССР находилась на дневной поверхности и подвергалась воздействию преимущественно со стороны текучих вод“ (6).

На территории Нурлатского и Кайбицкого районов речная сеть представлена в основном бассейном реки Свияги (нижним течением). Эта река прорезает исследованную площадь с юга на север и является естественной восточной границей описываемого района. Она имеет хорошо разработанную долину. Почти на всем протяжении в пределах исследованной территории, как уже было сказано ранее, правый ее берег крутой, левый, наоборот, пологий.

Река Свияга богата притоками, каковыми, начиная с севера, являются: Аря, Кубня, Бирля. Все эти притоки орошают западную часть исследованной территории. Наиболее значительным из названных притоков р. Свияги является река Кубня, берущая свое начало в пределах Чувашской АССР. Она имеет хорошо разработанную долину. Левый ее берег крутой, правый — пологий. Остальные притоки р. Свияги менее многоводны, чем р. Кубня, но характер их в общих чертах тот же. Все они, за исключением притока Аря, имеют хорошо разработанные долины.

Таким образом, текущие воды рек оказывают и продолжают оказывать известное влияние на формирование почвенного покрова и прежде всего на образование почв долин. Во время разлива рек вешние воды их ежегодно приносят и откладывают на пониженных участках долин значительные количества илестого материала.

Вследствие прекрасного орошения долин, на поверхности поймы и припойменной террасы создавались благоприятные условия для развития луговой растительности. Последняя являлась основным источником образования богатых гумусом террасовых черноземов, имеющих значительное распространение на территории исследованных районов.

Коренные и почвообразующие породы

Область бассейна Средней Волги, куда входит и правобережная часть Татарии, довольно однородна по своему строению. Наиболее древние отложения, имеющие важное значение в геологическом

строении, — верхнепермские. Верхнюю пурму обычно делят на три яруса: уфимский, казанский и татарский. Территория Нурлатского и Кайбицкого районов ТАССР представлена двумя последними ярусами.

Породы казанского яруса пользуются меньшим распространением, т. к. они слагают нижнюю часть толщи и в большинстве своем прикрыты отложениями татарского яруса. Сказанное подтверждается данными доцента Казанского гос. университета Б. В. Селивановского. Скважина № 49, заложенная названным автором в селе Чечкабы Кайбицкого района, прошла следующие породы (в метрах):

почву	0—0,50,
суглинки грубые и глины	2—2,50,
переслаивание глин, мергелей и песчаников .	16—30,
мергеля серые и светлосерые, известняки доломитизированные	15—10.

Скважина № 39 того же автора, заложенная в с. Нурлаты, прошла:

песчано-глинистая толщу	41,25
доломиты светлосерые	11,38.

Обнажения известняков и доломитов казанского яруса встречаются также по крутым правому берегу р. Свияги у селений Чулпаниха, Карамышиха и по левому берегу р. Кубни у с. Карапаш, Тат. Азялей. В силу глубокого залегания породы казанского яруса не могли оказывать большого влияния на процесс почвообразования в описываемых районах.

Отложения татарского яруса, по сравнению с другими пермскими отложениями, имеют наиболее важное значение с точки зрения их участия в составе почвообразующих пород исследованной территории. Они пользуются большим распространением и нередко являются почвообразующими породами. Встречаются они по высокому правому берегу р. Свияги почти на всем его протяжении в пределах исследованной территории, а также по левому берегу р. Кубни. Мощность их иногда достигает 6—8 м. Кроме того, элювиальные образования, генетически связанные с отложениями татарского яруса (мергелями, глинами), выходят на дневную поверхность по крутым южным и западным склонам.

В петрографическом отношении отложения татарского яруса представлены пестрыми мергелями, которые, по Ноинскому, „заполняют нетолстыми слоями и отличаются друг от друга не только по цвету, но и по механическому составу, по плотности, по твердости“ (18). Пестроцветные мергеля иногда выходят на дневную поверхность. Однако в качестве почвообразующих пород они все же имеют ограниченное распространение. В виде отдельных пятен они были отмечены по крутым склонам южной экспозиции у селений Соболевское, Чулпаниха, Федоровское, М. Кайбицы и некоторых других.

К отложениям татарского яруса относятся также элювиальные пермские глины, являющиеся продуктами выветривания пестроцветных мергелей. В описываемом районе они имеют большее распространение, чем пестроцветные мергеля, будучи в основном приурочены к крутым склонам южной, а иногда и западной экспозиций (с. Б. Ача-сыры, Беш-Батман, Тат. Азялей, Б. Ширданы и др.). Отдельными пятнами пермские глины встречаются на перегибах склонов у селений Гордеево, Шуширма, Кушман, Салтыганово, Эбаково и других. Отличительной особенностью их являются краснобурая или коричневая окраска, тонкопористое строение и довольно плотное сложение. В большинстве своем они известко-

вистые. Мощность их различная и колеблется от 50 до 200 см. На глубине 1,5 метра они почти всегда подстилаются мергелями.

Таким образом, отложения татарского яруса — в отличие от известняков и доломитов казанского яруса — нередко служат почвообразующими породами. Однако наиболее распространенными почвообразующими отложениями, на фоне которых протекают почвообразовательные процессы, являются, по данным проф. Е. И. Тихвинской (28), постплиоценовые породы. Они прикрывают сплошной толщей породы казанского и татарского ярусов и служат материнскими породами. Отложения четвертичного возраста имеют повсеместное распространение на исследованной территории. Представлены они в основном тремя группами: желтобурыми лессовидными суглинками, делювиальными суглинками среднего и тяжелого механического состава и современными аллювиальными отложениями различного механического состава.

Лессовидные суглинки покрывают верхнюю треть восточного склона водораздела Цивиль-Свияга. Характерной особенностью их является палевожелтая или желтобурая окраска и повышенное вскипание. В отличие от элювиальных пермских глин лессовидные суглинки имеют пористое строение. В большинстве своем они содержат выделения углекислой извести. Последние имеют форму тонких трубочек или белоглазки.

Делювиальные средние и тяжелые суглинки отличаются от лессовидных краснобурой окраской и большей выщелоченностью. Они покрывают нижнюю треть водораздельного склона, полого опускающегося на всем протяжении в пределах исследуемой территории к долине реки Свияги. Кроме того, делювиальные тяжелые суглинки встречаются по долинам рек Свияги и Кубни, слагая надпойменные террасы последних.

Наконец, коротко остановимся на рассмотрении современных и древнеаллювиальных отложений.

На территории Нурлатского, а также и Кайбицкого районов довольно распространены аллювиальные отложения речных долин. Они представлены слоистыми отложениями глинистого и песчаного механического состава. Приурочены эти отложения к долине р. Свияги и ее притоков Аря, Бирля, а также к долине р. Кубни. По условиям залегания аллювиальные отложения делятся на две группы: а) более древние отложения, слагающие надпойменную террасу, и б) более молодые, обычно легкого механического состава, приуроченные к современной пойме.

Отложения первой группы по механическому составу очень близки к делювиальным суглинкам склонов, но отличаются от них более плотным сложением и темнобурым оттенком. Во влажном состоянии они очень вязки, сильно мажут и прилипают к лопате при копании.

Песчаные отложения второй группы менее распространены. Они покрывают отдельные участки поймы реки Свияги у селений Бритвина, Соболевское, Карамышиха, Молвина и др. В виде отдельных пятен они встречаются по правому берегу реки Кубни (Русский Азялей, М. Акилово, Тат. Натарлей и др.). По механическому составу пески довольно однородны, с преобладанием фракций мелкого песка. Значительно реже встречались песчаные отложения с примесью глинистых частиц.

Таким образом, почвообразующими породами на территории исследованного района являются в основном четвертичные наносы, отложения татарского яруса играют подчиненную роль. В итоге все эти отложения и наносы можно разделить на 2 группы:

1) элювий коренных пород, куда входят мергели, мергелистые и пермские глины;

2) четвертичные наносы. Во вторую группу входят: а) делювиальные глины и суглинки, б) лессовидные суглинки, в) древне-аллювиальные и г) современные аллювиальные отложения речных долин различного механического состава.

Перечисленные выше образования, послужившие материнскими породами, существенно различаются по своему составу (в смысле содержания углекислой извести). Это обстоятельство оказывало известное влияние на развитие почв исследованной территории. Если материнские породы содержали достаточное количество углекислой извести, то процесс оподзоливания протекал слабее (развивались rendzины, коричнево-темносерые и коричнево-серые слабооподзоленные). В тех случаях, когда соли кальция были выщелочены из материнской породы, подзолообразовательный процесс протекал сильнее.

Следовательно, состав материнских пород обусловливает в известной мере различную степень оподзоленности исследованных почв. Несмотря на общее влияние древесной растительности и климата, обуславливающих развитие процессов оподзоливания, частные особенности почвообразовательного процесса находятся в известной зависимости от материнской породы (от степени известковистости и механического состава).

Климат

При характеристике климатических условий мы будем касаться, главным образом, атмосферных осадков и температуры воздуха.

Климат описываемого района континентальный, с холодной зимой и сравнительно теплым летом. Среднее годовое количество атмосферных осадков для Кайбиц и соседней с нашим районом метеорологической станции Казань равняется 377 мм. Распределение их по месяцам можно видеть из следующей таблицы.

Таблица 1. Средние месячные и годовые суммы осадков в мм.

Месяцы												Годовая
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	

Казань, 1926—1939

7,8	8,1	10,2	22,9	37,2	58,0	50,0	41,9	50,1	56,6	22,8	12,5	378,0
-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Кайбицы, 1936—1946

8,7	6,1	9,0	26,3	33,7	30,7	81,3	53,4	40,3	36,5	27,6	21,8	376,1
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Пользуясь данными приведенной таблицы, мы подсчитали среднее количество атмосферных осадков, выпадающих по временам года и получили следующее: весной выпадает 75,4 мм, летом 175,8 мм, осенью 109 мм и зимой 33,5 мм. Таким образом, наибольшее количество их выпадает летом, затем осенью; значительно меньше — весной и меньше всего — зимой.

Количество осадков, выпадающих за вегетационный период (май—сентябрь) составляет в среднем для описываемого района — 238,3 мм. Следовательно, на вегетационный период падает две трети годового

количество осадков, которые при правильной организации и ведении хозяйства обеспечивают получение высоких и устойчивых урожаев.

Средняя годовая температура для Кайбиц за период с 1934 по 1938 г. равна $4,2^{\circ}$. По наблюдениям метеорологической станции Казань, за период с 1926 по 1938 г. она равняется $3,1^{\circ}$. Распределение и ход температуры по месяцам можно видеть из следующей таблицы.

Таблица 2. Средняя месячная и годовая температура

Месяцы												Сред- няя годо- вая
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Казань, 1926—1938 гг.												
-12,0	-13,9	-7,0	3,2	12,2	16,9	19,9	18,3	11,4	4,6	-2,9	-12,2	3,1°
Кайбицы, 1934—1938 гг.												
-11,3	-10,3	-5,2	5,0	12,2	17,5	20,2	18,8	12,6	5,4	-2,5	-11,3	4,2°

Просматривая цифры таблицы 2, нетрудно заметить, что наиболее холодным месяцем является февраль, а самым теплым июль. Средняя месячная температура в феврале равна $-13,9^{\circ}$; июль характеризуется средней месячной температурой, равной $20,2^{\circ}$.

Таким образом, амплитуда колебания температуры довольно высокая — от $-13,9^{\circ}$ до $20,2^{\circ}$, что, несомненно, свидетельствует о континентальности климата описываемого района. Об этом же говорит сравнительно быстрое повышение температуры в весенние месяцы — апрель — май.

В заключение остановимся на снеговом покрове. Продолжительность нахождения почвы под снегом, согласно данным агрометеорологической службы Министерства сельского хозяйства Татарской АССР, колеблется от 140 до 150 дней. Устанавливается снеговой покров около 10—15 ноября, а исчезает в конце первой декады апреля. Максимальная высота снегового покрова (средняя многолетняя) составляет 83 см.

Распределение высот снегового покрова по годам можно видеть из следующей таблицы

Таблица 3. Максимальная высота снегового покрова из десятиных полевых снегосъемок в см

Метеостан- ция	Зимы												Сред- няя много- летни- е дани
	1935— 36 г.	1936— 37 г.	1937— 38 г.	1938— 39 г.	1939— 40 г.	1940— 41 г.	1941— 42 г.	1942— 43 г.	1943— 44 г.	1944— 45 г.	1945— 46 г.	—	
Казань	22	21	57	23	31	48	52	32	57	41	46	33	
Кайби- цы	28	14	32	19	28	42	49	29	59	38	40	—	

При просмотре таблицы 3 бросаются в глаза значительные отклонения от средних многолетних данных. При этом нужно дополнить, что разница высот снегового покрова повышенных участков и понижений достигает еще больших размеров.

Под действием ветра с повышенными элементами рельефа (склонов) снег сдувается в понижения и овраги, в результате чего почвы, приуроченные к склонам, сильнее промерзают зимой и испытывают недостаток влаги весной. Последнее обстоятельство обуславливает необходимость широкого проведения снегозадержания (установка щитов, снопиков и т. п.), как важнейшего мероприятия по сохранению влаги и предотвращению сильного промерзания почв.

Растительность

Естественная растительность на исследуемой территории или уничтожена или сильно нарушена деятельностью человека. Преобладающая часть площади описываемого района распахана. Сохранившаяся растительность представлена двумя типичными для лесостепи формациями: лесной и луговой.

Основная часть леса в виде сплошного массива приурочена к повышенной части междуречий Аря-Кубня и Бирля-Була. Лес широколиственный.

О составе древонасаждений имеются некоторые данные в работе проф. М. В. Маркова. Касаясь древесных ярусов широколиственных лесов Предволжья, указанный автор отмечает, что „они образованы дубом, липой, ильмом, вязом и кленом. Доминирующей породой древесных ярусов является дуб“.

Подлесок довольно развит, в него входит значительное количество видов, из которых наиболее типичны: бересклет, жимолость, крушина ломкая и слабительная.

В травяном ярусе широколиственного леса чаще всего встречаются: сныть, яснотка, ясменник душистый, звездчатка лесная и другие“ (15).

Хвойные насаждения в описываемом районе встречаются довольно редко, будучи представлены сосной. В виде отдельных мелких островков соснового леса они сохранились на песчаных почвах надпойменных террас Свияги и Кубни против селений Р. Натарлей, Тат. Азялей, Танаево. Небольшие участки соснового леса встречаются на пойме р. Свияги между селениями Молвино и Бритвино.

Вторая формация лесостепи представлена в описываемом районе лугами, которые составляют в среднем 5,0% от общей площади. Приурочены они главным образом к заливным долинам реки Свияги и ее притоков. По водораздельным склонам луговая растительность встречается редко.

По условиям местоположения все луга Татарии подразделяются проф. М. В. Марковым на следующие группы: 1) верховые луга, 2) низинные луга и 3) поевые (заливные) луга (15). Наибольшим распространением на исследуемой территории пользуются низинные луга, располагающиеся по долинам рек и отчасти поевые. Верховые луга имеют ограниченное распространение, т. к. господствующими элементами рельефа в рассматриваемом районе являются длинные пологие склоны и водораздельные плато, которые в большинстве своем подвергаются распашке.

Подводя итог изложенному, можно заключить, что в настоящее время на исследованной территории явно преобладает с/х культурная растительность полей (пахотные угодия составляют 65% от общей площади). Однако для понимания процесса развития исследуемых почв и их эволюции нужно коснуться растительного покрова предшествующего периода.

На основании данных геоботанических исследований акад. С. И. Корчинского (12,13), А. Я. Гордягина (8), можно полагать, что места

теперешней пашни почти сплошь были покрыты в прошлом лесом. Последний, вследствие вмешательства человека, в связи с начавшейся колонизацией Казанского Поволжья, подвергался истреблению, а освобожденные из-под леса участки превращались в пашни. В подтверждение сказанного можно привести следующую историческую справку: «Несмотря на запретительные законы Петра Великого (относящиеся к началу XVIII в.), в силу глухого противоречия населения и неустойчивости лесной политики последующих правителей, лесная площадь продолжала сокращаться и, например, в Свияжском уезде — наиболее старом месте русской колонизации из отмеченных около 1820 года 95 тысяч десятин леса к 1903 году осталось лишь 38 тысяч, т. е. общая лесная площадь менее чем за 100 лет сократилась на 60%» (8). На большую облесенность исследуемой территории в прошлом указывает наличие колков леса, встречающихся на различных элементах рельефа и на самых разнородных почвах.

Таким образом, можно полагать, что в сравнительно недалеком прошлом исследованная территория была покрыта лесной растительностью, которая и обусловливала развитие почвообразовательного процесса по подзолистому типу. Затем, в значительной степени под влиянием человека (рубка леса, пожары), лесная растительность уничтожалась, и на месте вырубленного леса развивалась лугово-степная растительность, остатки которой мы обнаруживаем в настоящее время. Происшедшие изменения в характере растительного покрова оказались на ослаблении подзолообразовательного процесса, что ясно обнаруживается на почвах исследованного района. Более подробно на этой стороне вопроса мы остановимся при характеристике почвенного покрова.

В заключение об условиях почвообразования остановимся на деятельности человека.

Акад. В. Р. Вильямс выяснил и показал, что человек является могучим и активным фактором почвообразования, причем роль человека он связывал с соц.-экономическими условиями страны, с уровнем техники. С тех пор, как человек стал производить себе хлеб, — писал акад. Вильямс в предисловии к работе В. В. Докучаева «Русский чернозем», — с тех пор, как стал он обрабатывать землю, он все более и более вмешивается в природное течение почвенных процессов и изменяет его: он, в зависимости от социально-экономических условий в стране или обогащает почвенное плодородие или грабит его; плодородие, как известно, есть существенное качественное свойство почвы» (10).

В условиях капиталистического строя, при частной собственности на землю, роль человека сводилась к разрушению почвенного плодородия. Вырубая леса, засевая на протяжении весьма длительного времени бессменные однолетние культуры, плохо обрабатывая почву примитивными орудиями, человек разрушал плодородие почв, которое из года в год падало. Кроме того, истребление леса, который в прошлом покрывал преобладающую часть площади описываемого района, в значительной мере способствовало развитию процессов эрозии. Сказанное прекрасно подтверждается примерами, наблюдающимися на исследованной территории. С уничтожением леса, снежные и ливневые воды, стекая со склонов, смывали более плодородный слой почвы, вели к образованию оврагов, которые в описываемом районе имеют значительное распространение, особенно в северо-западной части.

Совершенно иную, противоположную роль в этом отношении выполняет человек при социалистическом строе. Здесь он становится активным, созидающим фактором почвообразования. Естественные

почвы, подвергаясь культурным воздействиям человека, коренным образом изменяют присущие им качества, в том числе и плодородие. Обогащенный передовой советской наукой, опирающейся на широкий опыт, проверенный практикой сельского хозяйства, человек преобразует природу, обновляет землю. Ярким примером служит принятное по инициативе товарища Сталина историческое постановление Совета Министров и ЦК ВКП (б) от 20 октября 1948 г. о плане полезащитных лесонасаждений, направленное на коренную переделку природы, на повышение плодородия почв, на борьбу с эрозией и выдуванием почв.

Нигде и никогда еще в мировой истории не ставился в таких огромных масштабах вопрос об активном участии человека в преобразовании земли и повышении почвенного плодородия. В результате воплощения в жизнь этой грандиозной программы, полевые культуры на площади 120 млн. гектаров нашей степи и лесостепи, куда входит и описываемая территория, будут обеспечены всеми факторами жизни, и, вследствие этого, из года в год будут повышаться урожаи.

Заканчивая характеристику факторов почвообразования, укажем, что одной из главных причин, обусловивших различный ход почвообразовательного процесса и вызвавших пестроту почвенного покрова, является различный характер растительных формаций, причем влияние человека делало эту пестроту еще более значительной.

ГЛАВА II

ПОЧВЫ

Почвенный покров правобережной части Татарии изучен слабо. Первым литературным источником, освещающим в той или иной мере почвы исследуемой территории, является работа Р. В. Рисположенского (20). Указанная работа представляет собой результаты исследования почв бывшей Казанской губернии, проведенного названным автором в начале 90-х годов прошлого столетия. Исследования Р. В. Рисположенского касаются в основном морфологии почв. Оно и понятно, если учесть, что эти исследования проводились в такой период времени, когда генетическое почвоведение находилось еще в начальной стадии своего развития; естественно, что большего автор работы не мог дать.

Более подробные сведения о почвах района собраны почвенной экспедицией М. Г. Шендрикова, проведенной в наше время — 1931—1932 годы. Данные исследований указанной экспедиции послужили материалом для составления почвенной карты Татарской АССР в масштабе 1:420 000. К сожалению, результаты исследований, проведенных М. Г. Шендриковым в правобережной части, до сих пор не опубликованы, вследствие чего не представляется возможным судить о их полноте.

Некоторые сведения о почвах исследованной территории — правда, общего характера — имеются в монографии Н. Н. Розова (21). Например, приводя схему распределения почв нижнесурского района лесостепных почв, он выделяет два черноземных подрайона — присурский и присвияжский; при этом указывает, что присвияжский черноземный подрайон приурочен к левому западному берегу реки Свияги и охватывает бассейны рек Булы, Карлы и др. (левые притоки Свияги) и располагается у города Буниска. Данных, характеризующих строение и химический состав почв присвияжского черноземного подрайона, в монографии, к сожалению, не приводится.

Суммируя изложенное об исследованиях прежних лет, можно сделать такое заключение: почвенный покров описываемого района изучен слабо, т. к. до 1947 года сплошных почвенных исследований здесь никем не проводилось.

Приступая к изложению фактического материала, собранного почвенной экспедицией Казанского филиала Академии наук СССР, необходимо отметить следующее: 1) в результате исследований, проведенных в 1947 году, составлена почвенная карта в масштабе 1:50 000, научная ценность которой определяется тем, что она является первой детальной почвенной картой двух административных районов правобережной части Татарской АССР, общая площадь которых превышает 100 000 га. (Почвенная карта Татарской АССР М. Г. Шендрикова относится к разряду мелкомасштабных—1:420 000) 2) детальные почвенные карты позволяют более точно установить состав земельных ресурсов исследованных районов и наиболее рационально их использовать и, наконец, послужат научной основой для планирования отдельных мероприятий по внедрению агрокомплекса Докучаева—Костычева—Вильямса¹.

Переходя к характеристике почв, следует отметить, что почвенный покров района в целом довольно пестрый. Здесь можно встретить весьма сложное и пестрое сочетание целой гаммы различных почв — от светлосерых сильнооподзоленных лесостепных до чернозема включительно.

Почвенные разности весьма неоднородны по своему строению и химическому составу: подзолообразовательный процесс в них или выражен довольно отчетливо или он отсутствует (рендзины). Иначе говоря, мы имеем лесостепные почвы, о которых проф. И. В. Тюрин писал, что «они представляют собою переходные образования от типично подзолистых почв таежно-лесной зоны к почвам черноземно-степного типа и состоят из представителей с ослабленными признаками того и другого» (25).

С точки зрения классификационной схемы почв СССР члена-корреспондента Академии наук СССР Герасимова И. П. почвы описываемого района нужно рассматривать как генетический ряд оподзоленных лесостепных почв, развитых под лиственным лесом, с характерными признаками оподзоливания (7, 30). На данной стадии развития они подвергаются воздействию дернового процесса, приводящего к ослаблению степени оподзоливания и накоплению гумуса.

Для подразделения почвенных разностей при их характеристике мы будем пользоваться классификацией лесостепных почв акад. Л. И. Прасолова (30) и номенклатурой члена-корреспондента Академии наук СССР И. П. Герасимова², в соответствии с которыми почвы описываемого района можно представить в виде следующего перечня основных почвенных разностей:

1. Светлосерые сильнооподзоленные средние и легко суглинистые.
2. Светлосерые слабооподзоленные средние и тяжело суглинистые.
3. Серые слабооподзоленные средние и тяжело суглинистые.
4. Темносерые слабооподзоленные средние и тяжело суглинистые³.
5. Коричнево-серые слабооподзоленные глинистые и тяжело суглинистые.
6. Коричневотемносерые слабооподзоленные глинистые и тяжело суглинистые.
7. Выщелоченные черноземы террасовые (луговые), тяжело суглинистые.

¹ Почвенные карты и объяснительные записки к ним в 1949 году переданы райсельхозотделам Нурлатского и Куйбицкого районов для практического использования.

² С некоторым дополнением в отношении коричневосерых слабооподзоленных почв и террасовых черноземов.

³ Представлены двумя разностями: а) темносерой шлейфов склонов, б) темносерой повышенных элементов рельефа.

8. Темноцветные луговые глинистые и тяжело суглинистые.
9. Зернисто пойменные глинистые и тяжело суглинистые.
10. Слоисто-пойменные различного механического состава.

Наиболее распространеными являются выщелоченные черноземы и темносерые слабооподзоленные лесостепные почвы. Второе место по занимаемой площади принадлежит серым слабооподзоленным лесостепным почвам. Коричнево-темносерые и коричнево-серые слабооподзоленные почвы имеют ограниченное распространение, будучи развиты лишь в виде небольших по площади пятен и узких полос по крутым и покатым склонам южной и западной экспозиций. Наименее распространенными являются светлосерые слабо и сильнооподзоленные почвы.

Характеристика физико-химических и морфологических особенностей почвенных разностей дается в той последовательности, какая принята при агротехнической характеристике почв, т. е. начинается с черноземов.

I. Выщелоченные черноземы террасовые (луговые)

К террасовым черноземам мы относим довольно гумусированные почвы с явным преобладанием дернового процесса. Происхождение их связано с влиянием грунтового увлажнения в прошлом и продолжительным воздействием травянистой растительности¹. Они приурочены главным образом к надпойменной террасе р. Свияги и частично р. Кубни. Черноземы террас не имеют сплошного распространения: они разбросаны небольшими участками, более или менее крупными пятнами, полосами, разобщенными между собой мелкими пятнами темноцветных луговых почв. Материнскими породами для них служат желтобурые делювиальные суглинки среднего и тяжелого механического состава.

Дифференциация почвенного профиля на генетические горизонты выражена ясно. Сверху располагается перегнойно-аккумулятивный горизонт, характеризующийся темной, почти черной окраской. Структура его зернистая, а иногда мелкозернистая. Пахотный слой обычно распылен, но в подпахотном зернистость сохраняется.

Ниже идет переходный горизонт B_1' . Переход первого горизонта во второй довольно постепенный, иногда бывает трудно установить границу между ними. Окраска горизонта B_1' темнобурая, структура комковато-крупнозернистая. Общая мощность горизонтов $A+B_1'$ достигает 65 см.

Под горизонтом B_1' располагается иллювиальный горизонт, который в свою очередь делится на подгоризонты B_1 и B_2 . Отличительной особенностью иллювиального горизонта служит более плотное сложение и буроватый оттенок окраски, обусловленный гумусовыми подтеками. Структура его комковато-зернистая. Мощность — 30—50 см.

Иллювиальный горизонт переходит в материнскую породу — С, верхняя граница которой совпадает в большинстве случаев с линией вскипания. Глубина карбонатного горизонта в террасовых черноземах различная, но, как правило, линия вскипания залегает глубже 80 см.

Для иллюстрации морфологического строения выщелоченных черноземов приводим описание разреза № 3, заложенного в 3-х км южнее с. Бузава на надпойменной террасе р. Свияги.

А 0—19 см — темносерый, почти черный, комковато-зернисто-порошистый структуры, рыхлый, тяжело суглинистый. Переход в следующий горизонт постепенный.

¹ В настоящем очерке мы не касаемся вопросов, относящихся к генезису почв исследованного района. Они будут освещены в сводной работе по правобережной части Татарской АССР.

A_1 19–25 см — черносерый, мелкозернистый, с едва уловимым серым оттенком.
Переход в горизонт B_1' постепенный.

B_1' 25–40 см — темносерый с буроватым оттенком, комковато-крупнозернистой структуры; на поверхности структурных отдельностей едва уловимый налет кремнеземистой присыпки. Переход в следующий горизонт заметен по структуре и изменению окраски.

B_1 40–66 см — темновато-серобурый, окрашен неравномерно; комковато-мелко-ореховатой структуры. Плотный, постепенно переходит в B_2 .

B_2 66–102 см — желтоватобурый, короткопризматической структуры (редкие отдельности ореховатой формы).

Плотнее вышележащего подгоризонта; вязкий, поверхность структурных отдельностей покрыта весьма тонкой корочкой из органо-минеральных коллоидов.

C_1 102–158 см — бурожелтый, комковатый, плотный, с мелкими конкрециями карбонатов.

C_2 158–200 см — того же цвета (несколько желтее вышележащего горизонта), плотный, комковатый, тяжелый суглинок. Вскапывание начинается с глубины 110 см.

Чтобы закончить характеристику морфологического строения, приведем следующую таблицу.

Таблица 4. Мощность генетических горизонтов выщелоченных (террасовых) черноземов

№№ п/п	№№ раз- резов	Название колхоза и района	Мощность горизонтов в см			Глубина вскапыва- ния
			A	A+B'_1	B ₁ +B ₂ +B ₃	
1	2	3	4	5	6	7
1	3	Им. Молотова Нурлат, р-на	22	34	104	120 см.
2	7	" "	23	36	135	130
3	20	Им. 1-го Мая "	24	39	75	110
4	22	" "	23	42	90	—
5	30	Красный Сад "	28	47	80	—
6	35	" "	22	34	150	150
7	54	Им. Калинина "	27	45	90	95
8	56	" "	26	39	81	—
9	70	«Большевик» "	24	36	100	120
10	203	Им. Жукова "	29	49	108	110
11	211	" "	27	43	105	—
12	253	с. Бритвино "	28	43	110	—
13	262	" "	24	37	105	98
14	277	с. Р. Ширданы "	22	40	120	125
15	90	Им. Фрунзе Кайбицкого района	25	31	80	—
16	95	" "	32	42	108	110
17	109	Мал. Меми "	24	34	120	—
18	119	Им. Ворошилова Кайбицк. района	26	40	80	90
19	123	" "	20	34	105	110
20	153	с. Нижняя Куланга "	32	45	95	94
Средняя мощность . .			25,4	39,5	102	

Описание разреза № 3 и данные таблицы 4 позволяют сделать следующий вывод:

1) выщелоченные черноземы могут быть отнесены к среднемощным. Средняя мощность горизонтов $A+B'_1$ составляет 40 см;

2) террасовые черноземы подвергаются процессу выщелачивания, о чем свидетельствует: а) слабый налет кремнеземистой присыпки на поверхности структурных отдельностей в горизонте B'_1 , б) наличие иллювиального горизонта и пониженная глубина вскипания.

Перейдем к характеристике механического и химического состава черноземов.

По механическому составу они могут быть отнесены к тяжело-глинистым. Данные механического анализа помещены в таблице 5; они показывают, что содержание физической глины в верхних горизонтах достигает 60%. Количество иллистых частиц в тех же горизонтах составляет 28–32%.

В распределении глинистой фракции по профилю наблюдается некоторое уменьшение ее в верхних горизонтах и частичное увеличение в горизонте B'_1 (р. 88) и в горизонтах B_1-B_2 (р. 266). Особенно это относится к фракции менее 0,001 мм. Подобный характер распределения глинистой фракции по профилю почв свидетельствует о наличии элювиального и иллювиального горизонтов в описываемых черноземах.

Таблица 5. Механический состав выщелоченных черноземов в %
(по методу Робинсона)

№№ разре- зов	Горизонт и глубина взя- тия образца	Гигро- скоп. влага в %	Размеры частиц в мм						
			1,0— 0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	< 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	< 0,001
266	A 0–10	5,62	0,41	1,34	45,05	53,20	7,60	16,00	29,60
	A ₁ 20–30	6,41							
	B'_1 30–40	5,68	0,09	1,20	43,34	55,37	8,43	10,09	36,85
	B ₁ 50–60	5,42	0,09	2,22	41,15	56,54	5,67	11,91	38,96
	B ₂ 70–80	5,00	0,09	2,69	26,36	70,86	20,83	8,97	41,06
	B ₃ 90–100	4,83	0,07	2,40	42,26	55,27	9,50	9,81	35,96
88	A 0–10	5,20	0,77	7,23	30,03	61,97	12,59	17,22	32,36
	A ₁ 20–30								
	B'_1 35–45	5,87	0,54	5,02	27,10	67,34	14,34	15,37	37,63
	B ₁ 55–65	4,71	0,58	10,39	28,05	60,98	10,14	10,50	40,34
	B ₂ 75–85	6,29	0,80	15,26	21,73	62,21	6,94	13,93	41,34
	B ₃ 90–100	5,08	0,10	3,83	36,80	59,27	12,81	10,97	35,49

По содержанию гумуса выщелоченные черноземы могут быть отнесены к средне гумусированным. Как показывает таблица 6, количество его в верхних горизонтах достигает 6–7%. В соответствии с этим черноземы значительно богаче других почв азотом, содержание которого в верхних горизонтах составляет 0,38–0,40%.

Высокое содержание гумуса в описываемых черноземах обязано тяжелому механическому составу и влиянию луговой травянистой растительности, которая обусловливала биологическую аккумуляцию

органического вещества и зольных элементов. Падение гумуса по профилю происходит довольно постепенно. Однако с глубины 30—40 см, при переходе от горизонта B'_1 к горизонту B_1 , падение приобретает резкий характер. Последнее обстоятельство свидетельствует о наличии процесса выщелачивания в этих черноземах.

По содержанию поглощенных оснований террасовые черноземы обнаруживают характерные особенности, свойственные вообще почвам черноземного типа. Они характеризуются довольно высоким содержанием обменного Ca, доходящего до 48 м/экв. (р. 266 к.), и сравнительно небольшим количеством Mg (см. таблицу 6).

Распределение обменных катионов по профилю почв носит такой же характер, какой отмечался для гумуса, т. е. наблюдается уменьшение от горизонта A к горизонту B_1 .

Гидролитическая кислотность в описываемых черноземах не превышает 5 м/экв., в большинстве своем величина ее составляет 1—2 м/экв. Реакция среды слабо кислая или нейтральная.

pH водный колеблется в пределах 6,6—7,2; pH солевой — от 5,0 до 6,0.

Таблица 6. Данные химического анализа выщелоченных черноземов

№ разрезов, фамилия исследователя и местоположение	Горизонт и глубина взятия образца	Гумус по Тюрину	Общий азот по Кильдельдалю в %	Поглощенные основания по Гедройцу в м/экв.		Гидролитическая кислотность в м/экв.	pH	
				Ca	Mg		водный	солевой
266. Коршунов. Колхоз имени Горького Нурлатского района	A 0—10	7,32	0,40	48,09	7,54	3,68	7,41	6,0
	A 20—30	4,89		не определялось				
	B'_1 30—40	2,21		36,35	6,16	1,24	7,20	5,8
	B_1 50—60	1,48		31,83	5,76	2,19	7,06	5,6
	B_2 70—80	не опр.		32,53	5,66	2,33	6,85	5,8
	B_3 90—100	не опр.		33,39	5,88	0,69	7,43	6,2
126. Коршунов. Колхоз имени Ворошилова Кайбицкого района	A 0—10	6,68	0,32					
	A_1 25—35	не опр.		не определялось				
	B'_1 45—55	3,41						
	B_1 65—75	0,20						
	B_2 85—95	не опр.						
88 Коршунов. Колхоз имени Фрунзе Кайбицкого района	A 0—10	7,61	0,38	42,73	7,65	5,18	6,78	5,48
	A_1 20—30	6,71		42,74	6,78	3,98	6,78	5,46
	B'_1 35—45	3,24		35,83	6,26	2,61	6,72	5,23
	B_1 55—65	2,17		33,16	5,96	2,47	6,58	5,00
	B_2 75—85			не определялось				
	B_3 90—100	не опр.		30,01	4,34	1,62	6,88	5,45

Наряду с выщелоченными черноземами на территории исследованных районов встречаются в виде отдельных пятен черноземы с

намывом. Они приурочены обычно к пониженным участкам надпойменной террасы р. Свияги, подвергающимся ежегодному затоплению в весенне половодье. Залегают они в непосредственном соседстве с выщелоченными черноземами и были обнаружены у селений Бурундуки, Имел-Буртасы, Молвино, Танайцево и в др. местах. Отличительной особенностью их строения служит наличие илестого наноса на поверхности почвы, мощность которого колеблется от 20 до 80 см, и повышенное вскипание. Нанос ила в большинстве случаев карбонатный. Карбонатность обусловлена жесткостью вод р. Свияги и впадающих в нее притоков.

В качестве примера морфологического строения их приведем описание разреза № 138, заложенного в 4-х км южнее с. Бурундуки — слабо пониженный участок надпойменной террасы р. Свияги, сенокосное угодье.

А 0—22 см — темносеробурый комковато-порошистый ила. Слабое вскипание от HCl с поверхности.

А 22—41 см — темный, почти черный (погребенный гумусовый горизонт). Структура комковато-зернистая. Переход в следующий горизонт заметен.

В 41—65 см — грязнобурый, комковато-неясно-крупнозернистый, плотный, тяжело суглинистый.

В 65—92 см — грязноватосеробурый, окрашен пестро и неравномерно, комковатый, сильно уплотнен, вязкий.

ВС 92—150 см — буресерый с желтоватым оттенком, комковатый, сильно увлажнен, плотный. Охристые вертикальные полосы и мелкие пятна на глубине 130 см.

Вскипание от соляной кислоты начинается с поверхности и до глубины 25 см, затем исчезает и с глубины 108 см снова обнаруживается.

Чернозем с намывом пользуется весьма ограниченным распространением на исследованной территории.

Заканчивая характеристику черноземов следует остановиться еще на темноцветных луговых почвах.

При описании рельефа указывалось, что характерной особенностью поверхности террасы, к которой приурочены черноземы, является наличие небольших по площади понижений. Поверхность их передко кочковатая и покрыта луговой растительностью. К таким наиболее низким участкам надпойменной террасы и приурочены темноцветные луговые почвы. Площадь их распространения на исследуемой территории незначительная; они не образуют больших площадей, а встречаются в виде отдельных пятен среди черноземов. (Вследствие развитой меандровости русла реки Свияги и наличия микрорельефа на надпойменной террасе, мы имеем комплексность почвенного покрова этой террасы. Здесь встречаются в различных сочетаниях террасовые черноземы (преобладают), темноцветные луговые и зернисто-пойменные почвы.) Строение темноцветных луговых почв можно видеть из описания разреза № 262, заложенного на сенокосном угодии надпойменной террасы р. Свияги.

А 0—10 см — дернина темной окраски, переплетенная густой сетью корней травянистой растительности. С поверхности иногда встречается тонкий слой (4—5 см) илестого наноса, слабо вскипающего от соляной кислоты.

А 10—23 см — темный, интенсивно окрашен, слизисто-зернистый структуры, тяжело суглинистый. Переход в следующий горизонт заметен.

В 23—45 см — темный, глянцевитый, комковато-неясно-зернистый структуры, влажный, тяжело суглинистый. Переход в следующий горизонт заметен слабо.

В 45—81 см — бурый с темноватым грязносерым оттенком, комковато-мелкоореховатый, плотный. Слабые потеки гумуса в нижней части горизонта.

ВС 81—107 см — желтоватобурый, со следами оглеения, плотный, комковатый тяжелый суглиник.

С 107—150 см — желтобурый плотный, оглеенный тяжелый суглиник, буро вскипающий от соляной кислоты. На глубине 150 см сочится вода.

Темноцветные луговые почвы используются обычно как сенокосные угодия.

2. Темносерые слабооподзоленные лесостепные почвы

Темносерые почвы в пределах описываемого района имеют значительное распространение. Они приурочены, главным образом, к нижним частям склонов, полого спускающихся к надпойменным террасам рр. Свияги и Кубни. Развитие их происходило под влиянием жестких грунтовых вод.

Кроме того, темносерые почвы встречаются и на повышенных частях восточного склона водораздельного пространства Цивиль-Свияга. Так, например, северо-восточнее сел. Мамадыш-Акилово высота местности, занятая темносерыми почвами, характеризуется отметкой 152 м над уровнем моря, а севернее завода Афанасьевка — 154 м.

Эта разность почв развивалась вне влияния грунтовых вод.

По морфологическому строению и по химическому составу почвы, расположенные на повышенных участках, несколько отличаются от почв, приуроченных к нижним частям пологих склонов. В соответствии с этим темносерые почвы мы подразделяем на две разновидности: а) темносерые слабооподзоленные почвы шлейфов склонов и б) темносерые слабооподзоленные почвы повышенных элементов рельефа. Материнскими породами для них служат лессовидные и делювиальные суглинки. Характеристику их начнем с первой разности, т. к. она имеет большее распространение, нежели вторая.

В виде разорванных полос и отдельных пятен темносерые почвы шлейфов склонов встречаются на всем протяжении восточного склона водораздела Цивиль-Свияга. Кроме того, они встречаются по нижним частям пологих склонов, спускающихся к долинам притоков Свияги — Ария и Бирля.

Образование этих почв, как указывалось выше, связано с влиянием жестких грунтовых вод. Приурочены они, главным образом, к шлейфам пологих склонов, высота которых не превышает 130 м над уровнем моря.

По внешнему виду и по своему составу темносерые почвы близки к рассмотренным выше черноземам. Они имеют темную окраску гумусового слоя, мощность которого колеблется от 26 до 38 см. В подпахотной своей части горизонт А имеет обычно хорошо выраженную зернистую структуру. Переходный горизонт A₁ A₂ имеет мелкоореховатую структуру с очень слабо развитой кремнеземистой присыпкой. Иллювиальный горизонт в темносерых почвах выражен яснее, чем в террасовых черноземах. Он имеет плотное сложение и ореховатую структуру, причем последняя выражена ясно. По трещинам заметны гумусовые потеки, что свидетельствует о выносе коллоидных веществ из верхних горизонтов в нижние.

О морфологии темносерой почвы шлейфов склонов дает представление описание разреза 12, заложенного в 2 км севернее с. Бузанова Нурлатского района на нижней трети пологого склона северо-западной экспозиции.

A_n 0—18 см — темносерый, комковато-порошистой структуры, постепенно переходящий в следующий горизонт.

A₁ 18—23 см — темносерый, почти черный, с хорошо выраженной зернистой структурой. Переход в горизонт A₁ A₂ заметен.

A₁ A₂ 23—39 см — серый с бурым оттенком; структура ясно мелкоореховатая с слабо заметными мелкими пятнами кремнеземистой присыпки; переход в следующий горизонт заметен.

A₂ В 39—60 см — темносерый с серым оттенком от кремнеземистой присыпки ореховатый, плотный. Переход в горизонт В заметен.

В 60—80 см — желтобурый, плотный, крупноореховато-призматической структуры. По трещинам и межструктурным полостям потеки гумуса. Переход в следующий горизонт постепенный.

В 80—105 см — того же цвета, ясно призматической структуры, плотный. Слабые потеки гумуса.

С 105—160 см — желтобурый, комковатый, плотный, тяжелый суглинок. В верхней части горизонта слабые потеки гумуса в виде тонких прожилок. С глубины 140 см выделения углекислой извести в виде журавчиков.

Вскапание начинается с глубины 100 см.

Темносерые почвы повышенных элементов рельефа встречаются в комплексе с серыми слабооподзоленными почвами, занимая узкие плато и верхние части пологих склонов. Они имеют ограниченное распространение. По своему габитусу эта разновидность близка к темносерым почвам шлейфов склонов, отличаясь от последних меньшей мощностью гумусового горизонта и более ясной дифференциацией почвенного профиля на генетические горизонты.

О морфологическом строении этой разности дает представление описание разреза 69, заложенного в 2,5 км юго-восточнее с. М. Куланга Кайбицкого района на платообразном участке, расположенном на высоте 168 м над уровнем моря.

A_n 0—17 см — темносерый, комковато-порошистый, уплотнен; постепенно переходит в следующий горизонт.

A₁ 17—20 см — того же цвета, зернистой структуры; переход в A₁ A₂ заметен.

A₁ A₂ 20—34 см — серый с буроватым оттенком, ореховатый, с ясно заметной присыпкой кремнезема.

A₂ В 34—61 см — бурый с желтоватым оттенком, ореховатый; на поверхности структурных отдельностей тонкий налет кремнеземистой присыпки; плотный. Переход в следующий горизонт постепенный.

В 61—93 см — желтоватобурый, плотный. Структура ореховатая с развитой кремнеземистой присыпкой. По межструктурным полостям ясные потеки гумуса.

В 93—118 см — того же цвета, призматической структуры. Слабые потеки гумуса заходят по трещинам до глубины 110 см. Плотный, влажный. Переход в следующий горизонт заметен.

С 118—150 см — палевожелтобурый комковатый лессовидный суглинок, с конкрециями углекислой извести.

Вскапание с глубины 110 см.

Таким образом, по мощности генетических горизонтов данная разность отличается от предыдущей. Особенно рельефно эти различия выражены в таблице 7.

Из описания разреза 69 видно, что по характеру гумусового горизонта (A₁) данная разность стоит ближе к темносерым почвам шлейфов склонов, наличие же кремнеземистой присыпки в горизонте (A₁ A₂), меньшая мощность горизонтов A₁ и A₁ A₂ и ясно выраженная ореховатая структура в иллювиальном горизонте (B) приближают ее к серым слабооподзоленным почвам.

Перейдем к характеристике механического состава и химических свойств.

По механическому составу темносерые почвы относятся к суглинистым разностям. Содержание физической глины в верхних горизонтах, как показывает таблица 8, колеблется в пределах 40—50%. С глубиной количество ее возрастает, причем разница в содержании физической глины в верхнем горизонте и горизонте В (на глубине 60—70 см) значительная и колеблется в пределах 12—19%. Разница в содержании частиц с диаметром менее 0,001 мм составляет 15—18%.

Таким образом, дифференциация почвенного профиля на оподзоленный и иллювиальный горизонты выражена и в отношении механического состава; при этом нужно заметить, что между распределением фракций 0,01 и 0,001 мм наблюдается линейная зависимость.

Таблица 7. Мощность генетических горизонтов темносерых слабооподзоленных лесостепных почв

№№ п/п	№№ раз- резов	Название колхоза и района	Мощность горизонтов в см			Глу- бина вски- пания
			A	A+A ₁ A ₂	A ₂ B+B	
			4	5	6	
1	2	3				
Темносерые почвы шлейфов склонов						
1	10	Им. Молотова Нурлатск. р-на	23	33	96	95
2	15	"	24	39	81	—
3	18	Имени 1-го Мая	27	42	110	116
4	79	Имени Фрунзе	22	41	85	100
5	126	Имени Сталина	22	33	105	110
6	106	"	21	37	110	107
7	208	Имени Жукова	21	36	105	110
8	298	Им. Горького	25	38	105	105
9	26	"Ударник" Кайбицкого р-на	27	40	90	90
10	33	"13 лет Октября"	22	35	100	90
11	38	"Свободный Путь"	19	30	100	89
12	47	Им. XVI Партизанства	23	36	91	90
13	82	"Крашче"	23	35	80	90
14	117	Имени Фрунзе	25	35	78	—
15	122	"Урняк"	20	30	80	100
Средняя мощность:			23	36	94	
Темносерые почвы повышенных элементов рельефа						
1	27	Красный Сад № 2 Нурлатск. р-на	17	32	81	—
2	48	"Байрак"	16	31	98	115
3	60	Имени Калинина	19	33	90	100
4	80	Имени Фрунзе	20	31	95	105
5	107	Имени Сталина	16	25	81	100
6	189	"Ярыш"	16	29	89	85
7	239	Имени Жукова	18	32	80	90
8	2	"Активист" Кайбицкого р-на	19	31	90	90
9	29	"13 лет Октября"	17	29	100	100
10	39	"Свободный путь"	18	27	85	89
11	52	Имени XVI Партизанства	19	29	92	98
12	57	"	18	26	92	95
13	70	"Кр. Берля"	18	27	95	95
14	75	Имени Карла Маркса	18	26	95	95
15	122	Имени Фрунзе	20	30	80	100
Средняя мощность:			18	29	90	

Количество гумуса в верхних горизонтах темносерых почв шлейфов склонов достигает 7%; в темносерых почвах повышенных элементов рельефа содержание его в соответствующих горизонтах колеблется от 4,5 до 6%. Следовательно темносерые почвы шлейфов склонов по содержанию гумуса не отличаются от черноземов террас. С глубиной содержание гумуса убывает, причем падение его по профилю происходит более резко, чем в черноземах. В соответствии с высоким содержанием гумуса описываемые почвы богаты азотом, содержание которого достигает 0,30—0,40%; в этом отношении они не уступают черноземам.

Таблица 8. Механический состав темносерых слабооподзоленных лесостепных почв в %

№№ раз- реза, фам. иссл.	Название почвы	Горизонт и глубина взятия образца	Гиг- роск. влага в %	Размеры частиц в мм							
				1,0— 0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	<0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	<0,001	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
10 Кор- шу- нов	Темносерая слабоопод- золенная шлейфов склонов.	A 0—10	5,21	0,51	4,59	45,67	49,23	13,12	11,86	24,25	
		A ₁ A ₂ 23—33	5,07	0,80	4,55	46,12	48,53	12,76	7,65	28,12	
		A ₂ B 40—50	5,31	0,49	3,25	40,89	55,37	2,88	12,02	40,47	
		B 60—70	5,29	0,59	0,51	37,78	61,11	10,29	8,72	42,10	
5 Алпа- това	Тоже	B 80—90	5,50	0,31	7,27	38,48	53,94	7,77	11,65	34,52	
		A 0—10		0,63	7,61	33,91	57,85	11,13	17,48	29,24	
		A ₁ A ₂ 18—28	не опр.	0,56	1,09	36,25	62,10	11,28	15,31	35,51	
		A ₂ B 36—46		0,34	1,77	32,10	65,79	4,86	18,67	42,26	
32 Кор- шу- нов	Темносерая слабоопод- золенная повышен- ных элемен- тов рельефа.	B 58—68		0,37	0,49	31,37	67,77	7,94	13,39	46,44	
		A 0—10	4,65	0,46	6,26	45,10	48,18	9,26	10,44	28,48	
		A ₁ A ₂ 20—30	4,21	2,87	4,39	43,36	49,38	8,16	11,38	29,84	
		A ₂ B 35—45	4,36	2,94	4,30	37,64	55,12	6,86	8,53	39,73	
33 Алпа- това	Тоже	B 55—65	5,78	0,60	6,91	33,89	58,60	6,83	8,84	42,93	
		B 75—85	5,34	0,99	10,89	32,07	56,04	9,60	6,18	40,26	
		A 0—10	4,00	0,09	2,95	39,37	57,60	12,05	17,66	27,89	
		A ₁ A ₂ 20—30	4,44	0,06	2,72	38,58	58,70	10,45	13,83	34,42	
		A ₂ B 36—46	6,91	0,02	0,44	36,00	63,54	10,48	10,48	42,58	
		B 58—68	не опр.	0,71	0,75	32,18	66,35	6,26	12,79	47,30	

Касаясь поглощенных оснований, следует отметить, что и в этом отношении темносерые почвы почти не уступают выщелоченным черноземам. Количество обменных оснований (Ca, Mg) в пахотном слое не опускается ниже 36, 43 м/экв., а в темносерой почве шлейфов склонов оно достигает 43,81 м/экв. (см. таблицу 9). Это обстоя-

Таблица 9. Данные химического анализа темносерых слабооподзоленных лесостепных почв

№ разрезов, фамилия исследователя	Название почвы	Горизонт и глубина взятия образца	Гумус по Гюрину в %	Общий азот по Кильдалю в %	Поглощени. основания по Гедройцу в м/экв			Гидролитическая кислотность м/экв	рН	
					Поглощени. основания по Гедройцу в м/экв		водный	солевой		
					Ca	Mg		водный	солевой	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10 Коршунов	Темносерая слабооподзоленная шлейфов склонов.	A 0—10	6,29	0,38	40,08	3,73	2,335	6,51	5,64	
		A ₁ A ₂ 23—33	3,54		36,24	3,21	1,961	6,64	5,81	
		A ₂ B 40—50	1,57		29,18	3,73	1,373	6,87	5,26	
		B 60—70	не опр.		26,29	4,73	1,648	7,38	5,95	
		B 80—90	—		29,18	5,41	0,961	7,90	6,19	
5 Алпатаева	Тоже	A 0—10	7,37	0,40	не определялось					
		A ₁ A ₂ 18—28	4,70		не определялось					
		A ₂ B 36—46	1,67		не определялось					
		B 58—68	не опр.		не определялось					
24 Корнилов	Тоже	A 0—10	7,22	0,38	не определялось					
		A ₁ A ₂ 20—30	3,27		не определялось					
		A ₂ B 40—60	1,11		не определялось					
		B 90—110	не опр.		не определялось					
32 Коршунов	Темносерая слабооподзоленная почва повышенных элементов рельефа	A 0—10	5,83	0,34	32,89	3,542	3,09	6,32	5,37	
		A ₁ A ₂ 20—30	3,41		30,24	3,492	1,52	6,99	6,10	
		A ₂ B 35—45	2,52		29,32	4,251	1,51	6,63	6,07	
		B 55—65	не опр.		30,08	4,933	1,64	7,33	6,07	
		B 75—85	не опр.		28,99	4,791	0,74	7,63	6,16	
33 Алпатаева	Тоже	A 0—10	6,01	0,35	не определялось					
		A ₁ A ₂ 20—30	3,16		не определялось					
		A ₂ B 36—46	1,60		не определялось					
		B 58—68	не опр.		не определялось					
15 Корнилов	Тоже	A 0—10	5,44	0,30	не определялось					
		A ₁ A ₂ 23—33	3,08		не определялось					
		A ₂ B 40—50	1,34		не определялось					
		B 80—90	не опр.		не определялось					

тельство свидетельствует о сравнительно больших валовых запасах питательных веществ для растений в этих почвах. При этом необходимо подчеркнуть, что господствующее место в поглощающем комплексе темносерых почв занимает обмений Са. Количество его в верхних горизонтах почв шлейфов склонов достигает 40 м/экв., не опускаясь ниже 30 м/экв. в почвах повышенных элементов рельефа.

Содержание поглощенного Mg, как в первой, так и во второй разностях не превышает 3,7 м/эквивалентов.

Величина гидролитической кислотности темносерых почв повышенных элементов рельефа несколько выше, чем в темносерых почвах шлейфов склонов. В верхних горизонтах первой разности она составляет 3,29 м/экв. (р. 32), в тех же горизонтах темносерой почвы шлейфов она не превышает 2,33 м/экв. (р. 10).

С глубиной величина ее убывает, причем при переходе от горизонта А к горизонту A₁A₂ наблюдается резкое падение, ниже оно становится более спокойным.

Реакция темносерых почв почти нейтральная; pH водной суспензии в верхних горизонтах составляет 6,3—6,5, достигая 7,9 на глубине одного метра.

3. Серые слабооподзоленные лесостепные почвы

Данная почвенная разность является довольно распространенной в описываемом районе. Она занимает верхние части пологих склонов, платообразные участки водоразделов 3-го и 4-го порядка, чередуясь иногда с темносерыми почвами повышенных элементов рельефа. В северо-западной части Нурлатского района эти почвы переходят в светлосерые слабо и сильнооподзоленные.

Преобладающая часть площади, занятой серыми слабооподзоленными почвами, в настоящее время превращена в пашню и только небольшая часть их покрыта лесом. Однако нужно заметить, что в прошлом значительная часть площади, ныне занятой этими почвами, была сплошь покрыта лесом.

Характерной особенностью строения серых слабооподзоленных почв служит: ясная дифференциация почвенного профиля на оподзоленный и иллювиальный горизонты, с одной стороны, и хорошо выраженная ореховатая структура в горизонте A₂B, с другой. В отличие от темносерых почв, они имеют меньшую мощность гумусового горизонта, которая в среднем составляет 27 см. Мощность горизонта А не превышает 18 см. Вспыхивают они большей частью с глубины 110—130 см. В местах более дренированных и под лесом глубина вскипания опускается ниже 130 см. Материнскими породами для этих почв служат лессовидные и делювиальные суглинки.

Для более полного представления о морфологическом строении серых слабооподзоленных почв приведем описание наиболее типичного разреза.

Разрез № 85—заложен в полутора километрах на запад от с. Утишки Нурлатского района на верхней трети пологого склона северо-восточной экспозиции.

Ап 0—18 см — серый, комковато-порошистый, суглинистый. Переход в следующий горизонт заметный.

A₁A₂ 18—29 см — темноватосерый, комковато-мелкоореховатой структуры. На поверхности структурных отдельностей тонкий налет кремнеземистой присыпки. Переход в горизонт A₂B постепенный.

A₂B 29—45 см — сероватобурый, плотный. Структура ореховатая с ясной присыпкой кремнезема на поверхности отдельностей; переход в следующий горизонт заметен.

В 45—75 см — желтобурый, крупноореховатый. По межструктурным трещинам потеки гумуса и кремнезема. Влажный, плотнее вышележащего горизонта. Переход постепенный.

В 75—110 см — буроватожелтый, призматической структуры, очень плотный. В верхней части горизонта потеки гумуса в виде тонких нитей.

С 110—160 см — буроватожелтый с ясным палевым оттенком, комковатый делювиальный тяжелый суглинок. Вскапание от соляной кислоты с глубины 130 см.

Характеристику морфологического строения закончим таблицей 10, отображающей мощность генетических горизонтов.

Таблица 10. Мощность генетических горизонтов серых слабооподзоленных лесостепных почв

№№ п/п	№№ разре- зов	Название колхоза и района	Мощность горизонтов в см			Глуб.- вски- пания
			A	A+A ₁ A ₂	A+A ₁ A ₂ +B	
1	2	3	4	5	6	7
1.	4	"Ударник" Кайбицкого р-на	16	29	85	—
2.	9	"	17	28	86	—
3.	16	"Активист"	14	23	88	92
4.	53	Им. XVI партсъезда	19	29	100	110
5.	54	"	15	24	90	—
6.	55	"	15	26	92	—
7.	133	Им. Ленина	14	21	71 (B)	—
8.	136	"	16	25	105	102
9.	137	"	13	23	70 (B)	—
10.	26	"1-е Мая" Нурлатского р-на	17	31	—	—
11.	36	"Красный Сад"	19	35	84	—
12.	57	Им. Калинина	12	23	90	109
13.	66	"Большевик" Нурлатского р-на	16	25	95	110
14.	74	Им. Фрунзе	16	34	80	—
15.	100	"	16	26	95	130
16.	102	Им. Сталина	15	24	95	—
17.	147	"Красная гора"	19	31	90	110
18.	161	"	16	26	95	—
19.	176	"Красная Поляна"	16	27	91	96
20.	184	"	15	28	95	—
Средняя мощность			16	27	90	

По механическому составу описываемые почвы могут быть отнесены к суглинистым.

Данные таблицы 11 показывают, что содержание физической глины (частиц с диаметром менее 0,01 мм) в верхних горизонтах достигает 50%, песчаных же частиц содержится небольшое количество (исключением является разрез № 6K). На суглинистый механический состав серых слабооподзоленных почв указывает и содержание илистых час-

тиц, достигающее 20—25% в верхних горизонтах. Распределение физической глины по профилю почв свидетельствует о выносе ее из верхних горизонтов и частичном скоплении в нижних. Во всех разрезах, приведенных в таблице 11, наблюдается некоторое уменьшение содержания физической глины в горизонтах A₁A₂ и A₂B, по сравнению с нижележащим горизонтом B. Кроме того в описываемых почвах ясно обнаруживается перемещение иловатой фракции из верхних горизонтов в нижние. Так, например, в разрезах 85K (см. таблицу 11) содержание илистых частиц в горизонте A₁A₂ на 22,55% меньше, чем в иллювиальном горизонте B (на глубине 50—60 см).

Таблица 11. Механический состав серых слабооподзоленных лесостепных почв в %

№№ разре- зов	Горизонт и глубина взятия образца	Гигро- скоп. влага в %	Размеры частиц в мм						
			1,0— 0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	<0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	<0,001
85	A 0—10	3,30	0,54	5,53	46,40	47,53	13,44	15,45	18,64
	A ₁ A ₂ 17—24	3,01	0,55	1,61	54,17	43,67	9,84	13,23	20,60
	A ₂ B 30—40	3,04	0,33	2,86	50,88	45,93	6,59	8,75	30,59
	B 50—60	3,27	0,77	3,46	34,71	61,06	7,82	10,09	43,15
	B 70—80	не определялось							
	C 95—105	5,94	1,18	3,70	44,68	50,44	5,88	2,91	41,65
134	A 0—10	4,30	0,35	5,12	40,61	53,92	12,74	15,39	25,79
	A ₁ A ₂ 12—22	4,28	0,23	10,41	37,49	51,87	5,35	15,34	31,18
	A ₂ B 30—40	4,58	0,21	6,90	35,19	57,70	8,96	19,65	29,09
	B 50—60	не определялось							
	B 75—85	5,04	1,02	9,12	30,93	58,93	7,73	13,89	37,31
6	A 0—10	3,4	1,65	10,94	37,0	50,43	12,16	14,33	23,91
	A ₁ A ₂ 18—23	4,2	1,44	10,17	39,74	48,65	15,38	13,13	20,14
	A ₂ B 27—37	5,9	1,03	14,92	36,32	47,71	11,63	9,39	26,69
	B 50—60	4,6	1,56	20,13	25,45	52,86	15,21	10,10	27,46

Содержание гумуса в верхних горизонтах колеблется в пределах 3,2—4,5%, (в среднем 3,8%). Соответственно этому серые слабооподзоленные почвы бедны азотом. Содержание его в верхних горизонтах, как показывает таблица 12, составляет 0,18—0,24%. Распределение гумуса по профилю обычное для оподзоленных почв. С глубиной процент гумуса падает, причем при переходе от перегнойно-аккумулятивного горизонта к горизонту оподзоливания наблюдается резкое падение, за исключением р. 85.

Таблица 12. Данные химического анализа серых слабооподзоленных лесостепных почв

№ разрезов	Горизонт и глубина взятия образца	Гумус по Тюрину в %	Общий азот по Кельдалю в %	Поглощенные основания по Гедройцу в м/экв.		Гидролитич. кислотн. в м/экв.	рН	
				Ca	Mg		водный	солевой
1	2	3	4	5	6	7	8	9
85	A 0—10	4,93	0,24	27,30	3,08		6,33	5,62
	A ₁ A ₂ 17—24	3,37		23,71	2,54		6,02	5,25
	A ₂ B 30—40	2,18		21,4	2,92		6,87	4,71
	B 50—60	не опр.		24,55	3,30	не опред.	6,02	5,00
	B 70—80			не определялось				
	C 95—105			27,27	4,32		7,13	
134	A 0—10	3,22	0,18	32,32	3,72	2,88	6,48	5,16
	A ₁ A ₂ 12—22	1,34		30,43	3,26	1,92	6,51	5,35
	A ₂ B 30—40	0,73		23,48	3,56	2,43	6,11	4,64
	B 50—60	не опр.		20,83	4,90	3,08	6,57	4,02
	B 75—85			32,38	6,35	0,55	7,0	5,64
6	A 0—10	3,35	0,20	22,92	4,62		6,3	5,7
	A ₁ A ₂ 18—23	1,51		22,77	5,71		6,5	5,9
	A ₂ B 27—37	0,99		27,80	6,23	не опр.	6,8	5,7
	B 50—60	0,20		15,80	5,01		6,9	5,9
16	A 0—10	3,97	0,24					
	A ₁ A ₂ 14—23	2,81		не определялось				
	A ₂ B 30—40	1,98						
	B 50—60	не опр.						
	B 70—80							

По содержанию поглощенных оснований серые слабооподзоленные почвы несколько уступают темносерым разностям.

Количество поглощенного Ca различно и находится в некоторой зависимости от механического состава: в более тяжелых разностях содержание его в верхнем слое достигает 32 м/экв. (р. 134); в суглинистых разностях величина последнего не превышает 27 м/экв., снижаясь в отдельных случаях до 22 м/экв. (р. 6). Распределение его по профилю находится в тесной связи с содержанием частиц иловатой фракции и гумуса. В пахотных горизонтах, естественно, содержится наибольшее количество поглощенного Ca; в нижележащем горизонте наблюдается некоторое уменьшение его (р. 134, 85),

что можно объяснить малой гумусностью и обеднением поглощающего комплекса глинистыми частицами.

Количество поглощенного Mg в верхних горизонтах составляет 3—4 м/эквивалента.

Гидролитическая кислотность описываемых почв несколько больше, чем у темносерых шлейфов склонов и достигает в пахотном слое 2,8 м/экв. Профильное распределение ее также отличается от предыдущей разности, обнаруживая некоторое увеличение в горизонте B.

pH водной суспензии колеблется от 6,0 до 7,4; pH солевой — от 4,02 до 6,6. Распределение его по профилю почв представляет пеструю картину (см. таблицу 12). Особенно это заметно в солевой суспензии; так, например, pH солевой в верхнем горизонте (р. 85, р. 134) составляет 5,62 и 5,16, а на глубине 50—60 см (в иллювиальном горизонте) он снижается до 5,0 в разрезе 85 и до 4,02 в разрезе 134. Понижение pH в иллювиальных горизонтах вышеупоменованных разрезов обусловлено, как нам кажется, повышенным содержанием коллоидов в них, в частности $AL(OH)_3$.

Среди серых слабооподзоленных почв суглинистого механического состава приходилось встречать разновидности легкого механического состава. Распространение их в описываемом районе весьма ограничено. От рассмотренных разностей они отличаются не только по механическому составу, но и пониженным содержанием гумуса, общего азота и поглощенных оснований. Сказанное подтверждается данными таблицы 13.

Таблица 13. Данные химического и механического анализа серой слабооподзоленной супесчаной почвы

Разрез 260						
Горизонт и глубина взятия образца	A 0—10	A ₁ A ₂ 15—22	A ₂ B 25—35	B 45—55	C 90—100	
Гигроскопич. влага в %	1,7	1,16	3,8	4,4	3,9	
Гумус по Тюрину в %	1,61	0,24	0,37	0,29	не опред.	
Общий азот по Кельдалю в %	0,09	—	—	—	не опред.	
Поглощенные основания по Гедройцу {Ca в м/экв. {Mg	9,4 3,1	7,4 2,6	12,5 5,7	19,8 5,9	не опред. не опред.	
Механический анализ по Робинсону						
1,05—0,25	19,27	21,32	12,49	16,03	3,37	
0,25—0,05	33,35	28,91	26,75	20,26	35,63	
0,05—0,01	29,39	35,04	-28,88	32,10	29,29	
Менее 0,01	17,99	14,73	31,88	31,61	31,71	
0,01—0,005	4,27	5,75	2,07	1,35	3,26	
0,005—0,001	5,08	3,33	7,89	4,78	3,67	
Менее 0,001	8,64	5,65	21,92	25,48	24,78	

Из этой таблицы видно, что от суглинистых серых слабооподзоленных почв они отличаются уменьшенным содержанием частиц физической глины и иловатой фракции и большим количеством песчаных частиц. Поэтому они более рыхлы и обладают невысокой водоудерживающей способностью, вследствие чего питательные вещества легко вымываются из верхних горизонтов. Следовательно, растения на легкоту глинистых почвах будут нуждаться в удобрениях больше, чем на почвах суглинистых.

4. Коричнево-темносерые и коричнево-серые слабооподзоленные почвы

Подлежащие рассмотрению почвы имеют ограниченное распространение на исследованной территории; среди них коричнево-серые слабооподзоленные почвы пользуются более широким распространением. Они встречаются в виде отдельных пятен и узких полос вместе с темносерыми и серыми слабооподзоленными почвами, занимая слабо покатые склоны южной и западной экспозиции. Материнскими породами коричнево-серых почв служат элювиальные краснобурье пермские глины или слабо выветрелые пестрые мергеля. Общим и характерным признаком их служат: отсутствие или слабая выраженность процесса оподзоливания и серый цвет с ясным коричневым оттенком верхнего слоя.

О строении коричнево-серой почвы, развитой на краснобурой пермской глине, дает представление описание разреза № 73. Разрез заложен в 800 метрах восточнее с. Тат. Азялей Нурлатского района на верхней трети покатого склона южной экспозиции.

А 0–16 см — коричневосерый, мелкокомковатый, порошистый. В нижней части горизонта несколько уплотнен. Переход в следующий горизонт заметен.

А₁, А₂ 16–28 см — коричневато-буроватый, крупнозернистый структуры, зерна прочные, острограненные. На поверхности структуры мелкие пятна кремнезема.

А₂, В 28–41 см — сероватобуроватый, мелкоореховатой структуры, плотный. Слабый налет кремнеземистой присыпки по граням структурных отдельностей. Переход в следующий горизонт заметен.

В 41–70 см — краснобурый, комковато-мелкопризматический, плотный. По ходам корней гумусовые потеки.

В 70–98 см — краснобурый, комковатый, плотнее вышележащего горизонта. Слабые потеки гумуса по трещинам заходят на глубину 85 см.

С 98–150 см — красная с коричневатым оттенком, комковатая плотная пермская глина с известковыми конкрециями. Вскипание начинается с глубины 85 см.

Подобные почвы в большинстве своем находятся под пашней и лишь незначительная часть их встречается под лесом.

Разновидность коричнево-серых почв, развивающихся на пестром мергеле, отличается укороченностью почвенного профиля, повышенным вскипанием и резким переходом горизонта В в почвообразующую породу. Мощность горизонта А составляет 14–16 см, однако, вследствие процесса смыва, в некоторых случаях она снижается до 10 см.

Коричнево-темносерые почвы представляют собой менее выщелоченную разновидностьрендзин¹. От предыдущей разности они отличаются более темной окраской гумусового горизонта, повышенным вскипанием и отсутствием кремнеземистой присыпки на поверхности структуры в горизонте АВ₁. Площадь их распространения незначительна. В качестве примера, характеризующего строение коричнево-темносерой почвы, приведем описание разреза № 16. Разрез заложен в 2 км северо-восточнее с. Русское Танаево Нурлатского района на узком межовражном плато с общим пологим склоном на запад.

¹ При этом нужно заметить, что и первая разность получила начало от рендзин, но является в настоящее время более выщелоченной.

А₀ 0–16 см — коричнево-темносерый, комковато-порошистый, слабо уплотнен, глинистый.

А₁ 16–20 см — того же цвета, комковато-мелкозернистой структуры; переход в следующий горизонт заметен.

АВ₁ 20–31 см — коричневатобуровый с серым оттенком, неясно мелкоореховатой структуры, постепенно переходящий в следующий горизонт.

В₁ 31–46 см — коричневобуровый, мелкоореховато-комковатой структуры, плотный. По ходам корней слабые потеки гумуса. Переход в следующий горизонт замечен по уплотнению и скраске.

В₂ 46–78 см — краснобуровый с коричневатым оттенком, довольно плотный, с слабо выраженной мелкопризматической структурой. По трещинам и ходам корней слабые гумусовые потеки в виде тонких нитей. Переход в следующий горизонт ясный.

ВС 78–102 см — красная глина с тонкими прослойками мергеля.

С 102–160 см — пестроцветный мергель с розоватым оттенком. Вскипание начинается с глубины 70 см.

Наряду с коричнево-серыми и коричнево-темносерыми почвами на территории описываемого района встречаются собственно рендзины. Однако последние имеют весьма ограниченное распространение, будучи приурочены к перегибам покатых склонов. Мелкими пятнами они встречаются по крутыму правому берегу реки Свияги и левому р. Кубни. Представлены в основном выщелоченными рендзинами.

Строение последних в общих чертах сводится к следующему: сверху залегает перегнойно-аккумулятивный горизонт А темной окраски, с хорошо выраженной мелкокомковато-зернистой структурой; мощность его колеблется от 10 до 22 см; ниже идет переходный горизонт В₁, характеризующийся темнобурой, а иногда краснобурой, окраской, более плотным сложением и комковато-крупнозернистой структурой. На глубине 30–50 см переходный горизонт подстилается пестроцветным мергелем или мергелистной глиной.

Иногда приходилось встречать в качестве подстилающей породы известковый щебень. В подобных случаях рендзина имеет укороченный профиль и повышенное вскипание.

Отличительной особенностью строения рендзин исследованной территории служит наличие мелкой щебенки на поверхности почвы, а иногда и по всему профилю. Вскипание от соляной кислоты обнаруживается с глубины 20–30 см.

Перейдем к характеристике механического и химического состава. В таблице 14 приводятся данные механического анализа, из которых видно, что содержание физической глины в коричнево-серых почвах составляет 61–72% (исключая верхний горизонт). На долю илистых частиц падает 20–30%. Наряду с этим наблюдается почти полное отсутствие фракции песка (частиц с диаметром более 0,25 мм). Величина последней не превышает 0,03%. Таким образом, по механическому составу описываемые почвы могут быть отнесены к тяжело суглинистым.

Профильное распределение илистых частиц и физической глины свидетельствует о наличии оподзоленного и иллювиального горизонта. Так, например, количество частиц <0,001 мм в верхних горизонтах составляет 28–31%; в иллювиальном горизонте В (на глубине 50–60 см) количество их возрастает до 38%¹. При переходе в почвообразующую породу, на глубине 85 см, содержание их снова уменьшается до 25%.

Содержание гумуса в верхних горизонтах коричнево-серых почв составляет 3,5%. Коричнево-темносерые почвы богаче гумусом; количество его в горизонте А достигает 5,8% (см. таблицу 15, р. 34).

¹ Однако следует учесть, что коричнево-серые почвы в большинстве случаев приурочены к покатым склонам, вследствие чего часть мелкозема сносится с верхних горизонтов.

5. Светлосерые слабооподзоленные лесостепные почвы

Таблица 14. Механический состав коричнево-серых слабооподзоленных почв в %

№ разрезов, фамилия исслед.	Горизонт и глубина взятия образца	Гигроскоп. влажн. в %	Размеры частиц в мм						
			1,0—0,25 0,25	0,25—0,5 —0,5	0,05—0,01 —0,01	<0,01	0,01—0,005 0,005	0,005—0,001 0,001	<0,001
68 Коршунов	A 0—10	4,77	0,03	6,74	33,41	59,82	9,81	21,78	28,23
	A ₁ A ₂ 16—26	5,06	0,02	4,45	34,08	61,45	8,89	20,61	31,95
	A ₂ B 30—40				Не определялось				
	B 50—60	7,91	0,01	6,19	20,89	72,91	12,48	22,18	38,25
	B 75—85	7,24	нет	6,80	28,62	64,58	10,67	28,50	25,41

Соответственно различному содержанию гумуса в описываемых почвах мы имеем и различные количества общего азота в них. В коричнево-темносерой почве его содержится в верхнем горизонте 0,29%, в коричнево-серой количество его не превышает 0,20%.

Поглощенный Ca, определяемый по методу академика Гедройца, дает величину 35,69 м/эквивалента (в верхнем горизонте) Mg—3—4 м/экв. Следовательно, по количеству поглощенных оснований коричнево-серые почвы приближаются к темносерым. Относительно высокое содержание обменных оснований в описываемых почвах обусловлено тяжелым механическим составом их.

Гидролитическая кислотность имеет небольшую величину, не превышающую 1,78 м/эквивалентов.

Реакция водной суспензии слабо кислая, близкая к нейтральной; pH солевой колеблется в пределах 5,2—6,4. Изменения pH по профилю почв незначительны.

Таблица 15. Данные химических анализов коричнево-серых и коричнево-темносерых почв

№ разрезов и фамилия исследов.	Название почвы	Горизонт и глубина взятия образца	Гумус по Тюрину в %	Общий азот по Кельдалью в %	Поглощенные основания по Гедройцу в м/экв		Гидролитич. кислотность. м/экв.	рН	
					Ca	Mg		водный	солевой
68 Коршунов	Коричнево-серая слабооподзоленная почва.	A 0—10	3,53	0,20	35,66	3,17	1,78	6,6	5,8
		A ₁ A ₂ 16—26	2,90	не опр.	32,14	3,66	1,64	6,2	5,6
		A ₂ B 30—40	1,48				не определились		
		B 50—60	на опр.	»	44,43	4,47	1,23	6,8	6,2
		B 75—85	»	»	не определ.	0,27	не оп.	6,4	
34 Алпатова	Коричнево-темносерая почва.	A 0—10	5,80	0,29					
		AB ₁ 22—29	4,49						
		B ₁ 40—50	1,44						

Не определялось

Подлежащие рассмотрению почвы в пределах описываемого района имеют ограниченное распространение. Они встречаются в комплексе с серыми слабооподзоленными почвами, занимая повышенную часть восточного склона водораздела Цивиль-Свияги. В виде отдельных пятен среди коричнево-серых и серых слабооподзоленных почв они были отмечены также вдоль высокого правого берега р. Свияги (Соболевское, Карамышиха). По внешнему виду описываемые почвы почти ничем не отличаются от общизвестного профilia светлосерых почв.

По своему строению эти почвы близки к серым слабооподзоленным, отличаясь от них светлосерой окраской гумусового слоя, плитчатой структурой горизонта оподзоливания (A₁, A₂) и меньшей мощностью горизонтов A₁ и A₁A₂ (см. таблицу 16). Материнскими породами для них служат желтобурье суглинки.

Таблица 16. Мощность генетических горизонтов светлосерых слабооподзоленных лесостепных почв

№ разрезов	Название колхоза, района	Мощность горизонтов в см			Глубина вскипания
		A	A+A ₁ A ₂	A+A ₁ A ₂ +B	
1	Им. Сталина Нурлатского р-на	10	18	98	Глубже
2	"	10	18	100	115 см
3	131	13	22	95	
4	133	13	22	94	
5	141	13	21	95	
6	142	13	19	95	
7	с. Танайцево	15	28	97	
8	с. Ходяшево	13	22	95	
9	с. Ст. Ширданы	14	23	86	
10	„8-е Марта“ Нурл. р-на	15	26	99	
11	282	12	22	96	
12	283	15	24	100	
13	284	12	22	96	
14	285	14	23	89	
15	с. Тат. Ширданы	13	27	100	
16	Им. Ленина Кайбицкого р-на	13	23	125	
	Средняя мощность	13	23	98	

По механическому составу светлосерые почвы являются суглинистыми.

Для ознакомления с морфологическими особенностями приведем описание разреза № 51 (К), сделанного в 3-х км на север от с. Бежбатман Нурлатского района.

Ал 0—15 см. — светлосерый, бесструктурный, слабо уплотненный, резко по линии вспашки отграничено от нижележащего горизонта.

A_1A_2 , 15—26 см — светлосерый с ясным белесым оттенком, плитчато-плоскоореховатой структуры, сильно обогащенный кремнеземистой присыпкой, слабо уплотнен; переход в следующий горизонт заметен.

A_2B 26—40 см — буроватосерый с белесобурыми пятнами, окрашен неравномерно. Структура плоскоореховатая с обильной присыпкой кремнезема на поверхности структурных отдельностей.

В 40—70 см — сероватобурый, плотный, ореховато-призматический. По межструктурным трещинам кремнеземистая присыпка. Переход в следующий горизонт постепенный.

В 71—118 см желтобурый, призматической структуры. По трещинам гумусовые потеки. Плотный, влажный.

С 118—180 см — желтобурый, плотный, влажный комковатый с неясными призмовидными отдельностями суглинок.

Вскапание на глубине 160 см.

Таким образом, светлосерые слабооподзоленные почвы отличаются от серых не только по своему строению, но и по мощности генетических горизонтов, о чем свидетельствуют данные таблицы 16.

Содержание песчаной фракции (частиц с диаметром более 0,25 мм) ничтожно — 0,2—0,4%. Содержание частиц физической глины составляет 40—50%, за исключением верхних горизонтов, в которых количество ее снижается до 33%. Распределение частиц физической глины и иловатой фракции по профилю свидетельствует о ясно выраженной дифференциации его на оподзоленный и иллювиальный горизонты.

Таблица 17. Механический состав светлосерых слабооподзоленных почв в %

№ разреза	Горизонт и глубина взятия образца	Гигроскоп. влага в %	Размеры частиц в мм						
			1,0 0,25	0,25 0,05	0,05 0,01	<0,01	0,01 0,005	0,005 0,001	<0,001
284	A_{1A_2} 0—10	2,38	0,02	15,19	51,92	32,87	11,37	12,54	8,96
	A_2B 16—26	1,85	0,01	11,75	57,06	31,18	10,55	10,44	10,19
	A_2B 30—40	3,31	0,03	13,22	49,11	37,64	9,45	4,24	22,95
	B 50—60	4,32	0,01	8,22	46,25	45,52	9,71	6,53	29,28
	B 70—80			не определялось					
	B 90—100	5,12	0,01	12,30	34,20	53,49	10,86	8,59	34,04
275	A 0—10	3,2	0,42	11,72	54,48	33,38	6,70	11,54	15,14
	A_1A_2 13—22	2,8	0,48	13,94	51,29	34,29	6,29	12,25	15,73
	A_2B 30—40	4,10	0,10	12,89	47,79	39,21	9,05	10,82	19,34
	B 50—60	5,20	0,09	8,98	40,31	50,62	7,14	8,30	35,18
	B 90—100	5,65	0,15	8,31	40,63	50,91	9,51	8,15	33,25

Результаты послойного механического анализа, приведенные в таблице 17, показывают, что разница в содержании фракции физической глины в верхних горизонтах (A_1 и A_1A_2) и иллювиальном составляет 13—17%.

Еще более резкие различия между названными выше горизонтами наблюдаются в отношении содержания частиц с диаметром менее 0,001 мм. Так, например, в светлосерой почве, развивающейся на

желтобуром суглинке — р. 284 — количество их в элювиальном горизонте составляет 9—10%, в иллювиальном горизонте содержание илистых частиц возрастает до 29—34%. Изложенное выше свидетельствует о том, что в светлосерых разностях процесс оподзоливания выражен резче, чем в серых слабооподзоленных почвах, на что указывает ясный вынос илистых частиц из верхних горизонтов. Следовательно, описываемые почвы по степени оподзоливания являются переходными от слабооподзоленных к сильно-оподзоленным.

Количество гумуса в верхних горизонтах составляет 2,7—3%, т. е. на 1—1,5% меньше, чем в серых слабооподзоленных почвах. В горизонте A_1A_2 содержание его понижается до 1,83%, т. е. почти вдвое, но дальше убывание приобретает постепенный характер.

В соответствии с невысоким содержанием гумуса описываемые почвы бедны азотом. Количество его в верхних горизонтах не превышает 0,20%.

Светлосерые почвы отличаются от предыдущей разности и по количеству обменных оснований. Содержание поглощенного Ca в пахатном слое не превышает 17 м/экв поглощенного Mg — 2 м/экв. С глубиной количество обменных оснований снижается (р. 284), а затем, начиная с горизонта A_2B с глубины 30—40 см, снова увеличивается.

Гидролитическая кислотность характеризуется небольшой величиной — от 1,2 до 2,3 м/экв. В горизонте оподзоливания (A_1A_2) она несколько уменьшается, по сравнению с верхним горизонтом, а на глубине 30—40 см (гор. A_2B) значительно увеличивается.

Реакция в верхних горизонтах до глубины 60 см слабо кислая, в горизонте B (на глубине 70—80 см) она приближается к нейтральной и в горизонте C — слабо щелочная (рН водный равняется 7,56; рН солевой колеблется от 5,4 до 5,8).

6. Светлосерые сильнооподзоленные лесостепные почвы

В пределах обследованной территории сильнооподзоленные почвы имеют незначительное распространение. Они встречаются в виде отдельных пятен среди светлосерых слабооподзоленных почв в северо-западной части Нурлатского района. В большинстве своем эти почвы распаханы и только небольшая часть их находится под лесом.

Материнскими породами для них служат желтобурые суглинки. Приурочены они обычно к мелким западинам, седловинам и плоским межовражным плато. Последние характеризуются отсутствием естественного стока выпадающих атмосферных осадков, вследствие чего действие нисходящего тока воды проявляется здесь более интенсивно, чем на склонах. В силу этого процесс оподзоливания в этих почвах выражен сильнее, чем в описанных выше светлосерых слабооподзоленных. Они имеют обособленный подзолистый горизонт (A_2) с характерной для него белесоватой окраской и листовато-плитчатой структурой.

Однако следует иметь в виду, как указывает Н. Н. Розов (21) "что светлосерые сильнооподзоленные почвы не тождественны с типичными подзолистыми почвами. Первые более гумусны, имеют несколько большую емкость поглощения".

Иллювиальный горизонт отличается большой уплотненностью и ореховатой или коротко-призматической структурой.

О морфологии сильнооподзоленных почв дает представление описание разреза № 296, заложенного на плато в 2,5 км на северо-востоке от с. Малые Юрты Нурлатского района,

Таблица 18. Данные химического анализа светлосерых слабооподзоленных почв

№ разре- зов	Название почвы	Горизонт и глубина взятия образца	Гумус по Тю- рику в %	Общий азот по Кель- дalu в %	Поглощенные осно- вания по Гелдройцу в м/экв		Гидрол. кислот- ность м/экв	pH
					Ca	Mg		
284	Светлосерая слабооподзо- ленная на желтобуровом суглинке	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ B B C	0—10 16—24 30—40 50—60 70—80 90—100	2,95 1,83 1,71 — — —	0,19 13,32 15,22 16,82 4,02 19,41	16,07 2,18 2,29 3,83 4,02 5,23	1,82 1,41 2,33 1,64 1,23 не опр.	6,24 6,18 5,59 6,01 6,83 7,56
275	Светлосерая слабооподзо- ленная на лессовидном суглинке	A ₁ A ₁ A ₂ A ₂ B B	0—10 13—22 30—40 50—60	3,05 1,66 1,20 0,32	0,20 17,04 18,51 21,73 20,47	2,861 3,568 3,721 3,398	не определялось	5,3 5,2 5,0 5,4 5,8 6,2

Таблица 19. Данные механического и химического состава светлосерых сильноподзоленных лесостепных почв

№ разре- зов	Горизонт и глубина взятия образца	Гигрос- коп. влага в %	Размеры частиц в мм	Механический анализ по Роббинсону			Гумус по Тюрину в %	Гидро- литич. кислот- ность в м/экв.	pH
				>0,01	0,01— 0,005	0,005 <0,001			
280	A 0—10 A ₂ 14—25 A ₂ B 30—40 B 50—60 B 90—100	1,79 1,07 3,23 3,84 5,04	0,02 13,04 16,49 12,92 13,49 6,54	59,45 56,87 47,77 46,47 45,07	27,49 26,64 39,31 40,04 48,38	5,30 8,80 8,42 5,46 9,05	11,50 10,36 5,17 7,02 5,00	2,65 0,96 25,56 27,56 34,33	0,16 0,96 0,68 0,64 0,93
								1,50 0,36 0,50 0,64 1,04	12,30 8,57 13,69 13,89 13,57

Ап 0—14 см — светлосерый с палевым оттенком, бесструктурный, слабо уплотнен; резко переходит в следующий горизонт.

А₂ 14—23 см — стальносерый с ясным белесоватым оттенком. Структура листовато-плитчатая; много бесструктурной массы. Переход в нижележащий горизонт ясный.

А₂B 23—42 см — светловатосеребристый с языками белесой присыпки кремнезема, мелкохрустальный. На поверхности структурных отдельностей тонкий налет кремнеземистой присыпки; плотный; переход в В заметен.

В 42—80 см — бурый с темнобурыми полосами от гумусовых потоков. Структура ореховато-короткопризморидная; плотный, увлажнен слабо. Переход в следующий горизонт постепенный.

В 80—130 см — желтоватобурый, комковато-призморидный с чернобурыми настеками и тонкой корочкой на поверхности отдельностей; плотный, влажный.

С 130—190 см — желтобурый, плотный комковатый суглинок с тонкими полосками гумусовых настеков по трещинам.

Вспашка слабое с глубины 170 см.

Характеристику механического и химического состава начнем с обсуждения результатов механического анализа.

Приведенные в таблице 19 данные показывают, что разница в механическом составе верхних горизонтов и горизонта В (на глубине 90—100 см) достигает здесь большей величины, чем у светлосерых слабооподзоленных почв.

Количество частиц физической глины в верхних горизонтах (A₁ и A₂) составляет всего лишь 27%, начиная же с горизонта В и дальше вглубь профиля содержание их увеличивается до 49%. Таким образом, разница в содержании частиц физической глины в оподзоленном и иллювиальном горизонтах достигает 20%. Особенно резко выражена она в отношении содержания иллистых частиц.

Из таблицы 19 видно, что в пахотном слое их содержится 10%, в горизонте В (на глубине 90—100 см) количество иллистых частиц достигает 35%, т. е. возрастает в 3,5 раза.

Последнее обстоятельство свидетельствует о том, что процесс оподзоливания выражен здесь резче, чем в светлосерых слабооподзоленных почвах.

Количество гумуса в пахотном слое не превышает 2,9%, а в нижележащем горизонте A₂ его содержится менее процента. Таким образом, по содержанию гумуса сильно оподзоленные почвы являются наиболее бедными. В соответствии с этим они бедны и азотом, содержание которого в верхних горизонтах не превышает 0,16%. Распределение гумуса по профилю почвы можно видеть из таблицы 19, которая показывает, что с глубиной количество его убывает. При этом важно отметить, что падение гумуса при переходе в горизонт A₂ выражено резче, чем у светлосерых слабооподзоленных почв. В этом отношении описываемая разность стоит ближе к дерново-подзолистой почве.

Содержание поглощенных оснований (Ca и Mg) значительно ниже, чем в предыдущей разности (13 м/экв. в верхнем горизонте). Особенно обеднен ими подзолистый горизонт A₂ (9 м/эквивалентов).

Распределение поглощенного Ca по профилю находится в прямой связи с содержанием частиц физической глины. В пахотном слое его несколько больше, чем в горизонте A₂, в котором содержится минимальное количество поглощенного Ca. Начиная с горизонта В количество последнего увеличивается, достигая максимума на глубине 90 см.

Аналогичная картина распределения по профилю наблюдается и в отношении поглощенного Mg.

Таким образом, дифференциация профиля на генетические горизонты в отношении гумуса и поглощенных оснований выражена более резко, чем в слабооподзоленных разностях. Гидрологическая кислотность небольшая (1,5 м/экв в пахотном слое), что обусловлено

низким содержанием илистых фракций. Реакция светлосерых сильно-оподзоленных почв слабо кислая.

7. Пойменные почвы (аллювиальные)

Аллювиальные почвы распределены вдоль русел рек Свияги и Кубни. Участки, занятые этими почвами, представляют собой неправильные полосы различной ширины — от нескольких метров до 2-х километров. Наиболее пониженные участки подвергаются ежегодному затоплению во время весеннего половодья, однако значительная часть аллювиальных почв уже вышла из сферы затопления.

На территории описываемого района аллювиальные почвы представлены двумя разностями: слоистопоймennыми и зернистопоймennыми.

Почвы слоистой поймы занимают в основном прирусовую часть. Почвообразовательный процесс здесь развит слабо, т. к. последний ежегодно нарушается отложениями свежего наноса на поверхности поймы. Вследствие этого рассматриваемые почвы представляют собой современные аллювиальные отложения различной мощности и разнородного механического состава. Мощность слоистого наноса колеблется от 80 см до 2,5 метра. Эти почвы образовались в результате ежегодного речного и овражного наноса, приносимого поймы водами.

Отличительной особенностью строения этих почв является слоистость. Слои состоят из чередующихся прослоек песка и глинистых частиц.

Вторым характерным признаком строения их служит наличие солей CaCO_3 в верхних слоях. Последнее обстоятельство обусловлено жесткостью грунтовых вод, которая сообщается и воде рек Свияги и Кубни.

В качестве примера слоистопоймennой почвы приведем описание разреза № 139, заложенного в 500 м на северо-запад от с. Соболевское Нурлатского района: невысокая гривка, покрытая ивняком, травяной покров отсутствует.

I слой — плотный или светлосерой окраски, легко суглинистый; вскипает от HCl; мощность — 6 см.

II слой — серого цвета бесструктурная тонкослоистая супесь с прослойкой суглинка. Редкие корни кустарниковой растительности. Мощность слоя — 40 см.

III слой — тонкослоистый серый песок, влажный; от соляной кислоты не вскипает, мощность — 12 см.

IV слой — буроватосерый прослой ила мощностью 18 см. Плотный, тонкослонистый, влажный, вскипает от HCl.

V слой — грязноватобурый плотный суглинок с тонкой прослойкой песка, сильно увлажнен. Мощность — 23 см.

VI слой — темноватосерая слоистая супесь с вклинивающейся тонкой прослойкой ила мощностью 62 см. На глубине 161 см выступает вода.

Ежегодное затопление способствует избыточному увлажнению и порождает заболачивание, что наблюдается особенно часто в пониженных местах поймы.

Почвы зернистой поймы располагаются обычно выше прирусовой поймы и в большинстве своем уже вышли из сферы затопления во время разливов. Вследствие этого почвообразовательный процесс здесь выражен более ясно, нежели в слоисто-поймennых почвах. Почвы зернистой поймы отличаются от предыдущих большей гумусированностью и зернистой структурой в верхней части профиля. Однако генетические горизонты почвенного профиля выражены неясно,

Строение зернистопоймennой почвы можно видеть из описания следующего разреза. Разрез № 271, заложенный на ровной площадке в 1,5 км на восток от села Бурундук Нурлатского района.

I. Ао 0—6 см — темнобурая дернина, переплетенная густой сетью корней травянистой растительности.

II. А 6—38 см — темносерый, почти черный, крупнозернистый, уплотнен; переход в следующий горизонт заметен.

III. В 38—69 см — буросерый с ржавыми пятнами, комковатый, довольно уплотнен, влажный.

IV. ВС 69—130 см — бурый с желтоватым оттенком, с ржавыми пятнами, комковатый, плотный, сильно увлажненный.

V. С 130 до 170 см — грязноватобурожелтый с зеленоватыми пятнами и ржавыми вертикальными полосками окиси железа. Плотный, комковатый тяжелый суглинок. Вскипание от HCl отсутствует. Ниже 170 см считается вода.

Химический состав пойменных почв не изучался. Используются они обычно как сенокосные угодья.

В комплексе с аллювиальными почвами на пойме р. Свияги встречаются — в виде мелких пятен и узких полос — лугово-болотные и оподзоленные почвы. Первые приурочены к межгривным пониженным участкам, которые представлены обычно полувысохшими болотами; вторые занимают вершины грив, покрытых в большинстве случаев лесной растительностью.

Заканчивая характеристику химико-морфологических особенностей почв, следует заметить, что степень оподзоливания почв и их гумификации, следовательно, определяется условиями залегания в отношении рельефа

Таблица 20. Зависимость химико-морфологических особенностей почв от условий залегания в отношении рельефа

№№ п/п	Название почвенной разности	Приуроченность почв к элементам рельефа	Высота места над уровнем моря в м (примерно)	Средняя мощность генетических горизонтов в см			Содержится в горизонте Аи		
				A ₁	A ₁ +A ₂	A ₂ +B	Гумус по Тюрину в %	Общий азот по Кильделью в %	Поглощ.-основан. по Гедвойцу в м/экв. (Ca+Mg)
1	Выщелоченные черноzemы	Надпойменные террасы	60—100	25	A+B'	102	7,92	0,40	50,39
2	Темносерые слабооподзоленные шлейфов склонов	Нижние трети пологих склонов	90—130	23	36	94	6,29	0,38	43,81
3	Темносерые повышенных элементов рельефа	Средние трети пологих склонов	120—150	18	29	90	5,76	0,33	36,44
4	Серые слабооподзоленные	Средние и верхние трети пологих склонов	130—160	16	27	90	4,93	0,24	30,38
5	Светлосерые слабооподзоленные	Плато и верхние трети пологих склонов	Выше 160 м.	13	23	98	3,05	0,20	19,91
6	Светлосерые сильнооподзоленные	Микрозападины на плато	Тоже	12	21	98	2,65	0,16	13,34

сированность находятся в некоторой связи с условиями залегания в отношении рельефа. Связь эта в общих чертах может быть представлена в следующем виде:

- а) плакорные участки надпойменных террас рек Свияги и Кубни заняты в основном черноземами, содержащими наибольший % гумуса;
- б) нижние части пологих склонов покрыты темносерыми почвами, характеризующимися довольно высоким содержанием гумуса;
- в) к средним и верхним частям пологих склонов и узким междуречным плато приурочены менее гумусированные серые слабооподзоленные почвы;

г) на более приподнятых над уровнем моря местах и на водоиздельных плато располагаются наиболее бедные гумусом светлосерые слабо и сильно оподзоленные почвы.

Иначе говоря, с повышением местности над уровнем моря гумусированность почв уменьшается, а оподзоливание несколько увеличивается.

В полном соответствии с условиями залегания находится мощность генетических горизонтов и химический состав почв. Сказанное подтверждается таблицей 20

ГЛАВА III

АГРОПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ И ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ИХ ПЛОДОРОДИЯ И ПОДЪЕМУ УРОЖАЙНОСТИ

Значительное разнообразие условий почвообразования, свойственное описанному району и охарактеризованное в первой главе очерка, обусловило неоднородность почв и пестроту почвенного покрова.

Как можно было видеть из химико-морфологической характеристики, исследованные почвы значительно разнятся как по степени оподзоленности, так и по степени гумусированности. Так, например, содержание гумуса в них колеблется в пределах от 2,6 до 9,3%. Это обстоятельство имеет очень большое значение, ибо с содержанием гумуса связано наличие в почве питательных веществ и структурность почвы.

Кроме того, они различаются и по механическому составу, в частности по содержанию иловатой фракции. В зависимости от этого характеризуемые почвы имеют различное строение и обладают различными агрономическими свойствами. Прежде чем перейти к качественному учету агрономических свойств почв и их оценке уместно напомнить замечание академика Л. И. Прасолова о том, что эти вопросы до сих пор не разрешены надлежащим образом. Еще нет, — писал он, — сравнительной шкалы агрономических качеств почв, пригодной для расчета их производительности в целях планирования агротехники в союзном масштабе" (19).

Однако сравнительную оценку естественного плодородия почв можно дать на основании данных послойных химических и механических анализов, так как по общепринятому положению содержание гумуса и отчасти азота, а также количество иловатых частиц (диаметром менее 0,001 мм) служат основными показателями производительности лесостепных почв. О значимости гумуса отмечалось выше. Касаясь иловатой фракции нужно заметить, что последняя является наиболее активной частью почвы, в ней протекают все жизненные процессы почвы.

