

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
КАЗАНСКИЙ ФИЛИАЛ

**ИЗВЕСТИЯ
КАЗАНСКОГО ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР**

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

4

**ТАТКНИГОИЗДАТ
КАЗАНЬ 1953**

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
КАЗАНСКИЙ ФИЛИАЛ

ИЗВЕСТИЯ
КАЗАНСКОГО ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

ВЫПУСК 4

ТАТКНИГОИЗДАТ
РЕДАКЦИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
КАЗАНЬ 1953

М. А. Коршунов и Е. П. Мокшина

**К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ТРАВПОЛЬНОГО СЕВООБОРОТА
НА ПЛОДОРОДИЕ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ
ЛЕГКОГО МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА**

За последние годы колхозы и совхозы перешли от применения отдельных приемов повышения урожайности к планомерному введению комплекса агрономических мероприятий по подъему земледелия, получившего название травопольной системы земледелия.

Важнейшим звеном травопольной системы земледелия является правильная организация территории с введением травопольных полевых и кормовых севооборотов и рациональным использованием земельных угодий.

Правильный травопольный севооборот успешно решает главнейшую задачу сельского хозяйства, заключающуюся в дальнейшем повышении урожайности всех сельскохозяйственных культур, увеличении общественного поголовья скота при значительном росте его продуктивности. Поэтому партия и правительство уделяют большое внимание травопольным севооборотам. В историческом постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 года дается развернутая программа по введению их и дальнейшему освоению: „Считать, что введение и освоение системы полевых и кормовых травопольных севооборотов в колхозах и совхозах является одним из важнейших средств повышения урожайности сельскохозяйственных культур, создания прочной кормовой базы для животноводства и увеличения производительности труда в колхозах и совхозах“ (1).

В связи с освоением травопольных севооборотов, большое значение приобретает в настоящее время изучение изменения свойств почвы под воздействием травопольной системы земледелия и нахождение путей, которые усиливали бы это положительное влияние и обеспечивали непрерывное повышение плодородия почвы.

Решить данную задачу возможно лишь при условии изучения влияния травопольной системы на различные почвы.

Большой интерес представляет изучение влияния травопольного севооборота на плодородие дерново-подзолистых почв легкого механического состава. Последние характеризуются сильно выраженной бесструктурностью и низким содержанием перегноя. Следовательно, создание и улучшение структуры в этих почвах путем травосеяния имеет очень большое значение. Между тем, этот вопрос слабо изучен. Считаясь с этим обстоятельством, почвенная лаборатория Биологического института Казанского филиала Академии наук СССР, параллельно с исследованием изменений в травопольном сево-

Главный редактор академик А. Е. Арбузов
Отв. редактор профессор А. М. Алексеев

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

17868
Библиотека Института
Филиала А.Н. СССР

обороте физико-химических свойств оподзоленных суглинистых почв, в 1949 году начала изучать влияние травопольного севооборота на плодородие дерново-подзолистых почв легкого механического состава.

В настоящей статье освещаются результаты исследований, проведенных в 1949 году. Эти результаты являются предварительными, поскольку исследования далеко еще не закончены.

Объект изучения и предварительные результаты исследования

В качестве объекта исследования был взят Волжский государственный сортоиспытательный участок Марийской АССР, общая площадь которого составляет 70 гектаров.

Изучение влияния травопольного севооборота на свойства почвы и ее плодородие носило характер сравнительного исследования. В качестве контроля одновременно исследовалась старопахотная почва колхоза „За коммунизм“ Волжского района Марийской АССР, на базе которого был создан в 1938 году Волжский сортоучасток. Старопахотная почва колхоза не подвергалась воздействию многолетних трав.

Методика сбора материала была описана нами раньше (8) и в общих чертах сводилась к следующему.

На каждом поле сортоучастка закладывался почвенный разрез глубиной 1—1,5 метра. После описания строения почвенного профиля брались пробы почв для анализа. Одновременно закладывались такой же глубины разрезы на старопахотной почве колхоза, примыкающей к ГСУ, из которых также брались почвенные пробы для анализа. При этом следует подчеркнуть, что почвенные разрезы на старопахотке закладывались непременно на той же почвенной разности, которая является господствующей на сортоучастке и на небольшом (10—20 м) удалении от последнего.

На сортоучастке в 1938 году был введен 6-польный травопольный севооборот, а с 1949 года принят семипольный севооборот со следующим чередованием культур: I поле — овес с подсевом трав; II поле — травосмесь 1-го года пользования; III поле — травосмесь 2-го года пользования; IV поле — яровая пшеница по пласту; V поле — пропашные; VI поле — черный пар; VII поле — озимые. Травопольный севооборот освоен; в настоящее время идет к концу вторая ротация.

Почва сортоучастка дерново-сильноподзолистая с резко выраженным сплошным белесым подзолистым горизонтом, богатым железистыми конкрециями. По механическому составу почва ГСУ и прилегающая к нему почва колхоза относятся к крупнопылеватым легко-суглинистым, на что указывают данные механического анализа, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Механический состав пахотного слоя дерново-сильноподзолистой почвы сортоучастка в процентах к воздушно-сухому весу почвы (по методу Робинсона)

	№ разреза	Гипр. влага в %	Размер 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
Старопахотка колхоза . .	23	0,78	1,29	22,51	58,70	17,50	4,50	5,90	7,10
Сортоучасток, поле VII	24	0,85	0,76	10,14	71,50	17,60	4,50	5,10	8,00

Как видно из таблицы, почва сортоучастка и прилегающая к нему почва колхоза близки между собою по механическому составу. Как в первой, так и во второй физической глины содержится 17—18%, а количество илистых частиц составляет 7—8%. Следовательно, по содержанию физической глины и илистой фракции исследуемые нами почвы вполне сравнимы.

Являясь легкосуглинистыми по механическому составу и обладая низким содержанием иловатой фракции, исследуемые почвы характеризуются и плохими физико-химическими свойствами. Исходное состояние почвы сортоучастка, до введения травопольного севооборота, можно охарактеризовать следующим образом: перегнойный горизонт 12—14 см, гумусность его 1,2—1,6%. Непосредственно под перегнойным горизонтом залегает подзолистый горизонт А₂, мощность которого достигает 10—15 см.

Структурность почвы невысокая, и структурные отдельности низкой водопрочности. В пахотном слое водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм содержится всего лишь 12—16% от веса почвы, а подпахотный слой, который представлен здесь подзолистым горизонтом, практически бесструктурный. Содержание водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм составляет только 2—3%.

Из приведенной характеристики видно, что плодородие исследуемой почвы, как и всех сильноподзолистых почв легкого механического состава, низкое. Однако при правильном возделывании плодородие таких почв может быть значительно улучшено. Об этом свидетельствует опыт работы сортоучастка по освоению травопольного севооборота.

Прежде чем приступить к изложению результатов почвенных исследований, следует отметить, что на Волжском сортоиспытательном участке большое внимание уделяется травосеянию. Каждый год в одном поле севооборота подсеваются многолетние травы в виде травосмеси. Подсев производится под яровые зерновые культуры (овес). Травосмеси используются два года. Из бобовых многолетних трав возделывается клевер, а из злаковых тимopheевка.

Об урожае сена многолетних трав дает представление таблица 2. В ней приводятся данные урожайности посева чистого клевера по учету, произведенному на делянках. Урожай сена в травосмеси на уравнильных посевах, к сожалению, не учитывался.

Таблица 2

Урожай сена клевера по данным сортоиспытания за 1940—1949 годы в центнерах на гектар*

Год посева	1-й год пользования		2-й год пользования		Сумма урожая за два года пользования
	Год учета	Урожай	Год учета	Урожай	
1940	1941	32,4	1942	55,4	87,8
1941	1942	60,7	1943	67,8	128,5
1942	1943	63,2	1944	46,8	110,0
1943	1944	95,4	1945	18,1	113,5
1944	1945	34,7	1946	погиб	—
1945	1946	55,9	1947	погиб	—
1946	1947	53,4	1948	6,5	59,9
1947	1948	77,7	1949	25,1	102,8
1948	1949	49,7			

* Данные урожая сена клевера взяты из годовых отчетов Волжского сортоиспытательного участка.

Как видно из таблицы 2, урожай сена клевера за два года пользования составляет в большинстве случаев 90—110 ц/га. Однако устойчивых высоких урожаев сена многолетних трав Волжский сортоиспытательный участок еще не добился. Урожай сена клевера за годы сортоиспытания колеблется в широких пределах — от 60 до 129 ц/га (за 2 года пользования).

Касаясь урожая сена клевера первого и второго года пользования, следует отметить, что в почвенно-климатических условиях Марийской АССР на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах клевер первого года пользования дает урожай сена выше, чем клевер второго года пользования (см. таблицу 2). Последнее обстоятельство обусловлено, по нашему мнению, значительным выпадением клевера во второй год пользования.

Наряду с травосеянием, на сортоучастке осваивались система обработки почвы и система удобрений. На всей площади сортоиспытательного участка применяется культурная вспашка плугами с предплужниками. В течение последних лет вспашка без предплужников совершенно не применялась. Вся площадь, предназначенная для посева яровых культур, пашется под зябь, а весной производится весеннее боронование и предпосевная культивация. Последняя проводится лапчатыми культиваторами. Посев производится в лучшие агротехнические сроки сортовыми семенами. Большое значение придается обработке пара. При обработке черного пара поле после выхода из-под предшествующей культуры подвергается лущению, а затем, через 15—20 дней, пашется плугами с предплужниками на глубину 20 см. Весной производится раннее весеннее боронование, а затем, в зависимости от характера и темпа развития сорняков, производится несколько обработок лапчатыми культиваторами или лущильниками без отвалов. Достаточно было сортоучастку пропустить все поля через хорошие пары, как даже самые засоренные поля очистились от сорняков. К тому же черный пар, в условиях сильно-подзолистых почв Марийской АССР, является, как показал опыт Волжского сортоучастка, лучшим предшественником озимых зерновых и следующих за ними яровых (овса), под которые подсеваются многолетние травы, требующие, как известно, определенных условий для нормального своего роста и развития.

Широко применяются на полях сортоиспытательного участка местные органические и минеральные удобрения. Органические удобрения в виде навоза вносятся на паровые поля из расчета 30—40 тонн на гектар. Навозное удобрение для подзолистых почв Волжского сортоучастка является основным удобрением. Даже пятая культура, посеянная по унавоженному полю, дает 5—6 пудов прибавки урожая зерна. Широко применяются и минеральные удобрения. Так, например, в 1948—1950 гг. в среднем на один гектар пашни внесено по 4,5 центнера минеральных удобрений (в том числе аммиачной селитры около центнера, калийной соли 1,3 ц) и 2,2 ц фосфатных. В последние годы применяются гранулированные удобрения. Таким образом, в процессе освоения травопольного севооборота на Волжском сортоиспытательном участке правильно применяется целый комплекс агротехнических мероприятий: полевое травосеяние, культурная обработка почвы и определенная система удобрений.

В результате проведенных в 1949 году исследований получены данные, которые свидетельствуют о благотворном и разностороннем влиянии травопольного севооборота на плодородие сильноподзолистой почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.

Прежде всего, под влиянием бобово-злаковой травосмеси и благодаря применению правильной обработки почвы и системы удобрений создан более мощный окультуренный пахотный горизонт. Так, до введения травопольного севооборота мощность пахотного слоя сильноподзолистой почвы, ныне занятой Волжским сортоучастком, составляла 14 см. В процессе освоения травопольного севооборота она доведена до 20—22 см. При этом необходимо отметить, что вновь созданный пахотный слой на всю свою глубину является довольно однородным как по содержанию перегноя, так и по структурно-агрегатному составу, о чем свидетельствуют данные таблицы 3.

Таблица 3

Содержание гумуса и водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм в пахотном слое (0—10 и 10—20 см) и подпахотном подзолистом горизонте

Культура севооборота, № поля сортоучастка	Горизонт и глубина взятия образца в см	Содержится в %/о	
		Гумуса	Водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм
Овес с подсевом трав, поле V . . .	А _п 0—10	1,79	25,3
	А _п 10—20	1,60	23,8
	А ₂ 25—35	0,23	2,1
Травосмесь 1-го года пользования, поле III	А _п 0—10	2,05	46,3
	А _п 10—20	2,09	47,8
	А ₂ 25—35	0,22	2,8
Травосмесь 2-го года пользования, поле IV	А _п 0—10	2,06	47,8
	А _п 10—20	—	—
	А ₂ 25—35	0,25	3,0
Озимые, поле II	А _п 0—10	1,60	27,7
	А _п 10—20	1,56	28,0
	А ₂ 25—35	0,20	1,9

Данные таблицы 3 довольно отчетливо показывают, что на полях сортоучастка пахотный слой на всю свою глубину 0—20 см является качественно однородным. По количеству гумуса и структурному состоянию верхний слой 0—10 см и нижележащий 10—20 см почти не различаются между собою. Создание более мощного и окультуренного пахотного горизонта имеет большое практическое значение, ибо чем мощнее пахотный слой почвы, тем больше он содержит воды и пищи для растений. Вот почему академик Вильямс особо подчеркивал, что никакой прогресс в сельском хозяйстве невозможен при глубине пахотного слоя меньше 20 см. Наряду с созданием мощного пахотного горизонта в условиях травопольного севооборота происходит увеличение содержания гумуса в пахотном слое дерново-подзолистых почв. Об этом свидетельствуют результаты исследований, проведенных в 1949 году (см. таблицу 4).

Таблица 4

Количество гумуса в пахотном слое дерново-подзолистой почвы под различными культурами севооборота

(по Тюрину)

Культура севооборота	№ поля	% гумуса
Овес с подсевом трав	V	1,79
Травосмесь 1-го года пользования	III	2,05
Травосмесь 2-го года пользования	IV	2,06
Яровая пшеница по пласту	VII	*
Озимые (на 3-й год после распашки пласта)	II	1,60
Колхозное поле (старопашка)	—	1,44

Данные таблицы 4 показывают, что на полях сортоучастка при прохождении второй ротации отмечается повышенное содержание гумуса в пахотном слое почвы. По отношению к соответствующему горизонту старопашотной почвы колхоза это увеличение составляет 0,2—0,3%, а под травосмесями до 0,5%. Последнее обстоятельство имеет большое практическое значение, так как накопление гумуса в почве является одним из существенных факторов окультуривания дерново-подзолистых почв легкого механического состава. Относительно высокое количество гумуса в почве (и соответственно водопрочных агрегатов — см. таблицу 5) под травосмесью первого года пользования, достигающее уровня содержания его под травосмесью второго года пользования, как бы противоречит общепринятым положениям. Однако это противоречие объяснимо и заключается оно, по нашему мнению, в следующем: при прохождении 1-й ротации севооборота третье поле было занято многолетними травами в 1942 и 1943 гг., о чем свидетельствует чередование культур**. В таблице 2 указывалось, что урожай сена клевера за два года пользования (учет 1942 и 1943 гг.) был более высоким, достигающим 128,5 ц/га, тогда как на других полях в остальные годы он составлял 88—100 ц/га. Поскольку урожай травосмеси третьего поля был более высоким, естественно, что и влияние многолетних трав на улучшение плодородия почвы было более эффективным. Иначе говоря, на третьем поле уже в первую ротацию было достигнуто более высокое содержание гумуса и водопрочных агрегатов, вследствие чего почва указанного поля вступила во вторую ротацию более окультуренной и более обеспеченной перегноем, с улучшенным состоянием структуры, чем почва четвертого поля.

К этому следует еще добавить, что и в 1949 году на III поле, занятом травосмесью первого года пользования, урожай сена трав

* Данные 7-го поля, занятого яровой пшеницей по пласту, в таблицах 4 и 5 отсутствуют как несравнимые, так как VII поле прирезано сортоучастку позднее и поэтому нельзя его сравнивать по степени окультуренности почвы с остальными полями сортоучастка.

** Чередование культур на 3-м поле Волжского ГСУ: 1939 г. — пар, 1940 г. — озимые, 1941 г. — овес с подсевом трав, 1942 г. — травосмесь 1-го года пользования, 1943 г. — травосмесь 2-го года пользования, 1944 г. — яровая пшеница, 1945 г. — пропашные, 1946 г. — пар, 1947 г. — озимые, 1948 г. — овес с подсевом трав и 1949 г. — травосмесь 1-го года пользования.

был выше, чем на IV поле под травосмесью второго года пользования (см. табл. 2).

Касаясь увеличения гумуса на полях сортоучастка, замыкающих севооборот, следует отметить, что здесь оно обнаруживается в незначительной степени. Как показывают данные таблицы 4, увеличение гумуса в озимом поле на третий год после распашки пласта составляет только 0,16% (по сравнению со старопашотной почвой колхоза).

Это согласуется с данными и выводами А. А. Столяровой (14); П. М. Балеева (2) и др. Так, П. М. Балеев считает, что „количественное содержание перегноя в почве и накопление его зависит от соотношения темпов противоположных по направлению процессов синтеза и минерализации органического вещества, протекающих в данный период и в данных почвенно-климатических условиях“ (2). Иначе говоря, падение содержания гумуса в почве полей, наиболее удаленных от травяного поля, объясняется тем, что в слабогумусированных сильноподзолистых почвах легкого механического состава довольно быстро протекает процесс минерализации органического вещества.

Наряду с изучением изменений содержания гумуса, мы исследовали структурный и агрегатный состав почвы по методу Саввинова. Результаты исследований представлены в таблице 5.

Таблица 5

Агрегатный и структурный состав пахотного слоя дерново-подзолистой почвы и изменение его по отдельным полям севооборота

(в % к воздушно-сухому весу почвы)

Культура севооборота	Количество водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм	Содержание структурных отдельных частей крупнее 0,25 мм при сухом просеивании
Овес с подсевом трав *	25,26	55,20
Травосмесь 1-го года пользования	46,28	76,50
Травосмесь 2-го года пользования	47,88	77,40
Яровая пшеница по пласту	не определялись вследствие несравнимости условий	
Озимые (на 3-й год после распашки пласта)	27,68	64,60
Старопашотная почва колхоза	21,24	27,70

Полученные нами данные агрегатного анализа показывают ясно выраженное благотворное влияние клеверо-тимофеечной травосмеси на структурный состав дерново-подзолистой почвы.

Положительное влияние сказалось прежде всего на увеличении содержания в почве сортоучастка структурных отдельных частей, полученных при сухом просеивании. Так, например, в пахотном слое старопашки структурных отдельных частей, размером от 0,25 мм до 10 мм, содержится всего лишь 27,7%, в соответствующих же горизонтах почвы сортоучастка количество их составляет 55—65%, а под травосмесями достигает 77% (см. табл. 5).

* Номера полей сортоучастка указаны в таблице 4.

Наряду с этим, в почве сортоиспытательного участка отмечается явное увеличение содержания водопрочных агрегатов, величиной от 0,25 мм до 5 мм. Данные таблицы 5 показывают, что в пахотном слое старопашотной почвы колхоза количество их составляет 21,24%, а в соответствующих горизонтах почвы сортоучастка, занятой бобово-злаковой травосмесью, водопрочных комочков содержится 46—48%, т. е. в два раза больше по сравнению со старопашкой. На значительное увеличение количества водопрочных агрегатов в пахотном слое дерново-подзолистой почвы, занятой многолетними травами, указывал В. Н. Смирнов, изучавший структурность почв Марийской АССР (12). „Пахотный слой клеверища, — пишет указанный автор, — отличается от других пахотных дерново-подзолистых почв большей агрегатностью: комочков крупнее 1 мм — 15%, а всех агрегатов размером свыше 0,25 мм — 35%. Хотя это травяное поле состояло из одного клевера, тем не менее, оно вызвало увеличение агрегатности в два раза (35% против 17% — среднего содержания комочков 10—0,25 мм в полевых почвах под другими культурами)“ (12).

В отношении сохранения созданной под воздействием многолетних трав структуры почвы до конца ротации севооборота наши исследования позволяют сделать следующий вывод: в полевом травопольном севообороте на дерново-подзолистых почвах наиболее высокое содержание водопрочных агрегатов крупнее 0,25 мм обнаруживается под травосмесями первого и второго года пользования. На третий год после распашки пласта количество водопрочных агрегатов резко снижается, приближаясь к содержанию их в старопашотной почве колхоза.

Правда, полученные результаты агрегатного анализа мы рассматриваем как относительные величины, не придавая им абсолютного значения, т. к. изучение структуры почвы носило характер сравнительного исследования. Однако на значительную утрату созданной под воздействием многолетних трав структуры в пахотном слое к концу ротации указывали многие исследователи: С. А. Воробьев (5) на дерново-подзолистых почвах Почвенно-агрономической станции им. В. Р. Вильямса, М. А. Винокуров (6) на лесостепных почвах Татарии и др.

Это обстоятельство вызывает необходимость более частого посева трав, не снижая при этом процента зерновых культур в севообороте.

В этом отношении заслуживает пристального внимания новый вариант полевого травопольного севооборота с двукратным введением трав в ротацию и одногодичным их использованием.

Вопрос о продолжительности пользования травосмесью в условиях Марийской АССР, где преобладают дерново-подзолистые почвы, приобретает теперь огромное значение, т. к. полевые травопольные севообороты введены во всех колхозах республики и многолетние травы намечено сеять один раз в ротацию, но пользоваться ими два года.

Нам кажется, что на дерново-подзолистых почвах легкого механического состава в полевых севооборотах целесообразно сократить срок пользования травосмесью до одного года, но сеять травы два раза в ротацию.

Трехлетними опытами С. А. Воробьева (5) установлено, что на дерново-подзолистых почвах при двукратном высеве травосмесей в ротацию, но с одногодичным их использованием достигаются лучшие результаты по созданию структуры почвы, чем при однократном введении многолетних трав в ротацию с двухгодичным их использованием. Так, изучение динамики структуры почвы в двух параллель-

ных севооборотах, проведенное указанным автором на дерново-подзолистых почвах, показывает, что в принятом севообороте* количество водопрочных агрегатов, значительно повышаясь в период произрастания многолетних трав, затем довольно быстро понижается. Если за двухлетний период пребывания трав процент водопрочных агрегатов поднялся с 43,4 до 62,1, то в последующие три года он понизился до 49,6%. В севообороте с двукратным посевом трав в течение одной ротации, с использованием их каждый раз в течение одного года, количество водопрочных агрегатов за период распашки пласта до посева трав не падало ниже 52% и вновь повышалось при повторном воздействии клеверо-тимофеечной травосмеси (5). (См. рис. 1, заимствованный из работы С. А. Воробьева.)