Следующим довольно важным показателем сравнительной оценки плодородия почв служит содержание поглощенных оснований (Ca, Mg), характеризующее общее состояние деятельной части почвы.

Рассматривая в таком аспекте исследуемые почвы и пользуясь данными послойных химических и механических анализов, проведен-

ных в большом количестве с образцами различных почвенных разностей, их можно объединить в четыре группы.

Первая группа: выщелоченный чернозем (террасовый) и темносерые слабооподзоленные почвы шлейфов склонов. Почвы, входящие в данную группу, являются наиболее ценными в с/х отношении, т. к. они обладают большим потенциальным запасом питательных веществ. К тому же они являются преобладающими и по занимаемой площади.

Таблица 21. Содержание гумуса, валового азота, глинистых и иловатых частиц в нахотовом слое почв восточного склона Цивиль-Свияжского водораздела

№№ п/п	Название почвенной разности	№№ разр.	Гумус по Тюрину в %	Валовой азот по Кильда- лю в %	Содержится частиц	
					<0,01 м/м	<0,001 м/м
1	2	3	4	5	6	7
1	Выщелоченный чернозем	88 17 266 126 3 50 56 2 53	7,61 8,25 7,32 6,68 9,32 8,61 8,09 6,61 9,97	0,38 0,47 0,40 0,32 0,48 0,43 0,40 0,33 0,49	61,97	32,36
2	Темносерые слабооподзолен- ные лесостепные почвы шлейфов склонов	5 24 36 40 10	7,37 7,22 7,94 6,68 6,29	0,40 0,38 0,39 0,38 0,38	58,85	29,24
3	Темносерые слабооподзолен- ные лесостепные почвы по- вышенных элементов релье- фа	33 32 20 15 16	6,01 5,83 4,49 5,44 5,78	0,35 0,34 0,30 0,30 0,32	57,50	21,88
4	Темнокоричневосерые слабо- оподзоленные	34	5,80	0,29	—	—
5	Серые слабооподзоленные лесостепные почвы	134 16 18 25 28 6 85 297	3,22 3,97 4,10 3,40 3,64 3,35 4,93 3,16	0,18 0,24 0,26 0,23 0,24 0,20 0,24 0,24	53,99	25,79
6	Коричнево-серые слабо- оподзоленные	68	3,53	0,20	59,82	28,23
7	Светлосерые слабооподзо- ленные лесостепные почвы	284	2,95	0,19	32,87	8,96
8	Светлосерые сильнооподзо- ленные лесостепные почвы	280	2,65	0,16	27,49	10,69

Как черноземы, так и темносерые почвы характеризуются высоким содержанием гумуса, обладают большой поглотительной способностью и содержат значительные количества глинистых и иловатых частиц. Последнее видно из таблиц 21 и 22.

Содержание гумуса в них достигает 8—9%, валового азота 0,38—0,40% (в верхнем горизонте).

Почвенно-поглощенный комплекс их насыщен почти полностью Ca и Mg. Мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта в черноземах достигает 24—30 см, в темносерых почвах 22—26 см.

Как черноземы, так и темносерые почвы легко допускают увеличение пахотного слоя до глубины 22 см и более. При этом необходимо отметить, что условия залегания их в отношении рельефа обуславливают полную возможность широкого применения тракторного парка. Следует, однако, заметить, что под влиянием многолетней распашки без применения агромероприятий, способствующих окультуриванию почвы, структура пахотного горизонта в значительной мере разрушена и распылена. Вследствие этого водно-воздушный и биологический режимы почв становятся менее благоприятными, что и вызывает снижение урожайности культур. Последнее обстоятельство обуславливает необходимость проведения широких агромероприятий, направленных прежде всего на восстановление структуры почвы, на чем мы остановимся позже.

II группа: темносерая повышенных элементов рельефа и серая слабооподзоленные лесостепные почвы. Почвы данной группы занимают значительную площадь в описываемом районе. Они менее плодородны, чем почвы предыдущей группы.

Содержание гумуса в пахотном слое колеблется в пределах от 4 до 6%. Количество валового азота варьирует от 0,20 до 0,35%. Они обладают также меньшей поглотительной способностью, чем выщелоченные черноземы и темносерые почвы шлейфов склонов (см. таблицу 22) и значительно беднее их иловатыми частицами.

Таким образом, в агрономическом отношении данная группа почв стоит несколько ниже почв I группы. Однако по сравнению с почвами III и IV групп она выделяется в лучшую сторону. Отрицательным свойством почв II группы является распыленность структуры.

Таблица 22. Содержание поглощенных оснований в пахотном слое почв восточного склона Цивиль-Свияжского водораздела

№ п/п	Название почв	№ разр.	Поглощ. основ. по Гедрой- цу в м/экв		
			Ca	Mg	сумма Ca+Mg
1	Выщелоченный чернозем	266	48,09	7,54	55,63
2	Темносерая слабооподзоленная шлейф склонов	10	40,08	3,73	43,81
3	Темносерая слабооподзоленная повыше- заем. рельефа.	32	32,90	3,54	36,44
4	Серая слабооподзоленная	134	32,32	3,72	36,04
5	Коричнево-серая	68	35,70	3,18	38,88
6	Светлосерая слабооподзоленная	284	16,07	2,18	18,25
7	Светлосерая сильнооподзоленная	280	12,30	1,04	13,34

в пахотном горизонте. На мероприятиях по повышению плодородия почв данной группы мы остановимся после того, как будут охарактеризованы все почвенные разности.

III группа: Коричнево-темносерые и коричнево-серые слабооподзоленные. По своей агрономической ценности, по физическим и физико-химическим свойствам почвы данной группы стоят особняком.

По содержанию гумуса и валового азота в пахотном слое они стоят ближе к почвам предыдущей агропроизводственной группы и даже несколько богаче серых слабооподзоленных почв, однако по физическим свойствам они значительно уступают им.

Отрицательным свойством коричнево-серых почв является глинистый и тяжело-суглинистый механический состав. Вследствие этого они более вязки, чем серые слабооподзоленные и труднее поддаются обработке. Во влажном состоянии они мажут, в сухом виде образуют глыбистую пашню. Отрицательным моментом является также встречающаяся довольно часто щебенка на поверхности почвы, а иногда и по всему профилю.

К недостаткам почв рендзинного типа следует еще отнести залегание их на покатых склонах южной и западной экспозиций. Вследствие приуроченности коричнево-темносерых и коричнево-серых почв к склонам южной экспозиции они сильнее прогреваются; залегание их по покатым склонам затрудняет применение тракторов и других сложных с/х машин.

Кроме того, приуроченность коричнево-серых почв к покатым склонам благоприятствует развитию процессов эрозии, в результате чего они обладают меньшей мощностью гумусового горизонта, чем серые слабооподзоленные почвы.

Распыленность структуры в пахотном слое коричнево-серых слабооподзоленных почв есть главнейшая причина подверженности их эрозии. Поэтому борьба за создание прочной структуры есть не только важнейшее мероприятие по повышению плодородия этих почв, но и основное средство борьбы с эрозией.

IV группа: Светлосерые слабо и сильнооподзоленные почвы. Занимают они небольшую площадь (встречаются главным образом в с/з части района).

Это наименее плодородные почвы. Количество гумуса в пахотном слое составляет 2,6—2,9%, а содержание валового азота не превышает 0,16% (см. таблицу 21).

Количество поглощенных оснований в пахотном слое не превышает 16 м/экв., т. е. в два раза меньше, чем в почвах предыдущей группы. Это свидетельствует о сравнительно небольшом запасе питательных веществ для растений в светлосерых слабо и сильнооподзоленных почвах.

Значительно отличаются они от серых и особенно темносерых слабооподзоленных почв по физическим свойствам. Содержание частиц физ. глины в пахотном слое колеблется в пределах 27—32%, а количество частиц иловатой фракции не превышает 10% (см. таблицу 21). Вследствие этого светлосерые слабооподзоленные и особенно сильнооподзоленные почвы обладают неблагоприятными физическими свойствами. В большинстве своем это сильно выпаханные бесструктурные почвы.

При смачивании водой (после дождя) они образуют сплошную массу и заплывают, при высыхании образуют твердую корку.

Следовательно, для повышения плодородия светлосерых почв и улучшения физических свойств их нужно прежде всего проводить мероприятия по созданию структуры в пахотном слое.

Перейдем к изложению мероприятий по повышению плодородия исследованных почв, исходя из особенностей почвенного покрова. Историческое постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20/X 1948 г. с предельной ясностью излагает пути и способы повышения плодородия почв и подъема урожайности в степных и лесостепных районах Европейской части СССР.

Приступая к изложению основных мероприятий, вытекающих из этого постановления, нужно прежде всего напомнить указание академика В. Р. Вильямса о том, что „под плодородием почвы следует понимать ее способность одновременно и непрерывно удовлетворять зеленые растения во все время их развития необходимыми для них количествами воды и пищи в усваиваемой форме“ (3). Это указание имеет очень важное значение, ибо оно предопределяет пути, по которым нужно ити, чтобы повышать плодородие почвы и получать высокие урожаи.

Передовой агрономической наукой установлено, а практикой сельского хозяйства проверено следующее весьма важное положение: главнейшие элементы плодородия — вода и пища — достигают наибольшего выражения в структурной почве; высокие и устойчивые урожаи возможны только на почвах, обладающих прочной мелкокомковатой структурой, с диаметром частиц до 10 м/м. Последнее явление станет ясным, если вспомнить, что структурная почва обладает замечательной способностью накапливать и сохранять влагу атмосферных осадков как в виде дождей, так и снега. Выпадающие летом грозовые ливни на посевах со структурной почвой не стекают в овраги, а почти полностью задерживаются и впоследствии используются растениями. По данным акад. Вильямса, в бесструктурную почву может проникнуть не более 30% дождевой влаги, остальные 70% стекают по поверхности.

Исследованиями НИИ института зернового хозяйства юго-востока СССР установлено, что поднятый пласт многолетних трав использует зимние и весенне-летние осадки значительно более полно, чем обычная зябь.

В среднем за три года использование осадков на пласте, поднятом под зябь, составило 83,4%, а на зяблевой вспашке живиья 50,8% (14). В бесструктурной почве также ненормально складывается и пищевой режим. Следовательно, плодородие почв определяется прежде всего наличием мелкокомковатой прочной структуры.

Рассматривая в этом аспекте почвы описываемого района, необходимо подчеркнуть, что продолжительное влияние трехпольки, господствовавшей на протяжении длительного периода, сильно сказалось на состоянии структуры. Бессистемная обработка почв примитивным способом и отсутствие рациональных севооборотов нанесли огромный вред почвенному плодородию.

Значительная часть почвенных разностей, как уже отмечалось, характеризуется сильной выпаханностью. Структура в пахотном слое в большинстве своем разрушена. Следовательно, чтобы повысить плодородие исследованных почв нужно прежде всего восстановить структуру их. Пути и методы разрешения данной проблемы с предельной ясностью изложены академиком Вильямсом в травопольной системе земледелия, которая направлена прежде всего на создание структуры почвы. „Под системой земледелия, — пишет В. Р. Вильямс, — мы подразумеваем ту научную систему мероприятий, задача которых заключается в накоплении в почве новых количеств деятельного перегноя, необходимого для создания прочной комковатой структуры“ (3).

Величайшее значение травопольной системы земледелия состоит в том, что в ней даются не отдельные приемы, а стройная система агрономических мероприятий, внедрение которых обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев при любых условиях погоды.

Ведущим звеном травопольной системы земледелия является правильный травопольный севооборот. Травопольный севооборот с посевом травосмеси из бобовых и рыхлокустовых злаков улучшает структуру почвы и создает благоприятный для развития растений водный и воздушный режимы. В результате этого в корне меняется и биологический режим почвы.

Решающая роль в повышении плодородия почвы в травопольном севообороте принадлежит многолетним травам, действие которых сводится в основном к обогащению почвы деятельным перегноем за счет мощной корневой системы, которой обладают травы.

Деятельный перегной обладает цементирующей способностью, вследствие чего пылеватая масса превращается в прочные агрегаты, иначе говоря, восстанавливается разрушенная структура.

Лауреатом Сталинской премии А. А. Крыловым получены следующие весьма интересные результаты воздействия многолетних трав на структуру почв.

До введения травопольного севооборота прочных агрегатов почвы диаметром больше одного миллиметра было 16,5%, после двухлетнего пребывания травосмеси таких агрегатов стало 31,2%, а после четырехлетнего возделывания сложной бобово-злаковой травосмеси количество прочных агрегатных частиц в почве повысилось до 59,3%. Природная целинная степь таких агрегатов имела 60% (14).

Восстанавливая структуру почв, многолетние травы в правильных травопольных севооборотах значительно повышают урожайность, о чем свидетельствуют многочисленные данные передовых колхозов Татарии. Например, в колхозе „Победитель“ Буйнского района посевы яровой пшеницы по пласту многолетних трав в 1946 г. дали прибавку урожая в 4,5 ц., в 1947 г. — 7 ц. на гектар.

Таким образом, правильный травопольный севооборот в комплексе с другими мероприятиями травопольной системы земледелия, в кратчайший срок восстанавливает плодородие почвы и обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев. Причем данные агрономической науки и многолетний опыт возделывания трав показывают, что наилучшее влияние на поднятие плодородия почвы и повышение урожая многолетние травы оказывают в том случае, если они высеваются в смеси — бобовые со злаковыми (клевер с тимофеевкой, люцерна с житником, эспарцет с житником и т. д.).

На территории исследованных районов, согласно данным доц. А. К. Вершинина, из многолетних трав бобовых должен преобладать клевер. „В районах Заволжья (Верхне-Услонский, Нурлатский и некоторые колхозы Теньковского, Кайбицкого районов), — пишет названный выше автор, — посевы клевера¹ достаточно устойчивы, поэтому они должны преобладать в посевах трав. Клевер дает лучшее сено, развивается быстрее, чем люцерна и уже в первый год пользования дает хороший урожай сена, быстро образует мощную корневую систему“.

Следующим моментом, заслуживающим особого внимания при введении правильных травопольных севооборотов, является продолжительность ротации. Известно, что во всех севооборотах с короткой ротацией восстановление и повышение плодородия почвы

¹ Разумеется травосмесь клевера с тимофеевкой.

происходит быстрее, чем в севооборотах с продолжительной ротацией.

Поэтому в колхозах с преобладанием менее плодородных, сильно выпаханных серых и светлосерых слабо и сильнооподзоленных почв нужно вводить севообороты с короткой ротацией.

В колхозах, обладающих плодородными террасовыми черноземами и темносерыми почвами, можно вводить 9—10-польные полевые севообороты, т. е. с более продолжительной ротацией. Иначе говоря, нельзя подходить ко всем колхозам с какой-нибудь одной шаблонной схемой полевого севооборота, а нужно учитывать почвенные и экономические условия колхоза.

Наряду с введением полевых травопольных севооборотов, необходимо в каждом колхозе ввести кормовой севооборот. Однако в некоторых колхозах Нурлатского, а также и Кайбицкого районов кормовые севообороты не введены. Этот недостаток нужно устранить в самое ближайшее время. Освоение кормовых севооборотов является надежным средством создания прочной кормовой базы для животноводства.

Кормовые севообороты с посевом многолетних и однолетних трав, кормовых корнеплодов и силосных культур дают возможность полного обеспечения скота колхозов зелеными кормами и хорошими пастбищами в летний период, а также создания запасов сочных кормов на зиму. Размещать их нужно на пониженных местах с достаточно увлажненными почвами, если позволяют природные условия. Что касается срока пребывания многолетних трав в кормовом севообороте, то он, согласно литературным данным, может колебаться от трех до шести лет, в зависимости от почв: на богато гумусных и более влажных почвах (террасовых черноземах и темносерых шлейфов склонов) он должен быть короче, на малогумусных и менее увлажненных (серых и светлосерых оподзоленных почвах) луговой период должен быть длиннее, чтобы дать возможность развиваться дерновому процессу более сильно и продолжительно (32).

Следующим важнейшим звеном в системе основных агрономических мероприятий по повышению плодородия исследованных почв являются лесные полосы. Академик В. Р. Вильямс неоднократно подчеркивал, что наибольший успех в повышении плодородия почв и получении высоких урожаев достигается при условии, если внедрение травопольных севооборотов сопровождается полезащитными лесными полосами.

Он прямо указывал, что „внедрение многолетних трав без этих полос сведет роль трав к такой ничтожной величине, что они не будут себя оправдывать“ (3).

Значение полезащитных лесных полос очень большое. Они являются прежде всего могучим орудием борьбы с засухой. Полезащитные полосы сокращают силу ветра на 30—40%, способствуют сохранению влаги в почве и равномерному накоплению снегового покрова, тем самым обеспечивают получение высоких и устойчивых урожаев.

Опытными данными Всесоюзного Н/и ин-та агролесомелиорации доказано, что в условиях заволжских степей на открытых пространствах в период 1946—1947 гг. средняя высота снегового покрова составляла 12 см, а на полях, расположенных среди лесных полос, 21—22 см. Эта разница снегового покрова дала дополнительно по 340 кубических метров воды на каждый гектар.

Опыт Н/и института земледелия Центральной черноземной полосы им. Докучаева красноречиво подтверждает, что полезащитные лесные

полосы в сочетании с другими звенями травопольной системы земледелия обеспечивают сбор высоких урожаев.

Значение полезащитных лесных полос, как фактора, повышающего урожай с/х культур, видно из сопоставления средних урожаев (см. таблицу 23), полученных за последнее десятилетие, в одинаковых севооборотах, при одной и той же системе агротехники, но в одном случае на полях, окаймленных лесными полосами, а в другом без них.

Данные таблицы 23 заимствованы из статьи П. Лобанова (14).

Таблица 23. Средний урожай, полученный на полях среди лесных полос и в степи за последнее десятилетие (1936—1946 гг.) (Н/и институт Центральной черноземной полосы имени В. В. Докучаева)

Наименование культуры	Средний урожай в центнерах с гектара		Прибавка урожая в ц/га
	на полях среди лесн. полос	в степи	
Озимая пшеница	22,5	17,9	4,6
Яровая пшеница, по пласту	15,8	13,3	2,5
Яровая пшеница по обороту пласта	15,5	14,3	1,2
Овес	20,8	17,0	3,8
Подсолнечник	17,1	14,5	2,6
Сено многолетних трав 1 года пользования	49,6	36,2	13,4

Наряду с этим, полезащитное лесоразведение является могучим средством борьбы с эрозией почв. Последнее обстоятельство приобретает очень большое значение, т. к. господствующими элементами рельефа как на территории Нурлатского, так и на территории Кайбицкого районов являются склоны, к которым приурочена значительная часть пахотной площади.

В силу этого поверхностный смыв пахотного слоя в той или иной мере имеет место на всей площади, за исключением надпойменных террас.

Особенно развиты эрозионные процессы на площади распространения коричнево-серых почв, приуроченных в основном к покатым склонам.

В качестве первоочередных мер борьбы с эрозией необходимо производить посадку леса на эродированных почвах и строго соблюдать направление пахоты поперек склонов.

Кроме того, полезащитные лесные полосы приобретают большое значение как средство борьбы с оврагами действующими. При характеристике рельефа отмечалось, что на территории исследованных районов и особенно в северо-западной части Нурлатского района овраги имеют широкое развитие. Их отрицательное действие сказывается прежде всего в том, что они размывают пахотную площадь. Размывая прилегающие к оврагам участки, они выносят значительные количества продуктов размыва к устью оврагов и покрывают ими прекрасные плодородные почвы, затрудняют использование их под пашню.

Основным и испытаным средством борьбы с действующими оврагами является лесонасаждение.

Лес закрепляет овраги и прекращает их рост, а также способствует накоплению снега.

Поэтому закладка полезащитных лесных полос является неотложной задачей и должна безотлагательно проводиться всеми колхозами Нурлатского и Кайбицкого районов: осуществление этого мероприятия поможет борьбе с засухой и эрозией почв и будет способствовать наиболее правильному использованию земель. Размещать лесные полосы нужно в соответствии с инструктивными указаниями Министерства сельского хозяйства Тат. АССР и прежде всего по границам землепользования колхозов и полей севооборотов, по склонам балок и оврагов, по берегам рек и озер.

В системе агрономических мероприятий по повышению почвенного плодородия большое значение имеет обработка почвы, являющаяся основным методом влияния на нее человека. Правильная обработка почвы по Вильямсу способствует: во-первых, накоплению и сохранению влаги в почве, во-вторых, мобилизации питательных веществ и, наконец, в-третьих, является решающим условием в быстрой очистке полей от сорняков — расточителей почвенной влаги. Поэтому на данном этапе она должна занять в системе агротехнических мероприятий одно из ведущих мест, ибо колхозные поля описываемого района сильно засорены.

Касаясь конкретных вопросов, вытекающих из системы обработки почв, нужно остановиться на следующих агротехнических мероприятиях:

- 1) пахота плугами с предплужниками,
- 2) применение черных паров,
- 3) зяблевая вспашка,
- 4) лущение стерни.

Правильная обработка почвы, в свете учения акад. Вильямса, состоит в том, чтобы наиболее совершенным способом обезвредить верхний бесструктурный слой почвы, утративший свои положительные свойства, и поставить его в такие условия, где бы он мог восстановить прочную структуру. Достигается это путем культурной вспашки почвы плугами с предплужниками. „Введение культурной вспашки плугом с предплужником представляет, без преувеличения, самую важную задачу советской революционной агрономии“ (3).

Применение черных паров преследует следующую цель: очистить поля от сорняков, запасти в почве влагу и питательные вещества. Чтобы достичь наибольшего эффекта в уничтожении сорняков, обработку черного пара надо начинать с лущения стерни. Как только хлеб с полей убран, сразу же проводить лущение. Чтобы начать лущение стерни раньше, укладку снопов на поле нужно устанавливать ровными рядами, тогда лущение можно начинать до свозки хлеба. На взлущенном поле создаются благоприятные условия для прорастания сорняков, всходы которых уничтожаются при проведении основной глубокой вспашки. Таким образом, почва очищается от семян сорняков. Кроме того, на взлущенном поле лучше сохраняется влага от выпадающих дождей.

Основным и решающим вопросом при обработке черного пара является глубина вспашки. Поскольку основная масса корней культурных растений сосредоточивается в пахотном слое, то ясно, что чем более мощным будет он, тем благоприятнее будут условия для развития растений.

Опытами передовых колхозов доказано, что вспашкой на полную глубину перегнойно-аккумулятивного горизонта можно достигнуть значительного увеличения урожайности.

Нормальной глубиной вспашки исследованных почв следует считать 20—22 см. Исключением являются серые и светлосерые слабо и сильнооподзоленные почвы, обладающие небольшой мощностью перегнойно-аккумулятивного горизонта (серые 16—18 и светлосерые 14—16 см).

На этих почвах вспашку нужно производить на всю глубину указанного выше горизонта. В дальнейшем углублять пахотный слой на 2—3 см в один прием. Вследствие того, что непосредственно под пахотным слоем залегает горизонт оподзоливания, обладающий неблагоприятными физическими и физико-химическими свойствами, углубление его нужно производить с обязательным одновременным внесением навоза 35—40 тонн на гектар.

Углубление пахотного слоя можно производить как при взмете пара, так и при зяблевой вспашке. В целях борьбы с сорной растительностью и поддержания верхнего слоя почвы в рыхлом состоянии нужно производить культивацию пара в течение лета.

Количество культиваций и время их проведения в каждом конкретном случае будет зависеть от зарастания поля сорняками и от состояния пахотного слоя почвы.

Касаясь зяблевой обработки, следует подчеркнуть, что в деле повышения урожайности яровых культур она имеет ряд преимуществ перед весновспашкой. Зяблевая вспашка увеличивает количество доступных растениям питательных веществ за счет разложения остатков растительности и создает лучшие условия для обеспечения почвы влагой и накопления ее к весне. Кроме того, она является радикальным средством борьбы с сорняками.

Система зяблевой вспашки состоит из двух тесно связанных между собой агротехнических приемов: лущения стерни (сущности и значения ее мы касались раньше) и глубокой зяблевой вспашки плугами с предплужниками.

Глубина вспашки зяби определяется так же, как и пара, мощностью перегнойного горизонта. Касаясь весенней обработки, нужно особо подчеркнуть, что первым и необходимым приемом ее является боронование, причем последнее должно производиться как только подсохнет почва. Ни в коем случае не разрывать культивацию, боронование и посев, — иначе происходит интенсивное высушивание почвы, что неизбежно влечет к снижению урожая. При соблюдении указанных выше требований почвенная влага будет сохранена и засуха резкого влияния на урожай иметь не будет.

При проведении агротехнических мероприятий по обработке почв исследованной территории нужно учитывать еще одно довольно важное обстоятельство: вследствие сильной выпаханности серых и светлосерых слабооподзоленных почв они сильно заплывают после дождей и образуют твердую корку. Поэтому необходимо своевременно удалять корочку путем боронования. С этой же целью настоятельно рекомендуется раннее весенне боронование озимых на заплывающих почвах.

При обработке выщелоченных черноземов следует учитывать вредное влияние „плужной“ подошвы. При закладке почвенных разрезов на черноземах неоднократно приходилось наблюдать сильное уплотнение на глубине 20—22 см.

Чтобы устранить подпахотную подошву нужно время от времени проводить вспашку выщелоченных черноземов на глубину 24—26 см.

Важное место в системе основных мероприятий по повышению плодородия исследованных почв должны занять удобрения. Применение органических и минеральных удобрений значительно повысит

урожайность полевых культур на всех почвах исследованной территории.

В условиях описываемого района наибольшее значение будут иметь органические удобрения и прежде всего навоз. Особенно сильно нуждаются в навозном удобрении светлосерые сильно и слабооподзоленные и серые слабооподзоленные почвы. Вследствие того, что они значительно беднее выщелоченных черноземов и темносерых почв гумусом, наиболее надежным средством повышения их плодородия будет увеличение органического вещества путем уничтожения. Навоз, внесенный в эти почвы, служит не только источником питательных веществ — азота, фосфора, калия и др., но и улучшает физические свойства почвы и тем самым способствует созданию лучших условий для развития растений. Поэтому навоз следует считать основным элементом системы удобрений и должен быть приближен в севообороте к ведущим культурам. К тому же действие навоза оказывается в течение 2—3 лет. Оптимальным количеством навоза, на основании опытных данных по Татарии (10), следует считать: для выщелоченных черноземов 20 тонн на гектар, темносерых почв 25 тонн, серых слабооподзоленных 30—32 тонны и для светлосерых слабо и сильнооподзоленных почв количество его должно быть увеличено до 40 тонн на гектар. Отсюда вытекает необходимость улучшения содержания общественного скота в целях увеличения выхода навоза и использования на удобрение полей навоза от скота, принадлежащего колхозникам. Широко использовать птичий помет.

Навоз должен храниться в навозохранилищах, на что имеется прямое указание в постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) о плане полезащитных лесонасаждений и введения травопольных севооборотов, где говорится, что "Советы Министров республик обязаны ежегодно устанавливать для колхозов план строительства навозохранилищ и жижесборников с расчетом окончания постройки навозохранилищ и жижесборников во всех колхозах не позднее 1953 года".

Однако в колхозах описываемого района навоз хранится плохо, навозохранилища и жижесборники не наложены и, как правило, отсутствуют.

Касаясь сроков внесения навоза, следует указать, что на озимые культуры навоз лучше всего действует, если он вносится под черный пар. Под яровые культуры его следует применять с осени под зябь.

Заделку навоза в том и другом случае нужно проводить тщательно и на полную глубину пахотного слоя.

Наряду с органическими удобрениями большое значение в повышении урожайности приобретают минеральные удобрения. Особенно сильно будут реагировать исследованные почвы на внесение фосфорных удобрений, так как фосфорной кислоты в них содержится мало. Даже выщелоченные черноземы и темносерые слабооподзоленные почвы, обладающие высоким содержанием гумуса и поглощенных оснований, обнаруживают явную бедность фосфорной кислотой¹.

¹ По данным анализов почв смежного (Апастовского) района, подвижной фосфорной кислоты, определяемой по методу Кирсанова, содержится в верхнем горизонте следующие количества: выщелоченный чернозем 16,7; темносерые почвы 15,7; коричнево-серые 7,7; серые слабооподзоленные 7,2, светлосерые слабооподзоленные 5,0 мгр на 100 г почвы. Нормальным содержанием ее в почве, при котором растения не испытывают недостатка в фосфоре, считаю не менее 30 мгр. (Б. А. Лебедев — Почвы Свердловской обл., 1949 г.)

Наибольший эффект будут давать суперфосфат и фосмука. В светлосерые почвы лучше вносить фосмуку. Помимо необходимой фосфорной к-ты, фосфорит обогащает почву катионом Са. Норма — 6 центнеров на гектар. В темносерые почвы и выщелоченный чернозем — суперфосфат, доза — 3 центнера на гектар. Из калийных удобрений на почвах исследованной территории хорошо будут отзываться сильвинит, калийная соль, а также зола.

На серых и особенно светлосерых слабо и сильнооподзоленных почвах, как наиболее обедненных питательными веществами, наилучший результат даст полное минеральное удобрение — NPK от 45 до 60 кг действующего начала.

К числу мероприятий, связанных с системой удобрений исследованных почв, следует отнести известкование почв. Внесение извести в серые и особенно светлосерые слабо и сильнооподзоленные почвы значительно повышает урожайность. Многочисленные данные опытов с известкованием, проведенных В. Г. Макаровым на серых и светлосерых почвах Высокогорского и Арского районов Тат. АССР, свидетельствуют о благотворном влиянии извести на повышение урожайности. Например, прибавка урожая по светлосерой среднеподзолистой почве в колхозе "Кыл-Кеч" Арского района, при внесении двух тонн молотого доломитового известняка, достигла 5,85 центнера на гектар (16).

Наибольшая прибавка урожая достигается совместным внесением извести и органических удобрений.

Данные опытов с известкованием, проведенных проф. М. А. Винокуровым и А. М. Лобаевым на подзолистой почве показывают, что совместное внесение извести и торфа в одинаковом количестве увеличивает общий урожай на 52,22% по сравнению с контролем (4).

Таким образом, известкование серых и светлосерых оподзоленных почв, осуществляемое в комплексе с другими мероприятиями травопольной системы земледелия, представляет собой важнейшее средство повышения плодородия этих почв и урожайности с-х культур.

Особенно благоприятно оказывается на повышении плодородия почв и урожайности совместное внесение извести и органических удобрений в виде навоза и торфа.

Большое значение в деле повышения урожайности озимых и яровых культур приобретает подкормка. Количество последних нужно проводить, как минимум, две. В отношении времени проведения их и использования удобрений в разных подкормках можно рекомендовать, на основании опытных данных, следующий порядок.

В первой подкормке под озимую рожь и озимую пшеницу применять полное минеральное удобрение 25—35 кг действующего начала. Производить ее нужно ранней весной, перед началом вегетации, до боронования озимых.

Вторую подкормку производить перед выходом растений в трубку полным минеральным удобрением (20—30 кг д. н.). Под остальные культуры (яровая пшеница, сборные яровые) также следует проводить по две подкормки полным минеральным удобрением (20 кг д. н.) в период кущения и в период колошения.

В комплексе агрономических мероприятий, направленных на повышение плодородия почв, имеет немаловажное значение строительство прудов и водоемов.

Характерной особенностью описываемого района является изрезанность его долинами и оврагами. По долинам, в большинстве своем, протекают речки, каковыми, начиная с севера, являются Аря, Кубния, Бирля.

Последнее обстоятельство обуславливает большие возможности строительства прудов, межколхозных водохранилищ и широкого использование энергии этих речек.

Строительство прудов и водоемов создает прекрасные возможности широкого развития орошения, имеющего большое значение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Подводя итог изложенному в настоящей главе, можно сделать следующее заключение:

Введение передовой системы земледелия, включающей в себя правильные травопольные севообороты, полезащитные лесонасаждения, правильную обработку почвы, применение органических и минеральных удобрений, строительство прудов и водоемов, даст колхозам описываемого района безграничные возможности повышения плодородия почв и получения высоких устойчивых урожаев при любых условиях погоды.

При этом необходимо подчеркнуть, что указанные в настоящей главе мероприятия проверены на полях научно-исследовательских учреждений, передовых колхозов и дали замечательные результаты.

Выводы

1. В силу сложного взаимодействия факторов почвообразования (растительных формаций, почвообразующих пород, рельефа и др.) и влияния их на развитие почв, почвенный покров исследованных районов пестрый.

2. Изложенный материал о морфологическом строении и химическом составе почв свидетельствует о значительном разнообразии их свойств. Подзолообразовательный процесс в них или выражен довольно отчетливо (светлосерые сильнооподзоленные), либо он почти отсутствует (выщелоченные rendzины). Содержание гумуса в исследованных почвах колеблется от 2,6% до 9,3%.

3. Разнообразие свойств и проявлений внешних признаков почв обусловлено их географическим положением, как почв, расположенных в переходной полосе между подзолистой и черноземной зонами и обладающих признаками подзолистых почв, с одной стороны и черноземов — с другой.

4. Происхождение оподзоленных лесостепных почв связано с влиянием лесной растительности, которая и обусловила развитие их по подзолистому типу.

Дальнейшая эволюция почв связана со сменой лесной растительности травянистой и развитием дернового процесса, признаки которого ясно обнаруживаются на данной стадии развития и характеризуются накоплением гумуса в поверхностных горизонтах.

5. Общая оценка производительности почв, в смысле их плодородия, дается на основании потенциального запаса питательных веществ и сочетания физических и физико-химических свойств. В соответствии с этим, исследованные почвы по своей агрономической ценности объединены в четыре агропроизводственные группы.

6. Наиболее плодородными почвами являются выщелоченные черноземы и темносерые слабооподзоленные. К наименее плодородным относятся светлосерые сильно — и слабооподзоленные, однако последние занимают незначительную площадь. Почвы rendзинного типа и серые слабооподзоленные по своему плодородию занимают промежуточное положение.

7. К достоинствам почвенного покрова исследованных районов следует отнести преобладание выщелоченных черноземов и темносерых слабооподзоленных почв, обладающих благоприятными физическими

и физико-химическими свойствами и мощным гумусовым горизонтом. Последнее обстоятельство обуславливает полную возможность увеличения пахотного слоя до глубины 22 см и более, при чем условия залегания этих почв вполне благоприятствуют широкому применению тракторного парка и других крупных сельскохозяйственных машин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апсимов Н. Торжество учения В. Р. Вильямса о травопольной системе земледелия. Агробиология, № 6, 1948.
2. Вильямс В. Р. Почвоведение. Москва, 1936.
3. Вильямс В. Р. Основы земледелия. Сельхозгиз, 1946.
4. Винокуров М. А. и Лобаев А. М. Влияние известки и торфа на органическую часть и плодородие подзолистой почвы. Ученые записки Каз. гос. ун-та, т. 107, кн. 1, 1947.
5. Воробьев Н. И. Основы физической географии Татарской АССР. Казань, 1936.
6. Герасимов И. П. Государственная почвенная карта СССР. Почвоведение, № 1, 1947.
7. Гордягин А. Я. Растительность Татарской АССР. Географическое описание Татарской АССР, Казань, 1922.
8. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. 1889.
9. Докучаев В. В. Русский чернозем. Сельхозгиз, М., 1936.
10. Ильин С. С. 50 лет опытной работы с удобрениями в Татарской АССР. Ульяновск, 1947.
11. Коржинский С. И. Предварительный отчет о почвенных и геоботанических исследованиях 1886 года. Труды О-ва естествоиспытателей при Каз. ун-те, т. XVI, в. 6, 1887.
12. Коржинский С. И. Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Евр. России. Труды О-ва естествоиспытателей при Каз. ун-те, т. XVIII, вып. 5, 1891.
13. Лобаев П. П. Новый этап в развитии социалистического земледелия. «Большевик», № 21, 1948.
14. Марков М. В. Растительность Татарии. 1947.
15. Макаров В. Т. Проблема известкования почв в Татарской АССР. Ученые записки Казанского гос. ун-та, т. 101, кн. 2, 1941.
16. Нечаев А. В. Геологические исследования северо-западной части Казанской губернии. Труды Казан. О-ва естествоиспытателей, т. XXV, в. 3, 1898.
17. Ноинский М. Э. Геологическое строение и полезные ископаемые Татарской АССР. Географическое описание Татарской АССР, Казань, 1922.
18. Прасолов Л. И. Пути разрешения современных задач почвоведения. Проблемы советского почвоведения. Сборник XI, 1940.
19. Рисположенский Р. В. Почвы Казанской губернии. Труды О-ва естествоиспытателей при Каз. ун-те, т. 29, в. 2, 1895.
20. Розов Н. Н. Почвы Волжско-Камской лесостепной области. Почвы СССР, т. III, л. 1, 1939.
21. Сементовский В. Н. Геоморфология Татарской АССР. Сборник — Геология ТАССР и прилегающей территории в пределах 109 листа. Ленинград, 1939.
22. Смоляков П. Т. Климат Татарии. Казань, 1947.
23. Тюриин И. В. Почвы северо-западной части Татарской АССР. Казань, 1933.
24. Тюриин И. В. К вопросу о генезисе и классификации лесостепных и „лесных“ почв. Ученые записки Казан. гос. ун-та, т. 90, кн. 3—4, 1930.
25. Тюриин И. В., Андреев С. И., Земляницкий Л. Т. Почвы Чувашской Республики, 1935.
26. Тюриин И. В. Почвы лесостепи. Почвы СССР, т. 1, 1939.
27. Чердынцев В. А. и Тихвинская Е. И. Геологическое описание Татарской АССР. Геология и полезные ископаемые ТАССР. Казань, 1932.
28. Шендриков М. Г. Почвы частей Закамских районов Татарской АССР, Казань, 1934.
29. Прасолов Л. И. (при участии И. П. Герасимова). Генетические типы почв и почвенные области Европейской части СССР. Почвы СССР, том. I, 1939.
30. Розов Н. Н. Почвы центральной лесостепной области. Почвы СССР, т. III, л. 1939.
31. Утей И. В. Основы травопольной системы земледелия. Казань, 1949.

Н. Б. АЛЕКСЕЕВА

ПОЧВЫ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ СВИЯГО-ВОЛЖСКОГО
ВОДОРАЗДЕЛА¹

Степень изученности почвенного покрова ТАССР весьма различна. Наряду с детально исследованными районами имеются и слабо изученные. В частности, по почвам районов, расположенных на правом берегу Волги, опубликованы лишь работы Ризположенского (1895 г.), касающиеся главным образом морфологических данных, а о химических и физических свойствах почв северной части Свияго-Волжского водораздела опубликованных данных нет; о них можно судить лишь по работам, характеризующим смежные с ним территории (И. В. Тюрин, 1933 г.; И. В. Тюрин и сотр., 1935)². Однако почвенный покров указанной территории отличается некоторым своеобразием и заслуживает специального изучения. Автор предлагаемой работы ставит своей целью дать характеристику условий почвообразования и почвенного покрова в пределах двух районов Предволжья ТАССР — Верхне-Услонского и Теньковского (за исключением его южной окраины).

УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

Рельеф

Верхне-Услонский и Теньковский районы ТАССР расположены в преобладающей своей части на водоразделе Свияга—Волга. Об этом геоморфологическом районе Ризположенский писал, что он „значительно рознится от двух предыдущих (границающихся с ним на западе—Н. А.) и по своему рельефу наиболее оригинален из всех орографических районов Казанской губернии“ (1895 г., стр. 19).

Водораздел Волга—Свияга имеет общий уклон на север, т. е. по направлению течения основных притоков Волги. Река Сулица, протекающая с юга на север посредине водораздела, делит его на две почти равные части: водоразделы Волга—Сулица и Сулица—Свияга.

Общей чертой для всей исследованной территории является чрезвычайная изрезанность ее оврагами, по дну которых часто протекают мелкие речки. Повышенные выровненные участки (плато) занимают

¹ Работа написана на основании материалов почвенной экспедиции КФАН СССР, проведенной летом 1946 г. под общим руководством проф. М. А. Винокурова в целях изучения земельных фондов ТАССР и составления почвенной карты в масштабе 1 : 100 000. Непосредственное руководство исследованиями в пределах Верхне-Услонского и Теньковского районов Татарии осуществлялось Н. Б. Алексеевой. В работах принимали участие Т. И. Жиганова, Р. А. Якубова, Е. Д. Чмутова, Н. И. Дудорова. Съемка проводилась на топографической основе в масштабе 1 : 50 000.

² Общее впечатление о характере почвенного покрова указанной территории может дать почвенная карта ТАССР (М. Г. Шендриков и сотр., 1934 г.) в масштабе 1 : 420 000.

очень незначительную площадь, уступая слабо пологим и пологим склонам, являющимся преобладающими элементами рельефа. Таким образом рельеф описываемых районов является увалистым с чрезвычайно развитой долинно-овражной системой (расстояние между верховьями оврагов большую частью не превышает 1 км). Остановимся на характеристике каждого из указанных водоразделов.

Максимальные высотные отметки междуречья Волга—Сулица составляют 200—225 м, причем эти повышенные и выровненные участки располагаются примерно посередине междуречья; к западу и востоку наблюдается постепенное снижение высот,—водораздельное плато сменяется слабо пологими склонами, которые переходят в короткие крутые склоны долин Волги и Сулицы.

Склон правого берега Волги обрывист с прекрасными обнажениями коренных пород; только кое-где к коренному берегу прислонены пойменная и надпойменная террасы.

Склон к Сулице крутой, но не обрывистый, почти не дает обнажений коренных пород, которые большую частью покрыты элювиально-делювиальными отложениями. Вследствие сильной изрезанности междуречья наиболее повышенная часть его не представляет собой сплошной полосы, а разделена оврагами на отдельные сравнительно небольшие платообразные участки. Овраги пересекают междуречье в широтном направлении, иногда под некоторым углом к нему, и открываются в Волгу или Сулицу.

Овраги эти глубоки, с покатыми склонами, вследствие чего рельеф правобережья Сулицы и Волги носит холмистый и даже „гористый“ характер. Однако, как видно из вышеизложенного, эти холмы и „горы“ являются результатом интенсивных денудационных процессов.

Междуречье Сулица—Свияга по характеру рельефа близко к только что описанному, отличаясь от него в деталях. Овражная сеть здесь несколько реже, но зато овраги длиннее, обширные слабо пологие склоны левобережья Сулицы являются наименее дренированными по сравнению со всей остальной площадью исследуемых районов, а повышенные платообразные участки сильно сдвинуты к Свияге. Таким образом, описываемое междуречье является асимметричным; линия водораздела проходит в 4—5 км от русла Свияги, переходя непосредственно в крутой и местами обрывистый, сильно изрезанный короткими, но глубокими оврагами склон в долину реки Свияги.

Долины рек и склоны оврагов в пределах описываемых районов резко асимметричны: основные реки (Волга, Свияга, Сулица), долины которых расположены в меридиональном направлении, имеют высокий правый берег и низкий — левый. По Сулице и некоторым мелким речкам надлуговая терраса представлена в виде террасовидной нижней части пологого склона.

Ручьи и речки, протекающие по дну оврагов и являющиеся притоками Волги, Сулицы и Свияги, расположены, как правило, в широтном направлении или под небольшим углом к нему.

Асимметрия склонов оврагов особенно резко выражена на водоразделе Волга—Сулица. Здесь большинство оврагов, открывающихся в Волгу, имеют, как правило, крутой склон южной экспозиции; то же можно сказать и в отношении оврагов, впадающих в Сулицу. Таким образом, асимметрия склонов оврагов на территории изучаемых районов находится в тесной зависимости от экспозиции склона.

Аналогичная закономерность характерна и для междуречья Сулица—Свияга, но в значительно более ослабленном виде: склоны южной экспозиции здесь лишь немного круче склонов северной экспозиции, а долины левых притоков Сулицы, пересекающие весь водораздел с запада на восток, менее глубоки по сравнению с „реками-овра-

гами“ правого берега Волги. Это различие, очевидно, связано с различным положением местных базисов эрозии Волги и Сулицы: овраги, впадающие в Волгу, имея более низкое положение базиса эрозии, растут быстрее и на большую глубину.

Сильная изрезанность исследованной территории объясняется не столько современными процессами эрозии, сколько действием этих процессов в геологическом прошлом, так как большая часть ТАССР и вся территория описываемых районов, в конце пермского периода представляла собой сушу, и подвергалась в течение всего последующего времени энергичному воздействию процессов денудации.

А. Н. Мазарович¹ отмечает, что распадение плато на отдельные шиханы и бугры в высоком Заволжье было приурочено к эрозионному циклу миоцена и проходило на очень высоком уровне, соответствующем уровню современных плато. В Предволжье также основные черты современного рельефа были заложены еще в миоцене. Е. И. Тихвинская и В. Н. Сементовский указывают, что наибольшее значение для выработки современного рельефа ТАССР имели альпийские движения, что, по мнению В. Н. Сементовского, и „объясняет энергию размыва и юные формы рельефа во многих частях ее“ (1939 год, стр. 113).

Почвообразующие породы

Геологическое строение описываемых районов находится в чрезвычайно тесной связи с геоморфологией: определенным элементам рельефа соответствуют, как правило, и определенные почвообразующие породы.

Коренными породами, слагающими в основном всю правобережную часть (по отношению к Волге) Татарской республики, являются верхнепермские образования казанского и татарского ярусов.

Отложения казанского яруса выходят на дневную поверхность в обрывах правого берега Волги и в устьях глубоких оврагов (например у с. Печищи и Ключицы); в основном же они скрыты под толщей отложений татарского яруса, представленных пестроокрашенными мергелями и краснобурymi глинами. Эти отложения татарского яруса слагают водораздельные пространства и их склоны к долинам Волги и Сулицы и являются материнскими породами для значительной части почвенных разностей описываемого района. Породы татарского яруса подвергаются существенным изменениям под влиянием атмосферных агентов.

Сущность изменений, претерпеваемых пестроцветными мергелями в процессе их выветривания, согласно взглядам Л. М. Миропольского, выражается в выщелачивании карбонатов Ca и Mg и накоплении илистого материала и гидроокиси железа, т. е. в обиливании и обогащении (1929); в результате этих процессов мергеля могут превращаться в элювиальные глины.

Расположение мергелей и элювиальных глин относительно элементов рельефа находится в соответствии с условиями их генезиса: по крутым склонам, находящимся в условиях постоянного обновления поверхности под влиянием смыва, располагаются мергеля и известняки, на менее крутых, — элювиальные и делювиальные глины.

Четвертичные отложения имеют на описываемой территории значительное распространение.

¹ В. Н. Сементовский. Геоморфология. Сб. Геология ТАССР и прилегающей территории в пределах 109 листа (1939 г.). Редакционные замечания А. Н. Мазаровича.

На водоразделе Волга—Сулица Е. И. Тихвинской (1932) и другими исследователями (Е. Н. Ларионова, 1934 г.) отмечаются следы перемыва пород и наличие валунов, чуждых данной местности пород; на этом основании Е. И. Тихвинская (1939) полагает, что рисский ледник распространялся и на описываемую площадь ТАССР.

Кроме этих отложений, имеющих незначительное распространение, на описываемой территории весьма распространены аллювиально-делювиальные образования террас и шлейфов склонов.

Они слагают в описываемом районе исследования надпойменные террасы правобережья Волги на участках между с. Верхний Услон и Студенец и между с. Ключиши и Матюшино, надпойменную террасу р. Сулицы, а также террасы и террасовидные склоны более мелких овражно-речных систем. Эти отложения представлены желто-бурыми суглинками, иногда опесчаненными; в нижней части они содержат щебень пермских пород, иногда в них наблюдается слоистость и очень хорошо выражена столбчатая отдельность (например, в овраге, расположенном вдоль дороги из с. Тат. Маматкозино в с. Сентове). В основании толщи четвертичных отложений оврагов иногда встречаются прослои с пресноводной фауной (Е. И. Тихвинская, 1939).

Желто-бурые суглинки склонов водоразделов имеют слабый красноватый оттенок, иногда едва заметный; этот факт, а также залегание выше по склону пермских глин или мергелей в качестве материнских пород свидетельствует о генетической связи между описываемыми желто-бурыми суглинками и пермскими отложениями: последние послужили исходным материалом для образования делювиальных желто-бурых суглинов, причем в процессе переотложения они настолько подверглись изменению в отношении химических свойств и морфологии, что теперь почти ничем не отличаются от желто-бурых суглинов террас.

Рассмотрим теперь более подробно характер расположения пород пермского возраста и четвертичных аллювио-делювиальных отложений относительно элементов рельефа.

В целях удобства изложения описание будем вести по следующим районам: I. Водораздел Волга—Сулица. 1) Восточный склон водораздела Сулица—Волга (узкая полоса в 2—3 км шириной) от берегового обрыва вглубь страны, 2) западный склон водораздела Волга—Сулица. II. Водораздел Сулица—Свияга.

Мы уже указывали в первой главе, что весь восточный склон водораздела Волга—Сулица изрезан в широтном направлении оврагами с резко выраженной асимметрией склонов. Овражные склоны южной экспозиции, обычно круты и обрывистые, переходят в возвышенные плато, тогда как склоны северной экспозиции пологи и постепенно переходят в сравнительно пониженные участки (таково, например, строение оврага, простирающегося от д. Воробьевка до д. Н. Услон; оврага, расположенного ниже д. Ключиши; оврагов у с. Ташевка, Нариман, Шеланга, Лабышки и др.). Склоны возвышенных увалов расчленены береговыми оврагами, в большинстве случаев продолжающими свой рост и в настоящее время (см. рис. 1 и 2). Таким образом, описываемая территория представляет собой увалистую местность, разделенную оврагами, причем увалы имеют различную высоту: возвышенные (150—190 м) и пониженные (от 130 м и меньше)¹.

¹ Н. И. Воробьев (1947 г.) считает эти пониженные увалы, разделяющие более крупные высоты, следами русел очень древних потоков.

Склонам оврагов-суходолов различной экспозиции соответствуют различные материнские породы: на склонах, обращенных на юг, таковыми являются пермские отложения; на склонах, обращенных на север,—желтобурье глины четвертичного возраста. Плато повышенных и пониженных увалов также имеют различные материнские породы: на возвышенных увалах материнскими породами, как правило, служат пермские краснобурье глины; на пониженных участках прибрежной полосы пермские породы перекрываются желтобурьими суглинками четвертичного возраста.

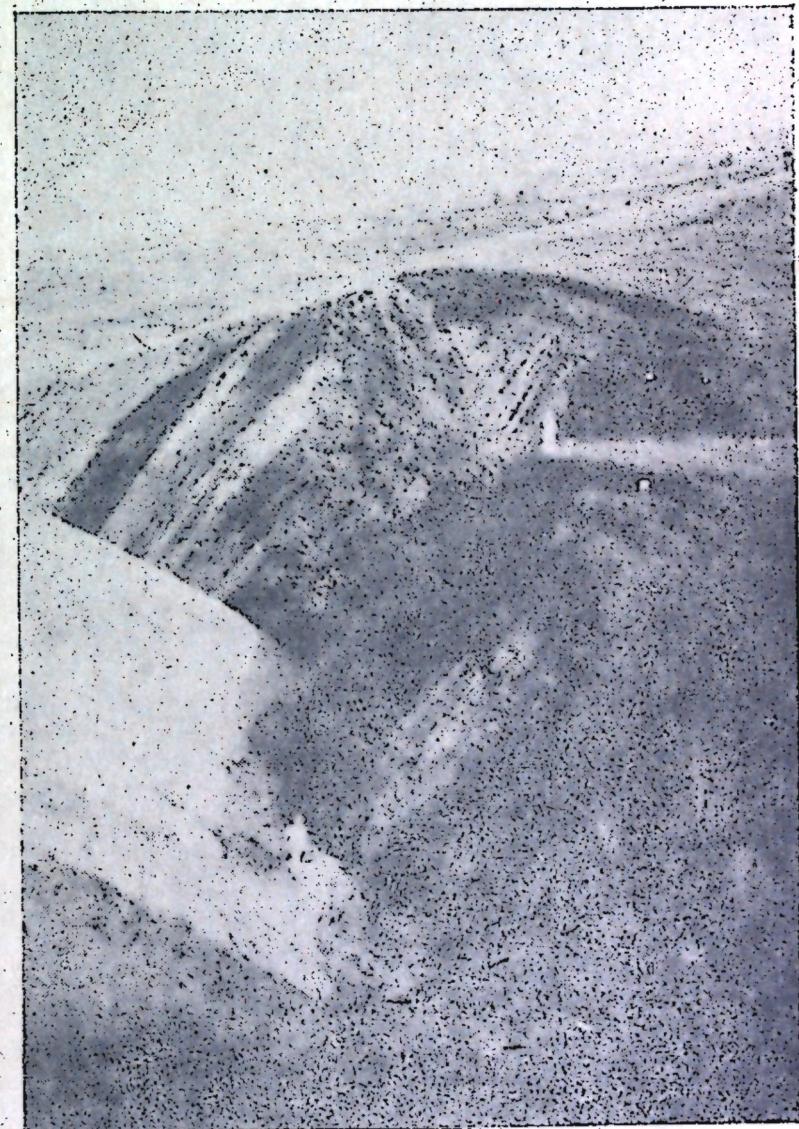


Рис. 1. Береговой овраг в пермских отложениях.

Однако, по мере удаления от берегового обрыва вверх по склону (примерно на высоте 130—140 м) на поверхность вновь выступают пермские породы.

Западный склон водораздела Волга—Сулица не представляет собой такого чередования повышенных и пониженных участков, какое мы наблюдали на склоне к Волге: платообразные участки между оврагами,

открывающимися в Сулицу, имеют, примерно, одну и ту же абсолютную отметку (около 200 м), потому и закономерность в отношении распределения материнских пород здесь менее сложна: крутые склоны оврагов южной экспозиции, переходящие в покатые склоны водоразделов второго порядка, примерно до высоты 190 м, имеют

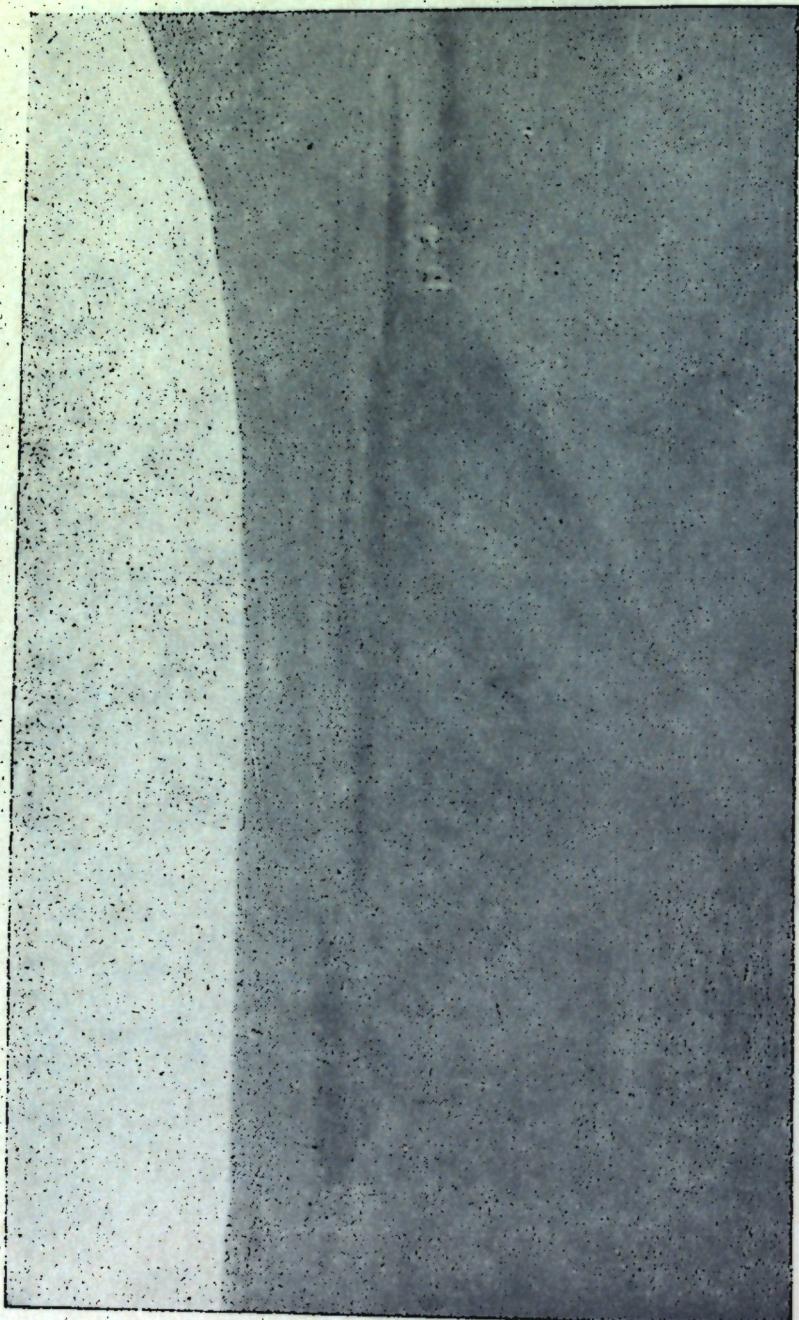


Рис. 2. Береговой овраг в четвертичных отложениях.

в качестве материнских пород пермские отложения; овражные склоны северной экспозиции в нижней террасовидной части покрыты четвертичными отложениями, которые на высоте 130—140 м сменяются пермскими породами.

Центральная, наиболее выровненная и возвышенная часть водораздела Волга—Сулица (190—200 м abs. выс), в качестве материнских пород имеет четвертичные желто-бурые суглинки и глины.

На водоразделе Сулица—Свияга закономерность распределения материнских пород по элементам рельефа аналогична таковой на западном склоне водораздела Сулица—Волга, она лишь не так отчетливо выражена вследствие менее резкой асимметрии склонов оврагов, открывающихся в Сулицу.

Более сложное (в отношении материнских пород) строение склона к Волге, тесно связанное с более сложным рельефом описывающей полосы, объясняется большей интенсивностью процессов эрозии в этой части территории в геологическом прошлом по сравнению со всей остальной (вследствие дренирующего действия Волги), что обусловило: 1) расчленение прибрежной полосы на ряд увалов, 2) снос поверхностных слоев пород на отдельных участках делювиальными потоками, 3) переотложение взмученного материала в устьевых частях этих потоков.

Климат и растительность

По данным П. Т. Смолякова сумма годовых осадков на исследованной территории колеблется в пределах от 450 до 459 мм.

Максимальное количество осадков приходится на июль месяц, минимальное — на февраль. По количеству осадков, выпадающих в течение вегетационного периода (с мая по октябрь), исследованная территория по данным М. И. Борисова (1932) относится к зоне с количеством осадков от 280 до 299 мм.

Средняя годовая температура воздуха окрестностей Казани составляет $2,7^{\circ}$, для Тетюш годовая температура воздуха достигает 3° . Температура самого теплого месяца — июля составляет соответственно $19,4$ и $19,3^{\circ}$. Таким образом, в отношении температурных условий, а также по количеству выпадающих осадков, существенных различий в пределах указанной территории не наблюдается.

По числу дней без заморозков в воздухе в теплое время Предволжье по данным П. Т. Смолякова (1947) отличается от остальной части ТАССР; в Предволжье и на побережьях рек оно равно 135—140, а в других районах республики понижается и в степном Закамье составляет 120—125 дней. Та же закономерность отмечается и в отношении заморозков на поверхности почвы: безморозный период наиболее продолжителен в Предволжье и по побережьям рек.

Однако в отношении толщины снежного покрова районы Предволжья находятся в менее благоприятных условиях: средняя максимальная толщина снежного покрова за зиму для Камского Устя и Кайбиц составляет, по данным П. Т. Смолякова, 33—34 см и к югу еще более понижается, тогда как в остальной части ТАССР она достигает значительно большей величины.

Остановимся еще на характеристике ветрового режима. Преобладающими ветрами являются южные, юго-западные и реже юго-восточные. Они наблюдаются зимой и осенью, а летом направление ветра меняется — преобладают западные и северо-западные (П. Т. Смоляков, 1947 г.). М. И. Пауткин (1946) отмечает значительную неустойчивость отдельных элементов климата пригородной зоны, в результате чего на описываемой территории, с одной стороны, нередко наблюдаются засухи, а с другой, — периодически повторяются годы с обилием выпадающих осадков.

Естественная растительность северной части Свияго-Волжского водораздела в очень сильной степени нарушена деятельностью человека: преобладающая часть исследованной территории представляет собой пашню; нераспаханными остались лишь земли под сохранившимися кое-где лесными массивами.

Наиболее облесенным является водораздел Волга-Сулица. Леса располагаются в центре водораздела в виде небольших массивов по вершинам оврагов и по крутым правому берегу Волги узкой прерывистой полосой.

Леса по преимуществу лиственные, хвойные играют лишь незначительную роль, встречаясь, как правило, в виде единичных экземпляров. Из лиственных пород распространены дуб, затем липа. На высоком берегу Волги часты небольшие лески орешника.

С. Н. Коржинский (1888 г.) констатировал в пределах описываемой территории по опушкам леса наличие степных растений (особенно много в лесистых оврагах правого берега Волги). Степные растения встречаются, как правило, на крутых известковых склонах южной экспозиции (например, у Наб. Моркваш, у д. Сентово, у с. Теньки).

По мнению большинства исследователей описываемая территория ранее сплошь была покрыта лесами. Об этом свидетельствует наличие остатков лесов на всех элементах рельефа описываемого района. Степная же растительность развилась позднее особенно интенсивно после уничтожения лесов и является, таким образом, вторичной.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Распределение почвенных разностей относительно элементов рельефа

На водоразделе Волга—Сулица мы наблюдаем следующие закономерности в распределении почвенных разностей: на возвышенных равнинных пространствах, остатках прежнего плато, располагаются серые слабооподзоленные почвы. В том случае, если поверхность такого выровненного платообразного участка имеет широкие плоские западины, в последних наблюдаются светлосерая разновидность слабооподзоленных почв или сильнооподзоленные почвы; последние имеют весьма ограниченное распространение.

Серые слабооподзоленные почвы встречаются также и на слабо пологих склонах, чаще на $\frac{2}{3}$ их и реже на $\frac{3}{3}$. В полосе, прилегающей к Волге (особенно в северной части ее), в конце склонов серые почвы часто сменяются светлосерой разновидностью слабооподзоленных почв или сильнооподзоленными почвами; однако, в большинстве случаев, шлейфы склонов к мелким речкам оказываются занятymi темносерыми почвами.

На водоразделе Сулица—Свияга увеличение гумусированности с уменьшением высоты местности выражается наиболее полно: на водораздельных плато располагаются серые и светлосерые слабооподзоленные почвы с пятнами сильнооподзоленных почв, серые слабооподзоленные почвы наблюдаются также и на $\frac{2}{3}$ склонов, но ниже располагаются темносерые (черноземовидные) почвы шлейфов склонов, которые затем сменяются террасовыми черноземами.

Таким образом, закономерность в распределении почвенных разностей относительно элементов рельефа для полосы почв, прилегающих к берегу Волги, несколько иная, чем для всей остальной исследованной площади. Объяснение этого явления нужно искать в различных условиях дренирования местности: полоса, прилегающая к берегу Волги, находится в лучших условиях дренажа; в результате чего почвы, расположенные на шлейфах склонов, обычно находящиеся в благоприятных условиях грунтового увлажнения, в данном случае не испытывают влияния карбонатных грунтовых вод, тормозящих развитие подзолистого процесса.

Материнскими породами для описанных почв являются, как правило, четвертичные суглинки, иногда на глубине 80—100 см, подстилающие краснобурой пермской глиной.

На пермских отложениях в описываемых районах развивается ряд близких почвенных разностей, связанных между собой незаметными переходами: rendzины, темнокоричневосерые и коричневосерые слабооподзоленные почвы.

Разнообразие почвенных разностей, образующихся на пермских породах, обусловлено различной интенсивностью процессов смыва на различных элементах рельефа. На крутых и покатых склонах развиваются rendzины в комплексе со смытыми почвами этого же типа, на менее круtyх — мы встречаем коричневотемносерые почвы; и, наконец, на пологих склонах развиваются коричневосерые почвы.

Итак, на исследованной территории можно выделить две основные группы почв, соответствующие двум различным геоморфологическим элементам: 1) почвы долин и приовражных понижений и 2) почвы водоразделов и их склонов.

К первым относятся темносерые (черноземовидные) слабооподзоленные почвы шлейфов склонов, террасовые черноземы (лугово-черноземные почвы) и темноцветные луговые почвы (последние являются переходным звеном к аллювиальным почвам поймы).

Почвы второй группы могут быть подразделены на две подгруппы в зависимости от интенсивности процессов смыва и характера материнской породы: а) rendzины, коричневотемносерые и коричновосерые слабооподзоленные почвы, развивающиеся в условиях интенсивного смыва на пермских породах, и б) сильно и слабооподзоленные светлосерые и серые почвы в меньшей степени подверженные смыву и образующиеся, как правило, на четвертичных отложениях.

Связующим звеном между этими двумя подгруппами являются выделенные нами темносерые слабооподзоленные почвы повышенных элементов рельефа. Эти почвы встречаются на плато, но всегда в непосредственном соседстве с почвами 1-й подгруппы; они характеризуются сравнительно высоким вскипанием, так как материнскими породами для них служит карбонатный желто-бурые суглинок, подстилаемый щебнем или мергелем, и, как будет показано ниже, по своим свойствам представляют переходные образования от серых слабооподзоленных почв к коричневотемносерым почвам.

Таким образом на исследованной территории наблюдаются следующие почвенные разности: светлосерые сильнооподзоленные; светлосерые, серые и темносерые слабооподзоленные; rendzины; коричневотемносерые и коричневосерые слабооподзоленные, а также почвы долин и приовражных понижений: темносерые (черноземовидные) слабооподзоленные почвы, террасовые черноземы, темноцветные лу-

гловые почвы и аллювиальные почвы пойм—слоисто-зернисто-пойменные¹.

Переходим к характеристике отдельных почвенных разностей.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ²

Светлосерые сильнооподзоленные почвы лесостепи

Как уже было указано, сильнооподзоленные почвы занимают наиболее повышенные элементы рельефа на территории исследованных районов; лишь в полосе, прилегающей к Волге, эти почвы иногда можно встретить и на нижних частях склонов.

Площадь их распространения незначительна.

Ниже мы приводим описание сильнооподзоленной почвы на карбонатном желтобуром суглинке (разрез № 108Я заложен в 0,5 км к северу от поселка „Ясная Звезда“).

A₁ 0—15. Светлосерый порошистый, переход в последующий горизонт резкий.

A₂ 15—25. Белесый со ржавыми пятнами, листоватой структуры, сильно порист.

Переход в следующий горизонт заметный затеками.

A₂B 25—28. Белесовато-темнобурый, с затеками из вышележащего горизонта с пятнами кремнеземистой присыпки и темными пятнами гумуса. Структура ореховатая и плоскоореховатая. Переход в следующий горизонт постепенный.

B 28—59. Темнобурый, призмовидно-ореховатый, с гумусовым глянцем; переход постепенный.

B 59—98. Бурый с гумусовыми потеками по ходам корней и по граям структурных отдельностей. Структура комковато-ореховатая.

C 98—150. Желтобурый, комковатый с выделением карбоцатов.

Часто встречаются разновидности, которые не вскипают на всю глубину почвенных разрезов. Вот описание такой почвы—разрез № 96Ч заложен на плато в 5,5 км к ЮЮВ от с. Коргуза.

A₁ A₂ 0—17. Белесовато-светлобурый, комковато-порошистой структуры с белесыми пятнами кремнезема.

Переход в нижележащий горизонт резкий.

A₂ 17—22 Сероватобелесый, пористый, листоватой структуры, местами—желтобурые языки с большим количеством кремнеземистой присыпки; переход заметный.

A₂B 22—47 Желтобурый, призмовидно-ореховатый, с обильной присыпкой и гнездами SiO₂. Переход постепенный.

B 47—110 Желтобурый, ореховато-призмовидный, пористый, с меньшим количеством кремнеземистой присыпки.

Переход заметный по плотности.

BC 110—153 Желтобурый, но светлее предыдущего, вязкий, ореховато-призмовидный с редкими потеками гумуса.

Содержание гумуса в сильнооподзоленных почвах описываемого района менее 3% (см. график I).

Характерно резкое падение его по профилю почвы, особенно до глубины 20 см от поверхности; например, в разрезе 96Ч содержание гумуса на глубине 12—22 см уменьшается более чем в 2,5 раза по сравнению с таковым в поверхностном слое.

Подавляющее большинство почв описываемого района относится к средне и тяжелосуглинистым по механическому составу. Но наиболее оподзоленные разности их значительно облегчены в верхней части профиля и могут быть отнесены к легкосуглинистым (напри-

¹ Ввиду того, что указанные названия почв (используемые в трехтомнике АН СССР „Почвы СССР“ 1939 г.) фигурируют и на районных и колхозных картах, а также в кратких объяснительных текстах к ним, ранее сданных нами в районные отделы сельского хозяйства, я считаю возможным, в целях облегчения использования материалов данной статьи практиками сельского хозяйства, сохранить пока старые названия почв, не заменяя их новыми (см. постановление Всесоюзного совещания по картографии почв 1950 г.).

² Исследования физических свойств почв описываемой территории (структуре, водопроницаемости и противоэрозионной устойчивости) под различными сельскохозяйственными культурами проведены нами на материале экспедиционных исследований 1947—1948 гг. и будут опубликованы отдельно.

мер разрез № 11 ж). Дифференциация почвенного профиля в отношении механического состава очень ярко выражена: разница в содержании частиц <0,001 мм в подзолистом и иллювиальном горизонтах достигает значительных величин, составляя 27—37%.

То же можно сказать и в отношении распределения поглощенных

и обменных катионов.

Составлено

Г. А. КОЛДУНОВ

Редактор

Г. А. КОЛДУНОВ

Исправлено

Г. А. КОЛДУНОВ

Составлено

Г. А. КОЛДУНОВ

Исправлено

Г. А. К

говые почвы и аллювиальные почвы пойм — слоисто-зернисто-пойменные¹.

Переходим к характеристике отдельных почвенных разностей.

Морфологические и химические свойства почв

на
ва
ин

бо
се
Ап
А₂

А₂Б

В

В

С 9

глу

№

Ап

А₂

А₂Б

В

ВС

ра

глу

гум

не

к с

бо

час

СССР
в к
селе
лов
поч
гра

¹ Исследования физических свойств почв описываемой территории (структурь, водопроницаемости и противозерозионной устойчивости) под различными сельскохозяйственными культурами проведены нами на материале экспедиционных исследований 1947—1948 гг. и будут опубликованы отдельно.

мер разрез № 11 ж). Дифференциация почвенного профиля в отношении механического состава очень ярко выражена: разница в содержании частиц $<0,001$ мм в подзолистом и аллювиальном горизонтах достигает значительных величин, составляя 27—37%.

То же можно сказать и в отношении распределения поглощенных оснований по профилю сильнооподзоленных почв. Общее количество их в пахотном слое ниже чем во всех других видах почв, встречающихся на исследованной территории, а дифференциация в отношении их содержания в отдельных горизонтах выражена резче. Так, в подзолистых горизонтах (A_2) сумма их составляет 5,8—12,8 м/экв и в аллювиальных 17—26 м/экв, разница же в содержании суммы поглощенных оснований подзолистого и аллювиального горизонтов достигает 11—12 м/экв. В сильнооподзоленных почвах, развивающихся на карбонатных породах, количество поглощенных оснований увеличивается с глубиной (см. кривые поглощенных оснований для разрезов №№ 108, 87, 60); а в аналогичных разностях на бескарбонатных породах (см. разрез 964) оно имеет резко выраженный максимум на глубине 30—40 см.

Гидролитическая кислотность в сильнооподзоленных почвах имеет максимум в аллювиальных горизонтах.

Причем и в данном случае ход кривых различен для почв на карбонатных и бескарбонатных породах: в первом случае кривая резко отклоняется влево (разрез 108Я), а во втором это отклонение менее резко и на глубине 1,5 м наблюдается еще значительная величина гидролитической кислотности (р. 96 Ч).

Распределение РН (который является слабокислым) в общем аналогичен таковому для гидролитической кислотности.

Сильнооподзоленная почва под лесом (р. 87Я) несколько отличается от аналогичных почв под пашней: во-первых, она имеет два максимума гидролитической кислотности: первый в горизонте 0—10 см и второй на глубине 40—50 см, тогда как в почвах под пашней имеется лишь второй максимум. Во-вторых, в этой почве наиболее резко выражен горизонт, обедненный поглощенными основаниями. Все это свидетельствует о более энергичном процессе оподзоливания под лесом, по сравнению с таковым под пашней.

Для более детальной характеристики химических свойств отдельных представителей сильнооподзоленных почв ниже мы приводим данные химических анализов для разреза № 108 и 964. (Таблица 1).

На многих супесчаных и песчаных породах, весьма редко встречающихся в описываемом районе, образуются супесчаные, сильнооподзоленные почвы. Они очень бедны гумусом и поглощенными основаниями (см. таблицу 2). Увеличение последних в нижних горизонтах объясняется карбонатностью породы. Гидролитическая кислотность очень мала вследствие бедности описываемых почв илистой фракцией.

Светлосерые слабооподзоленные почвы

Эти почвы занимают не только плато, но и более пониженные элементы рельефа, располагаясь на слабо пологих склонах, а в полосе, прилегающей к Волге, — на шлейфах их. Они занимают значительно большую площадь в описываемом районе по сравнению с сильнооподзоленными почвами.

Материнскими породами для них могут служить как бескарбонатные, так и карбонатные желтобурье суглинки, иногда подстилающиеся пермской глиной.

Таблица 1. Данные химических анализов сильнооподзоленных почв лесостепи

Название почвы	№ разреза	Горизонты	Глубина взятия образца	Гигроскоп. вл. в %	Поглощ. осн. по Гедройцу	Механический анализ по Робинсону						Общий азот по Кильсль-Кальву, дало в %	рН					
						Са M/ЭКВ.	Mg M/ЭКВ.	Ca/Mg V	0,25 V	0,50 V	1,00 V	1,50 V	2,00 V					
Сильнооподзоленная на карб. ж. б. суглинк.	108	Aп	0—10	3,71	2,60	12,3	2,8	1,18	0,96	51,52	46,34	13,04	15,12	18,18	4,95	0,18	5,75	5,20
		A ₂	16—28	2,96	1,14	8,1	2,5	1,99	9,17	49,19	39,65	12,72	13,95	12,98	4,36		5,90	5,60
		B	40—50	8,98	0,63	18,4	6,5	0,23	0,84	33,82	65,11	10,38	11,91	42,82	7,60		5,32	4,88
		B	70—80	9,05		26,2	4,5	0,90	1,13	33,73	64,24	8,41	10,39	45,44	1,54		6,61	5,30
Сильнооподзоленная на ж. б. суглинк.	96Ч	A	0—10	2,60	2,70	12,1	2,3	0,01	5,56	54,33	40,10	9,91	24,08	6,11	1,96	0,15	6,56	5,99
		A ₂	12—22	1,94	1,09	8,5	1,8	0,04	4,21	55,70	40,09	15,33	13,86	10,90	0,85		6,36	6,13
		A ₂ B	30—40	6,76	0,64	21,1	3,7	0,02	4,09	33,96	62,93	11,93	11,15	39,88	1,96		6,51	6,03
		B	60—70	6,74		—	0,03	1,15	36,54	62,28	7,50	11,90	42,88	4,61		5,81	5,08	
		BC	145—153	4,67		14,4	7,2	0,02	3,84	50,36	45,78	10,22	5,77	29,79	2,99		5,85	5,55

Примечание: Химические анализы для всех почв исследованной территории были проделаны Н. И. Дудоровой (механический анализ гигроскопия), Т. И. Жигановой (гумус, азот, рН), Р. Якубовой (поглощенные основания и гидролитическая кислотность).

Таблица 2. Гумус, поглощенные основания и гидролитическая кислотность супесчаной сильнооподзоленной почвы

Назван. горизон-тов	Глубина	Гумус	Сумма по- глощ. ос- нов. по Кап- пену в м/ЭКВ	Гидрол. кисл. м/ЭКВ	Погл. основ.	
					Са в %	Mg в %
A ₁	0—10	1,25	2,48	1,62	0,092	0,0087
A ₂	16—26	0,33	1,78	0,43	0,077	0,0087
B ₁	40—50	0,55	10,71	0,68	0,191	0,0436
B ₂	70—80	—	13,16	0,43	0,230	0,0305
B ₃	100—110	—	23,03	0,43	0,306	0,0201

О морфологии этих почв дает представление описание разреза № 61А (на бескарбонатном желтобуром тяжелом суглине) и № 43Я (на карбонатной желтобурой глине). Разрез № 61А расположен в конце $\frac{2}{3}$ слабо пологого склона ССВ экспозиции на расстоянии 1 км от южного конца деревни Л. Морквиши.

Ап 0—21. Серобурый (после дождя), порошко-комковатый, переход постепенный.
 A₁ 21—28. То же, только более уплотнен, переход ясный.
 A₁A₂ 28—39. Буроватосерый, плоскоореховатой структуры. Структурные отдельности распадаются на плитки. Переход в следующий горизонт заметный.
 A₂ В 39—51. Серобурый с присыпкой кремнезема, ореховатый, переход постепенный.
 В 51—69. Сероватожелтобурый с небольшим количеством присыпки. Призмовидно-ореховатый. Переход постепенный.
 В 63—120. Желтобурый призмовидно-комковатый с потеками гумуса. Переход очень постепенный.
 С 120—150. Сильно влажный, желтобурый, пористый, призмовидно-комковатый тяжелый суглинок.

Разрез № 43Я заложен на плато между овражками в 2 км 250 м к востоку от восточного края д. Зарубинской.

Ап 0—15. Серый с буроватым оттенком, комковато-порошистый. Переход ясный.
 A₁A₂ 15—25. Белесоватосерый, неравномерно окрашенный (с более темными пятнами); структура плитчато-мелкоореховатая. Много кремнеземистой присыпки.
 A₂ В 25—50. Сероватожелтобурый, призмовидно-ореховатый с гумусовым глянцем и кремнеземистой присыпкой. Переход постепенный.
 В 50—75. Желтобурая глина с потеками гумуса, призмовидно-ореховатой структуры. Переход постепенный.
 В 75—85. Того же цвета, комковато-ореховатой структуры. Переход в следующий горизонт постепенный.
 BC 85—106. Желтобурая комковатая глина с потеками гумуса, с точками карбонатов. Переход постепенный.
 С 106—160. Светлее предыдущего, с большим количеством карбонатов в виде мелких пятнышек.

Переходим к характеристике химических свойств описываемых почв (см. график 2). Содержание гумуса в светлосерых слабооподзоленных почвах составляет 3—4%. Наиболее гумусированными являются почвы на пермской глине (88Я).

Падение гумуса по профилю происходит для большинства исследованных почв более постепенно, чем в сильнооподзоленных почвах, и лишь в одном случае оно почти такое же (р. 171Ч). Почвообразующие породы имеют тяжелый механический состав (тяжелые суглиники и глины) за очень редким исключением (р. № 40Ч залегает на супеси).

Разница в механическом составе верхних горизонтов почв и пород меньше, чем для сильнооподзоленных почв, но все же значительна; часто верхние горизонты почв (до глубины 20—25 см) имеют средне-

Таблица 3. Данные химических анализов светлосерых слабоподзоленных лесостепных почв

Название почвы	№ паспесона	Люгина базина 60-пашни	Люгина базина 0-пашни	Погоды основ. по Геродоту	Механический анализ по Робинсону						рН борн.	Соли, % 200-300						
					Ca ⁺ Mg ⁺⁺ M/мкг.	Mg ⁺⁺ M/мкг.	0,25 0,5 1-0,25	0,05 0,1 0,25	0,01 0,05 0,1	<0,001 <0,005 <0,01								
Светлосерая на желтобурой карбонатной глине	64Я	A	0-10	4,60	3,94	20,0	2,3	1,88	7,94	43,11	47,07	15,63	14,15	17,29	2,30	0,19	6,9	6,10
		A ₁ A ₂	20-25	5,30	3,08	16,7	2,7	2,11	7,64	47,68	42,57	8,39	13,34	21,84	3,42		6,86	5,25
		A ₂ B	30-40	9,52	0,75	21,7	7,5	0,25	2,95	33,87	62,93	9,06	8,01	45,86	6,92		6,04	4,18
		B	60-70	9,50	-	26,5	7,7	0,53	0,35	40,45	58,67	4,75	7,51	46,41	3,35		6,55	4,67
		C	140-150	8,85	-	-	-	0,82	3,53	24,94	70,69	10,91	13,71	46,07	-	0,15	8,44	6,53
Светлосерая на желтобуром тяжелом суглинке	61A	A	0-10	2,20	2,92	18,4	2,7	0,03	11,22	51,81	36,94	11,68	8,69	16,57	2,48	0,11	6,92	6,11
		A ₁ A ₂	28-38	2,00	1,44	14,2	1,7	нет	12,54	53,44	34,0	10,87	9,28	13,87	1,20		7,06	6,14
		A ₂ B	40-50	3,28	1,31	16,1	2,9	нет	8,60	51,80	39,60	10,65	11,68	17,27	1,62		6,09	5,30
		B	70-80	6,41	0,76	19,7	5,8	нет	7,41	36,84	55,75	5,82	11,43	38,50	4,19		5,97	4,60
		C	140-150	6,83	-	-	-	0,04	7,04	36,59	56,33	6,54	13,74	36,05	2,90		6,50	4,62

суглинистый состав при тяжелосуглинистых материнских породах. Дифференциация почвенных горизонтов в отношении механического состава неско^{многие} разница в содержании частиц <0,001 мм 25-31%.

ых
од-
ти
ме-
по-
ло-
на-
ли-
ва-
м в

дах
тре-
ну;
ую
по-
той
ибо:
вах

ис-
для

точв

або-

ичи-

ва-

е-

</

Таблица 3. Данные химических анализов светлосерых почв

pH	Содиев.	6,10	5,25	4,18	4,67	6,53	6,11	6,14	5,30	4,60	4,62

Назв

Светло-тобуро-
й грунСветло-
тобуро-
й грун

суглинистый состав при тяжелосуглинистых материнских породах. Дифференциация почвенных горизонтов в отношении механического состава несколько меньше—разница в содержании частиц $<0,001$ мм в оподзоленном и иллювиальном горизонтах составляет 25—31%.

Сумма поглощенных оснований выше чем в сильнооподзоленных (14—22 м) экв. в верхних горизонтах), а разница в величине ее подзолистых и иллювиальных горизонтах меньше.

Величина гидролитической кислотности в описываемой разности несколько ниже чем в сильнооподзоленных почвах, а характер изменения ее по профилю аналогичен.

Отметим, что и в данном случае карбонатность материнской почвы оказывается на характере распределения по профилю поглощенных оснований, гидролитической кислотности и pH; сумма поглощенных оснований в почвах на карбонатных породах, достигнув значительной величины в иллювиальном горизонте, продолжает увеличиваться с глубиной, хотя и более медленно, тогда как в почвах на бескарбонатных породах мы имеем ясно выраженный максимум в иллювиальном горизонте.

Гидролитическая кислотность в почвах на карбонатных породах имеет ясно выраженный максимум на глубине 30—40 см и затем быстро убывает; в почвах на бескарбонатных породах, примерно на той же глубине, гидролитическая кислотность имеет максимальную величину; минимум же опущен до глубины 60—80 см. Если сравнить кривую гидролитической кислотности разреза № 61А (на бескарбонатной почве) с кривой, отражающей распределение фракции $<0,001$ в той же почве, то окажется, что расположение их совершенно аналогично: распределение гидролитической кислотности в бескарбонатных почвах обусловлено характером распределения фракции $<0,001$.

Для почв, развивающихся на карбонатных породах, такая зависимость имеет место лишь в верхней части профиля (см. кривые для разреза № 64Я).

Реакция водной суспензии светлосерых слабооподзоленных почв в верхних горизонтах близка к нейтральной, а солевой pH—слабо кислый, причем карбонатность материнских пород не влияет на величину pH в верхних горизонтах.

Светлосерые почвы на легких породах (очень редко встречающиеся в пределах исследованной территории) отличаются от выше описанных пониженным содержанием поглощенных оснований и меньшей гидролитической кислотностью (см. таблицу 4).

Таблица 4. Химический состав светлосерой слабооподзоленной супесчаной почвы на желтобурой карбонатной супеси

Название горизонтов	Глубина	Гумус в %	Сумма поглощ. основ. по Каппену	Гидролитическая кислотность	N в %
A _п	0—10	2,85	11,31	1,96	0,15
A ₁ A ₂	18—28	1,32	9,57	0,85	0,08
A ₂ B	30—40	0,82	13,37	0,77	—
B	60—70	—	15,21	0,60	—
B	90—100	—	12,96	0,43	—

Серые слабооподзоленные почвы

Серые слабооподзоленные почвы являются наиболее распространенными на исследованной территории. Они занимают плато водоразделов и слабо пологие склоны. Материнскими породами для них служат желтобурые четвертичные отложения, иногда очень высоко подстилающиеся пермскими породами.

Морфология их может быть охарактеризована следующим описанием:

Разрез № 106-А заложен на плато в 0,5 километра к СВ от деревни Нурвахитово.

- A_n 0—20. Серый, комковатый. Переход в следующий горизонт ясный.
- A₁A₂ 20—34. Темноватосерый, мелкоореховатый со средним количеством присыпки. Переход в следующий горизонт заметный.
- A₂B 34—45. Серовато-коричневый с присыпкой. Ореховатый. Переход постепенный.
- B 45—64. Желтобурые с потеками гумуса. Приморовидный.
- B 64—94. То же с меньшим количеством гумусовых потеков.
- C 94—150. Желтобурая приморовидная карбонатная глина.

Представителем серой почвы на пермском известняке является разрез № 44 Я.

- A 0—20. Серый, комковато-порошистой структуры. Переход в следующий горизонт заметный.
- A₁A₂ 20—25. Буровато-серый плоскоореховатой структуры плитчатого сложения. Переход в следующий горизонт заметный.
- A₂B 25—35. Серовато-желтобурые с гумусовыми потеками, мелкоореховатой структуры. Переход постепенный.
- B 35—56. Желтобурая глина приморовидно-ореховатой структуры с гумусовыми потеками по ходам корней, переход резкий, но по очень неровной линии; желтобурая глина заходит в нижележащий известняк карманами.

Очень часты случаи, когда серые почвы на небольшой глубине (70—90 см) подстилаются пермскими краснобурыми глинами.

Химические свойства серых слабооподзоленных почв характеризуются графиком 3.

Кривые гумуса отличаются от таковых для сильнооподзоленных и светлосерых слабооподзоленных почв: уменьшение его содержания по профилю в пределах первых двух горизонтов происходит более постепенно.

Наиболее глубокое и постепенное проникновение гумуса в нижние горизонты почвы наблюдается у разностей, развивающихся на желтобурых суглинках.

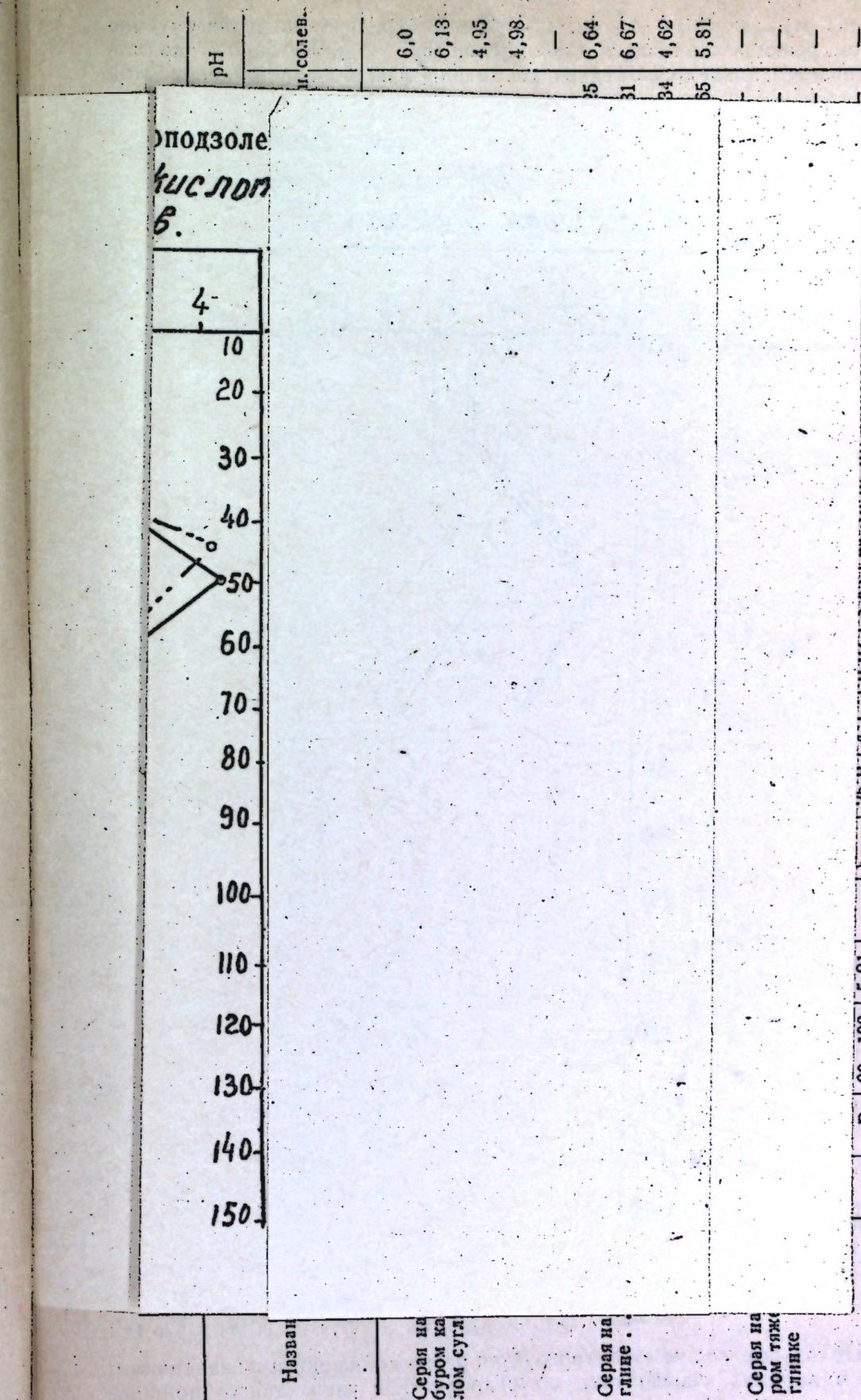
В том случае, когда материнскими или подстилающими породами являются пермские отложения, гумус падает более резко (р.р. 23Ж, 44Я, 52Ч).

Содержание гумуса в верхних горизонтах почти не отличается от такового в светлосерых почвах, превышая его лишь на доли процента.

Кривые механического состава имеют несколько иной характер: до глубины 25—35 см содержание частиц $<0,001$ растет сравнительно медленно, а достигнув указанной глубины резко увеличивается, чтобы, начиная с 50—60 см, вновь стать почти постоянным.

Серые почвы богаче поглощенными основаниями по сравнению с уже описанными (они имеют 18—25 м/экв. в верхних горизонтах); кроме того в них в большинстве случаев не наблюдается уменьшения количества поглощенных оснований в подпахотном горизонте, а характерно постепенное возрастание их с глубиной.

Гидролитическая кислотность этих почв несколько меньше, чем в более оподзоленных разностях (кривые смешены влево), но изменение ее по профилю аналогично таковой для сильнооподзоленных почв.



Серые слабооподзоленные почвы

Серые слабооподзоленные почвы являются наиболее распространенными на исследованной территории. Они занимают плато, подглаза-

де
сл
по
ни
де
A_n
A₁A
A₂B
B
C
раз
A
A₁A₂
A₂B
B
(70-
зую
и св
ния
боле
Н
гори
тобу
явля
44Я,
от
проц
К
до гл
меди
начи
С
уже с
того
колич
терно
Ги

в более оподзоленных разностях (кривые смешены влево), но изменение ее по профилю аналогично таковой для сильнооподзоленных почв.

Таблица 5. Данные химических анализов серых слабооподзоленных почв

Название почв	%	Поглощ. основ. по Гедричу	Механический состав по Робинсону			рН														
			Ca в м/экв.	Mg в м/экв.	SiO ₂															
Серая на желто-буром карб. тяжелом суглинике . . .	106А	A ₁ A ₁ A ₂ 23—33	4,98 5,80	3,83 2,80	— —	24,9 27,3	0,8 1,9	0,06 0,01	6,52 8,50	41,87 39,40	51,55 52,09	12,84 12,80	14,62 11,68	24,09 27,61	1,37 1,17	0,25 1,17	6,0 6,13.			
	A ₂ B	34—44	7,71	1,79	—	25,0	4,9	нег.	2,21	36,76	61,03	6,77	15,33	38,93	4,12	4,95				
	B	-48—58	8,19	0,78	—	26,8	3,8	нег.	5,42	28,64	65,94	12,58	6,64	46,72	—	4,98				
	C	140—150	6,56	—	—	—	—	0,02	4,94	30,29	64,75	3,45	10,83	50,47	—	—				
Серая на пермской глине	52Ч	A ₁ A ₁ A ₂ 17—27	3,7 4,4	3,98 1,98	24,57 23,95	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1,62 0,85	0,20 0,13	7,25 7,31	6,64 6,31	
	B	40—50	7,25	—	22,72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,36	—	6,34	4,62
	B	60—70	6,55	—	25,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,62	—	7,65	5,81
Серая на желтобуром тяжелом суглинике	74Ч	A ₁ A ₁ A ₂ 25—35	2,37 3,21	3,22 1,70	— —	17,5 18,4	2,8 2,6	0,04 0,04	15,28 11,85	50,43 49,61	34,25 38,50	11,93 7,30	10,65 8,11	11,67 23,09	0,24 0,17	—	—	—	—	
	B	50—60	4,77	—	21,9	4,3	0,02	7,79	42,16	50,03	8,14	7,24	34,65	—	—	—	—	—	—	—
	B	90—100	5,21	—	25,9	4,1	0,02	3,45	44,52	52,01	2,91	11,65	37,45	—	—	—	—	—	—	—

pH этих почв до глубины 30 см нейтральна, ниже на глубине 50 см реакция становится слабокислой (6,3), а далее вновь подщечливается; последнее объясняется влиянием карбонатной материнской породы (подавляющее большинство представителей этой разности формируется на карбонатных материнских породах).

Для более детальной характеристики химических свойств отдельных представителей серых слабооподзоленных почв приводим данные химических анализов для разрезов №№ 106А, 524, 74Ч (см. таблицу 5).

Таким образом, если в светлосерых почвах горизонт A₁A₂ или A₂ подчеркивается данными механического и химического анализа и находит себе отражение в своеобразном изгибе кривых влево, то в серых почвах это явление почти не наблюдается и констатируется лишь постепенное увеличение с глубиной суммы обменных оснований и фракции <0,001 мм.

Выше указывалось, что в прошлом вся исследованная территория была покрыта лесами. В настоящее время леса уничтожены на большей части территории, а почва распахана.

Как же отразились произошедшие изменения в условиях почвообразования на характере почвообразовательного процесса? По этому вопросу мы обладаем весьма незначительными аналитическими данными.

Однако сравнение данных химического анализа сильно оподзоленных почв под лесом и под пашней (взятых при прочих равных условиях) убеждает в том, что процесс оподзоливания в верхних горизонтах почв под лесом выражен интенсивнее, чем в распаханных почвах: в верхних горизонтах лесных почв гидролитическая кислотность выше (гр. 1, разрез 87Я), а степень выраженности оподзоленного горизонта в отношении содержания поглощенных оснований резче; в более глубоких слоях почвы различия стяживаются. О том же свидетельствуют и приведенные ниже данные для другой пары почвенных образцов под лесом и под пашней, взятых при прочих равных условиях (данные исследований 1948 г.). (См. таблицу 6).

Таблица 6

Почвы	Глубина	Гигроскоп. вода в %	Гумус в %	pH		Поглощени. основания в м/экв.	Фракция		
				водный	солевой		<0,01	<0,001	
				Ca	Mg				
Сильнооподзоленная почва под лесом (с. Патрикеево)	2—9	3,72	3,6	5,97	4,18	10,55	2,87	44,91	20,14
	9—15	3,34	2,18	5,66	4,37	7,35	2,99	45,52	21,22
	15—25	3,12	0,68	5,92	4,83	6,85	2,62	43,31	16,58
	28—39	6,01	—	6,02	4,88	12,35	6,01	55,86	33,60
	40—50	8,83	—	6,01	4,82	23,0	7,69	62,18	45,45
Сильнооподзоленная почва под пашней (с. Патрикеево)	0—10	2,66	3,15	6,96	5,71	13,25	1,65	42,74	18,67
	19—29	2,76	1,03	6,07	5,26	12,6	1,87	43,20	19,07
	29—39	7,30	—	5,56	4,45	22,4	4,5	58,53	34,24
	45—55	7,72	—	5,57	4,28	27,85	5,14	58,10	45,14

Почва под лесом характеризуется резко пониженными значениями pH в верхних горизонтах, по сравнению с распаханной почвой,

ясным минимумом в отношении иловатой фракции и, особенно, поглощенных оснований в подзолистом горизонте.

Аналогичная тенденция отмечена нами и для слабооподзоленных разностей почв, правда, в более ослабленном виде (см. таблицу 7).

И в данном случае pH и гидролитическая кислотность в почвах под лесом выше, чем на пашне. Но лес здесь сильно изрежен (преобладают кустарники), что вызывает развитие дернового процесса; влияние последнего проявляется в повышенном содержании гумуса и обменных оснований в поверхностном слое почвы под лесом. Следовательно, сведение леса ведет к развитию процессов, обратных подзолообразовательному, выражющихся в уменьшении кислотности и выравнивании количества обменных оснований в гумусовом и оподзоленном горизонтах почвы; эти изменения в характере почвообразовательных процессов обусловлены: 1) изменениями в гидротермическом и биохимическом режиме почв после сведения лесов и 2) припахиванием горизонта A₂ и перемешиванием его с пахотным слоем.