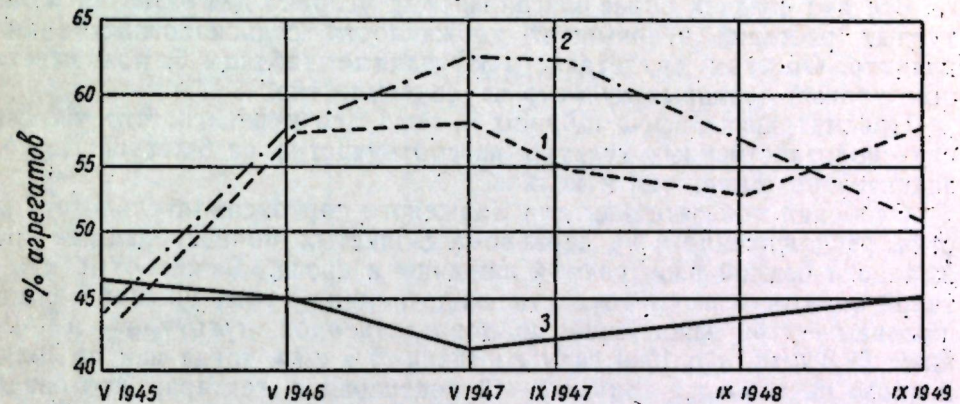


Рис. 1. Количество водопрочных агрегатов более 0,25 мм; 1 — в севообороте с двукратным посевом трав в течение одной ротации; 2 — в севообороте с двухлетним использованием трав при однократном посеве; 3 — в паропашотном севообороте.

Опыты Украинского научно-исследовательского института социалистического земледелия также показали, что многолетние травосмеси одногодичного пользования хорошо влияют на восстановление прочной структуры почвы (10).

Следовательно, решающим условием создания структуры дерново-подзолистых почв облегченного механического состава является не двухлетняя продолжительность травяного поля, а высота урожая травосмеси в первый год пользования. Поэтому вопрос о повышении урожая сена многолетних трав в первый год пользования должен стоять в центре внимания агрономов и специалистов сельского хозяйства. В почвенно-климатических условиях Марийской АССР для получения высокого урожая клеверо-тимофеечной травосмеси необходимо шире применять известкование.

Любопытно отметить один характерный факт положительного влияния известки на повышение урожая многолетних трав в условиях Волжского района Марийской АССР. В 1941 году агроном Л. И. Мосунов в виде опыта проводил известкование на одном поле сортоучастка (площадь 8 га). Известь вносилась в паровое поле из расчета 2 т/га. В 1942 году известкованное поле занимали озимые, в 1943 году овес с подсевом трав, а в 1944 году клеверо-тимофеечная травосмесь 1-го года пользования. Урожай сена клевера в 1-й год пользования составил 95,4 ц/га (см. таблицу 2), т. е. получен

* С однократным введением многолетних трав в ротацию с двухгодичным их использованием.

такой урожай многолетних трав в 1-й год пользования, какого за все годы освоения травопольного севооборота на сортоучастке не получали. При этом необходимо подчеркнуть, что известкование почвы повышает зимостойкость клевера (7). Если по каким-либо причинам известь не вносилась в почву до посева трав, то ее можно вносить поверхностно весной по травостоя 1-го года пользования из расчета 8—10 ц/га (9).

Заканчивая обсуждение результатов почвенных исследований 1949 года, можно сделать следующий общий вывод: в условиях травопольного севооборота, под влиянием многолетних трав и высокой агротехники, происходит окультуривание пахотного горизонта дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, накопление в ней гумуса и улучшение структуры почвы.

Все это создает более благоприятные условия для развития культурных растений и повышает урожайность сельскохозяйственных культур. Об этом свидетельствуют данные таблицы 6, показывающие урожай зерновых культур на сортоучастке.

Просматривая цифры таблицы 6, нетрудно заметить, что урожай сельскохозяйственных культур на сортоучастке за 8-летний период значительно выше, чем в колхозе.

Особенно показательны для Волжского сортоиспытательного участка, расположенного на дерново-подзолистых почвах, данные урожайности озимой ржи, озимой пшеницы и проса. Важно отметить и такой факт, что на сортоучастке за последние 2 года урожай озимой пшеницы — этой важнейшей продовольственной культуры — не был ниже 18,3 ц/га, а в 1949 году составил 25,5 ц/га, тогда как на полях колхоза он равнялся только 8—10 центнерам с гектара. Это свидетельствует о положительном влиянии травопольного севооборота на улучшение плодородия сильноподзолистых почв легкого механического состава и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Дальнейшие мероприятия по повышению плодородия почв на основе травопольной системы земледелия должны намечаться с учетом местных условий, свойств почвы, а также механического состава.

Почвы легкосуглинистые, какими являются почвы Волжского сортоучастка и колхоза „За коммунизм“, в отличие от суглинистых почв, легче пропускают влагу, много содержат воздуха, но в них мало питательных веществ. Вследствие этого, к числу первоочередных мероприятий по повышению плодородия сильноподзолистых почв легкого механического состава следует отнести посев в пару соответствующих культур (люпина, сераделлы) на зеленое удобрение.

Зеленое удобрение является общепризнанным источником накопления органических веществ в почве. На основании многочисленных опытов В. Н. Прокошева (11), проводившихся на почвах легкого механического состава, установлена высокая эффективность зеленого удобрения, вносимого в виде скошенной зеленой массы разнообразных растений, как под озимые, так и под яровые культуры.

В целях получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах легкого механического состава нужно шире применять известкование почв и вносить гранулированные органо-минеральные удобрения. Особое внимание должно быть уделено второму мероприятию. Как показывают опыты Н. М. Савельева (13), гранулированные органо-минеральные удобрения менее поглощаются почвой, более продолжительный срок действуют на посевы и доставляют в потребном количестве элементы питания

Таблица 9

Средний урожай сельскохозяйственных культур Волжского сортоучастка и колхоза „За коммунизм“ Волжского района Марийской АССР за период с 1943 по 1950 гг. (В центнерах с гектара) *

Культура	1943		1944		1945		1946		1947		1948		1949		1950	
	КСУ	колхоз	КСУ	колхоз	КСУ	колхоз	КСУ	колхоз	КСУ	колхоз	КСУ	колхоз	КСУ	колхоз	КСУ	колхоз
Озимая рожь	20,60	—	19,10	—	13,50	—	24,50	3,00	31,60	7,00	24,50	6,00	32,60	—	24,50	8,00
Озимая пшеница	10,96	2,00	9,80	—	6,20	—	—	—	21,20	—	14,20	—	25,50	10,0	18,30	8,00
Яровая пшеница	20,60	7,00	9,80	4,10	13,80	9,00	7,30	—	12,70	6,00	5,80	3,00	9,00	5,00	12,50	7,00
Овес	23,00	—	13,10	7,20	14,00	8,30	8,70	2,70	26,90	8,00	12,70	6,00	29,10	6,10	19,50	8,00
Просо	17,40	9,00	18,00	—	17,90	—	17,10	13,8	19,20	4,80	21,40	9,50	20,90	6,80	потребно	—
Гречиха	8,10	—	9,20	—	12,60	—	15,00	3,40	13,30	3,60	20,30	5,00	21,70	9,20	27,70	6,00
Горох	1,84	1,47	8,00	7,20	10,20	6,20	13,80	3,00	20,00	11,30	12,70	4,00	—	—	—	—

* Данные урожайности взяты из годовых отчетов Волжского ГСУ и колхоза „За коммунизм“.

в периоды максимальной потребности растений. Существенной мерой подъема производительности травяных полей являются дополнительные укосы трав. Каждый дополнительный укос многолетних трав академик В. Р. Вильямс приравнивал к лишнему году их произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 года „О плане полесозащитных лесонасаждений и введении травопольных севооборотов“.
2. Балеев П. М. Воздействие длительного применения культуры сельскохозяйственных растений и удобрений на свойства дерново-подзолистой почвы. „Почвоведение“, № 9, 1950.
3. Вильямс В. Р. Почвоведение. 1949.
4. Вильямс В. Р. Травопольная система земледелия. М. 1950.
5. Воробьев С. А. Урожай многолетних трав, как фактор изменения условий плодородия дерново-подзолистых почв. „Почвоведение“, № 5, 1950.
6. Винокуров М. А. и Черкашина Л. В. Влияние травопольного севооборота на состав гумуса в серой слабоподзоленной почве. Доклады АН СССР, 1949, т. 67, № 2.
7. Кедров-Зихман О. К. Известкование подзолистых почв. 1950.
8. Коршунов М. А. Влияние травопольного севооборота на плодородие почв Татарии. Известия КФАН СССР, № 3, 1952.
9. Коршунов М. А. и Сементовский Ю. В. Известкование подзолистых почв — средство повышения урожайности. Татгосиздат, Казань, 1951.
10. Пастушенко В. О. Агрономические приемы борьбы с эрозией почв в свеклосеющих районах Украины. „Сов. агрономия“, № 10, 1951.
11. Прокошев В. Н. Повышение плодородия песчаных и супесчаных почв дерново-подзолистого типа. М. 1952.
12. Смирнов В. Н. О структурности почв Маршской АССР. Маргосиздат, 1951.
13. Савельев Н. М. Культура многолетних трав на сено и семена. Задачи и опыт освоения травопольной системы земледелия. Новосибирск, 1951.
14. Стоярова А. А. Влияние многолетних трав на физико-химические свойства подзолистых почв. Уч. записки Казанского Гос. университета, том 107, кн. 1, вып. III, 1947.

Поступила в редакцию
26 марта 1953 г.

С. М. Самосова и А. А. Мунина

ДИНАМИКА МИКРОБНОЙ ФЛОРЫ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РИЗОСФЕРЕ КРАСНОГО КЛЕВЕРА ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕВОГО ТРАВПОЛЬНОГО СЕВОБОРОТА

Проблема взаимосвязи между плодородием почвы, ее микрофлорой и высшими растениями в настоящее время привлекает большое внимание микробиологов. Микробиологические процессы, совершаемые в почве, являются основными факторами почвенного плодородия.

Еще В. Р. Вильямс придавал огромное значение деятельности микроорганизмов в создании структуры почвы и в питании растений. Роль микроорганизмов в питании растений Вильямс рассматривал с двух точек зрения: с точки зрения подготовки пищи в усвояемой для растений форме и с точки зрения участия их в самом процессе питания, т. е. в процессе поглощения элементов пищи из почвы.

Академик Т. Д. Лысенко, развивая взгляды В. Р. Вильямса, указывает, что растения в почве питаются не просто минеральными солями, а продуктами жизнедеятельности микроорганизмов. Он говорит: „Надо научиться управлять жизнью почвенной микрофлоры. Нужно знать, как и чем питаются микробы и создать все условия для их обеспечения“.

В настоящее время исследования в области почвенной микробиологии стали концентрироваться вокруг вопроса о значении для развития культурных растений и для почвенного плодородия микробных комплексов, формирующихся в корневых зонах и ризосферах различных растений. Исследованиями ряда авторов было установлено наличие в составе ризосферных микроорганизмов нитрифицирующих, денитрифицирующих, азотфиксирующих, целлюлозоразрушающих и других бактерий, грибов, актиномицетов.

Сотрудники Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии на протяжении ряда лет занимаются изучением состава микрофлоры различных почв и роли микроорганизмов в питании растений. На основании своих исследований они установили, что почвенная микрофлора представлена экологическими группировками — сообществами микроорганизмов, ведущими основные процессы разложения и синтеза органического вещества (Былинкина, Доросинский, Лазарев). По данным Доросинского (1951), особо важное значение для корневого питания растений имеет так называемая третья экологическая группировка микроорганизмов, связанная с освоением сложного комплекса перегнойных веществ почвы. В состав ее входят аммонифицирующие, нитрифицирующие, аэробные целлюлозные и азотфиксирующие бактерии.

Процессы освоения растительных остатков с образованием перегнойных веществ в почве ведут микроорганизмы второй экологической группировки, в состав которой входят маслянокислые, пектинообразующие бактерии и грибы.

Большие задачи встали перед микробиологами в связи с вопросом регулирования питания сельскохозяйственных растений. „При решении проблемы питания, — пишет Мишустин, — перед микробиологами стоят следующие задачи:

а) найти подходы к активизации хотя бы части недоступного растениям фонда почвы,

б) принять участие в разработке наиболее эффективных приемов удобрения посевов сельскохозяйственных растений“.

Для активного вмешательства в жизнь почвы и изменения ее воспроизводящей способности необходимо выяснить условия жизнедеятельности почвенных микробов, мобилирующих малоподвижные соединения почвы. Без управления жизнью почвенной микрофлоры нельзя построить рациональной системы удобрений и агротехнических мероприятий. Вопрос о приемах воздействия на жизнь почвенной микрофлоры разработан еще недостаточно. Из опубликованных по данному вопросу работ следует отметить работы Мишустина и Прокошева (1949), Щепкиной и Палатной (1951), Березовой и Ремпе (1951), Исаковой и Анискиной (1950).

В связи с введением травопольных севооборотов изучение микрофлоры и микробиологических процессов, происходящих в полях травопольного севооборота, приобретает особенно важное значение. Работ, посвященных изучению микрофлоры в травопольных севооборотах, пока еще мало. Из них можно указать на работы Геллера и Харитона (1951), Власюка и Добротворской (1952), Манзона и Дзедина (1952). Работ, посвященных изучению микрофлоры серых лесных слабооподзоленных почв ТАСССР не имеется.

Исходя из необходимости изучения жизнедеятельности микрофлоры в условиях каждого конкретного севооборота, Биологический институт Казанского филиала АН СССР начал проводить микробиологические исследования вышеуказанных почв. В настоящей статье приводятся результаты исследований, проведенных в 1952 году.

Задачей наших исследований было изучение динамики микрофлоры и микробиологических процессов, происходящих в корневой зоне красного клевера, посеянного в смеси с тимофеевкой под покров озимой пшеницы.

Схема опытов, методика исследований

Работа проводилась в колхозе „13 лет Октября“ Столбищенского района ТАСССР на опытном участке с десятипольным севооборотом. Почва — лесостепная, темносерая, слабооподзоленная, с содержанием гумуса до 5%. Варианты опыта были следующие:

I. Контроль (без удобрения).

II. Навоз в пару + $P_{60}K_{60}$ в предпосевную обработку + N_{30} весной.

III. Навоз в пару + известь + $P_{60}K_{60}$ в предпосевную обработку + N_{30} весной.

Предшественником пара был овес. Осенью 1950 года, после снятия овса, производилось лущение стерни, внесение навоза из расчета 20 т/га и известки по $1/2$ гидrolитической кислотности. Осенью 1951 года было внесено в почву основное удобрение $P_{60}K_{60}$ под культивацию и посеяна озимая пшеница с тимофеевкой. Весной 1952 г. производилась подкормка азотом (N_{30}), после чего был посеян клевер.

Методика нашей работы сводилась к взятию проб почвы вокруг корней, а также самих корней клевера по срокам вегетации и исследованию в них качественного и количественного состава микрофлоры, а также микробиологических процессов, происходящих в прикорневой зоне красного клевера.

Взятие проб производилось в следующие сроки: 5 июня; 1 июля; 28 июля, 28 августа, 7 октября. В указанные сроки производился учет общего количества бактерий, споровых форм, грибов и актиномицетов в ризосфере клевера с определенным видовым составом каждой группировки. В корнях же клевера учитывалось лишь общее количество бактерий с установлением видового состава. Из микробиологических процессов учитывалась интенсивность аммонификации, нитрификации и минерализации фосфора.

Взятие проб почвы и корней, а также подготовка их к посеву производилась по методике, предложенной Н. А. Красильниковым и Е. Ф. Березовой в „Руководстве к практическим занятиям по микробиологии“ М. В. Федорова (1951 г., стр. 196—197, 199).

Для приготовлений вытяжки при посеве мы брали из средней пробы навеску почвы в 5 г и навеску корней в 0,5 г. Общее количество бактерий в ризосфере, а также в корнях клевера учитывалось высевом почвенной суспензии и корневой вытяжки на мясопептонный агар; количество споровых форм бактерий — высевом на мясопептонный агар с прибавлением к нему 50% 7-баллингового солодового сула; количество грибов — на сусло-агаре; количество актиномицетов — на крахмало-аммиачном агаре. Все культуры выращивались в термостате при 26—28°C. После подсчета выросших колоний бактерий, последние изолировались для определения видового состава. Определение видового состава производилось по „Определителю бактерий и актиномицетов“ Н. А. Красильникова.

Интенсивность процессов аммонификации и нитрификации учитывалась по методике, предложенной в практическом руководстве М. В. Федорова (1951 г., стр. 184, 188).

При учете интенсивности минерализации фосфора мы пользовались указаниями Р. А. Менкиной. Колбы Эрленмейера емкостью в 250 см³ засеивались 100 г почвы, куда добавлялись мел и нуклеиновая кислота в качестве фосфорорганического соединения (из расчета 5 мг P_2O_5 на колбу). Почва увлажнялась до 60% влажности от ее полной влагоемкости, после чего колбы ставились в термостат при t° 30°C на 3 недели. По прошествии этого срока в опытной и контрольной почве определялось количество фосфорной кислоты.

Изложение результатов опытов

I. Видовой состав микрофлоры ризосферы и корней клевера

Прежде всего рассмотрим видовой состав выделенной из почвы и корней клевера микрофлоры. Нами было выделено всего 28 видов бактерий; 7 видов грибов и несколько видов актиномицетов.

Бактериальная флора ризосферы клевера первого года жизни представлена в основном характерными для почвы споровыми формами бактерий. Из них наиболее часто встречаются *Bac. cereus*, *Bac. mycolides*, *Bac. subtilis*, *Bac. megatherium*, *Bac. mesentericus*. Реже встречаются *Bac. virgulus*, *Bac. agglomeratus*. В единичных случаях обнаружены *Bac. danicus*, *Bac. rusticus*, *Bac. gummosum*, *Bac. validus*. Ближе к осени преобладают *Bac. cereus*, *Bac. mesentericus*, *Bac. megatherium*. Из неспорных форм бактерий в первых трех пробах

в большом количестве встречался лишь вид *Pseudomonas liquefaciens*. Это типичный для многих растений ризосферный микроб. Н. А. Красильников указывает на образование бактериями этого вида веществ группы биоса, активизирующих рост растений. Кроме него, из бесспорных форм изредка встречаются пигментированные бактерии вида *Pseudomonas xanthe* и *Chromobacter uschinskii*. Видовой состав ризосферных бактерий во всех вариантах опыта был аналогичным. Грибная флора ризосферы клевера представлена в основном грибами семейства *Mucogaseae*, *Aspergillaceae* (род *Aspergillus* и *Penicillium*). Часто встречается вид *Trichoderma*, характерный для ризосферы клевера. Преобладающей формой грибов в ризосфере красного клевера в течение всего вегетационного периода явился *Penicillium*. Видового определения актиномицетов не производилось. В исследованной нами почве они представлены белыми и другими пигментированными формами.

Корневая микрофлора несколько отличается от ризосферной. В корнях преобладают неспорные бактерии из семейства *Pseudomonas*, а споровые формы встречаются реже. Из последних чаще всего встречаются: *Bac. subtilis*, *Bac. megatherium*, *Bac. mycoides*, *Bac. mesentericus*, *Bac. agglomeratus*, но и то только в отдельные сроки вегетации клевера (июль, август).

Из неспорных бактерий в первые летние месяцы преобладающей формой был вид *Pseudomonas liquefaciens*. Впоследствии этот вид встречался редко, а в двух последних пробах его обнаружить не удалось. На смену ему стала развиваться специфическая для клевера пигментированная форма *Pseudomonas herbicola*. Последняя обнаруживалась к концу лета в большом количестве. Из пигментных бактерий встречаются еще в составе корневой микрофлоры клевера бактерии вида *Chromobacter lathyri*. Это вредитель красного клевера.

Таким образом, с течением времени происходит изменение видового состава корневой микрофлоры. В начале лета появляется и преобладает *Pseudomonas liquefaciens*, а в конце лета преобладает *Pseudomonas herbicola*.

II. Количественный состав микрофлоры ризосферы и корней клевера

Наши исследования показали, что количественный состав микрофлоры тесно связан с влажностью почвы. На рис. 1 изображена динамика влажности почвы в течение опытного периода.

Из хода кривых рисунка видно, что максимум влажности был в начале июня и октябре, а в июле влажность почвы упала ниже коэффициента завядания.

Таблица 1

Динамика общей численности бактерий в ризосфере красного клевера в первый год его жизни

Варианты	Количество бактерий в тыс. на 1 г абс. сухой почвы				
	5/VI	1/VII	28/VII	28/VIII	7/X
Без удобрения	61,6	20,8	14,5	39,0	2,6
Навоз + PK + N	80,2	22,3	17,4	28,5	9,1
Навоз + известь + PK + N	48,5	28,0	21,8	21,5	9,2

Из цифр таблицы и хода кривых (см. рис. 2) видно изменение общего количества бактерий в ризосфере клевера, связанное со сро-

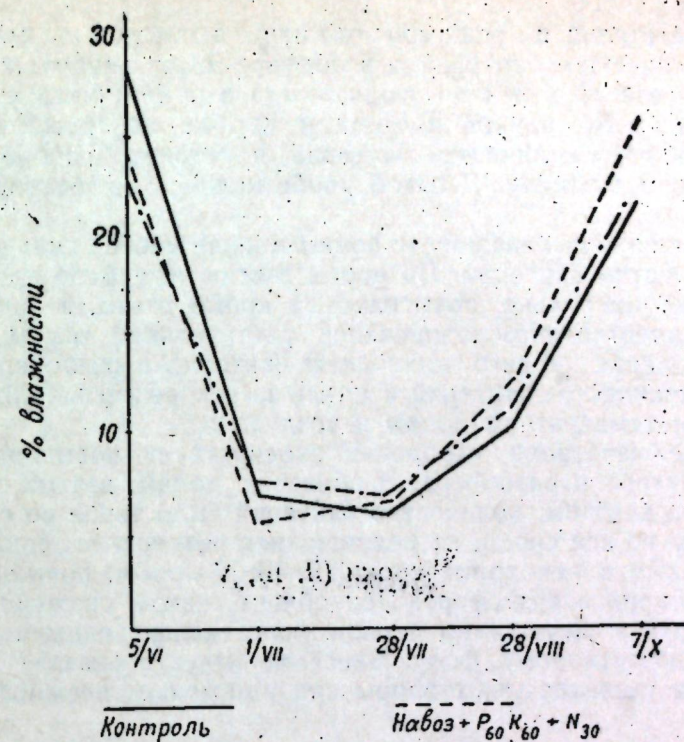


Рис. 1. Динамика влажности почвы.

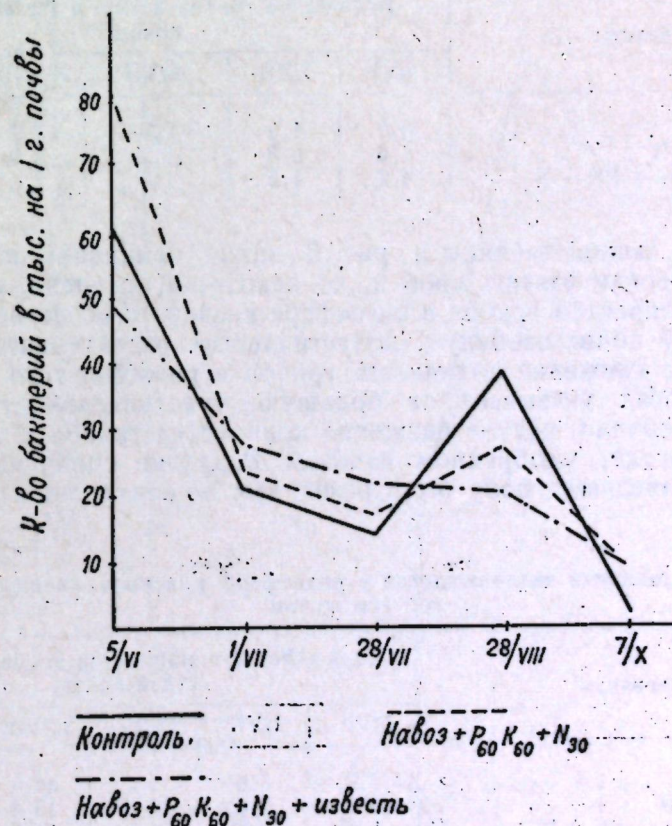


Рис. 2. Динамика общей численности бактерий в ризосфере клевера.

ком его вегетации и режимом питания, а также с влажностью почвы. Количество бактерий в ризосфере было наибольшим в первой пробе, взятой в начале июня, когда в почве было достаточно тепла и влаги. Во второй и третьей пробах наблюдалось резкое снижение общего количества бактерий; в четвертой пробе было некоторое его повышение. В пятой пробе количество бактерий снова снизилось.

Резкое понижение влажности почвы в июле месяце сильно снизило в ней количество бактерий. Во время взятия четвертой пробы влажность почвы несколько повысилась, а кроме этого, в почве увеличилось количество неразложившейся растительной массы, что вызвало повышение общего количества бактерий в ризосфере. Резкое снижение количества бактерий в почве в октябре месяце объясняется понижением температуры почвы и воздуха.

Внесение навозного удобрения способствует повышению количества бактерий в ризосфере. В образцах почвы, взятых с участка, удобренного навозом, количество бактерий было выше по сравнению с контролем во все сроки, за исключением четвертого срока. Известкование также в некоторые сроки (II, III, V пробы) повышало количество бактерий в ризосфере. При общем резком снижении количества бактерий в засушливый период наименьшее снижение наблюдалось по известковому фону. Внесение извести оказало защитное действие на развитие микрофлоры при пониженной влажности почвы.

Таблица 2

Динамика численности грибов в ризосфере красного клевера в первый год его жизни

Варианты	Количество грибов в тыс. в 1 г абс. сухой почвы				
	5/VI	1/VII	28/VII	28/VIII	7/X
Без удобрения	3,0	1,8	2,0	3,9	3,2
Навоз + РК + N	4,6	0,3	1,2	5,5	7,0
Навоз + известь + РК + N	4,2	1,5	1,8	2,8	4,8

Из цифр данной таблицы и рис. 3 видно изменение количества грибов по срокам взятия проб и, до некоторой степени, по фонам питания. Количество грибов в ризосфере клевера к осени возрастает, т. к. к осени почва изобилует полусгнившими растительными остатками. Резкое снижение количества грибов в ризосфере во второй и третьей пробах указывает на большую чувствительность грибов к влаге. Особенно резкое снижение количества грибов в эти сроки было на участке, удобренном навозом. В другие сроки количество грибов по навозному фону было выше, чем по контролю и известковому фону.

Таблица 3

Динамика численности актиномицетов в ризосфере красного клевера в первый год его жизни

Варианты	Количество актиномицетов в тыс. в 1 г абс. сухой почвы				
	5/VI	1/VII	28/VII	28/VIII	7/X
Без удобрения	2,9	5,9	1,4	16,8	11,5
Навоз + РК + N	3,2	7,4	2,7	13,4	5,8
Навоз + известь + РК + N	5,9	3,3	1,0	14,9	13,3

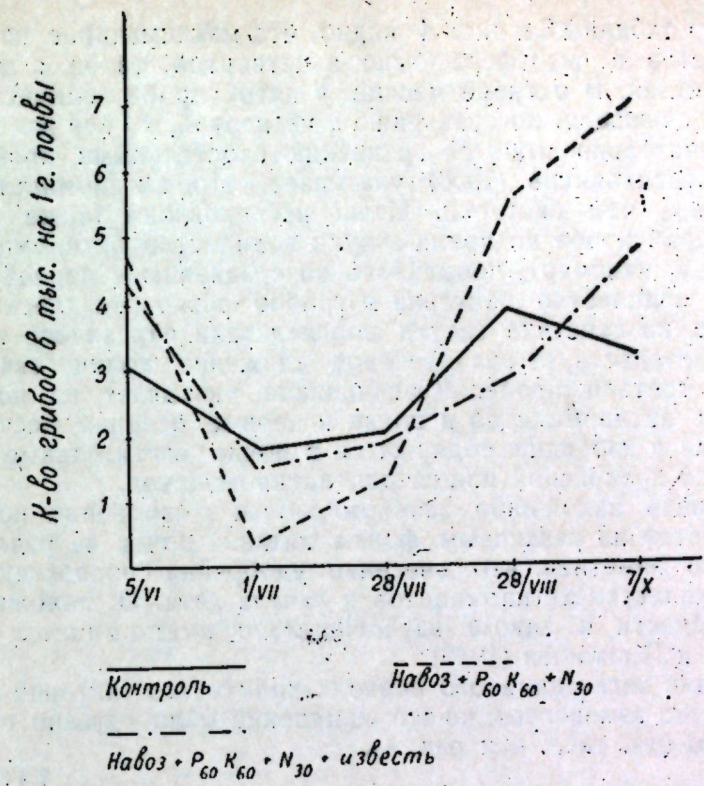


Рис. 3. Динамика численности грибов в ризосфере клевера.

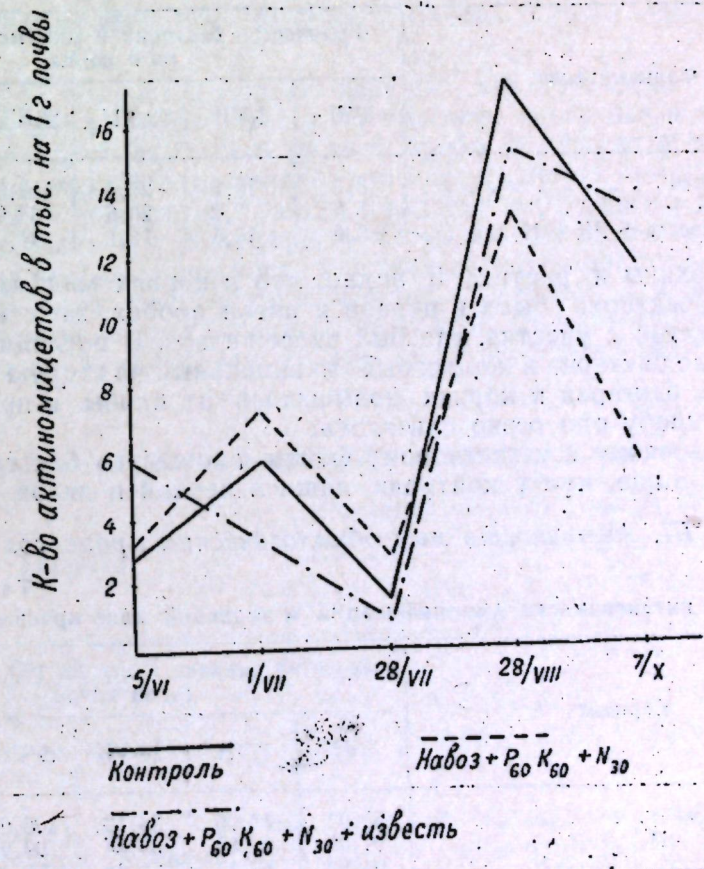


Рис. 4. Динамика численности актиномицетов в ризосфере клевера.

Из цифр таблицы 3 и рис. 4 видно, что максимальное количество актиномицетов в ризосфере было в четвертой пробе, а минимальное — в третьей. В октябре месяце в пятой пробе количество актиномицетов снизилось по сравнению с четвертой, но все же оно оставалось значительно выше по сравнению с остальными пробами.

Н. А. Красильников (1950) указывает, что актиномицеты менее влаголюбивы, чем бактерии. Наши исследования также показали, что во второй пробе во время засухи количество актиномицетов не снизилось, а, наоборот, повысилось по сравнению с первой пробой, тогда как количество бактерий и грибов резко снизилось. Однако длительное воздействие засухи впоследствии отразилось и на них, о чем свидетельствует значительное снижение количества актиномицетов в третьей пробе. Красильников указывает на повышение количества актиномицетов в почве в первые осенние месяцы, т. к. в это время в изобилии содержатся в почве растительные остатки, являющиеся прекрасной пищей для актиномицетов.

Установить какой-либо закономерности в изменении количества актиномицетов по различным фоновым питанием почти не удалось. Однако нужно заметить, что внесение удобрения способствует повышению количества актиномицетов в начале лета. О положительном влиянии извести и навоза на количество актиномицетов говорят Мишустин и Прокошев (1949).

В течение вегетационного периода количество бактерий в корнях клевера резко изменяется, но это изменение мало связано с влажностью почвы (см. табл. 4 и рис. 4).

Таблица 4

Динамика численности бактерий в корнях клевера первого года жизни

Фоны питания	Количество бактерий в 100 тыс. на 1 г сырого корня				
	5/VI	1/VII	28/VII	28/VIII	7/X
Без удобрения	3,5	18,5	22,4	52,8	2,5
Навоз + РК + N	5,6	2,2	20,6	32,0	7,9
Навоз + известь + РК + N	8,0	16,5	14,1	44,0	5,5

Из таблицы и рисунка 5 видно, что в корнях минимальное количество бактерий было в первой и пятой пробах, за исключением пробы, взятой с участка, где был внесен навоз. В последнем случае количество бактерий в корнях было минимальным во вторую пробу. Содержание бактерий в корнях повышалось от пробы к пробе, лишь в пятую пробу оно резко снизилось.

По навозному и известковому фоновым питанием количество бактерий в корнях было выше, чем у контроля, лишь в первой и пятой пробах.

III. Активность микробиологических процессов

Таблица 5

Динамика интенсивности аммонификации в корневой зоне красного клевера

Вариант	Количество аммиака в мгр на 100 г абсолютно сухой почвы				
	5/VI	1/VII	28/VII	28/VIII	7/X
Без удобрения	91,04	73,05	34,13	105,60	56,47
Навоз + РК + N	91,86	59,85	39,64	99,23	58,46
Навоз + известь + РК + N	94,83	83,75	38,48	77,42	83,15

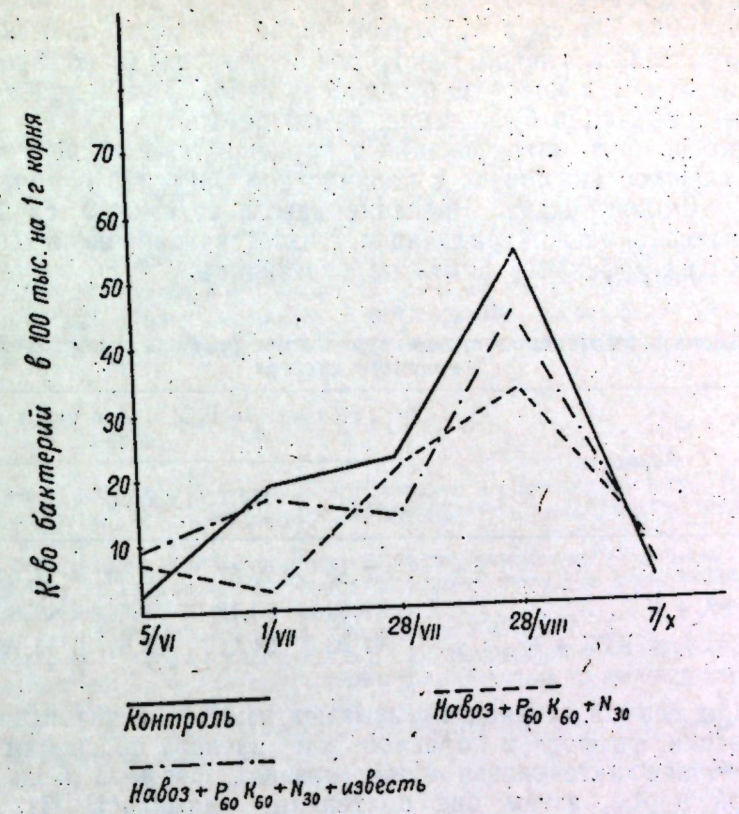


Рис. 5. Динамика общей численности бактерий в корнях клевера.

Из цифр таблицы 5 видно падение интенсивности процесса аммонификации от первой пробы до третьей. Наименьшая интенсивность аммонификации была в третьей пробе. В четвертой пробе она резко повысилась. Из этого видно, что интенсивность аммонификации в прикорневой зоне тесно связана с влажностью почвы и с количеством находящихся в ризосфере бактерий. Внесение навоза не оказало особенно благоприятного действия на интенсивность процесса аммонификации, а известкование, наоборот, ее значительно повысило. Во всех пробах, за исключением четвертой, по известковому фону интенсивность аммонификации была выше по сравнению с контролем.

Таблица 6

Динамика интенсивности нитрификации в корневой зоне красного клевера

Варианты	Количество нитратов в мгр на 100 г абс. сухой почвы				
	5/VI	1/VII	28/VII	28/VIII	7/X
Без удобрения	65,75	53,85	36,16	55,31	53,30
Навоз + РК + N	57,70	72,51	28,27	77,04	70,24
Навоз + известь + РК + N	60,80	59,60	32,85	56,74	53,30

Из таблицы видно, что снижение интенсивности нитрификации в корневой зоне клевера наблюдается от первой пробы ко второй

и третьей, причем наименьшая интенсивность нитрификации была в третьей пробе. Затем в четвертой пробе она резко повысилась и несколько снизилась в пятой. Некоторое исключение представляет проба, взятая из почвы, в которую был внесен навоз. В этой пробе интенсивность нитрификации была выше, чем в первой.

Интенсивность нитрификации в корневой зоне клевера тесно связана с влажностью почвы, с количеством бактерий в почве и с процессом аммонификации. Внесение навоза во многих случаях повышало интенсивность нитрификации, а известкование на интенсивности процесса нитрификации почти не отразилось.

Таблица 7

Динамика интенсивности минерализации фосфора в корневой зоне красного клевера

Варианты	Количество P_2O_5 в мгр на 1 г абс. сухой почвы				
	5/VI	1/VII	28/VII	28/VIII	7/X
Без удобрения	23,80	22,87	18,90	14,60	12,66
Навоз + РК + N	19,69	18,12	19,80	13,31	13,03
Навоз + известь + РК + N	27,03	24,51	23,62	15,20	18,15

Цифры данной таблицы показывают изменение интенсивности минерализации фосфора в корневой зоне клевера по срокам его вегетации. Более интенсивная минерализация фосфора была отмечена в первой пробе, затем она постепенно снижалась. Из таблицы 7 видно, что известкование значительно повышает интенсивность минерализации фосфора. Внесение навоза без известкования оказало менее значительное действие на интенсивность указанного процесса.

Выводы

1. В полевом травопольном севообороте на серой оподзоленной почве бактериальное население ризосферы красного клевера первого года жизни представлено в основном характерными для почвы спорными формами, что указывает на то, что клевер первого года жизни не оказал еще значительного влияния на качественный состав почвенной микрофлоры.

2. Количество микроорганизмов в ризосфере красного клевера (бактерий, грибов, актиномицетов) значительно изменяется в течение вегетационного периода в зависимости от влажности почвы, фона питания и периода вегетации клевера.

3. Количество бактерий в ризосфере к осени уменьшается, а количество грибов и актиномицетов, наоборот, возрастает. Понижение влажности почвы вызывает резкое снижение количества микроорганизмов в ризосфере. Особенно чувствительны к влаге бактерии и грибы, менее — актиномицеты.

4. В корнях клевера преобладают неспоровые формы бактерий из семейства *Pseudomonas*. Уже в первый год жизни красного клевера в его корнях развивается специфический для него вид *Ps. herbicola*. Количество бактерий в корнях клевера мало зависит от влажности почвы, но значительно изменяется в зависимости от периода вегетации клевера.

5. Интенсивность микробиологических процессов в озимом поле травопольного севооборота на серой оподзоленной почве тесно свя-

зана с влажностью почвы, с наличием в почве запаса питательных веществ и с количеством имеющихся в ней микроорганизмов.

6. Внесение навоза повышает в большинстве случаев количество бактерий и грибов в ризосфере. Количество же актиномицетов повышалось лишь в начале лета. Внесение навоза повышает также интенсивность процесса нитрификации.

7. Внесение извести по навозному фону повышает в некоторой степени общее количество бактерий, а в начале лета — и количество актиномицетов. На известковом фоне наблюдалось меньшее снижение количества бактерий в период летней засухи по сравнению с другими вариантами. Известкование значительно повышает интенсивность процессов аммонификации и минерализации фосфора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березова Е. Ф. и Ремпе Е. Х. Действие минерального и органического гранулированного суперфосфата на микрофлору почвы. Доклады ВАСХНИЛ, в. 4, 1951.
2. Былинкина В. Н. Микроорганизмы, минерализующие гумусовые вещества почвы. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии за 1941—1945 гг. Сельхозгиз, 1949.
3. Вильямс В. Р. Почвоведение. Сельхозгиз, 1949.
4. Власюк П. А. и Добротворская К. М. Влияние удобрений в севообороте на продуктивность и состав многолетних трав. Научные труды института физиологии растений и агрохимии АН УССР, № 5, 1952.
5. Геллер И. А. и Харитон Е. Г. Азотбактер в почве травопольного севооборота. Микробиология, т. XX, в. 2, 1951.
6. Доросинский Л. М. Корневое питание растений и микроорганизмы. Агробиология, № 2, 1951.
7. Доросинский Л. М. и Лазарев Н. М. Роль микроорганизмов в корневом питании растений. Агробиология, № 4, 1949.
8. Исакова А. А. и Анискина З. Н. Микробиологические процессы в ризосфере и бактериоризе многолетних трав и способы управления этими процессами. Советская агрономия, № 12, 1950.
9. Красильников Н. А. Определитель бактерий и актиномицетов. 1949.
10. Красильников Н. А. Актиномицеты — антагонисты и антибиотические вещества. 1950.
11. Лысенко Т. Д. Сельскохозяйственная наука в борьбе за выполнение сталинской программы. Известия 6.III-1946 г.
12. Манзон В. Д. и Дзедина А. В. Влияние различных систем удобрения на активность микрофлоры в почве в условиях травопольных севооборотов. Научные труды института физиологии растений и агрохимии АН УССР, № 5, 1952.
13. Менкина Р. А. Бактерии, минерализующие органические соединения фосфора. Микробиология, т. XIX, в. 4, 1950.
14. Мишустин Е. Н. Почвенная микробиология и ее очередные задачи. Труды института микробиологии АН СССР в. 1, 1951.
15. Мишустин Е. Н. и Прокошев В. Н. Изменение состава почвенной микрофлоры в результате длительного применения удобрений. Микробиология, т. XVIII, в. 1, 1949.
16. Щепкина О. И. и Палатная Г. Г. Влияние гранулированных удобрений на микрофлору ризосферных растений. Советская агрономия, № 9, 1951.
17. Федоров М. В. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. 1951.

Поступила в редакцию
20 марта 1953 г.

Ю. К. Попов

**АККЛИМАТИЗАЦИЯ И СТАЦИОНАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ
ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ (*Nyctereutes procyonoides* Gray)
В ВОЛЖСКО-КАМСКОМ КРАЕ**

Введение *

Советский социалистический строй создал все возможности для наиболее полного использования природных богатств нашей Родины. В этих целях у нас в Советском Союзе проводятся большие работы по реконструкции фауны, причем особенно большое внимание уделяется работам по обогащению фауны охотничье-промысловыми животными.

В настоящее время работы в этом направлении ведутся различными методами. Одним из наиболее эффективных методов является акклиматизация ценных пушных зверей, получившая у нас чрезвычайно широкий размах. В результате этих работ наша страна уже получает дополнительно на многие миллионы рублей „мягкого золота“.

Акклиматизация енотовидной собаки проводится в широких масштабах — этот вид уже расселен в 56 областях и республиках Советского Союза. Однако результаты работ по акклиматизации и, в особенности, биология енотовидной собаки в новых местах ее обитания остаются еще недостаточно изученными.