Таблица 7

Почвы	Глубина	Гигроскоп. (H ₂ O)	Гумус	Сумма поглощ. основ.	pH водный	Гидрол. кислотность	Фрак. <0,001 мм
Серая слабооподзоленная почва под лесом (совхоз „Осинники“)	1—10	7,49	4,47	27,7	5,9	4,35	23,56
	15—20	2,30	1,38	21,5	5,5	5,91	17,95
	20—30	5,98	1,35	22,4	5,5	6,95	32,01
Серая слабооподзоленная почва под пашней (совхоз „Осинники“)	0—10	4,68	3,64	22,6	6,0	1,56	22,55
	15—25	6,34	1,21	21,4	6,0	1,22	32,01
	26—36	7,44	0,93	21,8	6,1	1,04	37,85

Темносерые слабооподзоленные почвы плато

Из группы серых почв нами были выделены почвы, которые мы назвали темносерыми почвами плато и которые, как правило, встречаются на границе соприкосновения серых и коричнево-темносерых почв.

От серых они отличаются более темной окраской гумусового горизонта, особенно A₁A₂, который кажется темнее поверхностного; мелкоореховатой и даже зернистой прочной структурой этого горизонта с очень тонким налетом кремнеземистой присыпки по граням структурных единиц и повышенным вскипанием с глубины 60—70 см. Они часто подстилаются мергелем.

Эта разность содержит больше гумуса по сравнению с вышеописанной (до 5%) и падение его по профилю до глубины 25—30 см происходит более постепенно, особенно в разрезах № 88 А и 24 Ж (см. график 4).

Содержание механической фракции <0,001 мм в этих почвах быстро и довольно равномерно возрастает. Кривые распределения поглощенных оснований имеют другой характер, чем все вышеупомянутые: эти почвы более богаты обменными основаниями и увеличение их с глубиной происходит быстрее, чем для большинства проанализированных разностей серых почв.

Величина гидролитической кислотности незначительна и равномерно падает с глубиной.

Таблица 8. Данные химических анализов темносерых почв плато

№ разре- за	Гори- зонты	Глубина взятия образца	Гиг- ро- скоп. влаж. в %	Гумус по Горди- ону	Сумма погл. по Георгию		Механический анализ по Робинсону						Гид- ролит. кисл. м/экв.	Общ. азот по Киль- далю в %	рН	
					Са в м/экв.	Mg в м/экв.	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰				
166A	A ₁ A ₂	0—10	4,79	3,99	—	24,9	3,8	0,07	1,76	39,84	58,33	15,96	12,18	30,19	0,22	7,85
	A ₂ B	18—28	5,01	2,44	—	26,1	4,1	0,08	4,11	37,21	58,60	12,22	8,02	38,36	0,89	7,71
	29—39	8,13	1,23	—	28,7	3,6	0,03	3,47	30,84	65,66	9,63	10,06	45,97	0,75	7,54	
	B	45—55	8,36	—	27,3	3,9	0,04	1,33	32,35	66,28	6,71	8,73	50,84	0,41	7,06	
88A	A ₁ B	70—80	7,89	—	30,3	3,9	—	—	—	—	—	—	—	0,41	6,92	
	A ₁ A ₂	0—10	4,66	5,27	27,7	—	0,05	3,48	45,32	51,15	11,38	12,21	27,56	1,30	0,26	
	A ₁ A ₂	18—27	6,29	4,74	29,0	—	0,07	5,54	31,23	63,16	7,94	15,57	39,65	0,62	—	
	A ₂ B	28—38	7,47	1,19	30,9	—	0,07	5,40	29,02	65,51	10,22	14,32	40,97	0,62	—	
		50—60	7,48	—	30,9	—	0,10	5,06	32,61	62,23	3,10	11,82	47,31	—	—	

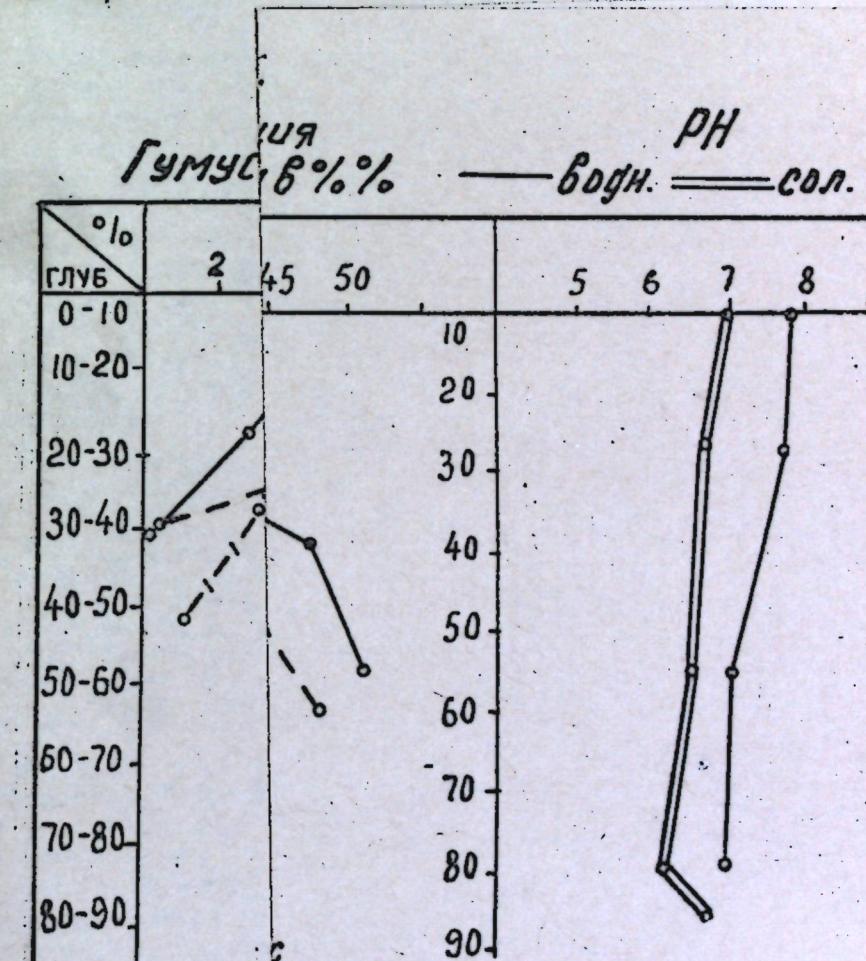
Таблица 9. Данные химических анализов смыто-намытых почв

№ разре- за	Гори- зонты	Глубина взятия образца	Гиг- ро- скоп. влаж. в %	Гумус по Горди- ону	Сумма погл. по Гедойцу		Механический анализ по Робинсону						Гид- ролит. кисл. м/экв.	Общ. азот по Киль- далю в %	рН		
					Са в м/экв.	Mg в м/экв.	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰	10 ⁻⁰					
Смыто-намытая светлосерая на карбонатном желтобуром тя- желом суглинке	2A	0—10	2,67	1,45	33,72	—	—	0,05	20,77	45,55	33,63	5,70	5,13	22,80	0,55	7,57	
	A ₁ A ₂	16—21	2,61	1,20	15,45	—	—	0,05	17,41	49,76	32,78	9,95	7,13	15,70	0,98	7,55	
	21—26	3,07	0,95	16,14	—	—	—	0,06	14,70	50,72	34,52	11,61	4,85	18,06	0,94	7,64	
	B	33—38	5,69	—	22,49	—	—	—	0,04	11,13	36,78	11,13	3,50	37,42	1,67	6,37	
Смыто-намытая серая (1-я степень смытости по С. С. Соболеву) на жел- тобуром тяжелом суглинке	A ₂ B	45—50	6,10	6,09	—	23,76	—	—	0,06	13,57	33,01	53,36	9,27	4,90	39,19	1,24	7,36
	B	70—75	6,09	—	—	—	—	—	0,12	13,17	35,96	50,75	5,47	8,63	36,65	1,11	7,50
	A ₁	0—10	3,00	2,08	—	13,1	3,0	—	0,05	12,11	55,16	32,68	4,17	4,44	24,07	—	0,16
	B	10—18	3,72	2,00	—	14,1	1,7	0,03	11,76	52,26	35,95	4,73	10,02	21,20	—	0,13	
	B	18—28	5,32	0,59	—	19,1	4,0	0,01	13,50	43,14	48,35	2,64	5,55	35,16	—	—	
	C	35—45	6,56	—	—	21,3	3,3	0,02	2,45	41,25	56,28	9,58	8,56	38,14	—	—	
		110—120	5,92	—	—	22,5	4,8	—	1,51	40,66	57,83	6,17	11,75	39,91	—	—	

pH этих почв в водной суспензии слабощелочной до глубины 40 см, ниже (до 80 см) — нейтральный, а далее вновь необходимо ожидать подщелачивания, так как все они образуются на карбонатных породах.

По своим свойствам описанные разновидности довольно близки (как мы увидим ниже) к коричневотемносерым почвам, для которых характерен тяжелый механический состав, большое содержание поглощенных оснований и слабо щелочная реакция водной суспензии в слое, соприкасающемся с материнской породой, а также нередко и в верхних горизонтах.

Для более полной характеристики выделенных разностей в таблице 8 приводятся данные химических анализов.



породы (поверхность описываемых почв покрыта мелким щебнем, снесенным со склона талыми водами). Гидролитическая кислотность крайне низка, что, несомненно, связано с мелиорирующим действием продуктов намыва.

Однако самомелиорация этих почв находится еще только на первой стадии развития и затронула лишь поверхностный горизонт, поскольку на глубине 20—25 см имеется отчетливо выраженный оподзоленный горизонт (см. распределение поглощенных оснований).

Данные химического анализа этих почв приводятся в таблице 9.

Таблица 8. Данные химических анализов темносерых почв плато

№ рас. па. р.	№ рас. па. р.	Механический анализ по Робинсону				рН воды солев.	
		Общ. азот по Кильдаю в %		Гидролит. кисл. м/экв.			
		Сумма погл. на основ.	Погл. основ. по Гедричу				
16	2	100'0	18 30,19 02 38,36 06 45,97 73 50,84	1,03 0,89 0,75 0,41	0,22 — — —	7,85 7,71 7,54 6,92	7,04 6,85 6,53 6,14
16	3	100'0	100'0	21 27,56 57 39,65 32 40,97 82 47,31	1,30 0,62 0,62 —	0,26 — — —	— — — —
16	9	100'0	100'0	13 22,80 13 15,70 85 18,06 50 37,42	0,55 0,98 0,94 1,17	0,09 0,10 — —	7,57 7,55 7,64 7,36
				90 39,19 63 36,65 44 24,07	1,24 1,11 —	0,16 0,13 —	6,97 6,37 7,14 7,50
				56 38,14 75 39,91	— —	— —	— —

pH этих почв в водной суспензии слабощелочной до глубины 40 см, ниже (до 80 см) — нейтральный, а далее вновь необходимо ожидать подщелачивания, так как все они образуются на карбонатных породах.

По своим свойствам описанные разновидности довольно близки (как мы увидим ниже) к коричневотемносерым почвам, для которых характерен тяжелый механический состав, большое содержание поглощенных оснований и слабо щелочная реакция водной суспензии в слое, соприкасающемся с материнской породой, а также нередко и в верхних горизонтах.

Для более полной характеристики выделенных разностей в таблице 8 приводятся данные химических анализов.

Смытые серые и светлосерые слабооподзоленные почвы

Прежде, чем перейти к характеристике почв, развивающихся только на пермских породах, остановимся еще на смытых почвах, образующихся на желтобурых суглинках и занимающих $\frac{2}{3}$ склонов в основном в северной части правобережья Волги.

В этих почвах подзолистый горизонт, характеризующийся значительным количеством кремнеземистой присыпки, выражен очень слабо или совсем не выражен. Некоторые из них подвергаются в настоящее время процессам намыва с вышележащих элементов рельефа. Вот описание такой почвы:

Разрез 2 А заложен на $\frac{3}{3}$ пологого склона западной экспозиции в 1 км к ЮЗ от южного конца деревни Верхний Услон. Вскапает с 90 см. На поверхности много щебенки. Местами почва вскипает с поверхности.

- A_n 0—16 Серебурый, глыбисто-комковатый. Переход в следующий горизонт заметный.
- A₁, A₂ 16—30 Буросерый, структура порошко-комковатая, непрочная; комки разламываются на плитки. По структурным отдельностям очень слабый налет кремнеземистой присыпки. Переход заметный.
- A₂B 30—42 Коричневатожелтобурый, призмовидно-мелкоореховатый. Более плотный. Переход постепенный.
- B 42—60 Желтобурый с темными потеками гумуса по корням растений. Структура призмовидная. Переход постепенный.
- B 60—90 То же, но с меньшим количеством гумусовых затеков и менее плотный. Переход постепенный.
- C 90—128 Светлее предыдущего, с белыми пятнами карбонатов.

Описываемые почвы мало гумусированы (см. гр. 5). Содержание механической фракции $<0,001$ мм подчеркивает подзолистый горизонт и иллювиальный — в случае карбонатной породы. По сравнению с серыми почвами верхний горизонт описываемых почв в значительной степени обеднен высокодисперсной фракцией.

Кривые суммы поглощенных оснований в основном повторяют ход кривых механического состава. Высокое содержание поглощенных оснований в горизонте 0—10 см и слабо щелочная реакция водной суспензии в разрезе № 2 А объясняется процессами намыва с вышележащих элементов рельефа, где выходят на поверхность пермские породы (поверхность описываемых почв покрыта мелким щебнем,несенным со склона талыми водами). Гидролитическая кислотность крайне низка, что, несомненно, связано с мелиорирующим действием продуктов намыва.

Однако самомелиорация этих почв находится еще только на первой стадии развития и затронула лишь поверхностный горизонт, поскольку на глубине 20—25 см имеется отчетливо выраженный оподзоленный горизонт (см. распределение поглощенных оснований).

Данные химического анализа этих почв приводятся в таблице 9.

Морфологические и химические свойства описанных почв свидетельствуют по нашему мнению о том, что часть их в настоящее время подвергается процессу самомелиорации и представляют собой реградированные слабооподзоленные почвы (например Р № 2 А), ранее развивавшиеся по типу светлосерых почв. Последнее подтверждается морфологическим строением (остатки плитчатой структуры горизонта A_1A_2) и химическими свойствами этого горизонта (ясно выраженный минимум в отношении фракции $<0,001$ мм и поглощенных оснований), а также наличием ниже по склону, по соседству с описываемыми разностями, типичных светлосерых почв.

Переходим к описанию почв на пермских породах. Начнем описание с рендзин, где процесс оподзоливания почти не выражен.

Рендзины

Выше мы указывали, что они большей частью встречаются на крутых и покатых склонах южной экспозиции и только в полосе, прилегающей к Волге, их можно иногда встретить в плакорных условиях залегания — на узких плато возвышенных увалов. В таких условиях рендзины имеют наиболее развитый профиль. Приводим описание такой почвы.

Прикопка № 226 заложена на $\frac{1}{3}$ слабо пологого склона ВСВ экспозиции в 150 м к СО от СЗ конца дер. Ташевки и на расстоянии 1 км к западу от берегового обрыва к Волге. Вскапание с 35 см. Ап 0—13. Темнобурый, комковатый.

А₁ 13—18. Того же цвета, плотный, глыбистый — подошва плуга.

А 18—35. Того же цвета, зернистый.

ВС 35—49. Менее однородной окраски — с заклиниками из нижележащего горизонта.

С 49—55. Мергелистая глина.

В большинстве же случаев мощность гумусового горизонта этих почв не превышает 20 см, так как они постоянно находятся под влиянием процессов смысла.

По механическому составу рендзины относятся к глинистым разностям и реже к тяжело суглинистым; причем почвы, развивающиеся в наиболее благоприятных условиях (на плато узких увалов), имеют максимальный (по сравнению с другими почвенными типами) процент содержания фракции $<0,001$ мм: 40—45% до глубины 20 см и 50% на глубине 20—30 см (см. график 6).

Вероятно, именно вследствие тяжелого механического состава почвы эти имеют темную окраску и кажутся значительно более гумусированными, чем на самом деле. По данным химического анализа нормальные (не смытые) разности этих почв имеют 3—4,5% гумуса. В смытых рендзинах процент гумуса понижается (например, в разрезе № 2 Я в верхнем горизонте содержится лишь 2,5% гумуса).

Содержание поглощенных оснований очень велико (выше, чем в какой-либо из встречающихся здесь разностей за исключением черноземов и луговых почв): 35—45 м/экв. на глубине 0—10 см, что объясняется их тяжелым механическим составом и слабошелочной реакцией.

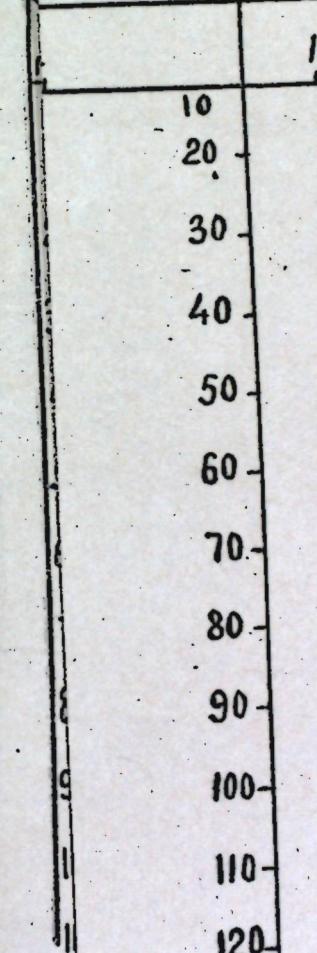
Процессы оподзоливания в рендзинах выражены слабо и затрагивают лишь самый поверхностный горизонт; об этом свидетельствует малая мощность гумусового горизонта и характер расположения кривых поглощенных оснований, круто отклоняющихся влево, так что уже на глубине 15—25 см в этих почвах содержится от 36 до 46 м/экв. поглощенных оснований.

Отсутствие глубоко идущих процессов выщелачивания в описываемых почвах подчеркивается и распределением фракции $<0,001$ мм

по профилю почвы, содержание которой уже на глубине 10—20 см составляет 45% и более.

Обеднение поверхностных горизонтов рендзин гумусом, поглощенными основаниями и высокодисперсной механической фракцией связано не только и не столько с процессами выщелачивания, сколько с процессами смысла.

х почв.
Слотность
экв.



общее количество гумуса составляет 4—5%, проникновение его в почву значительно более глубокое и падение по профилю более резкое.

Характер падения гумуса в этих почвах сходен с таковым для выделенных нами темносерых почв плато, что, очевидно, обусловлено сходными условиями почвообразования (плакорные, или близкие к ним условия залегания, карбонатность и тяжелый механиче-

Морфологические и химические свойства описанных почв свидетельствуют по нашему мнению о том, что часть их в настоящее время подвергается процессу самомелиорации и представляют собой реградированные слабооподзоленные почвы (например Р № 2 А), ранее развивавшиеся по типу светлосерых почв. Последнее подтверждается морфологическим строением (остатки плитчатой структуры горизонта А. А.) и химическими свойствами этого гори

зо профилю почвы, содержание которой уже на глубине 10—20 см составляет 45% и более.

Обеднение поверхностных горизонтов рендзин гумусом, поглощенным основаниями и высокодисперсной механической фракцией связано не только и не столько с процессами выщелачивания, сколько с процессами смыва.

Таблица 10. Данные химических анализов рендзин

№ разрезов	Горизонты	Глубина взятых образцов в %	Гигроскоп. вл. в %	Гумус по Торину в %	Сумма п. о. по Каппену в мм/экв на 100 гр. почвы	Механический анализ по Робинсону					Общий азот по Кильдалю в %	рН	
						1—0,25	0,25—0,5	0,05—0,01	<0,01	0,01—0,005	0,005— 0,001		
226 А	Ап	0—10	6,29	4,44	35,23	0,06	3,48	31,10	65,36	8,17	10,51	42,68	0,24
	А	10—18	6,22	4,25	43,52	0,04	5,07	23,58	71,31	13,11	12,10	46,10	8,25
	А	20—30	7,76	4,19	48,06	0,03	1,22	23,79	74,96	10,47	14,63	49,80	8,40
Смытая рендзина													
2 Я	A	0—10	8,28	2,5	25,4	0,24	6,47	43,27	50,02	4,03	12,48	33,51	0,18
	A	10—20	9,52	1,3	40,9	0,37	6,12	32,35	61,10	3,57	5,61	51,98	

pH водной суспензии этих почв щелочной и с глубиной увеличивается.

Для более подробного ознакомления с химическими свойствами рендзин приводим данные химических анализов разреза № 226А и 2Я (см. таблицу 10).

Коричневотемносерые слабооподзоленные почвы

Коричневотемносерые почвы (выщелоченные рендзины) занимают более повышенные и выровненные элементы рельефа, где смыв менее интенсивен.

Морфология этих почв может быть охарактеризована описанием разреза № 165А (заложен на плато со слабым уклоном на В в 2,5 км на С от СЗ конца д. Теньки).

Вскапает с 59—60 см.

Ап 0—18. Коричневобурый, комковатый. Переход в следующий горизонт ясный.
А, 18—30. Буроватотемносерый, зернистый структуры. Переход заметный.
AB 30—40. Коричневый, зернистый. Переход заметный.
B 40—60. Желтобурый, орехово-призморийский. Переход по неровной линии.
C 60—65. Мергелистая светлобурая глина.

От типичных рендзин эти почвы отличаются более мощным и развитым профилем: имеется мощный, морфологически хорошо выраженный иллювиальный горизонт, отсутствующий у рендзин.

Наличие процессов вымывания в жизни описываемых почв подчеркивается данными химических анализов (см. график 7). Общее количество гумуса составляет 4—5%, проникновение его в почву значительно более глубокое и падение по профилю более резкое.

Характер падения гумуса в этих почвах сходен с таковым для выделенных нами темносерых почв плато, что, очевидно, обусловлено сходными условиями почвообразования (плакорные, или близкие к ним условия залегания, карбонатность и тяжелый механиче-

малая мощность гумусового горизонта и характер расположения кривых поглощенных оснований, круто отклоняющихся влево, так что уже на глубине 15—25 см в этих почвах содержится от 36 до 46 м.экв. поглощенных оснований.

Отсутствие глубоко идущих процессов выщелачивания в описываемых почвах подчеркивается и распределением фракции <0,001 мм

ский состав материнских пород). Процессы вымывания в этих почвах идут глубже по сравнению срендзинами: они обеднены обменными основаниями и мелкодисперсной фракцией, примерно, до глубины 30 см.

Резкое увеличение содержания этих составных элементов почвы у большинства исследованных разрезов наблюдается на глубине 30—40 и 40—50 см.

pH поверхного слоя нейтральный; а иногда слабо щелочной; на глубине 20—30 см (в разностях с наиболее развитым профилем)— слабо кислый, затем подщелачивается и в слое, граничащем с материнской породой, ясно щелочной (8). В разностях с менее мощным генетическим профилем наблюдается постепенное увеличение значений pH с глубиной.

В заключение приводим данные химического анализа для разрезов №№ 165А и 80Я (см. таблицу 11).

Коричневосерые слабооподзоленные почвы

Коричневосерые почвы характеризуются более пониженным вскипанием, иногда ниже 1,5 м, и морфологический ясно выраженным оподзоленным горизонтом. Материнскими породами для них служат большей частью пермские краснобурье глины.

Располагаются эти почвы на пологих склонах в непосредственной близости с коричневотемносерыми и рендзинами. Наряду с нормально развитыми среди описываемых почв встречаются и смытые разности.

Представителем коричневосерой почвы может служить разрез № 25 Ж, заложенный на $\frac{1}{3}$ слабо полого склона ВСВ экспозиции на расстоянии 2-х километров к ЗЮЗ от ЮЗ конца с. Теньки: на поверхности почвы — очень мелкие ($d=0,5$ см) обломки известняка, намытые с верхней части склона. Вскипание только по обломкам.

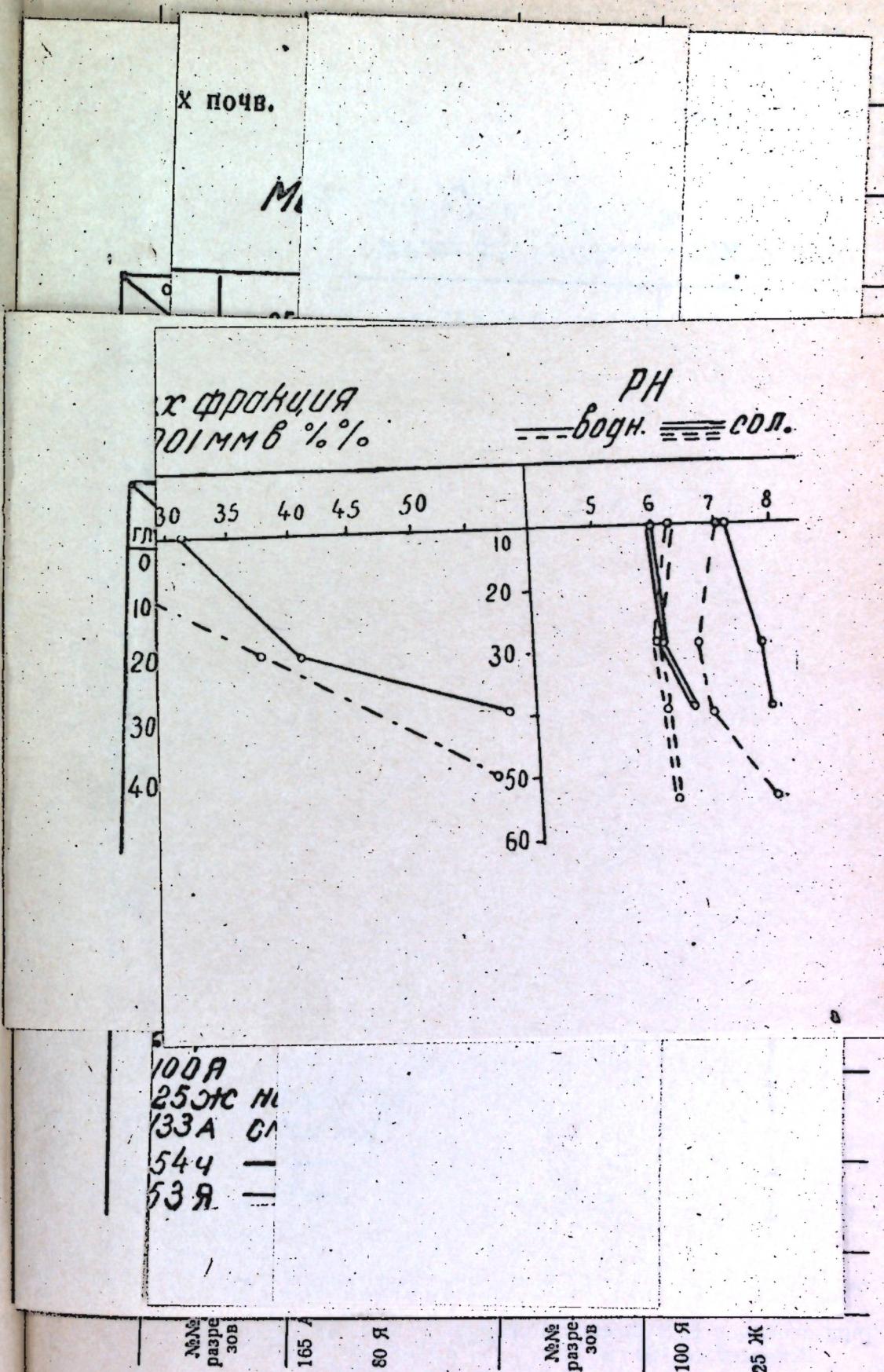
- Aп 0—15. Коричневато-серого цвета, комковато-порошистой структуры. Переход в следующий горизонт ясный по структуре.
- A₁A₂ 15—24. Того же цвета мелкоореховатой структуры с налетом кремнеземистой присыпки. Переход в следующий горизонт заметный.
- A₂В 24—31. Серовато-бурового цвета, ореховатой структуры, более плотный. Переход заметный.
- B 31—54. Красновато желто-бурового цвета с темными затеками гумуса. Ореховато-призмовидной структуры. Переход постепенный.
- B 54—81. То же, но с меньшим количеством гумусовых потоков и с пятнами зеленоватой глины.
- BC 81—140. Красновато-бурая глина комковатой структуры с еще большим количеством зеленоватых пятен.
- C 140—150, Красная пермская глина.

Смытые разности отличаются более светлой окраской гумусового горизонта и меньшей его мощностью.

Коричневосерые почвы, по сравнению с коричневотемносерыми характеризуются несколько меньшим количеством гумуса (3—4%) и более резким падением его по профилю (см. график 8).

В смытых разностях разница в содержании гумуса в горизонтах A₁ и A₁A₂ меньше за счет потери гумуса в верхнем горизонте в результате процессов смыва (смытые почвы содержат менее 3% гумуса в горизонте 0—10 см).

Количество поглощенных оснований в верхних горизонтах несмытых разностей составляет 25—32 м/экв. (повышенное содержание поглощенного кальция в поверхностном горизонте разреза № 25Ж и щелочная реакция водной суспензии этой почвы объясняется влиянием щебенки, намытой с верхних частей склона), а в смытых падает до 20—25 м/экв; причем минимальное количество поглощенных



нием щебенки, намытой с верхних частей, дает до 20—25 м/экв; причем минимальное количество поглощенных

Таблица 11. Данные химических анализов коричневато-серых почв

№ разре- зования	Литература	Поглощен. основа- н. по Гедрицу		Механический анализ по Робинсону				рН водн. солев.
		Са в м/экв	Mg в м/экв	1—0,25 0,05— 0,01	<0,01 0,005— 0,001	0,005— <0,001		
165 А	Aп	0—10 19—29	5,38 7,33	4,30 2,95	32,9 39,2	3,9 2,8		
	AB	30—40	9,09	1,69	42,0	3,5		
	B	45—55	8,86	4,88	43,9	3,2		
80 Я	Aп	0—10	6,28	4,88	28,4	4,5	0,10 0,02	
	A	20—30	8,03	2,82	32,4	2,7	3,87 2,80	
	AB	30—40	10,85	1,57	45,0	3,7	0,01 1,57	

Таблица 12. Данные химических анализов коричневато-серых почв

№ разре- зования	Литература	Поглощен. основа- н. по Гедрицу		Механический анализ по Робинсону				рН водн. солев.
		Сырье № 100 гравий и шебень и древесный уголь	Песок № 100 гравий и шебень и древесный уголь	1—0,25 0,25— 0,0	0,0— 0,0	10, V 0,0— 0,0	100, V 0,0— 0,0	
100 Я	Aп	0—10 25—35 50—60 70—80	5,89 6,80 9,24 9,23	4,48 2,38 — —	27,86 24,96 1,52 1,45	0,01 0,02 0,01 0,01	1,81 3,89 3,21 37,19	47,42 41,64 32,73 26,45
	A ₁ A ₂	0—10 15—24 24—31 40—50 65—95	6,25 6,25 7,17 7,50 8,15	6,25 6,25 2,52 2,00 7,97	30,30 30,30 — — —	0,01 0,01 3,40 2,00 —	50,76 54,45 65,73 40,44 —	18,53 21,38 8,32 40,44 —
	B							22,67 27,60 48,27 57,62 —
25 Ж	Aп	0—10 15—24 24—31 40—50 65—95	7,17 7,50 2,00 2,00 7,97	7,17 7,50 2,00 2,00 7,97	30,30 30,30 — — —	12,12 12,12 — — —	45,07 45,07 — — —	0,14 0,34 0,34 0,22 0,34
	A ₁ A ₂							7,25 7,13 7,03 7,32 7,13
	B							8,20 8,18 8,10 8,56 7,85

оснований в последних приходится на поверхностный горизонт почвы, что, очевидно, также объясняется процессами смыва. В нормальных же разностях горизонт, обедненный поглощенными основаниями, намечается на глубине 20—30 см (см. кривую для разреза 24 ч), поэтому направление кривых поглощенных оснований в смытых и несмытых разностях в пределах верхних горизонтов противоположно. Гидролитическая кислотность в коричневосерых почвах имеет незначительную величину.

Содержание механической фракции $<0,001$ в верхней части профиля коричневосерых почв несколько меньше, чем в коричневотемносерых ирендзинах, что связано с более интенсивным течением процессов выщелачивания.

В таблице 12 приведены соответствующие данные химических анализов.

Переходим к рассмотрению почв долин и предовражных понижений.

Темноцветные луговые почвы и террасовые черноземы

Темноцветные луговые почвы имеют незначительное распространение, встречаясь главным образом в северо-западной части исследованной территории на поймах Свияги и Сулицы.

Представителем такой почвы может служить разрез № 3 Ч, заложенный на нижней части пологого склона, переходящего в пойму р. Сулицы, в 400 м к западу от с. Тат. Бурнашево.

Вскипает с 85 см.

- A_п 0—18. Черный (после дождя), комковато-зернистый т. суглинистый. Переход в следующий горизонт ясный по плотности.
- A₁ 18—24. Того же цвета; уплотнен (подошва плуга); толстоплитчатой структуры. Переход ясный по структуре.
- A₁ 24—59. Черный с глянцем, зернистый; т. суглинистого механического состава; влажный, переход постепенный.
- B 59—85. Грязно-бурый мелкоореховато-зернистый. С потеками гумуса, книзу потоков меньше. Переход заметный.
- C 85—110. Бурно вскипает; оглеенный желтобурый тяжелый суглиник с конкрециями CaCO₃, ореховатый, пористый.
- C 110—148. Того же цвета, с меньшим количеством известковых конкреций. С 140 см выступает вода.

Эти почвы отличаются высоким содержанием гумуса до глубины 40 см (см. график 9, разрез № 3 Ч): 7,3% в поверхностном горизонте и 5,66% на глубине 30—40. Величина суммы поглощенных оснований также велика — 41,7 м/экв; ясно выражен оподзоленный и иллювиальный горизонты по отношению к содержанию обменных оснований. Процент глинистой фракции возрастает с глубиной.

Таким образом, в темноцветных луговых почвах имеют место процессы выноса и вмывания, сказавшиеся, главным образом, на распределении обменных оснований.

В непосредственном соседстве с луговыми почвами, по мере повышения местности, на I-й надпойменной террасе отдельными пятнами встречаются черноземы; наибольшую площадь они занимают по левому берегу Свияги и Сулицы (главным образом в нижнем течении); но в целом площадь их распространения на исследованной территории незначительна.

Морфологию террасовых черноземов характеризует следующее описание:

Разрез № 70 Ч заложен в начале I-й надпойменной террасы (при переходе ее в шлейф склона).

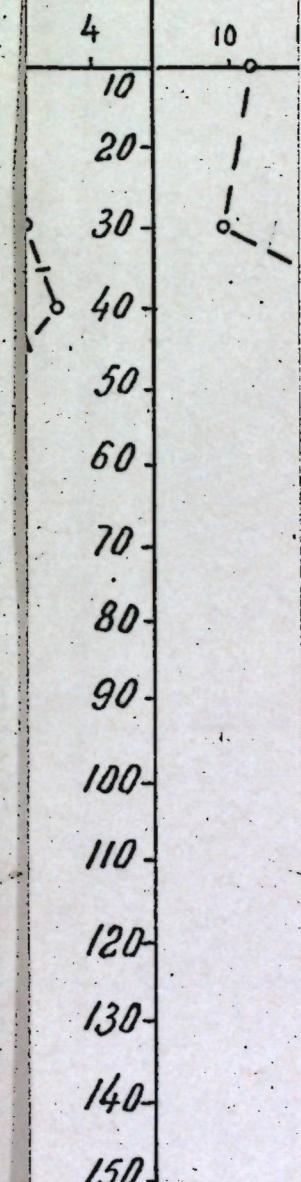
Вскипает со 120 см,

- A_п 0—18. Серо-черный, рыхлый, комковато-зернистый. Переход в следующий горизонт постепенный.
- A 18—48. Того же цвета, зернистый со слабой присыпкой кремнезема. Переход постепенный.
- AB 48—87. Серобурый с желтобурыми языками из нижележащего горизонта и заметным количеством кремнеземистой присыпки; комковато-ореховатый.
- B 87—120. Желтобурый с гумусовыми затеками призмовидно-ореховатый, плотнее предыдущего. Переход заметный.

Террасовых черноцветных почв

Черт. № 70 Ч

Ме.



А_п 0—18. Серо-черный, рыхлый, комковато-порошистой структуры. Переход в следующий горизонт постепенный.

A₁ 15—20. Того же цвета комковато-зернистый, чуть плотнее предыдущего. Переход заметный.

оснований в последних приходится на поверхностный горизонт почвы, что, очевидно, также объясняется процессами смыва. В нормальных же разностях горизонт, обедненный поглощенными основаниями, намечается на глубине 20—30 см (см. кривую для разреза 24 ч), поэтому направление кривых поглощенных оснований в смытых и несмытых разностях в пределах верхних горизонтов почти

- A_n 0—18. Серо-черный, рыхлый, комковато-зернистый. Переход в следующий горизонт постепенный.
A 18—48. Того же цвета, зернистый со слабой присыпкой кремнезема. Переход постепенный.
AB 48—87. Серобурый с желтобурыми языками из нижележащего горизонта и заметным количеством кремнеземистой присыпки; комковато-ореховатый.
B 87—120. Желтобурый с гумусовыми затеками призмовидно-ореховатый, плотнее предыдущего. Переход заметный.
C 120—150. Желтее предыдущего с мелкими конкрециями углекислой извести.

Переходим к характеристике химических свойств описанной разности.

Количество гумуса в поверхностном слое (до глубины 20 см) колеблется между 8 и 9% для отдельных представителей этих почв (см. график 9).

Ниже начинается равномерное падение его по профилю, но даже на глубине 60 см имеется еще около 2% гумуса. Сумма обменных Ca и Mg достигает максимальной величины — 50 м/экв в поверхностном слое почвы. Распределение ее по профилю аналогично таковой для гумуса: до глубины 20 см она почти неизменна, а ниже начинается падение; с глубины 50 см величина суммы обменных катионов вновь стабилизируется, слабо возрастая на глубине 150 см.

Характер распределения илистой фракции по профилю почв свидетельствует о наличии выщелоченного горизонта на глубине 20—30 см.

Величина и распределение гидролитической кислотности и pH по профилю террасовых черноземов различно для отдельных представителей этих почв. В разрезе № 70-Ч, описание которого мы приводили, наибольшая величина гидролитической кислотности наблюдается на глубине 30—40 см (3,5 м/экв); между тем в разрезе № 45-Я в верхней части профиля (0—50 см) она имеет весьма незначительные величины (менее 1 м/экв) и возрастает в нижней части почвенного профиля (60—100 см) до 2 м/экв; в материнской породе она вновь падает до весьма незначительной величины (0,48 м/экв). Значения pH водной суспензии в верхнем горизонте черноземов находится в щелочном интервале; в разрезе № 70-Ч величина его резко падает на глубине 30—40 см (максимум величины гидролитической кислотности), а затем возрастает (влияние карбонатной материнской породы); в разрезе же 45-Я на всем протяжении почвенного профиля реакция водной суспензии является щелочной, причем наименьшее значение pH наблюдается на глубине 90—100 см.

Особенности распределения pH и гидролитической кислотности в разрезе 45-Я объясняются влияниемрендзин, залегающих выше по склону: воды, стекающие со склона, обогащаются карбонатами кальция и магния и вызывают подщелачивание верхних горизонтов черноземов, расположенных на террасе.

В заключение привожу таблицу аналитических данных для разрезов № 45-Я и № 70-Ч (см. таблицу 13).

Темносерые черноземовидные почвы шлейфов склонов

Темносерые почвы встречаются по шлейфам склонов выше террасовых черноземов или по террасам мелких речек.

О морфологических свойствах их может дать представление описание разреза № 67-Я. Заложен в 200 м к югу от с. Ямбулатово на террасовидном шлейфе склона к р. Сулице.

- A_n 0—15. Буроватотемносерый, комковато-порошнистой структуры. Переход в следующий горизонт постепенный.
A₁ 15—20. Того же цвета комковато-зернистый, чуть плотнее предыдущего. Переход заметный.

Разрез № 70 Ч заложен в начале I-й надпойменной террасы (при переходе ее в шлейф склона).

Вскипает со 120 см.

Таблица 13. Данные химических анализов террасовых черноземов

Название почвы	№ разреза	Механический анализ по Робинсону										рН	Содерж.			
		Погл. основ. по Гедройцу	Ca	Mg м/экв.	0,25	0,5	1—0,25	0,05	0,01	0,005—0,001	0,001—0,0005					
Выщелоченный чернозем . . .	45—Я	0—10 5,63	8,78	43,23	6,92	0,06	3,61	46,86	49,47	5,46	15,34	28,67	0,89	0,42	8,55	7,07
		10—20 6,08	8,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	A ₁	20—30 7,49	6,64	40,23	5,96	0,03	2,68	43,67	53,62	14,81	15,24	23,57	0,75	—	8,11	6,93
		30—40 —	5,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,02	6,83
	AB	40—50 6,81	3,67	26,44	4,59	0,02	3,95	43,99	52,04	13,09	10,51	28,44	0,61	—	—	6,86
	B	60—70 8,77	—	—	—	0,03	3,80	32,34	63,81	11,97	8,49	43,35	1,58	—	7,73	5,99
	B	90—100 9,05	—	—	—	0,05	3,68	33,85	62,42	5,66	15,67	41,09	1,79	—	7,47	5,65
	C	140—150 8,81	—	26,82	5,18	0,04	2,75	33,31	63,90	9,10	10,96	43,84	0,48	—	8,47	6,92
	A	0—10 4,79	8,50	—	—	0,03	8,36	46,36	45,25	14,23	19,48	11,55	1,58	0,42	7,26	6,14
	A	20—30 4,63	6,73	—	—	0,02	8,44	54,14	37,40	9,63	17,97	9,80	3,1	—	6,83	5,88
	A	30—40 4,17	4,80	—	—	0,02	14,19	43,97	41,82	9,23	13,56	19,03	3,5	—	6,09	5,59
	AB	50—60 3,33	1,68	—	—	0,02	12,92	47,98	39,08	7,65	7,23	24,20	1,9	—	7,61	5,95
	B	90—100 5,75	—	—	—	0,02	6,03	41,64	52,31	6,05	8,70	37,56	1,2	—	7,85	6,26

- A₁A₂ 20—40. Буровато темносерый с белесостью от большого количества кремнеземистой присыпки, мелкоореховатой структуры. Переход заметный.
 B₁ 43—83. Желтобурый т. суглинок, ореховатой структуры, книзу призмовидно-ореховатой с гумусовым глянцем, гумусовыми потеками и языками кремнеземистой присыпки. Переход постепенный.
 В 83—125. Желтобурый суглинок призмовидно-комковатой структуры с меньшим количеством гумусовых потоков. Переход постепенный.
 С 125—158. Желтобурый, комковатый, пористый, легко рассыпающийся суглинок. Кое-где наблюдаются ржавые пятна.

Эти почвы менее богаты гумусом по сравнению с черноземами, но все же содержание его в поверхностном слое (0—10 см) достаточно высокое: 7% (см. график 10). Распределение гумуса по профилю почвы аналогично таковому для черноземов.

Количество поглощенных катионов несколько ниже, чем в черноземных почвах (27—30 м/экв). Имеются оподзоленный и иллювиальный горизонты по отношению к содержанию поглощенных оснований; последний совпадает также с максимумом илистой фракции.

Величина гидролитической кислотности имеет ясно выраженный максимум в горизонте 10—20 см и затем с глубиной постепенно уменьшается.

В общем ход кривых гидролитической кислотности описываемых почв аналогичен таковым для черноземов (разрез 70); то же можно сказать и в отношении величины рН, колеблющейся от 7,3 до 7,6 (для водной суспензии) на протяжении всего профиля почвы.

Сходство в химических свойствах темносерых почв и черноземов террас свидетельствует о близких условиях генезиса: условия залегания их таковы, что допускают влияние карбонатных почвенно-грунтовых вод. Периодическое повышенное увлажнение нижних слоев этих почв способствовало развитию луговой растительности, которая в значительной степени обусловила их высокую гумусированность и богатство обменными основаниями.

Для более детального знакомства с химизмом темносерых почв шлейфов склонов приводятся соответствующие аналитические данные (см. таблицу 14).

Изложенные материалы по агрохимической характеристике почвенного покрова исследованной территории показывают чрезвычайно тесную связь между различными формами рельефа и физико-химическими свойствами соответствующих им почв.

Наиболее плодородными являются почвы долин и приовражных понижений, что целиком подтверждает положение В. Р. Вильямса о различном плодородии почв долин и водораздельных пространств, характеризующихся различными условиями почвенно-грунтового увлажнения, а вследствие этого — различным пищевым режимом, определившим различную продолжительность дернового процесса в долинах и на водоразделах.

В связи с уничтожением лесов и распашкой, в почвах описываемой территории происходит ослабление процесса оподзоливания, что проявляется в повышении рН и уменьшении различий между гумусовым и оподзоленным горизонтами в содержании поглощенных оснований и иловатой фракции.

Процессы намыва определили на исследуемой территории образование весьма своеобразных почв, верхняя часть профиля которых подвергается значительному изменению под влиянием скатывающихся с более повышенных частей рельефа диллювиальных вод, обогащенных карбонатами Ca и Mg (в таких случаях выше по склону на поверхность выходят породы пермского возраста или rendzины). Такие почвы встречаются большей частью в конце склонов и могут принадлежать к различным почвенным разностям: серым или светло-

Таблица 14. Данные химических анализов темносерых почв шлейфов склонов

№ паспеса	Лопинотиа Lopinotia	Липоком. брак. Lipocom. brak.	Погл. основ. по Гедри- цу	Механический анализ по Робинсону						рН Boar.	Содер. Kсеребра в %	
				Ca Mg. m/экв.	Mg. m/экв.	0,25 0,5 1,0 2,5	0,5 1,0 2,5 5,0	10 20 50 100	100 200 500 1000			
113 А	A	0—10	4,97	5,30	30,80	—	—	—	—	—	2,75	0,33
	A ₁	10—18	4,86	5,30	30,90	—	—	—	—	—	3,23	0,22
	A ₁ A ₂	30—40	4,43	2,90	19,97	—	—	—	—	—	2,81	0,17
	B	50—60	5,94	—	22,87	—	—	—	—	—	2,61	—
	C	120—130	—	—	21,99	—	—	—	—	—	—	—
67-Я	A	0—10	5,38	4,7	—	22,45	3,46	0,19	4,68	49,20	45,93	9,99
	A ₁	10—20	4,49	4,73	—	—	—	—	—	—	—	—
	A ₁ A ₂	25—35	6,39	2,58	—	22,99	3,80	0,05	5,22	46,35	48,38	7,21
	B	60—70	9,20	—	—	25,10	4,97	0,07	0,84	40,74	58,35	9,58
	B	100—110	6,38	—	—	—	—	нет	3,13	53,08	43,79	8,71
	C	140—150	5,86	—	—	18,01	3,85	0,05	3,4	54,18	42,37	8,86

сёрым почвам (разрез № 2А), коричневосерым (разрез № 25Ж); террасовым черноземам (№ 45Я); темносерым почвам (№ 113А) и т. д. Они характеризуются щелочной реакцией поверхностного слоя и большинством

Ча
ло

¹ Мы не останавливаемся подробно на генезисе и эволюции изученных почв, т. к. материалы проведенных нами на описываемой территории детальных почвенно-эрзационных исследований оформлены в виде отдельной статьи: «Почвенные комплексы правобережья Волги в пределах ТАССР» 1949 г.

вность
Свияго-
гусиро-
ковыми
сением
и отно-
ловиях
сивным

риятия

еодина-
вы, от
ятель-
ссивами
часто
гвенное
баниями
тебенка;
м рас-
женной
ля неве-
вы под

корич-
условил
этот же
го гори-
требует
серые и
землям,
14) они

особенно
ги почвы
пример,
ся супер-
кислот-
льной, а

Таблица 14. Данные химических анализов темносерых почв шлейфов склонов

	113 А	67-Я	№ 25 Ж	№ 2 А
Нес. падеб3ор				
Внеш.				
Бакж.				
Внеш.				
Погл. основ. по Гелдрой.				
Механический				
100 рп к. ос- ции- топи-				
100 рп к. неи- тии- топи-				
100 рп к. неи- тии- топи-				
СКВ.				
С- но уо ро%				
рН				
Содеб.				
4	7,15	7,09	6,89	7,33
0	4	4	0	0
5				

серым почвам (разрез № 2 А), коричневосерым (разрез № 25 Ж), террасовым черноземам (№ 45 Я), темносерым почвам (№ 113 А) и т. д. Они характеризуются щелочной реакцией поверхностного слоя и большим количеством обменных оснований, не свойственным данному виду.

Значительная эрозионная расчлененность рельефа и интенсивность процессов смыва сказались на химических свойствах почв Свияго-Волжского водораздела: обращает внимание более слабая гумусированность почв исследованной территории по сравнению с таковыми более западных районов ТАССР, что объясняется ранним освоением побережий больших рек (время заселения правобережья Волги относится к VI веку), хищническим использованием почв в условиях классового общества и, как следствие этого, более интенсивным развитием процессов эрозии¹.

Агрохарактеристика основных почвенных разностей и мероприятия по сельскохозяйственной организации территории

Хозяйственное значение отдельных разновидностей почв неодинаково и зависит от физико-химических свойств данной почвы, от характера их распространения и характера производственной деятельности человека.

Так, например,рендзины почти не встречаются большими массивами и большую частью расположены на крутых склонах, что часто исключает их использование под пашню; поэтому их хозяйственное значение невелико.

Кроме того, они отличаются сухостью и резкими колебаниями температуры, т. к. на поверхности их обычно наблюдается щебенка; отрицательные свойства рендзин усугубляются значительным распространением среди них смытых почв и просто пятен обнаженной материнской породы, т. к. мощность их генетического профиля невелика. Поэтому наиболее целесообразно отводить эти почвы под почвозащитный севооборот (или лесные посадки).

Большее распространение имеют коричневотемносерые и коричневосерые почвы. Тяжелый механический состав этих почв обусловил довольно прочную структуру подпахотного горизонта, но этот же фактор определил большую вязкость распыленного пахотного горизонта в сыром состоянии, и поэтому обработка их трудна и требует дополнительной затраты сил. По этой причине коричневосерые и коричневотемносерые почвы населяние относит к худшим землям, хотя по содержанию азота и фосфора (см. таблицы 13 и 14) они несколько богаче серых почв.

Но все же валовое содержание этих элементов невелико, особенно мало количество усвояемой фосфорной кислоты; поэтому эти почвы должны быть отзывчивы на фосфорно-кислые удобрения — например, суперфосфат. Применение кислых удобрений, каковым является суперфосфат, не грозит на данных почвах образованием сильной кислотности, т. к. реакция их водной суспензии близка к нейтральной, а обменной кислотностью они, как правило, не обладают.

¹ Мы не останавливаемся подробно на характеристике процессов эрозии и эродированных почв, т. к. материалы проведенных нами на описываемой территории детальных почвенно-эрзационных исследований оформлены в виде отдельной статьи: «Почвенные комплексы правобережья Волги в пределах ТАССР» 1949 г.

Таблица 15. Содержание валовой и подвижной P_2O_5 в почвах северной части Свияго-Волжского водораздела

Название почвы	№ разреза	Глубина	P_2O_5 в мгр на 100 г почвы	
			Валовая	Подвижная (по Арреинусу)
Сильноподзоленная	11-Ж	0-10	125	9
		20-30	76	7,5
Светлосерая слабооподзоленная .	96-Ч	0-10	62	—
	61-А	0-10	61,3	4,5
		28-38	76	10,5
Серая слабооподзоленная	106-А	0-10	80	6
		23-33	76	1,5
	74-Ч	0-10	123	—
Серая смытая	2-А	0-10	105	9
		16-21	94	6
		21-26	163	4,5
Темносерая пластика	88	0-10	—	10,5
		17-20	—	3
		26-38	—	1,5
Рендзина	22-А	0-10	50,6	9
		20-30	231	7,5
	20-Ч	0-10	117	—
Кор.-темносерая	18-Ж	0-10	113	10,5
		17-28	78	6
	30-К	0-12	130	19,5
Кор.-серая	24-А	0-10	167	—
	61-К	0-10	111,2	15
Темноцветная луговая	3-Ч	0-10	184	—
Террасовый чернозем	45-Я	0-10	203	40
		20-30	120	21
		30-40	182	16,5
Темносерая шлейфов. склонов .	67-Я	0-10	72	9
		25-35	147	6
	1-Ч	0-10	125	—

Таблица 16. Содержание валового азота в почвах северной части Свияго-Волжского водораздела

Название почвы	№ разрезов	Глубина взят. обр.	N в %	Среднее в гор. 0-10
Сильноподзоленная под лесом .	87-Я	0-10	0,08	
Сильноподзоленная	108-Я	—	0,18	0,15
	11-Ж	—	0,18	
	60-Ч	—	0,14	
	96-Ч	—	0,15	
Светлосерая слабооподзоленная	64-Я	—	0,19	
	88-Я	—	0,25	
	61-А	—	0,15	0,18
	9-Ж	—	0,20	
	40-Ч	—	0,15	
	40-Ч	18-28	0,08	
	171-И	0-10	0,20	
	43-Я	—	0,15	
Серая слабооподзоленная	44-Я	—	0,15	
	44-Я	15-25	0,06	
	106-А	0-10	0,25	
	36-Ж	0-10	0,13	
		20-28	0,09	0,20
	23-Ж	0-10	0,26	
	116-А	0-10	0,24	
	52-Ч	0-10	0,20	
		17-27	0,13	
	74-Ч	25-36	0,17	
Смытая серая	97-А	0-10	0,13	
	2-А	0-10	0,09	
		16-21	0,10	0,21
Темносерая пластика	166-А	0-10	0,22	
		18-28	0,16	
	24-Ж	0-10	0,14	
	88-А	0-10	0,26	
Темносерая шлейфов склонов .	67-Я	0-10	0,29	
	14	0-10	0,36	0,32

Название почвы	№ разрезов	Глубина взят. обр.	Н в %	Среднее
Рендзина	226 — А	0—10	0,26	
	4—Ж	0—10	0,20	0,21
	2—Я	0—10	0,18	
Коричнево-темносерая	165—А	0—10	0,21	
	79—А	"	0,23	0,26
	56—Ч	"	0,30	
	80—Я	"	0,22	
Коричневосерая	18—Ж	"	0,32	
	61—К	"	0,26	0,25
	133—А	"	0,24	
Кор. серая смытая	53—Я	"	0,20	
	17—Ч	"	0,16	0,18
Темноцветная луговая	3—Ч	"	0,37	
Террасов. чернозем	45—Я	"	0,42	
	70—Ч	"	0,42	

Неблагоприятные физические свойства коричневосерых почв (большая вязкость, плохая воздухопроницаемость) могут быть улучшены внесением навоза, что целесообразно также и в целях повышения содержания питательных веществ в этих почвах.

Серые и светлосерые слабооподзоленные почвы являются наиболее распространенными на территории исследованных районов; физические свойства их более благоприятны по сравнению с таковыми почв, развивающихся на пермских породах: они рыхлы и легко поддаются обработке, но непрочность структуры гумусового горизонта обуславливает быструю разрушаемость ее и образование поверхностной корки, что ухудшает воздушный и водный режим этих почв. Отсутствие резко выраженного оподзоленного и иллювиального горизонтов, постепенное утяжеление механического состава с глубиной свидетельствует о том, что в данных условиях можно проводить глубокую вспашку, не опасаясь вредного действия химических свойств оподзоленного горизонта. Однако и на этих почвах необходимо сочетание глубокой вспашки с унавоживанием; особенно это относится к светлосерым почвам, где намечается образование плитчатой структуры.

Судя по содержанию подвижной фосфорной кислоты (табл. 15), серые и светлосерые почвы должны быть отзывчивы на фосфорсодержащие удобрения. Светлосерые почвы, являясь малогумусными, кроме того нуждаются в азоте (см. таблицу 16).

Темносерые почвы плато по своим агрономическим свойствам занимают промежуточное положение между серыми и коричневотемносерыми почвами. Они более гумусированы и менее выщелочены по сравнению с серыми почвами, а от коричневотемносерых почв

отличаются меньшим содержанием обменных оснований. По величине pH они более близки к последним. После черноземов и темносерых почв шлейфов склонов эти почвы являются наиболее плодородными.

Серые смытые почвы особенно обеднены гумусом и питательными веществами, а потому нуждаются в навозном удобрении, а в некоторых случаях, когда смыт особенно интенсивен, на них следует вводить севообороты с преобладанием многолетних трав (почвозащитные севообороты).

Сильнооподзоленные почвы наименее плодородны. Они бедны гумусом, а следовательно и азотом (см. таблицу 14), содержат небольшое количество усвоемой P_2O_5 (таблица 15) и потому нуждаются как в полном минеральном удобрении, так и, в первую очередь, в удобрении навозом. Они не только бедны питательными веществами, но и обладают неблагоприятными физическими свойствами (бесструктурность, неблагоприятный воздушный и водный режим и т. д.).

Гидролитическая кислотность сильнооподзоленных почв сравнительно мала, однако известкование их может дать положительный эффект, особенно под клевер, кормовые, пшеницу.

Наиболее плодородными в описываемых районах являются темносерые почвы шлейфов склонов и террасовые черноземы, но площадь их распространения невелика, и потому они не играют существенной роли в хозяйственной жизни исследованных районов.

При освоении травопольной системы земледелия, являющейся наиболее эффективным средством восстановления и прогрессивного повышения плодородия почв, в условиях изученной части ТАССР необходимо учитывать особенности ее почвенного покрова.

Чрезвычайная пестрота почв исследованной территории предполагает дифференцированный подход к вопросам ее организации в различных колхозах: там, где преобладают светлосерые сильно- и слабооподзоленные почвы, необходимо вводить полевые севообороты с наиболее короткой ротацией, т. к. структура этих почв обладает наименьшей прочностью и поэтому требуется более частое возвращение полей многолетними травосмесями, тем более, что эти почвы, кроме того, в наибольшей степени обеднены питательными веществами.

При распределении кормовых и полевых севооборотов также следует учитывать свойства почв: на рендзинах, большую частью смытых или недоразвитых, с близким залеганием карбонатной породы, следует вводить лугопастбищные кормовые севообороты; это рационально также потому, что эти почвы обладают щелочной реакцией, которую хорошо переносят многолетние травы (особенно люцерна).

Необходимо лишь учитывать, что на сильно смытых почвах обязательно внесение калийно-фосфатных удобрений, т. к. иначе на них не будет обеспечен хороший травостой. Рендзины часто располагаются на склонах к оврагам, по дну которых протекает ручей, что также свидетельствует о наиболее рациональном использовании их в кормовом севообороте.

Вследствие резко различных свойств некоторых разновидностей почв (например, светлосерых и коричневотемносерых), которые требуют различной агротехники, в колхозах с особенно пестрым почвенным покровом надо обратить серьезное внимание на то, чтобы нарезка полей севооборота проводилась таким образом, чтобы в одно поле или участок объединились по возможности близкие между собою разности почв (например, светлосерые сильнооподзоленные с светлосерыми слабооподзоленными), т. к. при таких условиях можно

наилучшим образом обеспечить поднятие их плодородия и создать однородные условия развития растений.

Так как поверхность описываемой территории изрезана оврагами и преобладающим элементом рельефа являются склоны (см. главу о рельефе), то процессы смыва почв развиты очень широко. Поэтому борьба с эрозией является одной из первоочередных задач для данной части ТАССР. Лесные полосы, как известно, в этом отношении имеют весьма существенное значение. Если в районах с равнинным рельефом роль лесных полос (помимо борьбы с суховеями) заключается в равномерном распределении снегового покрова по всей местности, то в районах с преобладанием склонов, каковым является изученный геоморфологический район, кроме того приобретает большое значение организация водопоглощающих лесных полос с плотным подлеском, в целях поглощения влаги и превращения поверхностного стока во внутренний. Поэтому и размещение лесных полос должно здесь производиться по горизонтальным (перпендикулярно наклону). Например, по правому берегу Свияги, где тянется сплошная полоса смытых почв, было бы очень рационально расположить водопоглощающую лесную полосу по верхней границе смытых почв (там, где они переходят в несмытые); это уменьшило бы сток и приостановило дальнейшее развитие процессов смыва и оврагообразования. Аналогичные полосы следовало бы насадить по обоим берегам р. Сулицы, что также предохранило бы ее от заноса и обмеления. На водоразделе Волга — Сулица водопоглощающие лесные полосы следует располагать в начале крутых склонов к оврагам, а при значительной длине склонов (более 300-400) — и в средней части их.

Возвышенные участки правобережья Волги — „горы“, или как их называет население, „шишки“ с очень крутыми склонами (как, например, „Верхнеуслонская гора“, „Буртасская гора“, „Красновидовская гора“ и др.) следует облесить или восстановить и улучшить состояние естественной древесной растительности их.

На территории исследованной части ТАССР много растущих оврагов. Рост их происходит весной (в мае 1947 г. во время экспедиционных исследований нам часто случалось наблюдать следы свежих размывов). Поэтому работы по закреплению оврагов путем насаждения приовражных лесных полос должны на исследованной территории приобрести большой размах.

(Более подробно вопросы организации территории освещены автором в объяснительных записках к детальным почвенным картам отдельных колхозов Теньковского района.)

Ввиду исключительной пестроты почвенного покрова исследованной территории, районирование ее можно провести лишь в общих чертах (по группам близких по свойствам почв); правобережье Свияги характеризуется преобладанием почв, образующихся на пермских отложениях (рендзин и коричневосерых), интенсивным развитием процессов смыва почв и овражной эрозии. В этой части территории особое внимание должно быть обращено на борьбу с эрозией; в отдельных случаях, в целях прекращения смыва и поднятия плодородия смытых почв, следует вводить специальные (почвозащитные) севообороты и ряд других противоэрэозионных мероприятий (см. объяснительную записку к почвенной карте колхоза им. Фрунзе).

Остальная часть водораздела Свияга — Сулица характеризуется преобладанием подгруппы серых почв (серые и светлосерые слабо- и сильнооподзоленные). Здесь эрозионные процессы развиты лишь местами по склону водораздела к Сулице, а наиболее ровные пространства заняты сильнооподзоленными разностями, наиболее бедными в отношении содержания питательных веществ. В этой части

особое значение приобретает применение органоминеральных удобрений, особенно навоза, для поднятия плодородия сильно оподзоленных почв.

На правобережье Сулицы вновь приобретает основное значение (по площади своего распространения) группа почв, развивающихся только на пермских породах, характерные признаки которых описаны выше. Вследствие меньшего вреза долины Сулицы по сравнению с долиной Свияги, процессы эрозии здесь менее интенсивны, чем на правом берегу Свияги.

Выровненная центральная часть Свияго-Волжского водораздела сплошь занята серыми почвами; по условиям рельефа эта часть территории является наиболее удобной для с/х производства; кроме того положительным моментом является однородность ее в почвенном отношении, что значительно упрощает организацию территории колхозов, расположенных в пределах этой полосы, а также и агротехнические мероприятия, поскольку в данном случае их можно планировать, исходя, главным образом, из потребностей с/х культуры.

К востоку равнинная часть территории переходит в слабо пологий склон водораздела к Волге, сильно изрезанный оврагами; эта часть характеризуется резко неоднородным почвенным покровом; поэтому при решении вопросов по организации территории необходим дифференцированный подход к каждому колхозу. В общей же форме следует отметить, что колхозы, землепользования которых расположены на повышенных участках правобережья Волги, характеризуются преобладанием группы почв, образующихся на пермских породах, и большой площадью смытых почв; такие колхозы нуждаются во введении почвозащитных севооборотов (см. объяснительную записку к почвенной карте колхоза им. Горького). На пониженных участках правобережья преобладает подгруппа серых почв; здесь смытые почвы встречаются отдельными участками, и вопросы борьбы с эрозией могут быть разрешены без введения почвозащитных севооборотов (см. объяснительную записку к землепользованию колхоза „Новая жизнь“).

Таким образом, различные части описываемого геоморфологического района ТАССР не равнозначны с точки зрения с/х производства и требуют применения различных мероприятий по организации территорий колхозов для осуществления задач, поставленных великим Сталинским планом преобразования природы.

Производственная группировка почв северной части Свияго-Волжского водораздела

.... Каждая зона должна строить свою агротехнику с учетом особенностей зоны, а в пределах зоны приходится ее уточнить с учетом особенностей рельефа местности".

В. П. Мосолов. 1948.

Поскольку в пределах одной зоны рельеф в значительной мере определяет условия плодородия почв, а следовательно и различия в приемах агротехники, в основу предлагаемой группировки взято положение почв относительно элементов рельефа.

Интенсивность подзолистого и пергнисто-аккумулятивного процессов различна в почвах различных элементов рельефа. В условиях данной подзоны она в значительной степени определяется, с одной стороны, влиянием почвенно-грунтового увлажнения, определившего благоприятные условия для развития луговой растительности и закрепления продуктов биологической аккумуляции (высокогумусиро-

ванные почвы долин и шлейфов склонов), а, с другой, — наличием процессов стока и смыва, наиболее интенсивно выраженных на склонах водораздела, разрушающих почву, но в некоторой степени также тормозящих развитие процессов вымывания (например, древние процессы смыва, обусловив появление на поверхности карбонатных пермских пород, определили наличие реидзин, характеризующихся отсутствием или очень слабой выраженностью процессов выщелачивания).

При отсутствии поверхностного стока, а также вне влияния делювиальных почвенно-грунтовых вод, на плато водораздельных пространств, где лесная растительность была вырублена значительно

Схема производственной группировки почв северной части Свияго-Волжского водораздела

Группы почв по элементам рельефа	Почвенные разности	Сельскохозяйственное использование почв
I. Почвы поймы	Слоисто-зернистые почвы	Используются как сено-косные угодия
II. Почвы террас, шлейфов склонов и прибрежных понижений	<p style="text-align: center;">Степень влияния грунтового увлажнения</p> <p>1. Темноцветные луговые почвы.</p> <p>2. Террасовые черноземы (лугово-черноземные почвы).</p> <p>3. Темносерые (черноземидные) слабооподзоленные почвы)</p> <p style="text-align: center;">Степень выщелоченности</p>	<p>Наиболее плодородная группа почв. При значительных площадях рационально использовать в полевом севообороте или в специальных севооборотах для особо ценных культур.</p>
III. Почвы склонов водоразделов	<p style="text-align: center;">Интенсивность процессов поверхностного стока и смысла</p> <p>1. Перегнойно-карбонатные почвы лесостепи</p> <p>ренизини ренизини вынасыщенные щелоченные (коричнево-темносерые)</p> <p>2. Слабооподзоленные почвы лесостепи</p> <p>коричневосерые темносерые, серые и светлосерые на пермских мергелях и мергелистых глинах. на желтобурых четвертичных глинах и суглинках</p> <p style="text-align: center;">Степень оподзоленности</p>	<p>Группу почв, развивающихся на пермских почвах, наиболее рационально использовать в кормовом севообороте, а при сильных степенях смытости — в специальных севооборотах с преобладанием многолетних трав.</p> <p>Почвы на четвертичных отложениях при слабой степени смытости использовать в полевых севооборотах.</p>
IV. Почвы плато водоразделов (с наиболее интенсивным развитием подзолистого процесса).	<p>1. Сильнооподзоленные светлосерые почвы лесостепи на желтобурых четвертичных глинах и суглинках.</p> <p style="text-align: center;">Степень оподзоленности</p>	<p>Использовать в полевых севооборотах с обязательным применением удобрений, в первую очередь — органических, особенно при углублении пахотного слоя.</p>

позже (т. к. в первую очередь осваивались побережья рек), наблюдаются почвы с наиболее интенсивно выраженным подзолистым процессом: светлосерые сильнооподзоленные почвы лесостепи.

На основании вышеизложенного, все почвы исследованной территории делятся на четыре основных группы:

1— почвы поймы, находящиеся в условиях периодического обводнения;

II— почвы террас и шлейфов склонов, развивающиеся под влиянием почвенно-грунтовых вод. Поверхностный смык отсутствует, овражная эрозия слаба;

III— почвы склонов водоразделов, развивающиеся, как правило, при отсутствии влияния карбонатных почвенно-грунтовых вод в условиях интенсивной плоскостной и овражной эрозии;

IV— почвы водораздельных плато (с наибольшей интенсивностью подзолистого процесса), развивающиеся при отсутствии поверхностного стока.

Различия в свойствах указанных групп почв предполагают различное использование их при сельскохозяйственном районировании территории колхозов, в связи с внедрением травопольной системы земледелия.

Общие рекомендации по сельскохозяйственному использованию отмеченных групп почв даются на стр. 114 в схеме производственной группировки почв северной части Свияго-Волжского водораздела.

Выводы

1. Характер и развитие почвенного покрова в пределах северной части Свияго-Волжского водораздела тесно связаны с характером рельефа и степенью эрозионного расчленения территории.
 2. Различным элементам макрорельефа (водоразделам и долинам) соответствуют и различные группы почв, характеризующиеся различным гидротермическим и пищевым режимом, физико-химическими и агрономическими свойствами.
 3. Процессы смыва вносят значительные изменения в почвообразовательный процесс: а) вовлекая в почвообразовательный процесс карбонатные горизонты материнской породы, б) определяя пониженную гумусированность почв, в) обуславливая наличие смытых, смыто-намытых и намытых почв (последние характеризуются повышенной щелочностью и большим количеством обменных оснований).
 4. Сравнение химических свойств почв под лесом и под пашней при прочих равных условиях почвообразования приводит к выводу об ослаблении процесса оподзоливания в почвах после сведения лесов и распашки.
 5. Данна схема производственной группировки почв и рекомендации по сельскохозяйственному использованию их, в различного вида травопольных севооборотах.
 6. Поскольку на исследованной территории преобладают почвы, значительная часть которых подвержена процессам эрозии, в описываемых районах особое значение приобретает применение правильной агротехники и введение травопольных севооборотов и лесных полос как в целях поднятия плодородия почв вообще, так и в целях борьбы с эрозией в частности.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. М. Борисов. Материалы наблюдений сети станций «Татарской» и Чувашской автономных республик за период времени с 1873 по 1929 гг., ч. II, 1932.
2. В. Р. Вильямс. Почвоведение. 1947.
3. Н. И. Воробьев. Между Волгой и Свиягой. Природа Татарии, Казань, 1947.
4. Н. И. Воробьев. Правый берег Волги. Природа Татарии, Казань, 1947.
5. И. П. Герасимов. Государственная почвенная карта СССР. Почвоведение, № 1, 1947.
6. С. Н. Коржинский. Северная граница черноземно-степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом отношении. Труды О-ва естеств. при КГУ, в. 5, 1888.
7. Ларионова. Строение правого берега Волги от устья р. Свияги до с. Шеланги. Уч. зап. КГУ, т. 94, кн. I, в. 3, 1934.
8. Л. М. Миропольский. Полезные ископаемые северо-восточной части Чувашской республики. Материалы экспедиц. исследований. АН СССР, серия Чувашская, в. 10, 1929.
9. В. П. Мосолов. Рельеф местности и вопросы земледелия. Доклады ВАСХНИЛ, в. 8, 1948.
10. Р. Ризположенский. Почвы Казанской губернии. Труды О-ва естеств. при КГУ, т. 24, в. 6, 1892; т. 29, в. 2, 1895.
11. Р. Ризположенский. Очерк положения орогидрографических, геологических и почвенных условий Казанской губернии. Казань, 1895.
12. В. Н. Сементовский. Геоморфология. Геология ТАССР и прилегающей территории в пределах 109 листа, 1939.
13. П. Т. Смоляков. Климат Татарии. Казань, 1947.
14. Е. И. Тихвинская. Геология и полезные ископаемые Приказанского района. Уч. записки КГУ, т. 99, кн. 3, 1939.
15. И. В. Тюрина. К вопросу о генезисе и классификации лесостепных и лесных почв. Уч. записки КГУ, т. 90, кн. 3—4, 1930.
16. И. В. Тюрина. Почвы северо-западной части Татарской республики. Казань, 1933.
17. И. В. Тюрина и сотр. Почвы Чувашской республики. 1935.
18. И. В. Тюрина. Почвы лесостепи. Почвы СССР. М., 1939.
19. В. А. Чердынцев и Е. И. Тихвинская. Геологическое описание Татарской республики. Геология и полезные ископаемые ТАССР. Казань, 1932.
20. М. Г. Шендриков. Почвы Татарской республики. Природа Татарии, Казань, 1947.

ИЗВЕСТИЯ КАЗАНСКОГО ФИЛИАЛА АКАДЕМИИ НАУК СССР СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

№ 2

1950

Г. А. ПАЛКИН, Х. В. МОНАСЫПОВА, Л. К. БУРАЯ

МАТЕРИАЛЫ ПО ХАРАКТЕРИСТИКЕ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ БЕСТУЖЕВСКОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ ТАССР

Бестужевский скот является ценной отечественной породой, широко распространенной в Татарской АССР, Башкирской АССР, в Ульяновской, Куйбышевской и Саратовской областях. В Татарской АССР бестужевский скот является основной улучшающей породой, разведением которой занимаются в большей половине районов республики.

В постановлении Совета Министров ТАССР и Обкома ВКП(б) о практических мероприятиях по выполнению трехлетнего плана развития животноводства (1949—1951 гг.) указано: „Рекомендовать колхозам для разведения и улучшения имеющегося малопродуктивного скота следующие породы, зарекомендовавшие себя как высокопродуктивные: по крупному рогатому скоту — разведение высокопродуктивных животных бестужевской, холмогорской и швейцкой пород“.

Разведением бестужевской породы занимаются районы юго-западной, центральной и юго-восточной части ТАССР. Эта территория представляет равнинную лесостепь с небольшими возвышениями в юго-восточной и западной частях республики. Климат этой зоны умеренно континентальный с недостаточной устойчивостью. Почвы — по преимуществу черноземные, суглинистые.

Разведением бестужевской породы на территории современной ТАССР занимаются очень давно, т. к. бывшая Казанская губерния примыкала своими границами к Симбирской губернии — родине бестужевского скота, и поэтому бестужевский скот быстро распространялся в уездах южной и юго-восточной части Казанской губернии. Но в дореволюционной России не проводилось никаких плановых мероприятий по улучшению породных качеств скота, выбор улучшающей породы носил случайный характер, зависел от прихоти того или иного помещика или ведомства.

После Великой Октябрьской социалистической революции происходит быстрое развитие племенного животноводства в нашей стране.

С этого периода начинается новый этап работы с бестужевским скотом. Организуются специальные племенные хозяйства, которые ведут серьезную работу по разведению и совершенствованию породы. Улучшаются условия ухода, кормления и содержания, проводится плановая племенная работа с породой и массовое улучшение местного скота путем скрещивания с бестужевскими быками.

Осенью 1918 года на базе бывших помещичьих хозяйств Спасского уезда Казанской губернии (основного места сосредоточения бестужевского скота в Казанской губернии) организуется племенное советское хозяйство (ныне совхоз имени КИМ), перед которым была

поставлена задача совершенствования бестужевской породы. Начиная с конца 1919 года, племсвхоз дает племенной материал, который идет в большом количестве в крестьянские хозяйства для улучшения местного скота.

Широкое развитие социалистических форм животноводства создает самые благоприятные условия для племенного дела. Создаются племенные колхозные фермы, специальный государственный племенной рассадник бестужевского скота (в Куйбышевском районе ТАССР), многие совхозы укомплектовываются бестужевским скотом. В результате всех этих мероприятий значительно улучшилась породность животных в районах распространения бестужевского скота.

Трехлетний план развития общественного продуктивного животноводства поставил задачи дальнейшего улучшения породных качеств сельскохозяйственных животных и указал путь осуществления этой задачи: «Всемерно увеличить воспроизводство высокопродуктивного племенного скота, обеспечить в ближайшие годы проведение мероприятий по улучшению поголовья сельскохозяйственных животных путем отбора и подбора, а также массового скрещивания малопродуктивного скота с высокопродуктивными производителями при одновременном улучшении условий кормления и содержания скота, способствующих развитию его в нужном направлении».

Проведение в жизнь всех перечисленных мероприятий, основанных на мичуринских методах работы в животноводстве, возможно лишь на базе всестороннего знания конституциональных особенностей пород и отдельных животных, их соответствия условиям кормления, содержания и климата. Поэтому изучение конституции сельскохозяйственных животных приобретает исключительно важное значение.

Менделисты-морганисты недооценивали конституцию сельскохозяйственных животных при отборе и подборе, между тем с конституцией связаны все хозяйственнополезные качества животных: конституция является показателем здоровья животного и соответствия организма условиям его жизни. Крупнейшие деятели зоотехнической науки — П. Н. Кулешов, Е. А. Богданов, М. Ф. Иванов, Е. Ф. Лискун в своих работах придавали самое большое значение конституции при отборе и подборе животных, т. к. только здоровое и конституционально крепкое животное может давать в определенных условиях внешней среды высокую продуктивность и хорошо передавать свои хозяйственнополезные качества потомству. Ряд авторов — вейсманристов, стоящих на автогенетических позициях, определяет конституцию как совокупность наследственных задатков организма, придает решающее значение наследственности в формировании конституциональных свойств организма животных. Между тем, мичуринской биологической наукой доказана решающая роль условий развития в формировании конституции.

Организм сельскохозяйственных животных есть результат взаимодействия его наследственной основы и условий развития, т. е. результат взаимодействия филогенеза и онтогенеза. Влияние условий развития на формирование конституциональных свойств животного чрезвычайно велико. Сейчас имеется большое количество работ, доказывающих роль направленного воспитания в формировании конституции и типа телосложения животного.

Роль кормления и воспитания молодняка в формировании типа телосложения, конституции и продуктивности животных нашла прекрасное освещение в работах Н. П. Чирвинского, М. Ф. Иванова, Е. Ф. Лискуна, А. С. Солуна, С. И. Штеймана, А. И. Овсянникова, Н. Д. Пшеничного. Этими работами доказано, что для воспитания молодняка желательного типа сложения без наличия явлений неотении

необходимо обильное кормление, стимулирующее развитие желательных органов и тканей, и в соответствующие периоды роста, умеренное кормление, не задерживающее, но и не стимулирующее развитие тканей и органов, менее важных в данном конкретном случае.

Опытами Н. Д. Пшеничного с крупным рогатым скотом и опытами А. Е. Овсянникова со свиньями установлено, что разные типы воспитания оказывают непосредственное влияние на размеры органов пищеварения, на потребление кормов, на развитие функции пищеварения и на обмен веществ сельскохозяйственных животных. Таким образом, типы конституции создаются под влиянием направленного воспитания и целеустремленного отбора и подбора животных.

В последнее время советскими учеными проведена большая работа по изучению конституции сельскохозяйственных животных. Особенно необходимо отметить работы Н. Замятиной, Х. Ф. Кушнера, А. П. Никольского, В. И. Зайцева и других. Эти работы основаны на комплексном подходе к изучению конституции и посвящены исследованию особенностей отдельных пород и конституциональных типов животных в пределах отдельных пород в связи с их продуктивностью. Однако конституциональные особенности бестужевского скота изучены недостаточно, что является серьезным тормозом для разработки путей и методов дальнейшего совершенствования бестужевской породы.

В настоящей работе мы приводим материал по характеристике конституциональных особенностей бестужевского скота в условиях ТАССР в связи с его продуктивными качествами.

Объекты, условия и методика работы

Объектом исследования послужили животные бестужевской породы, принадлежащие племенному совхозу им. КИМ Куйбышевского района ТАССР. Племенной совхоз им. КИМ является единственным в СССР племенным совхозом, занимающимся совершенствованием бестужевской породы крупного рогатого скота. Ежегодно совхоз передает большое количество племенного молодняка колхозам Татарской АССР и других областей, поэтому его деятельность оказывает несомненное влияние на улучшение качества животных всей породы в целом. За последние десять лет совхоз реализовал более трех тысяч племенного молодняка колхозам и совхозам Татарской и Башкирской АССР, Ульяновской, Куйбышевской, Саратовской, Пензенской, Чкаловской областей.

Маточное поголовье стада, которое было положено в основу стада племенного совхоза им. КИМ, отличалось весьма ценными качествами. Основное маточное гнездо, на базе которого был организован племенной совхоз, не было чистопородным бестужевским, а имело влияние симментальского скота, т. к. в первое время в хозяйстве работал бык «Садко» — сын чистопородного симментала «Виктора».

Из производителей, работавших в хозяйстве, необходимо отметить быка «Бориса» и его сына «Дубка», оставивших многочисленное и высокопродуктивное потомство, быка «Жемана» (сына «Милорда» Анненковской станции), который за короткую свою деятельность в совхозе также оставил высококачественное потомство, быка «Наждака» (сына «Наполеона I»), положившего начало новой линии, отличающейся высокой продуктивностью и жирномолочностью, крепкими экстерьером и конституцией, а также потомков «Наполеона I», «Неруча», «Нарядного», «Нурмиса». Таким образом, в совхозе с самого основания существуют представители линий «Наполеона I»,

„Милорда“ и „Бориса“. В дальнейшей работе по совершенствованию стада совхоз сохранил эти линии.

Коровы, которые были завезены при основании племхоза им. КИМ, положили начало образованию хороших семейств. Из таких семейств надо указать на семейства „Марты“, „Бури“, „Бонны“, „Позднячки“, „Землянички“, „Зимы“ и других, давших большое количество потомков с хорошей продуктивностью.

Племенной совхоз им. КИМ при организации получил довольно хорошее стадо, которое уже в 1920 году давало удой 2608 кг на фуражную корову. Но недостаточная работа с данным гнездом, плохое содержание и кормление скота не давали возможности использовать его ценные качества. И только с 1934 года начинается неуклонный подъем продуктивности стада, который достиг в 1938 году максимума — 3567 кг молока на фуражную корову. В годы войны, вследствие ухудшения условий кормления, ухода и содержания, продуктивность стада снизилась. С 1945 года продуктивность животных начинает возрастать, и в 1949 году удой составил 3007 кг молока на фуражную корову.

Кормление, уход и содержание скота в условиях племенного совхоза им. КИМ вкратце могут быть охарактеризованы следующим образом. Стойловое содержание скота продолжается с конца октября до третьей декады мая. Таким образом, стойловый период составляет 210—220 дней. В стойловый период скармливаются грубые, сочные и концентрированные корма. В составе грубых кормов сено пойменных лугов занимает 50—80%, остальную часть грубых кормов составляют овсяная солома и гуменные остатки. В сочных кормах значительный удельный вес имеет силос, приготовленный из подсолнечника, вики с овсом, костра и др. Скармливают силос, начиная с ноября. Из концентрированных кормов скармливаются, главным образом, жмыхи и отруби. Расход кормов на фуражную корову, исчисленный в кормовых единицах, в годы наивысшей продуктивности составлял около 4000 кг кормовых единиц на фуражную корову. В годы войны он значительно снизился, а в 1948 году составил 3682 кг кормовых единиц на фуражную корову. В стойловый период скот содержится в коровниках стандартного типа. Поится скот колодезной водой из автопоилок. Как правило, в стойловый период животные пользуются мационом.

Пастбищное летнее содержание скота начинается с 15—20 мая и продолжается 150—160 дней. За это время скот сначала пасется на луговых пастбищах, а затем на сеяных участках (вики—овес, люцерна, костер и др.); осенью скот пасется на отаве. В период с 1938 года по 1941 год в хозяйстве существовал определенный зеленый конвейер со включением озимой ржи, вики — овса, люцерны и костра. В последующие годы посев кормовых трав почти не применялся, и только лишь с 1945 года зеленый конвейер опять восстанавливается. С этого же времени были введены и осваиваются полевые и кормовые травопольные севообороты. В настоящее время в совхозе осваиваются:

1) три полевых восьмипольных севооборота с чередованием культур: пшеница яровая, ячмень, вика-зерно (технического значения), овес;

2) три восьмипольных пастбищных севооборота с чередованием культур: вико-овсяная смесь (на сено), многолетние травы, пять лет многолетних трав и два года вика на зеленый корм;

3) один семипольный пастбищный севооборот и два восьмипольных прифермских севооборота.

При наличии хороших сенокосных угодий на участке „Караган“ и „Луговое“ полное освоение вышеуказанных севооборотов обеспечивает кормовую потребность животноводства племсовхоза и дает возможность резко увеличить показатели продуктивности.

В течение летнего периода в совхозе проводится кругосуточная пастьба. Кроме того, летом практикуется подкормка скота концентратами и сеяными травами.

При воспитании молодняка решающее значение оказывает кормление в молочный период.

В 1938 году кормление молодняка было организовано следующим образом: на одну голову молодняка до годичного возраста скармливалось: концентрированных кормов — 3,5 центнера, сена — 8,8 цнт, молока цельного 445 кг, молока снятого — 700 кг. При этом кормлении бестужевского молодняка по чистопородной группе было достигнуто следующее развитие молодняка.

Развитие молодняка в племхозе им. КИМ

Возраст	Бычки			Прирост в сутки г	Телочки			Прирост в сутки г
	число животных	среднее	колебания		число животных	среднее	колебания	
При рождении	60	36,8	26—51	—	96	36,2	21—50	—
3-х мес.	57	107,0	81—140	789	91	100,0	71—140	703
6-ти "	37	180,0	141—200	801	63	161,0	131—210	700

В 1948 и 1949 гг. применялись следующие нормы выпойки телят и расхода кормов:

Расход кормов при выращивании молодняка

Схема	Назначение	Количество скормленных кормов			
		молоко в л	концеп-трированные корма кг	сено в кг	сочные корма в кг
цельное	снятое				
1	Для бычков ремонтных своего стада	452	1200	187	170
2	Для ремонтных телок	380	1000	192	262
3	Для пользовательных телок	320	800	190	260

Такое кормление обеспечило в 1949 г. к 3-месячному возрасту живой вес бычков 106,2 кг с колебаниями 73—144 кг, живой вес телок — 95,2 кг с колебаниями от 69 до 120 кг; суточный привес в этот период у бычков составляет 813 г, у телочек — 741,3 г. В 6-месячном возрасте бычки весили 164,1 кг, телочки — 158,0 кг.

Воспитание молодняка в совхозе им КИМ с 1945 года проводится в неотапливаемых помещениях по методу совхоза „Кораваево“, создавшего знаменитую костромскую породу. Применение этого метода резко сократило падеж и простудные заболевания телят.

Основным недостатком выращивания животных в племсовхозе следует считать недостаточное кормление и содержание его в послемолочный период на участке „Караган“, где находятся телочки.

Объектом наших исследований послужили, главным образом, чистопородные, полновозрастные коровы в возрасте третьего отела и старше. В течение летних экспедиций 1947—1948 гг. нами произведено глазомерное описание экстерьера животных по специально разработанной форме, взяты промеры и живой вес скота, собран материал, характеризующий его продуктивность, произведено исследование крови и опытный забой скота.

При отнесении животных к тому или иному типу конституции, мы прежде всего руководствовались глазомерной оценкой животного, результаты которой сопоставлялись с вычисленными индексами телосложения, из которых наибольшее значение придавалось индексам сбитости, массивности, грудному, тазогрудному и длинноногости.

В 1948 году произведены исследования крови. Исследования крови проводились следующим образом. Учитывая большое значение физиологического состояния животного (отел, месяц лактации), нами выбирались для исследования коровы только на первых 5 месяцах лактации. Кровь бралась всегда в одно и то же время — с 11 до 13 часов, до дойки, из яремной вены и кровеносных сосудов уха, с соблюдением асептики и антисептики. Кровь от каждого животного бралась дважды, с промежутком в 2 дня. Результат определялся по среднему из двух анализов. Процент гемоглобина определялся по Сали. Число эритроцитов и лейкоцитов определялось в камере Горяева; лейкоцитарная формула определялась по мазкам, окрашенным по способу Лейшмана. Кровь бралась только у здоровых животных. С этой целью все изучаемые животные подвергались клиническому осмотру: измерялась температура, определялся пульс, дыхание. Кроме того, все изучаемые коровы были подвергнуты капрологическому анализу.

Опытный забой животных проводился на забойной площадке Казанского птицекомбината осенью 1948 года. Животные в количестве 20 голов были доставлены на комбинат гоном (расстояние 110 км). В совхозе они не подвергались специальному откорму. Перед забоем коровы находились без корма и воды в течение двух суток. Определение веса туши, шкуры, внутреннего жира, а также веса отдельных органов производилось индивидуально. Взвешивание органов проводилось в неостывшем состоянии. Расчленение органов производилось по методике проф. С. Н. Боголюбского. При характеристике типов телосложения мы учитывали коров только в возрасте 3-го и старшего отелов. Кроме того, мы использовали материалы, характеризующие животных бестужевской породы, записанных в государственную племенную книгу ТАССР, подготовленную П. А. Алентовым.

Экстерьер бестужевского скота

На основе изучения каждого животного в отдельности мы составили описание экстерьера бестужевского скота племенного совхоза им. КИМ. В целом животные бестужевской породы представляют собой довольно крупных широкотелых животных, с хорошо развитой мускулатурой. Отдельные стати могут быть охарактеризованы следующими данными:

Голова довольно легкая, лицевая часть несколько удлиненная, узкая, сухая. Профиль в большинстве случаев прямой, но встречаются животные с выпуклым профилем (свыше 18%). Рога средней толщины и средней длины.

Грудь довольно глубокая и широкая. Ребра широко расставлены, изогнуты округло. Грудника у большинства животных развита хорошо и выступает значительно вперед. Подгрудок также хорошо развит.

Холка средней ширины, прямая и ровная, но встречаются животные с широкой (около 30%) и с острой холкой (около 10%).

Спина довольно широкая, длинная, прямая. Линия спины от холки к крестцу проходит восходящее, что характеризует некоторую приподнятость крестца.

Поясница довольно широкая, в большинстве случаев прямая.

Брюхо в большинстве случаев округлое, объемистое, но есть часть животных с подтянутым брюхом.

Зад средней ширины. Как недостаток экстерьера бестужевской породы скота необходимо отметить свисłość, приподнятость и крышеобразность зада у отдельных коров.

Мясной треугольник выполнен хорошо. Довольно мускулистый хвост — средней длины и толщины.

Ноги средней высоты, крепкие, поставлены правильно. Колыта крепкие. Как недостаток конечностей необходимо отметить саблистость задних ног у некоторых животных.

Молочные признаки выражены вполне удовлетворительно: вымя среднее по объему, чашеобразное по форме, железистое. Доли вымени развиты равномерно. Соски средней длины. Запас вымени в большинстве случаев небольшой, но встречаются животные с большим запасом вымени. Кожа вымени тонкая, нежная. Молочные вены довольно толстые и длинные, выражены довольно хорошо. Молочные колодцы средней глубины и ширины.

Кожа на последнем ребре средней толщины, эластичная. Волос на коже короткий и мягкий.

Костяк развит хорошо, крепкий, но встречаются животные с тяжелым и легким костяком.

Мускулатура всего тела развита хорошо.

Масть чаще всего красная (около 44%), вишневая. Остальная часть животных имеет темновишневую, бурую и пеструю масти.

По промерам бестужевский скот совхоза им. КИМ характеризуется следующими данными (см. таблицы 1 и 2).

Таблица 1. Промеры чистопородных коров бестужевской породы племхоза им. КИМ (до 3-го отела)

№ № п/п	Название промеров	п	Lim.	M ± m	σ	св
1	Высота в холке	84	118—143	129,22±0,52	4,80	3,71
2	Высота в спине	84	116—143	129,84±0,52	4,84	3,72
3	Высота в крестце	84	122—149	136,30±0,55	5,04	3,69
4	Ширина груди за лопатками . .	84	35—50	41,97±0,34	3,17	7,55
5	Глубина груди за лопатками . .	84	54—77	68,54±0,40	3,67	5,35
6	Косая длина туловища палькой . .	84	132—161	147,42±0,78	7,20	4,88
7	Косая длина туловища лентой . .	84	142—181	162,00±0,90	8,28	5,11
8	Обхват груди за лопатками . . .	84	154—193	177,28±0,81	7,42	4,18
9	Обхват пясти	84	16—21	18,61±0,09	0,87	4,67
10	Длина головы	84	41—55	48,16±0,26	2,44	5,06
11	Длина лба	84	17—27	23,34±0,19	1,77	7,58
12	Ширина лба наибольшая	84	18—25	21,35±0,11	1,06	4,96
13	Ширина лба наименьшая	84	14—21	17,35±0,56	6,89	5,12
14	Боковая длина зада	84	43—57	50,19±0,24	2,25	4,88
15	Ширина зада в моклюках	84	42—56	49,96±0,32	2,98	5,96
16	Ширина зада в тазобедренном сочленении	84	35—50	44,21±0,31	2,85	6,44
17	Ширина зада в седалищных буграх	84	25—41	33,50±0,30	2,78	8,82

Таблица 2. Промеры чистопородных коров бестужевской породы племхоза им. КИМ (3-го отела и старше)

№ № п/п	Название промеров	n	Lim	M ± m	σ	cv
1	Высота в холке	162	120—145	132,86 ± 0,36	4,62	3,47
2	Высота в спине	162	120—149	133,00 ± 0,31	3,94	2,96
3	Высота в крестце	162	124—157	138,68 ± 0,36	4,64	3,34
4	Ширина груди за лопатками	162	34—55	44,14 ± 0,24	3,16	7,15
5	Глубина груди за лопатками	158	62—79	72,32 ± 0,22	2,84	3,92
6	Косая длина туловища палкой	162	140—175	154,66 ± 0,45	5,74	3,71
7	Косая длина туловища лентой	162	150—193	171,24 ± 0,63	8,02	4,68
8	Обхват груди за лопатками	162	170—211	188,96 ± 0,59	7,54	4,00
9	Обхват пясти	162	16—22	19,35 ± 0,07	1,01	5,21
10	Длина головы	162	45—58	50,75 ± 0,19	2,45	4,82
11	Длина лба	159	20—30	25,58 ± 0,13	1,75	6,84
12	Ширина лба наибольшая	158	19—26	22,43 ± 0,10	1,34	0,05
13	Ширина лба наименьшая	158	15—21	17,83 ± 0,07	0,93	5,21
14	Боковая длина зада	162	46—59	53,58 ± 0,18	2,38	4,44
15	Ширина зада в моклоках	162	41—61	52,60 ± 0,23	3,05	5,75
16	Ширина зада в тазобедренном сочленении	162	38—54	46,58 ± 0,18	2,39	5,13
17	Ширина зада в седалищных буграх	157	28—48	33,73 ± 0,26	3,31	9,81

Для сравнения промеров бестужевского скота племенного совхоза им. КИМ с промерами животных той же породы в других хозяйствах приводим таблицу 3.

Таблица 3. Сравнение промеров коров бестужевской породы племенного совхоза им. КИМ с промерами коров той же породы других хозяйств и областей

№ № п/п	Название промеров	КИМ коровы ст. 3-го отела (данные 1947-48)	ГПК ТАССР (данные 1949 г.)	ГПР ТАССР (данные 1945 г.)	Башкир. АССР лучшие хоз-ва	Куйбышев. область ГПК (данные 1938 г.)	Анненк. ЗОС (данные 1938 г.)
1	Высота в холке	132,8	130,6	125,0	125,0	128,5	131,3
2	Высота в спине	133,0	131,1	127,6	126,0	128,7	—
3	Высота в крестце	138,6	136,0	129,8	130,8	132,5	—
4	Глубина груди	72,3	67,8	63,7	69,0	67,8	69,6
5	Ширина груди за лопатками	44,1	38,6	34,1	42,0	40,2	40,1
6	Ширина в моклоках	52,6	51,0	50,3	48,0	50,2	51,3
7	Ширина в тазобедренном сочленении	46,5	46,1	—	43,0	43,7	—
8	Косая длина туловища (палкой)	154,6	156,2	—	157,0	150,8	153,8
9	Косая длина туловища (лентой)	171,2	161,3	163,5	—	165,5	—
10	Боковая длина зада	53,5	51,3	50,0	49,0	53,7	—
11	Обхват груди за лопатками	188,9	185,6	174,0	178,0	180,2	182,2
12	Обхват пясти	19,3	19,9	17,8	17,5	17,9	—

Живой вес полновозрастных коров бестужевской породы в различных хозяйствах:

Совхоз им. КИМ (3-й отел и ст.)—597,7 (данные 1949 г.)
 ГПР ТАССР (3-й отел и старше)—465,9 (. 1949 г.)
 ГПР Баш. АССР (3-й отел и старше)—437,5 (данные 1941 г.)
 ГПК Баш. АССР (.)—507,0 (данные 1938 г.)
 Куйбышев. обл. ГПК (8-й отел)—484,0 (данные 1937 г.)
 Анненковск. ЗОС (7-й отел)—540,0 (данные 1938 г.)

Как показывают материалы сравнительной таблицы, по промерам коровы племенного совхоза им. КИМ отличаются крупными размерами и превосходят почти по всем промерам коров бестужевской породы в других хозяйствах. Это же подтверждает и сравнение живого веса.

Таблица 4. Промеры быков-производителей всех возрастов

№ № п/п	Название промеров	Среднее по всем возрастным группам ГПР ТАССР			Среднее по совхозу им. КИМ		
		n	M	Lim	n	M	Lim
1	Высота в холке	83	138,2	107—160	10	140,0	132—149
2	Высота в спине	83	136,06	105—151	10	136,6	128—145
3	Высота в крестце	83	140,5	108—156	10	142,8	136—149
4	Глубина груди	81	78,3	64—96	9	78,0	72—79,9
5	Ширина груди	80	58,5	35—88	10	53,0	40—59
6	Ширина в моклоках	83	53,5	30—70	10	53,0	44—61,9
7	Ширина в тазобедренном сочленении	78	49,9	29—65	10	50,2	44—54,9
8	Косая длина туловища (палкой)	81	169,5	140—210	10	167,2	148—175
9	Косая длина туловища (лентой)	82	184,3	150—210	9	188,1	172—211
10	Боковая длина зада	79	56,6	37—70	10	55,8	54—57,9
11	Обхват груди за лопатками	83	208,9	156—240	10	216,2	196—247
12	Обхват пясти	82	22,7	18—32	10	23,7	22—26,9

Как видно, быки-производители бестужевской породы ТАССР характеризуются мощным телосложением с глубокой и широкой грудью, хорошо развитым костяком, и хорошо поставленными ногами.