Необходимость изучения результатов акклиматизации и экологии акклиматизируемых видов в новых местах обитания не подлежит никакому сомнению, так как представляет большой практический и теоретический интерес. Изучение образа жизни животных в различных экологических условиях позволит всесторонне выяснить нормы требований вида к условиям среды, позволит понять его жизненный цикл и биоценотические взаимоотношения. Особенно это необходимо для представителей отряда хищных, в питании которых нередко встречаются хозяйственно-важные виды животных местной фауны. Изучение экологии енотовидной собаки, в особенности ее питания, биоценотических связей и паразитарного носительства, поможет выяснить хозяйственное значение ее акклиматизации и будет способ-

* Настоящая статья является разделом кандидатской диссертации автора на тему „Результаты акклиматизации, экология и хозяйственное значение енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides* Gray) в Волжско-Камском крае“. В следующем выпуске Известий Биологического института КФАН СССР будет напечатана вторая часть работы, освещающая экологию и хозяйственное значение енотовидной собаки в Волжско-Камском крае.

ствовать еще более широкому проведению работ по расселению этого вида на обширной территории Советского Союза.

Необходимо выяснить также „узкие места“ жизненного цикла, сдерживающие размножение, расселение и нормальный рост численности енотовидной собаки. Недостаточная изученность их затрудняет разработку биотехнических мероприятий, направленных на организацию интенсивных охотничьих хозяйств, где енотовидная собака будет одним из основных объектов промысла.

Все эти обстоятельства побудили нас заняться изучением экологии енотовидной собаки и выяснением ее истинного значения в охотничьем, сельском и лесном хозяйствах средней полосы Европейской части СССР, где в ряде мест енотовидная собака стала промысловым видом.

Свои исследования мы проводили на территории Татарской АССР, а также Марийской и Чувашской республик и Горьковской области с конца 1948 г. по март 1951 г.

Большая помощь в сборе полевого материала была нам оказана охотниками-промысловиками, особенно тт. Корнеевым П. И., Корнеевым В. П., Козловым А. П., Марьинным И. Н. и др. Работники В/О „Заготживсырье“ тт. Б. П. Соколов, О. А. Нафталин, А. П. Вечор и сотрудники Управления по делам охотничьего хозяйства тт. Чнегов, П. К. Чугунов, Елявин, И. И. Соловьев и П. А. Шевчук оказали помощь в получении ведомственных сведений.

Дирекция Всесоюзного научно-исследовательского института охотничьего промысла (ВНИО) в лице и. о. директора А. Н. Данилова и научного руководителя института проф. Б. А. Мантейфель разрешила ознакомление с имеющейся в библиотеке института литературой по данному вопросу и просмотр коллекции шкурок енотовидной собаки, добытой на Дальнем Востоке.

Директор Волжско-Камского отделения ВНИО Д. И. Асписов и научный руководитель отделения Н. Д. Григорьев предоставили возможность пользования имеющимися в их распоряжении рукописными материалами и дали ряд ценных указаний в процессе выполнения данной работы.

Помощь в обработке и определении части материала была оказана нам тт. Н. П. Вороновым, Т. М. Кулаевой, Э. Т. Туйст и Н. К. Поповой.

Работа выполнена под руководством заведующего лабораторией экологии наземных позвоночных животных, старшего научного сотрудника В. А. Попова.

Всем перечисленным выше лицам мы приносим нашу глубокую и искреннюю признательность.

Краткие сведения о результатах акклиматизации енотовидной собаки в СССР

Значительная ценность шкурки енотовидной собаки и высокая экологическая пластичность зверей послужили стимулом для заселения этим видом многих областей и республик нашей Родины.

Н. П. Лавров (1946) пишет, что первый выпуск енотовидной собаки был проведен в 1929 году на островах в заливе Петра Великого (Японское море). С 1929 года енотовидная собака успешно разводилась в зверосовхозах и на колхозных зверофермах. Начиная с 1934 г., работы по акклиматизации енотовидной собаки и ряда других ценных пушных зверей стали проводиться в больших масштабах. Темпы и объем работ по выпуску енотовидной собаки показывает приводимая ниже таблица, заимствованная из работ Л. В. Шапош-

кова (1938, 1940), Н. П. Лаврова (1946) и дополненная нашими данными. Из таблицы видно, что в итоге 17-летних работ выпущено 6648 енотовидных собак, причем за 10 довоенных лет было выпущено 3263 особи, а за последние 7 послевоенных лет — 3385 особей. Таким образом, мы видим, что работы, связанные с акклиматизацией енотовидной собаки, проводятся в Советском Союзе во все возрастающем объеме.

Таблица 1

Показатели	Годы															Всего			
	1929	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943 по 1945	1946	1947	1948	1949		1950	1951	1952
Количество выпущенных экземпляров . . .	20	570	455	1217	194	108	458	101	87	53	—	200	242	579	503	731	620	510	6648
Количество выпусков	1	9	10	18	2	3	5	3	2	3	Выпуска не было	1	5	9	8	10	7	6	102
Количество новых выпусков . .	1	9	6	16	—	3	1	2	1	1	—	—	4	5	1	4	1	1	56

Несмотря на широко проводимые работы по акклиматизации, детальных систематических исследований по экологии енотовидной собаки в новых местах ее обитания до сего времени проводилось мало.

Результаты акклиматизации енотовидной собаки на Украине изучались Ю. Н. Кирилловым. Изучением экологии енотовидной собаки, результатов и перспектив акклиматизации ее в северо-западных областях Европейской части СССР занимались В. Ф. Морозов и М. Х. Геллер. Результаты их исследований приведены: у первого — в его работе, опубликованной в 1948 году, а у второго — в его кандидатской диссертации (1950). В работе В. И. Козлова (1952) кратко освещаются результаты акклиматизации и некоторые вопросы экологии енотовидной собаки в Горьковской области. Некоторые данные по питанию енотовидной собаки в Астраханской области имеются в работе Н. Н. Руковского, опубликованной в 1950 году. Заметки о расселении этого вида по побережью Азовского моря и некоторые наблюдения за его биологией мы находим у Р. А. Костюченко (1950) и И. И. Сахно (1948). Краткие указания о результатах акклиматизации этого хищника имеются в сводных работах по акклиматизации животных в СССР и в отдельных республиках и областях у Л. В. Шапошниковой (1938, 1940), Н. М. Бергер (1944), Н. П. Лаврова (1946, 1950), А. А. Слуцкого (1948), Н. П. Лаврова и С. П. Наумова (1949) и других исследователей.

Результаты акклиматизации енотовидной собаки в Татарии за период с 1934 по 1937 гг. подытожены в работе В. И. Тихвинского (1938). Некоторые материалы, касающиеся расселения енотовидной собаки в Волжско-Камском крае, и краткие данные о ее биологии приводятся у В. А. Попова (1949, 1952).

Подытоживая краткие сведения по результатам акклиматизации енотовидной собаки в СССР, нужно отметить, что в настоящее время этот зверь промышляется во многих областях и республиках Советского Союза и является одним из основных объектов пушного промысла.

Следует отметить, что заготовки шкурок енотовидной собаки за счет акклиматизированных зверей значительно превышают заготовки

щурок этого вида из районов их естественного ареала распространения.

Все это заставляет нас считать акклиматизацию енотовидной собаки в СССР в целом удачной.

Акклиматизация енотовидной собаки в Волжско-Камском крае

Н. М. Пржевальский (1870), Н. А. Байков (1915), В. К. Арсеньев (1926), С. И. Огнев (1931) пишут, что енотовидная собака обитает в заболоченных низменностях, изрезанных рукавами рек, в поймах рек, оврагах, распадках, падах; населяет также склоны сопок, покрытых кустарниками. Однако поймы рек и берега озер являются излюбленными местами обитания енотовидной собаки на их родине — Дальнем Востоке. Это послужило одной из основных предпосылок для акклиматизации енотовидной собаки в Волжско-Камском крае, имеющей обширную территорию, занятую поймами рек Волги, Камы, Оки, Белой, Вятки, Суры, Илети, Керженца, Мещи и ряда других, более мелких рек.

Работы по акклиматизации енотовидной собаки в Волжско-Камском крае начаты в 1934 г. и были одними из первых работ по интродукции этого вида в Европейской части Советского Союза.

Сводные данные о выпусках енотовидной собаки в Волжско-Камском крае мы приводим в таблице 2.

Таблица 2

Районы выпуска	Количество выпущенных особей по годам								
	1934	1935	1936	1948	1949	1950	1951	1952	Всего
Татарская АССР	50	50	—	—	14	4	15	90	223
Чкаловская обл.	78	—	—	—	—	—	—	—	78
Куйбышевская	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пензенская	46	—	—	—	—	—	—	—	46
Ульяновская	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Горьковская	—	—	98	—	—	—	—	—	98
Чувашская АССР	—	—	—	95	—	—	—	—	95
Марийская	—	—	—	59	29	—	—	—	88
Башкирская	—	44	—	—	—	—	—	—	44
Мордовская	—	—	—	150	—	—	—	—	150
Удмуртская	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего по Волжско-Камскому краю	174	94	98	304	43	4	15	90	822

Акклиматизация енотовидной собаки в Татарской АССР

В 1934 году в Татарской республике вольный выпуск енотовидной собаки был произведен в пойме реки Камы в Алексеевском районе ТАССР на территории вухохлевого хозяйства Татарской конторы „Заготживсырье“.

Место выпуска представляет из себя обширную пойму нижнего течения р. Камы, где весьма характерно чередование грив, покрытых в основном пойменными дубравами, с болотистыми низинами, что создает волнистый рельеф всей поймы. В этом участке поймы имеется довольно много озер и стариц, по берегам которых растут небольшие лиственные леса с основными породами: дубом, осинкой, вязом, липой и кленом. Нередко здесь можно встретить участки леса, состоящие почти только из осины или дуба. Имеющиеся здесь меж-

гривные пространства поросли тальниками, ольшатниками или заняты кочкарниковыми болотами. Здесь же имеется не свойственный пойме отдельный участок соснового бора площадью 1200 га, расположенный на незаливаемых песчаных холмах. По словам проф. В. И. Баранова, этот участок представляет из себя отмытый вюрмской террасы с отложениями рисского периода. Большая часть территории вухохлевого хозяйства ежегодно заливается поймой водой р. Камы, но все же некоторая часть высоких грив остается незатопленной. Населенные пункты в этом участке сравнительно редки.

Выпуск енотовидной собаки производился тремя партиями в разные сроки.

Первая партия в количестве 18 особей (9 самцов и 9 самок) выпущена 11—17 апреля 1934 г., вторая, состоящая из 32 экземпляров (16 самцов и 16 самок), — 17 июля 1934 г. и третья — 50 особей (25 самок и 25 самцов) — 8—9 октября 1935 г.

Часть выпущенных в ТАССР енотовидных собак мигрировала на значительное расстояние. Подтверждением этого служат встречи отдельных особей этого зверя в начале декабря 1934 г. в Пильненском районе Горьковской области, на расстоянии 300 км от места выпуска, и в марте 1935 г. в Пестречинском районе ТАССР, на расстоянии 75 км. Вся же основная масса зверей задержалась в районе выпуска.

Численность зверей в Татарии в первые два года увеличивалась. Неоднократно встречались как выводки, так и взрослые животные. В 1936 г. наблюдалось резкое сокращение численности енотовидной собаки в ТАССР. В. И. Тихвинский (1938) объясняет это явление гибелью животных от какой-то формы пироплазмоза. Им же отмечается, что летом 1937 г. оставшиеся особи енотовидной собаки успешно размножились.

После 1937 г. систематических наблюдений за ходом акклиматизации, расселением и экологией енотовидной собаки не проводилось. Все же имевшиеся отдельные разрозненные наблюдения позволили нам до некоторой степени выяснить картину расселения этих зверей после 1937 г.

К 1940 году енотовидная собака регулярно встречалась в девяти районах ТАССР. Основная масса этого зверя обитала в Алексеевском, Чистопольском, Шереметьевском и Куйбышевском районах на левом берегу р. Камы. Перебравшись через Каму, енотовидная собака встречалась на ее правом берегу в Рыбно-Слободском, Кзыл-Юлдузском и Лаишевском районах, а также в Столбищенском и Пестречинском районах.

В целях более быстрого расселения енотовидных собак по территории ТАССР и создания промысловой плотности обитания их, в 1949 г. был произведен отлов 14 особей в Алексеевском районе и выпуск их в Юхмачинском районе в лесистой пойме р. М. Черемшан. В 1951 г. 15 енотовидных собак, отловленных также в Алексеевском районе, было выпущено в Бугульминском районе в Лыковой лесной даче в пойме р. Степной Зай.

В настоящее время, в результате полевых исследований, обработки приложений к лицензиям за 5 промысловых сезонов с 1946 по 1951 гг., специально разосланных охоткорреспондентам анкет, а также опроса охотников-промысловиков и использования сведений о заготовках енотовидной собаки по отдельным районам, нами получены довольно полные данные о расселении енотовидной собаки в Татарской АССР. К промысловому сезону 1946/1947 гг. енотовидная собака встречалась уже в 34 районах Татарии, что составляет 48,5% общего числа районов республики. При расселении на север енотовидная собака

проникла даже за пределы ТАССР: в этот же промысловый сезон она встречалась уже в Марийской АССР (Волжский, Сотнурский и Моркинский районы); расселяясь на запад, стала встречаться в восточных районах Чувашской АССР (Канашский, Яльчикский и Чкаловский районы); расселяясь в южном направлении по пойменной левобережной стороне р. Волги, она проникла в соседние с ТАССР районы Ульяновской области; при расселении в восточном направлении стала встречаться в Елабужском и Челнинском районах ТАССР.

Изложенное выше показывает, что за 12 лет после первого выпуска енотовидной собаки в ТАССР численность ее значительно увеличилась, и звери расселились на расстоянии 150—200 км от места их первого выпуска. Если учесть, что расселение началось с 1937 г., то средняя скорость расселения енотовидных собак составляла 15—20 км в год. К промысловому сезону 1950/1951 г. енотовидная собака встречалась уже в 55 районах Татарской республики. Не заселена ею только часть юго-восточных районов Бугульминского плато, в которых много степных пространств, в стациональном отношении мало пригодных для ее обитания. Северные, западные и южные границы расселения енотовидной собаки к сезону 1950/1951 г. нам неизвестны. Вероятно, к настоящему времени звери, расселившиеся за пределы Татарии, уже соприкасаются со зверями, выпущенными в Марийской и Чувашской республиках. Расселяясь в восточном направлении, енотовидная собака дошла до Актанышского и Красноборского районов, т. е. до восточных границ Татарии. За 14 лет (с 1937 по 1951 гг.) в этом направлении она расселилась на 200—250 км со средней скоростью расселения 14—18 км в год.

Наши наблюдения, учетные данные и данные заготовок шкурок енотовидной собаки показывают, что в настоящее время наибольшая численность ее имеется в Лаишевском, Чистопольском, Рыбно-Слободском, Алексеевском, Столбищенском, Куйбышевском, Шереметьевском и Кзыл-Юлдузском районах ТАССР. Эти районы расположены по рр. Каме и Волге недалеко от места первоначальных выпусков енотовидной собаки и имеют большое количество пойменных и лесных угодий. Плотность заселения енотовидной собакой составляет здесь от 0,2 до 0,75 особи на каждые 1000 га площади этих районов.

Для скорейшего создания промысловой плотности в районах, еще слабо заселенных енотовидной собакой, Татарской Конторой В/О „Заготживсырье“ в 1952 г. был произведен дополнительный выпуск енотовидных собак: 17 июля 1952 г. в Теньковском районе в пойме р. Свияги выпущено 27 особей, а 19 сентября 1952 г. 50 енотовидных собак, полученных из Калининской области, и 13 особей, отловленных в Лаишевском районе ТАССР, выпущены в Мензелинском районе в „Игимском бору“, примыкающем к поймам рек Камы и Белой.

Суммируя изложенное выше, мы можем сказать, что выпуск енотовидной собаки в ТАССР дал вполне хорошие результаты. Численность зверей к 1946 году достигла в ряде районов промыслового количества. В 1946 г. начат лицензионный промысел енотовидной собаки, который теперь (1951 и 1952 гг.) уже дает значительное количество прекрасных шкурок, более высококачественных, чем шкурки этих зверей, выращенных в клетках.

Акклиматизация енотовидной собаки в Горьковской области

Работы по акклиматизации енотовидной собаки в Горьковской области были начаты в 1936 году, когда 98 экземпляров их (49 самок и 49 самцов) в возрасте 4—5 месяцев было выпущено в Семе-

новском районе на территории заказника В/О „Заготживсырье“. Этот заказник находился в таежной части области, на правом берегу р. Керженец в Лысковской (бывш. Юсуповской) лесной даче. Звери были получены из Бирюлинского зверосовхоза Татарской АССР и выпущены 18—20 сентября 1936 г.

Угодья в районе выпуска очень разнообразны. Лес представлен главным образом борами различного типа, с большим количеством гарей, растающих березняком и осинником. Имеются обширные моховые болота (Лыково болото и др.). Район изобилует лесными речками—притоками р. Керженца; здесь же имеется до 20 пойменных озер, образовавшихся из стариц р. Керженца.

Через несколько месяцев отдельные экземпляры встречались в 75—120 км от места выпуска. В течение первых трех лет численность енотовидной собаки возрастала, и звери успешно расселились. В 1939 г., по данным В. А. Попова, они встречались в 8 заволжских районах: Городецком, Лысковском, Линдовском, Залесном, Краснобаковском, Уреньовском, Воротынском и Семеновском.

Учет численности енотовидной собаки на территории заказника, проведенный в конце осени 1939 г., показал наличие 73 зверьков, что дает на 1 кв. км 4,8 зверька.

В дальнейшем, по данным охотоведа Чижевского, проводившего учеты весной 1941 г., численность енотовидной собаки на территории заказника снизилась до 1,3 экз. на 1 кв. км. Н. П. Лавров (1946) пишет, что причиной этого, по мнению Чижевского, послужило широкое, интенсивное расселение зверей за пределы заказника, вызванное голодом в осенне-зимний период 1940/1941 г., а не частичной гибелью, так как случаев падежа енотовидной собаки ни разу не отмечено. В результате этого расселения, енотовидная собака стала встречаться в большей части заволжских районов, а также перешла реку Волгу и стала встречаться в нагорной части Кстовского, Работкинского, Лысковского и Воротынского районов.

Для выяснения расселения енотовидной собаки в Горьковской области мы обработали сведения о заготовках ее за последние годы, а также лицензионные и анкетные сведения, имевшиеся в Управлении по делам охотничьего хозяйства Горьковской области. Все эти материалы показали, что енотовидная собака теперь встречается почти во всех заволжских районах Горьковской области, за исключением Хмелевицкого, Тоншаевского и Шахунского. Наиболее многочисленна она в районах, примыкающих к рекам Волге и Керженцу (Борский, Семеновский, заволжские части Работкинского, Лысковского и Воротынского районов).

В. И. Козлов (1952) отмечает три пути заселения енотовидной собакой правобережных районов Горьковской области. Первый путь—переход зверей через р. Волгу в зимнее время по льду. Но нужно заметить, что р. Волга даже в летнее время не является непреодолимым препятствием для расселения енотовидной собаки, являющейся прекрасным пловцом. Имеющиеся у нас проверенные сведения о переплывании ею реки Волги в августе 1949 г. заставляют думать, что расселение в правобережные районы шло скорее в осенний период, обычный для расселения этого вида, чем в зимний. Второй путь—проникновение енотовидной собаки в юго-восточные районы Горьковской области через Чувашскую республику из Татарской АССР. Третьим путем проникновения енотовидной собаки в правобережную часть Горьковской области—именно в юго-западные районы—служит Рязанская область и Мордовская АССР. В работе В. И. Козлова (1952) отмечается, что излюбленным местом обитания енотовидной собаки в Горьковской области являются поймы лесных рек,

поросшие лиственным лесом, и сырые, заболоченные лиственные леса.

Енотовидные собаки залегают в спячку обычно в конце ноября — первой половине декабря. К активному образу жизни переходят в начале марта. Гон происходит в марте, щенение с середины мая до середины июня. Количество щенков варьирует от четырех до десяти. По данным В. И. Козлова (1952), исследовавшего содержимое пяти желудков, енотовидная собака в летний период питается ящерицами, лягушками, насекомыми, птицами и мелкими зверьками.

В итоге изложенного выше можно отметить, что за 16-летний период (1936—1952 гг.) своей акклиматизации в Горьковской области енотовидная собака освоила местные условия, размножилась и широко расселилась. Численность ее возросла настолько, что с 1946 г. стало возможно начать лицензионный промысел. Теперь ее добывают уже в 45 районах Горьковской области.

Акклиматизация енотовидной собаки в Чувашской АССР

Еще до проведения работ по акклиматизации енотовидной собаки в Чувашской республике, одиночные экземпляры ее проникли туда из ТАССР.

К промысловому сезону 1947/1948 г. за счет зверей, мигрировавших из Татарской АССР, создалась незначительная местная популяция.

Учитывая, что енотовидная собака нашла на территории Чувашской АССР все необходимые для себя условия, во второй половине октября 1948 г. был произведен выпуск 95 экземпляров енотовидной собаки (48 самцов и 47 самок) в Сурском лесном массиве, на стыке трех районов — Вурнарского, Ибресинского и Шумерлинского, несколько южнее ж.-д. линии Москва — Казань. Вся работа по вселению енотовидной собаки проводилась Чувашской конторой В/О „Заготживсырье“. Местом выпуска был выбран довольно глухой смешанный лес с преобладанием лиственных пород: дуба и липы. Этот лесной массив площадью около 500 кв. км имеет большое количество вырубок, поросших молодняком лиственных пород, и примыкает к довольно обширной лесистой пойме р. Суры. В лесу довольно много глухих оврагов и лесных болот.

Учета кормовой базы перед выпуском енотовидной собаки не проводилось, однако можно считать, что — поскольку выпуск произведен в спелом дубово-липовом лесу, обычно богатом желудями, мышевидными грызунами и крупными насекомыми, в лесу, примыкающем к пойменным угодьям, богатым земноводными и моллюсками, — кормовая база для енотовидной собаки была, видимо, вполне достаточной. Наличие же в местах выпуска большого количества старых барсучьих и лисьих нор создало благоприятные условия для ее порения.