Приводим средние величины индексов телосложения коров бестужевской породы (таблица 5).

Таблица 5. Средние величины индексов телосложения полновозрастных коров бестужевской породы

№ № п/п	Название индексов	n	Lim	M ± m	σ	cv
1	Массивности	161	132—160	142,03 ± 0,36	4,49	3,16
2	Длиннопоногости	156	39—53	45,62 ± 0,15	1,90	4,16
3	Растянутости	162	106—127	116,77 ± 0,31	4,04	3,45
4	Тазогрудной	162	62—107	83,26 ± 0,56	7,20	8,64
5	Грудной	157	48—77	60,99 ± 0,34	4,36	7,14
6	Сбитости	162	100—148	122,32 ± 0,43	5,52	4,51
7	Перерослости	162	96—115	104,51 ± 0,22	2,82	2,69
8	Шилозадости	157	48—94	63,54 ± 0,46	5,76	9,06
9	Костистости	161	12—17	14,36 ± 0,06	0,82	5,71
10	Широколобости	157	36—55	43,73 ± 0,23	2,93	6,70
11	Большеголовости	158	30—44	37,99 ± 0,17	2,14	5,63

По индексам телосложения бестужевский скот племсовхоза им. КИМ может быть охарактеризован следующим образом.

1. Индекс массивности = $\frac{\text{обхват груди} \cdot 100}{\text{высота в холке}}$ показывает относительное развитие туловища: наибольшим он бывает у животных широкотелого типа сложения. По этому индексу бестужевский скот племсовхоза им. КИМ характеризуется значительной массивностью.

(высота в холке — глубина груди) · 100

2. Индекс длинноногости = $\frac{\text{высота в холке}}{\text{высота в холке}}$

у бестужевского скота довольно высокий. Вероятно, это является результатом прилития крови симментальского скота, имевшего место в племенном совхозе им. КИМ. Как известно, длинноногость является породным свойством симменталов.

3. Индекс растянутости = $\frac{\text{косая длина туловища} \cdot 100}{\text{невысокая высота в холке}}$

который показывает на среднюю растянутость животных.

4. Индекс тазогрудной = $\frac{\text{ширина груди за лопatkами} \cdot 100}{\text{ширина в моклоках}}$ имеет

большее значение у скота широкотелого (мясного) типа и выражено меньше у узкотелого (молочного) скота. По тазогрудному индексу бестужевский скот ближе подходит к мясному скоту.

5. Индекс грудной = $\frac{\text{ширина груди} \cdot 100}{\text{глубина груди}}$ показывает относительное развитие груди, что чрезвычайно важно для характеристики конституции. Средний грудной индекс бестужевского скота, выраженный цифрой 61 (округленно), показывает, что этот скот в общей массе по данному индексу может считаться широкогрудым.

6. Индекс сбитости = $\frac{\text{обхват груди} \cdot 100}{\text{косая длина туловища}}$, является очень важным показателем, характеризующим конституциональный тип.

Высокий индекс сбитости у бестужевского скота указывает также на массивное телосложение бестужевки.

7. Индекс перерослости = $\frac{\text{высота в крестце} \cdot 100}{\text{высота в холке}}$ у бестужевского скота довольно высокий, что является следствием прилития крови симментальского скота, для которого характерен высокий крестец.

8. Индекс шилозадости = $\frac{\text{ширина в седалищных буграх} \cdot 100}{\text{ширина в моклоках}}$

показывает на степень развития зада. У бестужевского скота племенного совхоза им. КИМ этот индекс равен 63,54, что указывает на отсутствие шилозадости.

9. Индекс костистости = $\frac{\text{обхват пясти} \cdot 100}{\text{высота в холке}}$ показывает относительное развитие костяка; в данном случае он довольно высокий, что указывает на хорошее развитие костяка и крепость телосложения бестужевки.

10. Индекс широколобости = $\frac{\text{наибольшая ширина лба} \cdot 100}{\text{длина головы}}$

и 11) индекс большеголовости = $\frac{\text{длина головы} \cdot 100}{\text{высота в холке}}$ имеют меньшее значение для суждения о конституциональном типе; по этим индексам бестужевский скот подходит ближе к молочному скоту.

Таким образом, глазомерное описание коров бестужевской породы племенного совхоза им. КИМ, анализ промеров и индексов телосложения показывают, что в общей своей массе бестужевский скот этого хозяйства может быть отнесен к широкотелому, массивному типу телосложения при хорошо выраженных признаках молочности. Такой экстерьер свойственен молочно-мясному скоту.

Соглашаясь с мнением многих авторов о том, что между конституциональными и породными признаками нет никаких принципиальных различий, необходимо отметить, что в пределах бестужевской породы, отличающейся большой неоднородностью, имеются животные с значительными уклонениями от среднего типа. На неоднородность и изменчивость бестужевской породы указывают высокие коэффициенты вариации промеров и индексов телосложения животных племенного совхоза им. КИМ.

Даже первичный осмотр стада дает возможность установить наличие двух контрастных типов телосложения бестужевского скота: массивного, с одной стороны, и сухого — с другой; кроме того, имеется довольно большая группа средних переходных типов животных.

Аналогичные типы телосложения животных встречаются и среди других пород: они описаны у симментальского скота Замятиным Н. М., у ярославского скота — Кушнером Х. Ф., у красногорского скота — Токарем И. С., у тагильского скота — Никольским А. П.

У бестужевского скота массивный тип отличается массивным туловищем, широкой и бочкообразной грудью, конечностями средней длины. Наоборот, сухой тип отличается более вытянутым узким туловищем, сравнительно узкой грудью с более тонким костяком, на длинных конечностях. Более подробная характеристика экстерьера указанных типов сводится к следующему. Коровы массивного типа имеют голову средней величины с короткими рогами, по сравнению с сухой и более узкой головой с длинными рогами у коров сухого типа. Характерные различия встречаются в подгрудке и грудинке: в то время как у животных массивного типа подгрудок более толстый, грудинка широкая и сильно выступает вперед, у сухого типа наблюдается тонкий подгрудок, встречается значительное количество животных со слабо выступающей узкой грудью. Грудь как в отношении глубины, так и ширины более развита у животных массивного типа, по сравнению с животными сухого типа. Холка у массивных животных в большинстве случаев широкая и низкая, в то время как у узкотелых — более высокая и острая. Спина, как и поясница у животных массивного типа более широкая, по сравнению с животными сухого типа. Зад более широкий у массивных животных, в то же время — длиннее и уже у сухих. Мясной треугольник лучше выполнен и более мускулистый у животных массивного типа. Ноги более высокие, с более крепкими копытами у сухих животных, в то время как у массивных они более короткие и толстые. Кожа на последнем ребре у коров сухого типа более эластичная, а у коров массивного типа — мягкая и тестообразная. Костяк более мощный у животных массивного типа и более легкий у сухих животных.

Животные вышеописанных типов сложения различаются также и по индексам телосложения, что видно из таблиц 6 и 7.

Довольно значительную разницу имеют индексы массивности, грудной, тазо-грудной, сбитости и шилозадости. По этим индексам

широкотелый, массивный тип бестужевского скота имеет больший показатели. По индексу растянутости и длинноногости — узкотелый, сухой тип скота несколько превосходит животных массивного типа.

Таблица 6. Средние величины индексов телосложения коров бестужевской породы массивного типа

№ № п/п	Название индексов	n	Lim	M±m	σ	cv
1	Массивности	58	134—160	145,24±0,58	4,45	3,06
2	Длинноногости	57	41—49	45,05±0,21	1,64	3,64
3	Растянутости	58	108—126	115,99±0,50	3,81	3,28
4	Тазогрудной	58	66—104	85,64±0,81	6,18	7,21
5	Грудной	57	56—77	63,14±0,47	3,55	5,62
6	Сбитости	58	119—148	126,38±0,56	4,28	3,38
7	Перерослости	58	100—115	104,97±0,34	2,65	2,52
8	Шилозадости	57	56—80	66,36±0,62	4,72	7,44
9	Костистости	58	12—17	14,58±0,09	0,74	5,07
10	Широколобости	57	37—51	43,51±0,35	2,65	6,09
11	Большеголовости	57	33—44	38,47±0,27	2,00	5,19

Таблица 7. Средние величины индексов телосложения коров бестужевской породы сухого типа

№ № п/п	Наименование индексов	n	Lim	M±m	σ	cv
1	Массивности	68	132—148	139,5±0,36	3,02	2,16
2	Длинноногости	66	39—53	46,21±0,42	1,95	4,21
3	Растянутости	68	109—127	117,66±0,43	3,57	3,03
4	Тазогрудной	68	62—96	79,72±0,73	6,08	7,62
5	Грудной	66	48—76	58,91±0,07	4,13	7,01
6	Сбитости	68	111—126	118,67±0,35	2,91	2,45
7	Перерослости	68	96—114	102,20±0,35	2,93	2,81
8	Шилозадости	66	50—94	63,92±0,88	7,22	11,29
9	Костистости	67	12—16	14,19±0,08	0,72	5,07
10	Широколобости	66	36—49	43,56±0,34	2,81	6,45
11	Большеголовости	66	30—43	37,69±0,27	2,26	5,99

По индексу перерослости, широколобости и большеголовости существенных различий между животными различных типов телосложения не наблюдается. Если мы сравним основные индексы телосложения двух основных противоположных типов скота, мы получим следующую картину:

индекс массивности — разница в пользу массивного типа	5,7
" костистости —	0,4
" грудной —	4,2
" тазогрудной —	5,9
" сбитости —	7,7
" шилозадости —	2,4
индекс растянутости — разница в пользу сухого типа	1,7
" длинноногости —	1,2

Абсолютные показатели двух описанных типов представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8. Промеры коров сухого типа бестужевской породы племхоза им. КИМ

№ № п/п	Название промеров	n	Lim	M±m	σ	cv
1	Высота в холке	68	120—141	132,70±0,48	4,02	3,02
2	Высота в спине	68	120—143	132,54±0,49	4,10	3,08
3	Высота в крестце	68	124—149	137,84±0,51	4,22	3,06
4	Ширина груди	68	32—48	41,75±0,34	2,84	6,80
5	Глубина груди	66	63—78	71,39±0,27	2,27	3,17
6	Косая длина туловища палкой	68	142—167	155,84±0,67	5,54	3,55
7	Косая длина туловища лентой	68	156—191	170,36±0,78	6,50	3,81
8	Обхват груди	68	170—201	184,86±0,74	6,16	3,33
9	Обхват пясти	68	16—22	19,11±0,12	1,03	5,37
10	Длина головы	66	46—57	50,23±0,31	2,57	5,11
11	Длина лба	66	21—30	24,75±0,23	1,94	7,83
12	Ширина лба наибольшая	66	19—26	22,22±0,16	1,38	6,21
13	Ширина лба наименьшая	66	15—21	17,92±0,12	1,01	5,63
14	Боковая длина зада . . .	68	49—59	52,83±0,24	2,02	3,82
15	Ширина зада в моклоках	67	45—50	59,40±0,37	3,08	5,87
16	Ширина зада в тазобедренном сочленении . . .	68	41—52	46,30±0,27	2,27	4,90
17	Ширина зада в седалищных буграх	66	28—47	33,58±0,46	3,78	11,25

Сравнение абсолютных величин промеров коров бестужевской породы двух типов телосложения показывает, что животные массивного типа являются более крупными и превосходят по широтным промерам животных сухого типа.

Существование этих двух типов в пределах бестужевской породы подтверждается работой Сорока М. Г. и Ермолаева А. К. по изучению

Таблица 9. Промеры коров массивного типа бестужевской породы племхоза им. КИМ

№ п/п	Название промеров	n	Lim	M ± m	σ	св
1	Высота в холке	58	120—145	132,64±0,57	4,36	3,28
2	Высота в спине	58	124—149	133,00±0,53	4,08	3,06
3	Высота в крестце	58	128—157	139,26±0,72	5,54	3,97
4	Ширина груди	58	38—52	45,98±0,34	2,57	5,59
5	Глубина груди	57	67—80	73,15±0,31	2,36	3,22
6	Косая длина туловища палкой	58	140—175	153,14±0,76	5,80	3,78
7	Косая длина туловища лентой	58	154—193	171,28±1,10	8,44	4,92
8	Обхват груди	58	176—210	192,38±0,85	6,50	3,37
9	Обхват пясти	58	17—22	19,65±0,12	0,92	4,68
10	Длина головы	57	44—58	51,20±0,32	2,42	4,72
11	Длина лба	57	20—29	25,41±0,24	1,77	6,96
12	Ширина лба наибольшая	57	19—25	22,58±0,15	1,17	5,19
13	Ширина лба наименьшая	57	16—22	18,21±0,11	0,84	4,61
14	Боковая длина зада	58	46—60	54,44±3,08	2,34	4,29
15	Ширина зада в моклоках	58	46—62	53,57±0,39	3,00	5,60
16	Ширина зада в тазобедренном сочленении	58	38—51	46,98±3,04	2,32	4,93
17	Ширина зада в седалищных буграх	57	29—48	34,05±4,48	3,28	9,63

бестужевского скота в Башкирской АССР. В результате своих работ они приходят к выводу, что метисы бестужевской породы популяции Башкирской АССР приближаются к симментализированному скоту (узкотелый тип) в отличие от скота Куйбышевской области, который имеет большее сходство с мясным шортгорнским скотом (широкотелый тип).

Интерьерные показатели

Кроме морфологического описания типов конституции бестужевского скота, мы провели также интерьерные исследования. При знании конституции и хозяйственной ценности животного интерьерные исследования позволяют более глубоко изучить внутренние стороны строения и функций организма животного. В комплексе интерьерных исследований большое значение имеют исследования крови. За последнее время в СССР целым рядом ученых (Х. Ф. Кушнер, К. А. Акопян, Н. П. Герчиков, И. С. Токарь, В. И. Зайцев, А. П. Никольский, А. С. Солун и др.) проведены большие работы, доказывающие определенную зависимость между показателями

крови сельскохозяйственных животных, их телосложением и продуктивностью. Поэтому и мы в своей работе изучили гематологические показатели бестужевского скота.

Средние показатели красной крови, полученные в результате вариационной обработки данных по всей исследуемой нами группе коров, приводятся в таблице 10.

Таблица 10. Показатели красной крови у взрослых бестужевских коров

	n	M ± m	σ	св
Гемоглобин	98	70,48±0,38	3,76	5,33
Эритроциты	98	6437500±63380	630000	9,78

Сравнение показателей красной крови бестужевского скота с данными исследований крови у других пород приводится в таблице 11.

Таблица 11. Показатели красной крови у разных пород крупного рогатого скота

Порода	Автор исследования	Возраст животных	Кол-во эритроцитов в 1 мм³ крови в тыс.	Гемоглобин в % по Сали
Ярославская	Звонкович	5 л. и более	5700	68,14
	Акопян	5—10 лет	5880	62,38
	Кушнер	6 л. и более	5570	53,70
Красная степная	Токарь	6—8 лет	5576	61,17
	"	4—8 "	5856	61,88
Холмогорская	Соколов	3—5 "	5828	65,00
	"	6—14 "	5803	67,00
Ангельская	Акопян	—	6300	—
Голландская	Звонкович	3—4 г.	6996	67,85
"	Акопян	4—5 лет	6700	65,12
Тагильская	Никольский	5—10 лет	5926	67,22
Шортгорнская	Акопян	5—7 "	6780	62,22
"	Кушнер	—	7800	68,10
Герфордская	Акопян	3—5 лет	6170	63,20
"	Кушнер	—	9140	69,80
Бестужевская	Наши данные	5 л. и более	6437	70,48

Несмотря на то, что условия, в которых находились животные разных пород как во время своего развития, так и в момент исследования, были различны (что значительно понижает ценность сравнения), все же необходимо отметить, что бестужевский скот сов-

хоза им. КИМ, находящийся вдалеко не безупречных условиях ухода, кормления и содержания, имеет высокие показатели красной крови. Повидимому, это можно объяснить крепким телосложением бестужевок и хорошей приспособленностью к условиям ТАССР.

В пределах бестужевской породы наблюдается различие в показателях крови в зависимости от типа телосложения. Эти различия представлены в таблице 12.

Таблица 12. Показатели красной крови у коров бестужевской породы различных типов телосложения

Типы телосложения	Гемоглобин				Эритроциты			
	n	M ± m	σ	cv	n	M ± m	σ	cv
Сухой	53	69,54 ± 0,48	3,52	5,06	53	6295000 ± 84128,06	617500	9,81
Массивный	45	71,02 ± 0,61	4,12	5,80	45	6610000 ± 89552,23	600000	9,07

Полученные данные показывают, что животные массивного типа телосложения, по сравнению с сухим типом, имеют более высокие показатели красной крови. Такая же закономерность была установлена и у других пород крупного рогатого скота другими авторами: Х. Ф. Кушнером — у ярославского скота, И. С. Токарем — у красно-степного скота, А. П. Никольским — у тагильского скота.

Красная кровь является показателем окислительно-восстановительных процессов в организме. Известно, что гемоглобин выполняет дыхательные функции крови. Животным более массивным и, как показывают исследования вышеприведенных авторов, обладающим высокой продуктивностью, соответствуют и более интенсивные окислительно-восстановительные процессы в организме.

Наряду с показателями красной крови мы исследовали и белую кровь. Показатели белой крови в среднем по исследуемой нами группе коров бестужевской породы приводятся в таблице 13.

Таблица 13. Гематологические показатели по белой крови коров бестужевской породы

Показатели крови	n	M ± m	σ	cv
Количество лейкоцитов в 1 мм ³	84	5520 ± 131	1200	21,73
В том числе эозинофилов	98	14,41 ± 0,48	4,84	33,58
Сегментоядерных	94	32,06 ± 0,89	8,84	27,57
Палочкоядерных	29	1,37 ± 0,02	0,74	54,01
Лимфоцитов	97	54,83 ± 0,81	8,08	14,72
Моноцитов	13	1,40 ± 0,22	0,81	58,21

Средние показатели белой крови, в зависимости от типа телосложения, у бестужевского скота представлены в таблицах 14 и 15.

Таблица 14. Средние показатели белой крови у коров бестужевской породы сухого типа

Показатели крови	n	M ± m	σ	cv
Количество лейкоцитов в 1 мм ³	43	5398,5 ± 178,24	1167,50	21,62
В том числе эозинофилов	53	13,39 ± 0,65	4,83	36,07
Сегментоядерных	52	33,14 ± 1,08	7,84	23,65
Лимфоцитов	53	54,12 ± 1,19	8,72	16,11

Таблица 15. Средние показатели белой крови у коров бестужевской породы массивного типа

Показатели крови	n	M ± m	σ	cv
Количество лейкоцитов в 1 мм ³	41	5647,5 ± 180,07	1152,5	20,4
В том числе эозинофилов	45	15,58 ± 0,68	4,56	29,26
Сегментоядерных	42	28,30 ± 1,12	7,26	25,65
Лимфоцитов	44	54 ± 0,60	8,0	14,81

Из приведенных данных видно, что животные массивного типа по всем показателям белой крови превосходят животных сухого типа. Это положение, очевидно, связано с деятельностью желез внутренней секреции, а также обменом веществ у животных различного типа телосложения и их неодинаковой приспособленностью к условиям внешней среды.

Молочные качества бестужевского скота в связи с конституцией

Бестужевский скот отличается высокой молочной продуктивностью. При улучшении условий ухода, кормления и содержания коровы бестужевской породы дают высокие удои с хорошим содержанием процента жира в молоке.

Изменение удоев коров бестужевской породы племенного совхоза им. КИМ по годам различного кормления можно видеть из таблицы 16.

Таблица 16. Продуктивность и кормление бестужевского скота в племхозе им. КИМ в различные годы в среднем на одну фуражную корову

Показатели	Годы	1938	1940	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948
Скорлено концентриров. кормов в центи.		22,3	15,9	6,0	4,0	3,8	6,0	3,1	5,0	8,71
Скорлено грубых кормов центи.		28,0	28,5	17,0	24,6	28,8	26,0	32,8	32,0	29,92
Скорлено сочных кормов в центи.		48,0	25,0	31,0	23,0	16,8	47,0	42,6	73,0	43,39
Общий расход кормов в кормовых единицах (кг)		3802	2954	1573	1589	2111	2474	2343	2514	3758
Получено молока в литрах на одну фуражную корову		3567	2696	1430	1460	1328	1910	1776	2156	2903

Как видно из таблицы, 1938 год был наиболее благоприятным в кормовом отношении. В этом году в совхозе был получен наивысший удой по стаду из всех лет.

В зависимости от возраста удой по чистопородной группе скота составлял:

Возраст в лактациях.	Число животных	Средний удой	Колебания
1	57	2778	1601—5550
2	28	3627	1801—7000
3	96	4367	2601—9154

По данным бонитировки 1949 года группа чистопородных бестужевок имеет также неплохие удои, которые могут быть характеризованы следующими цифрами (в килограммах):

Возраст в лактациях	Число животных	Средний убой	Колебания
1	66	2246,0	1405—3544
2	41	2847,4	1723—4592
3	165	3259,0	1834—6136

Высокая молочная продуктивность бестужевского скота в условиях ТАССР подтверждается также данными о животных, занесенных в Государственную племенную книгу бестужевского скота (таблица 17).

Отдельные рекордистки бестужевской породы племенного совхоза им. КИМ дали выдающиеся результаты. Так, из семейства "Землянички" вышла замечательная по продуктивности корова "Лия" давшая по 4-й лактации 10007 кг молока с содержанием жира 3,76% и молочного жира 376,2 кг. Изменение удоя "Лии" по лактациям видно из таблицы 18.

Таблица 17. Молочная продуктивность бестужевских коров, занесенных в ГПК ТАССР (удой за 300 дней лактации)

Отелы	Продуктивность					
	Чистопородная группа			Породные и улучшенные		
	п	М	Lim	п	М	Lim
1-й отел	133	2565,9	1425—5352	43	2387,8	1239—3951
2-й отел	120	3098,0	1811,5—7148	43	2621,0	1660—4050
3-й отел и выше . . .	653	3521,4	1663—10007	190	3094,7	2029—6200

Таблица 18. Изменение удоев рекордистки бестужевской породы "Лии" в различные годы

Годы	Лактации по счету	Количество дней	Удой за лактацию (в кг)	% жира	Высший суточный убой в кг	Количество молочного жира в кг
1936	1	300	4614	3,8	26	175,3
1937	2	300	7148	3,8	33	271,6
1938	3	300	9124	3,76	45,5	343,0
1939	4	300	10007	3,76	51	376,2
1940	5	214	3938	—	25	—
1941	6	267	7115	—	49	—
1942	7	380	4370	3,9	24	170,3
1943	8	278	3733	3,9	25	145,58
1944/45	9	300	2715	3,83	19	103,98
1946	10	300	2325	3,85	13	89,5

Как видно из материалов таблицы, рекордистка бестужевской породы "Лия" в первых отелах показала очень хорошие удои, свидетельствующие о ее высоких продуктивных качествах, но начиная с 1940 г., в связи с ухудшением условий кормления и болезни она снизила свои показатели.

Передовики животноводства племенного совхоза им. КИМ добиваются высоких производственных показателей. Так, доярка А. С. Талалаева добилась от закрепленной за нею группы коров в 1949 году 5100 кг в среднем на 1 фуражную корову; при этом от коровы "Акустика" по 7-му отелу она надоила 5529 кг, от "Алмаатинки"— 6029 кг и от "Армии"—5540 кг. Даже в неблагоприятных условиях кормления и содержания отдельных колхозов зоны деятельности Куйбышевского ГПР Татарской АССР передовики животноводства добиваются высоких показателей. Так, на племенной ферме колхоза им. Свердлова доярка Куликова А. М. надоила от закрепленных за ней коров 2085 литров вместо 1800 литров, намеченных по плану.

Лучшие по продуктивности коровы, записанные в ГПК по Татарской АССР, представлены в таблице 19.

Таблица 19. Лучшие по продуктивности коровы бестужевской породы, записанные в государственную племенную книгу по ТАССР

Кличка коровы	Инвентарный №	№ ГПК	Год рождения	Породность	Наивысшая продуктивность					Живой вес в кг	В каком возрасте	
					год	лактации по счету	удой за 300 дн. лактации в кг	высший суточный убой в кг	% жира молочного жира			
1. "Северная"	591	ТБ-111	1930	ч/п	1938	5	5729	27,0	4,0	229,0	640	10 л.
2. "Нюра"	1087	ТБ-373	1935	ч/п	1941	2	5641	44,0	3,85	217,2	635	6 л.
3. "Лия"	446	ТЮ-249	1932	ч/п	1939	4	10007	51,0	3,76	376,3	675	7 л.
4. "Артурка"	657	ТЮ-267	1933	ч/п	1938	2	5901	31,0	3,9	230,0	700	10 л.
5. "Борьба"	1618	ТЮ-305	1936	ч/п	1939/40	1	4110	20,0	3,9	160,3	810	8 л.
6. "Астуря"	454	ТБ-374/19	1938	ч/п	1941	1	5075	24,0	4,0	203,0	480	8 л.
7. "Деталь"	0751	ТБМ-76	1941	ч/п	1947/48	4	5761	20,0	3,95	227,5	600	8 л.
8. "Алматинка"	655	ТБ-346	1938	ч/п	1948/49	7	6029	36,0	3,8	229,1	625	9 л.
9. "Акустика"	356	ТБ-286	1938	ч/п	1948/49	7	5529	24,0	3,88	214,5	670	10 л.
10. "Армия"	516	ТБ-283	1938	ч/п	1948/49	7	5540	28,0	3,70	204,9	690	10 л.
11. "Вантовка"	131	ТБ-252	1934	ч/п	1939	2	7068	33,0	3,90	275,6	710	9 л.
12. "Рогаль"	949	ТБ-250	1934	ч/п	1938	2	6235	28,0	4,0	249,4	670	5 л.
13. "Нурбика"	102	ТЕ-138	1930	ч/п	1937/38	4	8405	37,0	3,77	316,8	760	9 л.

Высокая молочная продуктивность коров бестужевской породы сочетается с содержанием высокого процента жира в молоке. По данным о животных, записанных в Госплемкнигу бестужевского скота, содержание жира в молоке характеризуется следующими цифрами.

По группе чистопородных коров процент жира в молоке составляет 3,96 с колебаниями от 3,5 до 4,9%, по породным помесям и улучшенным — 3,93 с колебаниями от 3,4 до 4,6%. По племхозу

им. КИМ начиная с 1938 г. и включая 1947 г. процент жира составляет 3,97 с колебанием 3,1—5,09%.

Изменение живого веса, удоев и высшего суточного удоя с возрастом у коров бестужевской породы, занесенных в Госплемкнигу бестужевского скота ТАССР, характеризуется таблицей 20.

Таблица 20. Изменение живого веса, удоя и высшего суточного удоя с возрастом у коров, записанных в ГПК по ТАССР

Отелы	Живой вес в кг			Удой за 30 дней лактации (в кг)			Высший суточный удой (в кг)		
	п	М	в % к 7-му отелу	п	М	в % к 7-му отелу	п	М	в % к 7-му отелу
1	33	493,5	80,7	133	2565,9	63,0	122	14,5	62,7
2	42	527,2	86,2	120	3098,0	79,2	110	18,0	78,9
3	31	558,8	91,3	116	3190,7	81,6	96	18,4	80,7
4	31	561,2	91,7	116	3380,5	86,4	101	19,9	87,2
5	49	576,8	94,4	126	3465,6	88,6	110	19,99	87,7
6	35	605,8	99,0	96	3703,2	34,7	86	21,7	95,1
7	30	611,5	100,0	81	3908,7	100	71	22,79	100
8	19	584,1	93,8	54	3703,0	94,6	44	21,7	95,1
9	13	606,3	99,1	32	3825,9	97,8	25	22,2	97,3
10 и выше	12	593,9	97,1	32	3626,2	93,0	24	22,0	96,4

Сравнение изменения удоев с возрастом по различным авторам в различных хозяйствах приводится в таблице 21.

Таблица 21. Процентное отношение удоев по лактациям к удою в возрасте максимального раздоя по различным авторам у бестужевского скота

Возраст в отелях	По Попспелову	По Ружевскому	По Рахматуллину	ГПК Куйбыш. обл.
I	65,70	66,71	57,17	67,89
II	69,67	77,60	67,25	82,31
III	76,84	85,65	76,95	90,20
IV	89,28	88,31	84,81	93,52
V	99,67	92,11	59,27	97,41
VI	100,00	100,00	96,77	100,00
VII	99,21	94,78	100,00	98,75
VIII	98,39	92,98	79,89	97,41
IX	98,13	91,91	—	97,44

Как видно из сравнительных данных по надою молока в зависимости от возраста, коровы бестужевской породы показывают высший

удой по 6-й и 7-й лактациям; при этом коровы бестужевской породы не проявляют высокой продуктивности при первом отеле, а раздаются постепенно до 6—7 отелов.

Если сравнить удои коров за 300 дней лактации в зависимости от типа телосложения, то мы увидим, что животные массивного типа имеют повышенные показатели молочной продуктивности, по сравнению с животными сухого типа.

Таблица 22. Удой за 300 дней лактации коров племсовхоза им. КИМ при средних условиях кормления и содержания

Типы	п	Lim	M
Массивный	50	1400—5000	2969
Сухой	67	1700—4700	2691
Среднее	125	1400—5000	2802

Таблица 23. Высшие суточные удои чистопородных коров племенного совхоза им. КИМ

Типы	п	Lim	M
Массивный	57	10—30	18,89
Сухой	68	9—31	17,00

Однако мы считаем, что молочную продуктивность коровы следует оценивать не только по максимальной ее продуктивности, но и по суммарной продуктивности за ряд лет, т. к. это свидетельствует не только о способностях раздоя, но является хорошим конституциональным показателем, своего рода функциональной пробой, свидетельствующей о слаженности, совершенстве работы органов и крепости конституции. Исходя из этого, мы произвели суммарную оценку молочной продуктивности чистопородных коров бестужевской породы, принадлежащих племенному совхозу им. КИМ, за ряд лет (1940—1946) в зависимости от типа конституции. Сюда вошли как годы удовлетворительного кормления (1940—1941), так и годы скучного кормления (1942—1946). (Таблица 24).

Таблица 24. Суммарный удой на одну корову за пять лактаций чистопородных коров племенного совхоза им. КИМ (1940—1946)

Типы	п	Lim	M
Массивный	32	8500—20500	13190
Сухой	21	7500—20500	11635
Среднее	68	7500—20500	12460

Как видим, животные массивного типа в различных условиях кормления и содержания удерживали в течение ряда лактаций высокую продуктивность.

Мясные качества бестужевского скота в связи с его конституцией

Большинство авторов, описывающих бестужевскую породу, отмечает, что бестужевский скот является породой мясомолочного направления. Однако мясные качества бестужевки изучены недостаточно, и сведения о них ограничиваются лишь данными о живом весе, который является лишь первичным показателем мясных качеств животных. Приводим данные о живом весе бестужевки ТАССР (таблица 25).

Таблица 25. Живой вес чистопородных бестужевских коров в условиях ТАССР

1-й отел			2-й отел			3-й отел		
Число животных	Среднее	Колебания	Число животных	Среднее	Колебания	Число животных	Среднее	Колебания
Племсвхоз им. КИМ								
66	497,3	350—620	41	518	393—635	163	597	453—692
ГПК ТАССР								
33	493,5	354—604	42	527,2	450—630	220	584,7	415—740

Как видно, бестужевские коровы в условиях ТАССР отличаются большим живым весом. Необходимо отметить также высокий вес быков бестужевской породы: так, например, бык "Дредноут", принадлежащий совхозу им. КИМ, в возрасте 10 лет весил 1140 кг; бык "Силуэт" принадлежащий тому же племхозу, в возрасте 8 лет весил 1060 кг и т. д. Средний вес быков, записанных по ГПК Татарии, составляет 719,3 кг. Различаются колебания по живому весу в зависимости от типа конституции. Так, полновозрастные коровы массивного типа конституции имеют средний живой вес 606 кг с колебаниями 350—749, а коровы сухого типа—549 кг с колебаниями 402—699.

Важнейшими показателями убойных качеств скота являются: выход мяса и сала, убойный вес и другая продукция забоя.

Приводим средние показатели выхода основной продукции, полученной в результате забоя бестужевских коров разных типов конституции, в сравнении с местным скотом (см. табл. 26).

Несмотря на то, что животные не подвергались специальной подготовке к забою, коровы бестужевской породы племенного совхоза им. КИМ показали хорошие мясные качества. Это более наглядно выявляется при сравнении показателей мясных качеств бестужевского скота с другими породами, что видно из таблицы 27.

В этой таблице приведены данные И. П. Трошина, который изучал мясные качества крупного рогатого скота Западной Сибири и Урала по материалам 1-й Межобластной выставки откормленного скота и птицы в гор. Новосибирске в 1945 году, а также наши данные по бестужевскому скоту. Совершенно ясно, что условия ухода кормления и содержания были неравные, т. к. в одном случае мы имели специально откормленный и хорошо подготовленный к забою выставочный скот Сибири и Урала, а в нашем случае—животных

Таблица 26. Мясные качества бестужевского и местного неулучшенного скота

Показатели	Бестужевский скот					Местный неулучшенный скот
	Колич. жив.	Массивный тип	Колич. жив.	Ср. данные по группе	Колич. жив.	
Живой вес перед забоем (кг)	6	559,0	20	515,0	16	309,9
Вес туши (кг)	6	293,0	20	248,7	16	126,8
Тоже в % к живому весу . . .	6	52,49	20	48,2	16	40,9
Вес внутреннего жира (кг) . .	6	38,8	20	25,3	16	7,98
Тоже в % к живому весу . . .	6	6,95	20	4,9	16	2,5
Вес шкуры (кг)	6	37,8	20	36,7	16	21,61
Тоже в % к живому весу . . .	6	6,7	20	7,1	16	6,9
Вес туши и сала (кг)	6	331,8	20	274,1	16	134,79
Тоже в % к живому весу . . .	6	59,3	20	53,4	16	43,4

Таблица 27. Сравнение мясных качеств бестужевского скота и животных других пород

Показатели	Бестужев. скот		Симменталы чистопород.	Симменталы помеси III пок.	Остфризы помеси I покол.	Остфризы помеси II покол.	Сибирская улучшенная
	Массивный тип	Средн. данные по гр.					
Вес туши (кг) . .	293	248,78	325,7	324,0	223,3	241,5	190,3
Тоже в % к живому весу . . .	52,49	48,3	48,1	49,1	44,6	48,0	45,6
Вес внутреннего сала (кг) . . .	38,85	25,37	36,7	33,5	23,6	27,4	23,7
Тоже в % к ж. в.	6,37	4,93	5,5	5,1	5,5	5,4	5,8
Вес туши и сала (кг)	331,85	274,15	362,4	357,5	246,9	268,9	214,0
Тоже в % к ж. в.	58,85	58,46	53,6	54,2	50,1	53,4	51,4
Вес шкуры (кг) .	37,85	36,79	37,3	—	28,0	31,0	—

бестужевской породы, не откормленных и не подготовленных к забою. Все же и на этом фоне коровы бестужевской породы дали вполне удовлетворительные показатели мясных качеств.

Проанализируем отдельные показатели мясных качеств.

Важнейшим показателем убойных качеств скота является выход мяса. Вес туши бестужевского скота, в особенности массивного типа, довольно высокий и уступает лишь несколько симменталам мясо-молочного направления. Если же мы будем сравнивать убойный выход мяса в процентах к живому весу, то увидим, что бестужевский скот массивного типа занимает первое место, а вся группа бестужевок имеет такой же выход мяса, как и чистопородные симменталы.

Весьма существенным показателем мясных качеств является выход сала. По абсолютному и относительному выходу сала бестужевки массивного типа занимают первое место. Средний же показатель по группе бестужевок не уступает в ряде случаев соответствующим показателям других пород животных, специально откормленных.

Надо отметить, что потеря веса во время нахождения в пути, а также за период времени от поступления животных на комбинат и до забоя, шла главным образом за счет жира и, конечно, повлияла на снижение показателей сала по группе.

Вес туши и сала составляет убойный выход. По данному признаку бестужевский скот имеет также весьма хорошие показатели; причем по лучшим животным массивного типа убойный выход доходит почти до 60 % от живого веса, что соответствует выходу мяса и сала у лучших, специализированных мясных пород животных.

Необходимо отметить еще одно ценное качество бестужевского скота — тяжелую кожу. И. Ф. Шульженко приводит вес шкур различных пород: казахского скота и его помесей — 25,1 кг, или 6,9% от живого веса; астраханского и его помесей — 32,4 кг, или 7,0%; сероукраинского — 35,9 кг, или 6,9%. Как видно, бестужевский скот по весу кожи не уступает всем вышеприведенным породам.

Выводы

1. Бестужевский скот является ценной отечественной породой молочно-мясного направления и вполне соответствует запросам народного хозяйства южной части ТАССР.

2. Средняя молочная продуктивность, определяющаяся в 3000—3500 кг молока при содержании жира — 3,8—3,9% и живом весе в 500—550 кг и выходе мяса и сала 52%, не является пределом и может быть значительно увеличена при дальнейшем совершенствовании породы.

3. В целом бестужевский скот ТАССР в основной своей массе обладает крупным ростом, массивным телосложением и отличается хорошей приспособляемостью к местным условиям.

4. В пределах бестужевской породы встречаются животные как массивного, широкотелого, так и сухого, узкотелого типов сложения. Кроме того, имеются животные среднего, переходного типа.

5. Коровы бестужевской породы, имеющие более массивное, широкотелое сложение, имеют более высокий живой вес и гематологические показатели, лучшую молочную и мясную продуктивность, по сравнению с коровами сухого, узкотелого типа.

6. При дальнейшей племенной работе с бестужевской породой необходимо ориентироваться на молочно-мясное направление, которому соответствует массивный, широкотелый тип бестужевского скота. Этому направлению должны соответствовать отбор и подбор животных, а также кормление и направленное воспитание молодняка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян К. А. Возрастная изменчивость красной крови крупного рогатого скота. Доклады ВАСХНИЛ, вып. 5—6, 1939.
2. Акопян К. А. Сравнительные данные о составе крови остфризов, ярославок и их метисов. Доклады ВАСХНИЛ, вып. 12, 1939.

3. Замятин Н. и Четыркин В. Сычевский симментал 1932.
4. Зайцев В. И. Конституция и кровь домашних животных. Труды Московского зооветинститута, т. III, 1938.
5. Ермолов А. К Хозяйственно-полезные признаки башкирской бестужевки. Труды Саратовского с/х института, т. VIII, 1947.
6. Красота В. Ф. Характеристика развития молодняка бестужевской породы. Сборник рефератов научно-производственной конференции Ульяновского сельскохозяйственного института, 1950.
7. Лобанов В. Т. О маточных семействах бестужевского скота. Сборник рефератов научно-производственной конференции Ульяновского сельскохозяйственного института, 1950.
8. Никольский А. П. Взаимоотношение телосложения, картины крови и молочной продуктивности тагильского скота. Труды Молотовского сельскохозяйственного института. Том X, 1946.
9. Ружевский А. Хозяйственно-полезные качества бестужевского скота. Журнал "Проблема животноводства", № 8, 1935.
10. Сорока М. Г., Городецко М. Ф. Улучшающие породы крупного рогатого скота и метисы в Башкирской АССР. Сборник работ Башкирской опытной станции по животноводству.
11. Токарь И. С. Гематологическая характеристика некоторых представителей скота красно-немецкой породы. Доклады ВАСХНИЛ, вып. 8, 1939.
12. Кущнер Х. Ф. Состав крови ярославского скота в связи с его продуктивностью. Известия АН СССР (серия биологическая), № 2, 1939.
13. Кущнер Х. Ф., Китаева О. П. Исследование показателей красной крови кур в связи с их производительностью. Доклады АН СССР, новая серия, т. VIII, № 3, 1946.
14. Кущнер Х. Ф. Исследование состава крови ярославского скота в связи с его продуктивностью. Известия АН СССР, № 2, 1939.
15. Кущнер Х. Ф. Состав крови крупного рогатого скота в связи с его продуктивностью. Доклады АН СССР, т. 20, № 5, 1938.
16. Трошин И. Мясные качества крупного рогатого скота Зап. Сибири и Урала. Труды Новосибирского с/хоз. института, вып. 7, 1946.
17. Шульженко. Вес шкур различных пород крупного рогатого скота. Труды Новосибирского с/хоз. института, вып. 7, 1946.

Ф. Ф. МУРТАЗИ

К ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПЕРИДЕРМЫ ЭМБРИОНОВ КОСТИСТЫХ РЫБ

I. Постановка вопроса

Перидерма костистых рыб покрывает снаружи развивающийся бластодиск, а затем формирующийся эмбрион. По общему мнению (Иванов, 1937; Люттер (Luther), 1935; Пастельс (Pasteels), 1936, 1940 и др.), перидерма не участвует в процессе гаструляции и органогенеза; она лишь выполняет функции защиты или пограничности. Несмотря на это, однако, дифференциация перидермы в процессе развития ее защитных и пограничных функций экспериментально не изучена. Это обстоятельство и легло в основу данного исследования, представляющего собой первую попытку выяснения некоторых морфо-физиологических особенностей перидермы костистых рыб в процессе развития.

Помимо указанного, изучение физиологических свойств перидермы эмбрионов костистых рыб представляет значительный интерес в связи с вопросом о двуслойности эктодермы у хрящевых и костных ганоидов, костистых рыб, бесхвостых амфибий и двулегочных двоякодышащих.

Детлаф (1948), на основании своих экспериментальных работ и обстоятельного изучения литературных данных, гомологизирует перидерму костистых рыб и костных ганоидов с наружным слоем эктодермы бесхвостых амфибий. Эти данные позволяют полагать, что наружный слой эктодермы костистых рыб, специализируясь в процессе эволюции, утерял свою прежнюю морфогенетическую роль и превратился в оболочку (поверхностный слой) защитного характера — перидерму, проявляющую, однако, в некоторых случаях признаки, указывающие на редукцию некогда имевшейся морфогенетической способности во время гаструляции (Ковалевский, 1886; Бокке (Bocke), 1903; Сумнер (Sumner), 1904; Пастельс, 1936) и нейруляции (Рубашев, 1935; Кальберла (Calberla), 1877).

Экспериментальная часть работы была начата в лаборатории экспериментальной эмбриологии ИЭМ АМН СССР на материале, любезно предоставленном лабораторией основ рыборыбства ЛГУ. Коллективам указанных лабораторий мы выражаем свою признательность за помощь и содействие, оказанные при выполнении данного исследования.

II. Объект и метод исследования

Для исследования свойств перидермы костистых рыб нами была избрана икра щуки (*Misgurnus fossilis*). Икра добывалась нами в течение февраля, марта и апреля месяцев по методу гипофизарных

инъекций, разработанному Гербильским (Гербильский, 1941; Чернышев, 1941 и др.) и являющемуся основным способом получения икры в производственных масштабах. Инъекциям подвергались только самки. Семенники добывались путем вскрытия брюшной полости самцов. Оплодотворение производилось в чашках Петри влажным способом. Икра до наступления избранных для опытов стадий содержалась на леднике при температуре 7—10°C.

В качестве опытных стадий были избраны эпителиальная бластула и гастроула. Последняя, в зависимости от степени обрастаия желтка бластодиском, была подразделена на раннюю, среднюю и позднюю гастроулы (ранняя гастроула — начало обрастаия желтка и образование краевого узелка; средняя гастроула — бластодиск достигает середины желтка, и поздняя гастроула — лишь незначительная часть желтка остается еще не покрытой бластодиском).

Для изучения физиологических свойств перидермы в процессе обычного ее развития и при воздействии вредящих факторов мы избрали в качестве метода различное отношение живых клеток к витальным основным красителям в норме и при повреждении, подробно изученное в многочисленных исследованиях Д. Н. Насонова и его сотрудников (Насонов, 1930, 1932; Александров, 1932, 1948; Александров и Насонов, 1939; Насонов и Александров, 1934, 1937, 1940; Айзенберг, 1934; Браун и Иванов, 1933; Камнев, 1934, 1934а, 1936; Макаров, 1934, 1936, 1938; Мещерская, 1935; Сутулов, 1932 и др.). Это отношение клеток к основным красителям в норме (гранулярное отмешивание краски в цитоплазме) и при повреждении (нарушение функции гранулообразования — диффузная окраска цитоплазмы и ядра вследствие повышения сродства живого вещества к красителям) позволяет сравнительно точно судить о порогах, характере и ходе повреждения клеток и систем, состоящих из клеток. Перидермальные клетки, начиная с определенной стадии развития, обладают достаточно выраженной способностью отмешивать в своей цитоплазме основные красители в виде гранул.

Из витальных основных красителей нами был избран нейтральный красный. Зародыши выюна окрашивались в 0,02% растворе красителя в течение одного часа или в 0,0025% — в течение 12—24 часов (предварительно до наступления опытной стадии). Краска разводилась на водопроводной воде. Из краски зародыши переносились в водопроводную воду и затем с помощью бинокулярной лупы, в соответствии с необходимыми стадиями развития, отбирались для опытов и наблюдений.

Наблюдения над зародышами (цельными и препарированными) велись в часовом стекле или на предметном стекле, прикрытом покровным стеклом с прокладкой различной толщины во избежание давления на зародыш. Последний при этом находился в изотоническом солевом (рингеровском) растворе. Схема препаровки зародышей показана на рисунке 7.

Для изучения сравнительной стойкости (защитных свойств) перидермы и расположенных под ней эмбриональных элементов к вредным воздействиям мы избрали повышенную температуру, которая при малых размерах зародыша выюна практически действует одновременно и в равной степени на все составные части эмбриона. Температурное воздействие в этом отношении выгодно отличается от всех жидкых факторов, действие которых начинается с поверхности и распространяется вглубь повреждаемой системы в зависимости от их проникающей способности.

Нужная для опытов температура и ее воздействие на зародыш выюна осуществлялись следующим образом. В термостат с отрегу-

лированной температурой помещался цилиндрический стеклянный сосуд емкостью около 3 литров. После прогревания этого сосуда в термостате в него наливалась вода (до краев сосуда), предварительно нагретая до нужной (опытной) температуры. Во избежание охлаждения воды в сосуде при открывании дверок термостата температура в последнем обычно на 2—3°C была выше температуры воды в сосуде. Сосуд покрывался крышкой, имеющей два отверстия. В одно отверстие вставлялся термометр, погруженный всей своей нижней половиной в воду сосуда; а в другое отверстие — пробирка, наполненная рингеровским раствором, предварительно нагретым до опытной температуры. В эту пробирку помещался опытный зародыш, а над ним укреплялся термометр, ртутным шариком погруженный в содержимое пробирки. Показания этого термометра сопоставлялись с показаниями термометров водяного сосуда и термостата (все три термометра предварительно были выверены). Наблюдения за температурой велись через стеклянную дверцу термостата. По истечении опытной экспозиции зародыш из пробирки извлекался с помощью стеклянной пипетки и подвергался наблюдению (в тотальном и препарированном виде).

В наших опытах мы испытывали сильные кратковременные воздействия высокой температуры (39°C и выше). Кратковременность воздействия была вызвана необходимостью изучения реактивных изменений перидермальных клеток непосредственно после самого акта воздействия и в течение той же самой, сравнительно непродолжительной стадии развития, на которой было произведено вредное действие. Высокий уровень температурного воздействия был обусловлен значительной стойкостью (высоким порогом) перидермы к этому фактору в условиях кратковременного воздействия.

Вместе с этим мы исходили из основного факта денатурационной теории повреждения (Насонов и Александров, 1934; Александров и Насонов, 1939; Насонов и Александров, 1940; Александров, 1947, 1948), что действие самых различных факторов на протоплазму при достаточно высоких дозах, выходящих за пределы нормы реакции, проявляется во всех случаях в однотипной ответной реакции живой клеточной системы. В основе однотипности этой реакции лежит то, что различные агенты разными путями, при посредстве разных механизмов приводят к одному общему результату — нарушению основных условий нативности клеточных белков. Это явление денатурации клеточных белков, обладая в каждом отдельном случае специфическими особенностями, обусловленными природой и механизмом воздействия того или иного фактора, одновременно характеризуется общими, свойственными для всех случаев денатурации, и в этом смысле неспецифическими, признаками, определяющими однотипность клеточной реакции повреждения. Эти признаки заключаются в уменьшении дисперсности, увеличении вязкости и повышении сродства к витальным красителям (переход гранулярного типа окраски в диффузный) цитоплазмы и ядра. Иначе говоря, мы исходили из того, что ответная реакция клетки на действие больших доз, будучи неспецифической и обусловленной наиболее общими, универсальными свойствами протоплазмы, может быть использована в качестве метода изучения наиболее общих физиологических особенностей различных клеточных систем. При этом, на основании допустимой связи повреждения с явлениями осевых физиологических градиентов (Стрелин и Трифонова, 1935; Стрелин, 1938), мы полагаем, что пороги и ход повреждаемости могут выявлять не только стойкость, но и степень физиологической активности составных частей данной реагирующей системы.

Указанный подход дает возможность оценивать полученные в наших опытах явления повреждения с точки зрения их общефизиологического значения, а не только как частные результаты воздействия высокой температуры на эмбрионы вынона.

III. Морфологическое обособление и дифференциация перидермы эмбриона вынона

Имеющиеся литературные данные указывают, что у костистых рыб перицерма обособляется довольно рано. Так, по данным Циглера (Ziegler, 1882) и др. у *Salmo salar* обособление перицермы происходит уже во время дробления.

Эмбриональное развитие вынона почти не изучено. Проведенное нами гистологическое изучение показало, что у вынона на стадии бластулы перицерма представляет собой морфологически достаточно четко дифференцированное образование.

Бластула у вынона характеризуется тем, что бластодиск, состоящий из большого количества клеток, в форме шапочки прикрывает значительную часть верхней половины желтка. Края бластодиска не утолщены, но по всей окружности они как бы слегка сжимают желток, образуя неглубокую бороздку (перехват) по всей границе краевого соприкосновения бластодиска с желтком. С поверхности бластула выстлана одним слоем тесно прилегающих друг к другу, заметно уплощенных клеток (рис. 1). Ядра в них занимают центральное положение. Такие клетки расположены по всей поверхности бластулы, за исключением сравнительно узкой краевой (промежуточной) зоны, непосредственно граничащей с желтком. В этой зоне поверхностные клетки бластулы менее уплощены и имеют скорее овальную форму. В этом месте чаще и значительно больше, чем в других участках поверхностных клеток бластулы, можно видеть митотические фигуры. Это обстоятельство указывает, что рост по-

верхностного слоя клеток бластулы вынона, как и других костистых рыб, происходит преимущественно за счет размножения клеток, расположенных в краевой зоне бластодиска. Поверхностно расположенные клетки своей большей или меньшей уплощенностью заметно отличаются от всех клеток, расположенных внутри бластулы. Эти внутренние клетки имеют округлую форму и не столь плотно прилегают друг к другу, хотя и не образуют свободных межклеточных пространств. Поверхностные клетки бластулы отличаются от внутренних еще тем, что содержат заметно меньшее количество желточных зерен. Описанные отличия поверхностных клеток бластулы от внутренних указывают, что на стадии бластулы поверхностные клетки морфологически совершенно четко обособлены и дифференцированы как единый перицермальный слой. Эта морфологическая дифференциация перицермы, как будет показано ниже, подтверждается и нашими опытными данными.

Впоследствии, по мере дальнейшего роста и развития зародыша, перицермальные клетки еще в большей степени теряют желток — почти до полного его исчезновения. Напротив, во внутренних клетках процесс утилизации желтка происходит значительно медленнее. Наряду с указанным, перицермальные клетки, вследствие увеличивающегося поверхностного натяжения, все более уплощаются и истончаются, как это хорошо видно на срезах через гаструлу (рис. 2). Однако это изменение формы перицермальных клеток не является необратимым. Это иногда удается показать, повредив целость

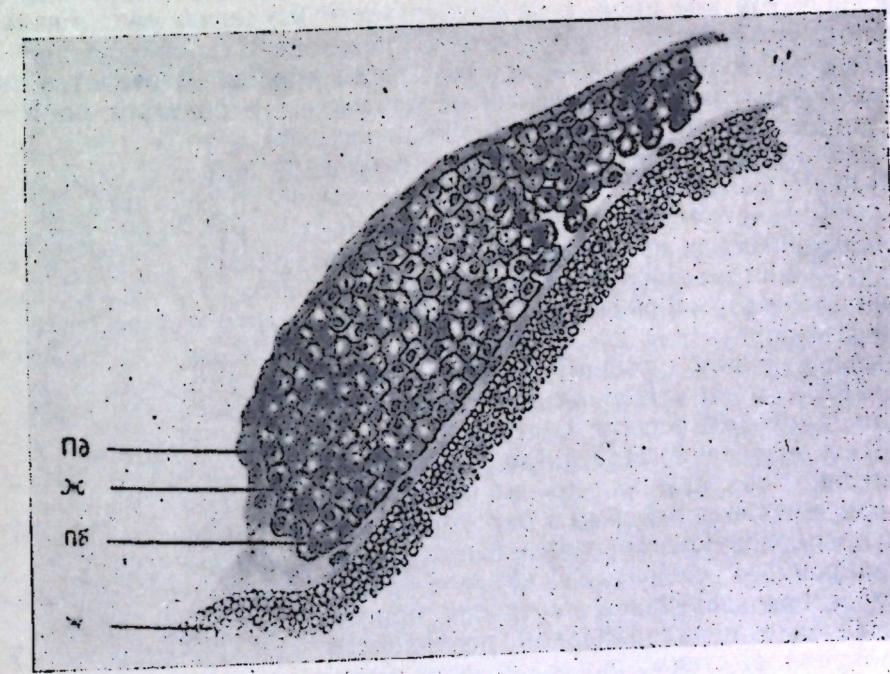


Рис. 2. Ранняя гаструла вынона в разрезе. Пд — перицерма. Пб — перибласт. Ж — желток. Об. 40, ок. 7x.

зародыша. Если прижизненно окрашенную гаструлу освободить от желтка и затем, разрезав ее продольно по презумптивной брюшной поверхности (см. рис. 7, б), развернуть и заключить под покровное стекло, то через некоторое время края гаструлы начинают заворачиваться по направлению к внутренней поверхности ее. Еще некоторое время спустя иногда можно видеть, как с поверхности

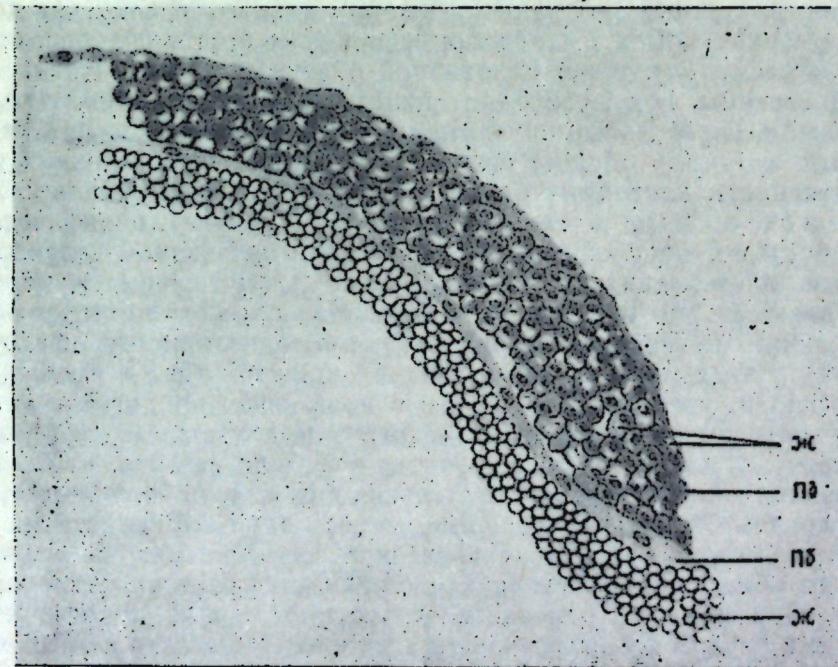


Рис. 1. Эпителиальная бластула вынона в разрезе. Пд — перицерма. Пб — перибласт. Ж — желток. Об. 40, ок. 7x.

заворачивающегося бластопорального края, повидимому, вследствие давления покровного стекла, выклиниваются отдельные клетки, имеющие удлиненную веретеновидную или клиновидную форму. Со временем таких клеток становится больше, и они постепенно покидают гастролу, оказываясь вне ее (рис. 3). Эта эмиграция перидермальных клеток указывает на их пластичность, способность изменять свою форму и обособляться из общей межклеточной связи под влиянием внешних условий.

Таким образом, перидерма эмбриона вынона, будучи на стадии бластулы морфологически ясно дифференцированной, в последующем, по мере развития зародыша и своей специализации в качестве погранично-защитного слоя, подвергается более глубокой дифференциации. Однако происходящее при этом изменение формы (растягивание и уплощение) перидермальных клеток оказывается обратимым даже на стадии гастролы.

Говоря о дифференциации перидермы, необходимо отметить, что в результате своей специализации перидерма приобретает определенные свойства эластичности и упругости. Эластические свойства перидермы костистых рыб и наружного слоя эктодермы бесхвостых амфибий в той или иной мере подвергались изучению еще в начале прошлого столетия.

Наши наблюдения показали, что перидерма вынона является значительно упругим и эластичным образованием и обладает постоянной тенденцией к сокращению, сворачиванию своих краев внутрь и приобретению шарообразной формы. Это свойство перидермы достаточно четко проявляется после освобождения бластодиска от желтка (на стадии гастролы) или во время гастроляции у эмбрионов, содержащихся при пониженной температуре.

Выше уже было описано, как края препарированной и помещенной под покровное стекло в изотоническом солевом растворе гастролы постепенно заворачиваются внутрь, вследствие сокращения краев перидермы. Это сокращение перидермы в некоторой степени преодолевает сопротивление со стороны покровного стекла, на которое давит снизу сворачивающаяся гастрола, причем это давление перидермальной поверхности на покровное стекло снизу до определенного предела постепенно усиливается вследствие того, что высота (толщина) бластодиска, по мере подворачивания краев перидермы, увеличивается. Сворачивание краев перидермы, обусловливаемое ее эластическими и упругими свойствами, происходит постепенно, и его можно наблюдать часами как с наружной, так и с внутренней стороны гастролы.



Рис. 3. Часть подворачивающегося края препарированной гастролы вынона. Вид с наружной поверхности гастролы. Видны удлиненные, выклинивающиеся и покидающие гастролу перидермальные клетки.

Перидермы костистых рыб и наружного слоя эктодермы бесхвостых амфибий в той или иной мере подвергались изучению еще в начале прошлого столетия.

Наши наблюдения показали, что перидерма вынона является значительно упругим и эластичным образованием и обладает постоянной тенденцией к сокращению, сворачиванию своих краев внутрь и приобретению шарообразной формы. Это свойство перидермы достаточно четко проявляется после освобождения бластодиска от желтка (на стадии гастролы) или во время гастроляции у эмбрионов, содержащихся при пониженной температуре.

Выше уже было описано, как края препарированной и помещенной под покровное стекло в изотоническом солевом растворе гастролы постепенно заворачиваются внутрь, вследствие сокращения краев перидермы. Это сокращение перидермы в некоторой степени преодолевает сопротивление со стороны покровного стекла, на которое давит снизу сворачивающаяся гастрола, причем это давление перидермальной поверхности на покровное стекло снизу до определенного предела постепенно усиливается вследствие того, что высота (толщина) бластодиска, по мере подворачивания краев перидермы, увеличивается. Сворачивание краев перидермы, обусловливаемое ее эластическими и упругими свойствами, происходит постепенно, и его можно наблюдать часами как с наружной, так и с внутренней стороны гастролы.

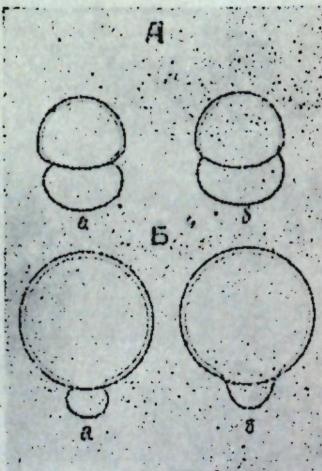


Рис. 4. Схематическое изображение влияния температуры на эластические свойства перидермы вынона. А — средняя гастрола. Б — поздняя гастрола. а — гастролы, содержащиеся при 5—8°C. б — те же гастролы спустя некоторое время после перенесения в комнатную температуру (16—18°C). Объяснение в тексте.

Далее, мы неоднократно наблюдали, как у эмбрионов, содержащихся в условиях ледника (5—8°C), во время гастроляции происходит значительное циркулярное вдавление краевой зоны обрастания в желток, вследствие сужения (уменьшения диаметра) окружности обрастания. Желток при этом представляется как бы перехваченным глубокой перетяжкой (рис. 4). Однако, после некоторого содержания таких гастрол при комнатной температуре (15—18°C) перешнуровывающее желтое циркулярное давление краевой зоны бластодиска, вследствие восстановления (путем расширения) обычных размеров окружности обрастания, исчезает, и гастролы принимают обычный вид. В этом явлении мы усматриваем проявление эластических и упругих свойств перидермы в зависимости от определенных температурных условий.

IV. Характер прижизненного окрашивания неповрежденной перидермы зародыша вынона

Наши наблюдения по окраске неповрежденных зародышей вынона обнаружили, что по мере развития зародыша и дифференциации его поверхностных клеток изменяется и отношение этих клеток к нейтральному красному, т. е. изменяется характер отложения указанной краски в цитоплазме.

Так, на стадиях дробления краситель, сравнительно быстро (0,02% раствор в течение 30 минут) окрашивая цитоплазму бластомеров, откладывается в последних в виде чрезвычайно мелких точечных немногочисленных зерен, концентрически расположенных вокруг отдельных маленьких светлых полей. Природа этих полей для нас осталась невыясненной. Клетки (blastomeres) в целом имеют фоновую окраску. Ядра не окрашиваются, и их не видно. На стадиях дробления, в пределах употребленной нами концентрации краски и времени окрашивания, мы ни разу не видели откладывания в пазме бластомеров типичных гранул краски. Правда, можно допустить, что отсутствие гранулярной окраски во время дробления могло быть вызвано недостаточной концентрацией примененного нами раствора краски. Тем более, что Самойловская (1938) в своей работе указывает, что в некоторых случаях, когда концентрация примененного ею нейтрального красного была недостаточной, краска в клетках отмешивалась в виде тонкой пыли. Однако, мало вероятно, чтобы подобранный нами концентрация красителя, вызывающая образование типичных гранул на стадиях бластулы и гастролы, оказалась недостаточной для стадий дробления, когда окрашивание, как об этом свидетельствуют наши наблюдения, происходит значительно быстрее, чем на более поздних стадиях развития. У эмбрионов окуня, ерша и верховки на стадиях дробления гранулярное окрашивание также отсутствует (Трифонова, 1935). Гранулярное отложение нейтрального красного отсутствует и в яйцевых клетках лягушки (Мещерская, 1935).

Со стадии бластулы нейтральный красный в поверхностных клетках начинает отмешиваться уже в виде гранул. На стадии ранней гастролы и позже функция гранулообразования перидермальных клеток выражена очень четко, хотя срок окраски, по сравнению с более ранними стадиями развития, удлиняется, достигая одного и более часа. При этом в перидермальных клетках сначала появляется фоновая окраска, но затем в цитоплазме откладываются гранулы. Гранулы в каждой клетке, как правило, располагаются вокруг неокрашенного и невидимого ядра и этим довольно четко контурируют местоположение ядра. В целом перидерма на стадиях

blastулы и гастрлуы окрашивается гранулярно, начиная с краев бластодиска.

Наряду с указанным наши наблюдения показали, что в течение всего процесса гастроляции (с момента возникновения бластопора и до его закрытия) перидермальные клетки, расположенные над щелью бластопора, окрашиваются в первую очередь и более интенсивно, чем все остальные клетки перидермы. Окрашиваясь в первую очередь и более интенсивно, эти перидермальные клетки бластопоральной зоны образуют узкую серповидную полоску, которая почти всегда в большей или меньшей степени выделяется от всех остальных, более слабо окрашенных участков перидермы и этим самым совершенно точно маркирует бластопоральную щель (рис. 5). Эту наиболее интенсивно окрашенную зону можно видеть и с помощью

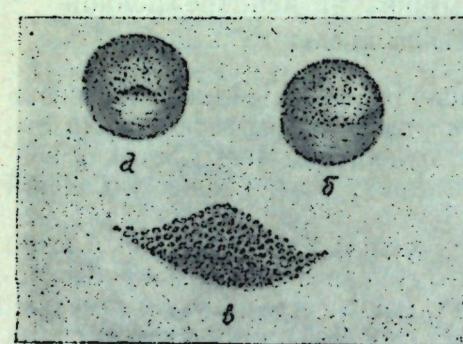


Рис. 5. Интенсивное гранулярное окрашивание перидермальных клеток бластопоральной области гастролы вынона (изображение схематическое). а и б — вид под лупой (со стороны бластопора и сбоку), в — вид под микроскопом.

ками. Скорее всего это свидетельствует о возбужденном состоянии клеток, поскольку при возбуждении — как указывают Насонов и Александров (1940), Александров (1948) — гранулоотложение красителя усиливается. Усиление гранулообразования при возбуждении доказывается и нашими наблюдениями по влиянию механического раздражения на перидерму. Так, если — как это было уже описано выше — предварительно окрашенную, освобожденную от желтка гастролу в распластанном виде поместить в рингеровском растворе под покровное стекло, то, вследствие давления на последнее со стороны сворачивающейся гастролы, можно наблюдать, как в перидермальных клетках, соприкасающихся с покровным стеклом, происходит усиление гранулообразования, выражющееся в увеличении размеров имеющихся и в появлении новых, более мелких гранул. Оттенок окраски гранул при этом становится более ярким.

Это возбужденное состояние (усиленное гранулообразование) перидермальных клеток бластопоральной зоны, поскольку оно имеет место только в области бластопора, повидимому, находится в связи с процессом инвагинации материала головной кишки, хорды и осевой мезодермы.

V. Стойкость перидермы зародыша вынона к действию высокой температуры

Параллельно с изучением морфологической дифференциации перидермы и ее отношения к витальным красителям (нейтральному

красному) нами — для выявления функциональной дифференциации перидермы в процессе развития — были проведены опыты с кратковременным воздействием высокой температуры.

Эти опыты обнаружили значительную термическую стойкость перидермы.

На стадии blastулы — как об этом свидетельствуют данные, приведенные в прилагаемой таблице, — выраженные явления повреждения перидермы в виде диффузно окрашенных клеток обнаруживаются при действии температуры в 39°C в течение 5—10 минут. При этом повреждение в территориальном отношении имеет частичный (локальный) характер и, по мере повышения уровня температурного воздействия, увеличивается, захватывая большие участки перидермы. При действии температуры в 53°C (экспозиция 10—15 минут) повреждается около $\frac{3}{4}$ всей перидермальной поверхности эпителиальной blastулы. Локальность и самый ход повреждения перидермы проявляется в том, что во всех опытах в первую очередь повреждаются краевые перидермальные клетки. Затем, с течением времени или по мере усиления температурного воздействия, повреждение распространяется от края бластодиска к его центру.

В некоторых опытах нам удалось наблюдать различную степень повреждаемости частей бластодиска в виде довольно четко различенных зон повреждения. Так, при действии температуры в 50°C (экспозиция 20 мин.) в перидерме эпителиальной blastулы появляются четко разграниченные 3 зоны, расположенные концентрически (рис. 6). Снаружи (с периферии) по краю бластодиска располагается совершенно светлая зона, утерявшая свою окраску вследствие гибели клеток (зона мертвых клеток). За этой зоной следует в виде узкой циркулярной полоски вторая зона перидермальных клеток, окрашенных диффузно в малиновый цвет (зона относительно меньшего, но необратимого повреждения). И, наконец, всю центральную часть бластодиска занимают перидермальные клетки, имеющие в своей протоплазме яркие гранулы красителя.

На стадии гастролы стойкость перидермы к кратковременному действию высокой температуры оказывается еще более значительной и настолько превышающей термическую стойкость эмбриональных элементов, расположенных под перидермой, что мы ограничились лишь той степенью повреждения перидермы, при которой указанные «подперидермальные» части зародыша оказывались глубоко поврежденными (см. таблицу). И в этом отношении очень удобным оказался хордо-мезодермальный зачаток, который при сильной степени повреждения просвечивает через перидерму в виде ограниченного участка, имеющего диффузный мутномалиновый цвет (рис. 7, а₁ и б₁). С помощью сильных температурных воздействий в различные моменты гастроляции можно получить общую тотальную конфигурацию (очертания) хордо-мезодермального зачатка. Сравнительное описание с картиной повреждения эмбриональных элементов, расположенных под перидермой, осуществлялось путем микроскопирования внутренней поверхности соответствующим образом препарированной

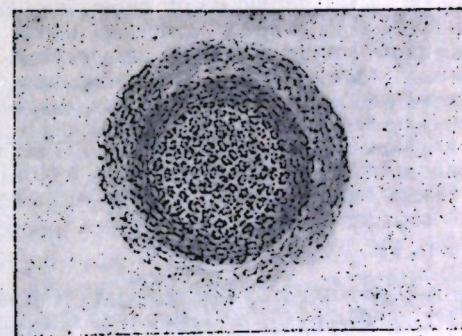


Рис. 6. Характер повреждения перидермы эпителиальной blastулы вынона. Объяснение в тексте.

рёваний гастролы (рис. 7, а и б). Тонкая дифференциальная стойкость этих "подперидермальных" элементов нами специально не изучалась, поскольку для этого требуются более слабые температурные воздействия. Здесь мы отметим лишь, что спустя известное время после температурного воздействия в 50°C в течение 5 минут, а иногда и после более сильных воздействий, наблюдается в некоторых диффузно окрашенных клетках зачатков хордо-мезодермы и краевой мезенхимы отмешивание единичных чрезвычайно мелких точечных гранул или единичных вакуолей краски (последние в клетках зачатка краевой мезенхимы). Все это происходит на общем, постепенно просветляющемся мутномалиновом фоне окраски внутренней части зародыша. Кстати необходимо отметить, что процесс гранулярного отложения красителя в клетках, расположенных под перидермой, и особенно в клетках, расположенных вне зачатка хордо-мезодермы, выражен значительно слабее, чем в перидермальных клетках, что, повидимому, стоит в связи с более медленной утилизацией желтка в этих клетках (Кедровский, 1937, 1940).

На стадии гастролы инвагинирующий материал хордо-мезодермального зачатка начинает повреждаться при действии температуры в 39°C (см. таблицу), тогда как перидермальные клетки при этом обнаруживают лишь усиление функции гранулообразования. И только при воздействии температуры в 50°–51°C в перидерме гастролы обнаруживаются диффузно окрашенные клетки, нередко содержащие так же диффузно окрашенные ядра. Эти поврежденные перидермальные клетки преимущественно располагаются над инвагинировавшим осевым хордо-мезодермальным материалом. Термическая стойкость перидермы на стадии гастролы настолько значительна, что даже при 53°C (экспозиция 7–10 минут) степень повреждения перидермы не увеличивается. Эта стойкость проявляется и в периоде после действия высокой температуры. Перидермальные клетки после воздействия повышенной температуры долго сохраняют свой интактный вид с довольно четкими гранулами, несмотря на прогрессивно идущее отмирание, выражющееся в обесцвечивании и изоляции клеток инвагинированного и расположенного под перидермой материала.

Отмеченное обесцвечивание, повидимому, постоянно имеет место при гибели окрашенных клеток. Оно установлено в опытах по сильному повреждающему действию витальных красителей на клетки и ткани. На полную потерю окраски клеток при некрозе указывает также Стрелин (1940), объясняя это быстрым вымыванием краски из клетки. Приживенное окрашивание отсутствует и в клетках, непосредственно травмированных разрезом (Александров, 1948) или ожогом (Бабочкина, 1949). Макаров (1948) наблюдал, что мышечные

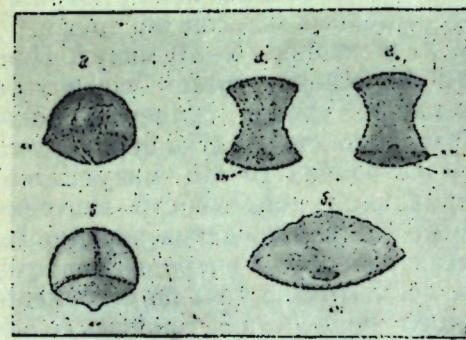


Рис. 7. Схематическое изображение препарированных гастрол. а и б — ранние гастролы, лишенные желтка и частично разрезанные (а — двумя боковыми разрезами, б — одним разрезом по стороне, противоположной краевому узелку). а₁, а₂ и б₁ — ранние гастролы, предварительно окрашенные и затем подвергнутые действию повышенной температуры, в развернутом виде. а₁ и б₁ — вид снаружи (через перидерму просвечивает ограниченный участок хордо-мезодермы, имеющий на препарате мутномалиновую окраску); а₂ — вид изнутри. ХМ — хордомезодермальный зачаток. КМ — зачаток краевой мезенхимы. КУ — краевой узелок.

Таблица
сравнительных данных о стойкости перидермы и других частей зародыша выноса к действию повышенной температуры

Стадии развития	Количество опытов	Темпера-тура	Длитель-ность воз-действия	Наличие повреждения			
				пери-дерма	хордо-мезодер-мальный зачаток	зачаток краевой мезенхи-мы	материал осталкой части зародыша
Эпител. бластула	10	39°C	5–10 м.	++			
	10	50°C	10–20 м.	++			
	15	53°C	10–15 м.	+++			
Ранняя гастрола	5	39°C	5 м.	—	+		
	6	39°C	6–8 м.	—	++		
	5	51°C	5 м.	+·	+++	+++	++
	2	51°C	5 м.	+·	+++	++	++
	5	51°C	15 м.	—	++++	+++	+++
	3	53°C	10 м.	—	++++	++++	+++
Средняя гастрола	3	51,5°C	10 м.	—	++++	+++	+++
	6	53°C	7 м.	+·	++++	+++	+++
	2	53°C	7 м.	+·	+++	++	++
	10	50°C	5 м.	+·	+++	++	++
Поздняя гастрола	5	50°C	15 м.	—	++++	+++	+++

волокна, прилегающие к раневой поверхности и более измененные, в противоположность волокнам, удаленным от раны, окрашиваются слабо. Снижение приживененной окраски Макаров объясняет уксусением измененных мышечных волокон, ибо в кислой среде витальная окраска тканей основными красителями ослабляется. Нам думается, что во всех этих случаях кроме указанного имеет место и структурно-химическое изменение белкового субстрата.

Таким образом, проведенные опыты с температурным воздействием обнаружили физиологическую неоднородность перидермы уже начиная со стадии эпителиальной бластулы и постепенно повышающуюся, по мере развития зародыша, стойкость перидермы к вредным воздействиям, что указывает на ее функциональную дифференциацию, как защитно-пограничного слоя.

VI. Заключение

Проведенные нами опыты по действию повышенной температуры на ранние эмбрионы выноса обнаружили высокую стойкость перидермы, на много превышающую стойкость материала, идущего на построение самого зародыша.

В связи с доказанным фактом неспецифической, однотипной реакции протоплазмы на действие высоких доз различных факторов (см. выше), нам представляется возможным рассматривать выявленную стойкость перидермы выноса (сравнительно с зародышевым материалом, расположенным под перидермой) не только как частную стойкость

¹ Крестиками показано наличие, а черточками — отсутствие диффузно окрашенных клеток. Каждый значок равен примерно 1/4 поверхности соответствующей части зародыша. Крестики с точкой означают небольшое число диффузно окрашенных клеток,

кость ее к воздействию высокой температуры, но и как физиологическую стойкость перицермы к вредным воздействиям окружающей среды вообще. Было бы совершенно неправильно полагать, что выявленная в условиях наших острых опытов термическая стойкость перицермальных клеток указывает на то, что перицерма является специальной защитно-термической оболочкой, предохраняющей зародыш от тепловых воздействий окружающей среды. Термический фактор в том виде, как он использован в наших опытах, является лишь методическим средством, выявляющим те физиологические особенности, которые возникли в перицермальных клетках в результате определенной защитной специализации перицермы. Само собой разумеется, что было бы также неправильно не учитывать специфических особенностей термического фактора, как такого. Однако в условиях наших опытов характер реакции перицермальных клеток в большей степени определен спецификой морфо-физиологической организации перицермальных клеток, чем специфическим действием повышенной температуры. Защитная стойкость перицермы могла выработать только исторически и на основе определенных влияний внешней среды и должна иметь определенное защитное значение в эмбриональном развитии костистых рыб. И в этом аспекте, по нашему мнению, должны быть рассмотрены все те изменения, которые претерпевает перицерма костистых рыб в процессе онтогенетического развития.

Наши опыты и наблюдения показали, что перицерма эмбриона выноса, будучи уже на стадии бластулы дифференцированной как защитно-пограничное образование, претерпевает в дальнейшем более глубокую специализацию. Эта прогрессирующая дифференциация перицермы происходит постепенно и имеет свое морфологическое и функциональное выражение.

Морфологическая специализация перицермы проявляется в постепенном уплощении и растягивании перицермальных клеток, вследствие изменения общей формы бластодиска, а затем формирующегося эмбриона. Одновременно происходит уменьшение числа и исчезновение желточных зерен в перицермальных клетках.

В функциональном отношении дифференциация и специализация перицермы выражается в развитии физиологической неоднородности перицермы и в постепенном возрастании ее стойкости к вредным воздействиям. Физиологическая неоднородность перицермы имеет свое выражение в том, что на стадии бластулы повреждение идет с краев бластодиска к его центру, а на стадии гаструлы — от области расположения осевого хордо-мезодермального материала к периферии. Такой ход повреждения, будучи вызван разными порогами стойкости различных участков перицермы к вредным воздействиям, свидетельствует о физиологических различиях, свойственных этим участкам перицермы. Последнее обстоятельство указывает на то, что перицерма не является пассивным защитным образованием и обладает известной степенью физиологической активности. С функциональной дифференциацией перицермы, повидимому, связано и развитие ее эластических, упругих свойств.

Одновременно с указанным процессом морфологической и функциональной дифференциации перицермы происходит и изменение характера прижизненной окраски перицермальных клеток нейтральным красным.

Во время дробления клетки зародыша выноса, как и зародышей окуня, ерша и верховки (Трифонова, 1935), окрашиваются нейтральным красным преимущественно диффузно (окраска имеет фоновый характер, ядра не окрашиваются), а затем со стадии бластулы краси-

тель начинает откладываться в клетках перицермы в виде гранул. Появление этой клеточной функции гранулообразования совпадает с моментом морфологического обособления и дифференциации перицермы. В дальнейшем, на стадии гаструлы эта функция гранулообразования оказывается более четкой. По времени это совпадает с более глубокой морфологической дифференциацией и усилением защитных свойств (стойкости к термическому воздействию) перицермы. В связи с этим нам хотелось бы остановиться на наиболее вероятных причинах изменения характера прижизненного окрашивания в процессе развития.

Хлопин (1927) впервые доказал принципиальную тождественность цитоплазматического отложения кислых и основных красителей и своим детальным исследованием положил начало разностороннему изучению процесса новообразования гранул витальных красителей в цитоплазме. Исследование Хлопина было продолжено в работах Крюковой (1929), Насонова (1930), Александрова (1932), Румянцева (1935) и особенно в тщательных и интересных исследованиях Кедровского (1934, 1934а, 1935, 1935а, 1937, 1940, 1942, 1948), выдвинувшего идею анаболитов, впоследствии идентифицированных с рибонуклеиновой кислотой и ее сложными соединениями. Принцип этих исследований был использован также в работах Гаврилова (1929), Ушина (1931), Поповой (1935), Гольдберга (1937, 1938, 1938а) и др. Со временем исследований Кедровского (1937, 1940, 1942) о роли анаболитов в развивающихся клетках и установленной затем зависимости базофилии цитоплазмы (Касперсон и Шульц (Caspersson a. Schultz), 1939; Браше (Brachet), 1940, 1940а; Касперсон, 1941) и способности последней окрашиваться гранулярно (Кедровский, 1937, 1940, 1942, 1948) от наличия и состояния рибонуклеиновой (дрожжевой нуклеиновой, зимонуклеиновой) кислоты проблема базофилии клетки получила новое содержание и новые пути своего разрешения (Белозерский, 1942; Роскин и Гинзбург, 1944, 1944а; Роскин, 1945; Яковлева, 1945; Шубникова, 1947; Левинсон и Канарская, 1947; Роскин и Струве, 1947; Andres и Перевощикова, 1948; Громова, 1948; Левинсон и Лагова, 1949; Левинсон и Павлова, 1949; и др.).

Одновременно с указанными работами (с тридцатых годов текущего столетия) были проведены обширные исследования Насонова и его сотрудников по прижизненному окрашиванию протоплазмы в различных ее состояниях, легшие в основу денатурационной теории повреждения и раздражения живого вещества, выдвинутой Насоновым и Александровым (1940).

Все эти исследования доставили важные сведения о биохимической основе реактивности протоплазмы, а также о роли и механизме того универсального физиологического процесса, частным проявлением которого является феномен гранулярной окраски цитоплазмы.

Применительно к поставленному выше вопросу прежде всего представляют интерес данные работ Кедровского (1937, 1940), заключающиеся в том, что гранулярная окраска на первоначальных стадиях онтогенеза амфибий (до выпупления из яйцевых оболочек) отсутствует и возникает лишь на последующих стадиях развития, когда за счет продуктов ассимилируемого желтка образуются в цитоплазме определенные коллоиды кислой природы, представляющие собой, как уже было указано, рибонуклеиновую кислоту и ее соединения (Кедровский, 1942, 1948). Эти нуклеиновые кислые коллоиды — анаболиты входят в состав самой протоплазмы и являются необходимыми для процессов клеточного роста и дифференциации. Кедровским

ровский (1937, 1940) показал, что количество анаболитов резко возрастает во время осуществления видимой клеточной дифференциации и в моменты, непосредственно предшествующие этому процессу. При проникновении основных витальных красителей в клетку они извлекаются из цитоплазмы и участвуют в образовании гранул и вакуолей витальной краски. Следовательно, возникновение и степень выраженности прижизненной гранулярной окраски в онтогенезе амфибий находится в связи с процессами развития и прежде всего видимой клеточной дифференциации, которая обыкновенно в эмбриогенезе начинается одновременно или чаще после утилизации желтка. Последнее дает возможность полагать, что и у вынона отсутствие гранулярной окраски во время дробления и появление ее на последующих стадиях развития прежде всего в поверхностных клетках зародыша связаны с процессом использования желтка и дифференциации поверхностных клеток, как перидермальных. В пользу этого допущения говорит отмеченное нами явление более интенсивной утилизации желтка в поверхностных (перидермальных) клетках зародыша вынона, по сравнению с внутренними, которое происходит одновременно с морфологической и физиологической дифференциацией перидермы. И именно потому, что перидерма зародыша вынона в процессе развития морфологически и функционально обособляется и дифференцируется ранее всех других составных частей эмбриона, пластическая (конструктивная) ассимиляция желтка, а вместе с этим и функция гранулообразования в ней, на наш взгляд, возникают раньше и осуществляются более интенсивно, чем в остальных частях зародыша, в которых процессы использования желтка и видимой клеточной дифференциации наступают позднее. Кедровский (1942) указывает, что "органы, раньше приступающие к дифференцировке, раньше становятся базофильными" (стр. 299), а, следовательно, и более рано способными к гранулярному отложению основных витальных красителей. Само собой разумеется, что такая последовательность в дифференциации различных частей зародыша вынона (ранняя дифференциация перидермы) обусловлена историческим ходом приспособления зародыша к определенным внешним условиям развития и существования.

Однако допустимо, что взаимоотношения между процессами переработки желтка и клеточной дифференциации в течение развития могут в каждом отдельном случае варьировать, обусловливая этим различия в проявлении функции гранулообразования. Так, в яйцах (бедных желтком) некоторых иглокожих (например, *Strongylocentrotus lividus*) уже на стадии двух бластомеров имеет место гранулярное отложение нейтрального красного.

Все эти факты (связь гранулярной окраски с использованием желтка и образованием рибонуклеиновой кислоты при эмбриональном развитии, диффузная окраска на ранних и появление гранулярной реакции на поздних стадиях развития и, наоборот, наличие гранулярной окраски в ряде случаев почти с самого начала эмбрионального развития) стирают принципиальную разницу между клетками, окрашивающимися в норме витальными красками диффузно и гранулярно. Этим самым выдвигается специальная цитофизиологическая проблема о причинах и условиях двойкого характера прижизненной окраски интактных клеток, имеющая особый интерес применительно к эмбриональному развитию. Кстати, заслуживают внимания данные Фельдман (1948), показавшие, что окрашивание цитоплазмы диффузными основными красителями (далия, хризоидин, метилвиолет, малахитовая зелень и др.) не подавляет ее способности одновременно окрашиваться гранулярно нейтральным красным. Сле-

дует также отметить, что начавшееся в последнее время и упомянутое нами выше гистохимическое изучение рибонуклеиновой кислоты в процессах роста, развития и, вообще, жизнедеятельности клеток может доставить для указанной проблемы ряд новых данных.

Гранулярное отложение витальных красителей в цитоплазме является, несомненно, частным выражением процесса или свойства, присущего нормальной жизнедеятельности клетки. Насонов и Александров (1940) полагают, что способность цитоплазмы образовывать гранулы при внедрении чужеродных коллоидов является общим свойством клетки. На основании специальных опытов Александрова (1939) и других исследователей, они утверждают, что эта цитоплазматическая способность гранулообразования является универсальной, защитной функцией клетки. В основе этой защитной функции, как реакции на внедрение чужеродных веществ в клетку, по их мнению, лежит тот же механизм, что и при внутриклеточном отложении различных зерен и вакуолей (пигментных, секреторных, жировых, липоидных, углеводных и др.). Напротив, Кедровский (1937, 1940, 1942) считает, что в основе образования разных специфических и неспецифических гранул (в том числе гранул витальных красителей) лежат различные физиологические механизмы. На этом основании, а также в связи с тем, что при образовании гранул основных красителей (нейтральный красный) происходит удаление из общего метаболизма клетки и связывание в гранулах жизненно важной рибонуклеиновой кислоты, он отрицает защитный характер гранулярной окраски клетки. Но это, на наш взгляд, вовсе не означает, что определенный процесс, присущий нормальной жизнедеятельности клетки и имеющий универсальный характер (нуклеинокислый обмен), не может быть использован в широких размерах, как защитный механизм при внедрении чужеродных веществ в клетку. Тем более, что и Кедровский (1937) отмечает защитное значение умеренного накопления гранул краски в цитоплазме.

Из сказанного следует, что явление гранулообразования нельзя считать специализированной клеточной функцией. Однако, на основании наших данных, применительно к перидерме вынона, можно полагать, что универсальная клеточная функция гранулообразования в перидермальных клетках эмбриона вынона в своем появлении и дальнейшем выражении совпадает с процессом узкой специализации перидермы и, весьма возможно, усиливается в связи с развитием и углублением специальных защитных функций перидермы.

На стадии ранней гаструлы, как было уже указано, функция гранулообразования перидермальных клеток выражена очень четко. Однако характер гранулярной окраски в различных частях перидермы гаструлы неодинаков. Перидермальные клетки, расположенные в области бластопоральной щели, в течение всего гаструляционного периода окрашиваются быстрее и более интенсивно, чем все остальные клетки перидермы. Вероятно, что это свойство перидермальных клеток бластопоральной зоны, выявляя физиологическую неоднородность перидермы в целом, стоит в связи, как уже указывалось, с их особым возбужденным состоянием. И, поскольку это состояние связано с определенным местом, где происходит основной гаструляционный процесс перемещения осевых материалов зародыша, естественно предположить, что оно имеет отношение к указанному процессу инвагинации. Существование такой связи вполне вероятно и в свете некоторых литературных данных.

Хотя перидерма эмбрионов костистых рыб, будучи, по общему мнению, специализированным защитным образованием, и не участвует в процессах гаструляции и органогенеза, тем не менее в ли-

Теории имеются данные, указывающие, что перидермальные клетки некогда имели определенное морфогенетическое значение и участвовали в процессах гаструляции и органогенеза. Так, Кальберла (1877), на основании своих наблюдений, утверждает, что перидермальные клетки эмбрионов лососевых, вычленяясь из поверхностного слоя, погружаются в нервный тяж и впоследствии участвуют в образовании внутренней выстилки нервного канала, подобно клеткам наружного слоя бесхвостых амфибий. Правда, эти наблюдения Кальберла не получили признания. Однако утверждение Кальберла становится более вероятным в связи с опытами Рубашева (1935), который описывает у эмбрионов гибридов *Coregonus lavaretus* ♀ × *Salmo fario* ♂ избыточное разрастание перидермы в области медулярного желобка и погружение части перидермальных клеток внутрь. При этом отдельные перидермальные клетки проникают внутрь мозговой закладки и там дегенерируют. Далее, целым рядом исследователей, а именно Ковалевским (1886), Бокке (1903), Сумнером (1904), Райс (1910) и Пастельсом (1936) описано явление вычленения перидермальных клеток в области подворачивающегося, инвагинирующего края, т. е. в области бластопоральной щели. В связи с этими наблюдениями, нельзя не согласиться с Детлаф (1948), которая вычленение и погружение внутрь перидермальных клеток в области медулярного желобка и бластопоральной зоны рассматривает как редуцированное проявление типичных для других Anamnia процессов нейруляции и гаструляции. Эта редукция, по мнению Детлаф, вызвана ранней эпидермализацией поверхностных клеток эктодермы костистых рыб в связи с условиями развития и выполнения этими клетками функций пограничности и, как мы добавили бы, защиты. Во всяком случае, ранняя эпидермализация поверхностных клеток (перидермы) отображает раннюю функциональную и морфологическую дифференциацию эктодермы в онтогенезе, исторически выработавшуюся в результате специализации наружного слоя эктодермы, как защитной оболочки зародыша. Приведенные данные в совокупности с другими позволили Детлаф (1948) гомологизировать перидерму костистых ганоидов и костистых рыб с наружным слоем эктодермы бесхвостых амфибий.

На основании приведенных данных нам представляется вполне возможным объяснить возбужденное состояние перидермальных клеток бластопоральной зоны выноса тем, еще не вполне утраченным физиологическим состоянием клеток, которое возникает при участии последних в инвагинационном процессе. Особое состояние клеток инвагинирующего материала и его производных доказывается рядом фактических данных, в свете которых высказанное предположение приобретает еще большую вероятность. Так, у зародышей амфибий, рыб, птиц и млекопитающих (Штокенберг) (Stockenberg), 1936; Билинг (Bieling), 1937; Браше (1938, 1940, 1940a, 1940b) более интенсивное накопление нейтрального красного, связанное с превращениями желтка, и наибольшее количество нуклеиновых кислот, наряду с наличием белков, содержащих сульфидильные (SH) группы, наблюдается как раз в тех частях зародыша, где имеют место интенсивные морфогенетические процессы (верхняя губа бластопора, нервная пластинка и трубка, хорда, сомиты, закладки органов чувств и т. д.).

Однако, независимо от этого предположения, для нас является совершенно очевидным, что описанные изменения в характере прижизненного окрашивания перидермы неразрывно связаны с теми морфологическими и физиологическими изменениями, которые претерпевает перидерма в процессе своего развития и дифференциации.

Все эти онтогенетические изменения взаимно связаны и отражают собой различные стороны единого процесса защитной специализации перидермы выноса, возникшей исторически на основе определенных влияний внешней среды.

В заключение мы хотели бы, на основании изложенных данных и многих других фактов (Кедровский, 1937; Насонов и Александров, 1940; Александров, 1947; Александров и Крюкова, 1949), отметить, что состояние клеточных нативных белков, определяя характер прижизненного окрашивания клеток, само по себе обусловливается той основной физиологической ролью этих клеток в системе целого организма или его части, которая выработалась исторически и проявляется в индивидуальном развитии. Такое понимание "витально-красочной" реакции открывает новые перспективы в исследовании физиологической реактивности организма на всем протяжении его жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айзенберг Э. Влияние температуры на митозы многослойного эпителия кожи лягушки. Арх. анат., гист. и эмбриол., 13, 115, 1934.
2. Александров В. О защитном значении для клетки гранулярного связывания витальных красителей. Арх. анат., гист. и эмбриол., 22, 67, 1939.
3. Александров В. Специфическое и неспецифическое в реакции клетки на внешние воздействия. Тр. ин-та цитол., гистол. и эмбриол. АН СССР, 1 (2), 1946.
4. Александров В. Денатурационные изменения белков при физиологических процессах. Успехи соврем. биол., 24, 1 (4), 44, 1947.
5. Александров В. Методика прижизненной окраски основными красителями тканей и органов млекопитающих. Бюлл. эксп. биол. и медиц., 3, 25, 3, 233, 1948.
6. Александров В. и Крюкова З. Цитофизиологический анализ голокриновой секреции сальных желез. Журн. общ. биол., 10, 1, 43, 1949.
7. Александров В. и Насонов Д. О причинах коллоидных изменений протоплазмы и увеличение сродства ее к красителям под влиянием повреждающих воздействий. Арх. анат., гист. и эмбриол., 22, 11, 1939.
8. Айдрес А. и Переображенова К. Морфология фосфорного обмена в норме и патологии. Сообщение II. Рибонуклеиновая кислота при воспалении, эрозиях и раках шейки матки человека. Арх. патолог., 2, 3, 1948.
9. Бабочкина Г. Витальная микроскопия *Pelmatohydra oligactis*. ДАН СССР, 68, 5, 919, 1949.
10. Белоzerский А. Нуклеопротеиды и полинуклеиновые кислоты растений. Дисс., Москва, МГУ, 1942.
11. Браун А. и Иванов М. Витальная окраска попечниковолосатой мышечной ткани в различных экспериментальных условиях. Арх. анат., гист. и эмбриол., 12, 3, 1933.
12. Гербильский Н. (редактор). Метод гипофизарных инъекций и его роль в воспроизведстве рыбных запасов. Изд. ЛГУ, 1941.
13. Гольдберг Д. Базофильная субстанция эритроцитов. II. Бюлл. эксп. биол. и медиц., 3, 166, 1937.
14. Гольдберг Д. Некоторые вопросы физиологии и патологии эритроцитов. Тр. Томск. мед. ин-та, 6, 370, 1938.
15. Гольдберг Д. Базофильная субстанция эритроцитов. IX. Тр. Томск. мед. ин-та, 7, 292, 1938a.
16. Гролова Е. Динамика нуклеиновых кислот в процессе конъюгации у *Rattus caudatus*. ДАН СССР, 63, 1, 73, 1948.
17. Детлаф Т. Сравнительно-экспериментальное изучение эволюции эктодермы, хордомезодермы и их производных у Anamnia. Дисс. ИЭМ АН СССР. Москва, 1948. ОГИЗ — Биомедгиз, 1937.
18. Иванов П. Общая и сравнительная эмбриология. ОГИЗ — Биомедгиз, 1937.
19. Каминев И. Изменения эпителиальных клеток животных под воздействием дестилированной воды и солевых растворов. Тр. Физиол. ин-та ЛГУ, 14, 151, 1934.
20. Каминев И. Влияние изотонического раствора сахара на клетки различных тканей амфибий. Тр. Физиол. ин-та ЛГУ, 16, 111, 1936.
21. Кедровский Б. Новые данные о белковом обмене веществ клетки. ДАН СССР, 2, 5, 1934.
22. Кедровский Б. О коллоидах развивающихся клеток (анаболитах). Биол. журн., 6, 5—6, 1137, 1937.

23. Кедровский Б. Особенности коллоидного состава молодых клеток (проблема базофилии плазмы в гистологии). Усп. совр. бiol., 12, 3, 468, 1940.
24. Кедровский Б. Нуклеиновые кислоты клеточной протоплазмы, их значение для роста и развития и их роль в заживлении ран. Усп. совр. бiol., 15, 8, 295, 1942.
25. Кедровский Б. Отделение рибонуклеиновых соединений (анаболитов) при приживленной окраске фибробластов в культуре ткани. ДАН СССР, 59, 3, 1639, 1948
26. Крюкова З. Цитологические наблюдения над слюнными железами личинки *Chironomus*. Русск. Арх. анат., гист. и эмбриол., 8, 25, 1929.
27. Левинсон Л. и Каинарская З. Содержание рибонуклеиновой кислоты в клетке во время деления. ДАН СССР, 58, 9, 2067, 1947.
28. Левинсон Л. и Лагова Н. Взаимоотношение нуклеиновых кислот при митозе в процессе развития организма. ДАН СССР, 65, 4, 547, 1949.
29. Левинсон Л. и Павлова М. Рибонуклеиновая кислота в клетках соединительной ткани млекопитающих. ДАН СССР, 69, 3, 437, 1949.
30. Макаров П. К вопросу о влиянии наркотических веществ на эпителиальные клетки. Арх. анат., гист. и эмбриол., 13, 41, 1934.
31. Макаров П. Витальные изменения нервных клеток под влиянием наркотиков. Арх. анат., гист. и эмбриол., 15, 3, 1936.
32. Макаров П. Проблема общего и клеточного наркоза. Арх. анат., гист. и эмбриол., 19, 5, 1938.
33. Макаров П. Приживленная окраска как один из методов диагностирования анаэробной инфекции. Арх. патолог., 2, 82, 1948.
34. Мещерская К. Особенности реакции половых клеток на действие агентов в сублетальных дозах. Арх. бiol. наук, серия Б, 37, 3, 827, 1935.
35. Насонов Д. и Александров В. К вопросу об изменениях живого вещества при обратном переходе его в мертвое состояние. Арх. бiol. наук, серия А, 36, 1, 95, 1934.
36. Насонов Д. и Александров В. О механизме токсического действия веществ на протоплазму. Биолог. журн., 6, 117, 1937.
37. Насонов Д. и Александров В. Реакция живого вещества на внешние воздействия. Изд. АН СССР, 1940.
38. Попова Н. К витальной окраске эритроцита млекопитающих. Биол. журн., 4, 1087, 1935.
39. Роскин Г. Распределение рибонуклеиновой кислоты в плазме и ядрах различных клеток. ДАН—СССР, 49, 4, 296, 1945.
40. Роскин Г. и Гизбург А. Зимонуклеиновая кислота протозойной клетки. ДАН СССР, 42, 8, 362, 1944.
41. Роскин Г. и Гизбург А. Базофилия протоплазмы простейших и ее связь с нахождением в клетке зимонуклеиновой кислоты. ДАН СССР, 43, 3, 126, 1944.
42. Роскин Г. и Струве М. Цитохимические изменения рибонуклеиновой кислоты и арганина в процессе деления клетки. ДАН СССР, 58, 9, 2071, 1947.
43. Румянцев А. Гранулярное отложение кислых и основных красок в протоплазме мезенихматозных клеток. Арх. анат., гист. и эмбриол., 14, 321, 1935.
44. Самойловская Э. О суправитальном окрашивании переживающих срезов нормальных тканей в физиологической и гипотонической средах. Арх. анат., гист. и эмбриол., 19, 105, 1938.
45. Стрелин Г. О физиологическом градиенте. III. Градиенты редукции витальных красок при удушье у *Oligochaeta* и их связь с повреждением. Арх. анат., гист. и эмбриол., 19, 1—2, 226, 1938.
46. Стрелин Г. О физиологическом градиенте. IV. Градиенты и мозаичность при эмбриональном развитии моллюсков. Арх. анат., гист. и эмбриол., 25, 1, 42, 1940.
47. Стрелин Г. и Трифонова А. Физиологический градиент. Арх. анат., гист. и эмбриол., 14, 1935.
48. Сутулов Л. Изменения в цитоплазме и ядре при воздействии сероводородом. Арх. анат., гист. и эмбриол., 17, 103, 1937.
49. Трифонова А. К физиологии дифференцировки и роста. Влияние асфиксии на развитие и кариокинетическое деление у эмбрионов рыб. Арх. бiol. наук, 37, 3, 757, 1935.
50. Фельдман Н. К вопросу о диффузном окрашивании клетки некоторыми основными витальными красителями. ДАН СССР, 59, 6, 1173, 1948.
51. Черышев О. Получение зрелых половых продуктов выноса (*Misgurnus fossilis*) в зимние месяцы. ДАН СССР, 33, 2, 155, 1941.
52. Шубникова Е. Рибонуклеиновая кислота в цикле жизни протозойной клетки. ДАН СССР, 55, 6, 521, 1947.
53. Яковлева Т. Изменение клеток в соединительной ткани при регенерации III. ДАН СССР, 46, 6, 277, 1945.
54. Александров В. Über die Bedeutung der Oxydo-Reduktiven Bedingungen für die vitale Färbung mit besonderer Berücksichtigung der Kernfärbung in lebendigen Zellen (Chironomus-Larven und Daphnia pulex). Protoplasma 77, 162, 1932.
55. Bleiling W. Die Stellen besonders starker vitalfärbung am Mäuseembryo, Ihre Bedeutung für Formbildung. Roux' Arch., 137, 1, 1937.
56. Bocke I. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Teleostier. I. Die Gastrulation und Keimblätterbildung bei den Mürranoiden. Petrus camper. Di. II 1903. Цитировано по Деглаф (1948).
57. Brachet J. La localisation des protéines sulphydrylées pendant le développement des Amphibiens. Bull. Acad. roy. Belg., 6—7, 1938.
58. Brachet J. La detection histochimique des acides pentosenucléiques. C. R. Soc. Biol., 133, 88, 1940.
59. Brachet J. La localisation des acides pentosenucléiques pendant le développement des Amphibiens. C. R. Soc. Biol. 133, 90, 1940a.
60. Brachet J. Étude histochimique des protéines an cours du développement embryonnaire etc. Arch. de Biol., 51, 167, 1940c.
61. Calberla E. Zur Entwicklung des Medullarrohrs und der Chorda dorsalis der Teleostier und Petromyzonten. Morphol. Jahrbuch, 3, 227, 1877.
62. Caspersson T. Studien über den Eiweissumsatz der Zelle. Naturwissenschaften, 29, 3, 133, 1941.
63. Caspersson T. and Schultz I. Pentose nucleotides in the cytoplasm of growing tissues. Nature, 143, 602, 1939.
64. Chlopin N. Experimentelle Untersuchungen über die secretorischen Prozesse in Zytosplasma. Arch. exp. Zellforsch., 4, 1927.
65. Gavrilow R. Zur Lehre über die vitalsährbare Substanz der Erythrozyten. Folia Haematol., 38, 216, 1929.
66. Kamnev I. Der Einfluss von hypo- und hypertonischen Lösungen auf die Struktur und Vitalfärbung der Epitelzellen des Amphibien darmes (Rana temporaria, Triton taeniatus). Protoplasma, 21, 169, 1934a.
67. Kedrowski B. Untersuchungen über die Kondensatoren für basische Vitalfarbstoffe I. Protoplasma, 22, 44, 1934a.
68. Kedrowski B. Untersuchungen über die Kondensatoren für basische Vitalfarbstoffe. II. Protoplasma, 22, 607, 1935.
69. Kedrowski B. Untersuchungen über die Kondensatoren für basische Vitalfarbstoffe. III. Zeitschr. f. Zellforsch., 22, 399, 1935a.
70. Kowalewski M. Über die ersten Entwicklungsprozesse der Knochenfische. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 43, 3, 434, 1886.
71. Luther W. Entwicklung physiologische Untersuchungen am Forellenkeim. Die Rolle des Organisations Zentrums bei der Entstehung der Embryonalanlage. Biol. Zbl. 55, 1—2, 144, 1945.
72. Nassonov D. Über den Einfluss der Oxydationsprozesse auf die Verteilung von Vitalfarbstoffen in der Zelle. Ztschr. f. Zellforsch. u. mikr. Anat., 11, 179, 1930.
73. Nassonov D. Über die Ursachen der reversiblen Gelatinierung des Zellkernes. Protoplasma, 15, 239, 1932.
74. Pasteels J. Etudes sur la gastrulation des Vertébrés Méroblastiques. I. Telestéens. Arch. de Biol., 47, 2, 205, 1936.
75. Pasteels J. Un aperçu comparatif de la gastrulation chez les Chordés. Biol. Rev. 15, 1, 59, 1940.
76. Reiss C. Untersuchungen über die embryonale Entwicklung der Knochenfische. Anat. Anz. wiss. in Krakau, s. B. 521, 1910. Цитировано по Деглаф (1948).
77. Rubaschew S. Abweichungen von der Elternformen in der embryonalen Entwicklung der Bastarde von *Coregonus Baeri* Kesel. x *Salmo fario* Lac. L. Acta Zool., 16, 387, 1935.
78. Stockenberg W. Die Orte besonderer vitalsährbarkeit des Hühnerembryos und ihre Bedeutung für die Formbildung. Roux' Arch., 135, 408, 1936.
79. Sumner F. A Study of Early Fish Development (Experimental and Morphological). Roux' Arch., 17, 92, 1904.
80. Uschin N. Über die Reaktion einiger gewebelemente der Kaulquappen auf die vitale Neutralrotfärbung. Arch. exper. Zellforsch. II, 472, 1931.
81. Ziegler E. Die Embryonale Entwicklung von *Salmo Salar*. Freiburg 1882.

А. В. КИБЯКОВ и И. В. СЕНКЕВИЧ

О ВЛИЯНИИ УДАЛЕНИЯ ХРОМАФИННОЙ ТКАНИ НА СИМПАТИЧЕСКУЮ ИННЕРВАЦИЮ НЕКОТОРЫХ ОРГАНОВ

Предыдущие наши исследования показали, что удаление у животных мозгового слоя обоих надпочечников приводит к заметному нарушению в деятельности симпатической нервной системы.

Так, Волкова и Кибяков (1946) обнаружили, чтоэкстирпация надпочечников у лягушек вызывает значительное понижение возбудимости симпатического вазоконстрикторного аппарата, сопровождающееся удлинением последействия и укорочением латентного периода в сосудосуживающем эффекте. Однако самым значительным нарушением функции симпатической нервной системы в этих условиях оказалось отсутствие симпатина в перфузате, оттекающем во время раздражения симпатических нервов из сосудистой системы препарата. Если же оперированным животным ежедневно вводить адреналин, то у таких лягушек опять легко обнаруживается симпатин в перфузате и, вместе с последним, возбудимость сосудосуживающего аппарата, а также величина последействия становятся близкими к обычно наблюдаемым величинам.

Полученные данные позволили авторам сделать следующие выводы:

1) химический посредник симпатической нервной системы — симпатин образуется из циркулирующего в крови адреналина;

2) симпатические сосудосуживающие волокна сохраняют свойство передавать свои импульсы гладкой мышце и при отсутствии симпатина, т. е. без его участия;

3) выпадение химического посредника сопровождается лишь значительным понижением возбудимости иннервационного аппарата и потерей способности гладкой мышцы быстро погашать те сдвиги, которые возникают в ней в связи с возбуждением. Отсюда авторы предположили, что симпатин оказывает влияние непосредственно на обмен веществ, т. е. обуславливает трофическое действие симпатической нервной системы.

В связи с высказанным предположением, наши дальнейшие исследования были направлены на изучение тех симпатических нервных путей, которые уже известны как проводники трофического влияния. С этой целью Кибяков и Малкина (1949) провели аналогичные наблюдения на симпатической иннервации подчелюстной слюнной железы у собак. В этих опытах оказалось, что удаление хромафинной ткани надпочечников приводит к значительному понижению концентрации органических веществ в симпатической слюне. Количество указанных веществ в слюне, собранной во время раздражения симпатического нерва, оказывается примерно таким же, какое было в хордальной слюне. Следовательно, в связи с выпадением симпатина симпатическая

иннервация слюнной железы потеряла свою концентрационную способность, т. е. лишилась того влияния на процесс слюнообразования, которое еще Гейденгайм назвал „трофическим“.

Далее, Сенкевич (1949) исследовала влияние экстирпации обоих надпочечников у лягушек на феномен сеченовского торможения. Как известно из работ А. Тонких, сеченовское торможение рефлекторной деятельности спинного мозга осуществляется через симпатическую нервную систему и представляет из себя проявление адаптационно-трофического влияния симпатической системы на спинной мозг. Опыты Сенкевич обнаружили, что начиная с 4 дня после удаления у лягушки надпочечников сеченовское торможение полностью исчезает. Следовательно и в этих опытах выключение хромафинной ткани, а вместе с ней и прекращение симпатиообразовательного процесса, влечет за собой полное исчезновение трофической функции симпатической нервной системы.

Подтверждение данных результатов мы имели и в последующих исследованиях, где объектом изучения была симпатическая иннервация сердца лягушки (Кибаков и Тухватуллина, 1948) и собак (Курмаев, 1949).

И. П. Павлов, поднимая вопрос о существовании особой трофической иннервации, предложил разделить нервную систему на нервы „функциональные“, вызывающие функцию органов, и на „трофические“, регулирующие обмен веществ в тканях организма. Рассматривая с этой точки зрения иннервацию сердца, И. П. Павлов считал, что хронотропное влияние этой иннервации обеспечивается „функциональными“ нервными волокнами, а действие инотропного порядка обусловливается „трофическими“ волокнами. В наших исследованиях оказалось, что выключение хромафинной ткани надпочечников сказывается лишь на положительно инотропном влиянии симпатической иннервации сердца, которое на 6—7 день после операции часто полностью исчезает. В то же время положительно хронотропное действие этой иннервации не обнаруживает, в связи с выключением адреналовой функции, никаких заметных изменений. Отсюда авторы пришли к заключению, что выпадение симпатина отражается лишь на трофической иннервации симпатической нервной системы, тогда как функциональные волокна в своем влиянии на ткани не нуждаются в этом химическом посреднике.

В настоящей статье представляются результаты исследований на теплокровных животных. В этих исследованиях мы интересовались, как отразится удаление мозгового вещества обоих надпочечников на состоянии симпатической иннервации третьего века кошки, обеспечивающемся „функциональными“ нервными волокнами, на состоянии симпатической иннервации центрального аппарата дыхания, которое, благодаря данным школы Орбели, теперь рассматривается как адаптационно-трофическая иннервация центральной нервной системы, и, наконец, на состоянии симпатической иннервации кишечного тракта, которую следует отнести — согласно делению, предложенному И. П. Павловым, — к функциональным тормозным нервным аппаратам.

Методика. Подопытными животными у нас были кошки и собаки. Сначала эти животные подвергались операции, которая состояла из экстирпации одного надпочечника целиком и выжигания мозгового слоя у другого.

Затем в разные сроки после операции на животных ставился острый опыт. В одной серии нас интересовало изменение дыхания и одновременное сокращение третьего века кошки в ответ на раздражение шейного симпатического ствола; в другой серии опытов не-посредственным объектом изучения был передний отрезок кишечника

и тормозная реакция его на раздражение чревного нерва. Регистрация дыхания производилась путем соединения трахеи с пишущим рычажком через воздушную передачу. Сокращение мышцы третьего века записывалось на кимографе обычным образом. В опытах одновременно регистрировалось третье веко на обеих сторонах, хотя раздражение симпатического ствола производилось лишь на одной стороне. Веко на противоположной стороне, с целью сенсибилизации, было денервировано за 4—5 дней до опыта. В этой серии опытов некоторым животным, подвергшимся удалению мозгового вещества надпочечников, с целью компенсации систематически вводился адреналин. Введение гормона производилось в бедренную вену, в количестве 0,5 см³ ежедневно, начиная со 2-го дня после операции и кончая за день до острого опыта.

Во второй серии опытов регистрация кишечника проводилась путем введения в просвет кишки баллончика, наполненного водой и соединенного резиновой трубкой с водяным манометром, другое колено которого через воздушную передачу было соединено с мареевской капсулой. Запись спонтанной деятельности мочевого пузыря производилась аналогичным образом.

1-я серия опытов. В первой серии опытов мы изучали влияние экстирпации мозгового слоя надпочечников на симпатическую иннервацию третьего века и центрального дыхательного аппарата. Опыты проводились на кошках. Как уже было отмечено при описании методики, в наших опытах регистрировалось также и сокращение третьего века противоположной стороны, денервированного за 4—5 дней до опыта, — оно сигнализировало нам о появлении в крови симпатина. В этих опытах мы обнаружили, что сокращение третьего века в ответ на раздражение шейного симпатического ствола на одноименной стороне имеет место в любой день после операции. Мы вели наблюдения в продолжение 13 послеоперационных дней. За этот период времени нам не удалось заметить каких-либо изменений в функции симпатической иннервации третьего века, за исключением значительного понижения возбудимости. Так, пороги раздражения шейного симпатического ствола у неоперированных кошек обычно колеблются в пределах от 200 до 300 мм расстояния между катушками индуктория, в то время как у животных, лишенных мозгового вещества надпочечников, на 11—13 день после операции пороги раздражения значительно повышались и достигали 80—120 мм. Также, начиная с 6-го дня после удаления у животных хромафинной ткани, исчезало и сокращение третьего века противоположной стороны; в эти же сроки нам уже не удавалось заметить и изменения дыхания в ответ на раздражение шейного симпатического ствола. Отсутствие указанных эффектов имело место и в последующие послеоперационные дни, в которые мы проводили наши исследования.

Прилагаемые ниже рисунки иллюстрируют наши данные. На кривой, приведенной на рис. 1, представляются результаты опыта, проведенного на 4-й день после операции; на кривой рис. 2 — на 7-й послеоперационный день.

Как видно на кривых, на 4-й день после операции раздражение шейного симпатического ствола вызывает сокращение третьего века на соответствующей стороне; затем, через более продолжительный латентный период, возникает изменение ритма дыхания, и, наконец, еще через более длительное время происходит сокращение третьего века на противоположной стороне. Следовательно, на 4-й день после операции еще имеет место ответ как на раздражение „функциональных“, так и „трофических“ нервных волокон шейного сим-

патического ствола. Раздражение этих симпатических волокон сопровождается "освобождением" химического посредника — симпатина, а последний, попадая в кровь, обусловливает сокращение третьего века и противоположной стороны, чувствительность которого к этому химическому агенту значительно усилилась в связи с предшествующей денервацией. На 7-й же послеоперационный день раздражение шейного симпатического ствола вызывает только один ответ, а именно — сокращение третьего века одноименной стороны.

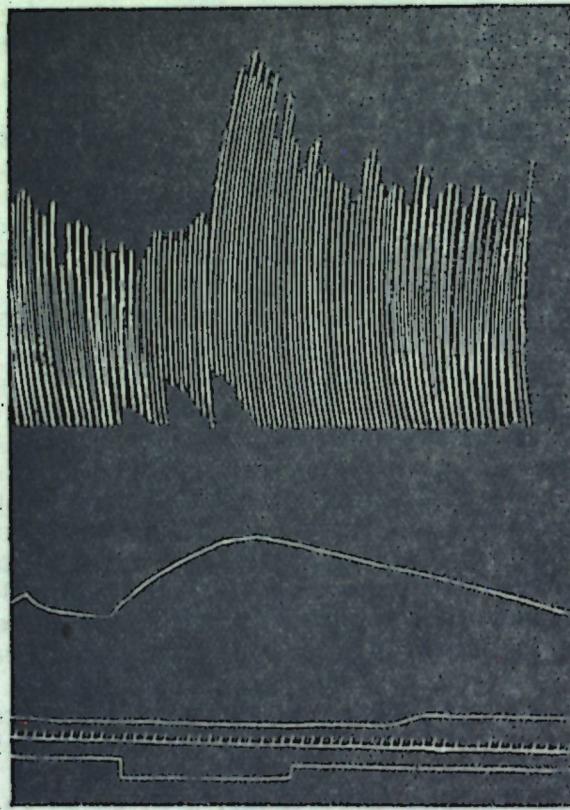


Рисунок 1. Вверху — запись дыхательных движений.
Вторая линия — запись мышцы 3-го века на стороне раздражения шейного симпатического ствола.
Третья линия — запись мышцы 3-го века на противоположной стороне.
Четвертая линия — отметка времени в 15".
Пятая линия — сигнальная отметка раздражения шейного симпатического ствола.

Повидимому, указанное раздражение в эти сроки после удаления адреналовой ткани уже не сопровождается выделением симпатина, или последний освобождается в таком малом количестве, которое не способно вызвать сокращение гладкой мышцы противоположного третьего века. Как видно из кривой рис. 2, на 7-й день после операции нет ответа на раздражение симпатического ствола и со стороны центрального дыхательного аппарата. Этот факт подтверждает высказанную в предшествующих работах мысль о том, что симпатин обеспечивает трофическую функцию симпатической нервной системы.

Систематическое введение оперированным животным гормона адреналина сохраняет как реакцию дыхательного центра, так и

ответ со стороны противоположного третьего века. Последние данные показывают, что нарушение симпатиообразовательного процесса в наших опытах было связано с выпадением мозгового слоя, а не коркового вещества надпочечных желез.

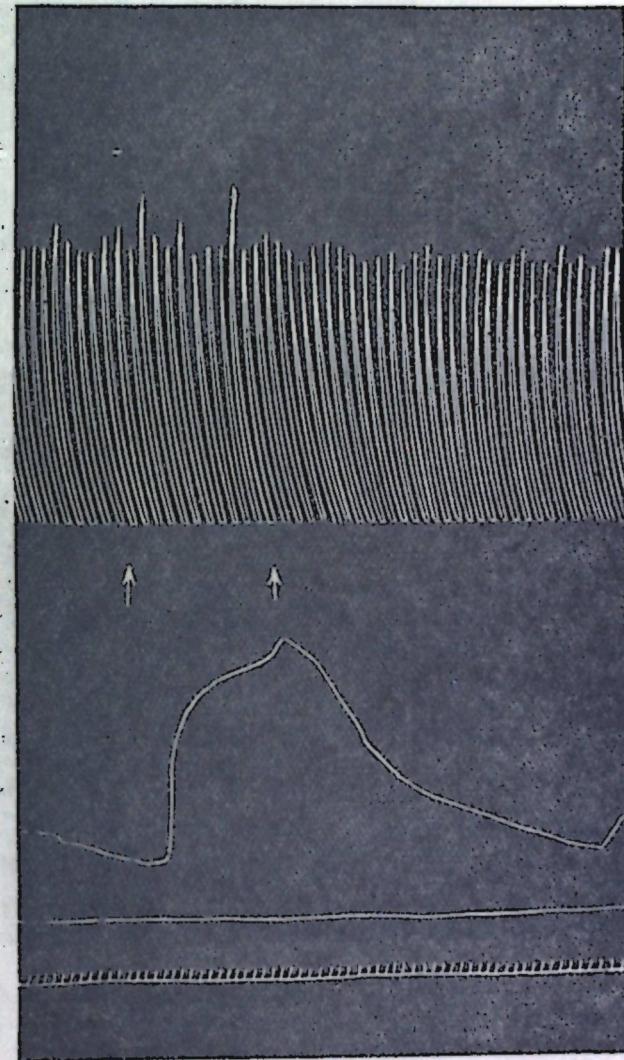


Рисунок 2. Вверху — запись дыхательных движений.
Вторая линия — сокращение 3-го века на стороне раздражения шейного симпатического ствола.
Третья линия — сокращение 3-го века на противоположной стороне.
Четвертая линия — отметка времени в 15".
Стрелками отмечено начало и конец раздражения шейного симпатического ствола.

Кривая на рис. 3 демонстрирует результаты одного из опытов, поставленного на 8-й день после удаления у данного животного хромафинной ткани.

На кривой видно, что раздражение шейного симпатического ствола вызывает все три эффекта и на 8-й день после операции, если животным, с целью компенсации, ежедневно вводился адреналин.

2-я серия опытов. Во второй серии опытов мы интересовались состоянием симпатической иннервации кишечника у собак, лишенных

мозгового вещества обоих надпочечников. Эта иннервация для желудка и переднего отрезка кишечника представлена двумя чревными нервами, вызывающими торможение моторики желудка и кишечника, сопровождающееся и понижением их тонуса.

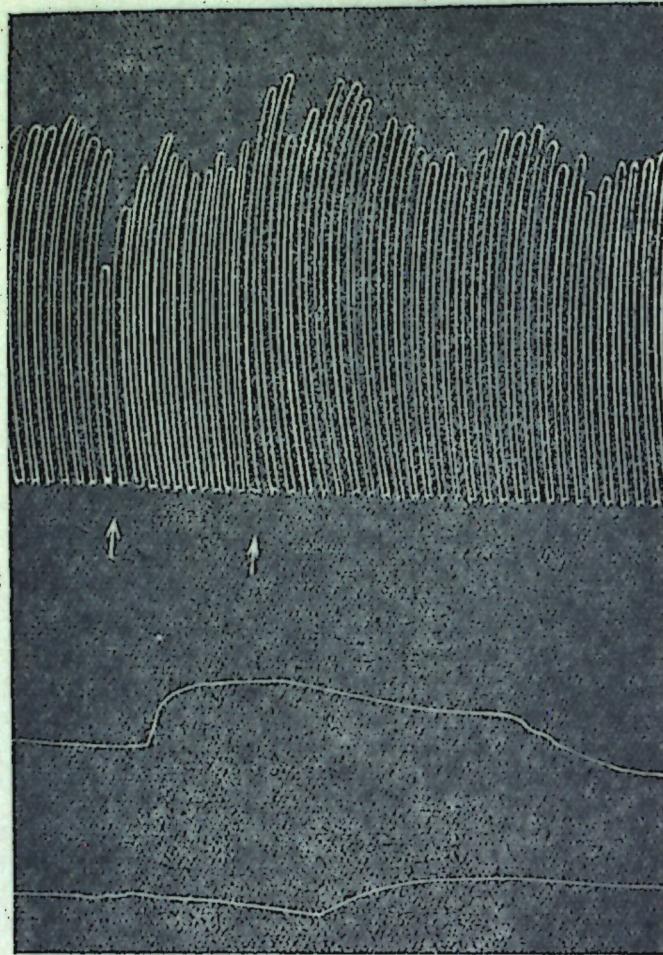


Рисунок 3. Вид на запись дыхательных движений.
Вторая линия — запись сокращений 3-го века на стороне раздражения шейного симпатического ствола.
Третья линия — запись сокращений 3-го века на противоположной раздражению стороне.
Стрелками отмечено начало и конец раздражения шейного симпатического ствола.

Наши исследования обнаружили, что удаление хромафинной ткани надпочечников у собак мало отражается на функции чревных нервов. В любые послеоперационные дни и даже в поздние сроки — 10—12 дни после операции раздражение чревных нервов продолжает вызывать торможение кишечной перистальтики. Единственным заметным изменением в изучаемом тормозном аппарате было значительное понижение возбудимости.

Дальнейшие наши опыты проведены на кошках. Как известно, Кенон считал, что симпатическая нервная система в своих периферических аппаратах освобождает двойного рода посредники: возбуждающий симпатин Е и тормозящий симпатин J. Раздражение чревного нерва вызывает появление в крови обоих симпатинов, одним

из которых будет тормозящий кишечный симпатин J, а другим — сосудосуживающий симпатин Е. Для выяснения вопроса, как будет влиять удаление хромафинной ткани надпочечников на образование того и другого симпатина, мы взяли в качестве реципиентов два органа. Одним из них была гладкая мышца третьего века, реагирующая сокращением на появление в крови симпатина Е. Другим реципиентом нам служила мышца мочевого пузыря, расслабляющаяся под влиянием симпатина J. Оба органа, с целью сенсибилизации к химическому посреднику, были предварительно денервированы. Итак, раздражая чревные нервы (в наших опытах оба чревных нерва одновременно подвергались раздражению), мы наблюдали торможение кишечной перистальтики, затем, через некоторый промежуток времени (3—5 мин.), сокращение третьего века и торможение спонтанной деятельности мочевого пузыря, сопровождающееся падением тонуса его.

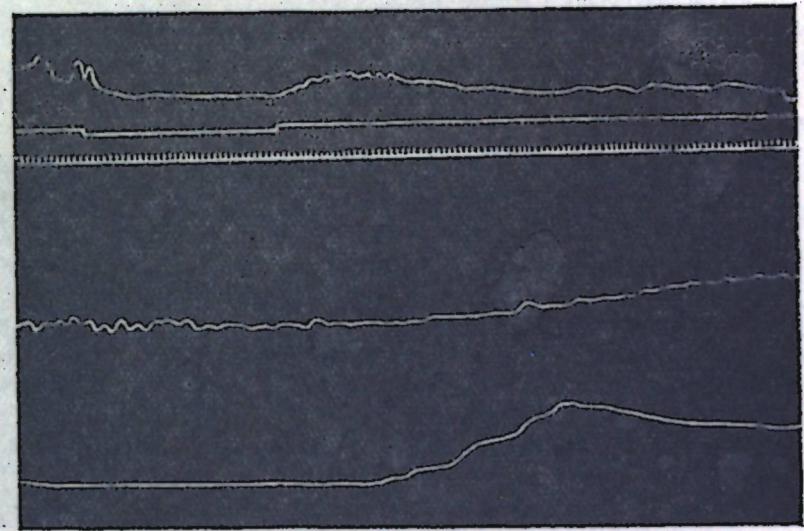


Рисунок 4. Верхняя линия — запись спонтанных сокращений переднего отрезка кишечника.
Вторая линия — сигнальная отметка раздражения обоих чревных нервов.
Третья линия — отметка времени в 5".
Четвертая линия — запись спонтанных сокращений мочевого пузыря.
Пятая линия — запись гладкой мышцы 3-го века.

На рис. 4 представлена регистрация ответа как со стороны кишечника, так и органов-реципиентов. Эта кривая получена в опыте, проведенном на 2-й день после удаления у кошки мозгового вещества обоих надпочечников. Подобные результаты были нами получены и в другие дни вплоть до 5-го послеоперационного дня. В опытах, поставленных на 6—7 день после операции, было замечено, что ответы органов-реципиентов стали значительно слабее, а в некоторых опытах даже совсем отсутствовали. В более поздние послеоперационные дни — например, на 9—10 дни после удаления у животного хромафинной ткани — раздражение чревных нервов опять стало вызывать заметную реакцию органов-реципиентов, напоминающую по величине ответы в первые дни после операции. Следовательно, в этих опытах мы обнаружили заметную убыль как симпатина Е, так и симпатина J на 6—8 дни после операции, а в последующие дни вновь восстановление процесса образования посредников. Чем же можно объяснить это восстановление? Повидимому, только

наличием дополнительных хромафинных элементов и их компенсаторным разрастанием вследствие удаления мозгового слоя надпочечников. Можно даже допустить, что ответы наших реципиентов вызываются не только симпатином, освобождающимся при раздражении чревных нервов, но и адреналином, секрецирующим из добавочных хромафинных образований брюшной полости, получающих иннервацию от тех же чревных нервов. В связи с высказанными предположениями, в последующих опытах, одновременно с удалением мозгового слоя обоих надпочечников, мы предприняли также и снятие адвентиции с аорты на всем ее протяжении от ножек диафрагмы до бифуркации, так как известно, что в близкой связи с адвентицией аорты и располагаются добавочные хромафинные образования брюшной полости. Затем, в разные сроки после нашей операции были повторены предыдущие опыты. В этих опытах мы уже не наблюдали восстановления ответов со стороны взятых нами органов-реципиентов, раздражение обоих чревных нервов ограничивалось лишь торможением моторики кишечника.

На рис. 5 приводим кривую одного из подобных опытов, поставленных на 12-й послеоперационный день. Кишечная перистальтика в этом опыте не регистрировалась.

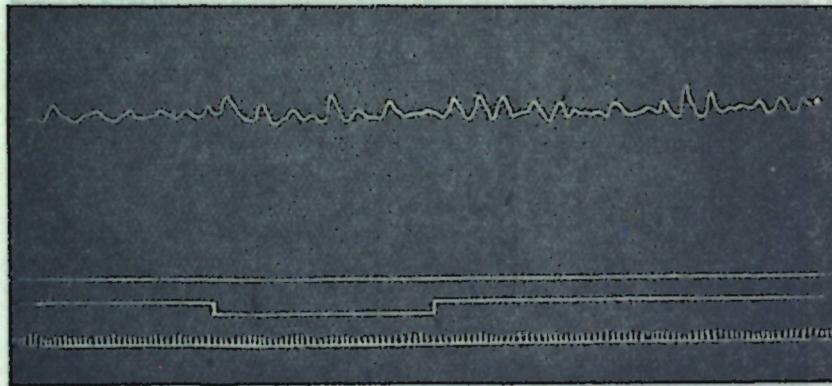


Рисунок 5. Верхняя линия — запись спонтанных сокращений мочевого пузыря.
Вторая линия — запись гладкой мышцы 3-го века.
Третья линия — сигнальная отметка раздражения обоих чревных нервов.
Четвертая линия — отметка времени в 5".

Выводы

I. Наши опыты подтверждают высказанное нами в предыдущей работе предположение, что химический посредник симпатической нервной системы — симпатин образуется из циркулирующего в крови животного гормона хромафинной ткани — адреналина, так как:

- 1) удаление мозгового вещества обоих надпочечников влечет за собой либо полное выпадение, либо значительное уменьшение количества симпатина, освобождающегося во время раздражения симпатических нервов;
- 2) систематическое введение адреналина животным, лишенным хромафинной ткани надпочечников, сохраняет симпатиообразовательную функцию симпатической нервной системы;
- 3) экстирпация добавочных экстрамедуллярных хромафинных образований, разрастающихся вследствие удаления мозгового слоя надпочечников, еще более снижает количество появляющегося

в крови во время раздражения симпатических стволов симпатии и препятствует восстановлению симпатиообразовательного процесса.

II. Симпатин „Е“ и симпатин „J“ — если, действительно, существуют такие разновидности химического посредника симпатической нервной системы — исчезают в один и те же сроки после выключения хромафинной ткани.

III. Отсутствие симпатина во время возбуждения симпатической нервной системы неодинаково отражается на функции различных нервных волокон этой системы:

- 1) Нервные волокна, относящиеся, по классификации И. П. Павлова, к „функциональным“, не обнаруживаются, в связи с выпадением их химического посредника, каких-либо значительных изменений в своей деятельности.

Они попрежнему продолжают вызывать функцию иннервируемых органов, лишь их возбудимость постепенно понижается по мере отдаления от срока операции.

- 2) Такое поведение одинаково характерно как для „функциональных“ возбуждающих волокон, так и для „функциональных“ тормозящих.

- 3) Нервные волокна, рассматриваемые по упомянутой классификации как „трофические“, в связи с выключением хромафинной ткани полностью лишаются способности передавать свои импульсы иннервируемым тканям.

IV. Отсюда мы заключаем, что:

- 1) функциональные волокна симпатической нервной системы передают свои импульсы иннервируемым органам без участия химического посредника — симпатина;
- 2) симпатин обуславливает нормальную возбудимость иннервируемого аппарата;
- 3) симпатин обеспечивает трофическую функцию симпатической нервной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова И. Н. и Кибяков А. В. О взаимоотношении между надпочечниками и симпатической нервной системой. Физиолог. журн. СССР, т. XXXII, 1946.
2. Кибяков А. В. и Малкина Д. И. Взаимоотношение между надпочечниками и симпатической иннервацией слюнных желез. Физиолог. журн. СССР, т. XXXV, 1949.
3. Кибяков А. В. и Тухватуллина Л. В. О взаимоотношении между хромафинной тканью и симпатической иннервацией сердца лягушки. Бюллетень экспер. биол. и медиц., т. XXVI, 1948.
4. Курмаев О. Д. О взаимоотношении между хромафинной тканью и симпатической иннервацией сердца теплокровных. Бюлл. эксперим. биол. и медиц., т. XXVII, 1949.
5. Сенкевич И. В. О взаимоотношении между адаптационно-трофическими волокнами симпатической нервной системы и надпочечниками. Физиолог. журнал СССР, т. XXXVI, 1950.

В. А. ПОПОВ, Н. П. ВОРОНОВ, Т. М. КУЛАЕВА

ОЧЕРКИ ПО ЭКОЛОГИИ ЗЕМЛЕРОЕК (*Soricidae*) РАЙФСКОГО
ЛЕСА (ТАТАРСКАЯ АССР)

До настоящего времени группа мелких насекомоядных млекопитающих изучена совершенно недостаточно, и только за последние годы работы Н. В. Тупиковой (1949), А. Н. Формозова (1948), Е. М. Снигиревской (1947), Н. П. Лаврова (1943), С. С. Фолитарек (1940) и С. И. Огнева (1928) несколько продвинули вперед наши знания по этой интересной и многочисленной группе животных, занимающих в популяции мелких лесных млекопитающих в некоторые годы около 50 процентов¹ (В. А. Попов, 1945).

Это обстоятельство и большое значение землероек в жизни лесных ценозов, где они в значительной степени нивелируют численность ряда беспозвоночных животных и даже мелких грызунов, побудило нас опубликовать свои, еще не законченные исследования по этому вопросу.

Целесообразность более быстрой публикации материалов по экологии землероек диктуется в настоящее время широко развернувшимися работами по осуществлению великого Сталинского плана преобразования природы, предусматривающего создание больших площадей лесных полезащитных полос, где землеройки будут являться положительными компонентами ценозов, как серьезные агенты по биологической борьбе с вредными насекомыми и мелкими грызунами — вредителями полезащитных насаждений. Кроме того, исследованиями Т. А. Дунаевой, Н. Г. Олсуфьева и Е. М. Цветковой (1949) показано, что землеройки могут иметь довольно существенное значение в эпизоотологии туллярмийных очагов.

В свете этих положений новые материалы, освещающие жизненный цикл землероек, представляют определенную практическую ценность.

Кроме того, изучение фауны Раифского леса — одного из наиболее ценных лесных участков Среднего Поволжья, где сохранились 270-летние боры, — представляет интерес и с точки зрения накопления все новых и новых предпосылок, показывающих на необходимость создания в этом участке государственного заповедника союзного значения.

Раифский лес с его лучшим в республике дендрологическим садом, монастырскими постройками XVII века, расположенным на берегу

¹ Е. М. Снигиревская (1947) пишет, что в Башкирском гос. заповеднике на долю землероек приходилось 69% популяции мелких млекопитающих. Такой высокий процент, по нашему мнению, определяется несовершенством метода отлова, при котором происходит избирательный отлов землероек, тогда как более крупные грызуны очень плохо попадаются в ловчие краники, применяемые Е. М. Снигиревской.

красивого лесного озера, и работа в Раифской лесной даче таких крупных ученых, как А. Я. Гордягин, А. Е. Арбузов, Б. А. Арбузов, А. П. Ильинский, Л. М. Яшинов, А. А. Першаков, Д. И. Морохин, М. В. Колпиков и ряда других, говорят за то, что „Раифа“ вполне заслуживает быть национальным заповедником Татарской АССР. Сохранение этого памятника природы, где на небольшой площади собраны все основные типы леса Татарской республики, должно быть вновь поставлено в повестку дня.

Настоящая работа построена на материалах, собранных сотрудниками лаборатории экологии и систематики наземных позвоночных животных Биологического института Казанского филиала Академии наук СССР — авторами настоящей статьи и студентами Казанского государственного университета им. В. И. Ульянова-Ленина — тт. Л. Богатько, Г. Гавриловой, А. Мазитовой, А. Поповым, О. Россинской, Л. Садековой, А. Спектор, С. Султановой и О. Чугуновой, проходившими на стационаре лаборатории свою производственную практику.

Полевые работы велись в течение двух вегетационных сезонов — 1948 и 1949, в основном в западных кварталах Раифского лесхоза, расположенного в 26 км на северо-запад от г. Казани. Сразу после схода снегового покрова в наиболее типичных для Раифского леса растительных группировках (см. табл. 4) закладывались ловчие траншеи длиною в 15 м, шириной в 20—25 см, глубиною в 30—40 см. В дно траншеи, отступая метр от ее концов, врывались железные цилиндры высотой около 45 см и диаметром около 22—28 см, равным ширине дна траншеи. При закладке траншеи земля выбрасывалась на одну сторону. Этот метод учета, широко применяемый нами с 1934 г., дает весьма интересный материал по землеройкам, рептилиям, амфибиям и насекомым, обычно выпадающим из поля зрения исследователей (В. А. Попов, 1945). Ежедневно по утрам траншеи проверялись, и все попавшиеся в ведра животные тщательно выбирались. Большинство траншей функционировало в течение всего вегетационного сезона, часть — более короткое время. Всего за время работы (2866 суток траншей) нами добыто 1654 землеройки. Распределение этого материала по годам и месяцам приведено в нижеследующей таблице.

Таблица 1. Видовой состав и количество добытых зверьков за два года работ

	Годы	Месяцы						Всего
		май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.	
Бурозубка обыкновенная (<i>Sorex araneus</i> L.)	1948	26	196	319	295	123	17	1006
	1949	14	37	54	119	41	2	267
Бурозубка средняя (<i>S. macroprungtaeus</i> Mill.)	1948	3	16	26	20	1	—	66
	1949	—	—	1	—	—	1	2
Бурозубка малая (<i>S. minutus</i> L.)	1948	13	69	96	66	15	—	259
	1949	1	2	3	12	5	1	24
Кутора обыкновенная (<i>Neomys fodiens</i> Schub.)	1948	—	3	5	5	2	3	18
	1949	—	1	5	3	1	2	12
	1948	42	284	476	386	141	20	1349
	1949	15	40	63	134	47	6	305
Всего . . .		57	324	539	320	288	26	1654

В качестве показателя численности землероек в природе нами взято количество пойманных зверьков за время работы одной траншеи в течение 10 суток (10 суток траншей).

Все добытые землеройки обрабатывались по общепринятой у экологов схеме. Каждый зверек взвешивался, измерялась длина тела, хвоста и задней ступни, после чего производилось вскрытие. Подсчитывалось количество эмбрионов, измерялись семянники и определялось содержимое желудка. Череп сохранялся для определения возрастного состава популяции. Тушки землероек фиксировались в спирту для дальнейших паразитологических вскрытий. Часть шкуркового материала оставлялась для изучения линьки животных.

Текстовое оформление работы проведено В. А. Поповым.

Видовой состав землероек Раифского леса

В Раифском лесу нами найдено четыре вида землероек. Три из них принадлежат к роду *Sorex* — обыкновенная, средняя и малая бурозубки (*S. araneus* L., *S. macroprungtaeus* Mill., и *S. minutus* L.) и одна к роду *Neomys* — обыкновенная кутора (*N. fodiens* Schreb.).

Ведущее место во всех основных типах Раифской лесной дачи, несомненно, принадлежит обыкновенной бурозубке, которая занимает в популяции землероек 77 процентов (см. табл. 2). На втором месте стоит бурозубка малая, на третьем — средняя, значение которой в отдельные годы, видимо, совсем ничтожно. Так, в 1949 г. добыто всего два экземпляра. Кутора — обычный обитатель Раифского леса отлавливалась нами сравнительно редко, поскольку все ловчие траншеи расположены не ближе, чем в 150 метрах от воды. Последнее заставляет нас подчеркнуть, что „удельный вес“ куторы в популяции землероек Раифского леса, несомненно, выше, чем это получилось у нас при отлове зверьков траншеями, расположенными на сухих местах.

Крошечную бурозубку Черского (*S. tsherskii* Ogn.), найденную в Татарской АССР всего в количестве двух экземпляров (В. А. Попов, 1949), мы в Раифском лесу не встретили ни разу.

Таблица 2. Видовой состав землероек в разных районах средней полосы Европейской части СССР в %. (Результаты отлова ловчими цилиндрами)

	Раифский лес Татарская АССР (наши данные)	Башкир, гос. заповедник, Южн. Урал (данные Сибиревской)	Мордовский гос. заповедник, Мордовская АССР (дан. Зильберманц) по Формозову	Ижевский р-н Удмуртской АССР (данные Зильберманц) по Формозову
Бурозубка обыкновенная	77,0	59,3	81,0	47,5
„ средняя	4,1	31,7	4,5	33,5
„ малая	17,1	9,0	9,0	7,6
Кутора Черского	1,8	—	5,4	2,2
				8,7

Структура видового состава землероек Раифского леса, как это видно из таблицы 2, близка к таковой Мордовского гос. заповедника и значительно отличается от видового состава землероек Ю. Урала и Удмуртской АССР, где в популяции весьма существенное место

занимает средняя бурозубка. Видимо, этот вид, несмотря на широкое распространение, охватывающее большую часть Советского Союза — от Украины до Камчатки, имеет наиболее существенное значение на востоке, а по мере продвижения к западу теряет свое значение в популяции землероек, замещаясь обыкновенной бурозубкой. Данные А. Н. Формозова (1948), относящиеся к Шарьинскому району Костромской области, показывают на незначительную численность там средней бурозубки, которая составляет 6,2% от общей численности землероек, добытых плашками, тогда как на долю обыкновенной бурозубки приходится 82,4%. А. А. Насимович (цит. по А. Н. Формозову) в Лапландском заповеднике среднюю и малую бурозубок не обнаружил; ведущим видом в популяции землероек заповедника является обыкновенная бурозубка — 92%, а оставшиеся 8% делят между собой поровну *Sorex tundrensis* и *N. fodiens*.

Говоря о структуре видового состава землероек различных географических зон, следует отметить, что эта структура не является чем-то постоянным, а значительно изменяется в разные годы. Так, например, в 1948 г. в Раифском лесу на долю обыкновенной бурозубки приходилось 76%, а в 1949 — 92% (см. табл. 3). В Башкирском гос. заповеднике, по данным Е. М. Снигиревской (1947), значение обыкновенной бурозубки колебалось от 42 до 64%. Мы думаем, что такие существенные изменения в структуре видового состава землероек в одной и той же географической точке в основном определяются тремя факторами:

- 1) избирательным влиянием среды, оказывающей разное воздействие на различные виды популяции;
- 2) биологической особенностью вида при благоприятных условиях подавлять численность экологически близких к нему форм как путем перераспределения сфер влияния в биоценозе, так и путем физического уничтожения наиболее слабых видов;
- 3) способностью "второстепенных" видов после депрессии численности ведущего вида, относительно быстрее повышать свой "удельный вес", чем массовый вид.

Таблица 3. Структура видового состава землероек в разных географических точках за разные годы

	Раифский лес, Татарская АССР		Башкирский гос. заповедник, Южный Урал							
	1948		1949		1937		1938		1939	
	К-во	%	К-во	%	К-во	%	К-во	%	К-во	%
Бурозубка обыкновенная	1006	76	265	92	643	60	833	64	120	42
средняя	66	5	1	—	333	31	350	27	118	41
малая	259	19	23	8	95	9	116	9	48	17
	1326	100	289	100	1071	100	1299	100	286	100

Рассмотрение таблицы 3, где, мы, используя фактические данные Е. М. Снигиревской (1947), подсчитали процентное соотношение между тремя видами землероек за три года наблюдений и привели свои материалы, в значительной степени подтверждает высказанные

выше положения. 1948 год — год подъема численности землероек дает наиболее правильное представление о структуре популяции землероек Раифского леса. Здесь, видимо, пока еще нет четко выраженной межвидовой конкуренции за места обитания и корма, и все три вида развиваются в более или менее благоприятных условиях, давая несколько более повышенный "удельный" вес "второстепенных" видов — средней и малой бурозубок.

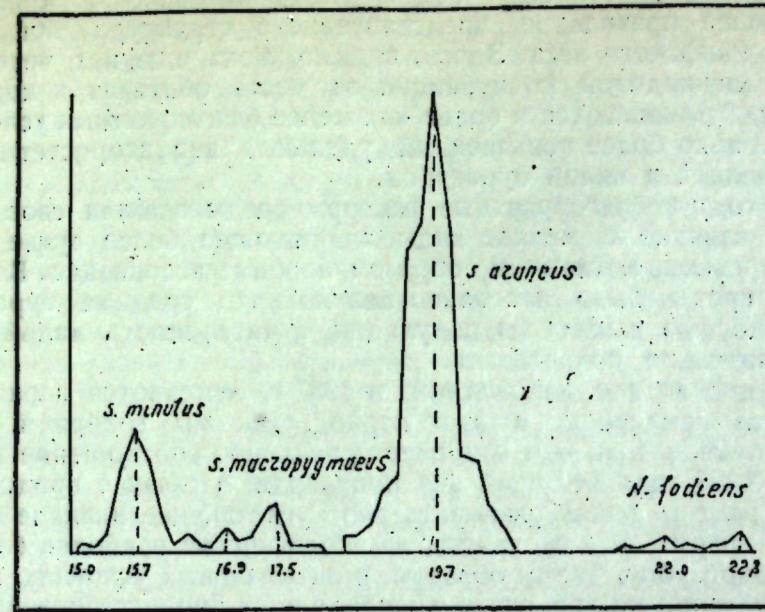
В 1949 году неблагоприятные факторы среды оказали свое избирательное влияние на мелкие виды, занимающие более сухие и хорошо прогреваемые, главным образом боровые ассоциации. Влияние факторов среды было настолько велико, что средняя бурозубка почти полностью выпала из популяции, а численность малой бурозубки значительно сократилась.

В Башкирском гос. заповеднике в 1937 г. отмечается нарастание численности землероек, и этот период, как мы говорили выше, с нашей точки зрения дает наиболее правильное соотношение между видами. В 1938 году ведущий вид популяции, в связи с продолжающимся ее ростом, начал оказывать свое угнетающее влияние на более мелкие формы и, в частности, на экологически наиболее близкую среднюю бурозубку. Таким образом, в оптимальных условиях, в годы высокой численности животных в природе идет процесс постепенного угнетения "второстепенных" видов, вытеснение их из свойственных для них стаций массовым, ведущим видом, как правило, обладающим более широкой экологической пластичностью.

1939 год, как пишет Е. М. Снигиревская, характеризовался депрессией численности землероек, и здесь неблагоприятные факторы, как бы снизелировали значение отдельных видов. Возрастание "второстепенных" видов после депрессии численности популяции встречается в природе, видимо, довольно часто. Отклонение от этого будет в годы катастрофических депрессий, охватывающих все видовое многообразие той или другой группировки животных, и в годы избирательного действия факторов среды на отдельные компоненты популяции, когда нормы требования какого-либо одного вида резко нарушаются и он выпадает из популяции почти полностью.

Заканчивая раздел, посвященный видовому составу землероек Раифского леса, мы считаем уместным остановиться на одном из вспомогательных методов, примененных нами для изучения видового многообразия популяции землероек. Как известно, полевая диагностика землероек довольно затруднительна, и правильное определение вида возможно только при анализе черепного материала, что и было нами проведено в довольно большом масштабе. Очистка и измерению было подвергнуто 1384 черепа¹. Учитывая большую трудоемкость работы, мы смогли взять только одно измерение, а именно — наибольшую длину черепа от сочленевых бугорков (рг. *condiloideus*) до наиболее выступающего вперед края внутренних резцов. Измерение основной или кондило-базальной длины черепа, принятное С. И. Огневым (1928), требует для землероек большой тщательности, что при массовом материале было для нас недоступно. Используя длину черепа, мы без труда определили видовую принадлежность всех землероек и получили довольно интересный чертеж, до некоторой степени показывающий пути дифференциации семейства землероек и степень филогенетической близости отдельных видов (см. чертеж 1).

¹ Большую помощь в столь кропотливой работе, как работа по очистке черепов, оказала И. К. Попова, за что авторы считают своим приятным долгом выразить ей свою признательность.



Чертеж 1. Измерение длины черепа представителей сем. Soricidae (Татарская АССР, Раифский лес, 1948).

Чертеж дает право считать, что одним из путей видаобразования землероек, видимо, был путь вычленения различных по размеру групп, дающих возможность более полно использовать кормовые возможности ценоза. Средняя бурозубка имеет большее родство с малой, чем с обычной бурозубкой, что подтверждается и общностью ряда экологических показателей для малой и средней бурозубок. Растигнутая кривая для средней бурозубки, контактирующаяся с размерами, свойственными для малой бурозубки, указывает на идущий процесс формообразования и генетическую близость этих двух видов. Между средней и обычной землеройками мы находим совершенно четкую границу.

Кутара, как вид, принадлежащий к другой жизненной форме, стоит обособленно от наземных землероек. Двувершинность кривой и ее растигнутость не зависят, как мы установили, от возрастных и половых отличий в строении черепа. Приходится предположить, что такой характер кривой может явиться следствием недостаточности материала, что, пессименно, имеет место у нас, и следствием активного идущего процесса образования новых черепных отличий и вычленения самостоятельных экотипов. Последнее положение необходимо проверить на более массовом материале.

Возрастной состав землероек Раифского леса

Методика определения возраста землероек не разработана. Е. М. Снигиревская (1947) в качестве критерия для определения возраста брала длину тела землероек. Мы считаем, что этот метод дает большие ошибки, и пользоваться им совершенно нецелесообразно. Последнее побудило нас попытаться разработать другой метод, который позволил бы определить структуру возрастного состава популяции землероек более точно. Мы сочли наиболее правильным идти по испытанному пути определения возраста по степени стирания зубной системы, пути, примененному рядом авторов для

разработки методики определения возраста как у сельскохозяйственных, так и у диких животных (Б. С. Виноградов (1924), Корневен и Лесбр (1929), М. К. Серебренников (1930), А. А. Парамонов (1932), Н. П. Наумов (1934; 1935), С. У. Строганов (1937), Н. Д. Григорьев, В. А. Попов (1940), В. А. Попов (1941), С. Н. Варшавский и К. Т. Крылова (1948) и ряд других авторов). Правда, этот путь требует большой затраты труда и времени как на очистку черепов, так и на просмотр зубной системы, что приходится проводить обязательно под бинокуляром, но в компенсацию этого дает значительно более достоверные результаты.

Нами было обработано 1384 черепа. Используя примененный нами для разработки методики определения возраста американской норки, лисицы и песца метод определения последовательности стирания отдельных зубов в связи с возрастом, изложенный в работе, опубликованной в 1940 году (Н. Д. Григорьев, В. А. Попов), мы имели возможность разбить все черепа на 6 возрастных групп. Большую помощь в определении возраста отдельных групп оказали биологические материалы и изучение структуры возрастного состава за разные месяцы.

1-я группа — Зубы не имеют следов стирания и обычно вершины их окрашены в коричневато-рыжеватый цвет, а не в типичный для более старших возрастных групп буровато-красный или красновато-коричневый. Все зубы имеют острые вершины (см. рис. 1, I).

Животные в возрасте до 2-х месяцев.

2-я группа — Зубы чуть затронуты стиранием, причем явные следы стирания видны только на первом промежуточном¹ зубе

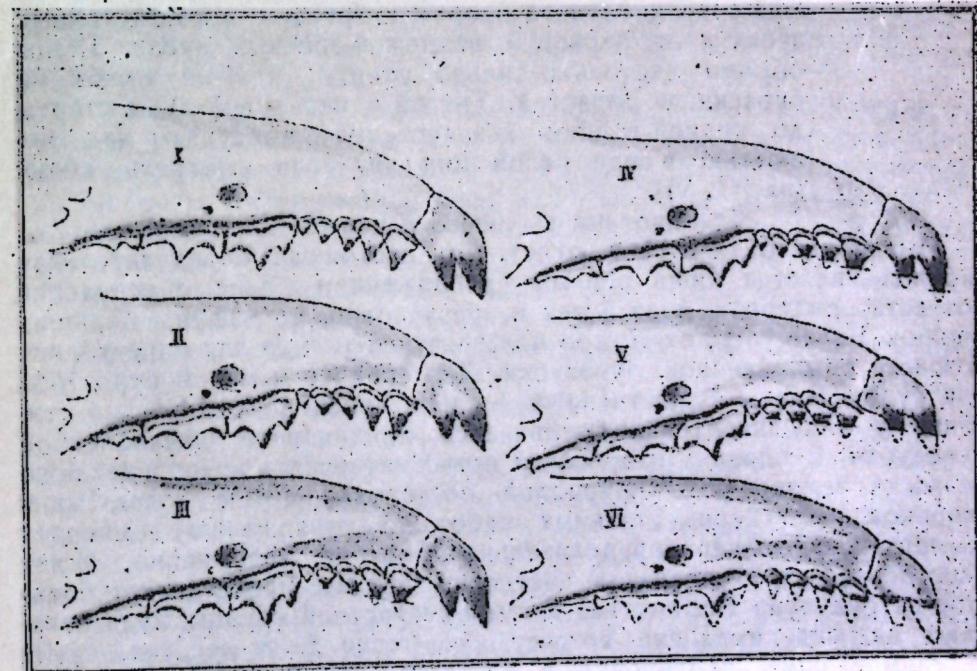


Рис. Г. П. Приезжева.

¹ У землероек рода *Sorex* зубная формула $1^2/1$, $0/0$, $3^2/2$, $1^4/3$, причем резцы, кроме первого двухвершинного резца (см. рис. 1), и ложнокоренные по внешним признакам неотличимы, одновершинны, заострены и носят общее название промежуточных зубов, которых в верхней челюсти имеется 5 штук.

верхней челюсти в виде незначительного его притупления (рис. 1, II). Намеки на начинающийся процесс стирания иногда удается обнаружить на втором промежуточном зубе.

Животные в возрасте около 2,0—2,5 мес.

3-я группа — Зубы чуть стерты. Явные следы стирания видны на трех первых промежуточных зубах верхней челюсти в виде притупленности их вершин и незначительной стертости острорежущего края четвертого промежуточного зуба (рис. 1, III).

Животные в возрасте 2,5—3,5 месяца.

4-я группа — Следы стирания видны не только на внутреннем резце и всех промежуточных зубах, но и на последнем четвертом коренном зубе в виде уплощения зуба в результате стирания его бугорков. На последнем пятом промежуточном зубе и на четвертом коренном вся окрашенная часть зубов стерта (рис. 1, IV).

Животные в возрасте около 3—5 м-цев.

5-я группа — Стирание жевательной поверхности хорошо видно на всех зубах верхней челюсти. Большинство зубов сильно стерто, причем на первом резце, на трех первых промежуточных зубах, на втором и третьем коренных зубах окраска сохранилась только в виде узких полосок или отдельных маленьких пятнышек. Зубы кажутся почти белыми.

Животные в возрасте 5—8 месяцев.

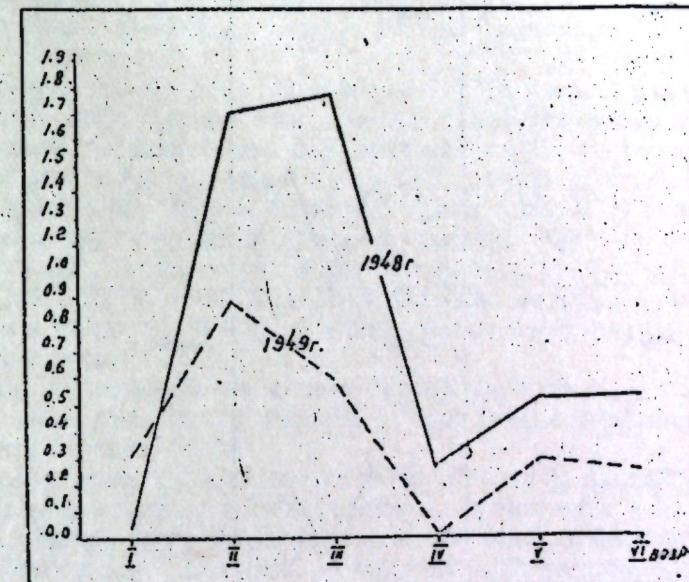
6-я группа — Зубы очень сильно стерты и почти полностью лишены окрашенной части. Отдельные намеки на окраску иногда еще сохраняются на втором и третьем промежуточных зубах и на первом и втором коренных зубах. Резцы обычно настолько сильно стерты, что не имеют ни окраски, ни лопастей. Третий и четвертый зубы стерты до корней и лишь незначительно выступают над челюстью в виде белой полоски, если смотреть сбоку (рис. 1, VI).

Животные старше 8 м-цев (8—15 м-цев).

Мы вполне отдаляем себе отчет, что настоящая определительная таблица является лишь первым приближением в деле определения возраста землероек рода *Sorex* и, безусловно, не лишена больших ошибок. Более того, ею можно пользоваться только для определения возраста обыкновенной бурозубки. Для средней и малой бурозубок она будет давать существенные ошибки, поскольку характер стирания у них значительно отличается от такового обыкновенной бурозубки. В порядке накопления новых материалов по определению возраста землероек в природной обстановке путем кольцевания зверьков и экспериментальных работ по содержанию землероек в клетках настоящая определительная таблица, несомненно, будет переработана и уточнена. В частности для нас представляется большое затруднение диагностика шестой возрастной группы, куда попадают зверьки, имеющие возраст как около 6—8 месяцев, так и перезимовавшие землеройки в возрасте около 10—15 месяцев. В дальнейшем эта группа должна подвергнуться раздроблению на 2—3 возрастных категории. Не меньшее затруднение вызывает 4-я группа, как бы являющаяся переходной между молодыми и половозрелыми зверьками, где обычны затруднения в определении степени стирательности зубов. Однако, даже в настоящем, далеко не совершенном виде, таблица может быть использована для выявления общей струк-

туры возрастного состава землероек и уточнения ряда биологических вопросов.

Ниже, на чертеже 2, мы приводим структуру возрастного состава популяции самцов обыкновенной бурозубки за два года работ. Учитывая чрезвычайно скрытный образ жизни самок в период размножения, что отмечает и Е. М. Снигиревская (1945), мы оперируем в дальнейшем только с группой самцов.



Черт. 2. Структура возрастного состава популяции самцов обыкновенной бурозубки за два года наблюдений (количество пойманных на 10 с/трапшей).

Разбирая структуру возрастного состава обыкновенной бурозубки, прежде всего следует отметить, что первая возрастная группа крайне малочисленна, что говорит за быстро идущий процесс стирания зубов у землероек. Далее, в 1949 году, при сравнительно высокой численности молодых, что, как мы увидим ниже, прекрасно подкрепляется и более высоким средним выводком, подсчитанным нами на основании вскрытия беременных самок, происходит довольно значительный отход зверьков, гораздо больший, чем в 1948 г. Последнее, видимо, и определило общее снижение численности землероек в природе в 1949 году.

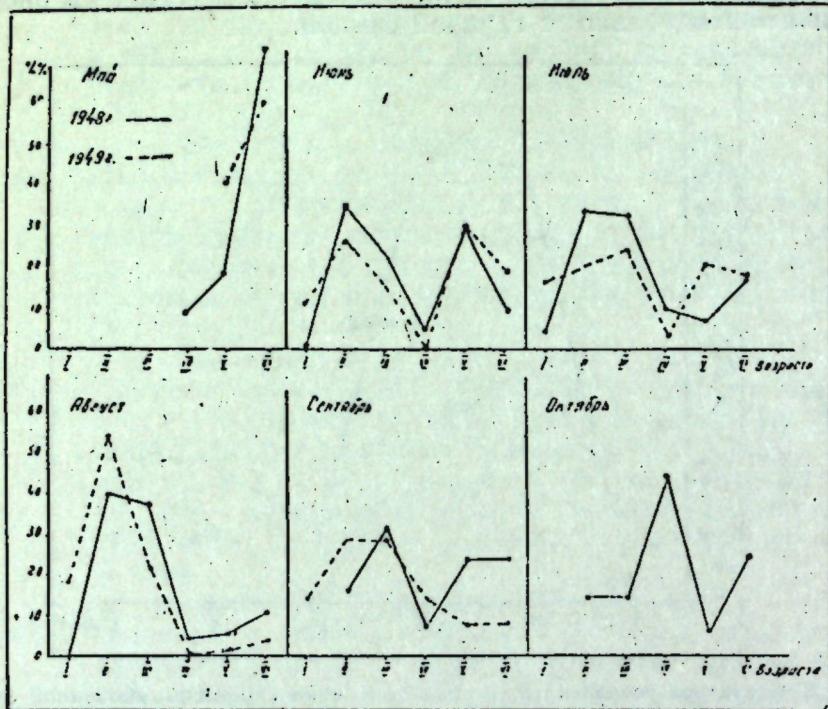
Для выяснения некоторых деталей структуры возрастного состава обыкновенной бурозубки мы приводим на черт. 3 данные по соотношению между отдельными возрастными группами по месяцам.

Почти синхронно идущие кривые за два года работ до некоторой степени говорят о правильности нашей методики и наличии некоторой закономерности в структуре возрастного состава у обыкновенной землеройки. При накоплении материалов, видимо, представится возможность расчисления возраста и естественного отхода зверей по данным за 2—3 месяца.

Как видно из чертежа, в мае встречаются в основном зверьки, перезимовавшие, V и VI возрастов. Некоторое количество землероек IV возраста в 1948 г., с нашей точки зрения, может быть объяснено только зимним размножением, которое, видимо, имеет место при благоприятных условиях среди у незначительной части зверьков.

Июнь дает двувершинную кривую. Первый подъем идет за счет молодых весеннего приплода, второй — за счет перезимовавшей

части популяции, причем численность зверьков VI возраста довольно значительно падает. В августе происходит почти полное обновление популяции за счет отмирания перезимовавших экземпляров. Таким образом, возможно говорить о продолжительности жизни обыкновенных землероек, порядка 14—15 месяцев.



Черт. 3. Возрастной состав самцов обыкновенной буровзубки по месяцам, в процентах к общему числу отловленных за месяц самцов.

Стационарное размещение землероек Раифского леса

Материалы по стационарному размещению землероек в литературе крайне бедны. С. И. Огнев (1913, 1928), говоря об обыкновенной буровзубке, пишет: "широкое распространение землеройки в значительной степени обусловливается неразборчивостью в выборе стаций. Землеройка, видимо, избегает только совершенно открытых степных пространств...". Н. А. Бобринский и А. П. Кузякин (1944) по отношению к малой буровзубке указывают: "поселяется в лесах как лиственных, так хвойных и смешанных. В горы поднимается до верхней границы леса, заболоченные участки предпочитает сухим". Давая характеристику местообитаний обыкновенной буровзубки, Н. А. Бобринский и А. П. Кузякин отмечают, что она "еще менее прихотлива в выборе мест обитания, хотя сырье лесные низины с оврагами и валежником она предпочитает другим местам". Е. М. Снегиревская (1947), проводя учетные работы в боровых ассоциациях Южного Урала, располагает их по степени заселенности землеройками в следующий ряд: травянистый бор, вейниково-ракитниковый бор, черничный бор и остеиненный бор. А. Н. Формозов (1948) пишет, что "наибольшие уловы обыкновенных буровзубок из года в год отмечались во временных типах леса: высокоствольных березняках с елью во втором ярусе, березово-осиновых насаждениях с примесью хвойных, в лиственных молодняках по старым лесосекам с обилием гниющих ветровальных стволов и хвороста, сложенного в кучи. Места, наиболее

густо населенные землеройками, обычно граничат с понижениями — сырьими логами, субботами, заболоченными гарями или сфагновыми болотами".

Мы проводили учетные работы в 9-ти стациях Раифского леса (см. табл. 4) в 1948 году, во время высокой численности землероек, и в 1949 г., когда численность зверьков сократилась почти в 3 раза. Последнее дает возможность ближе подойти к установлению "стаций переживания", свойственных для землероек, и тем самым уточнить некоторые факторы, определяющие изменение численности землероек в природе.

Наибольшее количество землероек в 1948 г. мы отлавливали в смешанном высокоствольном, перестойном лиственном лесу, довольно сильно захламленном, где ведущей породой была липа, составлявшая примерно половину древостоя; вторая половина состояла из дуба, вяза, клена, осины, единично ели и березы. В этом участке подлесок и подрост местами средней густоты, местами слабый — из липы, орешника, клена. Травостой в большинстве случаев мощный и состоит из таких широко распространенных видов, как папоротник (*Struthiopteris germanica* Wild.), крапива, копытень, хохлатка (*Corydalis solidia* M.) и сныть.

Траншея, заложенная на поляне среди смешанного лиственного леса, дает даже несколько большую попадаемость землероек, чем траншея под пологом леса.

Далее идут спелые сосновые леса типа боров-брусничников, затем высокоствольные спелые и приспевающие осинники с развитым травостоем из сныти, борца (*Aconitum excelsum* Schb.), копытня и чистеца (*Stachys sylvatica* L.). Сосновые молодняки и березовые спелые леса наименее слабо заселены землеройками.

В 1949 г. наибольшая численность землероек была в смешанных лиственных лесах, осинниках и дубово-липовых лесах, где показатель плотности заселения упал всего в 2,3—2,8 раза. Видимо, эти участки являются "стациями переживания" для землероек. Во всех других стациях мы видим более резкое падение численности землероек, доходящее до шестикратного размера в сосновых лесах.

Переходим к стационарному размещению отдельных видов.

Буровзубка обыкновенная, как мы уже писали выше, во всех стациях является ведущим видом. Наибольшее значение она имеет в смешанных лиственных лесах и липово-дубовых, где ее "удельный вес" выше 80 процентов, тогда как в боровых ассоциациях значение обыкновенной буровзубки довольно сильно падает. Мы вправе сделать общий резюмирующий вывод, что обыкновенная буровзубка предпочитает лиственные леса, тогда как средняя и малая буровзубки предпочитают боровые ассоциации, более прогреваемые и менее влажные. Действительно, малая буровзубка в лиственных лесах предпочитает наиболее освещенные участки, выбирая склоны, возвышенности и поляны. На полянах в смешанном лиственном лесу мы ловили вдвое больше малых землероек, чем в сомкнутом лесу. Сравнительно часто встречается малая буровзубка в смешанных лиственных молодняках. По дубовым пойменным гравям она встречается даже значительно чаще обыкновенной буровзубки.

В 1949 г., во время резкого снижения численности средней и малой буровзубок, наибольшее значение они сохраняют в сосновых лесах и лиственных молодняках, т. е. данные 1949 г. подтверждают высказанное нами выше положение о распределении арены жизни между видами рода *Sorex*, вновь показывая, что обыкновенная буровзубка предпочитает лиственные ассоциации с развитым травянистым покровом, обеспечивающим высокую влажность, тогда как средняя

Таблица 4. Стационарное размещение землероек в Раифском лесу и процентное соотношение между видами по отдельным стациям

	1948 год								1949 год							
	Б. обыкн.				Б. средн.				Б. малая				Все борзы			
	к-во	%	к-во	%	к-во	%	к-во	%	к-во	%	к-во	%	к-во	%	к-во	%
Поляна в смешанном лиственном лесу	8,1	81,0	0,4	4,0	1,5	15,0	10,0	100	1,9	95,0	—	—	0,1	5,0	2,0	100
Спелый смешанный лиственный лес	8,6	88,7	0,4	4,1	0,7	7,2	9,7	100	3,6	97,3	—	—	0,1	2,7	3,7	100
Сосновый спелый лес	4,5	48,9	0,9	9,8	3,8	41,3	9,2	100	1,4	87,5	—	—	0,2	12,5	1,6	100
Осинники спелые и приспевающие	7,0	78,6	0,2	2,2	1,7	19,2	8,9	100	3,3	91,1	—	—	0,3	8,9	3,6	100
Елово-липовое старолесье	6,3	76,8	0,4	4,8	1,5	16,4	8,2	100	2,9	90,3	0,1	3,2	0,2	6,5	3,2	100
Липово-дубовые спелые леса	6,1	84,7	0,1	1,4	1,0	13,9	7,2	100	2,3	88,4	—	—	0,3	11,6	2,6	100
Смешан. лиственные молодняки	5,2	74,4	0,3	4,2	1,5	21,4	7,0	100	2,3	88,4	—	—	—	—	—	—
Сосновые молодняки	4,0	63,5	0,2	3,2	2,1	33,3	6,3	100	0,8	88,8	—	—	0,1	11,2	0,9	100
Березовые спелые леса	3,2	80,0	0,2	5,0	0,6	15,0	4,0	100	2,5	91,1	0,02	0,7	0,2	8,2	2,8	100
	5,8	75,5	0,3	5,0	1,5	19,5	7,8	100	2,5	91,1	0,02	0,7	0,2	8,2	2,8	100

и малая бурозубки придерживаются более сухих лесов, встречаясь чаще всего в борах. Мы совершенно согласны с А. Н. Формозовым (1948), что обыкновенная бурозубка предпочитает участки, соприкасающиеся с заболоченными местами или водоемами.

Подметить четкую зависимость между стационарным размещением землероек и численностью основных видов корма землероек, представление о которых дают наши сборы из ловчих траншей (см. табл. 5), мы не могли. Наоборот, в некоторых стациях по некоторым группам корма намечается обратное положение. Там, где больше землероек, там меньше попадается насекомых. Не исключена возможность, что при большой прожорливости землероек и высокой их численности в природе они в значительной степени выедают насекомых, нивелируя численность последних, за исключением стаций, во время высокой численности землероек количество насекомых, пойманных на 10 с/т, было значительно меньше, чем в 1949 г.

Таблица 5. Относительные запасы кормов для землероек по стациям в 1948 и 1949 годах (количество добывших на 10 суткотраншей).

Растительные группировки	Лягушки		Тритоны		Насекомые		Моллюски		Дожд. черви	
	1948	1949	1948	1949	1948	1949	1948	1949	1948	1949
Поляна в смешан. листв. лесу	46,4	23,0	8,1	7,5	54,8	124,0	0,3	0,1	4,5	4,0
Смешан. листв. лес	28,7	14,9	7,2	15,1	54,1	64,1	2,1	1,2	4,0	3,2
Соснов. спелые насаждения	14,2	9,0	11,3	5,2	42,8	140,3	—	0,1	4,8	9,5
Осинники спел. и приспевающ.	133,4	30,7	22,4	22,0	82,0	151,7	—	1,2	6,4	7,3
Елово-липовое старолесье	13,7	—*	2,7	—	81,6	—	—	—	2,2	—
Липово-дубовые леса	16,6	13,6	10,2	5,4	64,4	69,8	0,6	0,8	2,5	5,7
Смеш. листв. молодняки	10,4	10,7	3,8	5,2	74,1	202,0	—	0,8	2,6	0,8
Соснов. молодн.	6,2	—*	2,5	—	85,1	—	—	—	2,2	—
Березняки спел.	16,3	16,5	6,0	11,8	261,0	187,4	—	0,8	3,9	1,5
	27,2	16,9	7,8	10,3	89,0	145,7	0,3	0,7	3,6	4,3

С другой стороны, следует отметить, что изменение численности насекомых в 1948 г. по различным стациям достигало 6-кратного размера — от 42,8 на 10 с/т в сосновых спелых насаждениях, имеющих максимальную численность малой и средней бурозубок (см. табл. 4), до 261,0 в березняках, стоящих на последнем месте по заселенности землеройками.

В 1949 г., в связи с резким сокращением численности малой и средней бурозубок (более, чем в 8 раз), количество насекомых в сосновых насаждениях увеличилось, как и в большинстве других стаций, за исключением «стации переживания» землероек — липово-дубовых и смешанных лиственных лесов, где численность обыкновенной бурозубки была и в 1949 г. относительно высокой. Показатели заселенности насекомых по стациям колеблются в 1949 г. только в 3-кратном размере. Все другие группы корма также в 1949 г. более обильны,

* В 1949 г. в этих стациях траншеи не закладывались.

кроме лягушек, у которых замечается довольно сильное снижение и, главным образом, за счет траншеи, расположенной в осиновом лесу. Следует отметить, что мы, конечно, не могли соблюсти все стационарные показатели неизменными в течение двух лет; так, в осиннике траншея в 1948 г. была на несколько десятков метров ближе к воде, чем в 1949 г. Эти обстоятельства необходимо принять во внимание при рассмотрении табличных материалов.

Более детально на вопросе взаимоотношения между численностью землероек и кормами мы надеемся остановиться позднее, при определении видового состава насекомых по стациям и проведении специальных работ по учету кормов не траншейным методом, когда часть животных, попавшихся в ведра, поедается землеройками, а биоценометром.

В настоящее же время для нас является вполне очевидным большое значение землероек в сокращении численности лесных насекомых, что, несомненно, весьма важно для понимания путей формирования и биоценотических взаимоотношений в лесных цепозах.

В заключение данного раздела мы приводим стационарное размещение двух наиболее часто встречающихся в Раифском лесу землероек — обыкновенной бурозубки (табл. 6) и малой бурозубки (табл. 7).

Не имея возможности расшифровывать эти таблицы, мы считаем нужным отметить некоторые общие положения. Рассматривая стационарное распределение обыкновенной бурозубки по месяцам (табл. 6), можно считать, что поляны и молодняки как сосновые, так и лиственные являются, видимо, кормовыми стациями и заселяются землеройками главным образом в период летнего расселения.

Таблица 6. Количество обыкновенных бурозубок, пойманных на 10 с/т по основным растительным группировкам Раифского леса

	1948 г.						1949 г.							
	V	VI	VII	VIII	IX	X	Всего	V	VI	VII	VIII	IX	X	Всего
Поляна в смеш. лист. лесу	—	9,0	17,4	14,8	5,3	0,9	8,1	—	0,9	1,0	3,5	—	—	1,9
Спел. смеш. лист. лес	2,0	7,7	15,4	18,7	5,6	0,9	8,6	0,9	3,0	3,2	9,0	2,0	—	3,6
Сосн. спелый лес	5,9	6,5	6,0	3,3	0,5	—	4,5	—	—	0,6	2,9	3,3	—	1,4
Осинники спел. и приспев.	0,9	9,7	10,8	12,2	6,6	—	7,0	2,6	4,0	2,2	5,1	3,3	—	3,3
Еловово-липов. старо-лесье	0,2	4,6	13,5	11,9	5,3	0,6	6,3	учет не проводился						
Липово-дубов. спелые леса	1,6	8,0	16,3	—	6,1	—	6,1	0,9	1,3	4,1	7,7	—	—	2,9
Смеш. лист. молодняки	—	5,3	10,6	10,3	3,6	0,3	5,2	—	1,5	2,7	4,0	2,3	—	2,3
Сосновые молодняки	2,1	3,0	8,1	7,4	2,3	—	4,9	учет не проводился						
Березовые спел. леса	0,4	3,2	5,1	5,5	4,6	0,9	3,2	—	—	1,2	1,9	0,6	—	0,8
	1,4	6,3	11,4	9,3	4,4	0,4	5,8	0,6	1,5	2,1	4,8	1,6	—	2,5

Спелые и перестойные смешанные лиственные леса, осинники и липово-дубовое старолесье наиболее охотно заселяются обыкновенными бурозубками.

Высокая численность землероек в боровых ассоциациях в мае, нам думается, стоит в связи с более быстрой их прогреваемостью и с более ранним пробуждением там насекомых, что, видимо и определяет концентрацию здесь землероек. В летний период времени значение этих стаций падает. В 1949 г., отличавшемся существенным сокращением численности землероек, вырисовываются "стации переживания", стации относительно устойчивой численности землероек. Наибольшее количество обыкновенных землероек мы отлавливали весной в осинниках, причем следует отметить, что при общем снижении численности землероек в природе — в осинниках, наоборот, их численность была почти в 3 раза выше, чем в 1948 г. Последнее лишний раз подтверждает высказанное нами положение о большом значении осиновых лесов в жизни обыкновенных бурозубок. Мы думаем, что здесь имеет значение сравнительно толстый слой листвы, препятствующий промерзанию почвы. Если в сосновых лесах почва в 1949 г. промерзла на 23 сант., то в осинниках она оставалась талой всю зиму.

Стационарное размещение малой землеройки (табл. 7) показывает на диффузное распределение этого вида по всем изучаемым стациям с некоторой тенденцией к преимущественному заселению боровых ассоциаций, где численность малой бурозубки достигает максимальных величин. Вне типичных для вида участков малая бурозубка, используя микростационарное разнообразие заселяет сухие, прогреваемые участки, склоны, опушки, прогалины и т. д.

Таблица 7. Количество пойманных малых бурозубок на 10 с/т по основным растительным группировкам Раифского леса

	1948 г.						1949 г.							
	V	VI	VII	VIII	IX	X	Всего	V	VI	VII	VIII	IX	X	Всего
Поляна в смеш. лист. лесу	0,8	2,7	2,5	2,2	0,3	—	1,5	—	—	—	0,3	—	—	0,1
Спел. смеш. лист. лес	0,7	1,0	1,9	1,0	0,3	—	0,7	—	0,3	—	—	0,3	—	0,1
Соснов. спелый лес	0,4	0,5	5,0	3,8	0,8	—	3,8	—	0,3	—	0,4	0,3	—	0,2
Осинники спел. и приспевающие	0,4	2,0	3,8	4,8	1,0	—	1,7	—	—	0,3	—	1,0	—	0,3
Еловово-липов. старо-лесье	1,2	1,3	3,2	2,2	0,3	—	1,5	Учет не проводился						
Липово-дубов. спелые леса	0,3	1,7	2,0	—	—	—	1,0	0,3	—	—	0,6	—	—	0,2
Смеш. лист. молодняки	0,7	2,7	2,9	2,2	—	—	1,5	—	—	0,3	1,0	—	—	0,3
Сосновые молодняки	—	1,7	6,1	3,2	1,3	—	2,1	Учет не проводился						
Берез. спел. леса	—	1,5	1,9	1,0	—	—	0,6	—	—	—	0,6	—	—	0,1
	0,5	1,6	3,2	2,2	0,4	—	1,5	0,04	0,08	0,08	0,4	0,2	—	0,2

В 1949 г., году очень низкой численности малых бурозубок, они сравнительно часто ловились только в сосновых лесах, лиственных молодняках и осинниках.

Заканчивая раздел стационарного размещения землероек Раифского леса, нам хочется еще в нескольких словах остановиться на данных по отлову средней бурозубки по различным станциям (табл. 8) за 1948 г. Несомненно, что наиболее отвечающими требованиям этого вида являются сосновые леса, где средняя бурозубка встречается наиболее постоянно и где ее численность достигает максимальной величины. На втором месте стоит елово-липовое старолесье. В 1949 году было добыто всего 2 экземпляра и оба в липово-дубовом лесу.

Таблица 8. Количество средних бурозубок, пойманных на 10 с/т по основным растительным группировкам Раифского леса

Стации	1948 год						
	V	VI	VII	VIII	IX	X	Всего
1. Поляна в смешанном лиственном лесу	—	0,7	1,0	1,0	—	—	0,4
2. Смешанный лиственный лес	0,3	—	—	0,6	—	—	0,4
3. Сосновый спелый лес	0,4	0,9	3,0	1,1	0,2	—	0,9
4. Осинники спелые и приспевающие	—	0,3	0,6	1,0	—	—	0,2
5. Елово-липовое старолесье	0,4	0,7	1,3	1,0	—	—	0,4
6. Липово-дубовые спелые леса	—	0,3	0,3	—	—	—	0,1
7. Смешанные лиственные молодняки	—	1,3	0,3	0,3	—	—	0,3
8. Сосновые молодняки	—	—	0,3	0,6	—	—	0,2
9. Березовые спелые леса	—	0,5	0,6	0,6	—	—	0,2
	0,1	0,5	0,8	0,7	0,02	—	0,3

Питание землероек

К сожалению, этот наиболее важный для изучения биоценологических связей раздел, раздел, без которого нельзя установить место того или иного животного в биоценозе, а следовательно и уточнить хозяйственную значимость вида, для землероек является почти совершенно не изученным.

Работы С. С. Фолитарек (1940), Н. П. Лаврова (1943), А. Н. Формозова (1948), Тупиковой Н. В. (1949) затрагивают отдельные стороны кормового рациона землероек, но не решают вопроса в целом. Перечисленные выше авторы показали, что основой питания землероек являются насекомые и, главным образом, жуки и что старое мнение об отсутствии в кормовом рационе землероек растительных кормов неправильно. Семена и некоторые другие растительные корма имеют существенное значение в питании землероек. Вопросы сезонности кормов, значения отдельных видов корма, наконец вопросы экологической пластичности кормового рациона землероек не разобраны в рассмотренных нами работах.

Исследования Гамильтона (1930) по питанию короткохвостой землеройки (*Blarina brevicaudata*) в Северной Америке, Р. Брамбелла (1935) по обыкновенной бурозубке в Англии и, наконец, работа Н. Löhr

(1938) по землеройкам Германии, выполненные в совершенно отличных экологических условиях, безусловно, не могут решить полностью вопроса о значении землероек в биоценозах нашей республики. Для этого необходим совершенно конкретный материал по изучению питания землероек и учету кормовой базы для них в различных растительных группировках, в различных стационарных условиях. Последнее побудило нас поручить студентке Казанского государственного университета им. В. И. Ульянова-Ленина О. Чугуновой заняться изучением питания землероек Раифского леса и подытожить этот материал в качестве дипломной работы, защищенной ею в 1949 году.

Исследования А. Чугуновой, обработавшей 507 желудков, и вскрытие 148 желудков, произведенное авторами настоящей работы, опять-таки не решают полностью вопроса о кормовом рационе землероек, но все же позволяют сделать ряд выводов, важных для дальнейшей постановки исследований.

Прежде всего необходимо отметить, что применяемый нами метод учета численности землероек путем закладки ловчих траншей для изучения питания землероек непригоден. Зверьки, попадая в траншею и ловчие ведра, погибают не сразу, а некоторое время живут, поедая те животные корма (насекомых, лягушек, дождевых червей и мелких млекопитающих), которые находят в граншее и ведрах и которые, вполне возможно, они не стали бы есть или не могли бы добывать в условиях свободного передвижения по лесу. Все это говорит, что исследуя желудки землероек, добытых в траншеях, мы получаем недостоверные данные. Сейчас для нас совершенно очевидно, что для изучения питания землероек надо добывать зверьков давилками, используя в качестве насадки мясо, сало, насекомых и т. д. Применение стандартной приманки в виде кусочков нижней корочки ржаного хлеба дает крайне плохой улов землероек (см. табл. 9).

Таблица 9. Результаты отлова мелких лесных млекопитающих при разных приманках ("насадках")

	К-во сут- кодави- лок	К-во пойм. на 100 с/дав	Землероек		Мышей		Полевок	
			к-во	%	к-во	%	к-во	%
Давилки с "насадкой" из хлеба (За весь сезон 1948 г. Раифа)	5600	9,8	2	0,4	176	32,0	372	67,6
Давилки с мясной "насадкой" (Сентябрь 1948 г. Раифа)	350	20,5	15	34,7	27	37,5	20	27,8

Таким образом, один и тот же метод в одних и тех же стационарных условиях, но при разных приманках (насадках) дает совершенно различную попадаемость в давилки разных групп мелких млекопитающих.

Перечисленные выше обстоятельства, несмотря на значительное количество исследованных желудков, не позволяют нам полностью использовать этот материал для характеристики питания землероек. Мы считаем себя вправе сделать лишь следующие общие выводы.

1. Насекомые, несомненно, являются наиболее важной для землероек пищей, причем их значение для малой бурозубки значительно выше, чем для обыкновенной, у которой довольно часто мы находили в желудках шерсть мелких грызунов. Это подтверждает вы-

сказанную нами ранее мысль, что землеройки, видимо, нападают на полевок и особенно на их молодняк. Раскопки подтверждают. Мы не раз находили в гнездовых камерах рыжих и серых полевок как бы вывернутые шкурки грызунов, тщательно очищенные от мяса, что довольно точно говорит о деятельности землероек.

Существенное место в питании землероек имеют сухопутные моллюски, дождевые черви, кивсяки (*Julius*) и мелкие лягушки (*Rana terrestris* и *R. temporaria*).

2. Растительные корма обнаружены у *S. agapeus* в 27 желудках, что составляет 6,3% от общего количества исследованных желудков. Наиболее часто растительные корма встречаются в июне и июле (10—12%). В августе и сентябре встречи растительных кормов уменьшаются почти в шесть раз, а в мае и октябре растительные остатки не обнаружены ни разу.

Для малой бурозубки растительная пища имеет еще меньшее значение. Растительные остатки встречены всего в трех желудках (4,7%), и все эти встречи падают на июнь и июль. У нас складывается впечатление, что основу растительной пищи землероек составляют семена. Зеленых, вегетативных частей растений мы в желудках землероек не находили ни разу.

Мы вполне согласны с А. Н. Формозовым, что растительные корма в питании землероек в зимний период времени имеют довольно существенное значение. Опавшие семена береск, сосны, ели и липы охотно поедаются землеройками; так, в феврале 1948 г. нами была добыта землеройка, у которой желудок был в значительной степени заполнен раздробленными орешками липы, а ажурные цепочки следов землероек мы часто встречали на поверхности снега там, где замечались и семена древесных пород.

Следует отметить, что при разборе 16 желудков обыкновенных бурозубок, добывших давилками, обнаружены растительные остатки в четырех желудках (25%).

3. Большую помощь в деле изучения питания землероек может оказать экспериментальная работа в виварных условиях, когда представляется возможным установить количество потребного для вида корма, предпочтаемость кормов, степень относительной усвоемости различных видов пищи и скорость ее переваривания. К сожалению, экспериментальная работа по изучению питания наших диких зверей обычно недооценивается исследователями.

Наши небольшие опыты по кормлению обыкновенной бурозубки, проведенные Н. П. Вороновым, показывают, что землеройка весом в 5,7 г съедает за сутки в среднем вдвое больше собственного веса. Охотно ела землеройка рыжих полевок, лягушек (*R. terrestris*) и навозников (*Geotrupes*); жерлянку, несмотря на голод, землеройка есть отказывается. Скорость переваривания пищи исключительная: через 50—80 минут после того, как землеройка начинает есть, появляются экскременты.

Совсем недавно появилась интересная работа Н. В. Тупиковой (1949) по изучению питания землероек в виварных условиях, где ею установлено, что малая бурозубка за сутки съедает пищи в 2 раза больше, чем весит сама, обыкновенная—в 1,5 раза.

По наблюдениям Н. В. Тупиковой, малая бурозубка погибает без пищи через 9 часов, обыкновенная—через 11, белозубка (*Crocidura sueveolens* Pall.)—через 29, а кутора—через 57. Гамильтон (1930) пишет, что короткохвостая землеройка может переносить голод в течение 24—36 часов.

При осмотре траншей мы редко находили там живых землероек. Как правило, в ведрах, куда попадались землеройки, лежали только

надкрылья жуков, вывернутые шкурки полевок или других землероек и целый трупик землеройки, уничтожившей своих собратьев. Использовав все кормовые ресурсы, землеройки, видимо, погибают от голода и отсутствия надлежащего убежища значительно раньше, чем указывают цитированные выше авторы.

Очень часто желудки у землероек, вынутых из траншей, бывают абсолютно пусты или содержат очень незначительное количество пищи, тогда как у землероек, добытых в давилки, мы ни разу не находили пустых желудков. Средний вес содержимого желудка землероек, добытых в траншею, по данным О. Чугуновой, равен 0,5% от веса зверька; а добытых в давилки—1,9% от веса зверька.

4. Поскольку в желудках землероек пища сильно измельчена и часто встречаются затруднения в определении вида съеденной пищи, то прежде, чем приступить к изучению питания землероек, необходимо составить определительные таблицы путем опытного скармливания землеройкам наиболее часто встречающихся групп корма с последующим забоем зверьков и изучением содержимого желудка для выявления наиболее характерных диагностических показателей, свойственных тому или другому виду пищи. Параллельно должны вестись работы по изучению эдафона, фауны беспозвоночных, подстилки и верхнего почвенного слоя. При этих условиях вполне возможно будет решить совершенно точно вопрос о значении землероек в биоценозах наших лесов и установить возможности использования землероек как биологических агентов по борьбе с вредителями полезащитных полос.

Заканчивая раздел, посвященный питанию землероек, мы считаем уместным отметить высокую зараженность обыкновенной бурозубки паразитами внутренних органов. Не ставя своей задачей изучение гельминтофауны землероек, мы параллельно с изучением содержимого желудка выбирали всех встреченных паразитов. Оказалось, что из 132 просмотренных Т. М. Кулаевой желудков в 34 (25,8%) присутствовали паразиты. Наиболее часто встречаются круглые черви (*Nematodes*), из которых весьма обычны волосатики (*Nematomorpha*). Последние для землероек, видимо, являются транзитными паразитами, которые попадают в желудок землероек из пищеварительного тракта жуков. Части встречаются капсулированных паразитов, прикрепленных к стенкам желудка (5,3%); дважды встречены сосальщики (*Trematodes*).

Размножение

В настоящее время, благодаря исследованиям Е. М. Снигиревской (1947), наши знания по размножению бурозубок несколько продвинулись вперед и вступили в ту фазу, когда вполне отчетливо вырисовывается необходимость накопления материалов из разных зоogeографических точек. Последние, как правило, значительно облегчают выявление общих закономерностей в размножении того или иного вида и позволяют наметить ведущие факторы среди как сдерживающие, так и стимулирующие ход размножения.

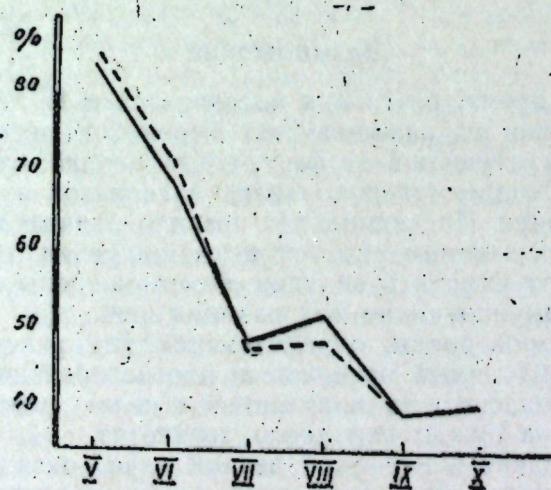
Знание факторов среды, определяющих ход размножения вида, дает в руки необходимый материал по прогнозированию численности животных и управлению их популяцией с целью максимального использования ее на нужды народного хозяйства.

Наши наблюдения в Раифской лесной даче, охватившие два вегетационных периода, следующих один за другим, позволили получить ряд материалов по размножению бурозубок в новой зоogeографической точке нашего Союза.

Синтезируя высказывания ряда авторов — Б. С. Виноградова (1934), П. А. Свириденко (1934), Ю. М. Ралль (1936), Н. Калабухова (1937), С. А. Северцева (1940), Н. П. Наумова (1948) и ряда других и используя свои материалы по этому вопросу, мы можем считать, что интенсивность размножения зависит в основном от следующих факторов: 1) сроков наступления половой зрелости, 2) полового соотношения в популяции, 3) степени участия самок в размножении, 4) продолжительности беременности, 5) количества молодых в выводке, 6) количества генераций за сезон размножения, 7) продолжительности жизни зверьков и 8) комплекса факторов внешней среды, оказывающих свое громадное влияние как на отдельные этапы, определяющие ход размножения, так и на весь процесс воспроизводства в целом.

Разберем эти восемь факторов на конкретном материале, относящемся к обыкновенной бурозубке, по которой мы имеем наиболее обильные фактические данные.

Сроки наступления половой зрелости у землероек и, в частности у *S. agapetus* для нас не совсем ясны. Указания Брамбелла (1935) о наступлении половой зрелости только на втором году жизни совершенно не согласуются с нашим материалом. Определение возрастных групп у землероек, участвующих в размножении, дает нам основание говорить, что в августе, начиная с первой его декады, в размножение включаются самки приплода этого года, причем на долю молодых „прибыльных“ самок приходится до 80% от общего числа размножающихся самок. Старые самки очень сильно стертыми зубами, начиная с августа встречаются крайне редко. Таким образом, высказывание Е. М. Снигиревской (1947) о включении самок весеннего приплода в размножение во второй половине лета вполне подтверждается нашими материалами и в содружестве с ними говорит об ошибочности положения Брамбелла. Темпы стирания зубной системы (см. стр. 179) и включение молодых самок в размножение, — что прекрасно иллюстрируется даже количеством отловленных беременных самок в различные декады вегетационного периода (см. чертеж 5), — позволяют нам говорить, что наступление половой зрелости у обыкновенной бурозубки происходит в возрасте около 2,5—3 месяцев. Действительно, первая родившаяся самка была добыта в первой декаде мая, а первая молодая беременная самка — 3 августа. К концу



Черт. 4. Процент самцов в популяции обыкновенной бурозубки по месяцам за 1948 — и 1949 годы.

сезона размножения, во второй и третьей декадах сентября перезимовавшие самки не встречаются. Таким образом, к сентябрю происходит почти полное обновление популяции.

Суждение о половом соотношении мы обычно строим на основании количества отловленных самцов и самок. Последнее, как правило, не отражает действительного полового соотношения в природе, поскольку результаты отлова зависят в первую очередь от неодинаковой активности самцов и самок, времени отлова, орудий отлова и особенностей экологии животных разного пола (В. П. Теплов, 1948; В. А. Попов и Н. Ф. Миронов, 1949).

Однако для нас гораздо важнее выяснить действительное половое соотношение в природе, которое, как правило, приближается к единице, а требуется выяснить периоды наибольшей активности того или другого пола и связать это с происходящими генеративными процессами в популяции. Мы именно с этой стороны и рассматриваем наш материал по половому соотношению у обыкновенной бурозубки.

Как видно из чертежа 4, процент самцов в весенне время достигает 86% с последующим довольно плавно идущим падением к октябрю, когда в популяции бурозубок ведущее место занимают самки. Аналогичный ход кривых за два года работ говорит за достоверность материала, за определенную закономерность в изменении полового соотношения за вегетационный период. Мы склонны объяснить полученные нами данные очень высокой активностью самцов в течение всего периода размножения, обусловленной их постоянными переходами в поисках самок. Мы не раз в весенне-летние месяцы ловили пробегающих землероек, и все они оказывались самцами. При таких кочевках самцы, несомненно, чаще попадаются в стационарные ловчие траншеи, чем самки, ведущие в основном оседлый образ жизни. Во вторую половину лета, в связи с затуханием размножения, активность самцов падает, тогда как активность самок, подыскивающих себе наиболее кормовые участки, видимо, возрастает.

В связи с этим половое соотношение, подсчитанное за весь сезон, при условии отлова землероек ловчими траншеями, действующими в одних и тех же местах в течение всего вегетационного сезона, не дает действительного отражения полового соотношения у землероек в природе и не может быть использовано в качестве показателя состояния популяции.

Половое соотношение, подсчитанное нами для 1948 и 1949 гг., совпадает и показывает на незначительное преобладание самцов — 53%. Е. М. Снигиревская имела несколько большую вариацию в изменении полового соотношения за три года наблюдений: 1937 — 48%, 1938 — 52% и 1939 — 58%. Если мы обратимся к половому соотношению в разных возрастных группах (см. табл. 10), то увидим, что в I, II и III группах, т. е. среди молодых зверьков, как правило, еще не приступивших к размножению, в 1948 г. преобладают самки. В старших возрастных группах, наоборот, явно доминируют самцы. Этот факт, как мы уже говорили выше, объясняем оседлым образом жизни самок, вступивших в размножение, и активно идущим процессом расселения молодых зверьков, при котором самки предъявляют к условиям среды повышенные требования в отношении запасов корма, что и определяет их большую активность в это время. В 1949 г. эта закономерность нарушается, и мы имеем значительное преобладание самцов в I-й возрастной группе и, наоборот, снижение по сравнению с 1948 г. в более старших возрастных группах. Такое большое преобладание самцов среди молодых объяснить довольно трудно.

Определить степень участия самок в размножении, для землероек очень трудно, так как следы предшествовавшей беременности в виде

Таблица 10. Процент самцов в популяции обыкновенной бурозубки по возрастным группам за 1948 и 1949 годы

Возрастные группы	Годы	% самцов	По месяцам					
			май	июнь	июль	авг.	сент.	окт.
I	1948	40,0	—	14	67	50	—	—
	1949	60,6	—	75	80	55	67	—
II	1948	49,0	—	51	41	65	33	25
	1949	51,6	—	76	36	55	36	—
III	1948	44,0	—	47	42	47	34	17
	1949	42,1	—	67	37	42	36	—
IV	1948	69,0	50	83	93	50	37	100
	1949	40,0	—	—	—	—	67	—
V	1948	68,0	80	91	100	41	42	—
	1949	74,0	75	80	67	50	100	—
VI	1948	83,0	100	100	89	70	64	100
	1949	69,2	75	100	100	100	17	—

темных пятен в матке, так хорошо заметные у грызунов, у землероек нами не отмечены ни разу. Очень редки и случаи поимки самок с продуцирующими млечными железами. Все это дает в руки исследователя только один показатель участия самок в размножении, а именно — наличие эмбрионов. Используя этот показатель, мы получили (см. табл. 11), что процент размножавшихся самок по отношению к трем старшим возрастным группам, среди которых только и встречались беременные самки, равен для 1948 г. 39,3%, а для 1949 г. — 29,4%, причем за весь период интенсивного размножения — за май, июнь, июль и август — количество самок с эмбрионами составляет примерно 50%. Если учесть, что самки в период выкармливания молодняка должны питаться значительно интенсивнее и что первые стадии беременности при сборе массового материала, при макроскопических исследованиях часто ускользают от диагностики, мы можем со значительной долей вероятности говорить о почти полном участии взрослых самок в размножении. Последнее мы попытаемся подтвердить при микроскопическом исследовании материала, что намечено нами провести в плане работ Раифского стационара на 1950 год.