Наблюдениями, проведенными в первое время после выпуска, было установлено, что основная масса зверей задержалась в районе выпуска, концентрируясь в лесистой пойме р. Суры и частично в лесу, заняв пустые барсучьи и лисьи норы. Поздний выпуск животных, к тому же истощенных длительной перевозкой, не позволил им хорошо подготовиться к зимнему периоду времени и накопить необходимое количество жировых отложений; в силу этого зимой 1948/1949 г. было отмечено много случаев встреч бродячих, сильно истощенных зверей. Большая часть их встречалась около ометов,

скирд и стогов сена, где они занимались ловлей мышевидных грызунов.

Регулярных наблюдений за ходом акклиматизации енотовидной собаки в Чувашской АССР не было, были лишь отдельные, отрывочные, случайные наблюдения. Приходится считать, что зимняя деятельность привела выпущенных зверей, из-за недостатка в это время кормов, к сильному истощению, что отрицательно сказалось на интенсивности размножения. Летом 1949 года были зарегистрированы лишь две встречи выводков енотовидной собаки (один в количестве пяти, другой — шести). За летний и осенний периоды 1949 г. выпущенные звери и молодняк накопили большие запасы жира и в зимний период 1949/1950 г. были мало активны.

В 1950 году размножение прошло успешно, и летом неоднократно встречались выводки по пять, шесть, семь и восемь щенков. Выводки обнаруживались в дуплах поваленных деревьев, под кучами хвороста и вывороченными корневищами деревьев, но чаще в старых барсучьих и лисьих норах. В зиму 1950/1951 г. бродячих енотовидных собак встречено не было; добытые в декабре 1950 г. два экземпляра были сильно ожиревшими.

К настоящему времени енотовидная собака широко расселилась по всей территории ЧАССР и встречается почти во всех районах республики, запасы ее значительно увеличились, и с промыслового сезона 1951/1952 г. на енотовидную собаку открыт лицензионный промысел.

В заключение можно отметить, что акклиматизация енотовидной собаки в Чувашской АССР проходит вполне успешно. К настоящему времени она прочно вошла в фауну Чувашии, хорошо освоила местные условия, успешно размножается, широко расселилась и увеличивается в численности. Начаты заготовки шкурок, которые имеют определенное хозяйственное значение.

Акклиматизация енотовидной собаки в Марийской АССР

Начиная с 1946 года, енотовидная собака, в результате ее расселения из Татарской АССР, стала встречаться в юго-восточных районах Марийской республики — в Сотнурском, Моркинском и Волжском районах. Несколько позднее она появилась в Юринском, Горномарийском и Килемарском районах МАССР, вероятно за счет расселения из Горьковской области, где в ряде смежных с МАССР районов енотовидная собака довольно многочисленна; однако численность ее в этих участках очень незначительна.

Ниже мы приводим собранные нами сведения о результатах встреч енотовидной собаки до начала выпуска зверей в Марийской АССР.

Таблица 3

№№ пп	Дата встречи	Место встречи	Условия встречи	Откуда расселилась	Расстояние от места расселения
1	Декабрь 1946 г.	Петенский с/совет, Сотнурский р-н	Убита в лесу из ружья	из ТАССР	180 км
2	Ноябрь 1946 г.	Моркинский р-н	Шкурка обнаружена на складе райконторы В/О „Заготживсырье“	„	200 „

№№ пп	Дата встречи	Место встречи	Условия встречи	Откуда расселилась	Расстояние и место расселения
3	25/II-1947 г.	д. Нур-Шари Сотнурского р-на	Убита в лесу из ружья	Из ТА ССР	170 км
4	Сезон 1946/47 г.	Сотнурский р-н	1 шкурка сдана из райконторы В/О "Заготживсырье" на Казанскую пушную базу	"	180 "
5	Сезон 1947/48 г.	Волжский район	Тоже — 3 шкурки	"	150 "
6	Лето 1947 г.	Килемарский р-н	Поймана в лесу	Из Горьковской области	180 "
7	Весна 1948 г.	д. Б. Арда Горномарийского района	Поймана в лесу у болота	Из Горьковской области	170 "
8	"	д. Моршвинно Юринского района	Убита в лесу из ружья	"	130 "

В целях обогащения фауны новыми ценными животными и наиболее быстрого увеличения численности енотовидной собаки в 1948 г. Марийской конторой В/О "Заготживсырье" предусматривался выпуск ряда ценных пушных зверей, в том числе и енотовидной собаки. Выбор мест для выпуска зверей проводился экспедицией Биологического института Казанского филиала Академии наук СССР, в которой принимал участие автор настоящей статьи.

8 сентября 1948 г. в Медведевском районе у оз. Паленое между р. Б. Кокшага и р. Б. Кундыш в трех точках, расположенных метрах в 500 друг от друга, было выпущено 59 енотовидных собак (24 самки и 35 самцов) партиями по 19—20 штук.

Место выпуска характеризуется разнообразием лесных стадий с большим количеством болот, в основном расположенных в поймах рек Б. Кокшаги и Б. Кундыша. Лес представлен преимущественно боровыми ассоциациями, чередующимися со старыми гарями, вырубками, поросшими молодым березняком, осинником, и участками спелого дубово-липового леса. Населенных пунктов в районе выпуска мало.

Сочетание разнообразных лесных и пойменных угодий создает для енотовидных собак благоприятные кормовые условия. Ремизность угодий не позволяет желать ничего лучшего.

Выпущенные животные подкармливались в течение всего зимнего периода.

Первое время большая часть зверей держалась в районе выпуска, но к ноябрю часть их откочевала и стала держаться вблизи населенных пунктов: Красный Мост, Старожильск, Сабанаково, Мишенино и Красная Горка. Исследование содержимого пяти экскрементов енотовидной собаки, собранных в ноябре 1948 г., показало, что в первые месяцы после выпуска звери питались в основном подкормкой, а также мышевидными грызунами, рыбой, желудями и фекалиями с.-х. животных.

Места подкормки посещались и подкормка поедалась енотовидными собаками охотно до декабря 1948 г. Начиная с середины декабря до середины февраля места подкормки посещались изредка.

Обследование, проведенное в 20-х числах декабря 1948 г. с целью выяснения расселения енотовидной собаки, показало, что она расселилась на 25 км от места выпуска по р. Б. Кундыш к северо-западу до пос. Актаюж; на 20 км по р. Б. Кокшаге до пос. Шушер и на 15 км к югу по р. Б. Кокшаге до пос. Мишенино; она стала встречаться по обеим сторонам рек Б. Кокшага и Б. Кундыш, примерно на площади в 400 кв. километров. Ниже, в таблице 4, приводятся данные этого обследования.

Таблица 4

№№ пп	Район обитания енотовидной собаки	Количество экземпляров
1	Район оз. Паленое	5—6
2	Около пос. Старожильск	7—8
3	Около пос. Красный Мост	5—6
4	Около пос. Шушер	3—4
5	Около пос. Мишенино	2
6	Около пос. Сабанаково	3—4
Всего		26—30

После схода снегового покрова енотовидная собака перестала встречаться вблизи населенных пунктов. Весной 1949 г. были найдены выводки енотовидной собаки. Так, например, А. В. Игнатовым 21 мая 1949 г. был обнаружен выводок в старой берлоге медведя под поленницей дров в 10 км от пос. Шеклянур в сторону Старожильска. Щенки этого выводка (4 шт.) были еще слепые, в черно-сером эмбриональном пушку.

В целях скорейшего создания промысловой плотности, 21 октября 1949 г. в районе оз. Паленое, где был произведен выпуск енотовидной собаки в 1948 г., было дополнительно выпущено 29 особей (14 самок и 15 самцов).

В зимний период 1949/1950 г. енотовидные собаки около населенных пунктов не наблюдались. Приходится считать, что эту зиму они пережили благополучно и весной успешно размножились.

Ниже, в таблице 5, приведены данные о встречах выводков енотовидной собаки летом 1950 года.

Таблица 5

№№ пп	Дата встречи выводка	Где встречен выводок	Кол-во молодых в выводке	Размер молодых
1	23/V-1950	В логовище, под вывороченными корнями, в лесу у пос. Красный Мост	8	Величиной с недельных котят, слепые
2	29/V-1950	В логове, в старой берлоге медведя, в 3 км южнее пос. Красный Мост	6	Величиной с крысу, бурого цвета, зрячие
3	19/VI-1950	У озера Паленое	5 и 2 взрослых	Меньше кошки
4	20/VII-1950	Переходили дорогу у пос. Мадары	5 и 2 взрослых	Величиной с кошку

К зиме 1950/1951 г. енотовидные собаки встречались уже в 10 районах Марийской республики, но численность зверей нигде еще не достигла промысловых размеров.

Недостаточно быстрый прирост поголовья можно, до некоторой степени, объяснить гибелью енотовидной собаки в основном от волков и случайной браконьерской добычи их охотниками. Нам известны за 1948 и 1949 гг. 3 случая гибели их от волков и 3 случая добычи их охотниками и только один случай гибели от истощения.

Подводя итог всему изложенному выше, можно считать, что енотовидная собака хорошо прижилась в Марийской АССР, увеличивается в численности и расширяет свой ареал. Все это дает нам право считать интродукцию этого зверя в МАССР успешной.

Акклиматизация енотовидной собаки в Башкирской АССР

В Башкирии выпуск енотовидной собаки произведен 7 и 8 ноября 1935 г. на территории Башкирского государственного заповедника. Звери в количестве 44 шт. (22 самки и 22 самца) были получены из Черепановского зверосовхоза. Транспортировка их до места выпуска продолжалась почти месяц и сильно ослабила зверей. Выпуск произведен тремя партиями в различных точках заповедника: одна партия (12 шт.) — в устье ключа Кулупай, впадающего в р. Сургай, остальные две партии (по 16 шт.) — по берегам р. Узьяк. Енотовидные собаки в районе выпуска в первое время регулярно получали подкормку и несмотря на это стали расселяться, причем большая часть их поселилась у населенных пунктов. В январе и феврале 1936 г. на территории заповедника осталось не более 8—10 особей. Отмечались частые случаи гибели енотовидных собак от волков, имевшихся на территории заповедника в значительном количестве. Осенью 1936 г., несмотря на тщательность обследования, на территории заповедника был обнаружен лишь один выводок енотовидной собаки, состоявший из 4 щенков. В 1937 году енотовидная собака в заповеднике не встречалась.

Приходится считать, что опыт акклиматизации этого зверя в Башкирии не удался. Основные причины, определившие неудачу, — поздний выпуск ослабленных месячной транспортировкой зверей и большая численность волков в районе выпуска.

Акклиматизация енотовидной собаки в Пензенской области

В Пензенской области енотовидные собаки в количестве 46 штук (23 самки и 23 самца) были выпущены 1 мая 1934 г. на территории заповедного участка „Сосновый Бор“, расположенного на правом берегу р. Суры в 30 км вверх от г. Пензы. К заповедному бору примыкает обширная пойма с лиственными лесами и многочисленными старицами, а также поля и луга.

После выпуска, несмотря на отсутствие подкормочных работ, широкого расселения зверей не наблюдалось: они поселились недалеко от места выпуска. На следующий год были обнаружены выводки молодых. В 1938 г. при беглом обследовании, проведенном Б. И. Миролюбовым, найдена 21 нора: две в пойме, а остальные в оврагах по склону второй террасы, обращенному к пойме.

Н. П. Лавров (1946) пишет: „На участке „Сосновый Бор“ енотовидной собаки мало, она разбрелась по окружающим лесам в радиусе 100 км. Местами зверек этот встречается часто“ (стр. 37).

Следует считать, что опыт акклиматизации енотовидной собаки в Пензенской области прошел в общем удовлетворительно; она

прочно вошла в местную фауну, но хозяйственного эффекта еще не дает: в 1950 г. в заготовках пушнины по Пензенской области она еще отсутствовала.

Акклиматизация енотовидной собаки в Чкаловской области

В этой области выпуск енотовидной собаки в количестве 78 штук был произведен с 15 по 25 апреля 1934 года на территории Бузулукского государственного заповедника. Сразу же после выпуска начался падеж выпущенных зверей от какой-то формы пироплазмоза. На следующий год было зарегистрировано всего лишь 18 встреч енотовидной собаки. К 1937 году численность этих зверей немного возросла, но вскоре опять стала наблюдаться их гибель. В 1940 г. енотовидную собаку в заповеднике уже не встречали.

В настоящее время енотовидная собака изредка встречается в Чкаловской области и служит случайным объектом промысла. Можно считать, что акклиматизация енотовидной собаки в Бузулукском государственном заповеднике успеха не имела.

Акклиматизация енотовидной собаки в Мордовской АССР

Выпуск енотовидной собаки в Мордовской АССР был произведен в 1948 году (150 особей). По имеющимся у нас сведениям, она хорошо прижилась, регулярно размножается и увеличивается в численности.

В промысловый сезон 1951/1952 г. начат пробный лицензионный промысел енотовидной собаки.

В Удмуртской АССР, Куйбышевской и Ульяновской областях работ по акклиматизации енотовидной собаки не проводилось, но тем не менее в настоящее время она там изредка встречается в результате расселения из соседних областей и республик и служит случайным объектом промысла.

Подводя итоги акклиматизации енотовидной собаки в Волжско-Камском крае, можно сделать следующие выводы.

1. В большинстве областей и республик Волжско-Камского края акклиматизация енотовидной собаки прошла удачно. В Татарии и Горьковской области она уже дает довольно значительный хозяйственный эффект.

2. В результате значительного роста численности енотовидной собаки, в Чувашской и Мордовской республиках с промыслового сезона 1951/1952 г., а в Марийской республике с сезона 1952/1953 г. начался лицензионный промысел этого вида.

3. К настоящему времени, в результате широкого расселения, енотовидная собака стала встречаться во всех областях и республиках Волжско-Камского края; однако численность ее в Башкирии, Чкаловской, Куйбышевской и Ульяновской областях очень незначительна — она встречается там единично и является объектом случайного промысла.

4. Условия обитания енотовидной собаки в Волжско-Камском крае удовлетворяют требования данного вида. При правильном проведении акклиматизационных работ с этим зверем в Башкирии, Чкаловской, Куйбышевской и Ульяновской областях можно ожидать положительных результатов.

Стациональное размещение енотовидной собаки

Изучая результаты акклиматизации енотовидной собаки в северо-западных областях СССР (Ленинградская и Новгородская области), В. Ф. Морозов (1948) пишет: „Енотовидные собаки встречаются

в разнообразных ландшафтных условиях, в зависимости от наличия кормов в данное время года" и дальше: „Излюбленными станциями для этих зверей служат: 1) долины рек и озер, 2) старые вырубки и 3) моховые болота“. Он отмечает, что „как правило, енотовидные собаки редко встречаются в сплошных лесных массивах“ (стр. 113).

В. И. Тихвинский (1938), проводивший наблюдения за акклиматизацией енотовидной собаки в ТАССР в течение первых трех лет после выпуска, пишет: „Установлено, что станциями, наиболее отвечающими потребностям енотов, являются болотистые участки, разбросанные среди высокоствольного лиственного леса“ (стр. 126).

Нужно заметить, что ни одна из станций не может полностью обеспечить всех биологических потребностей енотовидной собаки. Поэтому она малочисленна в местах, где однородные станции занимают большие площади, и более многочисленна там, где имеется

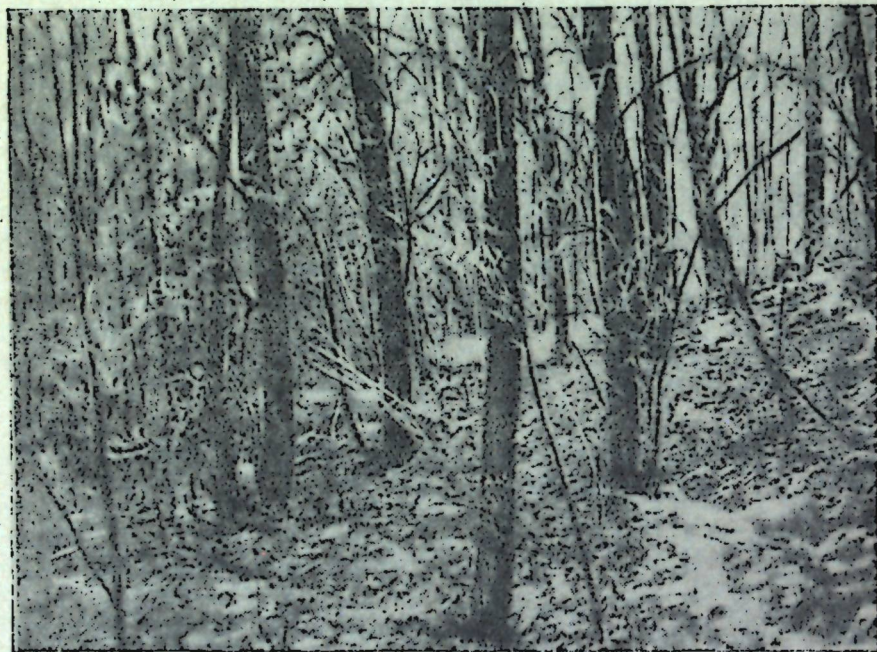


Рис. 1. Липово-дубовый лес.

комплекс разнообразных станций, которые обеспечивают все ее требования к месту обитания. Одним из наиболее существенных требований к месту обитания является для енотовидной собаки наличие в той или иной станции участков, пригодных для выведения щенят и для зимовки зверей. Последнее и послужило Стаханову, а за ним и М. М. Геллеру (1950) основанием для подразделения станций обитания этого вида на постоянные, или основные, и охотничьи, или кормовые. Постоянными, или основными, они называют станции, в которых енотовидная собака живет постоянно, кормится, выводит щенков и зимует.

По нашим данным, в условиях Татарской АССР енотовидная собака обитает в разнообразных станциях, причем к основным из них можно отнести:

1. смешанный и лиственный лес с преобладанием в древостое липы и дуба и, в особенности, овражистые участки этого леса (рис. 1);

2. отдельные не заливаемые водой гривы в поймах рек, поросшие дубом, вязом, с густым подлеском из шиповника (рис. 2);

3. отдельные большие мелководные кочковатые болота с сетью сухих островков, с богатой надводной растительностью из осоки, рогозов, камыша и тростника, не затопляемые полыми водами (рис. 3);

4. овраги, поросшие кустарниками и молодой порослью лиственного леса.

Наблюдения за норами и логовищами енотовидных собак показали, что лиственный лес, в особенности овражистый липово-дубовый, является излюбленным местом, где енотовидные собаки особенно охотно зимуют и выводят щенков.

Данные о встречах выводковых и зимовочных нор и логовищ в указанных основных станциях сведены нами в таблице 6.

Таблица 6

Станции	В районе стационарных наблюдений		По ТАССР в целом	
	Число встреч	%	Число встреч	%
Смешанный и лиственный лес с преобладанием дуба	17	65,4	25	44,6
Отдельные не заливаемые водой гривы в поймах рек, поросшие дубом, вязом, с подлеском из шиповника	2	7,7	7	12,5
Овраги, поросшие кустарниками и молодой порослью лиственного леса	5	19,2	18	32,2
Отдельные большие мелководные болота, заросшие надводной растительностью и не заливаемые весной	2	7,7	6	10,7
Всего	26	100	56	100

При выяснении стационального размещения енотовидной собаки нужно учитывать, что обычно ни одна из перечисленных станций не может полностью обеспечить этого хищника кормами в течение круглого года. По нашим наблюдениям, у енотовидной собаки отмечается сезонная смена станций обитания, что в значительной степени определяется наличием тех или иных кормов и их доступностью. Для выяснения этого вопроса в районе стационарных работ нами были проведены учеты некоторых видов пищи енотовидной собаки в различных станциях. Стационарные наблюдения и сбор материала по экологии енотовидной собаки проводились нами в Лаишевском районе ТАССР на территории около 400 кв. километров, расположенной между реками Волгой, Камой и Мешей. Природные условия здесь весьма разнообразны. На левом берегу Волги находится Саралинский лесной массив (около 5000 га). Лес здесь представлен в основном перестойными дубово-липовыми насаждениями, перемежающимися с участками смешанного и чисто соснового леса различного возраста. Местами имеются небольшие осинники. На северной окраине леса, примыкающей к полям, растет чистый молодой березняк. Многочисленные вырубки зарастают молодью дуба, липы, клена и осины. В лесу имеется много захламленных оврагов. Значительную



Р и с. 2. Отдельное большое мелководное болото, поросшее тростником, осоками и тальниками.



Р и с. 3. Пойма — дубово-вязовая грива и мелкое, высыхающее летом болото.

территорию стационара занимает пойма Волги, к северному краю которой примыкает Саралинский лес. В пойме много дубово-вязовых высоких незаливаемых грив, между которыми имеются многочисленные озера и болота, поросшие по краям зарослями ив. В северной части района стационарных работ имеются поля и большое мелководное болото, поросшее болотной растительностью. В годы высокого паводка весенних вод это болото с имеющимися в нем островками, не заливаемыми в обычные годы, подтопляется водами р. Меши.

Учет мышевидных грызунов проводился широко применяемым методом, а именно при помощи ловушек (давилки Геро) с приманкой на корочки ржаного хлеба. Результаты учета приводим в таблице 7.

Таблица 7

Стация	Весна (IV, V)			Лето (VI, VII, VIII)			Осень (IX, X, XI)			Зима (XII, I, II, III)			За год		
	Число сут./лов.	К-во пойм. зверьков	% попадания	Число сут./лов.	К-во пойм. зверьков	% попадания	Число сут./лов.	К-во пойм. зверьков	% попадания	Число сут./лов.	К-во пойм. зверьков	% попадания	Число сут./лов.	К-во пойм. зверьков	% попадания
Надпойменная терраса															
Смешанный лес 1949 г.	—	—	—	622	55	8,8	129	25	19,3	—	—	—	751	80	10,6
„ „ 1950 г.	40	6	15	200	53	26,5	150	45	30,0	80	—	—	470	104	22,1
Лиственный лес 1949 г.	—	—	—	—	—	—	75	12	16	—	—	—	75	12	16
„ „ 1950 г.	40	7	17,5	200	58	29,0	150	46	30,6	40	10	25	430	121	28,1
Пойма															
Дубово-вязовая незаливаемая грива															
1949 г. . .	—	—	—	340	25	7,3	120	9	7,5	—	—	—	460	34	7,3
1950 г. . .	—	—	—	200	36	18,0	150	39	26,0	40	—	—	390	75	19,2
Заросли тальников по берегам озер и болот															
1949 г. . .	—	—	—	—	—	—	120	15	12,5	—	—	—	120	15	12,5
1950 г. . .	—	—	—	200	16	8,0	150	37	24,6	40	—	—	390	53	13,6
По всем станциям вместе															
1949 г. . . .	—	—	—	962	80	8,3	444	61	13,8	—	—	—	1406	141	10,0
1950 г. . . .	80	13	16,2	800	163	20,4	600	167	27,8	200	10	5	1680	353	21,0

Землеройки, земноводные, насекомые и группа мелких грызунов, плохо попадавших в ловушки (серые полевки и мышовки), нами учитывались ловчими траншеями (длина 15 м, ширина 25 см и глубина 25 см) с двумя ловчими ведрами, врытыми в дно траншеи на расстоянии 1 м от каждого края (рис. 4).

Таблица 8

Стация	Количество добытых на 10 суток/траншей											
	Лето (VI, VII, VIII)					Осень (IX, X, XI)				Лето и осень вместе		
	землероек	мышевидных	земноводных	насекомых		землероек	мышевидных	земноводных	насекомых	землероек	мышевидных	земноводных
Надпойменная терраса												
Смешанный лес	7,5	2,5	5,0	9,7	5,0	—	2,5	—	6,6	1,6	4,1	5,8
Лиственный лес	13,7	3,7	10,0	21,2	—	7,5	7,5	5,0	9,1	5,0	9,1	15,8
Пойма												
Дубово-вязовая незаливаема- мая грива	—	5,0	5,0	9,7	—	—	—	—	—	3,3	3,3	5,8
Незаливаемый луг	1,2	16,2	15,0	2,5	10,0	2,5	2,5	—	—	4,1	11,6	10,8

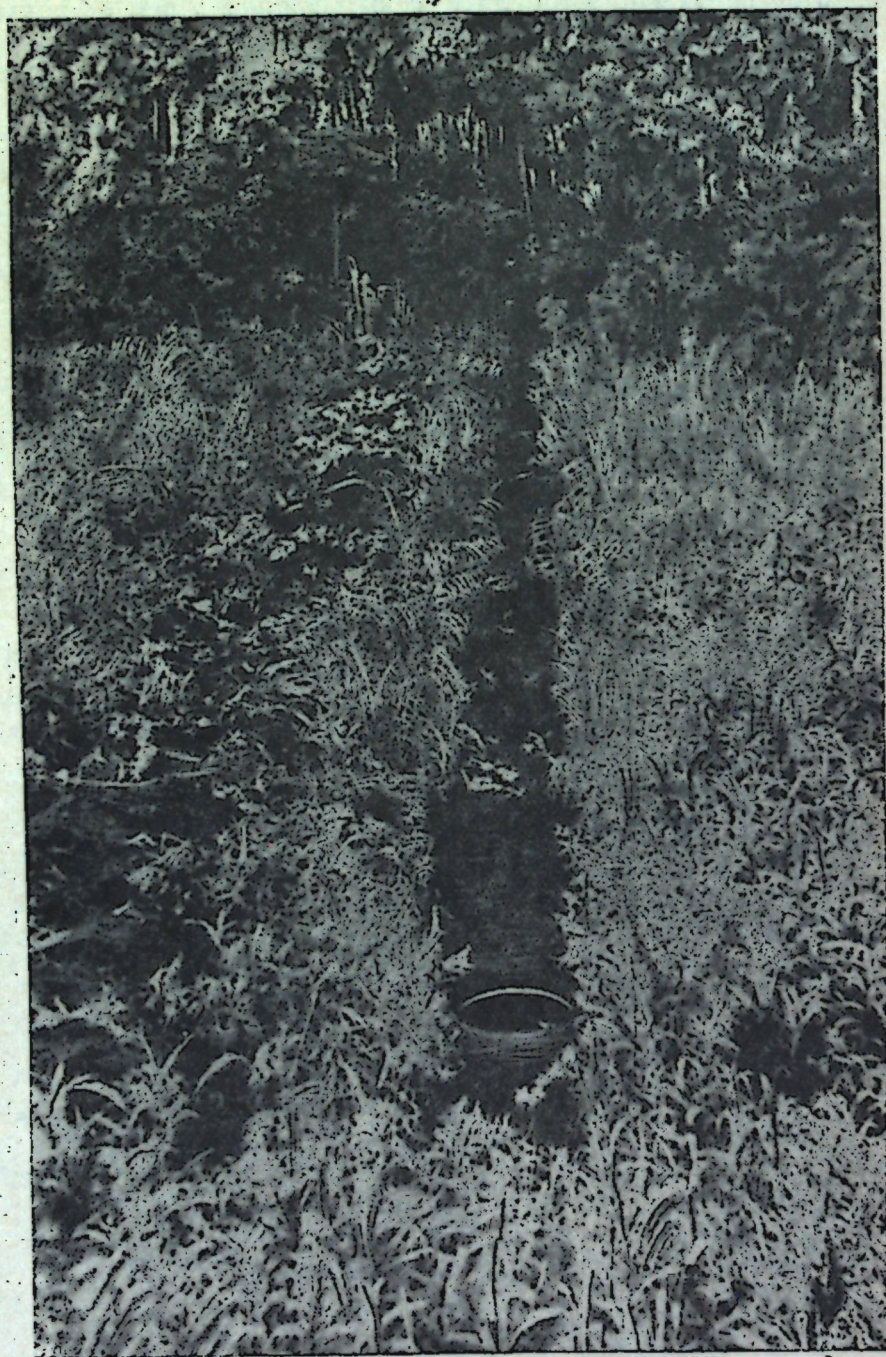


Рис. 4. Ловчая траншея для учета мелких млекопитающих, земноводных и насекомых.

В дополнение к учету насекомых с помощью ловчих траншей мы проводили почвенные раскопки на площадках в 0,25 кв. м. Земляной слой брался глубиной в 15 см, т. е. на предельную глубину обычных копок енотовидной собаки. В каждой станции мы брали по 4 таких площадки ежемесячно, с июня по ноябрь месяц 1950 г. В пробах учитывали крупных насекомых (величиной более 1 см), их личинок и дождевых червей. Учет проводился на надпойменной террасе в смешанном и лиственном лесу, а в пойме на дубово-вязовой незаливаемой гриве и на лугу высокого уровня. В каждой из этих четырех стаций было раскопано по 24 площадки. Раскопки показали, что крупных насекомых и дождевых червей в пойме значительно больше, а личинок больше в лесу.

Учет крупных жуков-навозников из рода *Geotrupes*, наиболее часто встречающихся в питании енотовидной собаки, мы проводили еще на дорогах, на маршрутах длиной 200 м. С мая месяца по ноябрь 1950 года регулярно каждый месяц нами закладывалось по 3 таких маршрута на надпойменной террасе в хвойном, смешанном и лиственном лесу, а в пойме на дубово-вязовых гривах и лугах высокого уровня, причем учет проводился нами в один и тот же день во всех стациях. В результате проведенного учета оказалось, что летом крупных жуков-навозников в лиственном лесу и на дубово-вязовых незаливаемых гривах значительно больше, чем в других стациях. Осенью в пойме они почти совсем не встречаются, и больше всего их в лиственном лесу.

В дополнение к траншейному учету, лягушек мы учитывали также на маршрутах длиной в 200 м и шириной в 1 м, закладывая по три таких маршрута в разных стациях в течение одного дня каждый месяц летнего периода. В основном попадали мелкие бурые лягушки (*Rana terrestris* And. и *Rana temporaria* L.), и только по берегам болот встречались зеленые (*Rana ridibunda* Pall. и *Rana esculenta* L.). Учетные данные показали, что в пойме, особенно по берегам болот, лягушек несравненно больше чем в лесу.

Приведенные выше материалы по учету кормовой базы енотовидной собаки в различных стациях показывают, что пойма в летний период наиболее богата кормами. Кроме того, нужно учесть, что

запасы пищи в пойме увеличиваются еще за счет рыбы, остающейся после половодья в мелких, пересыхающих летом болотцах, и за счет моллюсков. Обилие этих легко доступных кормов привлекает енотовидную собаку на летний период в пойму. Это заключение подтверждается имеющимися у нас данными о встречах енотовидной собаки по станциям в различные сезоны года (см. таблицу 9).

Таблица 9

Сезоны года	Стация	Лес				Пойма	Овраги, поросшие кустарником	Отдельные болота вне поймы	Поля	Прочие станции	Всего
		Хвойный	Смешанный	Лиственный	Вместе по всем станциям						
Осень IX—XI	Число встреч %	3 3,3	7 7,8	15 17	25 28,1	23 25,9	10 11,2	7 7,8	18 20,3	6 6,7	89 100
Зима XII—III	Число встреч %	—	—	20 40	20 40	5 10	8 16	3 6	10 20	4 8	50 100
Весна IV—V	Число встреч %	2 9,5	2 9,5	10 47,6	14 66,6	4 19,1	3 14,3	—	—	—	21 100
Лето VI—VIII	Число встреч %	2 3	5 7,5	10 14,8	17 25,3	38 56,7	5 7,5	4 6,0	2 3,0	1 1,5	67 100
За год	Число встреч %	7 3,1	14 6,1	55 24,3	76 33,5	70 30,8	26 11,5	14 6,2	30 13,2	11 4,8	227 100

Из таблицы видно, что летом енотовидные собаки встречаются в пойме чаще, чем в других станциях; в другие сезоны года наиболее часто они встречались в лиственном лесу. Поля обычно посещаются ими осенью и зимой. Здесь звери питаются семенами культурных растений и добывают мышевидных грызунов.

Сезонность в стациональном размещении енотовидной собаки подтверждается также и нашими двухгодичными регулярными наблюдениями на стационаре за 10 обитаемыми норами. С середины октября до середины июня все 10 нор были постоянно обитаемы. Обитаемость устанавливалась по следам деятельности зверей у норы (следы расчистки нор, наличие свежих копок и перевороченных листьев, свежие экскременты в „уборных“ вблизи нор, входные и выходные следы на снегу зимой и на пылевых альбомах у входов в нору в бесснежный период). С середины июня до середины октября в 5 норах, находящихся на покрытом лесом склоне горы у самой поймы реки Волги, и в 5 норах, расположенных в лесных оврагах в 1,5—2 км от поймы, енотовидные собаки не жили, а только изредка посещали их. Летом норы посещались довольно редко, но с начала сентября следы зверей около нор стали встречаться чаще, и к середине октября енотовидные собаки перешли на постоянное жительство в норы. Наблюдения над норами показывают, что в летний период енотовидные собаки в основной массе откочевывают из леса. Подтверждением этому являются данные таблицы 10, где сведены результаты сбора экскрементов енотовидной собаки, который проводился нами регулярно каждый месяц в одних и тех же местах в течение почти двух лет.

Места сбора экскрементов	Количество собранных экскрементов по месяцам в %/о											
	II 42*	III 49	IV 116	V 138	VI 130	VII 143	VIII 141	IX 166	X 256	XI 210	XII 210	
У нор в лесу	100	100	100	100	32,5	24,5	39,0	28,8	61,0	91,0	95,0	
На просеках и лесных тропинках	—	—	—	—	—	—	—	27,2	16,0	—	—	
В пойме, в зарослях ив	—	—	—	—	67,5	75,5	61,0	24,3	—	—	—	
На опушке леса, примыкающей к полям	—	—	—	—	—	—	—	19,7	23,0	9,0	5,0	
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Следует отметить, что наряду с ростом численности и расселением енотовидных собак шло заселение ими новых станций. В первые три года после выпуска, как пишет В. И. Тихвинский (1938), енотовидная собака обитала в пойме р. Камы, устраивая свои норы и логовища в дубово-вязовых гривах и по берегам озер и болот в зарослях тальников, тростника и осок. По нашим данным к 1940 году енотовидные собаки уже встречались по правому берегу р. Камы в дубово-липовых лесах недалеко от реки и в отдельных лесных болотах на второй террасе. С 1946 года этот зверь встречается уже и в районах, удаленных от поймы Камы; здесь енотовидная собака заселила леса, примыкающие к поймам небольших рек, отдельные колки, леса среди полей, но с обязательным наличием поблизости их водоемов, а также молодые посадки леса и овраги, поросшие кустарником.

Пути расселения енотовидной собаки служат поймы больших и малых рек, лесные уголья и овраги, особенно поросшие кустарниками и с небольшими ручейками, протекающими по дну. Енотовидная собака обладает большими возможностями при расселении. Для нее в ТАССР не существует непреодолимых преград: даже такие большие реки, как Волга и Кама, она в летнее время переплывает, о чем мы имеем несколько сообщений. Так, например, В. А. Поповым в августе месяце 1949 г. около д. Антоновки, при поездке по Волге на моторной лодке, была замечена енотовидная собака, переплывающая реку с правого на левый берег; при попытке приблизиться к ней, она повернула обратно и, достигнув берега, скрылась в кустах.

В. И. Тихвинский (1938) указывает, что вспышки расселения у енотовидной собаки отмечались в 1934 и 1935 гг. осенью и весной после зимовки. М. М. Геллер (1950) также пишет, что в северо-западных областях Европейской части СССР енотовидные собаки расселяются осенью и весной.

Наши наблюдения за сезонной активностью этого зверя показывают, что в начале осени и ранней весной (март месяц) он ведет кочевой образ жизни. В поисках пары и подходящего места для зимовки происходят осенние перекочевки енотовидной собаки; весной начинают кочевать одиночные особи, оставшиеся от зимнего промысла, в поисках пары и удобного места для выведения щенят. За счет таких кочевок и происходит расселение енотовидной собаки и освоение ею новых станций обитания.

* Количество собранных экскрементов за месяц в абсолютных цифрах.

В заключение мы можем сделать следующие выводы.

1. Енотовидная собака в настоящее время широко расселилась по территории ТАССР и обитает в различных стациях, являясь эври-топным зверем (см. табл. 9).

2. В ТАССР у енотовидной собаки наблюдается сезонность в стациональном распределении, обусловленная количеством и доступностью основных кормов. Большую часть года (с осени до середины июня) енотовидная собака обитает в основных стациях; летом откочевывает в наиболее богатые кормами стаии — пойму, отдельные мелководные болота; осенью часто кормится на полях.

3. Расселение енотовидной собаки в ТАССР и заселение ею различных стаций происходило постепенно, в период осенних и весенних кочевок. Пути расселения этому зверю служат долины рек, лесные угодья и овраги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньев В. К. — В делях Уссурийского края. Владивосток, 1926.
2. Байков Н. А. — В горах и лесах Маньчжурии. Птгр., 1915.
3. Бергер Н. М. — Акклиматизация пушных зверей в Западной Сибири. Зоол. журнал, т. 23, вып. 5, 1944.
4. Золотарев Н. Т. — Млекопитающие бассейна реки Имана (Уссурийский край). АН СССР, Москва, 1936.
5. Козлов В. И. — Материалы к изучению биологии енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides* Gray) в Горьковской области. Зоол. журнал, т. 31, вып. 5, 1952.
6. Костюченко Р. А. — Появление енотовидной собаки на побережье Азовского моря. Журнал «Природа», № 9, 1950.
7. Лавров Н. П. — Акклиматизация и реакклиматизация пушных зверей в СССР. Заготиздат, Москва, 1946.
8. Лавров Н. П. — Итоги и задачи ближайших лет по реконструкции пушно-промысловой фауны. Зоол. журнал, т. 29, вып. 1, 1950.
9. Лавров Н. П. и Наумов С. П. — Реконструкция фауны промысловых зверей в период сталинских пятилеток. Бюллетень Моск. о-ва испыт. природы, отд. биологии, т. 54, в. 6, 1949.
10. Морозов В. Ф. — Результаты акклиматизации енотовидной собаки в Ленинградской и Новгородской областях. Труды ВНИО, т. VIII, 1948.
11. Попов В. А. и Лукин А. В. — Животный мир Татарии. Татгосиздат, 1949.
12. Попов В. А. — Результаты изучения и реконструкции фауны наземных позвоночных животных за 30 лет Татарской АССР. Известия КФАН СССР, серия биологических и сельскохозяйственных наук, № 3, Казань, 1952.
13. Пржевальский Н. М. — Путешествие в Уссурийском крае. Москва, 1870.
14. Руковский Н. И. — Материалы по питанию енотовидной собаки в Астраханской области. Бюллетень Моск. о-ва испыт. природы, отд. биологии, т. 54, в. 5, 1950.
15. Сахно И. И. — Результаты акклиматизации енотовидной собаки в Донбассе. Журнал «Природа», № 4, 1948.
16. Слущкий А. А. — Итоги работ по акклиматизации промысловых животных в Казахской ССР за 30 лет Советской власти. Известия АН Казахской ССР. Серия зоологическая, вып. 7, 1948.
17. Тихвинский В. И. — Результаты работ по акклиматизации уссурийского енота в Татарии. Тр. о-ва естествоиспытателей при КГУ, т. V, вып. III—IV, 1938.
18. Шапошников Л. В. — Акклиматизация пушных зверей в СССР. Зоол. журнал, т. 17, вып. 5, 1938.
19. Шапошников Л. В. — Интродукция пушных зверей в СССР за 1938 год. Зоол. журнал, т. XIX, вып. 5, 1940.

Поступила в редакцию
25 марта 1953 г.

Изотова Т. Е.

К СРАВНИТЕЛЬНОЙ ГИСТОЛОГИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. «ПЕРИМЕДУЛЛЯРНОЕ СПЛЕТЕНИЕ» И НЕЙРОГЛИЯ *Nephthys**

Критический пересмотр ряда догматических положений является необходимой предпосылкой в развитии гистологии по широкому творческому пути управления процессами, происходящими в организме человека и животных. Исследования О. Б. Лепешинской открывают в этом отношении широкие перспективы, являясь фактическим основанием для такого пересмотра. Павловская сессия Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР, проходившая в июле 1950 года, показала, что особое значение должен иметь вопрос пересмотра ряда положений в области гистологии нервной системы.

Состоявшаяся вскоре после Августовской сессии ВАСХНИЛ в 1948 г. конференция гистологов отметила необходимость пересмотра с позиций мичуринской биологии некоторых положений академика А. А. Заварзина, касающихся гистологии нервной системы.

Вопрос о критике теоретических положений А. А. Заварзина ставился рядом исследователей и ранее, в том числе Н. А. Ливановым: кратко в работах (1938, 1943) и более подробно — в неопубликованных статьях (1945, 1948).

Наши исследования, проведенные под руководством профессора Н. А. Ливанова, дают необходимый в этом отношении фактический материал.

Основным вопросом является пересмотр данных Г. Ретциуса (1891) по нервной системе кольчатых червей, в частности, полихет *Nephthys* и *Nereis*, которые используются А. А. Заварзиным в его положениях о «параллелизме структур», как закономерности эволюции тканей («Очерки по эволюционной гистологии нервной системы», 1941).

Изучение структурных отношений в брюшном мозгу *Nephthys* и *Nereis* связано с исследованием нейроглии у этих форм и сравнительно в ряде других групп беспозвоночных. С точки зрения проблем мичуринской биологии и учения И. П. Павлова исследование нейро-

* Статья написана по материалам диссертации.

глии имеет значение как изучение внутренней среды в нервной системе, обеспечивающей структурную целостность нервной системы, обменные процессы в ней, ее нормальную функциональную деятельность.

Наши исследования касаются вопроса возникновения и развития структур в нервной системе на филогенетически более ранних этапах ее эволюции, которые представляет нам, до некоторой степени, материал по беспозвоночным. Это дает возможность более правильно понять отношения в нервной системе на более высоких ступенях ее эволюции и в конечном счете — у человека. Изучение возникновения и изменения структур в процессе их исторического развития является одной из основных предпосылок для решения проблемы направленного управления этими изменениями.

Исходя из неправильного положения о том, что ткани эволюционируют по своим особым путям, независимым от эволюции целостных организмов, А. А. Заварзин выводит специфическую закономерность эволюции тканей — закон „параллелизма структур“. На основании наблюдаемых явлений конвергентного сходства он считает, что в различных группах животных эволюция тканей идет по одним и тем же ступеням усложнения структур.

В монографии „Очерки по эволюционной гистологии нервной системы“ (1941) А. А. Заварзин проводит этот параллелизм на примере развития структур туловищного мозга в двух „параллельных рядах“ — позвоночных и беспозвоночных (ряд „членистых“). В обоих рядах сравниваются структуры, начиная с исходных форм: в ряду „позвоночных“ — с пескоройки и ланцетника, в ряду „аннелиды-членистоногие“ — с полихет, с примитивнейших из них, по мнению А. А. Заварзина, *Nephtys*. Данные о нервной системе *Nephtys* приводятся по работе Г. Ретциуса (1891).