По вопросу о продолжительности беременности у обыкновенной бурозубки мы не имеем своего материала и принуждены обратиться к литературным источникам. Последние, к сожалению, не дают достаточно точных указаний на продолжительность беременности у землероек. Так, Асмут (1908) и К. Грэве (1909) (цитируя по С. И. Огиеву) пишут, что продолжительность беременности доходит до 4-х недель. Н. А. Бобринский и А. П. Кузякин (1944) указывают, что продолжительность беременности у *S. agapetus* не более 3-х недель. Мы склонны думать, что данные Н. А. Бобринского и А. П. Кузякина ближе к действительности, и продолжительность беременности у обыкновенной бурозубки лежит где-то в пределах от 16 до 20 дней. Документальное уточнение сроков беременности бурозубок

районе необходимо для понимания общего цикла размножения вида и выяснения его потенциальной плодовитости.

Количество молодых в выводке подвержено значительным изменениям, и здесь влияние среды сказывается наиболее четко, наиболее выпукло. Так, например, в 1948 году, году очень высокой численности землероек, средний выводок был равен 6,4. В 1949 году при снижении численности землероек, когда отмечена значительная разреженность популяции, средний размер выводка поднимается до 8,6. Популяция в своем биологическом стремлении занять подходящие для нее стационарные условия отвечает повышенной размножаемостью, которая идет вслед за падением численности популяции и будет тем выше, чем лучше условия среды. Такую же закономерность мы видим и в материалах Е. М. Снегиревской (1948), где максимальный выводок в 7,8 приходится на 1939 год, год резкого снижения численности землероек от неблагоприятных условий зимы.

Следует отметить, что Н. П. Наумов (1948), приводя данные о повышенном размножении грызунов в годы депрессии их численности, пишет: «Наблюдаемые отличия не могут быть объяснены ни различной обеспеченностью кормом, ни особенностями погоды. Остается допустить, что какие-то еще недостаточно известные условия подавляют размножение при высокой плотности грызунов».

Не вдаваясь в детали этого вопроса, мы можем считать, что средняя величина выводка за сезон размножения при прочих равных условиях методов и сроков добычи материала может давать представление об относительной численности землероек в природе.

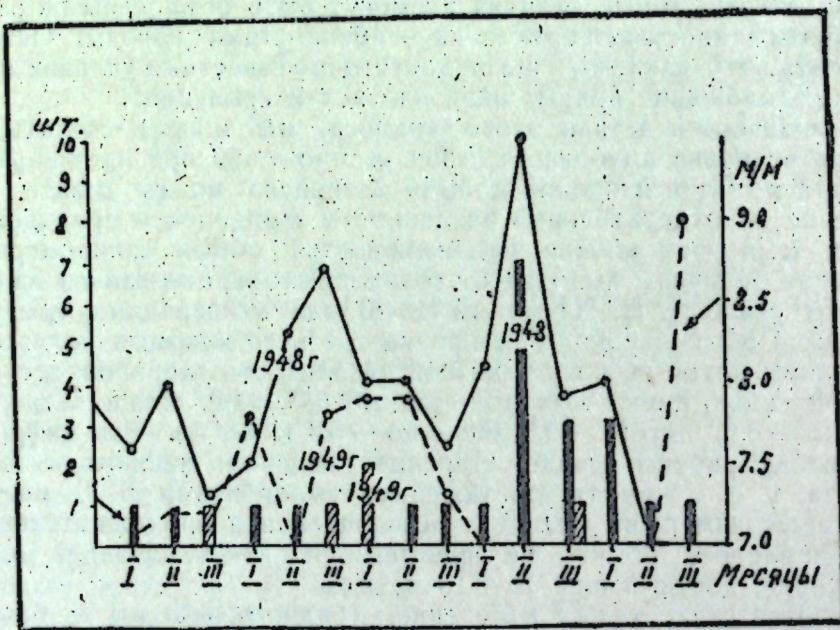
Для землероек вполне подтверждается общая закономерность изменения величины выводка от возраста самок, показанная на большом материале Н. П. Наумовым (1948) для мышевидных грызунов. Так, самки обыкновенной землеройки третьего возраста, одиночные экземпляры которых в годы низкой численности зверьков вступают в размножение, имеют выводок, равный 6,0 (1949), самки четвертого возраста — 6,6, пятого — 6,3, шестого — 5,4 (1948 г.). Эти цифры хорошо иллюстрируют начало старения зверьков, начиная с пятого возраста, т. е. с момента достижения землеройками 5—8 месяцев, и подтверждают наше мнение о незначительной продолжительности жизни землероек, обычно не превышающей 8—11 месяцев и, как исключение, достигающей 16—18 месяцев.

Несоответствие между изменением среднего выводка у обыкновенной бурозубки по возрастным группам, выделенным Е. М. Снегиревской на основании средней длины тела и объединенным ею за три года в одну таблицу, с нашими данными — вполне понятно. Средний вес и средняя длина тела изменяются не только от возраста зверька, но и от тех факторов среды, которые определяют интенсивность развития организма, а эти факторы, безусловно, не одинаковы за разные годы. Нами (В. А. Попов и Н. Ф. Миронов, 1949) показано, что средний вес у желтогорлой мыши (*A. flavigollis*) в 1937 г. был равен 57,3 г, а в этой же самой точке в 1938 г. — в год, неблагоприятный для вида в связи с неурожаем желудей, средний вес упал до 35,8 г. Вполне естественно, что изменилась и средняя длина тела.

В свете этих положений, если и возможно с определенной ошибкой пользоваться длиной тела для определения возрастных групп в пределах одного, одинакового по экологической обстановке периода, то совершенно недопустимо объединять данные за разные годы, резко различные по целому ряду показателей, приведших в одном случае к подъему, а во втором случае к снижению численности землероек. Такое объединение неизбежно приведет к ошибке.

Изменение средней величины выводка по месяцам целесообразно проводить только при достаточности материала и возможности расчленения его по возрастным группам. Мы имели всего 27 размножавшихся самок и, вполне естественно, не могли разбивать их на 30—36 групп. Не останавливаясь на этом вопросе, мы можем только отметить, что в мае выводок был наибольшим — равным 8,5, что, видимо, объясняется участием в размножении только взрослых самок и благоприятными условиями среды как в связи с повышением температуры, сходом снега, так и с увеличением кормовой базы.

Количество генераций за сезон размножения нам проследить не удалось — для этого нужны микроскопические исследования в течение всего сезона размножения. Наш материал позволяет лишь говорить о растянутом сроке размножения и подразделении его как бы на три периода (см. чертеж 5). На чертеже материал приведен по декадам начиная с мая по октябрь. В 1948 г. беременные самки добывались в первой половине мая и в первой половине июня. Однако



Черт. 5. Средние размеры семеников и встречи беременных самок по декадам за 1948 и 1949 годы.

наибольшее количество самок с эмбрионами добыто нами за время со второй половины июля по 24 сентября. Средние размеры семеников, вычисленные для каждой декады, также дают как бы три периода подъема — апрельский, июньский и августовский.

Исследуя черепа беременных самок за третий период размножения, мы установили, что в первой половине периода большее количество зверьков принадлежит к старым, перезимовавшим самкам (67%). Начиная со второй декады августа, соотношение резко изменяется, и среди размножающихся зверьков мы видим явное доминирование молодых самок рождения этого года — 84%.

Таким образом, наши материалы позволяют сделать предположение о трех генерациях у обыкновенной бурозубки за счет перезимовавших зверьков — в первой половине мая, в первой половине июня и во второй половине июля. В дальнейшем размножение идет в основ-

ном за счет молодых самочек. В 1949 г. мы видим вновь три периода встречи беременных самок, причем два первых периода занимают свободные места в интервалах между встречами беременных самок в 1948 году, несколько сдвигаясь на более поздние сроки — на третью декаду мая, конец июня и начало июля и на конец августа, причем во втором периоде размножения принимали участие и молодые самки (одна из трех). Последнее говорит за размножение части зверьков в апреле, но, видимо, такое раннее размножение сказалось неблагоприятно на сохранности молодняка. Во всяком случае в 1949 г. мы не имеем интенсивного размножения в августе, когда была добыта всего одна беременная самочка.

Подводя итоги и учитывая, что продолжительность жизни обычных бурозубок не превышает полутора лет, а, как правило, колеблется где-то в пределах 8—11 месяцев, мы вправе сделать следующие предположительные выводы. При самых благоприятных условиях количество генераций у обычных бурозубок может достигать четырех, но, видимо, это бывает у очень небольшого количества самок. При включении в размножение молодых зверьков, что имело место в 1948 году, доминирующее количество самок приносит только один выводок. Происходит как бы чередование поколений, когда часть самок, достигая половой зрелости к весне, дает несколько генераций, а самки, включающиеся в размножение осенью, дают только одну генерацию и редко две — за счет перезимовавших зверьков.

Безусловно, влияние факторов среды на изменение количества генераций особенно велико, и здесь возможны очень большие изменения, особенно, если предположить, что при благоприятных условиях теплой многоснежной зимы, видимо, может иметь место даже и зимнее размножение.

Не имея возможности останавливаться на рассмотрении вопросов размножения других видов землероек, мы приводим ниже лишь фактический материал, отображающий основные стороны этого большого вопроса.

Последнее мы считаем необходимым сделать, учитывая, что накопление документального материала из разных зоогеографических точек позволит в дальнейшем наиболее детально разобрать сложные вопросы воспроизводства и уточнить факторы как стимулирующие, так и тормозящие размножение отдельных видов землероек, и таким образом подойти вплотную к управлению численностью популяции землероек (см. табл. 11).

В таблице 11 мы свели материалы, характеризующие степень участия самок различных видов землероек в размножении. Из таблицы видно, что наибольший процент беременных самок — из общего числа отловленных взрослых самок — мы имеем у куторы — 83,3. Далее следует обыкновенная — 39,3; средняя — 33,3 и малая бурозубка — 29,7. Таким образом, намечается некоторая закономерность, как бы показывающая на снижение интенсивности размножения в связи с уменьшением общих размеров зверьков.

Далее следует отметить снижение количества беременных самок у обыкновенной бурозубки в 1949 г., что было, видимо, обусловлено «подавленным» весенным размножением, в котором принимало участие вдвое меньше самок, чем в 1948 году. Последнее прекрасно подтверждается незначительным количеством молодых землероек в июне и июле 1949 г. (см. черт. 6), что, видимо, и определило общее снижение численности землероек в 1949 году.

Изменение полового состава в популяции различных видов землероек по месяцам и годам приведено нами в таблице 12.

Таблица 11. Степень участия самок различных видов землероек в размножении

Годы	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		% беременных самок по отнош. к взрослым
	К-во иссл. израсных самок	% беременных									
<i>Sorex araneus</i>											
1948	3	66,7	4	50,0	4	50,0	21	52,3	26	19,2	39,3
1949	3	33,3	2	50,0	4	50,0	2	50,0	6	—	29,4
<i>Sorex macropygmaeus</i>											
1948	—	—	1	100,0	4	—	1	100,0	—	—	33,3
<i>Sorex minutus</i>											
1948	2	50,0	6	16,6	15	33,3	6	33,3	—	—	29,7
<i>Neomys fodiens</i>											
1948	—	—	1	100,0	2	100,0	2	100,0	1	—	83,3

Таблица 12. Половой состав землероек Раифского леса по месяцам за два года работ

Годы	Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь		За весь сезон	
	К-во отловлен. ден. зверьков	% самцов												
<i>Sorex araneus</i>														
1948	26	84,6	196	68,3	349	49,8	295	52,2	123	39,8	17	41,1	1159	46,5
1949	14	85,7	37	70,2	54	46,2	119	49,5	41	39,0	—	—	265	51,7
<i>Sorex macropygmaeus</i>														
1948	3	100	16	68,7	26	65,3	20	30,0	1	100	—	—	66	57,5
<i>Sorex minutus</i>														
1948	13	84,6	69	68,2	90	42,4	63	42,8	19	63,1	—	—	254	53,1
1949	1	100	2	100	3	33,3	12	41,6	5	0	—	—	23	39,1
<i>Neomys fodiens</i>														
1948	—	—	3	33,3	5	40,0	5	20,0	2	50,0	3	33,1	18	33,3
1949	—	—	1	0	4	50,0	3	66,6	1	0	2	50,0	11	45,4

Близкие цифры, полученные для массовых видов землероек, говорят за достоверность данных и за высокую активность самцов в весенне время с последующим, довольно закономерным снижением их численности в июне и июле и незначительным подъемом активности в августе; последнее, по нашему мнению, связано с включением в размножение молодых самцов приплода этого года.

В заключение приводим имеющиеся в нашем распоряжении данные по величине выводка у различных видов сем. Soricidae (таблица 13).

Таблица 13. Данные о количестве эмбрионов у различных видов сем. Soricidae.

	Частота встреч выводков разной величины												Средняя величина выводка
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Sorex araneus</i>													
Южный Урал, 1937, 1938 и 1939 гг.	—	1	—	2	2	3	4	5	2	1	1	1	7,1
Данные Сингиревской (1942).	—	—	1	4	5	4	1	4	2	1	1	—	6,4
Татарская АССР, Раифа. Наши данные. 1948.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	2	—	8,6
То же 1949.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	2	—	7,0
<i>Sorex macropygmaeus</i>													
Южный Урал. 1937, 1938 и 1939 гг.	—	—	—	1	7	2	3	3	1	—	—	—	7,1
Татарская АССР, Раифа. 1948 г.	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	7,0
<i>Sorex minutus</i>													
Южный Урал. 1937, 1938 и 1939 гг.	—	—	—	2	4	—	2	—	—	—	—	—	6,2
Татарская АССР, Раифа. 1948 г.	—	—	—	3	2	1	3	—	—	—	—	—	7,6
<i>Neomys fodiens</i>													
Татарская АССР, Раифа. 1948 г.	—	—	1	—	2	—	1	1	1	—	—	—	7,0

Средняя величина выводка у всех землероек близка и находится в пределах от 6,2 до 8,6 эмбриона на одну размножающуюся самку. Имеется более или менее определенная тенденция в увеличении среднего выводка у более мелких видов землероек. Так, в 1948 году у обыкновенной бурозубки средний выводок равен 6,4; у средней — 7,0, а у малой — 7,6. В дополнение к этому необходимо отметить, что имеется обратное соотношение в максимальных размерах выводков у рассмотренных нами выше видов. У обыкновенной бурозубки максимальный выводок равен 12 штукам, у средней — 10, а у малой — 9-ти, причем амплитуда колебания в отношении размеров выводков наибольшая у обыкновенной бурозубки — от 2 до 12 и наименьшая у малой бурозубки — от 5 до 9.

При рассмотрении данных за отдельные годы обращает на себя внимание двувершинный характер ряда. Так, например, в 1948 г. у обыкновенной бурозубки наиболее часто встречались самки, имеющие 5 и 8 эмбрионов, у малой 6 и 9 эмбрионов и т. д. Последнее, видимо, зависит от разновозрастности самок, принимающих участие в размножении, сезона размножения и факторов среды, оказывающих различное влияние на популяцию землероек в различных стациональных условиях. Учитывая эти положения, мы думаем, что, по мере

накопления материалов, структура ряда может быть использована и как биологический показатель, характеризующий до некоторой степени состояние популяции.

Биоценотические взаимоотношения

Для решения этого вопроса в настоящее время могут быть использованы две группы данных: материалы по изучению питания землероек, что было рассмотрено нами выше, и материалы, характеризующие питание других компонентов ценозов, использующих землероек в качестве корма. Мы попытались обобщить имеющиеся в нашем распоряжении материалы по этому вопросу и использовать доступные нам литературные источники, объединив все эти данные в приводимой ниже таблице 14.

Таблица 14. Значение землероек в питании зверей, птиц и пресмыкающихся

Вид	К-во данных	Сезон	Район сбора материала	% данных, имеющих			Авторы
				Sorex	Apo- demus	Micro- tus. Cle- thriono- mys	
1	2	3	4	5	6	7	8
Еж	157	Бесснег.	ТАССР	0, 3	1, 2	4, 4	Башкиров И. С. Попов В. А. 1934 г
Куница	97	Зима	"	4, 4	4, 4	31, 7	Григорьев Н. Д. Теплов В. П. 1939
"	1219	Весь се- зон	Кавказ	0, 3	7, 4	17, 3	Донауров С. С. Теплов В. П., Ши- кина П. А. 1938
"	18	Зима	Печора	11, 1	—	5, 6	Теплова Е. Н. 1947
"	35	Лето	"	5, 7	—	42, 9	
"	147	Лето	Лапландия	4, 7	—	89, 1	Насимович, 1948
"	214	Зима	"	4, 6	—	49, 1	
Хорь черный	563	Осени- зимний	ТАССР	3, 2	3, 9	24, 8	Григорьев Н. Д. Теплов В. П. 1939 Лавров, 1935.
"	550	Зима	"	1, 1	2, 1	24, 1	Григорьев Н. Д. Теплов В. П. 1939
Норка европей- ская	88	Осени- зимний	"	1, 1	2, 2	25, 0	" "
Норка амери- канская	508	Зима	"	1, 9	—	3, 8	Попов В. А. 1949
"	1282	Лето	ТАССР	5, 61	9, 5	46, 9	"
Колонок	60	Зима	"	3, 3	—	15, 0	Григорьев Н. Д. Теплов В. П. 1939
"	169	"	"	5, 9	11, 2	26, 6	Лавров Н. П. 1937
Горностай	1055	"	"	9, 8	2, 9	40, 9	Григорьев Н. Д. Теплов В. П. 1939
"	200	Лето	"	1, 5	7, 2	54, 5	Асписов Д. И. Попов В. А. 1940
"	137	Лето	Лапландия	3, 6	—	24, 8	Насимович А. А. 1948
"	133	Зима	"	1, 5	—	23, 8	Насимович А. А. 1948
Ласка	147	"	ТАССР	17, 0	0, 6	74, 8	Жарков И. В. 1948
Барсук	569	"	"	0, 9	2, 1	80, 7	Теплов В. П.

Вид	К-во данных	Сезон	Район сбора материала	% данных, имеющих			Авторы
				Sorex	Apo- demus	Micro- tus. Cle- thriono- mys	
1	2	3	4	5	6	7	8
Лисица	152		Кавказ	—	10, 5	48, 4	Хонякина, 1928
"	598	Зима	ТАССР	5, 1	0, 3	74, 0	Григорьев Н. Д. Теплов В. П. 1939
"		Лето	"	—	1, 5	76, 0	
Енотовидная собака	839		Лапландия	1, 4	—	79, 7	Насимович А. А. 1948
Соболь	86	Весенне- летний	ТАССР	4, 1	4, 1	32, 1	Попов В. А. 1949
"	80	Зима	Сев. Урал	10, 0	—	66, 2	Васильев В. В. Раев- ский В. В., Геор- гиевская З. И 1941
"	98		Вост. Сибирь	13, 2	2, 0	50, 0	Калабухов Н. И. Фолитарек С. С., Чепцова А. Я. 1931
Чайки	1817	Лето	"	0, 05	0, 05	4, 0	Исааков Ю. Л. Кру- мина М. К. Распо- лов М. П. 1946
Чеглок	24	"	Печора	4, 2	—	—	Донауров С. С. 1948
Пустельга	92	"	"	3, 3	—	87, 0	Жарков И. В., Теплов В. П. 1932
"	107	"	ТАССР	0, 9	5, 6	83, 2	
Кобчик	46	"	"	2, 2	2, 2	26, 1	
Коршун	97	"	"	1, 0	5, 2	39, 2	
Сарыч	16	"	Кавк з	6, 25	37, 5	18, 7	Жарков И. В. 1938
"	82	"	ТАССР	1, 2	4, 9	75, 6	Жарков И. В., Теплов В. П. 1932
Ушастая сова	467	"	"	0, 6	1, 2	88, 9	Жарков И. В. 1932
Сыч мохноно- гий	96	"	Кавказ	1, 04	27, 08	85, 42	Жарков И. В. 1938
"	209	"	"	3, 8	43, 65	64, 6	
Сыч домовый	184	"	ТАССР	—	15, 8	71, 7	Жарков И. В., Теплов В. П. 1932
Неясть серая	177		Кавказ	3, 0	63, 3	51, 4	Жарков И. В. 1938
Сорока	1070	Зима	ТАССР	3, 6	7, 0	37, 8	Власов А. А., Теплов В. П. 1932
Кедровка	119	Лето	Печора	0, 8	—	1, 7	Бибиков Д. И. 1949

Из таблицы видно, что наиболее часто используются землеройки в качестве корма лаской, у которой они встречаются в 17% данных. Если учесть, что ласки часто охотятся в ходах полевок, мышей и кротов — о чем говорят неоднократные поимки ласок в кротовки, — то можно сделать вполне логический вывод о частом посещении этих ходов землеройками и о добывче их ласками главным образом под землей. На втором месте стоит соболь, у которого землеройки встречаются в 10—13% данных; на третьем — горностай — 9,8%; причем в летнем питании горностая землеройки встречаются всего в 0,5% данных. Необходимо отметить что у ряда видов, как например у куницы, соболя, горностая, лисицы и енотовидной собаки землеройки встречаются в питании зимою чаще чем летом. Обратное

соотношение мы установили для американской норки, где в зимнем питании землеройки встречаются в 1,9% данных, а в летнем в 5,6%; последнее мы объясняем частой встречей землероек в питании молодых норок, которые еще не приобрели избирательной способности и берут все попавшиеся им корма.

У других видов хищных млекопитающих значение землероек в кормовом рационе невелико. Таким образом, мы видим, что численность землероек в природе значительно выше, чем это можно было бы предположить, анализируя питание наших хищников: налицо определенная избирательная способность, показывающая, что землеройки и мыши поедаются неохотно, и большинство наших хищных млекопитающих отдает явное предпочтение полевкам и в первую очередь серым полевкам (*Microtus* и *Arvicola*). Наши экспериментальные работы по скормливанию различных видов пищи горностаю, светлому хорю, европейской и американской норкам (В. А. Попов, 1949) полностью это подтвердили, показав, что в виварных условиях землеройки поедаются крайне неохотно, последними среди всех других мелких млекопитающих, только при голодании зверьков. При наличии других видов пищи все перечисленные выше виды хищников избегали есть землероек.

Из хищных птиц наиболее часто встречены землеройки в питании сарыча (6,2% данных), далее идет сорока—3,6% и мелкие совы.

Довольно существенное значение, видимо, могут иметь землеройки в питании гадюки, у которой мы неоднократно находили в желудках остатки землероек.

Таким образом, значение землероек, как объекта пищи, сравнительно ничтожно, и все хищные животные неохотно их поедают и, как правило, только при недостатке другого корма. Чаще поедаются землеройки зимой, летом же их используют молодые животные, еще не выработавшие избирательную способность в отношении кормов и поедающие все, что им встречается на их охотничьем пути.

Наиболее существенно значение землероек в биоценозах в качестве животных, уничтожающих громадное количество вредных насекомых, и в этом заключается большая положительная роль землероек. Ежедневно землеройки съедают в 1,5—2,0 раза больше пищи, чем они весят сами — таким образом малая землеройка за год съедает около 3 кг пищи, а средняя бурозубка — около 5 кг. В годы высокой численности землероек на гектаре лиственных лесов обитает около 350—400 землероек, которые поедают за год около полуторы тонны корма, основой которого являются вредные насекомые. Все это показывает на весьма существенное значение землероек в жизни лесных ценозов.

Динамика численности землероек

Применяемый нами метод отлова землероек стационарно действующими ловчими траншеями не дает достаточно достоверного материала, характеризующего изменение численности землероек в природе, а отображает по преимуществу миграционные способности зверьков. Несмотря на это, приводимые ниже материалы по отлову землероек за два вегетационных сезона, сведенные нами в таблице 15, вполне могут быть использованы для решения некоторых вопросов динамики численности землероек.

Учитывая крайне скрытный образ жизни взрослых самок всех видов землероек в период размножения¹ и их исключительно оседлый

¹ В 1950 г., при изучении фауны кротовых ходов и постановки ловчих цилиндров в них, установлено довольно частое попадание беременных землероек в цилиндры, что подтверждает мнение о том, что в период беременности и выкармливания самки землероек ведут подземный образ жизни.

Таблица 15. Результаты отлова землероек в Раифском лесу (Татарская АССР) за два года работ, перечисленные на 10 суток траншей.

	Годы		Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Показ. прироста
Обыкновенная бурозубка	1948	Самцы	0,85	4,25	5,48	6,06	1,65	0,22	7,1
		Самки	0,15	1,93	5,52	5,57	2,50	0,32	37,1
		Всего	1,00	6,18	11,04	11,66	4,15	0,54	11,6
	1949	Самцы	0,70	1,27	1,01	2,37	0,76	—	3,4
		Самки	0,19	0,46	1,16	2,29	1,01	—	13,4
		Всего	0,89	1,73	2,17	4,79	1,95	—	5,4
	1948	Самцы	0,11	0,34	0,53	0,24	0,03	—	4,8
		Самки	—	0,15	0,28	0,55	—	—	5,0
		Всего	0,11	0,50	0,82	0,79	0,03	—	7,4
Малая бурозубка	1948	Самцы	0,42	1,49	1,19	1,10	0,40	—	3,5
		Самки	0,07	0,63	1,64	1,46	0,23	—	23,4
		Всего	0,50	2,19	2,87	2,49	0,64	—	5,7
	1949	Самцы	0,07	0,09	0,04	—	—	—	1,2
		Самки	—	—	0,04	—	—	—	—
		Всего	0,07	0,09	0,08	—	—	—	1,2
	Итого	Самцы	1,38	6,00	7,20	6,41	2,10	0,22	5,21
		Самки	0,22	2,71	7,44	7,58	2,73	0,32	34,45
		Всего	1,61	8,92	14,65	14,94	4,83	0,54	9,27
Итого	1949	Самцы	0,77	1,29	1,04	2,37	0,76	—	3,12
		Самки	0,19	0,46	1,20	2,29	1,00	—	12,57
		Всего	0,95	1,80	2,30	4,79	1,95	—	5,04

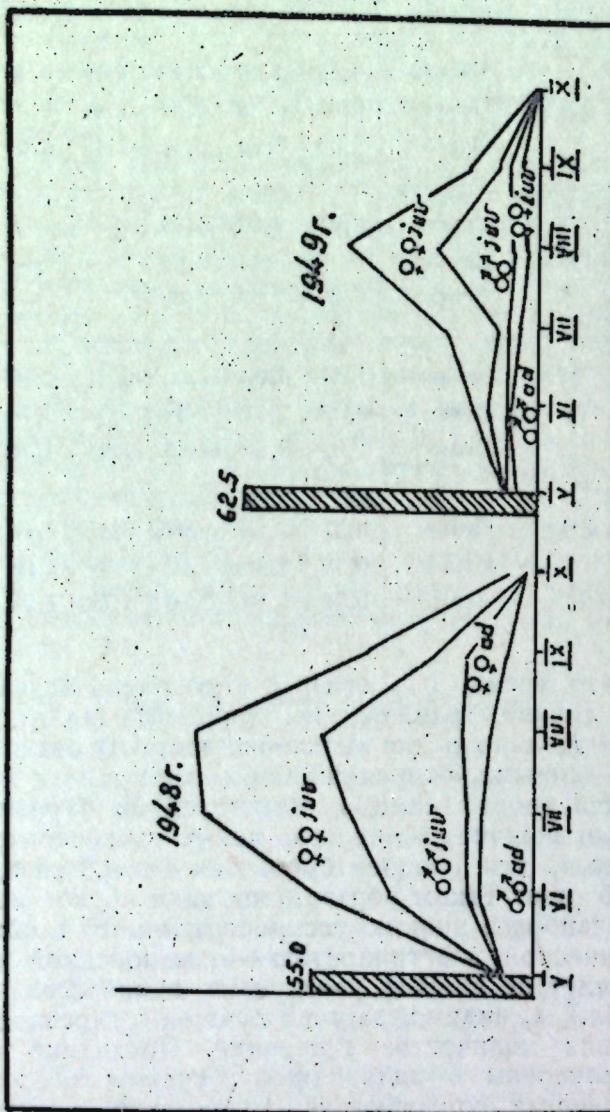
образ жизни в это время, и в связи с этим очень незначительную попадаемость в ловчие траншеи, мы приводим данные по отлову самок и самцов отдельно и для выяснения прироста стада оперируем в дальнейшем с данными, относящимися к самцам.

В 1948 г. численность самцов обыкновенной бурозубки — если взять за исходную величину количество пойманных зверьков в мае — возросла в 7,1 раза, для средней бурозубки — в 4,8 раза, а для малой — всего в 3,5 раза. Таким образом, мы видим более интенсивный прирост у вида, наиболее широко распространенного и обладающего высокой экологической пластичностью — обыкновенной бурозубки, и этот прирост идет не за счет увеличения количества молодых в выводке (см. табл.), а, видимо, за счет лучшей сохранности молодняка и увеличения количества генераций. Последние положения должны быть проверены в дальнейшем с учетом того обстоятельства, что обыкновенная бурозубка, как более крупная, имеет и более

широкие кочевки, а следовательно и чаще может попадаться в траншеи.

Судя по нашим материалам, максимальная численность землероек бывает в августе. Дальнейший прирост популяции — а он, несомненно, имеет место (см. черт. 5) — при нашем способе отлова не может быть учтен, поскольку высокая численность кормов в это время, видимо, снижает миграционные кочевки землероек. С другой стороны, увеличение осадков к осени губительно сказывается на землеройках, и прирост стада не покрывает естественной смертности. Для уточнения динамики численности землероек в течение вегетационного периода и выяснения факторов, лимитирующих рост численности бурозубок, необходима закладка ловчих траншей ежедекадно или применение абсолютного метода учета, который в настоящее время нами разрабатывается.

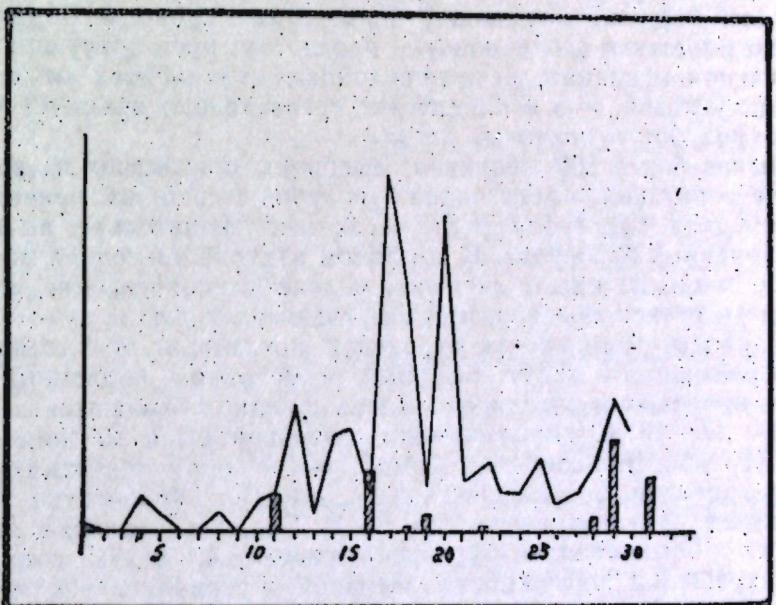
Сравнивая изменение численности обыкновенных бурозубок за два года, мы видим, что в 1949 году, неблагоприятном для землероек, увеличение популяции за вегетационный период было только в 3,4 раза. Более полную картину структурного изменения популяции обыкновенных землероек за 1948 и 1949 годы дает чертеж 6, для



Черт. 6. Структура возрастного и полового состава обыкновенных землероек в Ранском лесничестве ТАССР за 1948 и 1949 гг.

построения которого мы использовали данные по возрастному составу популяции, полученные на основе просмотра черепов.

В 1948 году, как мы уже говорили выше, благоприятном для землероек, нарастание стада идет за счет интенсивного весеннего размножения, при котором популяция к июлю увеличивается почти в семь раз. В 1949 году мы видим совершенно другую картину. Высокий снеговой покров и слабая промерзаемость почвы благоприятно сказались на сохранении землероек в течение зимнего периода времени. Весенняя численность землероек в 1949 г. была лишь незначительно ниже таковой 1948 года, подтверждая данные А. Н. Формозова (1948) о положительной роли снегового покрова в сохранении высокой численности землероек. Однако дальнейший рост стада землероек былдержан неблагоприятными метеорологическими условиями. Весна 1949 года отличалась более теплым апрелем и ранним таянием снега, который в полях уже сошел в конце марта — начале апреля, тогда как в 1948 г. снег лежал до середины апреля и минимальные температуры достигали -13° , май же 1949 года был более холодным и сопровождался ливневыми осадками, наиболее губительными для землероек. Действительно, если мы обратимся к данным отлова землероек по дням за июль 1948 года и сопоставим это с выпадающими осадками (см. чертеж 7), то нетрудно видеть, что высокой попадаемости землероек предшествовали дни с осадками. Это подтверждается и данными за все другие месяцы.



Черт. 7. Попадаемость землероек в ловчие траинши за отдельные дни июля 1948 г. Столбиками показано количество выпавших осадков.

Вероятно, дождевая вода, попадая в ходы землероев — мышей, полевок и кротов, а также и в гнездовые камеры бурозубок, определяет повышенную миграционную деятельность зверьков и более частое их попадание в траинши. С другой стороны, осадки почти всегда сопровождаются понижением температуры, что также, несомненно, стимулирует повышение деятельности зверьков. Все это определяет и большую гибель землероек при миграциях. Таким образом, ливневые осадки, несомненно, являются неблагоприятными для землероек и определяют снижение их численности в вегетационный период. О высокой гибели молодняка в весенне время 1949 года

свидетельствует незначительный прирост популяции наряду с более высоким, чем в 1948 г., средним выводком.

Суммируя изложенное выше, мы можем считать, что высокая численность землероек определяется высоким снеговым покровом, слабой промерзаемостью почвы и сухим, теплым летом без сильных ливневых дождей.

Выводы

1. Авторами установлено обитание в Раифском лесу 4-х видов землероек — *Sorex agapetus*, *S. macrourus*, *S. minutus* и *Neomys fodiens*, причем структура видового состава популяции землероек сильно изменяется по годам (см. табл. 3).

2. Используя более 1200 черепов, авторы разработали синоптическую таблицу (см. стр. 179), позволяющую определять возраст обычновенных бурозубок. Последнее дало возможность показать, что продолжительность жизни обычновенной бурозубки не превышает 15 месяцев, и опровергнуть утверждение Брамбеля (1935) о том, что половозрелость наступает у землероек только на 2-м году жизни.

3. Изучение стационарного размещения землероек позволило установить, что обыкновенная бурозубка предпочитает широколиственные леса с высокой относительной влажностью, а малая и средняя бурозубки придерживаются боровых ассоциаций с незначительной относительной влажностью. Осиновые леса, в связи с большой продукцией листвы, опадающей в короткие сроки и образующей на почве хорошую изоляционную прослойку, препятствующую промерзанию почвы, видимо, лучше предохраняют землероек от неблагоприятных условий, что и определяет сравнительно высокую численность бурозубок в осиновых лесах.

4. Анализ более 600 желудков землероек показывает на ведущее значение в питании у всех видов бурозубок насекомых, причем у малой и средней бурозубок роль насекомых значительно выше, чем у обычновенной бурозубки. В кормовом рационе последней довольно большое значение имеют лягушки, мелкие млекопитающие, главным образом молодняк полевок, и сухопутные моллюски.

5. Изучение размножения бурозубок показывает, что самки в период беременности ведут оседлый, в основном подземный образ жизни в кротовых и "мышьиных" ходах и редко попадаются в ловчие траншеи. Из 1638 добытых нами зверьков было 27 беременных самок (1,7%). Большинство самок имеет одну генерацию, хотя при благоприятных условиях среди, видимо, количества генераций может увеличиваться до 3—4. Средняя величина выводка в 1948 г. у обычновенной бурозубки равна 6,4; в 1949 году, в период сокращения численности зверьков в природе, эта величина возрастает до 8,6. У средней бурозубки и куторы средний выводок в 1948 г. был равен 7,0, а у малой бурозубки — 7,6 (см. табл. 13).

6. Принятый авторами показатель численности землероек в природе — количество пойманных зверьков за время работы ловчей траншеи в течение 10 суток, в 1948 г. равен 7,8, в 1949 г. — 2,8. Снижение численности произошло главным образом за счет гибели малой и средней бурозубок и подавленного неблагоприятными факторами среди размножения обычновенной бурозубки весной и в первую половину лета. Показатель численности землероек при благоприятных условиях 1948 года к августу — к периоду максимальной численности зверьков возрос, по сравнению с маев в 9,3 раза, тогда как в 1949 году — только в 5,0 раза.

7. Численность землероек в природе в значительной степени зависит от глубины снегового покрова и промерзаемости почвы: чем

выше снеговой покров и чем меньше промерзаемость почвы, тем лучше для землероек. Бесснежный период времени землеройки погибают от ливневых дождей и заморозков. Хищники не имеют существенного значения в снижении численности землероек (см. табл. 14).

8. Высокая численность землероек в лесных ценозах и питание землероек, в основном, насекомыми показывают на большое значение этой группы животных в жизни наших лесов. Данные по учетам насекомых в различных по заселенности землеройками участках говорят за значительное выедание их бурозубками.

9. Данные по стациональному распределению и питанию землероек позволяют нам рекомендовать вселять в создающиеся по великому Сталинскому плану лесные полезащитные полосы бурозубок и, в первую очередь, малую и среднюю, для которых стационарные условия полезащитных полос наиболее благоприятны. Бурозубки, несомненно, будут желательными важными компонентами биоценозов полезащитных полос как животные, уничтожающие значительное количество вредных насекомых. В целях разработки методики вселения и установления приживаемости землероек в новых для них условиях, необходимо провести опытные работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аспицiov D. I., Попov B. A. Факторы, влияющие на колебание численности горностая. Тр. О-ва естествоисп. при КГУ, т. 56, в. 3—4, 1940.
2. Башкиров И. С., Попов B. A. Материалы по биологии ежа. Уч. зап. КГУ, т. 94, кн. 8, 1934.
3. Бибиков D. I. К экологии кедровки. Тр. Печорско-Ыльчского заповедника, вып. IV, Москва, 1948.
4. Бобринский Н. А. и Кузякин А. П. Насекомоядные. Определитель млекопитающих СССР. Москва, 1944.
5. Варшавский Н. И. и Крылов K. T. Основные принципы определения возраста мышевидных грызунов. Сб. Фауна и экология грызунов, в. 3, 1948.
6. Васильев B. B., Раевский B. B. и Георгиевская Z. I. Речные бобры и соболи в Кондо-Сосвинском заповеднике. Тр. Кондо-Сосвинского зап-ка, вып. 1, Москва, 1941.
7. Виноградов B. C. Материалы по динамике фауны мышевидных грызунов СССР, Лига, 1934.
8. Власов A. A., Теплов B. P. Материалы по питанию сороки (*Pica pica* L.). Уч. зап. КГУ, т. 92, вып. 7—8, 1932.
9. Григорьев Н. Д., Попов B. A. К методике определения возраста лисицы (*Vulpes vulpes* L.). Тр. О-ва естествоисп. при КГУ, т. 56, 1940.
10. Григорьев Н. Д., Теплов B. P. Результаты исследования питания пушных зверей. Тр. О-ва естествоисп. при КГУ, т. 55, вып. 1—2, 1939.
11. Донауров C. S. Распространение и питание дневных хищных птиц в Печорско-Ыльчском заповеднике. Тр. Печорско-Ыльчского зап-ка, в. IV, Москва 1948.
12. Донауров C. S., Теплов B. P. и Шикина П. А. — Питание лесной куницы в условиях Кавказского заповедника. Тр. Кавказск. зап-ка, вып. 1, 1938.
13. Дунаева T. A., Олсуфьев Н. Г. и Цветкова Е. М. — О восприимчивости к туляремии обычновенной землеройки и куторы. Зоологич. журн., вып. 1, 1949.
14. Жарков И. В. Материалы к изучению роли хищных птиц в Кавказском заповеднике. Тр. Кавказск. зап-ка, вып. 1, 1938.
15. Жарков И. В., Теплов B. I. Материалы по питанию хищных птиц ТАССР. Уч. зап. КГУ, т. 92, вып. 7—8, 1932.
16. Жарков И. В., Теплов B. P. Материалы по питанию барсука (*Meles meles* L.) в Татарской республике. Раб. В.-К. зон. охот. пром. биолог. станции, вып. 2, Казань, 1932.
17. Исааков Ю. А., Круминя M. K. и Распопов M. P. Материалы по экологии обычновенной чайки. Тр. Дарвиновского зап-ка, вып. 1, Москва, 1948.
18. Калабухов Н. И. Фолитарек С. С., Чепцов A. Я. Материалы по питанию соболя. Изд. "Сов. Азия", 1931.
19. Калабухов Н. И. Основные закономерности динамики популяции млекопитающих и птиц. Усп. совр. биологии, VII, 3, 1937.
20. Корневен и Лесбр. Распознавание возраста по зубам и другим производным кожи. "Новая деревня", Москва, 1929.

21. Лавров Н. П. К биологии обыкновенного хоря. Бюлл. москов. о-ва исп. прир., отд. биолог., вып. 49, 1935.
22. Лавров Н. П. Материалы к биологии колонка (*Kolomocus sibiricus* Pall.). Зоологич. журн., т. XVI, вып. 4, 1937.
23. Лавров Н. П. К биологии обыкновенной землеройки. Зоол. журн., т. XXII, в. 6, 1943.
24. Насимович А. А. Экология лисицы в Лапландском заповеднике. Тр. Лапланд. зап-ка, вып. 3, Москва, 1948.
25. Насимович А. А. Очерк экологии горностая в Лапландском заповеднике. Тр. Лапланд. зап-ка, вып. III, Москва, 1948.
26. Насимович А. А. Экология лесной куницы. Тр. Лапланд. зап-ка, вып. III, Москва, 1948.
27. Наумов Н. П. и Фолитарек С. С. Географические особенности динамики численности мышевидных грызунов. Журн. общ. биол., т. VI, № 5, 1945.
28. Наумов Н. П. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов. Изд. АН СССР, 1948.
29. Огнев С. И. Звери Восточной Европы и Северной Азии, т. I, Москва, 1928.
30. Парамонов А. А. Материалы по возрастной крацинологии млекопитающих. Сборн. посвящ. памяти акад. М. А. Мензбира. АН СССР, 1937.
31. Попов В. А. Методика и результаты учета мелких лесных млекопитающих в Татарской АССР. Тр. О-ва естеств. при КГУ, т. LVII, в. 1—2, 1945.
32. Попов В. А. и Лукин А. В. Животный мир ТАССР. Татгосиздат, 1949.
33. Попов В. А. Материалы по экологии норки (*Mustela vison* Br.) и результаты акклиматизации ее в Татарской АССР. Тр. Каз. филиала АН СССР, серия биолог. и с/х наук, вып. 2, 1949.
34. Попов В. А. и Миронов Н. Ф. Материалы по экологии желтогорлой мыши (*Apodemus flavicollis* Melch.). Изв. КФАН, серия биол., вып. 1, 1949.
35. Ралль Ю. М. Характер размножения некоторых грызунов как фактор вариабельности их числа в природе. Докл. АН СССР, т. IV, 1936.
36. Свириденко П. А. Размножение и гибель мышевидных грызунов. Тр. по защ. раст. IV серия, в. 3, 1934.
37. Северцов С. А. Динамика населения и приспособительная эволюция животных. Изд. АН СССР, 1940.
38. Серебренников М. К. Возрастная изменчивость и процесс роста черепа у белки (*Sciurus vulgaris* L.). Ежегодник зоол. музея АН СССР, 1930.
39. Снигиревская Е. М. Материалы по биологии размножения и колебания численности землероек в Башкирском заповеднике. Тр. Башк. заповедн., в. 1, 1947.
40. Строганов С. У. Методика определения возраста и анализ возрастного состава популяции горностая. Зоол. журн., XVI, в. 1, 1937.
41. Теплов В. П. К вопросу о соотношении полов у горностая. Зоол. журн., в. 6, 1948.
42. Теплова Е. Н. Материалы по питанию лесной куницы в Печерско-Ильинском заповеднике. Тр. Печерско-Ильинского заповедника, вып. V, 1947.
43. Тупикова Н. В. Питание и характер суточной активности землероек средней полосы СССР. Зоол. журн., в. 6, 1949.
44. Фолитарек С. С. К биологии обыкновенной землеройки. Зоол. журн., т. XIX, в. 2, 1940.
45. Формозов А. Н. Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР. Мат. к позн. фауны и флоры СССР, изд. Моск. О-ва исп. прир., в. 5 (XX), М., 1946.
46. Формозов А. Н. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области в период 1930—1940 гг. Сб. Фауна и экология грызунов, в. 3, 1948.
47. Brambell F. Reproduction in the Common Shrew (*Sorex araneus* L) Phil Trans of London № 518, 225, 1935.
48. Hamilton W. J. The Food of the Soricidae. Journal of Mammology vol 11, № 1, 1930.
49. Löbri H. Ökologische und Physiologische Studien an einheimischen Muriden und Soriciden. Ztschr. f. Säugetierkunde B. B. H. 1. Berlin, 1938.

М. М. АЛЕЙНИКОВА

АЗИАТСКАЯ САРАНЧА В ТАТАРСКОЙ АССР

Предисловие

Изучение азиатской саранчи в Татарской АССР имеет не только большое практическое значение для местного края, но и определенный теоретический интерес вообще, поскольку вопрос о происхождении этого вредителя в Татарии до последнего времени оставался дискуссионным. Так, Е. Х. Золотарев (1939), специально занимавшийся в 1935 г. изучением саранчевого вопроса в ТАССР и проводивший обследования в Куйбышевском, Алькеевском, Тельманском и других районах республики, пришел к выводу, что Татария не может являться местом резерваций азиатской саранчи в силу своих климатических особенностей. Однако после периода депрессии, продолжавшегося 16 лет, в 1939—1941 гг. в Столбщенском, Юдинском и некоторых других районах ТАССР снова имела место вспышка массового размножения азиатской саранчи, несомненно носявшая местный характер и выдвинувшая необходимость более серьезного, детального изучения "саранчевого вопроса" в республике.

Предлагаемая статья является результатом подобных работ, проведенных лабораторией защиты растений Биологического института Казанского филиала Академии наук СССР в период 1947—1948 гг.

Вначале мы ставили перед собой конкретные практические цели — изучить местные условия обитания саранчи с тем, чтобы наметить пути изменения их в сторону, неблагоприятную для размножения этого вредителя. Однако в процессе работ удалось несколько расширить рамки первоначальных исследований и затронуть такие вопросы, как причины изменений численности азиатской саранчи, особенностей ее развития в Татарии и т. д.

Мы считаем, что опубликование этих, хотя в некоторых разделах и неполных, данных представляет большой интерес, т. к. изучением саранчи в северных очагах, особенно в годы ее депрессии, до сих пор почти никто не занимался.

1. Методика исследований

Для выявления стационарного распределения саранчевых мы проводили качественный и количественный учеты их состава на определенных стациях и делали детальное описание этих стаций.

Методика подобных учетов разработана еще недостаточно, кроме того она не может быть одинаковой для различных видов саранчевых. Поэтому, принимая во внимание способы, употреблявшиеся при подобных работах различными авторами [В. И. Баранов и Г. Я. Бей-Биенко (1926), С. А. Предтеченский (1930), И. А. Рубцов (1932)] и

учитывая условия Татарской АССР, мы остановились на следующем: для азиатской саранчи проводился абсолютный подсчет особей с последующим вычислением площади, приходящейся на 1 экземпляр; для других видов саранчовых давалась глазомерная оценка их численности. В последнем случае нами были приняты следующие категории: 1) преобладающий вид — встречающийся в данном сообществе всегда и в наибольшей численности; 2) обычный вид — встречающийся часто, но не всегда и в небольшом количестве; 3) редкий вид — встречающийся иногда.

Для установления процентного соотношения видов в данном сообществе производились кошения — по 200 одинарных взмахов на участке. Принимая во внимание неодновременное появление отдельных видов саранчевых и возможное перемещение их из одной стации в другую, в большинстве точек нами сделаны многократные учеты (VI—IX месяцы).

Учеты численности саранчевых проводились в жаркое время дня (11—14 часов), в период наибольшей их активности, т. к. в другое время виды, встречающиеся в незначительном количестве, трудно поддавались учету.

Стации обитания саранчевых описывались по следующим признакам: площадь, угодье, почва, местоположение, рельеф, степень покрытия почвы растениями, высота растительного покрова, видовой состав растений. На некоторых участках (с. Матюшино) проводились измерения температуры воздуха и почвы.

Исследования проводились в 1947 г. в Столбищенском районе, в 1948 г. в Столбищенском, Юдинском и Юхмачинском районах ТАССР. Выбор районов для исследований был обусловлен тем, что два первых из них являлись в 1940 г. основным очагом массового размножения азиатской саранчи; а Юхмачинский район ("Альзян") — местом, откуда этот вредитель в 1922—1923 гг. распространился в массе на большую территорию ТАССР. Наиболее детальные исследования проведены в Столбищенском районе, оттуда же получены данные по биологии азиатской саранчи.

Кроме автора в работе принимали участие ст. научный сотрудник группы защиты растений КФАН, кандидат биологических наук К. И. Попов и ст. лаборант Н. М. Утробина. Руководил работой К. И. Попов, им же просмотрена статья в рукописи, за что автор приносит глубокую благодарность.

Такую же благодарность автор выражает профессору Г. Я. Бей-Биенко, определившему большую часть видового состава саранчевых и давшему ценные указания по работе, и профессору В. И. Баранову, консультацией которого мы пользовались при определении растений.

При описании природно-климатических условий Татарской АССР мы использовали работу Н. И. Воробьева "Основы физической географии Татарской республики" (1936) и сборник "Природа Татарии" под редакцией Н. И. Воробьева и В. Н. Сементовского (1947).

Метеорологические данные взяты из Агрометуправления Министерства сельского хозяйства ТАССР (1896—1944) и книги П. Г. Смолякова "Климат Татарии" (1947).

Методика, принятая нами для измерений саранчи и биометрической обработки, изложена в специальной главе.

II. К истории изучения саранчового вопроса в Татарской АССР

Вопрос о происхождении азиатской саранчи в Татарской АССР, после катастрофического массового ее размножения в период 1921—1924 гг., естественно привлек к себе внимание многих исследователей,

однако, несмотря на ряд работ, до последнего времени в литературе существовали разноречивые мнения по этому поводу.

В. В. Никольский (1925) считал, что саранча в Поволжье в период 1921—1924 гг. была залетного происхождения с низовьев Волги, откуда она постепенно поднималась в течение нескольких лет. И. Н. Филиппьев (1926), наоборот, полагал, что азиатская саранча здесь местная, а не залетная, причем первоначальным очагом отрождения ее в Волго-Камском районе в 1921—1924 гг., по его мнению, являлись: северная часть бывш. Самарского уезда, западная — Мелекесского уезда и Спасский кантон Татарской АССР.

Н. Г. Олсуфьев (1930) свой "Волго-камский очаг" очерчивает приблизительно теми же границами, именно: северной частью бывш. Самарской губернии и южной частью Татарской республики.

Постоянным элементом местной фауны считал азиатскую саранчу в ТАССР и С. А. Предтеченский, который указывал на это еще в 1928 г. Позднее этот исследователь (1936), намечая в общих чертах границы большого восточного очага северной расы азиатской саранчи, относит к нему: северные приволжские районы Куйбышевской области, Чувашскую АССР, южную часть Марийской АССР и западную половину Татарской республики.

В 1935 г., в связи с отдельными вспышками массового размножения азиатской саранчи в Мордовской АССР и Куйбышевской области, снова возникает вопрос о необходимости точного определения мест нахождения постоянных резерваций азиатской саранчи в Поволжье. С этой целью Главзерно поручило Е. Х. Золотареву ознакомиться с состоянием саранчевого вопроса в Татарской АССР, т. к. именно в этой республике в 1921—1924 гг. были отмечены максимальные повреждения азиатской саранчой. Е. Х. Золотарев (1939), после изучения климатических условий Татарии и обследования саранчевого населения в 6-ти районах республики, пришел к выводу, что в ТАССР нет условий для постоянного обитания и размножения азиатской саранчи, в силу недостаточности летних температур и излишней влажности. Поэтому, отмечая, что резервацией азиатской саранчи может являться только территория левобережья Волги южнее Татарской республики (Мелекесский р-н Куйбышевской области), он считает термин "Волго-камский очаг" неправильным.

Однако Г. Я. Бей-Биенко (1940), обнаруживший в 1939 г. в Юдинском р-не (с. Васильево) ТАССР 8 экземпляров азиатской саранчи (*ph. solitaria*), снова указывает на наличие в Татарской республике постоянных гнездилищ этого вредителя. Мнение последнего автора подтверждается вспышкой массового размножения азиатской саранчи в некоторых районах Татарии в 1939—1940 гг., несомненно носившей местный характер.

Наконец, наши исследования 1947—1948 гг. позволили уже установить место нахождения резерваций саранчи внутри республики и дать экологическую характеристику ее местообитаний.

III. Факторы, обуславливающие распространение и изменения численности азиатской саранчи

Климатические факторы

С. А. Предтеченским (1935, 1936) установлены следующие очаги азиатской саранчи в южной части лесной и лесостепных зонах: 1) по среднему течению Десны и ее притоков; 2) по течениям Пары, Мокши, Вада; Цны и их притоков; 3) по среднему течению Волги и нижнему течению Камы и их притоков; 4) по нижнему течению Во-

ронежа. Границы 3-го "Волжско-Камского", или "восточного" очага точно не определены, но, как уже указывалось выше, Предтеченский относил к нему северные приволжские районы Куйбышевской области, Чувашскую АССР, южную часть Марийской АССР и западную половину Татарской республики.

Размножение азиатской саранчи в этих очагах регулируется метеорологическими факторами, причем северная граница их распространения, по Предтеченскому (1928, 1936), определяется изотермой вегетационного периода (IV—IX) в $13,6^{\circ}\text{C}$.

Этим же автором детально изучено влияние метеорологических факторов на размножение саранчи в средней полосе СССР. Так, им установлено, что массовое размножение азиатской саранчи (переход из одиночной фазы в стадную) происходит путем прогрессивного нарастания ее численности в течение 2—3 благоприятных лет. Годы эти характеризуются повышенной против многолетней ($13,6^{\circ}\text{C}$) температурой вегетационного периода (IV—IX) и пониженным количеством осадков. В такие годы отрождение саранчи происходит в ранние и сжатые сроки, что ведет к продолжительности жизни имаго и — в конечном счете — к обильной половой продукции.

С. А. Предтеченским (1930а) разработана даже особая система прогнозов массового размножения азиатской саранчи, основанная на учете сочетания благоприятных и неблагоприятных для нее лет.

Неблагоприятные годы, обозначаемые С. А. Предтеченским цифрой 1, характеризуются температурой вегетационного периода, равной многолетней или ниже ее; годы слабо благоприятные, обозначаемые цифрой 2, имеют среднюю температуру выше многолетней, но не более чем на $1,5^{\circ}\text{C}$, и годы очень благоприятные — 3 — характеризуются жарким и сухим вегетационным периодом с температурой выше многолетней на $1,5^{\circ}$ — $2,5^{\circ}\text{C}$ и с суммой осадков ниже средней.

Массового размножения саранчи следует ожидать при таком сочетании лет: 1, 3, 2; 1, 2, 3; 2, 3, 3, т. е. для его наступления во всех случаях необходимо, чтобы не менее 2-х предшествующих лет подряд были благоприятны для размножения саранчи.

С. А. Предтеченский (1928, 1930б) проводил исследования в саранчовых резервациях Рязано-Тамбовской впадины, в экологических условиях, сходных с Татарией; сходство условий обитания дает основание предполагать и наличие общих причин, обуславливающих массовое размножение саранчи, поэтому мы сочли необходимым прежде всего проверить, распространяются ли зависимости, установленные этим исследователем, на азиатскую саранчу, обитающую в Татарской АССР.

В таблице 1 мы приводим метеорологические данные, характеризующие различные зоны Татарской АССР.

Как видно из приведенных цифр, только юго-западная часть Татарии укладывается в рамки границ вредоносности азиатской саранчи, установленных С. А. Предтеченским. Однако, как будет видно ниже, основные резервации саранчи в ТАССР расположены не в этой, а в более северной части республики, характеризующейся средней температурой вегетационного периода $13,3^{\circ}\text{C}$, что объясняется наличием здесь наиболее подходящих для этого вредителя стаций. Отсюда следует вывод, что северная граница вредоносности азиатской саранчи, определенная в свое время С. А. Предтеченским (1928, 1935), должна уточняться в зависимости от конкретных условий обитания этого вредителя.

Специфической особенностью обитания азиатской саранчи в Татарии, позволяющей ей приспособиться к относительно низкой температуре вегетационного периода, является более засушливый климат

Таблица 1

Зоны Татарии и районы наблюдений	Средние многолетние	
	температура вегетацион. периода $^{\circ}\text{C}$	сумма осадков вегетации, периода в мм
Заволжье		
Арск	13,3	268
Казань	13,3	272
Предволжье		
Тетюши	13,5	266
Западное Закамье		
Куйбышевский (бывш. Спасский) район	13,8	245
Октябрьский район	13,8	236
Чистополь	13,5	нет данных
Восточное Закамье		
Бугульма	12,8	274
Мензелинск	13,2	285
Елабуга	13,4	274

республики, по сравнению с другими резервациями лесостепной части СССР, что подтверждается цифрами таблицы 2.

Фактически разница в степени увлажнения в Татарской АССР, по сравнению с другими резервациями лесостепной зоны, в течение вегетационного периода должна быть еще большей, если учесть, что осадки в республике очень часто бывают ливневого характера, что не исключает летних засух (П. Т. Смоляков, 1947).

Изменения хода температуры и осадков на территории Татарской АССР за период с 1880 по 1948 гг. представлены на графике 1 — по метеорологической станции Казань — Университет. Приводя эти цифры, мы учтем, что данная станция расположена в черте города,

Таблица 2

Резервации	Пункты	Средняя температура вегетац. периода	Сумма осадков вегетационного периода
Лесо-степные районы			
Деснинская	Новозыбково	13,8	341
	Курск	14,2	330
Приокская	Рязань	13,9	318
	Тамбов	14,3	287
	Пенза	14,1	285
Волго-Камская	Казань ¹	13,8	269
Степные районы	Воронеж	15,1	290

¹ Данные взяты из Климатологического справочника по СССР, вып. 1, 1932 г., в том числе для лучшей сравнимости и по Казани. Поскольку для последней они приведены по станции "Университет", температура воздуха несколько повышена.

йоэтому температура воздуха для всех лет будет несколько повышенной: так, многолетняя средняя температура вегетационного периода по показателям этой станции равна $13,9^{\circ}\text{C}$, тогда как по станции Казань — Опорная, находящейся в поле на расстоянии 5-ти км, — всего $13,3^{\circ}\text{C}$. Однако указанное обстоятельство не мешает использованию этих данных в целях установления общей закономерности, тем более, что никакая другая метеорологическая станция Татарии не располагает сведениями за такой длительный период.

При рассматривании графика бросаются в глаза три жарких засушливых периода: 1889—1891 гг., 1919—1924 гг. и 1936—1940 гг., из которых наиболее значительными по своим размерам и продолжительности были два последних.

С точки зрения концепции Предтеченского (1930а), эти периоды характеризуются баллами 1, 2, 2; 2, 3, 3 и 2, 3, 1, т. е. в последних двух случаях сочетание температуры и осадков на территории Татарской АССР складывалось очень благоприятно для азиатской саранчи. Фактические данные о массовом размножении этого вредителя в Татарии показывают, что оно имело место именно в периоды 1921—1923 гг. и 1939—1941 гг. и явилось следствием подобного сочетания метеорологических факторов.

Метеорологические условия в указанные три периода складывались благоприятно для размножения азиатской саранчи не только для Татарии, но и для очень широкой территории средней полосы СССР. Так, С. А. Предтеченский (1928) указывает, что именно в 1890—1893 гг. и 1920—1923 гг. было отмечено массовое размножение этого вредителя в Приокской (Рязанская, Тамбовская и др. губернии) и Деснинской (Курская, Брянская) резервациях.

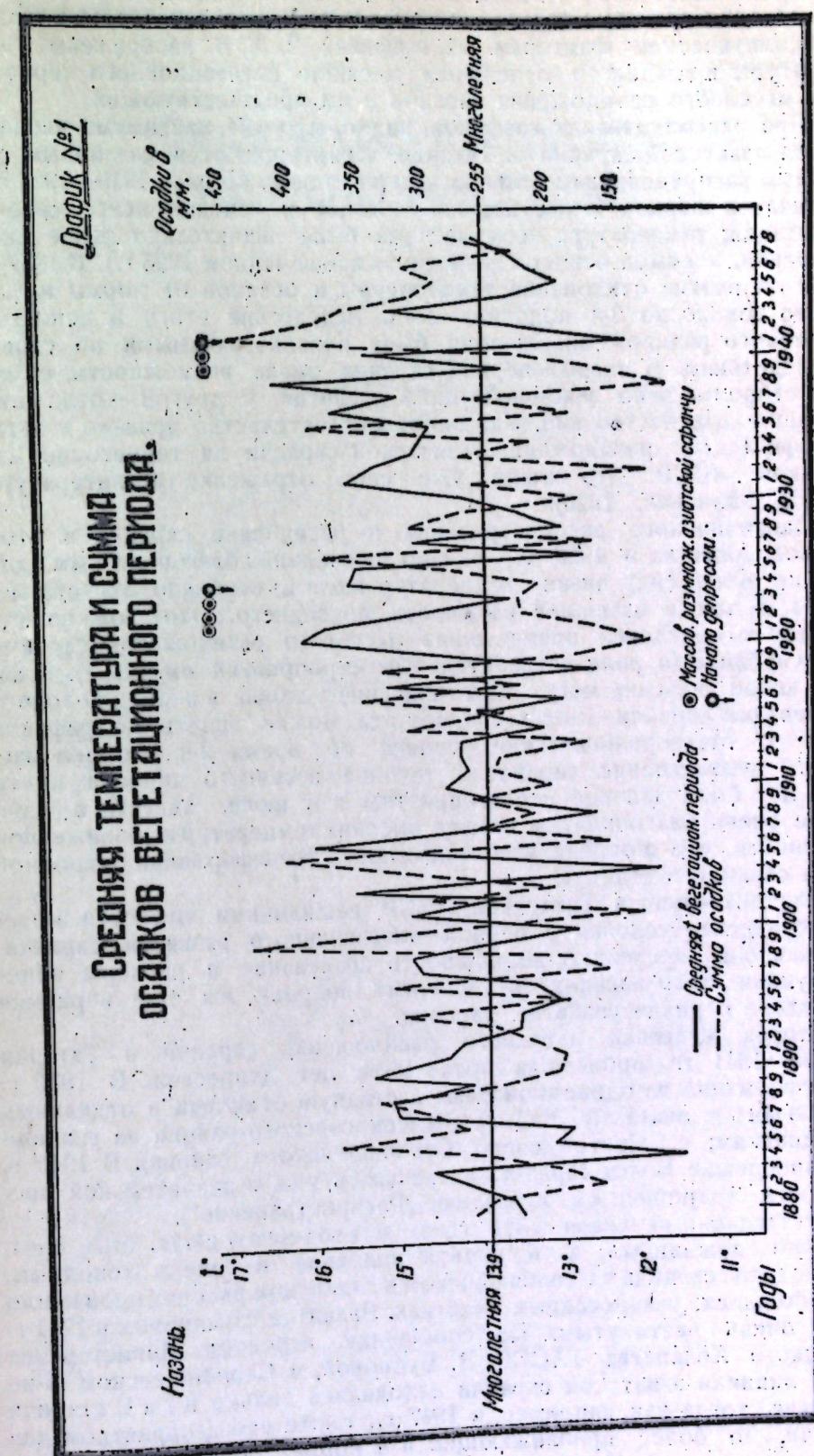
В отношении 1938—1939 гг. этот же автор (1940) отмечает, что метеорологические условия в очагах северной расы саранчи — в частности в Тамбовской, Рязанской и смежных областях — были для нее благоприятными, вследствие чего в 1939 г. в Тамбовской области уже произошла трансформация саранчи в стадную фазу.

Однако ход температуры и осадков в Татарской АССР имеет и свои особенности. Так, погодные условия вегетационных периодов 1889—1893 гг., отличаясь несколько повышенными против многолетних температурами, все же вполне благоприятными для размножения азиатской саранчи здесь не были: условные показатели лет — 1, 2, 2. Массовое размножение саранчи в указанный период в Татарии места не имело. А. Смирнский (1895) в своей сводке, отмечая вред, который в эти годы причиняли посевам прус и кобылки в различных уездах Казанской губернии, об азиатской саранче даже не упоминает. И. Н. Филиппев (1926) также указывает, что „Волго-Камский очаг“ массовым размножением саранчи был охвачен впервые в 1921—1923 гг.

Вероятно, самым северным пунктом массового размножения этого вредителя в период 1891—1893 гг. были Арзамасский и Лукояновский уезды Нижегородской губернии, в которых саранча встречалась в большом количестве (Предтеченский, 1928; Станков, 1938).

Таким образом, анализ метеорологических факторов за длительный период времени на территории Татарской АССР, в сопоставлении со сроками массового размножения азиатской саранчи, подтверждает, что последнее здесь так же, как и во всей средней полосе СССР, обуславливается жаркой и засушливой погодой вегетационного периода в течение нескольких лет.

Эти же данные показывают, что для долгосрочных прогнозов массового появления азиатской саранчи в Республике вполне можно пользоваться расчетом температур и осадков по С. А. Предтечен-



скому (1930а). Для более детального анализа необходимо проследить распределение тепла и осадков по отдельным месяцам, так как разные стадии развития саранчи, очевидно, не одинаково чувствительны к климатическим факторам. В графиках 2, 3, 4 изображены температуры и осадки по отдельным месяцам вегетационного периода лет массового размножения саранчи и им предшествующих.

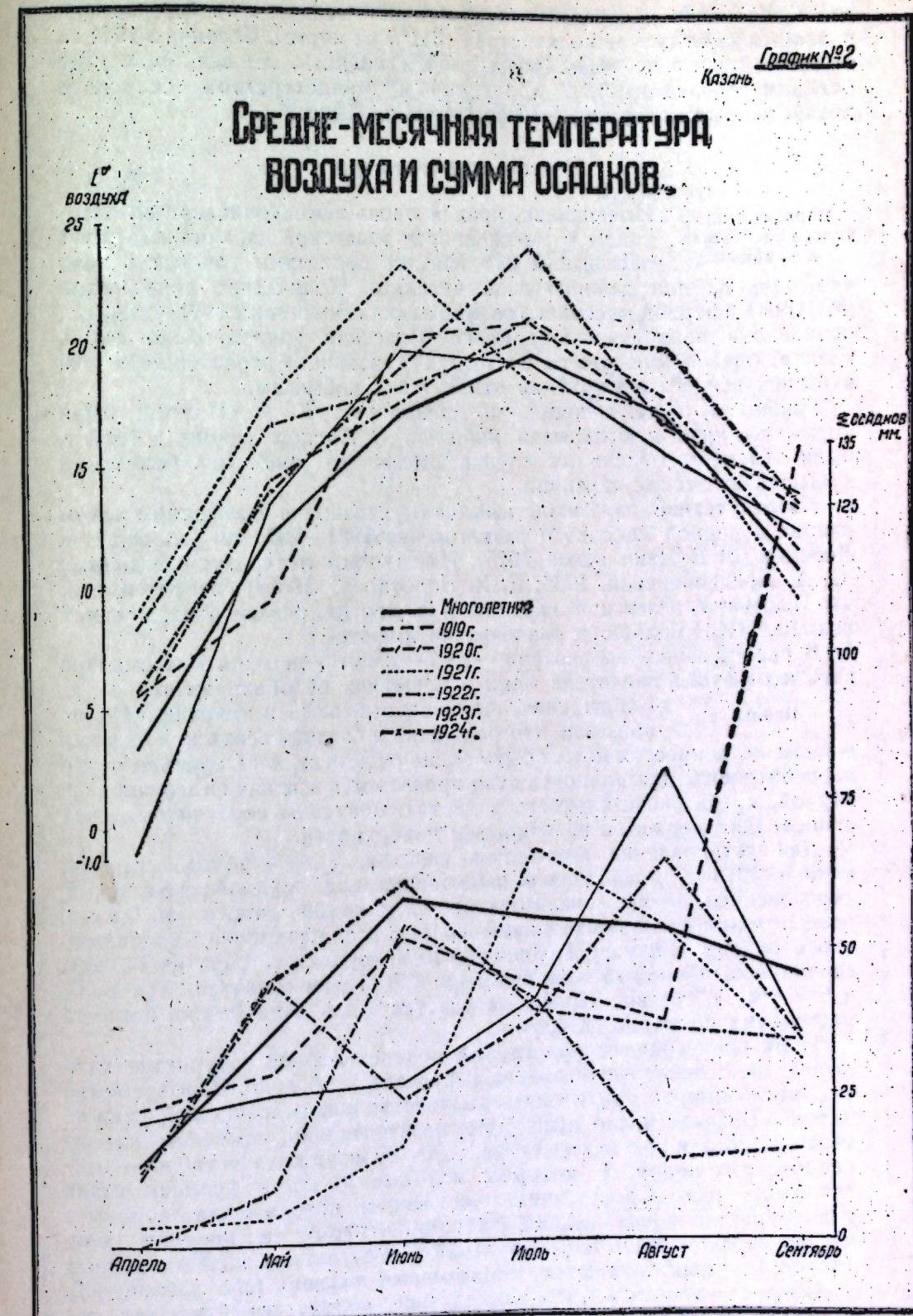
При рассматривании графиков видно, что два максимума численности азиатской саранчи в Татарии характеризуются различным сезонным распределением температуры и осадков. Период 1919—1924 гг. отличался жаркой и засушливой погодой в течение всего сезона вегетации; температура всех месяцев была значительно выше многолетней, а сумма осадков ниже ее (за исключением 1923 г.). В 1937—1940 гг. резкие отклонения температуры и осадков от нормы имели место только во 2-й половине лета. Вследствие этого и вспышки массового размножения саранчи были неравнозначимы по своим последствиям. В первый период саранча имела возможность, с одной стороны, рано закончить цикл развития, с другой — отложить большое количество яиц. Указанное обстоятельство привело к катастрофическому размножению азиатской саранчи на территории Татарской АССР, что нашло уже свое отражение в литературе (И. Н. Филиппев, 1926).

Максимального распространения в республике саранча в этот период достигла в 1923 г., однако последний благоприятный для нее не был в силу низких температур июля и особенно августа месяцев, а также излишней влажности последнего. Этот год по существу и обусловил прекращение массового размножения саранчи в республике (о роли истребительных мероприятий см. ниже), показав, какое значение могут иметь внешние условия в период полового созревания саранчи. Еще нагляднее это можно видеть из графиков 3 и 4. Метеорологические условия во время 2-й вспышки массового размножения саранчи в течение весеннего периода почти всех лет были для нее неблагоприятны, а в июле, августе и сентябре очень благоприятны в силу высоких температур и пониженной влажности, что и определило возможность трансформации одиночной фазы саранчи в стадную.

Следовательно в Татарской АССР решающими являются метеорологические условия в период имагинального развития саранчи, так как они определяют возможность созревания и размеры яйцепродукции этого насекомого. К этому вопросу мы еще вернемся в разделе о цикле развития саранчи.

Вторая вспышка массового размножения саранчи в Татарии в 1939—1941 гг. произошла после 16-ти лет депрессии. В 1939 г. трансформация из одиночной фазы в стадную отмечена в отдельных разбросанных очагах (с. Каймары Высокогорского района на границе с Юдинским; с. Чистое озеро Столбищенского района). В 1940 г. в левобережье Волги саранча встречалась уже в значительной численности (подробнее см. в разделе „Распространение“).

Вегетационный сезон 1941 г., за исключением июля, был чрезвычайно дождливым, а в первой половине и очень холодным. Отрождение саранчи в Столбищенском и Юдинском районах произошло на небольших, разбросанных участках. Развитие саранчовых в 1941 г. было очень растянутым. По сообщению агронома Министерства Сельского Хозяйства ТАССР З. Бубновой, в Столбищенском р-не 17/VII личинки азиатской саранчи находились только в I и II стадиях развития, тогда как, например, в 1947 г., также неблагоприятном для саранчи, но более приближающемся к норме, 50% саранчи было в это время уже в V стадии.



В период имагинального развития саранчи погодные условия также благоприятными для нее не были, хотя температура в июле и августе даже несколько превышала многолетнюю. Осадки в августе выпали в необычно большом количестве — 311% от нормы. Саранча в 1941 г., видимо, совсем не имела возможности созреть, во всяком случае осенним обследованием, проведенным Министерством сельского хозяйства, кубышек нигде обнаружено не было.

Биотические факторы

Паразиты из класса насекомых и грибные.

Имеющиеся, правда очень немногочисленные, материалы о зараженности азиатской саранчи в Татарии паразитами и грибными болезнями говорят о том, что роль их для данного вида невелика. Количество нарывников (*Mylabris*) в период массового размножения саранчовых 1921—1924 гг., особенно в первоначальном очаге (Спасский кантон) было очень велико, однако имеющиеся в отчетах указания о зараженности ими кубышек все без исключения относятся к кобылкам.

Грибными заболеваниями, по сообщению К. И. Попова, были поражены прус и бескрылая кобылка. В Арском районе в 1923 г. были отмечены отдельные случаи поражения грибными болезнями кубышек азиатской саранчи.

На отсутствие паразитов азиатской саранчи в Волжско-Камском районе в период массового размножения 1921—1924 гг. указывает и Лебедев (В. В. Никольский, 1925). Имеющиеся литературные данные (С. А. Предтеченский, 1928; Е. Х. Золотарев, 1936а) говорят о том, что паразиты азиатской саранчи и в других резервациях средней полосы СССР большого значения не имеют.

В период минимума саранчи — 1947—1948 гг. ни одного экземпляра паразитов этого вредителя нами в кошениях не обнаружено.

Птицы. Наблюдения, проведенные нами в течение 1948 г., показали, что роль птиц в балансе азиатской саранчи в годы ее депрессии может быть очень существенна. Особенно резко истребительная деятельность птиц проявляется в жаркий и засушливый период, когда растительность в местах обитания саранчи выгорает и последняя держится на открытой поверхности.

Для установления количества саранчи, истребляемой птицами, нами в 1948 г. проводились наблюдения над группой саранчуков, державшейся очень локализованно на молодой залежи ил. 0,1 га, расположенной на опушке соснового леса в с. Матюшино Столбищенского района. К началу наблюдений 10/VI группа состояла из 143 экз. саранчуков, причем 18% из них были в III стадии развития, 76% в IV и 6% — в V стадии. Почва на участке была равномерно покрыта растениями примерно на 40%.

Нами производился абсолютный подсчет особей на участке каждые 5 дней, после чего саранча выпускалась обратно. Одновременно с этим глазомерно учитывались количество и виды птиц, посещавших залежь. Вначале число птиц было незначительно, отмечены ворона серая, сорока и трясогузка белая. К 20—22 июня количество их — особенно серых ворон, у которых молодые к этому времени стали летными, — резко возрастает: при нашем приближении вороньи с участка поднимались целыми стайками. К этому же времени количество саранчи стало заметно убывать. Результаты количественных учетов ее характеризуются следующими цифрами (см. таблицу 3).

Следует отметить, что возрастание количества птиц как раз совпало с жарким и засушливым периодом, когда растительность на залежи выгорела и отдельные участки почвы были совершенно

ГРАФИК № 3

СРЕДНЕ-МЕСЯЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

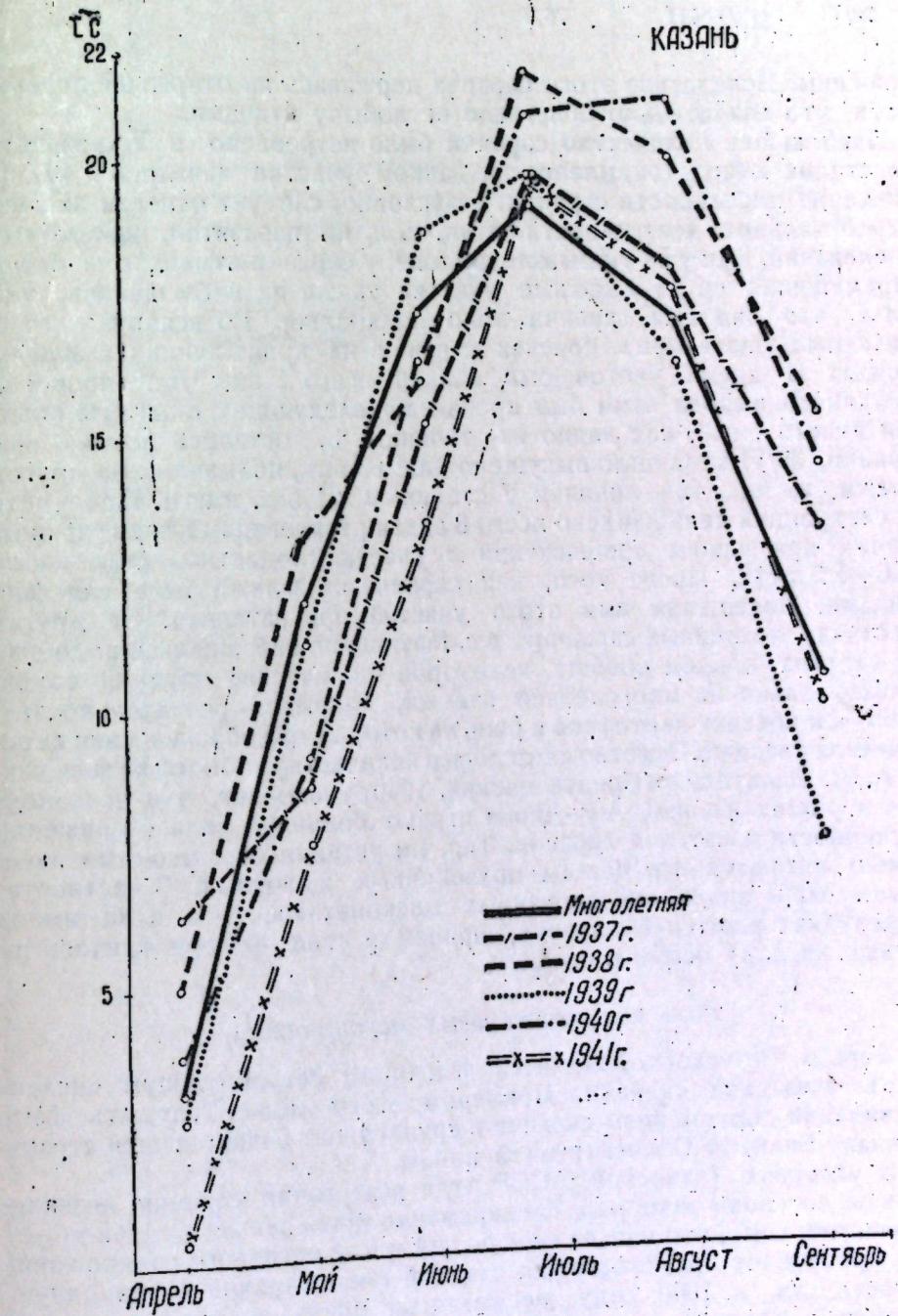


Таблица 3

Дата учетов	Кол-во саранчи		Дата учетов	Кол-во саранчи	
	абсолют.	%		абсолют.	%
10/VI	143	100	25/VI	45	31,4
15/VI	138	96,5	30/VI	3	2,1
20/VI	111	76,9			

обнажены. Вследствие этого саранча держалась на открытой поверхности, что значительно облегчало ее добычу птицами.

Наибольшее количество саранчи было истреблено в V возрасте и в стадии имаго (окрыление на данном участке началось с 21/VI). Снижение численности саранчи, безусловно, следует отнести за счет истребительной деятельности птиц, т. к. ни паразитов, ни грибных заболеваний, как уже указывалось выше, у саранчи отмечено не было. Перемещения ее на смежные участки также не наблюдалось, тем более, что они для саранчи мало подходящи. Во всяком случае, при самых тщательных поисках саранчи на прилегающих к залежи угодьях за время учетов был найден всего 1 экз. Для проверки сделанного вывода нами был произведен следующий опыт. На опытный участок, где, как видно из таблицы 3, осталось всего 3 экз. саранчи, 30/VI нами было выпущено еще 63 экз., пойманых на другой залежи, из них 42 — личинки V стадии и 21 экз. имаго. При учете на следующий день найдено всего 8 экз. и расклеванный труп саранчи, причем при нашем приближении с участка поднялась стая ворон в 10—12 штук. После того, как саранча на залежи была склевана птицами, посещения ими этого участка прекратились. На других участках, заселенных саранчой, в с. Матюшино наблюдалась подобная же картина, причем вообще некоторое количество саранчи сохранилось только на многолетней залежи, покрытой растительностью на 60%, и посевах картофеля и ржи, на которые она впоследствии перекочевала с залежи. Заметно снизилось и количество кобылок на залежах.

А. А. Вельтищев (Предтеченский, 1940) указывает, что позвоночные в очагах плавней Аму-Дарьи играют большую роль в снижении численности азиатской саранчи. Так, им установлено, что этим насекомым пытаются все классы позвоночных животных. В частности, свыше 60% видов исследованных млекопитающих и птиц имели в желудках азиатскую саранчу, причем у птиц ее приходилось по 70 экз. на одну особь в среднем.

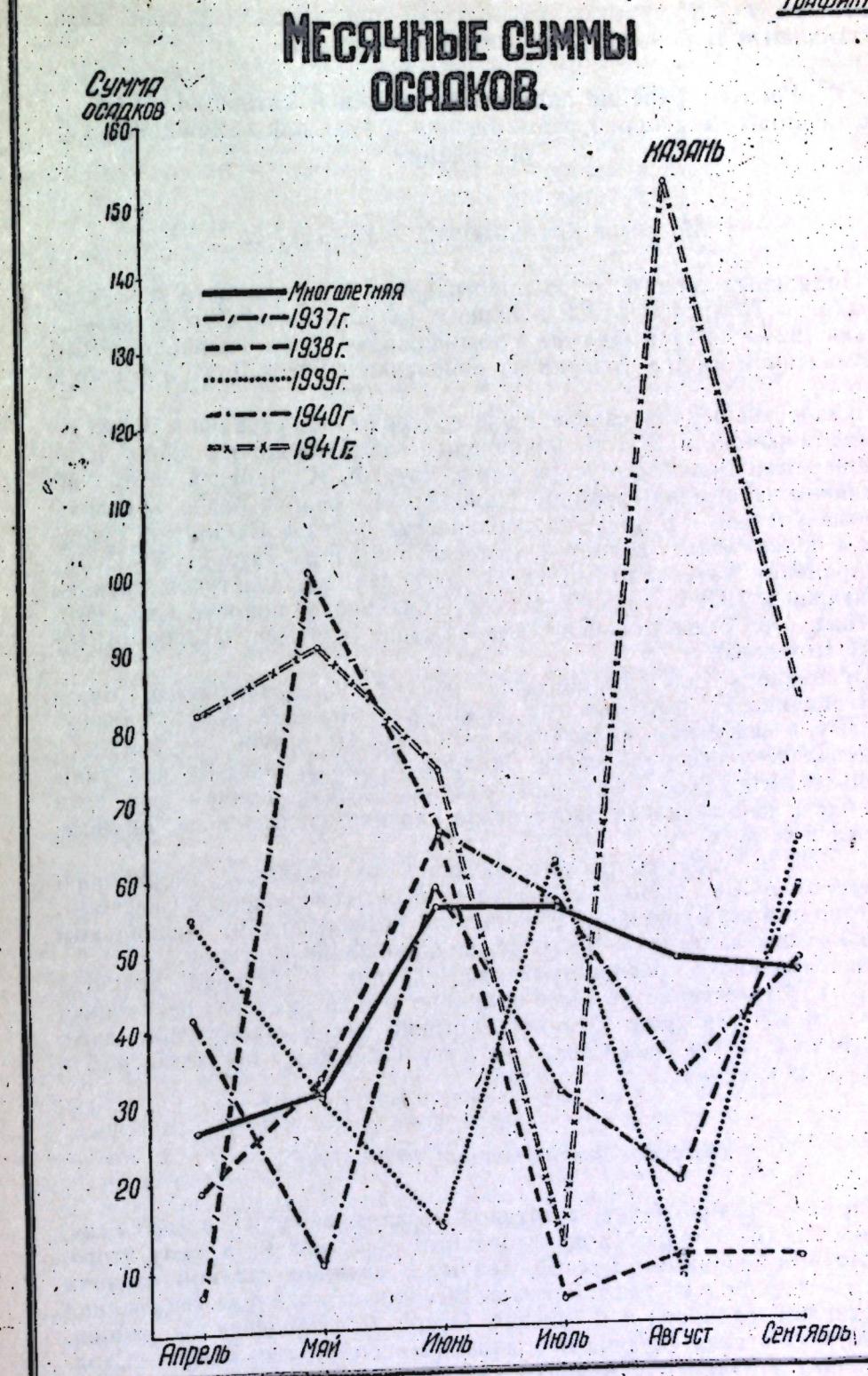
Роль истребительных мероприятий

Борьба, безусловно, является фактором, регулирующим численность азиатской саранчи. Примером этого может служить факт ликвидации стадной фазы саранчи в крупнейших очагах нашей страны к началу Великой Отечественной войны.

В условиях Татарской АССР, где резервации саранчи незначительны по своим размерам, своевременно проведенная борьба может привести к тому, что уже на следующий после массового размножения год произойдет трансформация стадной фазы саранчи в одиночную. В частности, в 1940 году, несмотря на очень высокую плотность саранчи в первоначальном очаге, вследствие широко развернутых мероприятий, этот вредитель распространения к осени не получил.

Еще большее значение может иметь в Татарской АССР профилактическое истребление одиночной саранчи в основной ее резервации,

ГРАФИК № 4



так как в период депрессии этот вредитель здесь концентрируется на очень локализованных участках. В 1949 г. такие мероприятия в виде опыта были проведены в Татарии Министерством сельского хозяйства в 2-х пунктах наибольшей плотности саранчи: селах Матюшино и Вороновка Столбищенского района.

IV. Распространение азиатской саранчи в Татарской АССР в периоды массового размножения и границы нахождения ее резерваций

Массовое размножение 1921—1924 гг.

Подробные данные о распространении и численности азиатской саранчи в Татарской АССР в период катастрофического ее размножения 1921—1924 гг. имеются в общей сводке И. Н. Филиппева (1926), составленной им для Татарии на основании отчетов Дже и Кособуцкого.

В качестве первоначального очага отрождения саранчи в Волжско-Камском районе в 1921 г. Филиппевым отмечена полоса вдоль всего левобережья Волги до устья Камы, хотя Ф. И. Лебедев считал источником заражения саранчой Поволжского района более локализованный участок — в пределах Мелекесского уезда Самарской губернии и приволжских волостей Спасского кантона Татарской АССР.

Архивные материалы подтверждают наличие азиатской саранчи в Татарии в 1921 г. также только в Юхмачинской волости Спасского кантона, где были отмечены повреждения и велась борьба (отчет Н. В. Шмелева).

Основанием для расширения района первоначального очага И. Н. Филиппеву послужил тот факт, что Лебедев нашел саранчу в 1922 г. в массовом количестве уже далеко вглубь от Волги, в пределах всей северной части Самарского уезда, западной половины Мелекесского уезда и Спасского кантона ТАССР, причем она вела себя здесь как типичная лесостепная саранча, занимая поля, опушки, залежки и т. д.

В 1922 г. саранча распространилась на большую территорию Татарской АССР; осенью кубышки ее были обнаружены в Спасском, Чистопольском, Бунинском, Тетюшском, Мамадышском, Челнинском и Свияжском кантонах — всего на площади 28 156 гектаров.

Максимального распространения саранча в Татарии достигла в 1923 г. Отрождение ее было отмечено в 9-ти кантонах республики на пл. 106566 гектаров. Осенью кубышки были обнаружены даже в восточной части республики — в Бугульминском, Мензелинском и Агрэзском кантонах.

Массовое размножение 1939—1941 гг.

Массовое размножение азиатской саранчи началось в 1939 году, видимо, на небольших локализованных участках и, в силу этого, прошло незамеченным. Точные данные о наличии стадной саранчи у нас имеются только для с. Каймары Высокогорского р-на (на границе с Юдинским районом) и с. Чистое Озеро Столбищенского района. В 1940 г. азиатская саранча отродилась в левобережье Волги — Столбищенском и Юдинском районах уже в очень значительной численности, причем встречалась не только в полевых угодиях, но и на многолетних залежах, опушках лесов и т. д.

Заселение подобных стадий саранчой, по исследованиям С. А. Предтеченского (1930), есть явление вторичного порядка и происходит вследствие ее миграций, из чего следует, что массовое размножение этого вредителя и здесь произошло раньше. Осенью азиатская саранча, кроме указанных 2-х районов, была обнаружена в примыкающих к ним Пестречинском и Лайшевском, а также и в некоторых других, где она была распространена дисперсно, в комплексе с кобылками и прусом.

В 1941 г. саранча в республике дальнейшего распространения не получила (см. анализ метеорологических данных) и в основном очаге встречалась уже в очень незначительной численности.

Распространение саранчи в Татарии в 1940 г., было связано с лесчаными полосами, окаймляющими течение рек, и приурочено к западной половине республики, что вполне согласуется и с распространением саранчи в 1921—1924 гг. Однако первоначальным очагом размножения этого вредителя в 1939—1941 гг. явился узко локализованный участок левобережья Волги в пределах Столбищенского и Юдинского районов. В районах же Закамья — Куйбышевском (бывш. Спасском) и прилегающих к нему Алькеевском, Юхмачинском, Кузнецкихинском, являвшихся в 1921—1923 гг. источником распространения саранчи в республике, массовое размножение ее в 1939—1940 гг. места не имело. Причины этого, по нашему мнению, кроются прежде всего в изменившихся экологических условиях обитания саранчовых в этом районе со временем первой вспышки массового размножения, что ясно видно из материалов, приведенных в разделе V. Кроме того, очень высокая плотность саранчи в указанных районах в 1921—1924 гг., вероятно, не может быть отнесена целиком за счет местного ее отрождения, т. к. в этот период, несомненно, имели место массовые залеты ее, в частности, из Самарского уезда. Подобные факты отмечены в 1922 и 1924 гг. В 1924 г., по описанию В. В. Никольского (1925), наблюдался массовый перелет саранчи из Самарской губернии, причем тучи ее останавливались на юге Чистопольского кантона; осенью там были обнаружены кубышки.

Сказанное подтверждается и обследованиями, проведенными в 1947—1948 гг. в период депрессии саранчи в Татарии. Наиболее тщательно обследовано левобережье Волги в Столбищенском и Юдинском районах, причем здесь установлено наличие резерваций азиатской саранчи (села: Песчаные Ковали, Вороновка, Матюшино, Столбищенского р-на, с. Займище Юдинского р-на. В Юхмачинском районе детально были обследованы 2 пункта „Альзян“ и „Батаган“, которые являлись первоначальным очагом саранчи в 1921—1922 гг. и были обследованы Е. Х. Золотаревым (1939) в 1935 г. Ни одного экземпляра азиатской саранчи здесь ни Е. Х. Золотарев, ни мы не обнаружили. Кроме того, в зоне степного Закамья наблюдательными пунктами службы учета Министерства сельского хозяйства ТАССР, по нашей инструкции, были обследованы отдельные точки в Чистопольском и Октябрьском (Нурлат) районах. В первом районе азиатская саранча не обнаружена, а во втором как в 1947, так и в 1948 гг. были найдены единичные экземпляры этого вредителя. Поскольку в соседнем Первомайском районе (Черемшан) наблюдалась небольшая вспышка массового размножения саранчи в 1940 г., следует полагать, что где-то в этом участке имеются мелкие очажки, которые, вероятно, при детальном обследовании были бы выявлены.

Интересно отметить наличие очага на правом берегу Волги — Камско-Устьинский, Апастовский, Дрожжановский районы; последнее подтверждается фактом нахождения ст. научным сотрудником Биологического института КФАН В. А. Поповым скоплений азиатской

саранчи (*Ph. solitaria*) в 1947 г. в районе Тетюш (дер. Красная Поляна); к сожалению, детальные исследования в этом районе нам провести не удалось.

Следует еще раз подчеркнуть, что одиночная фаза азиатской саранчи в 1947 и 1948 гг. обнаружена как раз в тех местах, которые были охвачены массовым размножением этого вредителя в Татарии в 1940 г.

Из бесед с местными колхозниками — участниками противосаранчевых работ в предыдущий период массового размножения саранчи следует, что в 1922—1923 гг. она была распространена в тех же самых местах. Особенно много было саранчи в тот период в окрестностях с. Вороновки Столбищенского района. Следовательно, в период депрессии саранча концентрируется на небольших локализованных участках, в которых при благоприятных условиях происходит трансформация ее в стадную fazу и расселение на большую территорию.

Подводя итог всему сказанному в этом разделе, отметим, что территория Татарии, в противовес мнению Золотарева (1939), безусловно является местом постоянных резерваций азиатской саранчи, причем наиболее крупные из них приурочены к левобережью Волги в пределах Столбищенского и Юдинского районов. Нахождение отдельных очажков на правобережье Волги в зоне степного Закамья говорит за то, что вся западная половина ТАССР в той или иной степени благоприятна для постоянного обитания и размножения саранчи, что подтверждает мнение С. А. Предтеченского (1935).

Восточная граница возможного нахождения очагов азиатской саранчи в Татарской АССР ориентировочно может быть проведена по правому берегу реки Шешмы и левому берегу Камы, примерно до пристани "Красный Ключ" и далее к северу по Мортовскому или западной части Елабужского районов.

Граница эта, конечно, требует уточнения. Часть республики, лежащая восточнее указанной линии, может быть отнесена уже к Приуралью — по своим природным условиям она сходна с западной Башкирией. Эта часть Татарии характеризуется резким всхолмленным рельефом с широкими и глубокими долинами рек и лиственными липово-березовыми лесами, покрывающими водораздельные пространства. Для обитания саранчи она неблагоприятна как в силу недостаточности тепла в течение вегетационного периода (Бугульма — 12,8°C, Мензелинск — 13,2° с суммой осадков 285 мм), так и в силу отсутствия там подходящих стаций (преобладание выщелоченных черноземов среднего и тяжелого механического состава). Распространение азиатской саранчи в периоды 1921—1924 гг. и 1939—1941 гг., подтверждает сказанное; за это же говорит отсутствие резерваций азиатской саранчи в Башкирии (А. В. Коровкина, 1947).

Северная граница вредоносности азиатской саранчи, ориентированно установленная С. А. Предтеченским (1935) по линии Чебоксары — Малмыж, является реальной. Во всяком случае массовое размножение саранчи в самой северной части западной половины республики возможно: северные волости Арского кантона — в 1923 г., Тюлячинский район — в 1940 г. Однако эта северная граница будет определяться изотермой вегетационного периода не в 13,6°, как это отмечал Предтеченский, а 13,3°C (Арск — Чебоксары) или еще ниже (Малмыж).

V. Экологическая характеристика местообитаний азиатской саранчи в Татарской АССР

Краткое описание районов исследований

Левобережье Волги. Как уже указывалось выше, левобережье Волги нами обследовалось в пределах двух административных районов: Столбищенского и Юдинского, лежащих между 55°27'—56°3' сев. широты и 48°21'—49°31' восточной долготы и входящих в подзолистую лесную часть Татарской АССР, в зону "Заволжье". В пределах этих районов на песчаных почвах верхних террас Волги расположена самая обширная по площади полоса сосновых боров в республике, которая на западе сливается с массивом мариийских сосновых лесов. По окраинам этих боров и располагаются резервации азиатской саранчи.

В отношении состава почв территория как Столбищенского, так и Юдинского районов неоднородна, но для района резерваций характерно преобладание дерново-подзолистых почв легкого механического состава.

Из других особенностей района следует отметить наличие большого количества замкнутых понижений (болот) среди пашни, занятых глеево-подзолистыми, супесчаными почвами, и озер, приуроченных к верхним террасам Волги.

В метеорологическом отношении район резерваций саранчи характеризуется следующими показателями: средняя годовая температура воздуха 2,7°C, средняя температура вегетационного периода 13,3°C, сумма тепла (выше 10°C) — 2200, годовая сумма осадков — 450 мм, сумма осадков вегетационного периода — 272 мм, гидротермический коэффициент (по Рубцову, 1938) — 10,3.

Установление снегового покрова на указанной территории, по многолетним данным, происходит 13/XI, сход его — 17/IV; средняя максимальная толщина снегового покрова составляет 35 см.

В 1947—1948 гг. нами обследованы в Столбищенском и Юдинском районах все пункты, в которых было отмечено массовое размножение азиатской саранчи в период 1939—1941 гг. Поскольку С. А. Предтеченским (1930б) установлено, что в Рязано-Тамбовской впадине местообитанием саранчи являются пахотные земли, основной упор мы сделали на обследование именно таких участков.

Как уже указывалось выше, резервации саранчи в Столбищенском и Юдинском районах Татарии приурочены к окраинам сосновых боров подобно тому, как это было отмечено С. А. Предтеченским (1928, 1930б) для резерваций Цининского лесного массива, — причин этого явления мы коснемся ниже.

Левобережье реки Малый Черемшан. Обследование этого участка носило узко целевой характер, именно: выявить видовой состав саранчовых и их стациональное распределение в двух пунктах Юхмачинского района — "Альзян" и "Батаган", которые, как уже упоминалось выше, являлись в 1921—1923 гг. первоначальным очагом отрождения азиатской саранчи в ТАССР.

Юхмачинский район лежит между 54°30' и 54°50' сев. широты и 49°50'—50°15' восточной долготы и входит в лесостепную часть Татарии, в зону "Западное Закамье", отличающуюся от других зон республики своим равнинным характером местности, сходным с заложенными равнинами Куйбышевской области. Здесь преобладает степной ландшафт с небольшими перелесками в оврагах; только в междуречье Большого и Малого Черемшанов имеется крупный массив дубово-липовых лесов, занимающий и южную часть обследованного нами района.

Преобладающими почвами Юхмачинского района являются мало- мощные, выщелоченные черноземы тяжелого механического состава; местами имеются большие вкрапления серых слабо подзолистых, супесчаных почв.

Метеорологические условия района могут быть охарактеризованы следующими показателями: средняя годовая температура воздуха — 3,1, средняя температура вегетационного периода 13,8, сумма тепла (выше 10°C) — 2307, годовая сумма осадков 351, сумма осадков вегетационного периода 245, гидротермический коэффициент (по Рубцову, 1938) — 7,4; установление снегового покрова — 20/XI; сход его — 10/IV; средняя максимальная толщина снегового покрова составляет 29 см.

Стационарное распределение саранчовых

Распределение саранчовых в Столбищенском и Юдинском районах

A. Старые залежи и непации на песчаных дюнных всходлениях

Участок № 1. Давно непаханая залежь (хоз. „Татваленок“ Столбищенского района) на расстоянии 0,5 км от смешанного леса, с редкой порослью березы и пересыхающими болотцами. Почва супесчная. Растительный покров неравномерный, имеются крупные пятна обнаженной почвы. Высота травостоя — 30 см. Доминирующими растениями являются: полевица белая (*Agrostis alba* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.) и клевер полевой (*Trifolium arvense* L.).

В период массового размножения саранчи в 1940 г. на данном участке численность ее была очень высокой; проводилась борьба авиационным методом. Сообщество саранчовых 30/VIII 1947 г. не- многочисленное, оно представлено 5 видами:

- 1) конек изменчивый (*Chorthippus biguttulus* L. + *bicolor*¹⁾);
- 2) кобылка голубокрылая (*Oedipoda coeruleoescens* L.);
- 3) крестовичка малая (*Dociostaurus brevicollis* Ev.);
- 4) кобылка крестовая (*Acryptera microptera* F-W.);
- 5) конек бурый (*Chorthippus apricarius* L.).

Первый вид преобладает. Азиатской саранчи не обнаружено.

Участок № 2. Целинный возвышенный участок (восточный склон) среди поля, граничит с посадками картофеля (с. Васильево Юдинского р-на). Почва песчаная. Растительный покров густой — 60% покрытия почвы. Фон создают: пижма (*Chrisanthemum tanacetum* Karsch.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* Roth.), метлица обыкновенная (*Apera spica-venosa* P. B.), мяталиг луговой (*Poa pratensis* L.) и икотник серый (*Berteroia incana* D. C.).

Сообщество саранчовых 27/VII 1947 г. представлено 4-мя видами:

- 1) конек изменчивый;
- 2) крестовичка;
- 3) кольеуска пятнистая (*Mutimeleotettix maculatus* Thnbg.);
- 4) кобылка белополосая (*Chorthippus albomarginatus* De Geer).

Преобладает первый.

Б. Песчаные холмы на опушке соснового бора

Бугор на опушке соснового леса, восточный и юго-восточный склоны (с. Матюшино Столбищенского р-на). С востока

примыкает к яровому полю и граничит непосредственно с молодой залежью. Почва песчаная, на 45—50% покрыта растениями, которые распределяются неравномерно. Высота травостоя в июле — августе — 40—45 см. Растительный фон представлен: тысячелистник обыкновенным, полевицей белой, полынью полевой (*Artemisia campestris* L.), мелколепестником канадским (*Erigeron canadensis* L.), смолевкой татарской (*Silene tatarica* Pers.), икотником серым, льнянкой (*Linaria vulgaris* Mill) и щетинником (*Setaria viridis* P. B.).

Учет саранчового населения производился 25/VIII 1947 г. и 29/VI, 29/VII и 15/IX 1948 г. В 1947 г. оно было представлено 11 видами:

- 1) конек изменчивый — преобр.,
- 2) кобылка крестовая — редк.,
- 3) кольеуска пятнистая — обычн.,
- 4) крестовичка — редк.,
- 5) кобылка голубокрылая — обычн.,
- 6) пустынница обыкновенная (*Sphingonotus coeruleans* *coeruleans* L.) — редк.,
- 7) кобылка ширококрылая (*Bryodema tuberculatum* F) — обычн.,
- 8) кобылка трескучая (*Psophus stridulus* L.) — редк.,
- 9) кобылка бескрылая (*Podisma pedestris* L.) — редк.,
- 10) травянка малая (*Omocestus petraeus* Bris.) — редк.,
- 11) саранча азиатская (*Locusta migratoria danica* L.) (*L. migratoria rossica* Uv. et Zol.) — найден 1 экземпляр самки на границе с залежью.

В 1948 г. в состав саранчового сообщества входило 9 видов, из которых очень многочисленна кольеуска пятнистая, на втором месте по численности стоит крестовичка. Азиатская саранча не обнаружена.

В. Залежи среди яровых клиньев

1. Молодые залежи 1—2-х лет

Село Матюшино Столбищенского района. Два участка молодых залежей, обследованные нами, представляют особый интерес, т. к. являются местами отрождения азиатской саранчи (как в 1947, так и в 1948 гг.). В силу этого они исследованы нами особенно тщательно как в отношении почв и растительного покрова, так и состава саранчового населения. Участки эти вклиниваются в многолетнюю залежь, тянувшуюся полосой в 50—60 метров ширины вдоль соснового леса, примерно на расстоянии 1,5 км.

Участок № 1. Пл. 0,3 га, в 1946 г. был занят картофелем. С восточной стороны примыкает к лесу (в данном участке — смешанному), с севера и юга граничит с многолетней залежью, с запада — с посевами овса. Почва среднеподзолистая, супесчаная. В 1948 г. на данном участке был снова посажен картофель, но заброшен из-за плохих всходов.

Участок № 2. Пл. 0,8 га, с востока граничит с сосновым лесом, с севера — с многолетней залежью, с запада — с посевами турнепса. Последний участок в 1948 г. также остался невозделанным. Почва сильно подзолистая, песчаная. По сравнению с № 1, участок более возвышенный (склон на запад) и сухой.

Учет растительности в 1948 г. производился 4 раза: 10 и 24 июня, 29 июля и 20 августа. В начале июня степень покрытия почвы растениями составляла 35%, высота травостоя около 10 см; к 24 июня, вследствие исключительно жаркой и засушливой погоды (максим. температура почвы колебалась от 45 до 58°C), растительность на

¹⁾ Оба эти вида, ввиду трудности их различия, рассматриваются совместно.

участках, особенно на № 2, сильно выгорела; почва была покрыта растениями в среднем на 20%, причем местами она была совершенно обнажена. Во 2-й половине лета растительность снова отросла, появившись в заметном количестве виды, в начале лета почти не встречавшиеся (росичка — *Gigitaria linearis* Crep.). Степень покрытия почвы растениями достигла 50%, высота травостоя — 25—30 см.

Растительный покров на участках однотипный, он представлен 23 видами растений:

- 1) Метлица обыкновенная (*Apera-spica-ventri* P. B.) — мало,
 - 2) Полевица белая — много,
 - 3) Пырей ползучий (*Agrostis reptans* P. B.) — много,
 - 4) Мятлик — единич.,
 - 5) Щавель малый (*Rumex acetosella* L.) — единич.,
 - 6) Птичья гречишница (*Polygonum aviculare* L.) — мало,
 - 7) Мшанка лежачая (*Sagina procumbens* L.) — мало,
 - 8) Качим постенный (*Gypsophila muralis* L.) — много,
 - 9) Икотник серый — много,
 - 10) Лапчатка прямая (*Potentilla recta* L.) — много,
 - 11) Лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.) — мало,
 - 12) Клевер полевой — мало,
 - 13) Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) — мало
 - 14) Пикильник ладанный (*Galeopsis ladanum* L.) — много,
 - 15) Тысячелистник — преобл.
 - 16) Мелколепестник канадский — много,
 - 17) Полынь полевая — много,
- (только на участке № 2),
- 18) Хлопушка (*Silene inflata* L.) — мало,
 - 19) Хвощ луговой (*Equisetum pratense* Eurh.) — единич.
 - 20) Кукушкин лен (*Polytrichum commune*) — мало.
 - 21) Росичка — много,
- на участке № 2 (осенью),
- 22) Щетинник зеленый — много,
 - 23) Пижма — мало,
- (только на участке № 1).

Учет саранчового населения в 1947 г. на участке № 1 проводился 20/VII и 24/VIII; на участке № 2 — только 26/VIII. В 1948 г. на обоих участках учеты проведены 5 раз: 10/VI, 24/VI, 29/VII, 4/VIII и 11/IX. Поскольку видовой состав саранчовых на обеих залежах несколько отличен друг от друга, приводим данные отдельно по каждой.

Участок № 1.

- 1) копьеуска пятнистая — преобл.,
- 2) конек изменчивый — преобл.,
- 3) кобылка белополосая — обычн.,
- 4) конек луговой — редко,
- 5) конек короткокрылый (*Chorthippus parallelus* Zett.) — редко,
- 6) кобылка крестовая — обычн.,
- 7) кобылка сибирская (*Gomphocerus sibiricus* Z.) — редко,
- 8) крестовичка — обычн.,
- 9) кобылка бескрылая — редко,
- 10) летунья голубоногая (*Alolopus coerulipes* Jv.) — редко,
- 11) травянка малая — редко,
- 12) травянка краснобрюхая (*Omocestus haemorrhoidalis* Charp.) — редко,
- 13) зеленчук короткокрылый (*Euthystira brachyptera* Ocsk.) — редко,

- 14) прыгунчик двупятнистый (*Acridium bipunctatum* L.) — редко,
- 15) прыгунчик узкий (*Acridium subulatum* L.) — редко.
- 16) саранча азиатская — в 1947 г. — 63 личинки и 12 взрослых; в 1948 г. — 3 личинки и 3 взрослых.

Участок № 2

- 1) копьеуска пятнистая — преобл.,
- 2) конек изменчивый — преобл.,
- 3) конек бурый — редко,
- 4) конек красногрудый — редко,
- 5) кобылка белополосая — редко,
- 6) конек короткокрылый — редко,
- 7) крестовичка — преоблад.,
- 8) кобылка трескучая — редко,
- 9) кобылка голубокрылая — обычн.,
- 10) кобылка ширококрылая — обычн.,
- 11) кобылка бескрылая — редко,
- 12) травянка малая — редко,
- 13) кобылка сибирская — обычн. (только в 1-й половине лета 1948 года),
- 14) летунья голубоногая — редко,
- 15) зеленчук непарный (*Chrysotraon dispar* Germ.) — редко,
- 16) прыгунчик двупятнистый — редко,
- 17) прыгунчик узкий — редко,
- 18) саранча азиатская — в 1947 г. — 83 экз. взрослых и в 1948 г. — 286 экз. личинок и взрослых.

При сопоставлении видового состава саранчовых с обоих участков видно, что на залежи № 1, вследствие несколько более влажного микроклимата (см. описание), отмечены такие мезофильные виды, как зеленчук короткокрылый, белополосая кобылка, летунья голубоногая, которые на участке № 2 не встречаются (за исключением единичных встреч белополосой кобылки). В то же время на участке № 2 в значительно большей численности наблюдались такие ксерофильные виды, как крестовичка, встречен конек красногрудый.

Обе залежи, как уже указывалось выше, являются основными стациями обитания азиатской саранчи.

Участок № 3 (с. Вороновка Столбщенского р-на). Залежь расположена на 3-й террасе у опушки соснового леса, прилегает к посевам овса; почва супесчаная, к моменту обследования была покрыта растениями на 50%, высота травостоя 25—30 см. Фон создают тысячилистник обыкновенный, икотник серый и мелколепестник канадский.

Сообщество саранчовых представлено 6-ю видами:

- 1) конек изменчивый — преобл.,
- 2) кобылка белополосая — редко,
- 3) копьеуска пятнистая — преобл.
- 4) крестовичка — редко,
- 5) травянка малая — редко,
- 6) саранча азиатская — редко.

Участок № 4 (с. Кадышево Юдинского района). Залежь расположена на опушке соснового леса и вдается клином в посевы проса. Почва песчаная, к моменту обследования на 40% покрыта растениями; высота травостоя 15—20 см. Основной фон создают тысячилистник и полевица белая. На территории данного поля азиатская саранча в 1940 г. встречалась в массе.

Сообщество саранчовых 3/VII 1948 г. представлено 9 видами (часть собранных личинок определить не удалось).

- 1) конек изменчивый — преоблад.,
- 2) конек красноногий — редко,
- 3) конек бурый — редко,
- 4) кольеуска пятнистая — редко,
- 5) крестовичка — редко,
- 6) кобылка сибирская — редко,
- 7) травянка краснобрюхая — редко,
- 8) травянка малая — редко,
- 9) кобылка голубокрылая — редко.

Участок № 5 (с. Займище Юдинского р-на). Залежь площадью 0,3 га в поле детского дома Казанского Городо. Расположена на возвышенном месте, с востока и юга граничит со смешанным перелеском, с севера — с посевами вико-овсяной смеси, с запада — с посевами ржи. Часть этой площади в 1947 г. была занята под гречей. Почва супесчаная, травостой густой, местами до 70% покрытия почвы. Высота травостоя 20 см. Доминирующими растениями являются: пырей ползучий, пикульник и полевица белая; ближе к лесу — папоротник.

Саранчовое население — немногочисленное и бедное по видовому составу. Учет его проводился 14/VII и 3/IX 1948 г.

- 1) конек изменчивый — преобл.,
- 2) кобылка белополосая — редко,
- 3) конек бурый — редко,
- 4) летунья голубоногая — обычн.,
- 5) саранча азиатская — обычн. (отмечена здесь и в 1947 году).

Г. Залежи многолетние

Участок № 1 (с. Песчаные Ковали Столбищенского р-на). Многолетняя залежь, расположенная на 3-й террасе среди ярового клина; с западной стороны к участку примыкает сосновый лес. Рельеф ровный, почва песчаная, покрыта растениями на 70%. Высота травостоя 30 см. Доминирующими растениями являются: полевица белая, икотник, клевер полевой, тысячелистник, хлопушка и пырей.

Учет саранчового населения произведен 20/VII 1947 г. и 22/VI и 26/VII 1948 г. Сообщество саранчовых было представлено в 1947 г. 12-ю, в 1948 г. — 16-ю видами:

- 1) конек изменчивый — преобл.,
- 2) кобылка белополосая — обычн.,
- 3) конек бурый — редко,
- 4) конек красноногий — редко,
- 5) конек луговой — редко,
- 6) конек короткокрылый — редко,
- 7) крестовичка — преобл.,
- 8) кольеуска пятнистая — преобл. (в 1948 г.),
- 9) кобылка голубокрылая — обычн.,
- 10) кобылка ширококрылая — редко,
- 11) кобылка бескрылая — редко,
- 12) травянка малая — редко,
- 13) травянка краснобрюхая — редко,
- 14) кобылка сибирская — редко,
- 15) кобылка крестовая — редко,
- 16) саранча азиатская — редко.

Азиатская саранча (личинки) была найдена в количестве 26 экз. 22/VI на участке залежи, прилегающем к только что перепаханной стерне яровой пшеницы; последняя являлась местом отрождения личинок саранчи в 1948 г. 15/VI личинки на залежи отсутствовали, а на стерне были нами обнаружены в заметном количестве.

В 1940 году залежь была очень плотно заселена азиатской саранчой.

Участок № 2 (с. Семиозерка Юдинского района). Многолетняя залежь на опушке лиственного перелеска в яровом клину. Небольшой склон на запад. Местами — замкнутые понижения с болотной растительностью. Почва легко суглинистая, покрыта растениями на 70—75%. Высота травостоя к моменту обследования — 25—30 см. Фон создают: мятыник, икотник, пижма, вейник наземный.

При обследовании 3/VII 1948 г. саранчовое население было представлено 11 видами:

- 1) кобылка белополосая — преобл.,
- 2) конек изменчивый — преобл.,
- 3) конек короткокрылый — обычн.,
- 4) зеленчук короткокрылый — обычн.,
- 5) травянка малая — обычн.,
- 6) кобылка трескучая — редко,
- 7) кобылка голубокрылая — редко,
- 8) кольеуска пятнистая — редко,
- 9) кобылка сибирская — редко,
- 10) кобылка крестовая — редко,
- 11) кобылка болотная — редко. (*Mecostetus grossus* L.)

В 1940 г. залежь была плотно заселена азиатской саранчой.

Д. Ложбины среди полей

Участок № 1 (с. Орловка Столбищенского района). Ложбина среди парового поля, примыкающая одним краем к лиственному перелеску; поле распахано в 1948 г. по многолетней залежи. Почва песчаная, покрыта растительностью на 40%. Высота травостоя 25 см. Из растений преобладают: икотник, полынь полевая, полевица белая, лапчатка серебристая, шавель малый, хвощ полевой, молочай (*Euphorbia proceria* M. B.).

При обследовании 12/VI 1948 г. саранчовое население было представлено 9 видами:

- 1) кольеуска пятнистая — преобл.,
- 2) крестовичка — преобл.,
- 3) кобылка сибирская — обычн.,
- 4) кобылка бескрылая — редко,
- 5) травянка малая — обычн.,
- 6) кобылка белополосая — редко,
- 7) конек бурый — редко,
- 8) конек изменчивый — редко,
- 9) кобылка крестовая — редко.

Участок № 2 (с. Новая Тура Юдинского р-на). Ложбина среди картофельного поля вблизи бересовой рощи, поросшая луговой растительностью. Высота травостоя 30 см, степень покрытия почвы — 50%. Растительный фон в основном представлен мятыником. Подробно видовой состав растений не определялся. Почва песчаная.

Саранчовое население, при обследовании 17/VII, представлено всего 4 видами:

- 1) конек изменчивый,
 - 2) конек короткокрылый,
 - 3) кобылка белополосая,
 - 4) кобылка трескучая — редко.
- Первые два вида преобладают.

E. Выгоны

Участок № 1 („Воронова поляна“ Столбицкого района). Неглубокая впадина площ. около 200 га, окружённая с 3-х сторон молодыми сосняками. Используется в качестве выгона. На участке имеются пониженные места с пересохшими болотцами, поросшие мхом и осокой. Почва песчаная, покрыта растительностью на 40%, имеются отдельные обнаженные пятни. Высота травостоя — 25 см. Фон ассоциации составляют: полынь полевая, тысячелистник, мелколепестник канадский, икотник, пырей ползучий. Часть участка в 1948 г. была распахана и засеяна просом. Учет саранчового населения производился дважды: 2/IX 1947 г. и 26/VII 1948 г.

Население саранчовых представлено 14 видами:

- 1) конек изменчивый — преобл.,
- 2) крестовичка — преобл.,
- 3) кобылка белополосая — обычн., в более пониженных местах,
- 4) травянка малая — обычн.,
- 5) кобылка голубокрылая — обычн.,
- 6) копьеуска пятнистая — редко,
- 7) кобылка крестовая — редко,
- 8) пустынница обыкновенная — редко, на участках с повышенным рельефом,
- 9) кобылка ширококрылая — редко,
- 10) кобылка бескрылая — редко,
- 11) конек бурый — редко,
- 12) конек красноногий — редко, в более пониженных местах,
- 13) летунья голубоногая — редко, в более пониженных местах,
- 14) саранча азиатская — редко.

В период массового размножения 1921—1924 гг. и 1939—1941 гг. азиатская саранча заселяла в большой численности данный участок.

Ж. Посевы яровых культур и озимой ржи

Обследование стерни пшеницы, овса, озимой ржи, проса и гречи проведено нами во многих точках Столбицкого и Юдинского районов.

В местах отрождения азиатской саранчи: Матюшино, Песчаные Ковали, подсобное хозяйство Татваленок, Вороновка Столбицкого р-на и с. Займищи Юдинского р-на наблюдался переход азиатской саранчи и концентрация взрослых особей к моменту яйцекладки на живые яровые. Следует отметить, что, как правило, это были участки, непосредственно прилегающие к местам отрождения саранчи. Здесь происходила и откладка яиц; правда, вследствие незначительной плотности саранчи, обнаружить кубышки при раскопках не удалось, но именно на этих участках стерни, взятых нами на учет, произошло отрождение саранчуков весной следующего года. Часть саранчи вообще до конца своей жизни продержалась на залежи, на которой отродилась, и здесь же отложила яйца (с. Матюшино, молодая залежь, участок № 1 1947 г.).

Распределение саранчовых в Южноминском районе

Залежь „Альзян“ (с. Ахметьево) пл. 200 га — в 1921 г. являлась первоначальным очагом размножения азиатской саранчи в Татарской АССР, в силу этого мы даем более подробное описание участка.

До девяностых годов указанная площадь была занята сосновым лесом; в 1900 г. была распахана, но постепенно отдельные участки забрасывались. С 1921 г. совершенно не распахивается. Залежь представляет собой вытянутый по направлению с юга на север участок, окруженный смешанным лесом с преобладанием сосны. Рельеф участка неровный, середина понижена, края же приподнимаются к опушке леса. На юго-западе участок снижается к пойме р.М. Черемшан. От опушки леса залежь постепенно заселяется порослью сосен и березок. Почва — супесчаный чернозем. При обследовании 15/VIII 1948 г. степень покрытия ее растениями составляла 50—60%, причем они по участку распределялись очень неравномерно, имелись пятна совсем лишенные растительности площадью в 2—4 кв. м. Высота травостоя 15—20 см.

Учет растительности и саранчового населения проводился в 3-х участках залежи.

Участок № 1 с волнистым рельефом. Мелкие вхолмления почти совсем лишены растительности; встречаются редкие стебли чернобыльника (*Artemisia vulgaris* L.) и мох — кукушкин лен в виде отдельных куртин.

Саранчовое население при учете 15/VIII представлено 5-ю видами:

- 1) прус (*Calliptamus italicus* L.) — преобл.,
- 2) крестовичка — преобл.,
- 3) травянка краснобрюхая — обычн.,
- 4) кобылка крестовая — редк.,
- 5) кобылка голубокрылая — редк.

Азиатской саранчи не обнаружено.

Участок № 2 с ровным, спокойным рельефом. Почва покрыта растительностью на 50%. Видовой состав растений следующий:

- 1) орляк (*Pteridium aquilinum* Kuhn.) — в виде редких куртин,
- 2) мятылик — основное растение,
- 3) щавель малый — мало,
- 4) икотник — много,
- 5) лапчатка прямая — средне,
- 6) лапчатка серебристая — средне,
- 7) ракитник русский (*Cytisus ruthenicus* Wol.) — средне, в виде куртин,
- 8) клевер полевой — средне, локализовано,
- 9) астрагал (*Astragalus glycyphylloides* L.) — единично,
- 10) зверобой (*Hypericum perforatum* L.) — мало,
- 11) бедренец камнеломка (*Pimpinella saxifraga* L.) — мало,
- 12) выюнок полевой — мало,
- 13) чернокорень лекарственный (*Cynoglossum officinale* L.) — мало,
- 14) синяк обыкновенный (*Echium vulgare* L.) — мало,
- 15) змееголовник тимьяноцветный (*Dracocephalum thymiflorum* L.) — мало,
- 16) льняника — мало,
- 17) подорожник средний (*Plantago media* L.) — мало,
- 18) колокольчик (*Companula* sp.) — единично,
- 19) мелколепестник канадский — мало,

- 20) девясил (*Inula britannica* L.) — средне,
- 21) пупавка красильная (*Anthemis tinctoria* L.) — единично,
- 22) тысячелистник — средне,
- 23) чернобыльник — средне,
- 24) полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.) — много,
- 25) крестовник луговой (*Senecio jacobaea* L.) — средне,
- 26) ястребинка волосистая (*Hieracium pilosella* L.) — средне.

Саранчовое население при учете 15/VIII 1948 г. представлено

14 видами:

- 1) конек изменчивый — преобл.,
- 2) кобылка крестовая — обычн.,
- 3) кобылка темнокрылая (*Stauroderus scalaris* F-W.) — обычн.,
- 4) кобылка изменчивая (*Celes variabilis* Pall.) — редко,
- 5) кобылка бескрылая — редко,
- 6) прус — редко,
- 7) малая крестовичка — редко,
- 8) кобылка ширококрылая — редко,
- 9) кобылка голубокрылая — редко,
- 10) кобылка трескучая — редко,
- 11) травянка пятнистая (*Stenobothrus nigromaculatus* H. Sch.) — редко,
- 12) травянка малая — редко,
- 13) травянка краснобрюхая — редко,
- 14) конек красноногий — редко.

Азиатской саранчи не обнаружено.

Участок № 3 с пониженным рельефом и обильной растительностью, покрывающей почву на 70—75%. Из растений отмечены:

- 1) мяталик — много,
- 2) звездчатка (*Stellaria graminea* L.) — средне,
- 3) клевер полевой — средне,
- 4) хлопушка — мало,
- 5) вьюнок — преобладает,
- 6) икотник — средне,
- 7) чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.) — мало,
- 8) очанка красная (*Euphrasia odontites* L.) — мало, локализовано,
- 9) ястребинка луговая (*Hieracium pratense* Tausch.) — мало,
- 10) льнянка — единично
- 11) подорожник средний — мало.

В сообщество саранчовых входит 7 видов:

- 1) конек изменчивый — преобл.,
- 2) кобылка белополосая — преобл.,
- 3) конек короткокрылый — обычн.,
- 4) конек луговой — редко,
- 5) конек (*Chorthippus longicornis* Latr.) — единично,
- 6) летунья голубоногая — единично,
- 7) кобылка болотная — единично.

Азиатской саранчи не обнаружено.

Село Батагай, залежь пл. 424 га. Распахана из-под леса в 1912 г.; начиная с 1930 г. постепенно забрасывалась; с 1937 г., за исключением небольших участков, заброшена совсем. После Великой Отечественной войны местами вновь распахивается и заселяется рожью или используется под картофель. Участок представляет собой возвышенное плато, окруженное со всех сторон смешанным лесом с преобладанием сосны. По средине участка, по впадине протекает ручей. Возвышенное место имеет вид суходольного луга; растительность распределена неравномерно: имеются участки почти обнаженные; в целом почва покрыта на 45%.

Почва — супесчаный чернозем с перегнойными остатками в верхнем слое.

Видовой состав растений и саранчовых учитывался недифференцированно, в целом для залежи. Для отдельных видов отмечены предпочтительные ими участки.

Растительный покров представлен 29 видами растений:

- 1) орляк — в виде редких куртии,
- 2) вейник (*Calamagrostis lanceolata* Koth.) — средне, локализовано,
- 3) мяталик — основное растение,
- 4) щавель малый — мало,
- 5) хлопушка — единично,
- 6) смолевка татарская — единично,
- 7) крест (*Lepidium sp.*) — мало,
- 8) гулявник (*Sisymbrium Loeseli* L.) — средне,
- 9) икотник — средне,
- 10) гравилат (*Geum urbanum* L.) — единично,
- 11) клевер полевой — мало,
- 12) клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) — мало,
- 13) молочай — мало,
- 14) зверобой — мало,
- 15) вьюнок — мало,
- 16) чернокорень лекарственный — мало,
- 17) льнянка — единично,
- 18) иван да марья (*Melampyrum nemorosum* L.) — единично,
- 19) очанка красная — мало, в пониженных местах.
- 20) подмареник (*Galeum verum* L.) — мало,
- 21) мелколепестник канадский — мало,
- 22) девясил — средне,
- 23) полынь горькая — много,
- 24) чернобыльник — средне,
- 25) крестовник луговой — редко,
- 26) цикорий (*Cichorium intibis* L.) — мало,
- 27) одуванчик (*Taraxacum officinale* Wigg.) — мало,
- 28) ястребинка луговая — единично,
- 29) ястребинка волосистая — мало.

В 1921—1924 гг. на данной залежи в массе встречалась азиатская саранча.

При обследовании 17/VIII 1948 г. саранчовое сообщество представлено 18 видами:

- 1) конек изменчивый — преобл.,
- 2) кобылка темнокрылая — преобл.,
- 3) конек бурый — редко,
- 4) кобылка белополосая — редко, преимущественно в пониженных местах,
- 5) конек луговой — редко,
- 6) конек короткокрылый — редко,
- 7) кобылка крестовая — обычн.,
- 8) крестовичка — редко, чаще на участках с повышенным рельефом,
- 9) травянка малая — редко, чаще на участках с повышенным рельефом,
- 10) травянка краснобрюхая — редко,
- 11) травянка пятнистая — редко,
- 12) зеленчук короткокрылый — редко, в пониженных местах,

- 13) зеленчук непарный — редко;
 - 14) прус — обычн., на участках с повышенным рельефом,
 - 15) кобылка бескрылая — редко,
 - 16) кобылка ширококрылая — редко,
 - 17) кобылка голубокрылая — редко,
 - 18) кобылка изменчивая — редко.
- Азиатской саранчи не обнаружено.

Из описания обоих участков видно, что они по существу уже потеряли характер залежей и превратились в лесные луга, причем залежь „Альзян“ имеет более выраженный характер устойчивого лесного луга с единичными сорняками, тогда как на залеже „Батаган“ еще сохранилось большое количество антропохоров.

Для обитания саранчи в настоящее время оба участка мало благоприятны, вследствие чего отсутствие ее здесь не удивительно. Бросается в глаза также отсутствие и постоянного спутника азиатской саранчи копьеуски пятнистой.

Из приведенных материалов видно, что стациями обитания азиатской саранчи в Татарской АССР являются пахотные земли, расположенные, как правило, в непосредственной близости к сосновым лесам, точно так же, как это отмечено С. А. Предтеченским (1930б) для Рязано-Тамбовской впадины. Особенно резко выявилась приуроченность саранчи к молодым залежам ярового клина, которые благоприятны для этого вредителя вследствие рыхлости почвы и разреженного растительного покрова.

Молодые залежи являются участками, на которых (наряду со стерней яровых) происходит откладка яиц и отрождение саранчиков в годы минимума численности, тогда как многолетние залежи служат местами временного поселения саранчи в период массового размножения. Ни одного случая отрождения саранчи на многолетних залежах, бывших очень плотно заселенными саранчой в 1940 г., нами не констатировано. Нахождение личинок на старой залежи в с. Песчаные Ковали объясняется их переходом со стерни пшеницы после подъема паров, на что мы уже указывали выше. Не найден этот вредитель и на многолетних залежах „Альзян“ и „Батаган“ Юхмачинского района, бывших в период массового размножения 1921—1924 гг. основным очагом саранчи в Татарской АССР, именно вследствие смены здесь экологических условий обитания саранчевых, по сравнению с указанным периодом. Если мы еще раз обратимся к описанию обследованных участков в Юхмачинском районе, то увидим, что они в первый период размножения саранчи в Татарии как раз представляли собой молодые залежи среди участков пашни на боровых, песчаных почвах.

Отсутствие саранчи здесь в настоящее время должно быть объяснено отсутствием подходящих для нее стаций, а не непригодностью климатических условий ТАССР в целом для обитания этого вредителя, как это утверждает Е. Х. Золотарев (1939). Приуроченность постоянного обитания саранчи к Столбищенному и Юдинскому районам и объясняется наличием в них больших массивов песчаных почв, так как только последние, в связи с их особым „утепленным“ микроклиматом, в условиях лесостепной зоны обеспечивают возможность развития и сохранения саранчи.

Наши наблюдения таким образом целиком подтверждают выводы С. А. Предтеченского (1930б) о том, что в Средней полосе СССР нормальными станциями обитания саранчи являются обрабатываемые поля и молодые залежи.

С. А. Предтеченский указывает на резкую зависимость в распределении саранчи от состава почв. Так, наиболее заселенными саранчой в условиях Рязано-Тамбовской впадины оказались паровые поля на песчаных почвах, тогда как на супесчаных этот вредитель отсутствовал. Нами также установлено, что азиатская саранча приурочена к легким по механическому составу почвам, вследствие их большей теплопроводности и влагопроницаемости, однако она нами найдена как на песках, так и на супесях, причем резкой разницы в заселенности саранчой тех и других участков не констатировано.

С. А. Предтеченский (1930б) также подчеркивает, что распространение азиатской саранчи в Рязано-Тамбовской впадине строго согласуется с распространением одного злака — метлицы обыкновенной и только вследствие обязательного присутствия последнего на молодых залежах этот вредитель связан с ними.

Такой резко выраженной приуроченности саранчи к какому-либо одному виду растений, тем более к злаку *Agropyrum spica ventrata*, как видно из вышеприведенных данных, нами не отмечено. Метлица на залежах, обитаемых азиатской саранчой, в Татарии почти отсутствует. Основными растениями, создающими фон ассоциации заселенных саранчой стаций, являются: полевица белая, мелколепестник канадский, икотник, пырей ползучий, полынь полевая, причем степень покрытия растениями почвы не превышает 50%.

Из других особенностей, характерных для заселенных саранчой стаций в Татарской АССР, следует отметить близость их расположения к пониженным местам и болотцам; последнее понятно, если учсть, что потребность во влаге у саранчи в период развития очень велика.

Качественный состав саранчовых сообществ в Татарии довольно разнообразен и включает в себя, кроме азиатской саранчи, еще 17—20 видов. Процентное соотношение видов саранчовых в различных стациях представлено в таблице 4. Наиболее распространенными являются изменчивые коньки (*Chorthippus biguttulus* + *ch. bicolor*), которые, вследствие своей экологической пластичности, численно преобладают на всех стациях. Довольно богато представлена группа ксерофильных, южных форм, куда, кроме азиатской саранчи, относятся: крестовичка, голубокрылая кобылка, пустынница обыкновенная, крестовая кобылка и некоторые другие.

Наиболее своеобразная и богатая видами фауна саранчовых выявлена в Юхмачинском районе, расположенном в южной части ТАССР в зоне степного Закамья. Многолетние залежи здесь, как уже отмечалось выше, прияли характер устойчивых лесных лугов, с более густым травостоем. Азиатская саранча на них отсутствует, зато отмечены изменчивая кобылка и такие „степные“ формы, как прус итальянский и пятнистая травянка.

В Столбищенском районе (с. Матюшино), на участках, где произошло отрождение азиатской саранчи (молодые залежи № 1 и № 2), отмечено еще 16—17 видов саранчовых; из них в наибольшей численности (не принимая во внимание изменчивых коньков) встречается копьеуска пятнистая и крестовичка, что говорит за экологическое родство этих видов в смысле адаптирования к одинаковым условиям существования. Подобное же явление было констатировано С. А. Предтеченским (1930б). В связи с этим интересно еще раз отметить для Юхмачинского района, наряду с отсутствием азиатской саранчи, и отсутствие ее наиболее постоянного спутника — коньеуски пятнистой.

Кроме указанных видов азиатской саранчи в Татарии часто существует голубокрылая кобылка.

VI. Цикл развития и особенности полового созревания азиатской саранчи в зависимости от климатических факторов

Полный цикл развития азиатской саранчи в Татарской АССР прослежен для стадной фазы в 1923 г. К. И. Поповым (1947).

Наши исследования 1947 и 1948 гг. касаются преимущественно старших возрастов личинок и периода созревания имаго (*ph. solitaria*).

Весь имеющийся по этому вопросу материал сведен нами в таблице 5; в таблице 6 даны метеорологические сведения, характеризующие соответствующие периоды наблюдений.

Из приведенных данных ясно видна зависимость сроков прохождения отдельных фаз развития саранчи от температуры и влажности. Так, отрождение саранчи в 1923 г. произошло в 1-й декаде июня; в 1947 г., судя по темпам развития, не раньше конца июня, а в 1948 г. не позднее 3-й декады мая.

1948 год отличался исключительно жаркой и засушливой погодой мая и июня месяцев, средняя температура которых на 4,5° превышала многолетнюю. Температура мая месяца составляла 16,5°, что и обусловило раннее отрождение саранчи. По данным С. А. Предтеченского (1930б) отрождение этого вредителя в мае возможно только в том случае, если средняя температура указанного месяца не ниже 15°C. Весь цикл развития саранчи в 1948 г. проходил в очень сжатые сроки — 26/VI отмечено уже массовое окрыление особей; оно произошло на 22 дня раньше, по сравнению с 1923 г. и на 39 дней раньше по сравнению с 1947 годом¹.

В 1948 г. нами производились наблюдения над скоростью развития саранчи на одном из участков в с. Матюшино Столбищевского р-на. Каждые 3—4 дня проводился сбор и осмотр 100 экз. саранчи с распределением их по стадиям развития. Температура воздуха, почвы и относительная влажность измерялись на участке ежедневно. Результаты учетов представлены на графике 6. Условный показатель развития обозначает сумму всех особей саранчи (разных возрастов), перешедших в следующую стадию развития за 1 день. На графике видно, что скорость развития саранчи определяется температурой и изменяется прямо пропорционально последней. В силу этого в 1948 г. наиболее быстро протекало развитие от личинок V стадии до имаго; так, окрыление саранчи в месте наблюдений началось 21/VI (первый экземпляр имаго), а 28/VI она уже была полностью окрылившаяся.

Выше, в разделе III, анализируя метеорологические условия в периоды максимума численности азиатской саранчи в Татарии, мы пришли к выводу, что решающее значение здесь имеет температура во время полового созревания этого насекомого. Анализ погодных данных в период депрессии численности саранчи, в сопоставлении с ходом созревания и откладкой яиц у данного вредителя, целиком это положение подтверждает.

Как видно из таблицы 6, эти условия в целом благоприятными для саранчи не были. Еще нагляднее это выступает на графике 5.

¹ В 1949 г., по данным учета в с. Вороновка Столбищевского р-на 25/VI 3% особей саранчи находились в III стадии, 21% — в IV и 76% — в V стадии развития.

График №5

Назань

СРЕДНЕ-МЕСЯЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА И СУММА ОСАДКОВ.

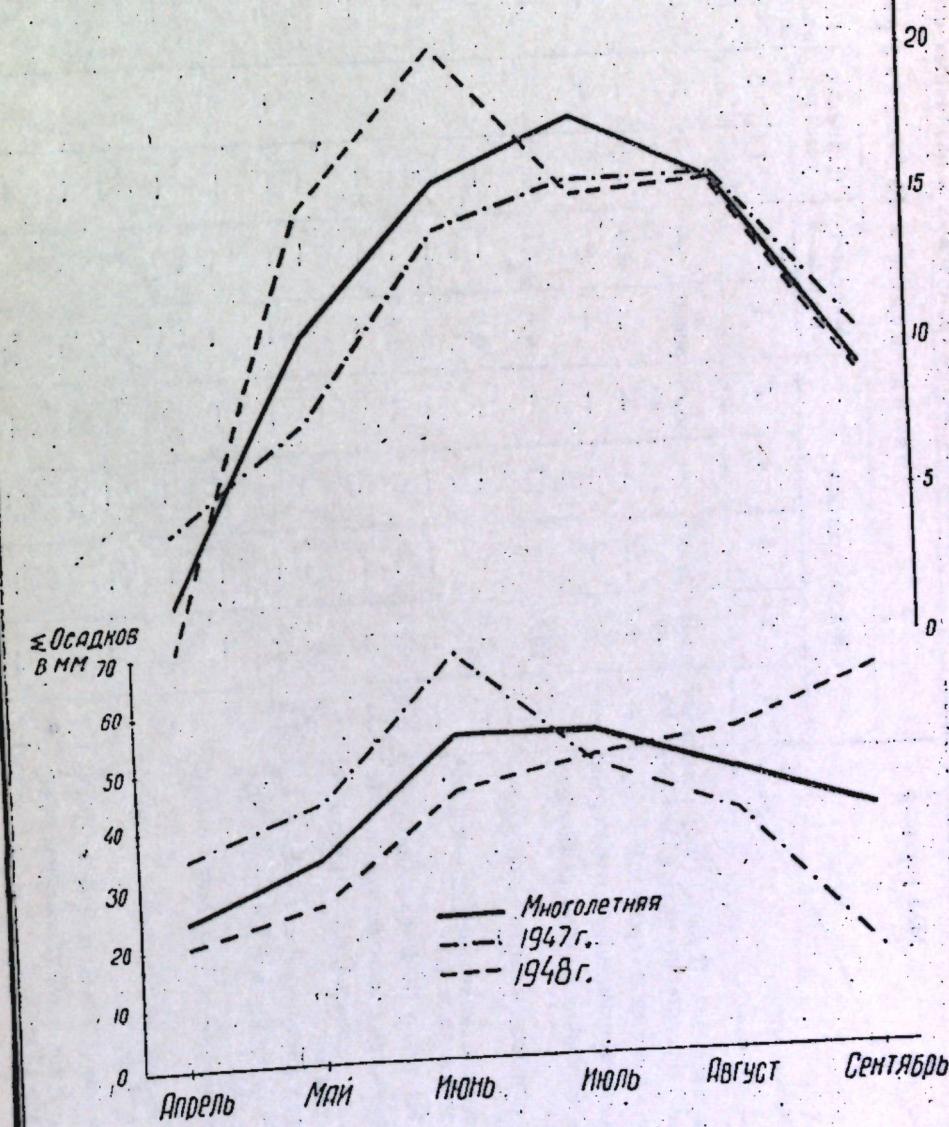


Таблица 4. Процентное соотношение видов саранчовых в различных стациях

№ участков	Название видов	Столбцовский и Юдинский районы										Юхмачинский р-н			
		Молодые залежи					Многолетние залежи			Целинные участки		Песчаные холмы на опушке леса		Ложнобиом полей	
		1	2	3	4	5	1	2		1	2	1	2		
1	Саранча азиатская (<i>Locusta migratoria migratoria</i> L.) (<i>L. migratoria</i> <i>rossica</i> Uvet Zol)	обычно	редко	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	Кобылка трескучая (<i>Psophus stridulus</i> L.)	0,7	—	—	—	—	3,6	—	—	—	—	16,8	—	3,1	
3	Кобылка изменчивая (<i>Celes variabilis</i> Pall.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	
4	Кобылка голубокрылая (<i>Oedipoda coerulea</i> Lescens)	—	—	4,7	—	8,6	3,7	23,3	—	4,3	—	—	—	1,6	
5	Кобылка ширококрылая (<i>Bryodema tuberculatum</i> F.)	—	20,0	—	—	—	—	—	—	0,6	—	—	—	0,8	
6	Пустынница обыкновенная (<i>Sphingonotus coeruleans</i> L.)	—	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	—	—	—	
7	Кобылка бескрылая (<i>Podisma pedestris</i> L.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8	Приситальянский (<i>Calliptamus italicus</i> L.)	3,0	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	Прыгунчик двупынистый (<i>Acridium bipunctatum</i> L.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10	Прыгунчик узкий (<i>Acridium subulatum</i> L.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	Зеленчук короткокрылый (<i>Euthystira brachyptera</i> Ocsk.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	Зеленчук непарный (<i>Chrysocraea dispar</i> Germ.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13	Травянка пятнистая (<i>Stenobothrus nigromaculatus</i> H. Sch.)	—	0,7	—	—	—	—	—	—	7,4	—	—	—	0,4	
14	Травянка малая (<i>Otocestus petraeus</i> Bris.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
15	Травянка краснобрюхая (<i>Otocestus haemorrhoidalis</i> Charp.)	—	2,0	2,8	4,9	3,0	—	—	—	4,7	7,4	—	—	—	

Продолжение таблицы 4

Таблица 5

Место наблюдений	Год	Массовые						Яйцекладка		Период открытия до откладки яиц
		отрождение	личинки I стадии	личинки II стадии	личинки III стадии	личинки IV стадии	личинки V стадии	имаго	начало	
Спасский кантон (Старо-Барановская волость)	1923	8-10 VI	15/VI	22/VI	29/VI	4/VII	12— 15/VII	15/VIII	—	34
Столбщеникский район с. Матюшино	1947	Нет сведений	—	21/VII	25/VII	4/VIII	28/VIII	2/IX	—	24
	1948	"	6/VI	11/VI	18/VI	26/VI	2/IX	—	—	68

Таблица 6

	Элементы погоды	Год	Месяцы					
			V	VI	VII	VIII	IX	X
Куйбышевский (б. Спасский р-н)	Среднемесячная температура	1923	13,9	19,3	20,0	15,9	нет дани.	7,1
		многолетия	12,8	17,8	20,0	17,9	10,7	3,6
	Суммы тепла выше 10°C	1923	381	571	620	495	411	107
		многолетние	306	510	622	568	271	30
	Сумма осадков в мм	1923	25,4	26,6	42,1	79,7	35,2	98,3
		многолетия	33,0	51,0	51,0	47,0	41,0	35,0
Казань (для Столбщенского р-на)	Среднемесячная температура	1947	9,1	15,7	17,4	17,2	11,8	4,2
		1948	16,5	22,0	16,8	17,2	10,5	3,8
		многолетия	12,1	17,4	19,4	17,2	10,5	2,8
	Суммы тепла выше 10°C	1947	136	428	519	531	275	11
		1948	480	683	543	521	208	—
		многолетия	281	490	595	557	260	25
	Относительная влажность	1947	65	67	69	76	74	—
		1948	54	56	68	71	80	83
		многолетия	64	64	68	75	81	—

Мы уже указывали, что первая половина лета 1947 года по своим погодным условиям резко отличалась от соответствующего периода 1948 года, вследствие чего и развитие саранчи протекало различными темпами. Что касается погоды второй — решающей, по нашему мнению, — половины лета, то она, будучи очень близкой, особенно

по ходу температуры) для обоих лет наблюдения, созреванию саранчи не благоприятствовала. В 1947 г. саранча находилась все же в несколько лучших условиях, по сравнению с 1948 г., особенно в конце лета, в силу большей засушливости последнего.

Вскрытия самок дали следующие результаты: 27/VIII—50% самок

ГРАФИК №6

СКОРОСТЬ РАЗВИТИЯ АЗИАТСКОЙ САРАНЧИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ.

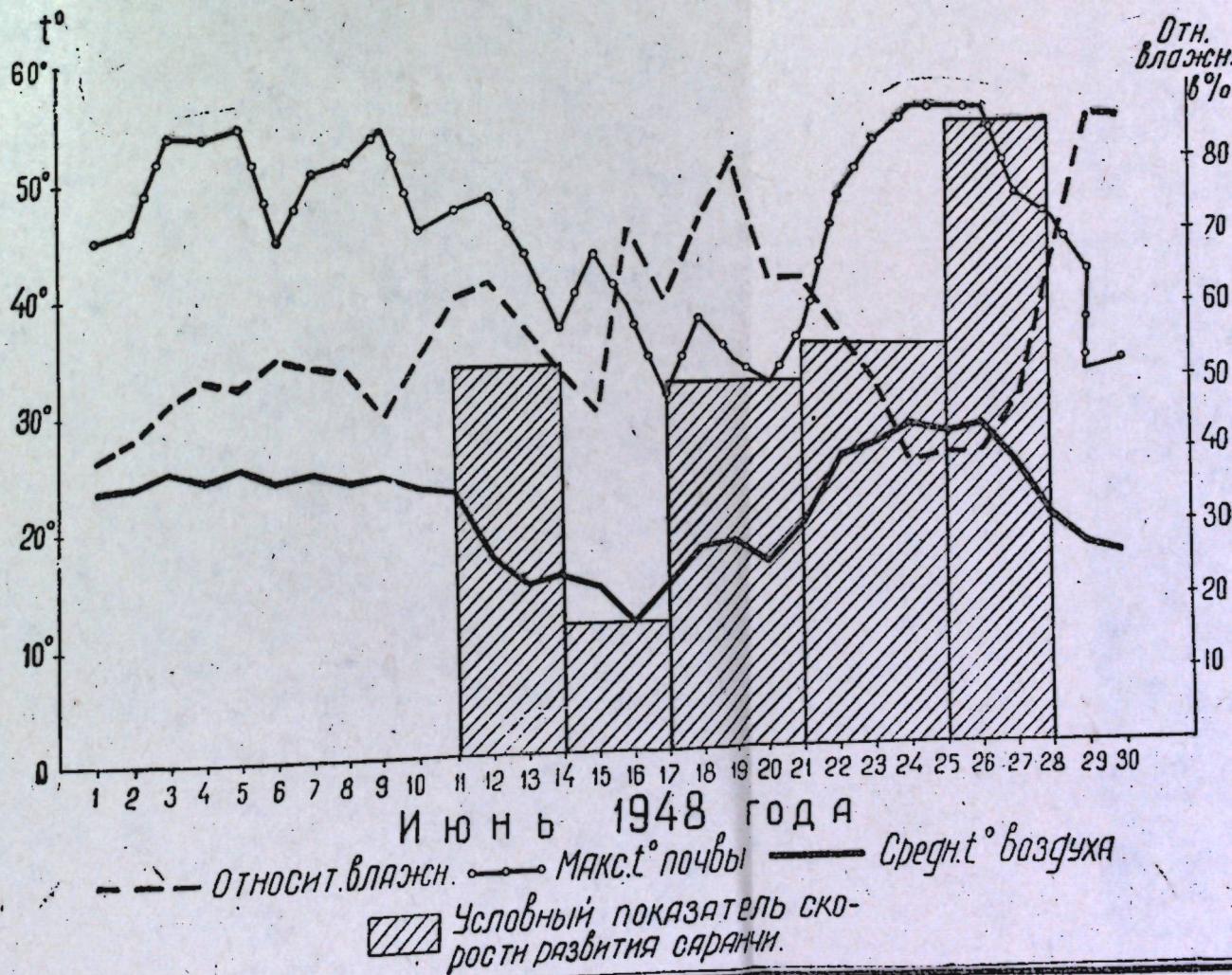


Таблица 5

Место наблюдений	Год	Массовые					Яйцекладка			Период от окрыления до откладки яиц
		отрождение	личинки I стадии	личинки II стадии	личинки III стадии	личинки IV стадии	личинки V стадии	имаго	яйца	

Спасский
(Старо-Би
ская волсСтолбище
райо
с. МатюКуйбышев
(б. Спасский)Казань (для
бищевского)

Мы уже
погодным у
1948 года, в
ными темпам
мнению, — по

по ходу температуры) для обоих лет наблюдения, созреванию саранчи не благоприятствовала. В 1947 г. саранча находилась все же в несколько лучших условиях, по сравнению с 1948 г., особенно в конце лета, в силу большей засушливости последнего.

Вскрытия самок дали следующие результаты: 27/VIII—50% самок имели зрелые, готовые к откладке яйца; 28/VIII одна самка (из 10-ти вскрытых) уже отложила яйца; I/IX—80% самок яйца отложили. К сожалению, проследить дальнейший ход яйцекладки не удалось, так как наши наблюдения в Столбищевском р-не окончились 6/IX.

В 1948 г. погодные условия в период созревания саранчи были еще худшими. Температура июля, августа и сентября была более понижена против многолетней, чем в 1947 г. (в июле — на 2,6°C), осадки же в августе и сентябре несколько превышали норму.

В. П. Поспелов (1926), а позднее В. Ф. Болдырев (1947), изучавшие процесс размножения у азиатской саранчи, установили, что для созревания половых продуктов у стадной фазы требуется очень высокая температура. Так, в опытах В. П. Поспелова при содержании окрылившихся самок с недоразвитыми яичниками в лаборатории при постоянной температуре 18—22° процесс питания был подавлен, развитие половых продуктов шло медленно, и в результате самки вымерли через 1,5 месяца, не отложив яиц; самцы при подобных же условиях воспитания оказались половозрелыми.

В. Ф. Болдырев, подтверждая выводы В. П. Поспелова, отмечает, что не только самки, но и самцы, при условии содержания их при недостаточной температуре (даже 25—30°C) полностью не созревали.

Оба указанных исследователя имели дело со стадной фазой азиатской саранчи, тепловой оптимум у которой, возможно, иной, чем у одиночной фазы. Во всяком случае в природных условиях часть самок одиночной саранчи в Татарии при температуре, указанной выше, яйца все же отложила. Первая самка с опорожненными яичниками была нами обнаружена 2/IX, в то же время примерно 30% самок имели развитые, но еще не вполне готовые для откладки яйца, у остальных яйца были в зачаточном состоянии. Следует оговориться, что в 1948 г. мы имели чрезвычайно ограниченное количество самок для вскрытий — всего 56 экз., в связи с тем, что большая часть саранчи была уничтожена птицами. 17/IX, из-за невозможности добывать саранчу для анализов, исследования были прекращены. Имеющийся у нас незначительный по объему материал все же показывает, что азиатская саранча в Татарии в обычные годы находится в период созревания в неблагоприятных условиях. Сочетание температуры и осадков в июле и августе таково, что самки полностью не созревают или, даже в относительно благоприятные годы, не имеют возможности отложить более одной кубышки. Поэтому массовое размножение саранчи в республике происходит сравнительно редко, при погодных условиях вегетационного периода, резко отличающихся от многолетних в течение ряда лет (повышенные температуры и пониженные осадки).

В настоящем разделе мы хотим коснуться еще одного вопроса — влияния на размножение саранчи кормового фактора. Оно, вероятно, носит подчиненный характер, так как расположение очагов саранчи в Татарии внутри полей почти всегда обуславливает постоянное наличие пищевых ресурсов. Однако при некоторых условиях этот фактор может иметь значение. Так, в 1948 г. личинки старших возрастов саранчи (так же, как и имаго вскоре после окрыления), развивающиеся при очень высокой температуре и низкой влажности, находились в неблагоприятных условиях в смысле питания. Расти-

тельность на участках отрождения саранчи в с. Матюшино, где проводились наблюдения, ко 2-й половине июня сильно выгорела; степень покрытия почвы растениями не превышала 20%, причем и последние были полузасохшими. Личинки саранчи с этого участка выглядели более мелкими и тощими на вид, чем личинки с другого участка, менее открытого и с более сочной растительностью. При вскрытии самок жировое тело отмечалось в незначительном количестве.

3/IX нами были пойманы 12 самок саранчи в окрестностях села Займище Юдинского района. Саранча в отношении питания находилась здесь в лучших условиях, так как участок, где она была обнаружена, представлял собой защищенное от ветра пространство с достаточным количеством зеленых растений. При анализе оказалось, что 2 самки из 12-ти имели вполне зрелые яйца, а 10 самок их уже отложили.

В. П. Поспелов (1926), описывая процесс полового созревания самок азиатской саранчи, отмечает, что вскоре после окрыления они имеют сильно вздутые воздушные мешки и жировое тело, содержащее кучки зернышек. Через 3—4 дня после пребывания в условиях высокой температуры, так же как и после миграционных полетов, мешки начинают спадать, а жировое тело претерпевать изменения: зернышки в нем исчезают и появляются капли жиро-подобного вещества. Продукты растворения жирового тела поступают на питание развивающихся яиц.

Вопросами физиологии размножения азиатской саранчи мы специально не занимались, однако небезинтересно отметить, что при вскрытии самок одиночной саранчи сильно развитых воздушных мешков мы ни разу не отмечали.

Одиночная саранча, по нашим наблюдениям, далеко не мигрирует. Она держится очень локализованно в пределах небольшой территории и после окрыления расселяется только в близлежащие участки. Значительная часть особей вообще остается на месте отрождения (Матюшино, молодая залежь, участок № 2, 1947 г.).

С. А. Предтеченский (1930) пришел к выводу, что сроки созревания у азиатской саранчи зависят от продолжительности миграционного полета, причем чем длиннее последний, тем позднее созревают самки. Так, он отмечает, что в Средней полосе СССР самки со зрелыми яичниками встречаются через 30 дней после окрыления, в низовьях Волги, где период миграций длительнее, несмотря на более теплый климат, — через 50, а в низовьях Сыр-Дарьи самки созревают еще позднее.

С этой точки зрения С. А. Предтеченского в Татарской АССР, где миграций саранчи на дальние расстояния не происходит, сроки созревания ее должны быть более сжатыми. Однако данные, приведенные в таблице № 5, этого не подтверждают: так, например, в 1948 г. период от окрыления до откладки яиц выразился в 68 дней.

В заключение этого раздела остановимся на вопросе соотношения полов у азиатской саранчи и темпах развития самцов и самок. Соотношение полов в различные периоды развития азиатской саранчи представлено в таблице 7.

Как видно из приведенных цифр, в начале своего развития соотношение полов близко к единице, к моменту же яйцекладки преобладают самки. Указанное явление отмечено еще Б. П. Уваровым (1927), который объясняет его более ранним отмиранием самцов.

В 1948 г. нами проведены наблюдения за темпами развития самцов и самок начиная с III возраста и до имаго. Для анализа брались по 50 экз. каждого пола. Результаты наблюдений представлены на

Таблица 7

Место наблюдений	Год	Начальные стадии развития			Место наблюдений	Год	Период яйцекладки		
		%	♂	♀			%	♂	♀
с. Матюшино	1947	44	56		Матюшино	1948	22	78	
	1948	56	44			1948	47	53	
с. Песчаные Ковали	1948	48	52						

графике 7; количество самцов и самок дано в %. На графике ясно видно, что развитие самцов опережает развитие самок.

В. Ф. Болдыревым (1929, 1946) установлено, что и созревание самцов и самок азиатской саранчи происходит не одновременно. В непрерывно обогреваемых садках, при температуре 31°C, самцы созревали через 8—8,5 суток по окрылении, для созревания же самок при подобных условиях требуется длительное время: лишь по истечении месяца у них начинается откладка желтка и увеличение в объеме яиц 1-го очередного ряда.

В полевых изоляторах в Крыму (1946) самцы созревали на 35—40 дней раньше самок. Последнее явление может быть объяснено тем, что яйца требуют для своего развития больше питательного материала, чем половые продукты самцов. Вследствие неодновременного созревания акт спаривания у азиатской саранчи в правильном соотношении во времени с яйцекладками не стоит, что отмечено уже многими исследователями. То же явление констатировано и нами. Так, например, в 1948 г. в с. Матюшино Столбецкого р-на (залежь, участок № 2) первое спаривание у саранчи отмечено 4/VIII, а откладка яиц на данном участке — только 2/IX.

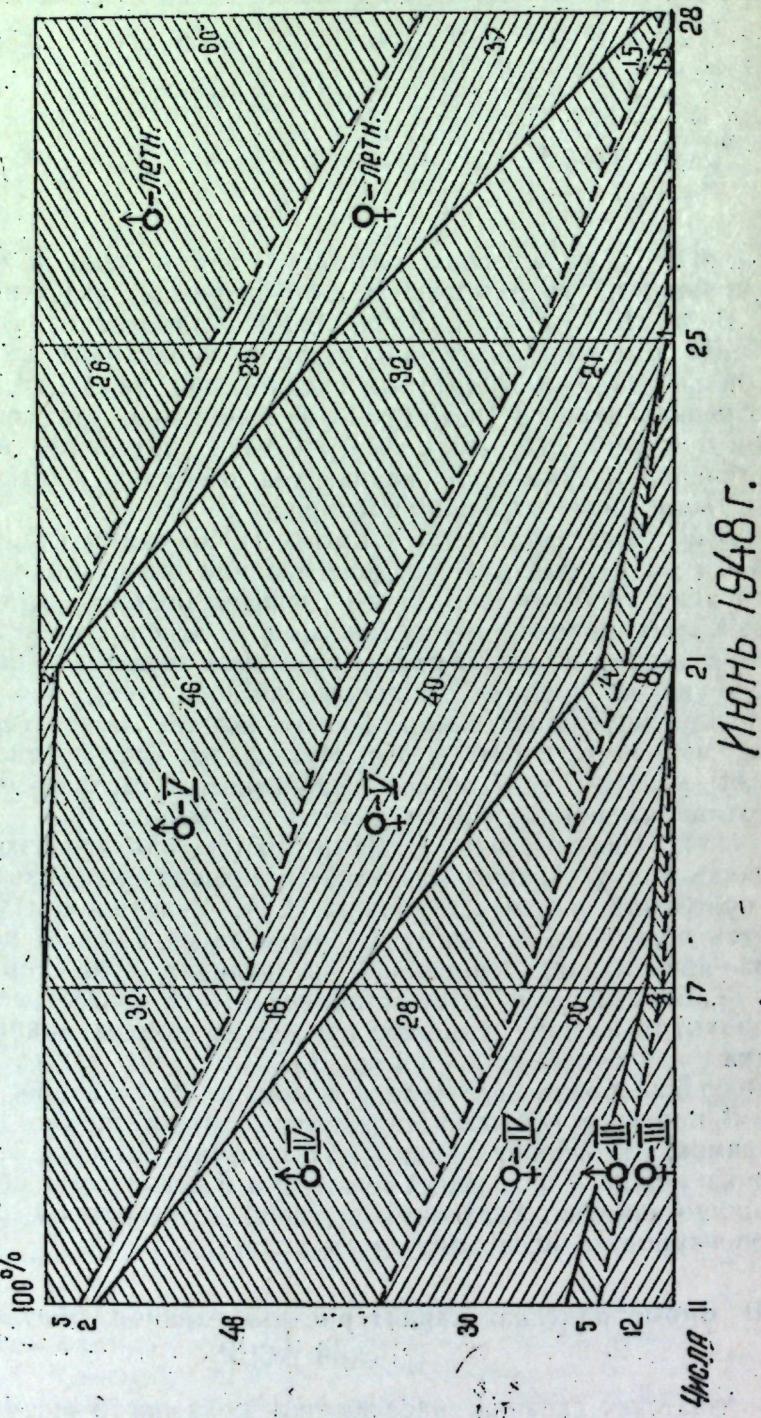
Н. И. Нефедов и Н. В. Нефедова (1936) признаком прошедшей кладки яиц у саранчовых считают наличие оранжевых (желтых) тел у оснований яйцевых трубочек. П. А. Вельтищев (1940), придерживаясь подобного же взгляда, рекомендует полевой метод определения яйцекладки, основанный на наличии оранжевых тел. Однако В. Ф. Болдыревым (1946) установлено, что оранжевые тела являются продуктом идущих в ооцитах процессов обмена, причем они имеются также и у бесплодных самок. В 1948 г. мы также несколько раз наблюдали оранжевые тела у самок, не отложивших яйца.

В процессе вскрытия саранчи мы столкнулись с другим фактом: у самок, отложивших яйца (65% случаев), остается растянутой перегонка между 4 и 5, реже между 5 и 6 сегментами брюшка, которая хорошо заметна. Указанный признак, до некоторой степени, может ориентировать исследователя в поле.

VII. Биометрическая характеристика саранчи, обитающей в Татарской АССР

Азиатская саранча, населяющая подзолисто-лесную зону СССР, должна рассматриваться как реликт сухого степного периода, когда там существовали тростниковые заросли (Б. П. Уваров, 1927; С. А. Предтеченский, 1928; Е. Х. Золотарев, 1936; З. В. Валова, 1940).

СКОРОСТЬ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОВ У АЗИАТСКОЙ САРАНЧИ.



Июнь 1948 г.

Саранча эта была выделена С. А. Предтеченским (1928) в особую эколого-географическую расу, которую он назвал *Locusta migratoria danica* L. в отличие от южной расы *Locusta migratoria migratoria* L. Основными отличиями северной расы саранчи С. А. Предтеченский считал ее значительно меньшие размеры, по сравнению с южными формами, и более резко выраженный половой диморфизм.

Исследования Б. П. Уварова и В. Н. Золотаревского (1929) подтвердили самостоятельность выделенной Предтеченским расы, но эти авторы предложили называть ее *Locusta migratoria rossica* (Uv. et Zol.) считая, что название *Locusta migratoria danica* является синонимом *Locusta migratoria migratoria*. Однако в последнее время Л. Л. Мищенко (1940) было установлено, что название *Locusta danica* Линнея относится именно к мелкой северной расе *Locusta migratoria*. В силу этого указанный автор считает, что по праву приоритета северная раса азиатской саранчи должна называться *Locusta migratoria danica* L., а название *Locusta migratoria rossica* (Uv. et Zol.) — рассматриваться как синоним первого.

Е. Х. Золотарев (1936б), изучавший вопрос о внутривидовом таксономическом подразделении азиатской саранчи применительно к условиям среднего Поволжья, приходит к выводу, что это подразделение требует еще критического пересмотра. Последнее обстоятельство вызывает особый интерес к биометрической характеристике азиатской саранчи, обитающей в Татарской АССР.

Впервые данные по биометрике саранчи из Татарии получены В. Н. Макаловской (1926), которой была сделана попытка изучения статистическим методом перехода стадной фазы в одиночную. Материал, с которым имел дело этот исследователь, был без всякой биологической характеристики, собранный из различных кантонов республики, что, безусловно, снижает ценность полученных результатов. Указания на это имеются в работах В. В. Аллатова (1926) и Г. Ф. Гаузе (1927).

Материал, использованный для биометрической характеристики нами, интересен тем, что он собран в районе резерваций азиатской саранчи из одних и тех же пунктов в год массового размножения — 1940 и в годы депрессии — 1947 и 1948. В 1940 г. саранча была собрана К. И. Поповым из одной стаи в с. Песчаные Ковали Столбицкого района и любезно передана автору для биометрических исследований. В 1947 и 1948 гг. мы собирали саранчу на молодых залежах и стерне яровых того же села и расположенного рядом с ним села Матюшино, причем эта саранча вела себя как типичная одиночная саранча.

Общее количество измеренных экземпляров по годам и полу распределяется следующим образом:

	Самцов	Самок	Всего
1940 г.	148	75	223
1947 г.	68	59	127
1948 г.	137	82	219

Измерения саранчи производились нами штанген-циркулем с миллиметром с точностью до 0,1 мм.

Одной из своих задач мы ставили сравнение полученных результатов с данными В. Н. Макаловской (1926, 1930) и, главное, Е. Х. Золотарева (1936б) для Средней Волги, поэтому мы намеренно производили измерения не по схеме, принятой 4-й Интернациональной саранчевой конференцией (1936), а по схеме, предложенной в свое время В. В. Аллатовым и Г. Ф. Гаузе (1926), с которой совпадают и способы измерения вышеуказанных авторов.

В результате измерений мы вычисляли общепринятые для саранчи индексы: индекс переднеспинки — отношение ширины ее к длине и индекс бедра — отношение длины задних бедер к длине надкрыльй. В материале 1940 г. были обнаружены особи как с прямым, так и с выпуклым килем, причем последние составляли 28,2%. Учитывая, что форма киля является одним из главных признаков, отличающих стадную фазу саранчи от одиночной (Б. П. Уваров, 1927), мы разделили саранчу на 2 соответствующие группы и проводили измерения отдельно для каждой из них.

Саранча из сборов 1947 и 1948 гг. отнесена целиком в группу с выпуклым килем, т. к. особи с почти прямым килем в ней составляли в 1947 г. всего 4,3%, в 1948 г. — 4,7%.

При разбивке материала на классы нами взят классовый промежуток — для переднеспинки 0,5 мм, для остальных признаков в 1 мм. Соответственно этому количество классов в различных группах саранчи колебалось: для длины переднеспинки от 5 до 7, для ширины ее от 4 до 5, для надкрыльй от 10 до 19 и длины бедер от 9 до 12-ти. При вычислении индексов материал был разбит на большее число классов, именно: для индекса переднеспинки 21—31, для индекса бедра 8—16.

Результаты измерений азиатской саранчи в Татарской АССР по материалам нашим и В. Н. Макаловской (1926, 1930) приведены в таблице 8.

Из приведенных цифр видно, что абсолютные размеры частей тела саранчи в ТАССР и особенно индексы значительно колеблются по отдельным годам, причем это явление имеет место как у особей одиночных (с выпуклым килем), так и у стадных (с прямым килем). Особенно резко по своим размерам выделяется саранча обеих фаз, собранная в 1940 г.

В. Н. Макаловской на материале 1922—1924 гг. было установлено, что особи саранчи с прямым и выпуклым килем статистически отличаются друг от друга. Разность средних по индексу переднеспинки по ее данным превышает свою ошибку у самок в 6,47 раза, у самцов — в 5,02 раза.

Для того, чтобы установить, сохраняются ли указанные отличия фаз саранчи в Татарии не только в пределах одного периода, но и при наличии значительных колебаний ее размеров для отдельных лет, мы также вычислили для соответствующих групп разность средних по индексам переднеспинки и бедра. Так как для саранчи 1947 и 1948 гг. получены очень близкие индексы (см. таблицу 8), мы сочли возможным эти данные объединить. Результаты вычислений приведены в таблице 9.

Из приведенных цифр видно, что в условиях Татарской АССР резкой смены фаз у саранчи не происходит. Особи с прямым и выпуклым килем статистически отличаются друг от друга по обоим индексам только для самок; для самцов же по индексу переднеспинки достоверной разницы не получено даже в таких бесспорных случаях сравнения стадной и одиночной фаз, как экземпляры с прямым килем из сборов 1940 г. и экземпляры с выпуклым килем из сборов 1947—1948 гг.

С другой стороны, особи с одинаковой формой киля, но собранные в различные годы, также в отдельных случаях статистически отличаются друг от друга. Особенное интересен в этом отношении материал 1940 г., относящийся ко 2 году массового размножения азиатской саранчи. В этом году саранча, как мы уже говорили выше, была собрана из одной стаи, тем не менее среди самцов отмечено 23% особей с выпуклым килем, среди самок — 37%. Самцы с различными формами

Таблица 8. Результаты биометрических исследований азиатской саранчи в Татарской АССР

Год	Материнская группа	С выпуклым килем			С прямым килем			Индекс бедра
		Длина переднеспинки	Ширина переднеспинки	Индекс переднеспинки	Длина надкрыльй	Длина задних бедер	Индекс бедра	
n		M ± m	lim.	M ± m	lim.	M ± m	lim.	N ± m
6) Самцы								
a) Самки								
1922— 1924	70	10,68 ± 0,078	9—12	7,96 ± 0,057	7—9	74,14 ± 0,45	68—83	25,65 ± 0,164
1940	28	9,68 ± 0,13	8—11	7,10 ± 0,15	6—7,6	72,21 ± 0,44	58—78	24,4—51
1947	59	10,43 ± 0,098	8—11	7,75 ± 0,086	6—8,6	74,55 ± 0,478	66,7—86,4	23,34 ± 0,54
1948	82	10,24 ± 0,08	7,9—11	7,53 ± 0,058	6,5—8,7	73,85 ± 0,356	64,8—84,5	25,17 ± 0,271
6) Самки								
a) Самки								
1922— 1924	30	—	—	71,1 ± 0,57	65—77	—	—	55,61
1940	35	8,39 ± 0,08	7,5—9,0	6,04 ± 0,09	5,2—7	62,9—87,5	39,53 ± 0,33	19,7 ± 0,22
1947	68	8,49 ± 0,04	7,1—9,8	6,47 ± 0,04	5,6—7	64,1—87,6	39,27 ± 0,193	35,4—43,2
1948	137	8,37 ± 0,05	6,7—10,5	6,10 ± 0,04	5,5—7	73,92 ± 0,265	65,4—89,5	34,9—50,4
6) Самки								
a) Самки								
1922— 1924	91	± 0,047	7—12	7,74 ± 0,033	6—9	77,64 ± 0,032	63—98	24,56 ± 0,115
1940	47	9,33 ± 0,089	7,9—10	7,19 ± 0,062	6,1—7,8	76,6 ± 0,66	74,77 ± 0,27	19—28
6) Самки								
a) Самки								
1922— 1924	8,16 ± 0,05	6,4—9,0	6,12 ± 0,05	5,5—7	7,074,45 ± 0,39	74,46 ± 0,35	72—94	51,27 ± 0,19
1940	113	—	—	—	—	—	40,57 ± 0,19	49,67 ± 0,22

ПРИМЕЧАНИЕ: Для 1922—1924 гг. п. относится только к разделу "переднеспинки"; по длине надкрыльй и особенно бедер оно неизменно.

Для самцов с выпуклым килем "индекс бедра" высчитан на основании только 8 данных.

Таблица 9. Разность средних индекса переднеспинки и индекса бедра у саранчи с прямым и выпуклым килями

№/п. р.	Какие группы саранчи сопоставляются	Самцы			Самки								
		индекс пере- днеспинки		индекс бедра	индекс пере- днеспинки		индекс бедра						
		дл. м	ши- п	ши- з	дл. м	ши- п	ши- з						
1	1940 г. С прямым и выпуклым килем	2,23	$\pm 0,86$	2,59	0,90	$\pm 0,49$	2,20	4,39	$\pm 0,79$	5,56	1,43	$\pm 0,43$	3,1
2	1940 г. С прямым килем и 1947— 48 гг. с выпук- лым килем	0,59	$\pm 0,49$	1,20	2,81	$\pm 0,27$	10,4	2,44	$\pm 0,72$	3,38	3,49	$\pm 0,27$	12,9
3	1940 г. С выпуклым килем и 1947— 48 гг. с выпук- лым килем	1,44	$\pm 0,89$	1,73	1,91	$\pm 0,39$	4,92	1,91	$\pm 0,54$	3,51	2,06	$\pm 0,45$	4,57
4	1922—24 гг. С пря- мым килем и 1940 г. с прямым килем	0,03	$\pm 0,55$	0,06	1,60	$\pm 0,29$	5,51	1,04	$\pm 0,72$	1,40	1,40	$\pm 0,25$	5,6
5	1922—24 гг. С пря- мым килем и 1947—48 гг. с выпуклым килем	0,86	$\pm 0,41$	2,09	1,21	$\pm 0,24$	5,03	4,48	$\pm 0,42$	8,28	2,09	$\pm 0,28$	7,46
6	1922—24 гг. С вы- пуклым килем и 1940 г. с выпук- лым килем	1,58	$\pm 1,05$	1,48	—	—	1,93	$\pm 0,64$	3,00	—	—	—	—
7	1922—24 гг. С вы- пуклым килем и 1947—48 гг. с вы- пуклым килем	2,8	$\pm 0,61$	4,00	—	—	0,02	$\pm 0,54$	0,03	—	—	—	—

киля друг от друга не отличаются; по самкам же получена вполне достоверная разница как по индексу переднеспинки, так и по индексу бедра. Однако и самки с выпуклым килем в 1940 г. представляли собой переходные к стадным формы, т. к. при сопоставлении их с самками одиночной саранчи, собранной в 1947 и 1948 гг., получена также достоверная разница по обоим индексам. Отличаются друг от друга и самки с прямыми килями из материалов 1922—1924 гг. и 1940 г.

Приведенные цифры говорят за то, что процесс трансформации фаз зависит от комплекса влияний внешней среды и происходит постепенно.

Б. П. Уваров (1927) отмечает, что в северных условиях стадная фаза саранчи менее характерна в морфологическом отношении, чем стадная фаза южной ее расы, вследствие чего и явление смены фаз здесь менее отчетливо выражено, чем на юге. Это относится как к саранче Татарской АССР, так и других северных ее резерваций, что подтверждается абсолютными размерами обеих фаз саранчи из Мордовской АССР, Западной области и др., приведенных в таблице 11.

Следует все же отметить, что при сопоставлении резко выраженных случаев принадлежности саранчи к одиночной или стадной фазам

(см. таблицу 9, пп. 2 и 5) получена вполне достоверная разница по индексу бедра для обоих полов и по индексу переднеспинки для самок.

Наши исследования, таким образом, еще раз подтверждают выводы В. В. Алпатова (1926) и Б. П. Уварова (1927) о том, что индекс бедра является наиболее решающим признаком в различии 2-х фаз саранчи.

Что касается индекса переднеспинки самцов, то по нему, при сопоставлении особей с прямым и выпуклым килями, достоверной разницы ни разу не получено, что не может являться случайным. Возможно, причины этого заключаются в более резко выраженном половом диморфизме азиатской саранчи в Татарской АССР, по сравнению с другими очагами, для которых производились эти статистические вычисления. Указания на то, что диморфизм сказывается не только на размерах тела, но и на пропорциях, имеются у В. В. Алпатова (1926).

Для изучения изменчивости азиатской саранчи нами высчитан коэффициент вариации по отдельным промерам (см. таблицу 10).

Ч. Дарвин (изд. 1909) писал, что всякая вариация бывает прямо или косвенно вызвана какой-нибудь переменой окружающих условий. Из концепции Т. Д. Лысенко (1948) вытекает, что причины варьирующей изменчивости следует искать в варьирующих условиях внешней среды.

Из приведенных в таблице 10 данных можно установить, что амплитуда вариации отдельных признаков у азиатской саранчи меняется по отдельным годам в зависимости от условий существования. Так, ширина переднеспинки у саранчи в наибольших пределах варьировала в 1940 г., который являлся вторым годом массового размножения этого вредителя в ТАССР; длина же ее — в год минимума

Таблица 10. Изменчивость азиатской саранчи в Татарской АССР в различные годы (коэффициент вариации)

С прямым килем	Самцы			Самки					
	С выпуклым килем	С прямым килем	С выпуклым килем	1922— 1924	1940 г.	1922— 1924	1940 г.	1947 г.	1948 г.
1940 г.	1940 г.	1947 г.	1948 г.	1922— 1924	1940 г.	1922— 1924	1940 г.	1947 г.	1948 г.

Промеры длины переднеспинки

6,98	$\pm 0,29$	5,48	$\pm 0,43$	3,82	$\pm 0,29$	6,93	$\pm 0,29$	7,7	1,30	$\pm 0,08$	6,1	7,32	$\pm 0,66$	7,24	$\pm 0,44$	8,12	$\pm 0,35$
------	------------	------	------------	------	------------	------	------------	-----	------	------------	-----	------	------------	------	------------	------	------------

Промеры ширины переднеспинки

8,22	$\pm 0,37$	9,1	$\pm 0,16$	5,41	$\pm 0,30$	7,54	$\pm 0,20$	7,0	6,14	$\pm 0,42$	6,0	11,1	$\pm 0,67$	6,56	$\pm 0,10$	7,04	$\pm 0,34$
------	------------	-----	------------	------	------------	------	------------	-----	------	------------	-----	------	------------	------	------------	------	------------

Промеры длины надкрылий

4,71	$\pm 0,24$	4,98	$\pm 0,39$	4,05	$\pm 0,23$	6,15	$\pm 0,25$	7,0	3,73	$\pm 0,27$	—	4,54	$\pm 0,40$	5,56	$\pm 0,34$	5,0	$\pm 0,23$
------	------------	------	------------	------	------------	------	------------	-----	------	------------	---	------	------------	------	------------	-----	------------

Промеры длины задних бедер

5,23	$\pm 0,11$	6,75	$\pm 0,53$	3,97	$\pm 0,26$	6,56	$\pm 0,26$	7,2	6,21	$\pm 0,45$	5,0	5,45	$\pm 0,25$	5,61	$\pm 0,35$	5,09	$\pm 0,27$
------	------------	------	------------	------	------------	------	------------	-----	------	------------	-----	------	------------	------	------------	------	------------

саранчи — 1948. Большой коэффициент вариации имеется в 1948 г. и по длине надкрыльй у самцов, у самок он достоверно для отдельных лет не разнится. По длине задних бедер размах вариации у самцов (выпуклый киль) опять-таки больше в 1940 г. Следовательно, амплитуда варьирования отдельных признаков у азиатской саранчи меняется по отдельным годам в зависимости от условий существования, и сделать вывод о большей или меньшей общей изменчивости саранчи в благоприятные или неблагоприятные для нее годы нельзя. Таким образом, наши исследования не подтверждают предварительных выводов Е. Х. Золотарева (1935) о большей общей изменчивости азиатской саранчи при оптимальных условиях существования:

При сравнении изменчивости особей с прямым и выпуклым килем следует отметить, что она большая у последних. Это особенно выражено у самок, у которых по 3-м признакам для стадной формы получены коэффициенты вариации значительно меньше, чем у одиночных форм; что касается 4-го признака — длины бедер, то здесь стадная фаза имеет абсолютно больший коэффициент вариации, однако последний достоверно не отличается от коэффициента вариации для одиночной фазы. Для самцов по всем признакам, за исключением длины переднеспинки, получены большие коэффициенты вариации одиночных форм.

Б. П. Уваров (1927), Г. Ф. Гаузе (1927) и др. исследователи указывают на значительно большую изменчивость одиночной фазы саранчи по сравнению со стадной. Если принять во внимание, что процесс трансформации саранчи в условиях ТАССР выражен неярко, то становится понятным, что и такой резкой разницы в амплитуде вариации фазами не установлено. По данным В. Н. Макаловской (1926), у самок стадной саранчи в 1922—1924 гг. изменчивость была даже большей, чем у одиночной (таблица 12). Из отдельных признаков в наибольших пределах варьирует ширина, а затем длина переднеспинки; это справедливо как для самцов, так и для самок. Большие коэффициенты вариации получены для длины переднеспинки в 1948 г. у обоих полов.

Вероятно, вследствие этого стадная и одиночная фазы саранчи в Татарии, как уже указывалось выше, резче отличаются друг от друга по индексу бедра, чем по индексу переднеспинки. Что касается изменчивости саранчи в зависимости от пола, то здесь какие-либо определенные выводы сделать затруднительно, можно отметить только, что у самок намечается большая изменчивость 2-х признаков: длины и ширины переднеспинки.

В заключение проанализируем еще одно положение: отличается ли азиатская саранча по своим размерам, принимая во внимание вариацию по отдельным годам, от саранчи других северных ее резерваций и в частности Средней Волги (Куйбышевской области). Для этого в таблице 11 нами приведены биометрические данные для саранчи из Татарии и Средней Волги, Мордовской АССР, Западной области и подзолисто-лесной зоны, заимствованные из работ Е. Х. Золотарева (1936б) и С. А. Предтеченского (1928). Здесь же указан половой диморфизм в процентах (см. таблицу 11).

Саранча из Татарской АССР по своим абсолютным размерам и характеру полового диморфизма очень близко подходит к саранче (как одиночной, так и стадной) других пунктов подзолисто-лесной зоны, отличаясь от саранчи из Мордовской АССР и Западной области несколько большей величиной. Однако последнюю разницу, приняв во внимание возможную вариацию признаков по отдельным годам, существенной назвать нельзя. Что касается саранчи из Куйбышевской области (Средняя Волга), то она своими размерами значительно превосходит как саранчу из Татарии, так и других

Таблица 11

Место сбора и фамилия исследователя	Год	Самцы			Самки			Половой диморфизм по длине в %		
		Длина			Длина			над- кры- льй	зad- ни- х бе- дер	над- кры- льй
		над- кры- льй	зad- ни- х бе- дер	перед- не- спин- ки	над- кры- льй	зad- ни- х бе- дер	перед- не- спин- ки			
Одиночная фаза										
Татарская АССР (Алейникова)	1947	39,27	20,72	8,49	48,55	25,34	10,43	19	18	19
	1948	39,95	21,04	8,37	48,80	25,17	10,24	18	17	19
Мордовская АССР (Золотарев)	1935	35,6	18,7	7,57	44,7	23,0	9,22	20	19	18
Средняя Волга (Куйбыш. обл.) (Золотарев)	1935	47,28	24,64	9,06	53,6	26,8	10,7	12	8	16
Подзолисто-лесная зона (Предтеченский)	1926	39,0	20,0	8,85	47,0	24,0	9,5—10	10	17	15
Западная обл. (Золотарев)	1934	37,7	19,2	7,69	45,9	22,2	8,95	18	14	14
Стадная фаза										
Татарская АССР	1940	40,57	20,19	8,16	47,55	22,96	9,33	20	12	13
Средняя Волга	1935	49,6	23,3	8,60	53,7	25,3	9,95	8	8	13
Подзолисто-лесная зона	1924	39,0	19,0	7—9,5	47,0	23,0	9—9,5	17	17	22
Западная обл. (Родионов)	1933	38,5	19,4	7,75	45,9	22,2	8,95	17	14	13

пунктов северных ее резерваций, характеризуясь при этом меньшим половым диморфизмом, особенно у стадной фазы.

При сопоставлении же саранчи из Куйбышевской области с саранчой южных резерваций существенной разницы как в размерах тела, так и полового диморфизма Е. Х. Золотаревым (1936б) не установлено. Поэтому он высказывает мнение о том, что саранча из Средней Волги (Куйбышевская область) должна быть причислена скорее к южному, чем к северному ее типу.

Однако мы не можем согласиться с указанным автором в той части, что и саранча, обитающая севернее по Волге, на широте Казани, не может быть отнесена к северной расе, а представляет собой форму, обитающую и на юге, но измельчавшую здесь в силу недостатка тепла.

То, что образование более мелкой, северной расы азиатской саранчи связано с изменением прежних условий ее существования и адаптацией к новым, в частности — к более холодному климату субатлантического периода, не вызывает сомнения. Однако приобретенные в процессе адаптации признаки являются устойчивыми, и колебания в размерах саранчи по отдельным годам не бывают настолько значительными, чтобы совершенно стереть разницу между саранчой северных и южных резерваций. Об этом говорит очень резкое отличие саранчи ТАССР и Дагестана и Азербайджана, установленное В. Н. Макаловской (1930). Это же подтверждается и характером полового диморфизма у саранчи из Татарии, очень сильно выраженного даже у стадной фазы.

Поэтому мы считаем, что биометрические исследования саранчи из ТАССР, относящиеся как к периоду массового размножения, так и к периоду минимума численности, устанавливают ее принадлежность к северной расе и таким образом еще раз подтверждают правильность положения С. А. Предтеченского (1928) о наличии у азиатской саранчи двух эколого-географических рас.

Из всего сказанного в настоящем разделе можно сделать следующие выводы:

1) азиатская саранча в ТАССР как по своим размерам, так и по характеру полового диморфизма является типичным представителем северной ее расы;

2) процесс трансформации фаз в условиях республики выражен неярко, и особи с выпуклым и прямым килями не всегда резко отличаются друг от друга;

3) наиболее решающим признаком в различии 2 фаз саранчи является индекс бедра;

4) изменчивость отдельных признаков саранчи меняется для отдельных лет в зависимости от условий существования;

5) из двух фаз наиболее изменчивой является одиночная;

6) резкой разницы в изменчивости самцов и самок не установлено;

7) наибольшая амплитуда вариаций из отдельных признаков получена для ширины переднеспинки.

VIII. Пути ликвидации, резерваций азиатской саранчи в Татарской АССР

Современная техническая вооруженность организаций по борьбе с вредителями сельского хозяйства позволяет проводить истребительные мероприятия против саранчи в сжатые сроки и при минимальных затратах. Однако разрешение "саранчового вопроса" должно идти не только по линии физического уничтожения этого вредителя, но и изменений природы местообитания саранчовых, путем создания условий, неблагоприятных для размножения саранчи.

Из приведенных в разделе V материалов видно, что резерватами азиатской саранчи в Татарии являются молодые залежи на песчаных почвах. Песчаные почвы чаще других бросаются из-за плохого их плодородия, вследствие чего, например, в основном очаге саранчи — Столбищенском и Юдинском районах среди посевов вкраплены в большом количестве молодые залежи. Если при этом учесть, что в этих же районах имеется достаточно и многолетних залежей, которые могут служить местами временного поселения саранчи, в годы массового ее размножения, то станет ясным, что здесь создается большая территория, пригодная для обитания саранчи.

Именно вследствие расположения очагов внутри полей, массовые размножения азиатской саранчи в Татарии особенно опасны и чреваты огромными последствиями, примером чего являются 1921—1923 гг.

Из всего изложенного ясно, что в целях ликвидации саранчовых резерваций в Татарии прежде всего нельзя допускать наличия временно пустующих пространств на песчаных почвах, на что необходимо обратить внимание районных отделов сельского хозяйства, в первую очередь — Столбищенского и Юдинского районов.

Постановление Совета Министров и ЦК ВКП(б) о плане полезащитных насаждений и внедрения травопольных севооборотов, предусматривающее грандиозное облесение степных и лесостепных районов Европейской части СССР, дает большие перспективы для ликвидации очагов саранчи и на территории Татарии.

В соответствии с этим планом, участки, непригодные для возделывания требовательных к почве культур, должны быть использованы под полезащитные насаждения (сосна) или для посева многолетнего люпина. Одновременно с закладкой полезащитных полос необходимо устраивать искусственные гнездовья, шесты и т. д. для привлечения в насаждения птиц. Роль птиц в истреблении саранчи в ТАССР очень велика. Как показали наши наблюдения, они могут истребить до 97% всего количества этого вредителя в годы минимума его численности.

Необходимость этого мероприятия диктуется и тем соображением, что в 1-й год существования полос экологическая обстановка для саранчи может здесь сложиться благоприятно — пахотные земли с редким растительным покровом.

Введение полезащитных лесных насаждений в дальнейшем скажется отрицательно на общем балансе саранчи и в силу изменения микроклимата в сторону большей его увлажненности, что также неблагоприятно для этого вредителя.

Исследования А. Н. Мельниченко (1949) в степном Заволжье показали, как в связи с изменением микроклимата полей, находящихся в системе полезащитных насаждений, происходит постепенное вытеснение таких ксерофильных видов саранчовых, как голубокрылая, крестовая, темнокрылая, изменчивая кобылки, прус и др. Тем в большей мере это должно касаться азиатской саранчи, которая обладает гораздо меньшей экологической пластичностью, по сравнению с указанными видами, и в условиях Татарской АССР показала себя резко выраженным ксерофилом, очень требовательным к выбору стаций.

Еще в большей степени неблагоприятным для саранчи является введение посевов многолетних трав, вследствие чего будут созданы большие площади незлаковых культур с сомкнутым травостоем. Из всего изложенного видно, что в результате самой системы ведения социалистического земледелия экологическая обстановка для саранчи сложится в дальнейшем неблагоприятно, в силу чего она будет постепенно вытесняться из полевых угодий и сокращаться в численности. Сейчас же следует подчеркнуть, что расселение саранчи и запас ее в зоне резерваций за последние годы увеличивается. Как было указано выше скопления одиночной саранчи были обнаружены в районе с. Матюшино, на территории которого массового размножения саранчи в оба периода вспышек не наблюдалось. Об этом же говорят факты нахождения особей одиночной саранчи на полях с. Большие Отары, на сельскохозяйственной ферме № 2. Поэтому необходимо принимать меры, чтобы обезопасить себя от возможности нарастания численности и массового размножения саранчи при наступлении благоприятной для нее погоды в ближайшее время.

С этой точки зрения, по нашему мнению, очень ценным является опыт борьбы с саранчой химическим методом в период депрессии численности в местах наибольшей ее плотности: такой опыт, впервые проведен Министерством сельского хозяйства ТАССР в 1949 г. в Столбищенском р-не, в соответствии с выявленными нами резервациями.

Проведение этих работ в Татарии технически облегчается тем, что саранча здесь в неблагоприятные для нее годы концентрируется на очень небольших по площадям участках.

Понятно, что борьба может проводиться только в пунктах наибольшей плотности одиночной саранчи.

Места постоянного обитания азиатской саранчи должны быть взяты под строгий энтомологический контроль.

Кроме того, в районах возможного нахождения резерваций саранчи в ТАССР, именно: в Правобережье Волги — в Тетюшском, Камско-Устьинском, Апастовском районах; по Меше — в Пестречинском и Лайшевском районах и по р. Большой Черемшан — в Октябрьском и Первомайском районах необходимо провести тщательные обследования, руководствуясь при этом экологическими признаками резерваций азиатской саранчи в республике.

IX. Общие выводы

1. Территория Татарской АССР, в частности — западная ее половина, является местом постоянных резерваций азиатской саранчи.

2. Материалы о распространении и численности азиатской саранчи в республике в последний период ее массового размножения — 1939—1941 гг. и полевые исследования 1947 и 1948 гг. показали, что основные очаги расположены по левому берегу Волги в пределах Столбщенского и Юдинского районов и приурочены к верхним ее террасам.

3. При сопоставлении экологических условий местообитаний азиатской саранчи в Татарии с таковыми средней полосы СССР, в частности — Рязано-Тамбовской впадины, изученными С. А. Предтеченским (1930б), видно, что они очень сходны между собой.

4. Типичными стациями обитания саранчи в ТАССР также являются молодые залежи яровых клиньев, расположенные, как правило, в непосредственной близости от сосновых боров.

5. Залежи характеризуются прежде всего легкой по механическому составу почвой, причем не только песчаной, как это отмечает С. А. Предтеченский, но и супесчаной.

6. Травостой залежей разрежен — почва покрыта растительностью не более чем на 50%; наиболее типичными растениями являются: пырей (*Agropyrum repens* P. B.), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), полевица белая (*Agrostis alba* L.), икотник (*Berteroia incana* D. C.) и тысячелистник (*Achillea millefolium* L.). При распределении саранчи по участкам резкой приуроченности ее к какому-либо одному виду злака, подобно тому как это установлено С. А. Предтеченским в отношении метлицы (*Apera—spica—ventri*), нами не выявлено.

7. Сообщества саранчовых в районах резерваций саранчи (Столбщенский, Юдинский) представлены 20 видами. В наибольшей численности совместно с азиатской саранчой встречаются кольеуска пятнистая (*Murgmeleotettix maculatus* Thunbg) и крестовичка (*Docistaurus brevicollis* Ev.), что говорит за экологическое родство этих видов в смысле адаптации их к одинаковым условиям существования.

8. Численность азиатской саранчи в Татарской АССР меняется по отдельным годам в зависимости от факторов внешней среды, причем решающими из них являются климатические, так же как и для всей средней полосы СССР.

9. Роль птиц (вороны, в меньшей степени сороки и трясогузки) в истреблении саранчи в ТАССР в годы минимума ее численности может быть очень велика. По наблюдениям 1948 г. птицами было уничтожено до 97% первоначального количества саранчи (с. Матюшино Столбщенского района).

10. Анализ метеорологических данных в сопоставлении со сроками массового размножения саранчи в ТАССР показывает, что оно имеет место в республике только после лет, температура вегетационных

периодов которых очень резко повышена по сравнению с многолетней, а осадки незначительны.

11. Проверка метода прогноза С. А. Предтеченского, применявшегося им в средней полосе СССР, показала полную пригодность его использования и в Татарии.

12. При долгосрочных прогнозах массового появления азиатской саранчи в ТАССР необходимо обращать особое внимание на то, чтобы высокая температура имела место в июле и августе.

13. Продолжительность цикла развития саранчи зависит в основном от условий температуры и колеблется в широких пределах. Развитие самцов при этом опережает развитие самок.

14. Процесс созревания, сроки кладки яиц и величина половой продукции саранчи определяются температурой и осадками июля и августа. Сочетание последних в ТАССР в годы депрессии численности саранчи таково, что самки полностью не созревают или не имеют возможности отложить больше одной кубышки.

15. Биометрические исследования саранчи, обитающей в ТАССР, показали, что она как по своим размерам, так и характеру полового диморфизма является типичным представителем северной расы.

16. Процесс трансформации фаз в ТАССР выражен неясно, и особи с прямым и выпуклым килями не всегда резко отличаются друг от друга.

17. Наиболее решающим признаком отличия 2-х фаз саранчи является индекс бедра.

18. В целях ликвидации саранчевых резерваций в республике нельзя допускать прежде всего наличия временно пустующих пространств на песчаных почвах.

19. Такие участки необходимо использовать для посева многолетнего люпина или под полезащитные насаждения с привлечением в них птиц для истребления саранчи.

20. В местах наибольшей плотности саранчи следует провести борьбу химическим способом; а все выявленные очаги взять под строгий энтомологический контроль.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аллатов В. В. Вариационная статистика в применении к систематике азиатской саранчи. Защита растений от вредителей, т. III, № 4—5, 1926.
2. Баранов В. И. и Бей-Бекко Г. Я. Опыт фито-энтомологической характеристики *Orioptera saltatoria* на Алтае. Известия Зап.-Сибир. отделения Русск. географ. об-ва, 5, 1926.
3. Бей-Бекко Г. Я. О существовании постоянных гнездилыш среднерусской перелетной саранчи в Татарской АССР. Научн. сессия Ленинградского с/х ин-та, 1940.
4. Болдырев В. Ф. Сперматофорное оплодотворение у перелетной саранчи (*Locusta migratoria* L.). Известия по прикл. энтомологии, т. IV, в. 1, 1929.
5. Болдырев В. Ф. Процесс размножения у саранчовых. Доклады Моск. орд. Ленина С/Х Академии им. Тимирязева, вып. IV, 1946.
6. Вельтищев в. А. Полевой метод определения начала яйцекладки у азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.). Доклады Всесоюз. Академии с/х наук им. В. И. Ленина, вып. II, 1940.
7. Гаузе Г. Ф. К изменчивости у азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.). Защита раст. от вредит., т. IV, 1927.
8. Дарвин Ч. Сочинения, т. VIII, 1909.
9. Золотарев Е. Х. Условия существования и индивидуальная изменчивость у саранчи. Зоол. журн., т. XIV, в. 4, 1935.
10. Золотарев Е. Х. Азиатская саранча в южных, левобережных районах Куйбышевского края. Зоолог. журн., т. XV, в. 4, 1936а.
11. Золотарев Е. Х. Об азиатской саранче (*Locusta migratoria* L.) Среднего Поволжья. Бюлл. Моск. О-ва испытат. природы. Отдел биологический, т. XIV, в. 4, 1936б.
12. Золотарев Е. Х. Существует ли Волжско-Камский саранчовый очаг. Вопросы экологии и биоценологии. Изд. Ленингр. уч-та, 1939.