В главе IV монографии А. А. Заварзин, на основании неполных и односторонних описаний и рисунков Г. Ретциуса, дает полусхематический рисунок брюшного мозга *Nephtys* входящие в ганглий через боковые нервы чувствительные волокна (а, с и d), делясь в восходящем и нисходящем направлениях, образуют продольные пучки „...на своем пути и в мозговом веществе ганглиев и в коротких коннективах они отдают от себя в сторону наружной поверхности ганглия (мозгового вещества) многочисленные терминальные коллатерали, образующие поверхностное терминальное сплетение, в котором оканчиваются также и дендриты и терминальные коллатерали моторно-ассоциативных нейронов (mz, mf)“, и далее „...Благодаря такому своеобразному расположению коллатералей в брюшном мозгу у *Nephtys* все контакты, все синапсы всех разнородных нейронов оказываются

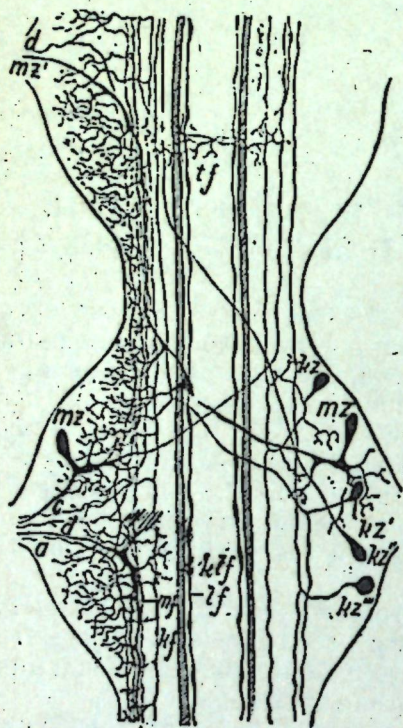


Рис. 1. Полусхематический рисунок нервных элементов аннелиды *Nephtys* по А. А. Заварзину. а, с, d — чувствительные волокна; mf — терминальные веточки; mz — mz' — двигательные клетки; mf — двигательные волокна; kf — комиссурное волокно; kz, kz', kz'' — комиссурные клетки.

(рис. 1). По А. А. Заварзину, входящие в ганглий через боковые нервы чувствительные волокна (а, с и d), делясь в восходящем и нисходящем направлениях, образуют продольные пучки „...на своем пути и в мозговом веществе ганглиев и в коротких коннективах они отдают от себя в сторону наружной поверхности ганглия (мозгового вещества) многочисленные терминальные коллатерали, образующие поверхностное терминальное сплетение, в котором оканчиваются также и дендриты и терминальные коллатерали моторно-ассоциативных нейронов (mz, mf)“, и далее „...Благодаря такому своеобразному расположению коллатералей в брюшном мозгу у *Nephtys* все контакты, все синапсы всех разнородных нейронов оказываются

сосредоточенными в своеобразном перимедулярном сплетении, образованном терминальными коллатералами всех входящих в состав брюшного мозга элементов. Это перимедулярное сплетение сплошным диффузным чехлом одевает весь мозг, оно есть не только в ганглиях, но и в коротких коннективах“ (стр. 90).

А. А. Заварзин отмечает, что такой „совершенно диффузный перимедулярный способ соединения нейронов“ является более примитивным, чем соединение их внутри центральной волокнистой массы, как это вообще характерно для аннелид. „Перимедулярные синапсы следует считать наиболее примитивной ступенью развития брюшного мозга в эволюции цепочечной нервной системы“ (стр. 94).

На основании этих, с нашей точки зрения, совершенно необоснованных и непроверенных данных А. А. Заварзин строит свои сравнения и делает широкие обобщения по эволюции нервной системы.

В разделе: „Параллелизм структур туловищного мозга“ (глава VI) А. А. Заварзин пишет: „В нашем распоряжении имеются два эволюционных ряда развития туловищного мозга. В каждом из этих рядов есть формы примитивные, стоящие в начале ряда, и есть формы дифференцированные, завершающие собой эволюционный путь, проделанный туловищным мозгом в каждом из этих рядов... В обоих этих рядах пескоройка и простейшие аннелиды стоят приблизительно на одинаково низком уровне развития... При сравнении всей системы туловищного мозга в целом можно установить чрезвычайное сходство в строении между рассмотренными нами с точки зрения нейрональных отношений брюшной цепочкой полихеты *Nephtys* и спинным мозгом пескоройки. И там и тут чрезвычайно диффузное расположение элементов, их неопределенная форма, наличие поливалентных нейронов, невозможность разграничить на типы ассоциативные элементы и совершенно диффузный характер синапсов, сконцентрированных в перимедулярных сплетениях. Наличие общего перимедулярного сплетения в обоих этих случаях особенно разительно потому, что у *Nephtys* мы имеем дело с нервной цепочкой, анатомически разделенной на отдельные, сегментально расположенные ганглии, а у пескоройки — с несегментированным спинным мозгом“ (стр. 170—171).

По А. А. Заварзину примером более высокой ступени развития туловищного мозга являются в ряду „членистых“ дождевой червь и пиявки, а в параллельном им ряду „позвоночных“ — селяхия и амфибии. Высшую ступень развития представляет туловищный мозг насекомых, сопоставляемый А. А. Заварзиным с туловищным мозгом высших представителей ряда позвоночных — млекопитающих и человека.

Поскольку данные Г. Ретциуса по *Nephtys* никем не проверялись и в литературе не имеется достаточно полного описания гистологического строения нервной системы этой формы, очень интересной и своеобразной, нами была проведена проверка этих данных и заключений А. А. Заварзина иными методами.

Материал и методы исследования

В нашем распоряжении имелся материал по *Nephtys ciliata* O. F. Müll., *Nephtys* sp., *Nereis virens* Sars и *Perinereis cultrifera* Grube, фиксированный сулемой с уксусной кислотой. Исследования и сравнения проводились на брюшных цепочках по сериям срезов. Методы окраски: железный гематоксилин, кармалаун, борный кармин и по Маллори. Особенно интересные результаты были получены при окрашивании брюшной цепочки борным кармином с последующим осмированием и протравливанием древесным уксусом. Эта окраска была дифференциальной для глиной ткани и позволила составить более

полное представление о ее особенностях в связи с нервными элементами.

Проверка данных Г. Ретциуса, полученных при окрашивании исследуемого материала метиленовой синью, проводилась нами в основном на *Nereis* и *Astacus*. Дополнительно окрашивались метиленовой синью брюшные цепочки пиявок, черного таракана и личинок стрекоз. Весь этот материал использовался для общего знакомства с нейроглией в отдельных группах беспозвоночных, так же как и имеющиеся в нашем распоряжении препараты полихет из других семейств (*Phyllodoctidae*, *Eunicidae*), препараты по турбелляриям и немертинам, предоставленные нам профессором Н. А. Ливановым.

Для исследования структурных отношений в более примитивных системах окрашивались нервные элементы гидры лейкобазой метиленовой сини.

Гистология брюшного мозга *Nephthys*

На прямом пути повышения организации (плоские черви, немертины, аннелиды)* этап аннелид характеризуется прежде всего тем, что здесь уже полностью представлены все системы органов, характерные для вышестоящих типов животных. Свободное существование хищников направляет эволюцию аннелид по пути широкого повышения организации, обеспечивая в то же время многообразие приспособлений их к самым различным условиям существования. В этом отношении в группе полихет наиболее полно сохраняются типовые черты.

В связи с более совершенной ориентировкой полихет в окружающей среде, у них прогрессивно развиваются, по сравнению с нижестоящими группами, органы чувств и соответственно усложняется строение головного мозга, а именно — по пути усложнения деятельности всего организма. В головном мозгу развиваются ассоциативные центры и сложные проводящие пути. Усложнение центральной нервной системы туловища выражается в сближении боковых продольных нервных стволов, смещающихся вентрально в связи с развитием по бокам тела органов движения — параподий, и в объединении правого и левого стволов в брюшную цепочку. Дифференцировка периферической системы выражается в выработке типичного нейросомита полихет, повторяющегося с теми или иными отклонениями и усложнениями в смежных группах аннелид и у членистоногих.

Общие особенности организации *Nephthys* говорят за то, что видеть в ней примитивную форму, как представляет А. А. Заварзин, нет никаких оснований. *Nephthys* — типичный представитель полихет, приспособившийся к особым условиям жизни. Представители рода *Nephthys* живут как на небольших, так и на довольно значительных глубинах моря. Их длинное тело состоит из большого числа сомитов, несущих сложные двуветвистые параподии. Передвигаются эти формы исключительно быстро, извиваясь в горизонтальной плоскости и с силой зарываясь в грунт. В связи с этим органы чувств головной лопасти, представленные одной парой небольших конусовидных антенн, глазками и затылочными органами, показывают некоторую редукцию, что связано и с некоторой редукцией их центров в головном мозгу. Соответственно значительно сильнее развиты чувствительные образования в покрове параподий туловища.

Характернейшей особенностью внутренней организации этих форм является, наряду с обычной мускулатурой, наличие особой системы

поперечнополосатых продольных тяжей и косых мышечных пучков, идущих от брюшной нервной цепочки к параподиям. Очевидно, наличие этих мышечных пучков и обеспечивает исключительно быстрые движения *Nephthys*. В связи с сильным развитием мускулатуры, полость тела частично или полностью лишена диссепиментов. В стенке полости тела имеются участки с мерцательными клетками, способствующими продвижению целомической жидкости по всей длине тела, что также является своеобразной особенностью этих форм. Как часто встречается у форм специализированных, у *Nephthys* сохраняются и некоторые примитивные черты, которые, однако, в сочетании с другими своеобразными особенностями организации показывают чрезвычайно сложную картину структурных отношений. Таковыми чертами являются: мерцательные бороздки эпителия на жабрах и в участках около жабр, на латеральной поверхности тела, своеобразный протонефридиальный тип выделительной системы с особыми цилно-фагоцитарными образованиями. Это находит выражение и в строении нервной системы.

Центральная нервная система *Nephthys* представлена, как типично для всех аннелид, головным мозгом и отходящими от него окологлоточными коннективами, продолжающимися в брюшную цепочку. Последняя располагается медианно, между двумя брюшными продольными мышечными лентами, в утолщении покровного эпителия базально и подразделяется перегородкой, образованной продольным рядом сильно вытянутых в длину эпителиальных клеток с мощными тонофибриллами, на два коннективных ствола. У *Nephthys* не наблюдается отделения цепочки от эпителия и погружения ее в полость тела. Здесь обособление нервной цепочки пошло по иному пути, подчеркивая общее своеобразие этих форм, а именно — по пути резкой дифференцировки цепочки в самом эпителии. Это выразилось в наличии под цепочкой рыхлой ткани и полостей в ней, ограниченных тонофибриллярными образованиями.

Вся цепочка, дорзально и дорзолатерально, покрыта довольно толстой субэпителиальной пограничной перепонкой ткани основного вещества, не содержащей клеток. Именно к этой перепонке и прикрепляются косые мышечные пучки, о которых мы упоминали выше. С боков между нервной цепочкой и брюшными продольными мышечными лентами проходят два перинеуральных кровеносных сосуда.

Чрезвычайно характерны отношения в переднем отделе тела — здесь сосуды значительно шире и плотно прилегают к латеральной поверхности цепочки. В этих участках содержимое сосудов отделяется от цепочки лишь не клеточной пограничной перепонкой.

Эпителий, подстилающий цепочку, является по своему характеру железистым, как это типично и для покрова *Nephthys*. За счет базальных отделов железистых эпителиальных клеток образуется рыхлый слой ткани, подстилающий цепочку. Особенно большой выраженности достигает этот железистый слой в переднем отделе тела.

Отмеченные А. А. Заварзиним примитивные особенности строения нервной системы *Nephthys* — диффузное расположение нервных элементов, их неопределенная форма, отсутствие какой-либо зональности в „мозговом веществе“ — при изучении брюшной цепочки не подтвердились. Общие отношения здесь сходны с типичными для полихет и аннелид вообще. Некоторое слияние ганглиев в подглоточном отделе не является примитивной чертой, а характерно для многих высокоорганизованных семейств полихет. Нервные элементы располагаются в ганглиях типично — в две вентральные и две латеральные группы. Намечается дифференцировка их пакетов. Все нейроны униполярны, округлой или грушевидной формы, как это отме-

* По Н. А. Ливанову. (1945 г.).

чёно и в работе Г. Ретциуса, а также в более старых описаниях Элерса (1868) и Прюво (1885). По размерам, ходу и характеру ветвления своих отростков нейроны могут быть отнесены к различным типам. Все отростки нейронов входят в центральную волокнистую массу и ветвятся в ней, вступая здесь в контакт с волокнами, входящими сюда же в составе чувствительных нервов (рис. 2 и 4).

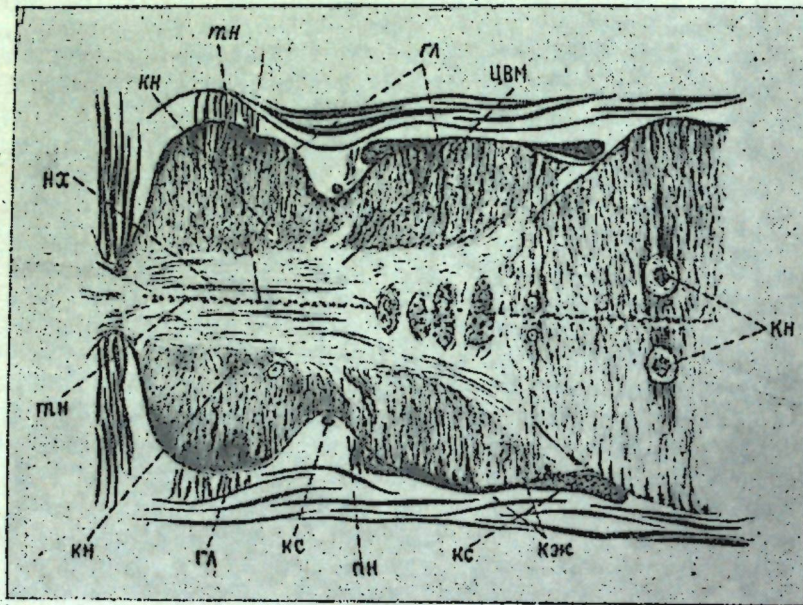


Рис. 2. Брюшная цепочка полихеты *Nephthys*, передний отдел, фронтальный разрез. (Об. 7, ок. 15X.)
кж — железистые клетки; кс — кровеносные сосуды; тн — тонофибриллы медианной перегородки; кн — нервные клетки; нх — гигантские нервные волокна (нейрохорды); цвм — центральная волокнистая масса; пн — периферические нервы; гл — глия.

Из центральной волокнистой массы ганглиев брюшной цепочки, как характерно и для всех полихет, отходят передний и задний кольцевые двигательные нервы. *Nephthys* имеет типичный аннелидный нейросомит, правда несколько осложненный в связи с общими особенностями организации. Восходящие и нисходящие мозговые связи осуществляются пучками продольных волокон, проходящих группами по периферии и внутри центральной волокнистой массы, и нейрохордами, построенными по типу кабельных систем.

Центральная волокнистая масса, в соответствии с ходом в ней групп продольных волокон, проникновением и ветвлением в ней отростков ганглиозных клеток, по входу чувствительных и выходу моторных периферических нервов, может быть разделена на зоны, вполне аналогичные зональности, приводимой А. А. Заварзиным для личинок стрекот. Эта зональность вообще характерна для аннелид. Таким образом, все контакты, все синапсы между входящими в мозг волокнами чувствительных нервов и отростками моторных и ассоциативных нейронов сосредоточены у *Nephthys*, как и у всех аннелидов, в центральной волокнистой массе, а не в периферическом „перимедуллярном сплетении“. Сказанное подтверждается исследованием поверхностного слоя брюшного мозга *Nephthys*, перифери-

ческой „точечной субстанции“ по Г. Ретциусу и „перимедуллярного сплетения“ по А. А. Заварзину.

Г. Ретциус (1891) отмечает, что основную массу периферического слоя брюшного мозга *Nephthys* составляют многочисленные волокна, отходящие под прямым углом от продольных нервных волокон к периферии ганглиев (рис. 3). Эти волокна пронизывают весь периферический слой ганглиев и коннективов. Как правило, боковые веточки заканчиваются узелкообразными утолщениями под оболочкой ганглия или на ней, иногда несколько заворачиваясь книзу.

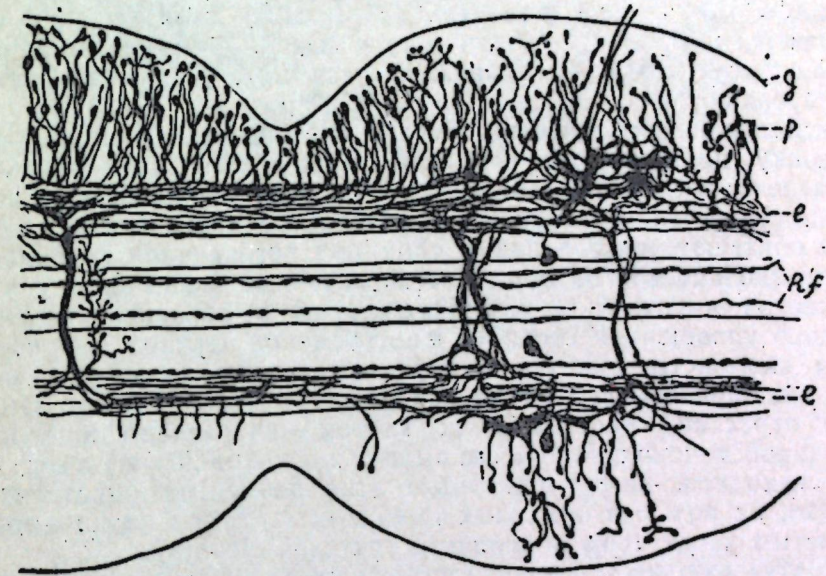


Рис. 3. Ганглиозное утолщение брюшного мозга *Nephthys*. Передний отдел (по Г. Ретциусу, 1891).
д — граница ганглия; р — варикозные волокна „точечной субстанции“; Rf — гигантские волокна; е — продольные комиссуры.

Волоконца имеют утолщения различной величины, округлой, овальной или грушевидной формы, интенсивно окрашивающиеся метиленовой синью. Обычно окраска волоконцев с утолщениями наступает после того, как начнет слабеть и исчезать окраска нервных элементов.

Наши исследования показали, что поверхностный слой ганглиев и коннективов *Nephthys* под пограничной субэпителиальной перепонкой резко выделяется при дифференциальной окраске от расположенных глубже нервных клеток и слоя центральной волокнистой массы. Дифференциальная окраска показала отсутствие в поверхностном слое „терминальных коллатералей“ — боковых нервных волоконцев — в такой массе, как это представлено у Г. Ретциуса и А. А. Заварзина. Если отдельные нервные веточки здесь и имеются, то они не образуют сплетения и синапсов, а служат для иннервации глии или мышечных пучков, прикрепляющихся к цепочке.

Характернейшей особенностью брюшного мозга *Nephthys* является сильное развитие глийных образований в поверхностном слое, особенно в передних отделах мозга (рис. 4). Очень резко слой глии выделяется от нервных элементов на осмированных препаратах. Исключительное развитие поверхностного глийного чехла у *Nephthys* определяется, с одной стороны, мощностью прикрепляющихся к цепочке косых мышечных пучков — в этом случае поверхностный слой выполняет функцию ткани, предохраняющей нервные элементы

от деформаций при резких сокращениях мышц, с другой стороны — ролью глиной ткани в обменных процессах, в питании нервных элементов. Связь брюшного мозга *Nephthys* с эпителием обуславливает сложность и многообразие составляющих глию элементов.

Основную массу поверхностного слоя ганглиев и коннективов образуют протоплазматические и волокнистые глинные элементы, которые показывают здесь ряд своеобразных дифференцировок в соответствии с выполняемыми функциями. Наиболее обычной формой будут удлиненные, веретеновидные клетки протоплазматической глины. Последние располагаются либо соответственно направлению мышечного растяжения поверхностного слоя, либо полукольцами охватывают центральную волокнистую массу. Эти клетки плотно прилегают друг к другу или вклиниваются между другими элементами поверхностного слоя.

Среди протоплазматических глинных клеток своеобразную дифференцировку представляют элементы железистого типа (рис. 5). Тела железистых клеток составляют главную заполняющую массу поверхностного слоя в передних ганглиях брюшного мозга, где эти клетки образуют эпителиоидные слои под пограничной перепонкой. Часто несколько клеток образуют характерные железистые клубки. Тела клеток крупные, грушевидной формы и обращены широкой, несколько уплощенной стороной к пограничной перепонке. Особенно крупны железистые клетки в переднем отделе брюшного мозга в участках, прилегающих к кровеносным сосудам. Протоплазматические отростки — протоки этих клеток — направлены в сторону центральной волокнистой массы; выхода протоков наружу в эпителии мы не находили. Дифференцировка этих элементов определяется, очевидно, их ролью в обменных процессах и стоит в связи с общим железистым характером покровного эпителия *Nephthys*.

Значительную часть поверхностного слоя, наряду с вышеописанными железистыми элементами и элементами протоплазматической глины, составляют волокнистые глинные образования. Эти последние показывают большое сходство с описанными М. Д. Лавдовским (1891) в спинном мозгу у амфибий „волоконными клетками“. У *Nephthys* такого типа клетки дифференцируются за счет опорных эпителиальных элементов с волокнами тонофибриллярного характера. Эти глинные волокна пронизывают всю массу ганглиев и коннективов в передней трети мозга. В среднем и заднем отделах их количество меньше. Волокна или вытянуты, или волнисты по своему ходу и резко выделяются на всех препаратах своей интенсивной окраской. Каждое волокно начинается характерным утолщением треугольной, овальной или палочковидной формы непосредственно на пограничной перепонке или под ней, между телами железистых клеток и элементами протоплазматической глины. Утолщенные концевые отделы волокон образуют под пограничной перепонкой, вместе с клетками протоплазматической глины, эпителиоидный слой, особенно хорошо выраженный в передней трети брюшной цепочки дорзально и латерально, напоминающая в этих участках слой эндими позвоночных. По своему ходу волокна имеют непостоянные утолщения за счет скоплений протоплазмы, окружающей волокно. В протоплазме утолщенного участка видна зернистость и светлые вакуоли. Некоторые утолщения соответствуют ядродержащим отделам. Иногда утолщения располагаются одно за другим, соединяясь тонкими перемычками, в которых проходит глинное волокно. Все образование имеет в этом случае вид цепочки (рис. 6). С периферии глинные волокна продолжают в более глубокие слои мозга, проходя между другими элементами поверхностного слоя, плотно прилекая к их телам и отросткам, как бы

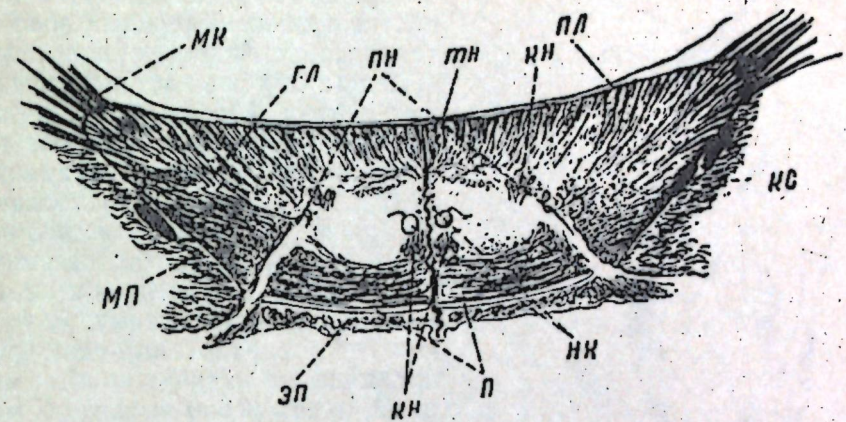


Рис. 4. Брюшная цепочка полихеты *Nephthys* в переднем отделе тела, поперечный разрез. (Об. 7, ок. 15X.)
Обозначения те же, что и на рис. 2.