13. Коровкина А. В. Главнейшие вредители сельскохозяйственных культур. Башкирской АССР. Диссертация на соиск. уч. степени канд. биолог. наук, 1947.
14. Лысенко Т. Д. Агробиология. ОГИЗ, Сельхозгиз, 1948.
15. Макаловская В. Н. О теории периодичности фаз азиатской саранчи. Уч. зап. Казан. Гос. ун-та, кн. I, 1926.
16. Макаловская В. Н. К биометрической характеристике рас азиатской саранчи *Locusta migratoria* L. Труды по защите раст. Серия энтомологическая, т. 1, в. 1, 1930.
17. Мельниченко А. Н. Полезащитные лесные полосы степного Заволжья и воздействие их на размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства. Москва, 1949.
18. Мищенко Л. Л. К синонимии северо-западной расы азиатской саранчи *Locusta migratoria danica* L. (Orth. Acrididae). Доклады АН СССР, вып. 8, 1940.
19. Нефедов Н. И. и Нефедова Н. В. К количественному определению самок Acrididae со зрелыми яйцами. Изв. биолог. ин-та при Пермском гос. ун-те им. Горького, т. X, вып. 8, 1936.
20. Никольский В. В. Азиатская саранча. Изд. "Новая деревня", Ленинград, 1925.
21. Олсуфьев Н. Г. К вопросу о периодичности азиатской саранчи. Труды по защите раст. Серия энтомологическая, т. 1, в. 1, 1930.
22. Попсов В. П. Физиологическая теория перелета саранчи. Защита растений, № 2, 1926.
23. Попов К. И. Вредители полевых культур и борьба с ними. Татгосиздат, Казань, 1947.
24. Предтеченский С. А. Саранча в Средней России. Изв. Отдела прикл. энтомологии, 3/2, 1928.
25. Предтеченский С. А. Практические результаты экологического изучения саранчи в Средней России. Труды по защите раст. Сер. энтомологическая, т. 1, в. 1, 1930а.
26. Предтеченский С. А. Гнездилища азиатской саранчи Рязано-Тамбовской впадины. Труды по защите раст., т. 1, в. 1, 1930б.
27. Предтеченский С. А. Распространение и зоны вредности азиатской саранчи в СССР. Итоги и/и работ ВИЗРа. Ленинград, 1936.
28. Предтеченский С. А. Изучение условий массового размножения в гнездилищах саранчовых и усовершенствованная система мероприятий по борьбе с ними. Итоги научно-иссл. работ Всесоюз. ин-та защиты растений за 1939 г., 1940.
29. Рубцов И. А. Местообитания и условия массового размножения саранчовых Принангарья. Труды по защите раст., сер. 1, в. 3, 1932.
30. Рубцов И. А. Интегральные климатические индексы для целей районирования вредных насекомых и прогноза их массового размножения. Защита растений, сборн. № 16, 1938.
31. Смоляков П. Г. Климат Татарии. Татгосиздат, 1947.
32. Смирнский А. Обзор распространения вредных насекомых на полях Казанской губернии в период времени с 1885 по 1894 г. Казань, 1895.
33. Стаников С. С. Очерки физической географии Горьковской области. Горьковское издательство, 1938.
34. Филиппев И. Н. Вредные насекомые и другие животные в СССР в 1921—1924 гг. Саранчовые. Труды прикл. энтомологии, т. XII, в. 2, 1926.
35. Уваров Б. П. Саранча и кобыльки. Промиздат, Москва, 1927.
36. Улагов В. Р. and Zolotarewsky B. N. Phases of Locusts and their interrelations. Bull. Entom. Research. XX (3), 1929.
37. Waloff Z. V. The distribution and migrations of *Locusta* in Europe. Bull. Ent. Research, 1940.
38. Proceedings of the fourth international Locust conference. 1936. Cairo.

А. В. ЛУКИН, К. И. ВАСЯНИН, Ю. К. ПОПОВ

МАЛОЦЕННЫЕ И СОРНЫЕ РЫБЫ ТАТРЕСПУБЛИКИ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ПРОМЫСЛЕ И ПУТИ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Состав рыбного населения реки Волги и ее придаточных водоемов очень невыгоден в хозяйственном отношении; так как здесь преобладают виды малоценные: по весу они составляют больше половины современных уловов. Такое положение вещей обусловлено, с одной стороны, естественно-историческими условиями, при которых происходило формирование рыбного населения реки; с другой стороны, не меньшее значение имеет и деятельность человека. Имеющиеся в нашем распоряжении данные, полученные в результате многолетних исследований, выполненных Татарским отделением ВНИОРХ, а за последние годы и лабораторией ихтиологии Казанского филиала АН СССР, говорят о том, что при правильной постановке промысла и проведении соответствующих работ по реконструкции промысловой ихтиофауны, наши водоемы могут дать не только более высокую по своему качеству продукцию, но и обеспечить значительное повышение уловов.

Для того, чтобы правильно наметить основные мероприятия по регулированию численности рыбного населения промысловых водоемов, изменять ее в сторону, выгодную для народного хозяйства, нужно, прежде всего, знать образ жизни наших рыб, изучить влияние промысла на сырьевую базу. При такой постановке вопроса нельзя ограничиваться изучением только тех объектов, которые являются наиболее ценными в промысловом отношении. Необходимо знать образ жизни всех рыб, населяющих водоемы. Только в этом случае мы сможем выявить те взаимоотношения, которые существуют между отдельными представителями местной ихтиофауны и окружающей средой. Без этого все намечаемые мероприятия не могут быть достаточно обоснованными и в подавляющем большинстве случаев будут обречены на неудачу. Наглядным примером того, насколько отрицательно сказывается недостаточно продуманная постановка промысла, могут служить данные, приводимые Тюриным (1941) для озера Ильмень, где применение мелкоячеинных орудий лова в целях борьбы с сорной рыбой, привело к резкому уменьшению запасов леща.

В ряде предыдущих наших исследований мы остановились на основных закономерностях, характеризующих процесс воспроизводства запасов и на тех мероприятиях по поддержанию численности ценных промысловых видов рыб Средней Волги, которые следуют из полученных данных (Лукин, 1947, 1948а, 1948б, 1949а; Лукин

и Штейнфельд, 1949). В этой статье мы преследуем несколько иные цели. Нашей задачей является показать на конкретном примере те пути, по которым должно пойти хозяйственное использование наиболее широко распространенных малоценных промысловых видов, а также методы борьбы с рыбами сорными. При постановке этого исследования мы исходили из того положения, что недоучет значения малоценных и сорных рыб при организации хозяйства, обусловленный в значительной мере отсутствием данных по их биологии, часто приводит к совершенно неожиданным результатам, полностью обесценивающим проводимые мероприятия. Это объясняется тем, что многие рыбы, не имеющие большого промыслового значения, играют важную роль в жизни водоема, конкурируя в пище с видами более ценными или поедая их икру и молодь. В силу небольших размеров малоценные и сорные рыбы трудно поддаются облову, а организация их промысла без учета биологических особенностей основных представителей местной ихтиофауны может привести к подрыву сырьевой базы (массовый вылов молоди ценных видов).

При изучении хозяйственного значения того или иного малоценного вида мы можем столкнуться с двоякого рода фактами.

а) Данный вид, не представляя большой товарной ценности, способствует более полному освоению производительных возможностей водоема (например, используя пищу, которая не поедается другими видами). В этом случае задача состоит в том, чтобы освоить промыслом указанный вид, не подрывая запасов других, более ценных рыб. Как показали наши исследования (Лукин, 1949 а), малоценные виды обычно имеют небольшие размеры, половая зрелость у них наступает рано, а продолжительность жизни незначительна. Поэтому, если не выловить своевременно указанных рыб, они будут безвозвратно потеряны промыслом. С другой стороны, применение орудий лова с мелкой ячейей, необходимой в данном случае, может крайне отрицательно сказаться на запасах ценных промысловых видов. Таким образом, для конкретного разрешения задачи необходимо знание биологии не только интересующего нас вида, но и других рыб, населяющих водоем.

б) Данный вид является нежелательным компонентом современной ихтиофауны. В этом случае задача сводится к тому, чтобы найти пути подавления его численности, не подрывая запасов других рыб. И здесь необходимо знание биологии основных представителей местной ихтиофауны.

В настоящей статье мы останавливаемся на изучении следующих рыб: 1) чехони, 2) синца, 3) плотвы (серушки), 4) ерша, 5) уклейки¹, относящихся к категории малоценных или сорных рыб и широко распространенных в промысловых водоемах Средней Волги. Из них первые три вида, не представляя собой большой товарной ценности, имеют положительное хозяйственное значение и составляют существенную часть современных уловов. Ерши и уклейка в наших условиях относятся к рыбам сорным и прямого значения для промысла не имеют; эти виды, питаясь тем же, что и более ценные, наносят безусловный вред хозяйству.

Материал по теме собирался всеми авторами. Обработка сборов по чехони, синцу и ершу, а также литературное оформление результатов исследования по этим рыбам выполнены А. В. Лукиным. К. И. Васянин определил плодовитость большинства исследованных рыб, обработал материал по серушке и написал соответствующий

раздел. Ю. К. Поповым обработана и написана та часть исследования, которая посвящена уклейке.

Степень изученности интересующих нас видов неодинакова. По серушке (плотве) имеется довольно большая литература. Данных по чехони, синцу и уклейке значительно меньше. Биология ерша до последнего времени была изучена очень слабо. Все это не могло не отразиться на результатах нашего исследования и имело следствием известную неоднородность в содержании отдельных разделов, посвященных той или иной рыбе.

Чехонь — *Pelecus cultratus* (Linne)

Чехонь принадлежит к числу тех рыб, которые, не обладая большой товарной ценностью, имеют известное промысловое значение в рыбном хозяйстве края в силу своей многочисленности. Так, например, по данным Логашева (1933), она составляла в 1931 г. около 10% всей рыбы, вылавливаемой в районе Тетюш. В настоящее время значение чехони в промысле упало из-за массового вылова неполовозрелой рыбы. Эта рыба исключительно речная, встречающаяся только в крупных реках. Летом она придерживается стрежневых участков, но осенью в огромных количествах заходит на зимовку в затоны, где и вылавливается. Данных по биологии чехони для Средней Волги до последнего времени не было, если не считать указание Монастырского (1933), что чехонь относится к той категории рыб, у которых не наблюдается накопления старших возрастных групп: уловы ее состоят из 3—4-леток.

В Средней Волге чехонь является оседлой рыбой, т. е. живет все время в реке и не уходит в море, хотя в ряде других мест (в том числе и в дельте) образует полупроходную форму. Последняя имеет большое значение в промысле Нижнего Дона.

Наблюдения над распределением икры чехони в р. Волге около Тетюш были сделаны впервые сотрудником Т/О ВНИОРХ Штейнфельд в связи с работами по изучению размножения сельди-чёрноспинки. Оплодотворенная и набухшая в воде икринка чехони имеет величину небольшой горошинки; такие крупные размеры икринка приобретает после набухания. Сама икринка окрашена в оранжевый цвет, но окружающее ее перегородки пространство совершенно прозрачно. Этим она отличается от икры сельди, которая совершенно прозрачна. В 1939 г. икра чехони появилась в конце весеннего паводка (30/V—15/VI) при температуре воды, равной 15,4°. Непосредственно проследить процесс икрометания чехони не удалось. Нет точных данных о местах икрометания чехони и в литературе.

Первые данные о возрасте, при котором наступает половая зрелость у чехони в Ср. Волге, относятся к 1944 г. и получены на основании анализа 117 рыб в возрасте от 2 до 5 лет, пойманых поздней осенью около Тетюш (Лукин, 1948 а). Основную часть улова составляли 3-летки (77%) и 4-летки (20%), рыбы же более молодые и более старые были представлены только по 1 экземпляру. Было установлено, что половая зрелость наступает как у самцов, так и у самок по достижении ими 3—4 лет. Размеры исследованных рыб оказались следующими (табл. 1).

Как видно из таблицы, основную часть улова составляли мелкие рыбы. Очевидно, еще сказывались последствия зимних заморов, которые окончились в 1941/42 г. (Лукин, 1945), т. е. за три года до взятия пробы; это подтверждается также и возрастным составом исследованных рыб: трехлеток здесь было 77%, а четырехлеток—20%. Мы подчеркиваем это обстоятельство, т. к. приведенный выше мате-

¹ Данные по биологии густеры приводятся в работе Штейнфельд (1949).

Таблица 1. Размеры чехони в осенних уловах около Тетюш (октябрь, 1944)

Пол	Длина в см											Общее к-во
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Самцы и самки	8	17	27	19	19	13	7	6	—	—	1	117

риал не может служить для определения возрастного состава уловов в нормальных условиях (на основании анализа состояния запасов промысловых рыб нами было установлено в 1943 г., что для восстановления нормальной численности таких рыб, как чехонь, синец и белоглазка, потребуется еще 2—3 года).

Для получения более точных сведений по интересующим нас вопросам была обработана другая проба, полученная из с. Мансурова 19 декабря 1947 г. Рыба была поймана на Каме. Обработка этого материала производилась в лаборатории, что позволило во всех сомнительных случаях пользоваться микроскопом для определения пола. Результаты анализа приведены в таблице 2.

Данные таблицы 2-й значительно уточняют наблюдения 1944 г. Прежде всего следует отметить, что в отдельных случаях имеет место наступление половой зрелости у двухлетних рыб как у самцов, так и у самок, отличающихся наиболее быстрым ростом. С другой стороны, совершенно очевидно, что в основной массе чехонь (самцы и самки) созревает в конце третьего года; небольшое число особей — на год позднее. Самцов, созревающих на четвертом году, очень мало.

В отличие от материала 1944 г. у нас значительно больше четырехлетних рыб. Среди самцов они составляли 43% улова, а среди самок — 53%. Нередкими были и пятилетние особи ($\delta \delta = 6\%$, $\varphi \varphi = 9\%$). Старше 5 лет самцов у нас не было, а самка в этом возрасте была только одна. Таким образом, мы можем сказать, что основу современного промысла составляют рыбы в возрасте от 3 до 5 лет включительно. При этом около половины улова приходится на особей, ни разу не участвовавших в нересте.

Для того, чтобы получить представление о том возрасте, до которого может дожить чехонь, мы отбирали наиболее крупных рыб во время полевых работ и определяли их возраст. Приводим здесь эти данные, ограничиваясь наиболее интересными случаями:

- 1) 22 июня 1946 г.; устье Свияги — 30,5 см; $\delta_{II} - 5+$,
- 2) 22 июня 1946 г.; устье Свияги — 32,5 см; $\varphi_{II} - 6+$,
- 3) 28 апреля 1948 г.; Камское Устье — 33,0 см; $\varphi_{IV} - 7+$,
- 4) 20 октября 1948 г.; Тетюши — 33,0 см; $\varphi_{IV} - 8+$,
- 5) 23 июля 1949 г.; Антоновка¹ — 39,5 см; $\varphi_{IV} - 9+$.

Приведенные выше данные, а также материалы таблицы 2, вполне определенно говорят о том, что возраст волжской чехони обычно не превышает двукратного возраста полового созревания (как исключение — трехкратного), таким образом подтверждается установленная нами ранее (Лукин, 1949 а) зависимость продолжительности жизни рыб от возраста, при котором наступает у них половая зрелость. Интересно отметить, что на Дону (Тихонов, 1928), где половая зрелость у чехони наступает в возрасте 4-х лет, в промысловых количествах эта рыба вылавливается до 6 лет.

Таблица 2. Размер, возраст и пол чехони, пойманной на Каме у с. Мансурова 19/XII 1947 г.

Пол	Возраст	Степень половой зрелости	Длина в см											п	М		
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Самцы	2	Неполовозр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
		Половозрелые	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
Самцы	3	Неполовозр.	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	22	21,0
		Половозрелые	1	—	2	4	7	2	2	2	—	—	—	—	—	—	
Самцы	4	Половозрелые	—	—	1	—	2	12	4	1	—	—	—	—	—	20	22,0
		Половозрелые	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3	23,0
Итого самцов			1	1	3	4	10	17	7	4	—	—	—	—	—	47	—
Самки	2	Неполовозр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
		Половозрелые	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Самки	3	Неполовозр.	—	—	2	2	—	1	1	—	—	—	—	—	—	30	21,1
		Половозрелые	—	—	2	5	7	6	3	1	—	—	—	—	—		
Самки	4	Половозрелые	—	—	—	1	3 [*]	3	4	13	8	11	2	1	—	46	24,4
		Половозрелые	—	—	—	—	—	1	2	1	1	2	1	—	—	8	24,5
Самки	6	Половозрелые	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
		Половозрелые	—	2	4	8	10	11	10	15	9	13	3	1	—	1	87
Итого самок			—	2	4	8	10	11	10	15	9	13	3	1	—	1	—

Пользуясь таблицей, мы можем определить рост чехони в наших местах. Для сравнения мы используем также и литературные данные, сгруппировав весь имеющийся материал в таблице 3.

На основании данных таблицы 3 видно, что чехонь из низовьев Камы отличается средней интенсивностью роста, опережая в этом отношении волховскую и кубанскую и отставая от донской и волжской (дельта).

Самцы, до наступления половой зрелости, растут так же, как и самки, но затем рост их отстает. У нас чехонь растет быстро только первые годы жизни, а затем наступает резкое замедление. Аналогичные соотношения характерны и для других рыб с коротким жизненным циклом и ранним наступлением половой зрелости. В противоположность этому для видов, у которых зрелость наступает

¹ Эта рыба была поймана сотрудниками КФАН — В. А. и Ю. К. Поповыми.

Таблица 3. Темп роста чехони в различных водоемах СССР (длина в см)

Возраст Водоем	1	2	3	4	5	6	7	8	Автор
/Дон	11,5	18,9	25,5	30,3	32,8	35,1	—	—	Тихонов
Кубань	8,9	14,5	19,8	22,2	24,3	—	—	—	—
Дельта Волги	11,0	17,7	23,7	28,0	30,9	33,1	34,9	36,1	—
Нижняя Кама	♂ ♂	—	21,0	22,0	23,0	—	—	—	Наши данные
Волхов ¹	—	21,1	24,4	24,5	—	—	—	—	Домрачев и Правдин
	6,6	11,7	16,2	20,1	23,8	27,2	—	—	

более поздно и которые живут значительно дольше, такого резкого изменения в интенсивности роста мы не наблюдали.

Первые данные по плодовитости чехони Ср. Волги приводятся в нашей работе, посвященной экологии осетровых (1949 б). Более обширным материалом располагает Штейнфельд (Лукин и Штейнфельд, 1949). Ею была определена плодовитость у 70 самок длиною от 18 до 31 см. Абсолютная плодовитость исследованных рыб колебалась в пределах от 1,2 до 24,5 тыс. икринок, а относительная плодовитость — от 30 до 159 икринок ($M=92$). Этими работами было также установлено, что для волжской чехони характерен однократный нерест.

Для выяснения плодовитости камской чехони нами были обработаны сборы от 19/XII 1947 г. (с. Мансурово). Результаты этого исследования приводятся в таблице 4.

Таблица 4. Плодовитость чехони, пойманной на Каме у с. Мансурово 19 декабря 1947 г.

Число данных	Длина тела (см)												
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Плодовитость абсолют. в тыс.	Средняя	3,6	5,3	7,0	7,4	7,7	10,0	11,3	13,5	13,5	12,9	14,9	— 20,2
	максимальная	—	6,0	8,0	12,8	12,5	15,4	15,3	21,3	18,3	15,1	—	—
	минимальная	—	4,6	4,8	4,0	2,9	4,6	6,9	9,2	8,1	11,5	—	—

$n=91$.

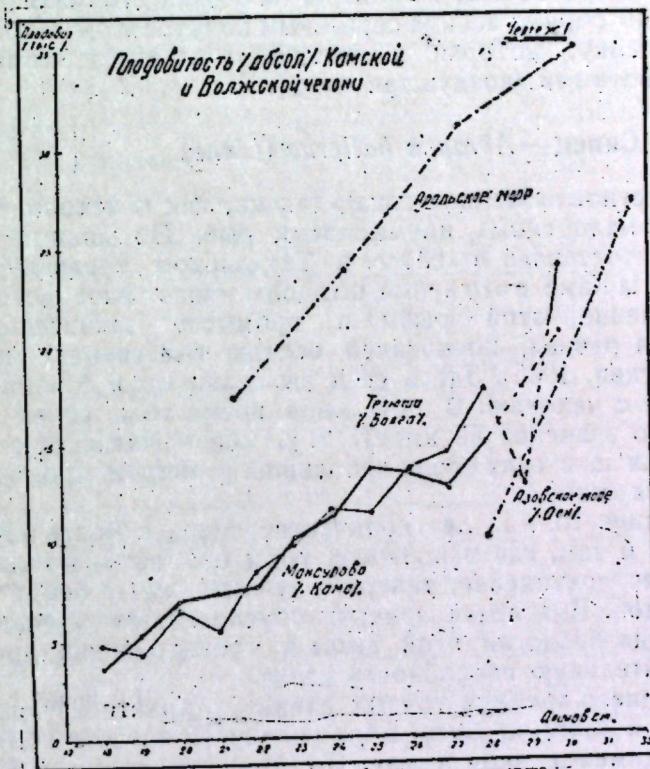
Относительная плодовитость: 43—151 икр. ($M=92$).

Абсолютная плодовитость: максимальная = 20,2 тыс. икринок,
минимальная = 2,9 . . .

Мы видим, что как в нашем материале, так и в материале Штейнфельда размер исследованных рыб одинаков. Очень близкие данные получены также и для тех пределов, внутри которых колебалось значение относительной плодовитости, а средние оказались тождественными: как в том, так и в другом случае средняя относительная плодовитость была равна 92 икринкам. Последнее обстоятельство позволяет сделать допущение, что и абсолютная плодовитость у камской и волжской чехони должна быть очень близкой. Для того, чтобы убедиться в этом, мы приводим чертеж (1), на котором нанесены соответствующие данные, пользуясь материалами таблицы и работой Штейн-

¹ Длина до конца средних лучей хвостового плавника. Половая зрелость чехони в Волхове наступает в конце 3-го года. Самцы отстают в росте от самок.

фельд. Кроме того, на том же чертеже приводится плодовитость аральской чехони по Летичевскому (1946) и донской — по Тихонову (1928). Так как в двух последних водоемах чехонь достигает значительно более крупных размеров, чем у нас, то мы ограничились только частью материалов, приведенных в работах указанных выше авторов: мы взяли плодовитость только таких рыб, размеры которых соответствуют размерам волжской и камской чехони.



На чертеже совершенно ясно видно, что плодовитость камской чехони (наши данные) почти тождественна тому, что приводят Штейнфельд для смежного участка Волги. Имеющиеся расхождения могут быть полностью отнесены за счет небольшого числа данных для рыб определенного размера, т. к. индивидуальная изменчивость плодовитости очень велика (см. таблицу 4).

Как показали наблюдения Тат. отд. ВНИОРХ, 1947 год был неблагоприятным для роста большинства рыб Поволжья. Поэтому можно было ожидать, что это отразится также и на плодовитости чехони. Однако наши наблюдения такой зависимости не показали. Вероятно, что чехонь, питающаяся в основном воздушными насекомыми, находилась в меньшей зависимости от гидрологического режима реки, чем те виды, которые питаются гидробионтами.

Донская чехонь несколько менее плодовита, чем волжская и камская (сравниваем рыб одинаковых размеров), но она достигает более крупных размеров, растет значительно быстрее и живет дольше. Поэтому воспроизводительная способность ее выше, чем у волжских и камских рыб. Особенно велика плодовитость аральской чехони, для которой характерно наличие порционного икрометания, обусловленного, по нашему мнению (Лукин, 1948 б), тем, что условия для размножения ее в Аральском море крайне неблагоприятны. На неблаго-

приятные условия для воспроизводства рыбных запасов в Аральском море указывает Никольский и Морозова в специальной статье, посвященной этому вопросу (1946).

Питается чехонь главным образом насекомыми, падающими в воду из воздуха (Аристовская, 1935). У наиболее крупных экземпляров иногда в желудках встречаются мелкие рыбы. Она не имеет серьезных конкурентов среди рыб более ценных (отчасти воздушными насекомыми питается язь, но они не являются его основной пищей). Среди же рыб сорных весьма серьезным конкурентом чехони следует считать уклейку, которая в реке кормится почти исключительно теми же животными (воздушная пища).

Синец—*Abramis ballerus* (Linne).

Синец (местное название—сопа), так же, как и чехонь, относится к категории малоценных промысловых рыб. По данным Логашева (1933), синец составлял в 1931 г. в Тетюшском товариществе 16% всего улова. На Каме в это время, по наблюдению Флоровского, — 5%. Теперь значение этой рыбы в промысле значительно ниже. Синец—рыба речная, но поздней осенью она заходит на зимовку в затоны (Лукин, 1945). Здесь ее и вылавливают в больших количествах вместе с чехонью. В остальное время года синец большого промыслового значения не имеет, т. к. придерживается стрежневых участков реки и, в силу своих небольших размеров, проходит сквозь ячейю плавных сетей.

За последние 10—15 лет количество синца в Волге и Каме резко сократилось, и там, где в прежние годы его вылавливали сотнями пудов за одно притонение, теперь в лучшем случае берут несколько десятков пудов. Выяснение причин, обусловивших падение уловов, требует знания биологии этой рыбы и учета влияния промысла на воспроизводительную способность стада.

До последнего времени точных данных, характеризующих образ жизни синца в Волге, не было. Берг (1906) и Покровский (1909) указывают, что он мечет икру в мае. По Монастырскому (1933), синец встречается в промысловых уловах до 8-летнего возраста. Логашев (1933) указывает, что в 1931 г. около Тетюш ловились синцы размером от 17 до 26 см. По нашим наблюдениям (Лукин, 1949б), перест синца происходит на полоух, икрометание начинается тогда, когда вода прогреется до 9,4°, т. е. несколько раньше, чем у леща.

Первые данные о возрасте полового созревания нами получены в 1945 г. при анализе материала, взятого из неводных уловов из затона Чертых около Тетюш (Лукин—1949а, 1949б). К моменту взятия пробы последствия волжских заморов, окончившихся только в зиму 1941/42 г., еще сказывались на численности и возрастном составе стада многих промысловых рыб. Как видно из приведенной ниже таблицы 5, у нас не было в этом году синцов старше 5 лет, в то время как по литературным данным (Монастырский) в обычных условиях встречаются рыбы и более старые. Зато Чертых облавливался мелкочайным неводом, поэтому в улове было много мелкой рыбы, что позволило нам получить материал, достаточно полно освещавший интересующий нас вопрос: можно было проследить, когда наступает половая зрелость у синца. Соответствующие данные нами приводятся в таблице 5.

Мы приводим полученные данные полностью, так как из них следуют три очень важных вывода.

1. Наличие в пробе достаточно большого количества мелкого синца позволяет с достаточной точностью установить, что в основ-

Таблица 5. Синец. Возрастной и половой состав в уловах из затона Чертых (октябрь 1945 г., Тетюши)

Пол	Возраст	Стадия половой зрелости	Длина в см										n	M	
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Самцы и самки	3	Неполовозрелые ¹ и половозрелые	1	2	6	12	13	14	2	—	—	—	—	50	15,6
	4	Неполовозрелые	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	25	18,6
	5	Половозрелые	—	—	—	—	—	—	5	11	7	—	—	6	20,5
Итого самцов			—	—	—	—	—	2	5	12	10	—	2	31	—
Самки	4	Неполовозрелые	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	19	18,9
	5	Половозрелые	—	—	—	—	—	2	1	9	3	2	—	—	—
	5	Неполовозрелые	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	12	19,8
Итого самок			—	—	—	—	—	3	4	12	7	3	2	31	—
Всего самцов и самок . .			1	2	6	12	13	19	11	24	17	3	4	112	—

ном эта рыба становится половозрелой к концу 4-го года жизни. Отдельные особи созревают или на год раньше (самцы) или на 1—2 года позднее. При этом у самцов половое созревание заканчивается полностью к концу 5-го года, а у самок—к концу 6-го.

2. Применение мелкочайных неводов крайне неблагоприятно отражается на воспроизводительной способности стада синца, так как около 50% рыб берется промыслом до достижения ими половой зрелости, а среди половозрелых особей 75% не участвовало еще в размножении.

3. Основную часть улова — 81% составляют рыбы, которые относятся к послезаморным поколениям.

В озере Ильмень (Домрачев и Правдин, 1926) показатели роста синца весьма близки к тому, что мы привели в таблице 5 для Ср. Волги:

длина l_1 l_2 l_3 l_4 l_5 l_6 l_7
см 6,5 11,2 15,6 18,2 21,0 23,2 25,8.

По данным указанных авторов половая зрелость ильменского синца наступает в возрасте 3 лет. Титенков (1940) отмечает, что

¹ Примечание: Одна рыба длиною 17 см оказалась половозрелым самцом, остальные были неполовозрелыми.

основу промысла в оз. Ильмень составляют половозрелые рыбы в возрасте от 3 до 6 лет; плодовитость их колеблется от 4,2 до 25,4 тыс. икринок.

Для того, чтобы проверить данные 1945 г. и получить материал для суждения о возрастном составе уловов, нами были проведены дополнительные наблюдения. В конце 1947 г. (19/XII) была взята проба, состоявшая из 43 рыб. Камеральная обработка этого материала производилась в Казани, и во всех сомнительных случаях определялся под микроскопом. По сравнению с предыдущими сбоями наблюдения 1947 г. отличаются тем, что невод, которым про-

Таблица 6. Синец. Возрастной и половой состав уловов около с. Мансурово (19/XII 1947 г.)

Пол	Возраст	Стадия половой зрелости	Длина в см										n
			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Самцы	3	Неполовозрелые	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	4	Неполовозрелые	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	5
		Половозрелые	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	
	5	Половозрелые	—	—	—	1	4	1	—	—	—	—	6
	6	Половозрелые	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	3
	7	Половозрелые	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
	Итого самцов		—	1	1	2	5	3	3	2	—	—	17
Самки	3	Неполовозрелые	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	2
	4	Неполовозрелые	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	4
		Неполовозрелые	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
	5	Половозрелые	—	—	—	—	2	1	5	1	—	—	10
	6	Половозрелые	—	—	—	—	—	—	2	4	1	—	7
	7	Половозрелые	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	3
	Итого самок		1	3	2	—	2	2	9	5	2	—	26
Всего самцов и самок			1	4	3	2	7	5	12	7	2	—	43

изводился облов участка, имел более крупную ячейю. Как нетрудно убедиться из приведенных ниже данных (табл. 6), это отразилось также и на размерах рыб.

Данные таблицы 6 подтверждают основные выводы 1945 г. Как видно из таблицы, возрастной состав уловов близок к тому, что установлено Монастырским до заморов. Таким образом, наш прогноз о темпах восстановления запасов синца¹ полностью оправдался.

Прежде, чем перейти к рассмотрению остальных наблюдений, считаем важным подчеркнуть, что у синца возрастной состав самцов и самок примерно одинаков. Это мы объясняем тем, что половая зрелость у этих рыб наступает одновременно у обоих полов. В отличие от того, что мы имеем у синца, те виды, у которых самцы созревают раньше, характеризуются наличием более старых самок. Этот факт мы рассматриваем как одно из доказательств установленной нами зависимости продолжительности жизни рыб от возраста их полового созревания.

В настоящее время мы располагаем достаточными данными для суждения о плодовитости синца. Может считаться установленным, что синец откладывает икру в один прием. Первые указания о плодовитости имеются в нашей работе по экологии осетровых, но материал, использованный там, невелик ($n=5$). Более подробные сведения, на основании определения плодовитости 70 волжских рыб, приводят Штейнфельд (Лукин и Штейнфельд, 1949); исследованные ею синцы имели длину от 18 до 24 см, абсолютная плодовитость колебалась в пределах от 4,4 до 25,4 тыс. икринок, а относительная — от 44 до 129 ($M=90$) икринок. Наконец, в 1947 г. при анализе материалов от 19/XII были взяты пробы и на плодовитость. Обработка их дала следующие результаты (см. таблицу 7).

Таблица 7. Плодовитость камского синца (Мансурово, 19/XII 1947)

Плодовитость абсолютная в тыс.	Длина в см						n = 22
	19	20	21	22	23	24	
Число данных	2	1	11	5	2	1	
средняя максимальная минимальная	5,0 (5,6) 7,3 2,7	—	10,0 12,8 8,2	14,5 16,7 13,6	18,5 22,4 14,3	—	(18,5)

Относительная плодовитость: 31—145 икр. ($M=89$).

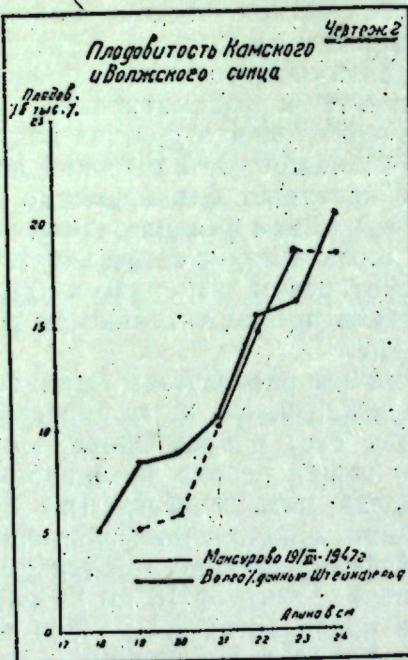
Абсолютная плодовитость: максимальная = 22,4 тыс. икр.
минимальная = 2,7 "

Основные показатели, характеризующие плодовитость камского синца, весьма близки к данным Штейнфельд. Для того, чтобы более детально ознакомиться с теми особенностями, которые характеризуют наш материал, мы приводим чертеж 2.

На чертеже отчетливо видно, что плодовитость камского синца в тех случаях, когда имеется достаточное число данных, близка к тому, что было получено на Волге. Различие для рыб мелких (18—20 см длиной) мы объясняем неблагоприятными условиями первой половины лета 1947 г. (низкие температуры), которые обусловили слабое развитие планктона — основной пищи синца. Это наиболее сильно сказалось на рыбах с замедленным ростом, впервые созревших в этом году.

¹ В 1943 г. нами было указано, что на восстановление запасов синца после заморов потребуется 2—3 года.

По своему образу жизни эта рыба не является конкурентом более ценных промысловых видов. Она питается почти исключительно планктонными ракообразными и только весной, во время половодья, поедает личинок москитов, которые развиваются в огромных количествах.



ствах (Аристовская, 1935; неопубликованные данные). Основные места нагула синца — стрежневые участки реки, где молодь других рыб, питающаяся планктоном, не держится. Поэтому сокращение численности синца ведет к недопользованию кормовой базы наших основных промысловых водоемов и снижает их производительные возможности.

Серушка — *Rutilus rutilus fluviatilis* (Jakowlew)

Серушка (местное название — сорожка) в обследованном нами районе заменяет типичную форму плотвы. Берг (1932) следующим образом определяет ее распространение: "нижнее и среднее течение Волги (приблизительно от устья Камы), бассейн Камы. Вероятно, также Урал и Тerek" (стр. 306).

В Татарской республике серушка встречается в большом количестве в поименных озерах и затонах. Меньше ее на стрежневых участках крупных рек. Это можно видеть по анализам неводных уловов около Тетюш (Волга, затон Чертык, 1948), приведенным в таблице 8.

По данным Логашева (1933), серушка составляла в 1931 г. по весу 6% общего улова Тетюшского участка. Флоровский (1931) указывает для низовьев Камы весьма близкую цифру — 6,5%. В верховье Камы значение серушки в промысле большее: Меньшиков (1939) пишет, что здесь она составляет 20% общего улова.

Она не представляет большой товарной ценности, т. к. обычно не достигает крупных размеров. В уловах преобладают рыбы длиной от 9 до 18 см и весом от 20 до 200 г. Крупные экземпляры 20—30 см длиной встречаются редко.

В дореволюционной литературе данных по биологии серушки Средней Волги немного (Берг, 1906, 1912; Варпаховский, 1886, 1889;

Таблица 8. Анализ неводных уловов у Тетюш (Волга, затон Чертык; июль и октябрь 1949 г.)

№	Место лова	Дата анализа	Состав уловов	Сорт "таран"		Сорт "мелочь"	
				размеры серушки	% серушки	размеры серушки	% серушки
1	Волга	19/VII-48	Тарань-29 кг. Мелочь-29	13—16 см	13,3	12—14 см	2,0
2	"	20/VII-48	Щука-3 Тарань-40 Мелочь-50	12—15	6,0	9 (1 экз)	0,6
3	"	21/X-48	Щука-24 Тарань-73	8—17	3,3		
4	Затон Чертык	20/VII-48	Щука-37 кг Тарань-300 Мелочь-180	11—17 см	32,2	8—13	9,3
5	"	22/VII-48	Щука-11 Тарань-60 Мелочь-70	11—16 "	12,3	9—13 см.	6,4
6	"	12/X-48	Щука-40 Тарань-357	9—16	11,6		
7	"	19/X-48	Щука-20 Тарань-564	9,5—18	21,8		

Кесслер, 1871, 1877; Лавров, 1909; Покровский, 1909; Рузский, 1887). Большинство исследователей ограничивается только указанием о широком ее распространении и приводят сроки нереста. В 1909 г. опубликована работа Лаврова по питанию волжских рыб, где приводится небольшой материал и по серушке (главным образом молоди), пойманной около Саратова. Вот, собственно говоря, все, что может нам дать дореволюционная литература.

Последнее время, уже после Великой Октябрьской революции, данные по биологии серушки значительно пополнились, особенно благодаря работам Т/О ВНИОРХ и лаборатории ихтиологии Казанского филиала АН СССР.

Так как специальных исследований по серушке не было, и соответствующий материал собирался попутно, то нужные нам сведения разбросаны по отдельным работам и требуют систематизации. Данные по темпу роста мы находим у Лукина (1934); по питанию — у Аристовской (1935, неопубликованные данные). По скату молоди из водоемов поймы, о ее размерах в конце вегетационного периода ряд данных приводится Акифьевой (1948) и Лукиным (1939 а, 1939 б). Итоги наблюдений Т/О ВНИОРХ над размножением серушки опубликованы только частично (Дрягин и Муратова, 1948; Штейнфельд, 1948). Ряд данных, характеризующих процесс воспроизводства запасов серушки, приводится в работах лаборатории ихтиологии Казанского филиала АН СССР (Лукин, 1948б; Лукин, 1949а; Лукин и Штейнфельд, 1949).

Биология серушки была также изучена очень слабо и в притоках Волги, но за последние 10—15 лет по этому вопросу появился ряд исследований. На Каме работали сотрудники Пермского биоло-

¹ Осенние уловы не сортировались и сдавались сортом "таран", поэтому в осенних анализах отсутствует сорт "мелочь".

гического научно-исследовательского института (Меньшиков, 1929, 1939; Меньшиков и Букирев, 1934), установившие темп роста, характер питания и ряд других моментов, важных для понимания биологии этой рыбы. Весьма обстоятельное исследование по серушке из окрестностей г. Вятки выполнено Дрягиным (1928, 1933), который, наряду с систематикой, уделял большое внимание и биологии (температура, время наступления половой зрелости, плодовитость). Лукаш (1940) приводит сроки и температурные условия нереста в р. Вятке около г. Кирова. По Свияге имеется, правда, очень небольшой материал по темпу роста (Лукин).

В целях более подробного изучения биологии серушки, нами с 1946 по 1948 г. собирался материал по половому и возрастному составу уловов, плодовитости, темпу роста, времени наступления половой зрелости и продолжительности жизни (пределный возраст). Изучались места, сроки и условия нереста. В итоге всех, перечисленных выше, исследований мы имеем теперь возможность осветить с достаточной подробностью главнейшие моменты экологии серушки.

Волжская серушка мечет икру на пойме. Сроки нереста обусловлены, в первую очередь, наступлением соответствующей температуры воды. Остальные гидро-метеорологические факторы — как, например, ветер и сильное волнение — также имеют известное значение: при неблагоприятном стечении обстоятельств нерест может задержаться, а если он уже начался, то наступает перерыв. Размножение серушки происходит вне зависимости от того, идет ли вода на прибыль или на убыль. Так, например, на Волге около Тетюш, по наблюдениям Штейнфельд в 1942 и 1943 гг., размножение серушки начиналось за несколько дней до прохождения пика паводка, а в 1941 г. около Казани серушка нерестовала, когда вода пошла на убыль. Для Вятки Дрягин указывает, что нерест плотвы происходит после начала спада вод, но раньше его окончания. Как показывает наблюдение Муратовой около Чебоксар (Дрягин и Муратова, 1948), серушка подходит к местам икрометания только незадолго до нереста. Последнее выступает особенно наглядно на графике, показывающем распределение уловов по дням: в это время уловы ее резко возрастают. Нерест серушки в Средней Волге начинается при благоприятных метеорологических условиях тогда, когда вода в краевых участках поймы нагревается до 9°—11°, а основная масса речной воды имеет температуру, близкую к 9°¹. Нерест серушки проходит в течение нескольких дней (на это указывает и Дрягин), но отдельные особи с невыметанной икрой еще продолжают ловиться и некоторое время после окончания массового икрометания. Продолжительность нерестового периода в сильной степени зависит от гидрометеорологических факторов. При неблагоприятных условиях — сильных ветрах, волнении и похолодании — икрометание проходит недружно и растягивается на более длительный срок. Икра у серушки созревает вся одновременно, в чем мы убедились, просматривая яичники этих рыб как в период, предшествующий нересту, так и поздней осенью. К аналогичному выводу приходит и Дрягин в цитированной выше работе. Это указывает на то, что порционного икрометания у серушки нет.

Для нереста серушка выбирает участки со стоячей водой или с очень слабым течением. Икра откладывается ею на подводную растительность или прошлогоднюю траву. Дрягин (1938) относит

¹) По Лукашу (1940), минимальная температура, при которой наблюдается нерест на Вятке, равна 7,5°. Обычно же серушка размножалась при более высокой температуре: 8,1—9,5°; 10/V 1931 г. массовый нерест был при температуре 13,5°.

места нереста серушки к категории "условно мелких нерестилищ". Они "встречаются на различной глубине (до 1,5—2,0 м и более), но самый субстрат с икрой расположены в поверхностном слое, обычно не глубже 30—50 см". В условиях волжского разлива, когда уровень воды в реке значительно поднимается, икра, отложенная в поверхностном слое воды, может оказаться через несколько дней на значительной глубине. Так, например, около Чебоксар, по данным Муратовой, в 1940 г. "кладки икры плотвы были найдены на элодее на глубине 2,0 м при общей глубине в 5,0 м. Много придонных кладок было также найдено на осоке у левого берега в нижнем конце озера Грязи на глубинах 1,25—2,2 м.

Наши наблюдения над икрометанием серушки, проведенные весной 1948 г. на том же участке, где проводила свои наблюдения Муратова в 1940 г., подтверждают ее данные о нахождении нерестилищ серушки в нижнем конце оз. Грязи, с той только разницей, что кладки икры были обнаружены при драгировании на глубине от 5 до 7 м. Интересно отметить, что и у других рыб на участке икра откладывалась на большой глубине (ерш). Возможно, что это было вызвано отсутствием других, более удобных мест для нереста.

Икра серушки клейкая, прилипает к субстрату и находится в таком состоянии вплоть до выхода личинок. Тихий (1939) отмечает высокий (до 75%) процент оплодотворения икры плотвы в естественных условиях. К этому нужно добавить, что много икры серушки поедается другими рыбами, особенно в тех участках, где пойма развита слабо. Из наших наблюдений по весеннему питанию рыб в оз. Грязи (Аристовская — Журнал вскрытый 1948 г.) в желудках белоглазок пойманых 11 мая (что совпадает со временем нереста серушки), обнаружена икра.

Молодь серушки держится на полях вблизи берегов и избегает мест с сильным течением (Лукин, 1939). Здесь она находит в изобилии корм, но при спаде воды остается в больших количествах в озерах, где составляет от 1 до 73% сеголетков. К концу лета (октябрь) молодь достигает в озерах длины (в среднем) от 35 до 49 мм (пойма Волги около Свияжска). В Волге сеголетки растут медленнее; так, например, годовики, пойманные при скате из трех пойменных озер в июне 1939 г., имели следующие средние размеры: 35,5, 36 и 46 мм (Акифьева, 1948). На участке, где проводились наблюдения, все водоемы поймы были заморными, и годовики серушки могли попасть в озера только весною из реки (в самих озерах они погибли бы зимой). Учитывая, что перед поимкой годовики имели возможность подрасти после зимы, следует признать, что их размеры в конце первого года жизни были значительно меньше наблюденных. Для суждения о росте серушки за первый год ее жизни мы располагаем материалом, собранным около Тетюш (оз. Долгое) в июле 1947 г. (см. таблицу 9).

Таблица 9. Рост серушки за первый год жизни — по данным обратного расчесления

Классы Возраст	Миллиметры								п	м
	20	25	30	35	40	45	50	55		
Размеры годовиков по данным обратного расчесления.	1	7	11	2					21	32,7
Размеры двухлеток, использованных для расчесления.					1	3	9	8	21	53,3

О дальнейшем росте серушки мы судим по результатам обратного расчленения (см. таблицу 10).

Кроме данных, перечисленных в таблице 10, имеется еще небольшой материал по Свияге (Лукин, 1932). Благодаря высокой кормности реки и водоемов поймы, темп роста серушки здесь значительно лучше, чем в остальных местах. Так, например, пятигодовалые рыбы, имеют, по данным обратного расчленения, среднюю длину, равную 20,8 см ($n=4$), в то время как в других реках они значительно мельче: 11,1—12,3 см.

Мы видим, таким образом, что интенсивность роста серушки во всех обследованных водоемах (кроме Свияги) оказалась близкой. При этом темп роста серушки из затона Чертык за первый год несколько ниже, чем в других водоемах (см. таблицу 10), но в последующие годы она обгоняет рыб из верхней Камы и Вятки, давая

Таблица 10. Темп роста серушки по данным обратного расчленения (длина в см)

Место лова	Возраст									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Волга около Свияжска (Лукин, 1932).	3,0	5,7	8,0	10,0	12,3	14,2	16,0	18,8	20,6	22,8
Верхняя Кама (Меньшиков и Букирев, 1934).	3,0	5,4	7,6	9,5	11,1	13,0	15,0	17,0	18,6	—
Вятка, около г. Вятки (Дрягин, 1928).	3,1	5,1	7,1	9,1	11,3	13,1	15,5	17,7	19,6	—
Затон Чертык около Тетюш. (Данные автора за 1947 г.).	♂	5,2	7,6	9,8	11,7	13,2	15,0	—	—	—
	♀	3,0	6,2	8,8	11,0	12,6	14,2	16,4	—	—
	♂ ♀	2,8	5,7	8,2	10,4	12,1	13,7	15,7	—	—

показатели, близкие к тому, что было получено для Волги. Это вполне понятно, т. к. верхняя Кама и Вятка располагаются севернее наших мест.

Посмотрим теперь, как растут самцы и самки (см. таблицу 11). Материал отбирался для исследования из промысловых уловов без выбора.

Из таблицы 11 следует, что среди рыб старше трех лет преобладают самки. Самцы растут несколько медленнее: возможно, что это связано с более ранним наступлением половой зрелости. По наблюдениям Дрягина, на Вятке самцы становятся половозрелыми к концу третьей зимы, а самки — к концу четвертой. В материале указанного автора самые мелкие производители имели следующие размеры: самцы — 67 мм, самки — 84—85 мм. В материале Т/О ВНИОРХ, собранном в конце октября 1944 г. около Тетюш, в котором оказалось по одному самцу в возрасте 1+ и 2+, эти рыбы были половозрелыми. Это указывает на то, что у части самцов половая зрелость наступает к концу 2-го года жизни. Неполовозрелые самки были встречены только среди рыб в возрасте 2+ (моложе не было) наряду с особями половозрелыми. Таким образом следует считать,

Таблица 11. Темп роста самцов и самок серушки в различных водоемах Средней Волги

Возраст	Средние размеры в см											
	Волга у Тетюш X-1944 г.				Затон Чертык у Тетюш. VII-X-1948 г.				Кувшинский затон у Чебоксар. V-VI-1948 г.			
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
2+	—	—	—	—	—	—	—	—	10,5	1	—	—
3+	11,0	6	13,2	18	10,7	3	11,2	4	9,5	2	10,0	5
4+	13,6	5	15,4	9	12,0	4	13,0	13	11,8	2	11,8	1
5+	15,2	6	16,2	12	13,5	3	16,6	7	—	—	17,8	5
6+	13,7	3	16,4	9	13,2	4	16,6	8	13,2	1	18,9	9
7+	—	—	—	—	—	—	21,4	7	—	—	20,7	7
8+	—	—	—	—	—	—	23,1	4	—	—	22,5	1
9+	—	—	—	—	—	—	24,5	2	—	—	23,8	2
10+	—	—	—	—	—	—	27,5	1	—	—	—	—
11+	—	—	—	—	—	—	31,0	1	—	—	—	—
12+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13+	—	—	—	—	—	—	31,0	1	—	—	—	—

что самки около Тетюш частично созревают к концу 3-го года жизни. Основная масса самок созревает на 4-м году (см. таблицу 12).

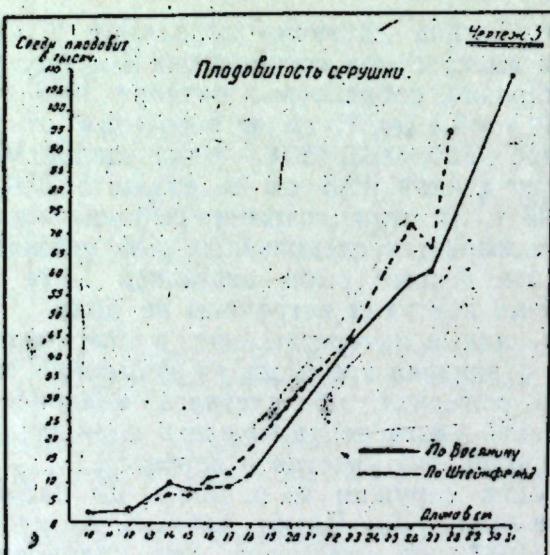
В нашем материале, собранном в октябре 1948 г. у Тетюш, из 28 самок длиной от 9,5 до 31 см и возрастом от 2+ до 13+ оказалось только две неполовозрелых — одна длиной 10,5 см и в возрасте 2+, другая длиной 12,5 см в возрасте 3+. В материале, собранном в 1944 г., самыми старыми рыбами оказались 7-летние. В сборах 1948 г. возраст исследованных рыб оказался более высоким у самок: самые старые рыбы оказались 14-ти лет ($l=31$ см). Самцы старше 7-ми лет нами встречены не были.

Приведенные данные интересны еще в том отношении, что позволяют судить о влиянии промысла на состояние запасов. Участок, где был собран материал, облавливается мелкочайным неводом. Значительную часть улова серушки здесь составляли особи, принявшие хотя бы один раз участие в нересте.

По плодовитости серушки из р. Волги до последнего времени исследований не было. Для Вятки данные по плодовитости приводит Дрягин (1933); он указывает, что «плодовитость серушки невелика, она колеблется от 1,1 до 48,3 тыс. икринок». По данным Штейнфельда (1949), для Средней Волги плодовитость серушки колеблется в пределах от 2,2 до 95,3 тыс. икринок. По нашим наблюдениям (октябрь 1948 г., Тетюши) максимальная плодовитость серушки несколько выше. Это объясняется наличием более крупных рыб: самая большая плодовитость (133 тыс.) отмечена у серушки длиной 31 см, весом 710 г в возрасте 14 лет. Сравнивая наши данные 1948 г. с тем, что приводит Штейнфельд (см. черт. 3), мы видим, что плодовитость серушки в 1948 г. несколько иная: у рыб небольших размеров имеет место совпадение, но особи крупнее 23 см у нас оказались менее плодовитыми.

Таблица 12. Зависимость между длиной, возрастом и степенью половой зрелости серушки (затон Чертых у Тетюш, октябрь 1944 г.)

Пол	Возраст	Степень половой зрелости	Длина до конца чешуйчатого покрова (в см)											п	М	
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Самцы	2	Половозрелые	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	
	3	"	—	1	2	1	—	2	—	—	—	—	—	1	—	
	4	"	—	—	—	2	—	1	2	—	—	—	—	6	11,0	
	5	"	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	5	13,6	
	6	"	—	—	—	—	1	2	—	1	2	—	—	6	15,2	
	7	"	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	3	—	
	Итого самцов		1	1	3	1	2	5	3	3	1	2	—	22	—	
Самки	3	Неполовозрелые	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	3	11,2	
	3	Половозрелые	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	11,2	
	4	"	—	—	2	2	4	2	2	2	4	—	—	18	13,2	
	5	"	—	—	—	—	1	1	1	5	1	—	—	9	15,4	
	6	"	—	—	—	—	1	1	—	3	2	1	3	1	12	16,2
	7	"	—	—	—	—	—	3	2	2	1	1	1	9	16,4	
	Итого самок		—	1	2	4	6	5	3	9	13	4	4	2	53	—
Итого самцов и самок			1	2	5	5	8	10	6	12	14	6	4	2	75	—



Питание серушки очень разнообразно и меняется в зависимости от возраста. Наиболее мелкими экземплярами серушки, у которых удалось проследить питание, были сеголетки длиною в 25 мм (2 экз.) и 30 мм (1 экз.), пойманные в Волге около Тетюш. В желудках двух из них были обнаружены Bosmina, остатки насекомых; у одной — диатомовые водоросли (Аристовская). Затем идут рыбки длиною 33—37 мм, пойманные в поющем озере Моховом около Саратова 30/VII 1909 г. (Лавров 1909), и 30—35 мм, пойманные в поющем озере Долгом около Тетюш 2/IX 1941 г. (данные Аристовской). В первом случае молодь питалась ветвистоусыми раками и личинками

Chironomidae, во втором — исключительно растительной пищей (у всех рыбок кишечник был наполнен зеленоватой кашицей, среди которой у 43% исследованных особей была обнаружена Melosira). Таким образом, мы видим, что в зависимости от специфических особенностей того или иного участка, переход от животной пищи к растительной происходит у молоди серушки в различном возрасте. Это было отмечено Бергом еще в 1912 г. при анализе литературных данных по питанию плотвы.

Исследование питания крупных особей размером от 9,0 до 26,7 см показало, что "для наших мест сорожку нельзя считать рыбой только растительноядной, но что основным кормом ее являются, наряду с растениями, небольшие Mollusca. В период полоев немалую роль в питании играют Simuliidae. Эти формы встречаются в желудках в большом количестве. Также нужно отметить несомненное значение воздушной пищи, правда, видимо, меньше, чем у уклейки и чехони..." Что же касается водных личинок насекомых, служащих любимым кормом для большинства рыб, то у сорожки мы этого не видим" (Г. Аристовская, 1935).

Излюбленными участками, заселяемыми серушкой, являются — как для взрослых рыб, так и для молоди — прибрежные зоны, где ее в массовых количествах вылавливают неводом.

Ерш — *Acerina cernua* (Linne)

Ерш принадлежит к одной из наиболее широко распространенных рыб Поволжья, ведет донный образ жизни и встречается как в реках, так в озерах. До последнего времени данных по образу жизни ерша для наших мест не было. Весьма скучные сведения по этому вопросу имеются и в специальной литературе (см. Берг, 1932).

Таблица 13. Ерш. Размер, возраст и степень половой зрелости. Затон Чертых (Тетюши). Октябрь, 1945 г. Невод.

Пол	Возраст	Стадия половой зрелости	Длина в см										п ¹⁾	М			
			5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5				
Самцы	2	Половозрелые	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5,9		
	3	"	—	—	—	4	—	2	1	1	—	—	—	8	8,4		
	4	"	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	4	9,4		
Итого самцов			3	—	2	—	4	—	2	3	2	1	—	17	—		
Самки	2	Неполовозрелые	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6,3		
	2	Половозрелые	—	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—		
	3	"	—	—	—	1	1	3	1	—	2	—	—	8	8,3		
Самки	4	"	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	7	10,1		
	5	"	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—		
	Итого самок		—	2	5	1	1	3	1	—	4	5	1	—	24	—	
Всего самцов и самок			3	2	7	1	5	3	3	3	6	6	1	—	1	41	—

¹⁾ У одной рыбы 11,5 см длиною чешуя была резорбирована и возраст не определен; другая — 5,5 см — оказалась сеголетком (juv.).

Объясняется это тем, что ерш в силу своих малых размеров не имеет непосредственного промыслового значения. Наряду с этим следует отметить вполне определенные указания на вред, причиняемый ершом рыбному хозяйству: он является серьезным конкурентом многих ценных промысловых видов, питаясь теми же организмами, что и последние. Кроме того, отмечены случаи поедания икры других рыб на нерестилищах. Из всего перечисленного совершенно очевидно, что мы должны считать ерша рыбой вредной. Исследования питания ерша в Средней Волге (Аристовская, 1935, неопубликованые данные) полностью подтверждают это заключение.

Наши наблюдения (Лукин, 1949а) показали, что половая зрелость у основной массы ершей из р. Волги в пределах ТАССР наступает в возрасте двух лет, как у самцов, так и у самок¹. К такому выводу мы пришли на основании обработки пробы, взятой из неводного улова около Тетюш в октябре 1945 г. (таблица 13). Она оказалась очень удачной, так как в ней было много мелких ершей, обычно отсутствующих в уловах. Вторая проба взята из уловов в заморных озерах около Чистополя (таблица 14).

Таблица 14. Ерш. Размер, возраст и степень половой зрелости. Заморные озера Камы у Чистополя. Февраль 1946 г. Спуск

Самцы	Пол	Возраст	Стадия половой зрелости	Длина — см							n	M
				6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0		
	2	Половозрелые	—	1	—	3	5	—	—	9	7,7	
	3	"	—	—	—	1	1	—	—	2	—	
	Итого ♂		—	1	—	4	6	—	—	11	—	
	2	Половозрелые	—	—	1	—	2	5	7	15	8,5	
	3	"	—	—	—	—	—	1	—	1	—	
	Итого ♀		—	—	1	—	2	6	7	16	—	
	Всего . . .		—	1	1	4	8	6	7	27	—	

Таблица 15. Рост ерша в различных водоемах

Водоем	Длина — см			Автор
	I_1	I_2	I_3	
Волга	♂ 5,9	8,4	9,4	
	♀ 6,3	8,3	10,1	Данные автора
Оз. Убинское	♂ —	8,4	9,7	Радченко и Свидерская, 1930
	♀ —	8,6	10,3	
Оз. Ильмень	♂ ♀ 5,0	8,1	10,2	Домрачев и Правдин, 1926

¹ Аналогичные указания имеются для озера Убинского (Радченко и Свидерская, 1930) и для озера Ильмень (Домрачев и Правдин, 1926).

Приведенные в таблицах 13 и 14 данные представляют интерес еще в том отношении, что позволяют судить о росте ерша в наших условиях, так как материал был собран поздней осенью и зимой, когда уже закончился вегетационный период. В таблице 15 мы сопоставляем наши наблюдения с ростом ерша в других водоемах.

С целью проверки приведенных выше наблюдений, в 1948 г. нами были исследованы ерши, пойманные неводом на песках левого берега около Тетюш 1—5 июля. К этому времени нерест уже закончился. Половые продукты рыб, принимавших участие в нересте текущего года, были хорошо отличны от яичников и семенников тех ершей, которые не размножались. Результаты этого анализа приводятся в таблице 16.

Данные таблицы 16 весьма существенно дополняют наблюдения предшествующих лет. Оказалось, что среди двухгодовалых рыб, главным образом среди самок, было много таких, которые не принимали участия в нересте. Не трудно убедиться в том, что эти рыбы

Таблица 16. Ерш. Размер, возраст и половой состав в неводных уловах. Река Волга против Тетюш. 1—5 июля 1948 г.

Самцы	Пол	Возраст	Стадия половой зрелости	Длина (см)								n
				6	7	8	9	10	11	12	13	
		1+	Juv IV	—	—	—	—	—	—	—	—	2
		2+	VI, VII-II	—	—	3	2	2	—	—	—	7
		3+	VI, VII-II	—	—	—	3	2	—	—	—	5
		4+	VI	—	—	—	—	1	—	—	—	1
	Итого самцов				1	—	3	6	5	—	—	15
		1+	II	—	1	—	—	—	—	—	—	1
		2+	II IV, V	—	—	5	—	1	—	—	—	12
		3+	VI, V-II	—	—	—	1	2	1	—	1	5
		4+	IV, VI	—	—	—	—	—	1	2	2	1
		5+	VI, V-II	—	—	—	—	—	1	2	1	4
		6+	VI	—	—	—	—	—	—	1	—	1
	Итого самок				—	1	5	2	7	3	3	29

имели замедленный рост¹. Эти же данные говорят о том, что у ерши с хорошим темпом роста зрелость может наступать и в конце первого года жизни.

Таблица 16 указывает на то, что промыслом берутся ерши, уже участвовавшие хотя бы один раз в нересте. Для того, чтобы убедиться в этом, летом 1948 г. был собран более обширный материал (таблица 17).

Таблица 17. Размеры ерша в неводных уловах (Тетюши), 1—27 июля 1948 г.

Пол	Возраст	Длина (см)										n	M
		6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Самцы	1+	1	3	—	1	—	—	—	—	—	5	7,2	
	2+	—	—	5	7	11	3	—	—	—	26	9,5	
	3+	—	—	—	3	2	2	—	—	—	7	9,9	
	4+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	
	5+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	
	Итого самцов	1	3	5	11	14	5	—	—	1	40	—	
Самки	1+	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	(7,5)	
	2+	—	—	6	6	26	14	4	—	—	56	10,1	
	3+	—	—	—	1	2	3	2	4	—	12	11,5	
	4+	—	—	—	—	—	1	4	3	3	11	12,7	
	5+	—	—	—	—	—	—	1	2	1	4	13,0	
	6+	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	
Итого самок	—	1	7	7	28	18	11	10	4	86	—	—	

Мы видим, что неводом отлавливаются ерши, главным образом, старше двух лет, т. е. рыбы, успевшие хотя бы один раз принять участие в размножении. В 1948 г. были чрезвычайно благоприятные условия для роста рыб. Поэтому в обычные годы, когда ерши росли хуже, молодых особей в уловах должно было быть меньше. Таким образом, из всего приведенного выше становится очевидным, что влияние промысла на воспроизводительную способность стада ершей оказывается во много раз слабее, чем у рыб, более ценных, созревающих в половом отношении значительно позднее и вылавливаемых в основной своей массе до наступления половой зрелости.

Таблица 17 указывает также, что самки в большем количестве достигают более преклонного возраста, чем самцы. Этот факт вполне согласуется с тем положением, что продолжительность жизни рыб находится в связи с возрастом полового созревания (Лукин, 1949). Для того, чтобы убедиться в том, до какого возраста могут доживать ерши, нами в течение нескольких лет выбирались из уловов самые крупные рыбы. Старше 7 лет ершой нами встречено не было. Самый крупный экземпляр имел длину 16,2 см и весил 77 г; это была самка.

В условиях социалистического общества задачей рыбохозяйственных организаций является не только наиболее полное использование сырьевой базы промысловых водоемов в том виде, в каком она дается природой. Необходима сознательная перестройка этой сырьевой базы в целях повышения производительных возможностей водоемов, улучшения качественного состава рыбного населения и поднятия

товарной стоимости уловов. В этом отношении большое значение приобретают мероприятия по созданию искусственных условий, наиболее благоприятных для воспроизведения запасов наиболее ценных промысловых видов (нерестово-выростные хозяйства, Кожин, 1941; Лукин, 1948в). Очень важно предохранить те водоемы, где будет проводиться такая работа, от проникновения в них сорных рыб и их молоди. Наиболее опасными в этом отношении являются виды с растянутым нерестовым периодом, т. к. даже небольшое количество этих рыб, попав в благоприятные условия, может дать огромное потомство. Кроме того, возможно попадание молоди этих рыб вместе с водой, питающей нерестово-выростные водоемы. Как уже было установлено нами раньше (Лукин, 1948в), ерш относится именно к этой категории рыб. Поэтому представляет непосредственный интерес получение точных данных о его плодовитости, характере икрометания и сроках самого нереста.

Для выяснения этих вопросов нами была определена плодовитость у 27 рыб, и в течение нескольких лет проводились наблюдения над нерестом ерша. Переходим теперь к рассмотрению этих материалов.

Икрометание ерша начинается тогда, когда вода нагреется до 7°. Нерестилища расположены на пойме (половодье) и в самом русле реки (межень) в местах с тихим течением. Икра откладывается на молодую траву, корни растений и остается прикрепленной к субстрату вплоть до выклевывания личинок. Для ерша характерно типичное порционное икрометание. Икра откладывается в несколько приемов. При этом количество икры в первой порции значительно больше, чем в каждой из последующих. Такое положение вещей характерно и для других рыб с порционным икрометанием не только у нас, но и в дельте Волги (Мейен, 1940).

По плодовитости ерша мы располагаем следующими данными, сгруппированными в таблице 18.

Таблица 18. Плодовитость (в тыс.) ерша

Место и время взятия проб	Длина (см)			
	5,5—7,5	7,5—9,5	9,5—11,5	
10—15 ноября 1945 г. Затон Чертык (Тетюши)	плодовитость	2,4	5,7	14,4
	число данных	4	3	4
Февраль 1946 г. Поенные озера Камы около Чистополя	плодовитость	2,2	5,1	—
	число данных	1	11	—

Примечание: Меньше всего было икры у рыбы 5,5 см длиной — 1,12 тыс.

Относительная плодовитость у ершей из затона Чертык колебалась в пределах от 320 до 823 икринок ($M=504$). Показатель порционности икрометания был определен у одной рыбы длиною 7,5 см и оказался равным 41%.

Показатель порционности икрометания у ершей из поенных озер около Чистополя для большинства рыб колебался в пределах от 17 до 26%; у двух особей он был значительно выше: 48% и 55%.

Кроме того, мы располагаем еще следующими данными для рыб более крупных:

¹ 1947 год был крайне неблагоприятным для роста рыб.

Дата	Место лова	Длина (см)	Вес (г)	Абс. плод. (тыс.)	Относ. плодов.	Показат. порц.
8/V 1945	Займище	15,0	80	55,0	688	55%
14/X 1946	Затон Чертых	11,5	33	16,0	444	60%
14/X 1946		12,6	35	12,9	369	62%
Февраль 1947.	Займище	15,2	65	28,8	443	12%

Из приведенных данных видно, что ерш обладает очень большой относительной плодовитостью и высоким показателем порционности икрометания. Все это говорит о большой воспроизводительной способности данного вида.

Для выяснения сроков окончания нереста у ерша нами проводились наблюдения в 1945, 1947 и 1948 гг.

1945 год. Материал собирался сотрудниками Т/О ВНИОРХ около Казани (с. Займище). 7 июня было исследовано 2 ерша, пойманных неводом в оз. Кривом. Они оказались самками 10,6 и 10,9 см длиною. Первая из них содержала 132 икринки крупных размеров, 898 — средней величины и очень много (порядка нескольких тысяч) мелких, которые созреют только к следующему году. Другая рыба имела 384 крупных икринки и много мелких, генерации следующего года. Таким образом нерест ерша в это время еще не закончился.

23 июня в озере Морквашинский затон было поймано 6 ершей (5 ♀ и 1 ♂) длиною от 11 до 14 см. У двух самок в яичниках была только мелкая икра (нерест окончился), остальные же имели икру, которая должна была созреть в текущем году. Количество этих икринок было незначительным — от 300 до 1600.

26 июня на Волге было поймано 5 крупных ершей (11,5—14 см). Все они содержали только мелкую икру; у одной была найдена икринка, оставшаяся после нереста.

Подводя итог наблюдениям 1945 г., можно сказать, что размножение ерша закончилось в последних числах июня.

1947 г. Нами были просмотрены ерши, пойманные неводом 3—5/VII в затоне Чертых около Тетюш. Среди этих рыб только одна самка имела текущую икру; у другой половые продукты были на четвертой стадии зрелости и содержали 622 икринки. Очевидно, что в это время нерест ерша заканчивался.

1948 г. Весенние наблюдения (конец апреля и весь май) проводились около Чебоксар, а летние (июль) около Тетюш. Первый нерест ерша в районе Чебоксар в 1948 г. прошел в конце апреля — начале мая. В это время на полоях в мелководье вентера попадал почти исключительно крупный ерш и мелкий налим. Дальнейшие наши наблюдения были сделаны на другом участке в 12 км от города вниз по течению реки. В период наблюдений (с 9 по 27 мая) ерш подходил к местам икрометания для повторного нереста. Основная масса его не улавливается вентерями, и в них задерживались только самые крупные рыбы (в основном от 12 до 16 см длиною), которых было немного. Однако контрольные ловы икры на местах нереста показали, что здесь происходило весьма интенсивное размножение ерша. Для анализа были взяты яичники у 5 самок (20—27 мая). Материал был обработан в Казани и дал следующие результаты (табл. 19).

Данные таблицы показывают, что в конце мая яичники ершей содержали еще много икры, которая должна была созреть в текущем году несколькими порциями. Из этих же данных, а также из наблюдений прошлых лет следует, что количество икры в каждой отдельной порции (кроме первой) очень невелико по сравнению с общей плодовитостью. Это говорит о том, что ерш откладывает икру много раз в течение нерестового периода.

Таблица 19. Плодовитость ерша, пойманного при повторном нересте около г. Чебоксар в 1948 г.

№ п/п	Дата	Длина (см)	Вес (г)	Количество икры	
				зрелой	след. генераций
1	20/V 1948	14	43	1951	12668
2		14	50	1387	518
3	21/V 1948	14	46	1815	10098
4	26/V 1948	15	—	4576	4930
5	27/V 1948	15	—	27	10185

Как уже было отмечено выше, в районе Тетюш в 1948 г. нерест ерша закончился в первых числах июля.

Уклейя — *Alburnus alburnus* (Linne)

Уклейя принадлежит к числу рыб, обладающих низкой товарной ценностью и почти не имеющих непосредственного промыслового значения в нашем крае: из-за своих малых размеров она почти не вылавливается. Однако, благодаря своей многочисленности и широкому распространению, эта рыба имеет известное значение для рыбного хозяйства, так как является конкурентом в питании молоди ценных промысловых видов.

Уклейя преимущественно держится на прибрежных участках рек и заходит в больших количествах в речные затоны. Здесь же держится молодь такой ценной промысловой рыбы, как лещ; на это указывает в своей работе Штейнфельд (1949).

В уловах на волжских песках среди сорта "мелочь", которым принимается и уклейка, преобладает молодь леща, составляя по весу в 1948 г. 30% этого сорта (в затоне Чертых — 48%).

Биология уклей, очевидно, ввиду ее малой значимости для рыбного хозяйства, до настоящего времени для наших мест изучена еще недостаточно полно.

Размножение уклей происходит весной на полоях, после окончания нереста большинства других рыб. К сожалению, до сих пор отсутствуют данные о точных сроках ее размножения и о температуре воды в этот момент. Икрометание порционное. Обычно икра откладывается в 2 приема, причем в первой порции икры несколько больше, чем во второй. У некоторых рыб, повидимому, имеется и третья порция.

Из таблицы 20 видно, что уклейя обладает большой относительной плодовитостью, которая колеблется у нее от 217 до 653 икринок на 1 грамм веса рыбы. Большая относительная плодовитость свойственна всем волжским рыбам, имеющим порционное икрометание (Лукин, 1948).

Что касается абсолютной плодовитости уклей, то тут имеется большой диапазон колебания количества икры в зависимости от размера исследованных рыб. Абсолютная плодовитость колеблется от 1,9 до 18,6 тыс. икринок. Из таблицы также видно, что уклейки, пойманные в начале июня, были еще с икрой, а это говорит о сравнительно позднем икрометании этой рыбы, хотя частично это можно объяснить тем, что весна в 1945 г. была поздняя и очень холодная,

Таблица 20. Плодовитость волжской уклейки
(Данные А. В. Лукина)

№ п/п	Дата ловха	Место лова	Опытная масса живота (кг)	Вес гонад, г	Вес икры, г	Вес яиц, г	Вес яиц 100%	Вес икры		Всего
								I гене- рации	II гене- рации	
1	4/VI 45	Оз. Морковинский затон, Займище.	Невод	13,0	36,0	—	(22)	—	7,9	1168
2	"	"	"	12,5	25,0	—	(13)	—	3,2	1223
3	7/VI 45	Оз. Кривое, Займище.	"	13,5	28,5	—	(19)	—	5,5	1287
4	Фев. 46 г.	Заморные озера Камы у гор. Чистополя.	Спуск	8,4	—	—	—	3	0,45	1770
5	"	"	"	8,1	—	—	—	3	0,19	3572
6	"	"	"	8,4	—	—	—	3	0,27	2185
7	"	"	"	7,6	—	—	—	3	0,25	2480
8	"	"	"	9,2	7,3	0,5	7 (4,5)	3	0,33	2497
9	"	"	"	7,3	4,0	0,42	10,5 (6,2)	3	0,25	—
10	"	"	"	9,6	—	—	—	4	—	—
11	"	"	"	8,9	—	—	—	4	0,65	2513
12	"	"	"	10,0	—	—	—	4	0,55	3247
13	12/X 46	Волга, затон Чертык (Тюши).	Невод	11,1	13,8	0,8	5,8 (5,4)	3	0,75	4104
14	"	"	"	12,0	—	—	—	4	1,45	2790
15	"	"	"	12,3	22,3	1,2	5,4 (4,7)	5	1,05	4995
16	"	"	"	13,1	32,6	2,4	7,3 (6,3)	5	2,25	2540
17	"	"	"	13,4	—	—	—	5	1,85	2998
18	"	"	"	14,2	38,0	2,3	6,0 (5,2)	6	2,0	2936
19	"	"	"	12,0	—	—	—	0,6	6420	4873
20	"	"	"	14,0	28,4	1,5	5,2	—	1,6	2810
21	"	"	"	13,9	30,4	1,3	4,2	—	1,6	3080
22	"	"	"	13,8	—	—	—	5	1,8	2894

Примечание. В скобках стоит отношение г/гр 100, вычисленное по весу икры после удаления пленок.

Для суждения о возрасте наступления половой зрелости собран материал из осенних и зимних уловов, так как в это время половозрелые и неполовозрелые особи придерживаются одинаковых участков.

Материалы по размеру, возрасту и степени половой зрелости сведены в таблицах 21 и 22.

Из таблиц 21 и 22 видно, что основная масса уклей старше трех лет уже половозрелая.

Просмотр чешуйных препаратов уклей показал, что замедление в росте наступает у самцов с 3-го года жизни, а у самок — с 4-го года. Это наблюдение позволяет сделать допущение, что самцы созревают в возрасте двух лет, а самки в возрасте трех лет. В том, что самцы созревают раньше самок, нас убеждает также и возрастной состав уловов: среди более старых рыб самцы встречаются значительно реже, чем самки, а рыбы 6—7 лет представлены только самками.

По Лукину (1949а) продолжительность жизни у многих рыб зависит от возраста наступления половой зрелости и примерно равна ее

Таблица 21. Уклей. Возрастной и половой состав в затоне Чертык (Волга у Тетюш)

Невод. 12/X 1946. Данные А. В. Лукина.

Пол	Воз- раст	Степень половой зрелости	Длина (в см)												n	M ¹
			6	7	8	9	10	11	12	13	14	—	—	—		
Самцы	3	Половозрелые	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	2	9,4
	4	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	—	—	—	4	10,1
	5	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	4	11,4
Итого ♂♂			—	—	—	1	4	3	2	—	—	—	—	—	10	—
Самки	3	Неполовозрелые	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	10,2
	4	Половозрелые	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	4	12,0
	5	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	6	13,2
Итого ♀♀			—	—	—	1	2	2	4	4	4	4	4	17	—	—
Всего по ♂♂ и ♀♀			—	—	—	2	6	5	6	4	4	4	4	27	—	—

¹) M¹ получено путем непосредственного сложения результатов измерения рыб (с точностью до 1 мм) и деления полученной суммы на число наблюдений.

Таблица 22. Уклейя. Возрастной и половой состав улова в затоне Чертык
(Волга у Тетюш)

Невод. Октябрь 1948 г.

Пол	Возраст	Степень половой зрелости	Длина (в см)							n	M ¹
			10	11	12	13	14	15	16		
Самцы	4	Половозр.	1	—	—	—	—	—	—	1	10,5
	Итого ♂♂		1	—	—	—	—	—	—	1	—
Самки	3	Половозрел.	—	1	—	—	—	—	—	1	11,0
	4	“	1	5	3	1	—	—	—	10	11,6
Самки	5	“	—	—	1	7	5	—	—	13	12,8
	6	“	—	—	—	3	5	1	—	9	13,9
Самки	7	“	—	—	—	—	1	—	—	1	14,5
	Итого ♀♀		1	6	4	11	11	1	—	34	—
Всего по ♂♂ и ♀♀			2	6	4	11	11	1	—	35	—

Таблица 23. Уклейя. Возрастной и половой состав уловов около левого берега Волги у Тетюш

Невод. Июль 1947 г.

Пол	Возраст	Длина (в см)								n	M
		7	8	9	10	11	12	13	14		
Самцы	1+	1	—	—	—	—	—	—	—	1	7,6
	2+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Самки	3+	—	—	—	—	1	—	—	—	1	11,0
	4+	—	—	—	1	5	1	—	—	7	11,3
Итого ♂♂			1	—	—	1	6	1	—	9	—
Самки	2+	—	—	—	—	2	—	—	—	2	10,15
	3+	—	—	—	—	5	2	1	—	8	11,8
Самки	4+	—	—	—	1	6	11	5	1	24	12,3
	5+	—	—	—	—	—	4	—	4	13,2	—
Самки	6+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Самки	8+	—	—	—	—	—	—	1	—	1	13,1
	Итого ♀♀	—	1	—	—	3	11	13	11	1	39
Всего по ♂♂ и ♀♀			1	—	—	4	17	14	11	1	48

удвоенному возрасту. Это положение подтверждается также и при-водимыми нами данными. Относительно максимальной продолжительности жизни мы можем отметить, что по нашим наблюдениям, она для самок не превышает 9 лет, а для самцов 5–6 лет.

Кроме данных, приведенных в таблицах 21 и 22 о возрастном составе уклей, вылавливаемой неводом, мы можем судить по наблюдениям 1947 г., сведенным в таблицу 23.

Анализируя таблицы 21, 22 и 23, мы видим, что основная масса уклей, вылавливаемая неводом, имеет длину 10 см и выше и возраст от 3 лет и старше; это указывает на то, что промыслом берется только половозрелая рыба. Считаем необходимым подчеркнуть, что несмотря на то, что ячей невода была недопустимо мала, все же им вылавливались только наиболее крупные, половозрелые особи. Когда же ячей невода будет нормальной (соответствующей правилам рыболовства), то уклей, в силу своих малых размеров, совершенно выпадет из неводных уловов. Кроме неводов другими орудиями лова уклей не вылавливается. Таблицы 21, 22 и 23 указывают, что промысловые уловы не дают представления о возрастном составе стада уклей и не позволяют нам судить о том, насколько полно осваиваются ее запасы. Чтобы восполнить этот пробел, нами был организован облов уклей мальковым бреднем. Данные этих уловов сведены в таблицу 24.

Таблица 24. Уклей. Возрастной и половой состав уловов мальковым бреднем около левого берега Волги у Тетюш

Июль 1948 г.

Пол	Возраст	Длина (в см)								n	M
		7	8	9	10	11	12	13	14		
Самцы	2+	4	1	1	—	—	—	—	—	6	7,9
	3+	—	1	4	4	—	—	—	—	9	9,7
Самки	4+	—	—	—	2	2	—	—	—	4	10,7
	5+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого ♂♂			4	2	5	6	2	—	—	19	—
Самки	2+	—	2	3	1	—	—	—	—	6	9,3
	3+	—	—	2	7	6	1	—	—	16	10,7
Самки	4+	—	—	1	3	4	—	1	—	8	11,02
	5+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого ♀♀			—	2	5	11	10	1	1	30	—
Всего ♂♂ и ♀♀			4	4	10	17	12	1	1	49	—

По питанию уклей Средней Волги имеются данные только в работе Лукина и Аристовской — "Изучение рыбных ресурсов Средней Волги". В этой работе приводятся результаты исследования 57 желудков уклей: 39 желудков за 1941 г. и 18 желудков за 1942 г.

(брались рыбы размером от 1,8 до 14 см). Исследование питания проводилось по следующим размерным группам:

I группа	II группа	III группа	IV группа
Длина рыбы (в см)	1,8—3,0	3,1—5,0	6,2—6,6
Число исследо- ванных желуд- ков	16	35	2
			4
n=57			

У первой группы основой в питании были воздушные Insecta; в 1 желудке была найдена Hydracarina; иногда встречался планктон. У второй группы основу питания составляла зеленая кашица из Eudorina politoma, Volvox, Apligaea cochlearis; в 16 желудках найдены остатки воздушных Insecta. Пища третьей группы состояла только из воздушных Insecta. В питании четвертой группы имелось различие в зависимости от места поимки: в желудке уклей, пойманной в затоне "Чертык" (залив р. Волги — 6 км выше г. Тетюш), были остатки Cladocera; в желудках уклей, пойманной в Волге, было: в одном — исключительно Microchironomus conjungens, Eutanytarsus gregaris, Tanytarsus attersee и Ceratopogon; в двух других желудках были Tendipedidae и остатки Amphipoda. В заключение авторы пишут: "Пища уклей может сильно варьировать, состоя в основном из растительного планктона и воздушных насекомых. В отдельных случаях они могут быть заменены животным планктом и бентическими личинками насекомых". Исходя из этих данных, следует указать, что уклей является конкурентом язя, чехони, а также молоди ценных промысловых рыб — леща и др.

* * *

Подводя итог всем перечисленным выше данным, мы можем следующим образом обобщить результаты нашего исследования.

Чехонь. Чехонь, не представляя большой товарной ценности, способствует более полному освоению кормовой базы основных промысловых водоемов Татарстана (р.р. Волга и Кама), используя для питания тех животных, которые другими, более ценными рыбами не поедаются. Задача рыбохозяйственных организаций состоит в том, чтобы освоить промыслом этот вид, не подрывая запасов других более ценных рыб.

Нашиими данными установлено следующее.

Половая зрелость у самцов и самок наступает в возрасте от 2 до 4 лет. При этом самцы в основной своей массе (90%) созревают к концу 3-го года жизни; среди самок этого возраста половозрелые особи составляют 80%. Половая зрелость наступает у рыб, имеющих длину от 18 до 24 см (самки) и 17—23 см (самцы).

Абсолютная плодовитость колеблется в пределах от 1,2 до 24,5 тыс. икринок (исследованы рыбы длиною 18—31 см), а относительная — от 30 до 159 икринок ($M=92$). Икра откладывается в один прием. Нерест чехони начинается, когда вода в реке прогреется до 15°, что совпадает по времени с окончанием паводка. Развитие икры происходит в реке (икра несется водою).

Основу современного промысла чехони составляют рыбы в возрасте 3—5 лет. Более старые особи (особенно среди самцов) редки. Самая старая рыба в нашем материале была 9-летней самкой, половые продукты у нее были хорошо развиты. Очевидно, что после того, когда чехонь достигнет возраста 4-х лет, начнется массовое ее отмирание. Необходимо промысел организовать таким образом, чтобы вылавливать основную массу чехони на 4-м году жизни.

В настоящее время чехонь вылавливается главным образом в затонах, куда она заходит поздней осенью на зимовку. Одновременно здесь держится в огромных количествах молодь других, более ценных промысловых рыб: леща и судака. При облове затонов мелкоячейными неводами, как это принято сейчас, наносится большой ущерб запасам ценных промысловых видов. При применении же неводов с более крупной ячеей часть половозрелой чехони будет ускользать из невода. Поэтому, в целях полного освоения запасов чехони, следует организовать промысел ее в реке, облавливая летом мелкоячейными плавными сетями места массового скопления этой рыбы. Размер ячеи в сетях должен быть подобран таким образом, чтобы они задерживали только рыбу крупнее 22 см длины. Это даст возможность значительной части производителей принять участие в нересте и обеспечить нормальное пополнение стада.

Синец. Синец так же, как и чехонь, не представляет большой товарной ценности, но способствует более полному освоению кормовой базы основных промысловых водоемов, питаясь теми животными, которые не поедаются другими рыбами.

Половая зрелость у самцов и самок синца наступает у подавляющего числа особей в возрасте 4—5 лет, у рыб длиною 17—18 см. В годы, благоприятные для роста синца, большинство рыб созревает на 4-м году. При плохих условиях созревание самок задерживается на год.

Абсолютная плодовитость синца колеблется от 2,9 до 25,4 тыс. икринок, а относительная плодовитость — от 31 до 145 икринок ($M=90$).

Основу современного промысла составляют рыбы в возрасте от 3 до 7 лет. Применение мелкоячейных неводов приводит к отлову большого количества неполовозрелых особей (50%), невода же, построенные в соответствии с существующими правилами рыболовства, неполовозрелых рыб почти не берут.

В настоящее время уловы синца значительно ниже возможных, т. к. запасы его подорваны нерациональной постановкой промысла — выловом большого количества неполовозрелых особей. Приведенные выше данные указывают на то, что при соблюдении правил рыболовства (размеры ячеи в неводах) создадутся условия, благоприятствующие восстановлению численности этой рыбы.

Серушка. Ввиду мелких размеров и низкого качества мяса, серушка не представляет большой товарной ценности в современном промысле, но она способствует более полному освоению кормовой базы основных промысловых водоемов Татарстана — р.р. Волги, Камы и прилегающих к ним поенным озер и затонов. Используя для питания главным образом растительную пищу, она не является конкурентом в питании других, более ценных в промысловом отношении рыб. Задача рыбохозяйственных организаций заключается в том, чтобы полностью освоить этот вид, не подрывая запасов других, более ценных рыб.

При организации народного хозяйства в водоемах поймы, путем подсадки в них сазана или карпа серушка будет конкурировать с ними из-за пищи. В этом случае необходимо принять меры к подавлению ее численности.

Половая зрелость наступает у самцов серушки в конце 2-го и 3-го годов жизни, а у самок на год позднее. В осенних пробах самцы крупнее 8 см длины имели зрелые половые продукты, а среди самок единичные неполовозрелые особи были встречены более крупных размеров (до 12 см).

Абсолютная плодовитость серушки, в зависимости от размеров исследованных рыб в нашем материале, колебалась от 2 до 133 тыс.

икринок, а относительная — от 71 до 202 икринок на 1 г веса тела ($M = 29,6$).

Основу современного промысла серушки составляют рыбы в возрасте 5—7 лет и длиной 12—18 см. Это указывает на то, что подавляющая масса серушки успевает несколько раз принять участие в нересте прежде чем будет выловлена. Таким образом, влияние промысла на воспроизводство стада этой рыбы значительно слабее, чем у других более ценных видов.

Учитывая низкую товарную ценность серушки и трудность ее отлова без вреда для запасов более ценных рыб, мы считаем, что наиболее выгодно будет использование ее в качестве пищи таких важных в промысловом отношении хищников, как судак и щука (последняя до 0,5 кг).

Ерш. Половая зрелость у основной массы ершей наступает в возрасте двух лет. Некоторое количество самок созревает на год позднее — это главным образом рыбы, которые росли плохо. Минимальные размеры половозрелых особей в нашем материале оказались следующими: самцов — 5,5 см, самок — 6,0 см. Самцов старше 5 лет и самок старше 7 лет мы не встречали.

Нерестовый период у ерша очень растянут. Икрометание его начинается в конце апреля — начале мая и продолжается до первых чисел июля. Поэтому в случае, если эта рыба попадет в водоемы, предназначенные для выращивания молоди ценных промысловых видов, можно ожидать, что здесь ерш размножится в большом количестве. Следовательно для того, чтобы полностью гарантировать выростные водоемы от сорных рыб, в том числе и ерша, их нужно полностью спускать перед зарыблением.

Анализ промысловых уловов показал, что ерш почти совершенно не облавливается существующими орудиями лова. Незначительное количество этой рыбы, встречающееся в уловах, состоит почти исключительно из особей, уже успевших несколько раз принять участие в нересте. Поэтому, в целях подавления численности этой сорной рыбы, необходимо использовать хищников — судака и щуку.

Для ерша характерно резко выраженное порционное икрометание, чем обусловлена очень высокая относительная плодовитость, равная в среднем 504 икринкам на 1 г веса тела (затон Чертык). Абсолютная плодовитость ерша колеблется, в зависимости от размеров рыб, от 1 до 55 тысяч икринок.

Уклей. Половая зрелость у уклей наступает рано: у самцов в возрасте двух лет, а у самок — трех лет. Эта рыба обладает сравнительно большой относительной плодовитостью — от 217 до 653 икринок на 1 г веса рыбы. Абсолютная плодовитость ее колеблется от 1900 до 18000. Для Средней Волги характерно наличие двукратного нереста.

Наши наблюдения показали, что промыслом берется только старая, крупная уклей разными размерами более 10 см, а основная масса ее проходит сквозь ячейю орудий лова. Применение снастей с более мелкой ячейей, с целью более полного вылова уклей, не должно иметь места, т. к. это приведет к вылову молоди более ценных видов рыб (лещ, стерлядь и т. д.), которые держатся на тех же участках, что и уклей, и подорвет запасы этих видов.

Учитывая, что уклей является конкурентом в питании более ценных в промысловом отношении рыб, сама же почти никакого значения для рыбного промысла не имеет, нужно стремиться к подавлению ее численности. Так как промысел не обеспечивает достаточного вылова уклей, то необходимо использовать биологический метод борьбы с ней, т. е. способствовать увеличению численности хищни-

ков, которые ее поедают (судак, жерех, щука). Основным мероприятием для этого может служить укрупнение, в соответствии с существующими правилами рыболовства, ячеи рыболовецких снастей (невод), т. к. мелкоячейными вылавливается молодь этих хищников. Кроме того, необходимо также строго соблюдать установленные сроки рыболовства.

* * *

Таким образом, мы видим, что в зависимости от биологических особенностей того или иного вида исследованных нами рыб и их значения в промысле, определяются те пути хозяйственного использования, которые рекомендуются.

Для таких видов, как чехонь и синец, мы рекомендуем полное соблюдение правил рыболовства, что обеспечит нормальные условия для поддержания численности этих видов на нужном уровне и достаточно эффективный отлов.

Рыбы же более мелкие, т. е. не достигающие в половозрелом состоянии таких размеров, при которых возможен их отлов орудиями лова, имеющими предусмотренную правилами рыболовства ячейю, требуют к себе другого подхода. Здесь решающее значение приобретают биологические методы борьбы с ними путем использования хищных рыб: судака, жереха, мелкой щуки. Если мероприятия по поддержанию численности мелкой щуки в наших промысловых водоемах не вызовут затруднений, то несколько иначе обстоит дело с жерехом и судаком, запасы которых восстанавливаются после заморов медленно. Два последних вида, представляя собой весьма ценные в товарном отношении объекты промысла, одновременно являются и наиболее желательными представителями хищников, т. к. питаются главным образом мелкой и малоценней рыбой. Поэтому вопрос об увеличении их запасов является весьма актуальной задачей сегодняшнего дня и требует специальных исследований в этой области (соответствующие исследования были выполнены ст. научным сотрудником Биологического института Казанского филиала АН СССР А. И. Шмидтовым). Отметим здесь только то обстоятельство, что для поддержания численности судака и жереха большое значение будет иметь строгое соблюдение правил рыболовства: применение мелкоячейных орудий лова ведет к массовому отлову молоди этих ценных видов.

ЛИТЕРАТУРА

- Акифьев А. Е. Скат молоди из поенным озер. Тр. Т/О ВНИОРХ, З. 1948.
Аристовская Г. В. К вопросу о питании некоторых волжско-камских рыб. Тр. Т/О ВНИОРХ, 2, 1935.
Берг Л. С. Рыболовство в IV Смотрильском районе. Рыболовство в бассейне Волги выше Саратова, 4, СПБ, 1906.
Берг Л. С. Фауна России. Рыбы, III, I. 1912.
Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. 3-е издание, часть I, 1932.
Варлаховский Н. А. Очерк ихтиологической фауны Казанской губернии. Прилож. к LII тому Зап. АН, 1886.
Варлаховский Н. А. Определитель рыб бассейна реки Волги (описание рыб Нижегородской губернии). СПБ, 1889.
Домрачев П. Ф. и Правдин И. Ф. Рыбы озера Ильменя и реки Волхова. Мат. по иссл. р. Волхова, X, 2, 1926.
Дрягин П. А. Плотва окрестностей города Вятки. Изд. автора, Вятка, 1928.
Дрягин П. А. Рыбы бассейна р. Вятки от г. Вятки до р. Летки. Тр. Вятск. и ин-та краевед., VI, 1933.
Дрягин П. А. Основной метод исследований нерестилищ озерных рыб. Рыб.-хоз. во., 12, 1988.

- Дрягин П. А. и Муратова Р. Х. Наблюдения над размножением некоторых рыб в пойме реки Волги около г. Чебоксар весной 1940 и 1941 гг. Тр. Т/О ВНИОРХ, 3, 1948.
- Кесслер К.Ф. Об ихтиологической фауне р. Волги. Тр. Петерб. о-ва естествоз., 2, I, 1871.
- Кесслер К. Ф. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арапо-Каспийско-Понтийской ихтиологической области. Тр. Арапо-Касп. экспед., IV, 1877.
- Кожин Н. И. Пути воспроизведения полупроходных рыб в дельте р. Волги. Тр. ВНИРО, XVI, 1941.
- Лавров С. Д. К вопросу о питании волжских рыб. Тр. О-ва естеств. при КГУ, I, XII, 1909.
- Летичевский М. А. К вопросу о плодовитости рыб юга Аральского моря. Зоолог. журн., XXV, 4, 1946.
- Логашев М. В. Рыбное хозяйство реки Волги в границах Татарской республики. Изв. ВНИОРХ, т. XVII, 1938.
- Лукаш Б. С. Рыбы Кировской области. Тр. Кир. обл. н/и ин-та краеведения, вып. 14, 1940.
- Лукин А. В. Некоторые данные о биологии некоторых промысловых рыб бассейна реки Волги в пределах ТАССР. Уч. зап. КГУ, 94, 4, 2, 1934.
- Лукин А. В. О значении осенних работ по спасению молоди из заморенных водоемов поймы. Инф. сб. консульт. бюро ВНИОРХ, 4, 1939а.
- Лукин А. В. Рост леща Средней Волги. Тр. О-ва естеств. при КГУ, т. LVI, в. 1—2, 1939б.
- Лукин А. В. О волжском заморе. Тр. О-ва естеств. при КГУ, LVII, 1—2, 1945.
- Лукин А. В. О роли температурного фактора в процессе приспособления размножения рыб к условиям среды. Докл. АН, LVIII, 4, 1947.
- Лукин А. В. Посезонное распределение рыб и его причины. Тр. Т/О ВНИОРХ, 3, 1948а.
- Лукин А. В. Зависимость плодовитости рыб и характера их икрометания от условий обитания. Изв. АН СССР, сер. биолог., 5, 1948б.
- Лукин А. В. Сазан Средней Волги (Татарская республика) и пути его хозяйственного использования. Тр. Т/О ВНИОРХ, 4, 1948в.
- Лукин А. В. Возраст полового созревания и продолжительность жизни рыб, как один из факторов борьбы за существование. Изв. КФАН, сер. биолог., 1, 1949а.
- Лукин А. В. Экология осетровых, часть II. Тр. Т/О ВНИОРХ, в. 5, 1949 б.
- Лукин А. В. и Штейнфельд А. П. Плодовитость главнейших промысловых рыб Средней Волги. Изв. КФАН, сер. биол., 1, 1949б.
- Мейен В. А. Изучение процесса размножения рыб в Астраханском государственном заповеднике. К 20-летию Астрах. Гос. заповедника, 1940.
- Меньшиков М. И. О влиянии сточных вод Березниковского и Соликамского комбинатов на ихтиофауну р. Камы. Тр. Пермск. биол. н/и ин-та, VIII, 3—4, 1939.
- Меньшиков М. И. Рыбы р. Камы и ее долины в окрестностях г. Перми. Изв. биол. н/и ин-та при Перм. ун-те, VI, 8, 1929.
- Меньшиков М. И. и Букирев А. И. Рыбы и рыболовство верховьев р. Камы. Тр. биол. н/и ин-та при Пермск. гос. ун-те, т. VI, в. 1—2, 1934.
- Монастырский. Состояние рыбных запасов и важнейшие мегоприятия по воспроизводству их в среднем течении Волги. Рыбы. х-во СССР, 4, 1933.
- Никольский Г. В. и Морозова П. Н. О факторах, определяющих величину поголовья стада промысловых рыб Аральского моря. Зоол. журн., XXV, 4, 1946.
- Покровский А. С. Рыболовство в V Смотрицком районе. Рыболов. в бассейне Волги выше Саратова, 6, 1909.
- Радченко Е. П. и Свидерская А. К. Характеристика промысловых уловов зимним неводом на оз. Убинском. Тр. Сиб. научн. рыбхоз. станции, т. V, в. I, 1930.
- Рузский М. Д. Бассейн реки Свияги и его рыбы. Тр. О-ва естеств. при КГУ, XVII, 4, 1887.
- Тихий М. И. Наблюдение над икрометанием весенне-нерестующих рыб. Изв. ВНИОРХ, XXI, 1939.
- Тихонов В. Н. Чехонь бассейна Азовского моря. Тр. Аз.-Черном. н/пром. экспед., 3, 1928.
- Титенков И. С. Биология и промысел ильменского синца. Изв. ВНИОРХ, XXIII, 2, 1940.
- Тюрин П. В. Как улучшить качественный состав рыбных запасов в лещевых озерах. Рыбы. х-во, 10—11, 1946.
- Флоровский. Очерк рыбного хозяйства в низовьях реки Камы. Т/О ВНИОРХ, рукопись, 1931.
- Штейнфельд А. Л. О зависимости сроков размножения весенне-нерестящих рыб от температуры воды на пойме и на Волге. Тр. Т/О ВНИОРХ, 4, 1948.
- Штейнфельд А. Л. Густера Средней Волги и ее значение в рыбном промысле. Тр. Т/О ВНИОРХ, 5, 1949.

СОДЕРЖАНИЕ

А. М. Алексеев и Н. А. Гусев. К вопросу о влиянии минерального питания на водный режим пшеницы в травопольном севообороте	5
М. А. Коршунов. Почвы восточного склона Цивиль-Свияжского водораздела в пределах Татарии	25
Н. Б. Алексеева. Почвы северной части Свияго-Волжского водораздела	77
Г. А. Палкин, Х. В. Монастырова, Л. К. Бурая. Материалы по характеристике конституциональных особенностей бестужевского скота в условиях ТАССР	117
Ф. Ф. Муртази. К дифференциации перидермы эмбрионов костистых рыб	143
А. В. Кибяков и И. В. Сенкевич. О влиянии удаления хромафинной ткани на симпатическую иннервацию некоторых органов	163
В. А. Попов, Н. П. Воронов и Т. М. Кулаева. Очерки по экологии землероек (Soricidae) Ранфского леса (Татарская АССР)	173
М. М. Алейникова. Азиатская саранча в Татарской АССР	209
А. В. Лукин, К. И. Васяин, Ю. К. Попов. Малоценные и сорные рыбы Татарской республики, их значение в промысле и пути хозяйственного использования	259