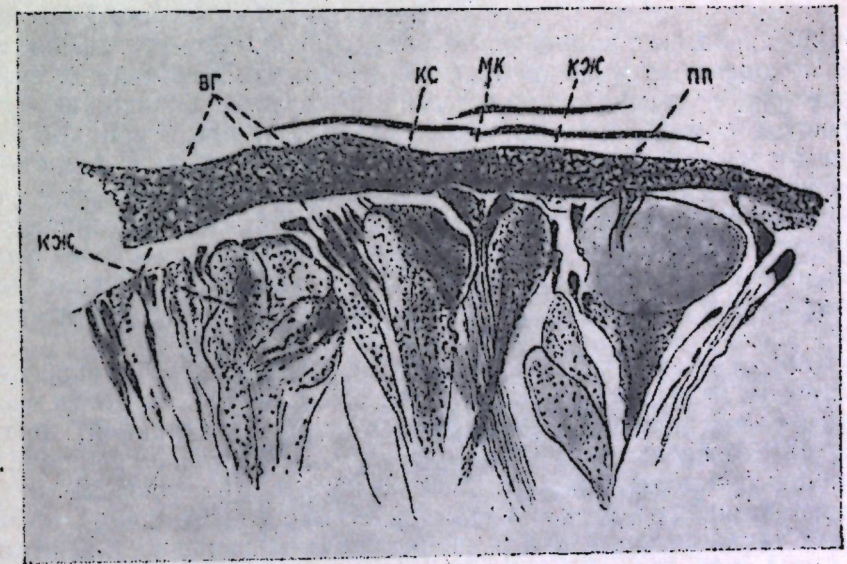


Рис. 5. Поверхностный слой брюшной цепочки *Nephthys*, образованный протоплазматическими (железистыми) глинными элементами и глинными волокнами с утолщениями под пограничной перепонкой.
ПН — пограничная перепонка; КС — кровеносный сосуд; КЖ — железистые клетки; ПГ — глинные волокна; МК — косые мышечные пучки. (Об. 90, ок. 15X.)

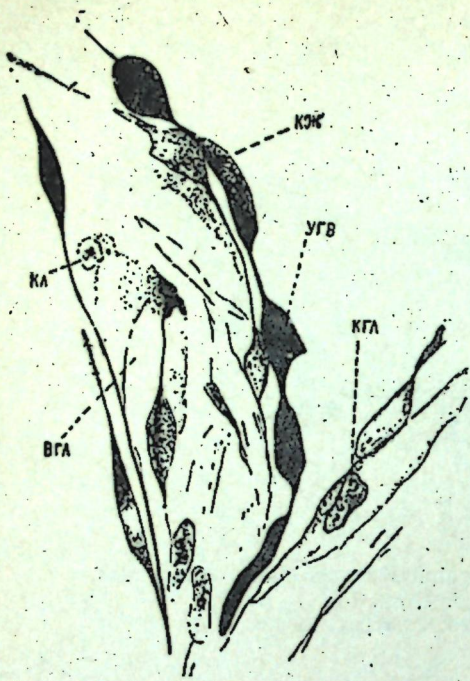


Рис. 6. Брюшная цепочка Nephthys. (Об. 90, ок. 15X) кж — железистые клетки; кл — лимфоидные клетки; кга — глийные клетки; вгл — глийные волокна; угв — утолщения глийных волокон.

окаймляя их. Подходя к центральной волокнистой массе, эти волокна или пронизывают ее, или, делясь Т-образно, продолжают по ходу составляющих ее нервных волокон, переплетаясь здесь с отростками лежащих глубже ветвистых глийных клеток. Вместе с отростками этих последних они оплетают тела и отростки нервных элементов, проникая иногда в их протоплазму.

Таким образом, эти волокнистые элементы как бы связывают все компоненты ганглиев и коннективов в единую систему. В участках, где поверхностный слой брюшной цепочки оттянут косыми мышцами, очень резко выражены механические функции этих образований. Как и другие элементы глии, тонкие волокна располагаются в направлении наибольшего натяжения, и их концевые отделы, обычно здесь палочковидные или удлинненно-овальные, как бы продолжают волокна мышечных пучков, входя в пограничную перепонку.

В участках, где к пограничной перепонке, покрывающей брюшную цепочку, прилегают кровеносные сосуды, концевые утолщения глийных волокон значительно крупнее. Вероятно, что в теснейших взаимоотношениях с этими волокнистыми элементами функционируют и железистые образования, на телах которых глийные волокна также оканчиваются характерными утолщениями (рис. 7). Можно сказать, что волокнистые глийные элементы представляют дифференцировку опорных эпителиальных элементов в нервной системе, пошедшую в сторону усиления функции связи компонентов системы наряду с сохранением опорной функции. Встает вопрос, не выполняют ли „волокончатые клетки“ на данном этапе роль внутренних рецепторов?

По общему виду и количеству, по направлению от периферии к центру, по характеру утолщений эти волокнистые элементы тождественны с описанными Г. Ретциусом нервными веточками, образующими, по его словам, значительную часть „периферической точечной субстанции“. Кроме глийных, никакие другие волокна не оканчиваются такими характерными утолщениями под пограничной перепонкой и в такой массе, как это изображено на рисунках Г. Ретциуса.

В более глубоких слоях мозга форма протоплазматических глийных клеток становится неправильной и ветвистой. Эти клетки типа астроцитарной глии у Nephthys довольно крупны, хотя обычно у полихет они не отличаются большими размерами. Вместе с мелкими, большей частью биполярной или треугольной формы глийными клетками, крупные ветвистые клетки образуют упаковку ганглиозных клеток и центральной волокнистой массы (рис. 8). Эти астроцитарные глийные элементы наиболее полно выражают все функции глийной ткани: трофическую, механическую и функцию связи компонентов системы. Следует отметить самые тесные отношения протоплазмы этих глийных

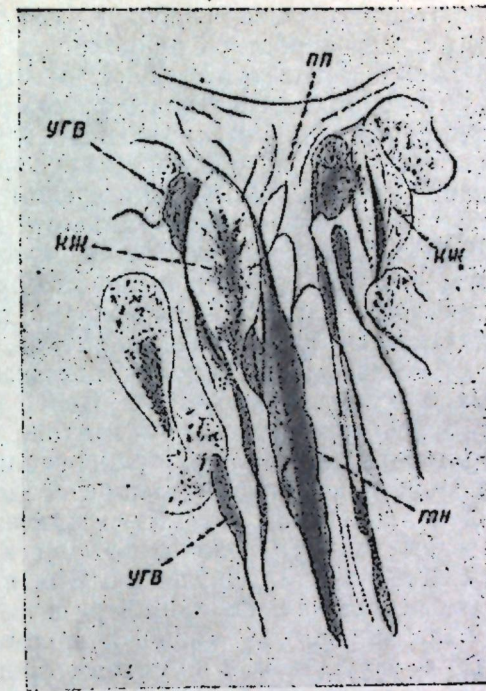


Рис. 7. Участок медной перегородки, разделяющей брюшную цепочку Nephthys. (Об. 90, ок. 15X.) Концевые утолщения глийных волокон (угв) на телах железистых клеток (кж); тн — тонофибриллы медной перегородки; пп — пограничная перепонка.

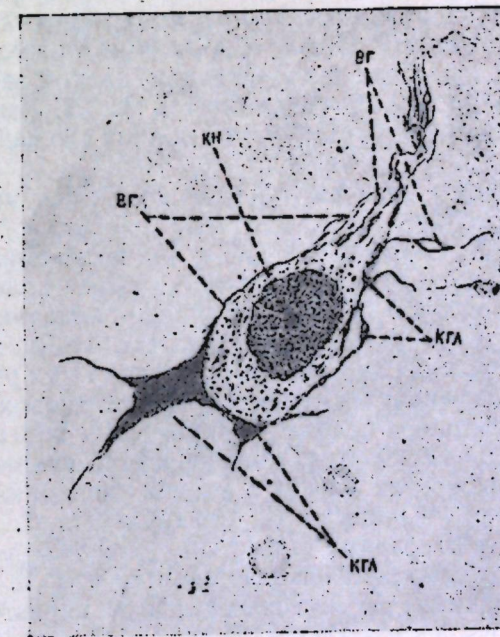


Рис. 8. Нервная клетка из вентральной группы ганглиозных клеток брюшной цепочки Nephthys. (Об. 90, ок. 15X.) кж — нервная клетка; кга — глийная клетка; вг — волокна глийные.

клеток и волокон с протоплазмой нервных клеток, в которую они в ряде случаев вдаются довольно глубоко. Отростки ветвистых клеток продолжают вдоль отростков нейронов до мельчайших их ветвлений в центральной волокнистой массе. Часть глийных волокон направляется по ходу нервных отростков в периферические нервы, образуя их наружную обкладку и упаковывающие прослойки. Окаймляющие глийные волокна резко выделяются на осмированных препаратах своей коричнево-черной окраской на светлом фоне нервного отростка (рис. 9). Обычно черная линия глийного волокна как бы прерывается мелкими узелкообразными утолщениями — варикозностями различных размеров округлой или овальной формы. Утолщения окрашиваются светлее, как и само нервное волокно; глийное волокно в этих участках распадается на тонкие волоконца, охватывающие утолщение. Таким образом здесь находит выражение теснейшая взаимосвязь нервных и глийных элементов. Более мелкие утолщения — гомогенны, в более крупных видны вакуоли и зернистость, окрашивающаяся борным кармином на осмированных препаратах. В этом случае утолщения показывают большое сходство с мелкими биполярными глийными клетками, которые встречаются по ходу нервных отростков в центральной волокнистой массе. Сходные картины мы наблюдали и на препаратах, окрашенных метиленовой синью (рис. 10). Образование утолщений, повидимому, связано с функциональными изменениями нервных и глийных волокон, вызванных резкими изменениями и нарушениями обменных процессов. В литературе отмечается, что процесс образования варикозов идет в сторону увеличения их размеров и усложнения структуры. Можно предположить, что наблюдаемые нами варикозности по ходу глийных волокон в периферическом слое протоплазмы нервных отростков представляют ряды переходов от более простых форм протоплазматических образований до клеткоподобных форм. Повидимому эти структуры, принимавшиеся ранее за артефакты, могут быть отнесены к тем „непонятным“ образованиям, которые по словам О. Б. Лепешинской можно признать за „переходные формы между протоплазмой и клеткой, за предстadium клетки“ (1950). Указания на такого рода процессы в нервной системе, ведущие к образованию клеток за счет вещества нейроплазмы и глийных оболочек, имеются (М. Д. Лавдовский, 1887). Мы считаем необходимым поставить этот вопрос для дальнейших исследований*.

От глийных клеток и волокон, следующих вдоль нервных отростков, отходят многочисленные боковые веточки, охватывающие нервные волокна и образующие на них поперечные перехваты. Глийные волоконца переходят с одного нервного волокна на другое и, переплетаясь, образуют подобие глийного синцития в центральной волокнистой массе (рис. 9). Многочисленные боковые веточки с утолщениями и мелкими глийными клетками отходят от продольных глийных волокон и к периферии ганглиев, образуя в поверхностных слоях брюшного мозга типичное для полихет периферическое глийное сплетение (рис. 11). Отдельные веточки заканчиваются утолщениями между телами и отростками других глийных элементов и также показывают большое сходство с описанными Г. Ретциусом и А. А. Заварзиним „терминальными коллатералами“ (рис. 12).

Все изложенное позволило нам заключить, что Г. Ретциусом и, на основании его данных, А. А. Заварзиним за нервные образования

* Специальные материалы по вопросу о варикозностях нервных волокон будут приведены нами в отдельной статье.

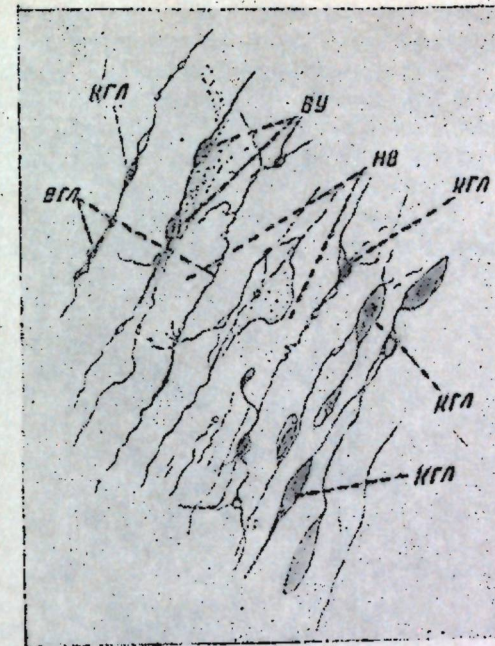


Рис. 9. Участок центральной волокнистой массы брюшной цепочки *Nephthys*. (Об. 90, ок. 15X.) Продольные нервные волокна (нв) окаймлены по периферии глийными волокнами (вгл) с варикозными утолщениями (ву); кгл — глийные клетки; угв — утолщения глийных волокон.

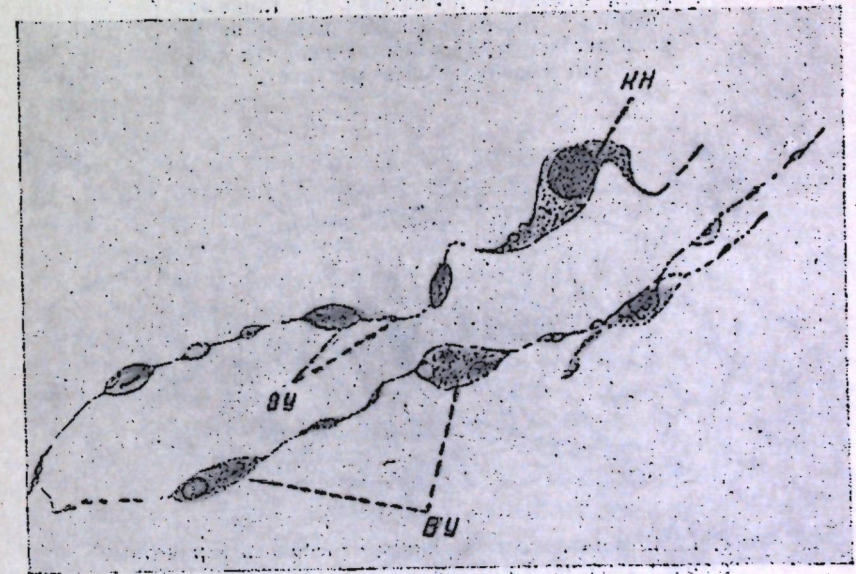


Рис. 10. Брюшная цепочка *Nerets*. (Об. 90, ок. 15X.) ву — варикозные утолщения по ходу нервного волокна кн — нервная клетка.

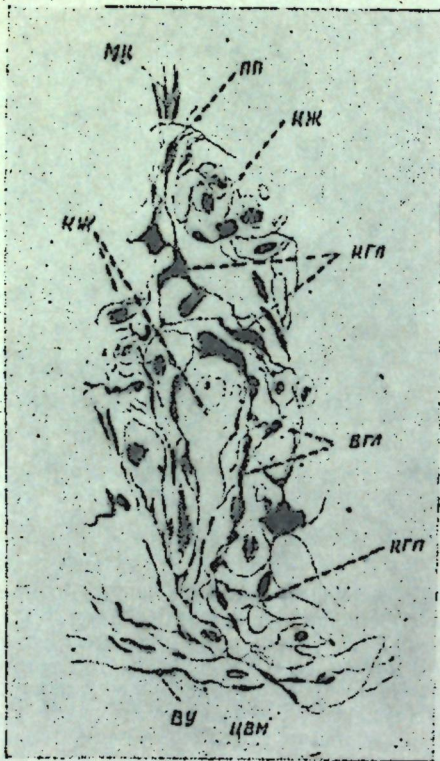


Рис. 11. Периферическое глийное сплетение брюшной цепочки Nephthys. (Об. 90, ок. 15X.) Цепочки глийных клеток и волокон отходят к периферии от глийных волокон, упаковывающих центральную волокнистую массу. Обозначения те же, что и на остальных рисунках.

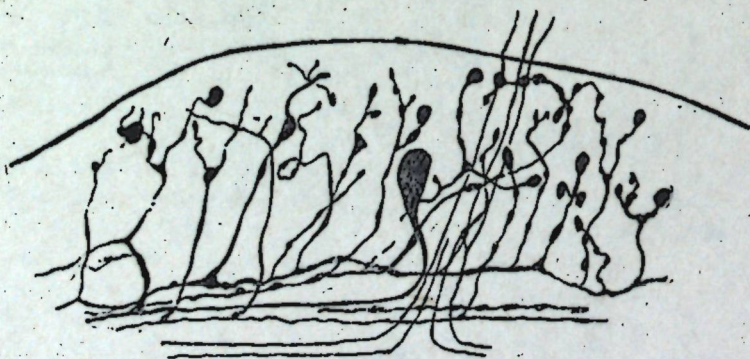


Рис. 12. Брюшной мозг Nephthys; окрасились варикозные волокна „точечной субстанции“. (По Ретциусу, 1891.)

в поверхностном слое брюшного мозга Nephthys и частично в центральной волокнистой массе были приняты волокнистые образования эпителиоидной и астроцитарной глии. Необходимо было проверить это предположение в отношении окрашиваемости глийных элементов метиленовой синью, что и было сделано нами на Nereis, Astacus и других объектах.

В работе Г. Ретциуса отмечается, что окраска волокон, образующих основную массу „точечной субстанции“ у Nephthys наступает после того, как начинает слабеть и теряться окраска нервных элементов. Наблюдения за окрашиванием препаратов метиленовой синью показали, что нервные отростки окрашиваются вначале равно-

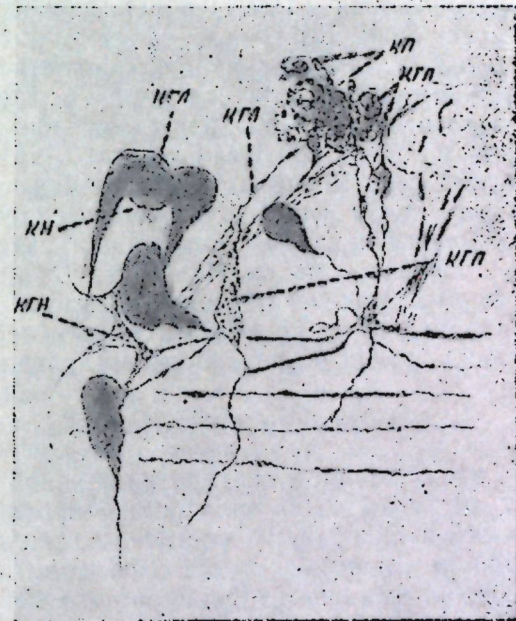


Рис. 13. Брюшной мозг полихеты Nereis. (Об. 40, ок. 15X.) Группа лимфоидных клеток (кл) в периферическом слое мозга. Обозначения те же, что и на остальных рисунках.

мерно и имеют ровные контуры. Далее на периферии нервного волокна начинают окрашиваться более тонкие волокна с варикозностями. Эти волокна охватывают своими отростками нервное волокно, образуя на нем характерные перехваты. Окраска тонких волокон становится все интенсивнее, тогда как окраска самого нервного волокна слабеет, что отмечает в своей работе и Г. Ретциус.

Сравнение препаратов, окрашенных метиленовой синью, с осмированными показало, что тонкие, интенсивно окрашивающиеся волокна соответствуют глийным волокнам, проходящим в поверхностном слое нервных отростков. Эти глийные волокна также образуют перехваты на нервном волокне и имеют такие же варикозности по своему ходу. Часть этих варикозностей соответствует мелким глийным клеткам, окрашивающимся метиленовой синью. Иногда можно видеть окрашенными метиленовой синью и ветвистые глийные клетки, отростки которых и продолжают в виде волокон по периферии нервных отростков.

Как своеобразную особенность брюшного мозга Nereis, до некоторой степени аналогичную „терминальным коллатералям“ Nephthys,

Г. Ретциус описывает отходящие к периферии от продольных волокон варикозные веточки, оканчивающиеся под пограничной перепонкой характерными древовидными группами, в которых видны „округлые тела“, напоминающие клетки. Природа и функциональное значение этих образований неясны. Г. Ретциус предположительно принимает эти группы за нервные. Сравнение окраски фиксированного материала с материалом, окрашенным метиленовой синью, показало, что веточки к периферии отходят от продольных глиных волокон, образующих упаковку центральной волокнистой массы. Сами веточки представляют цепочки мелких глиных клеток с утолщениями на отростках. В периферической части эти веточки окружают тела железистых или других элементов, протоплазматической глины и тела лимфоидных клеток, которые встречаются у *Nereis* в периферическом слое мозга в большом количестве (рис. 13).

Способность глиных образований окрашиваться метиленовой синью неоднократно отмечалась в литературе (А. С. Догель, В. В. Смирнов, Б. И. Лаврентьев и др.), это подтверждает наше предположение, что А. А. Заварзин ошибочно были приняты в брюшном мозгу *Nephthys* глиные волокнистые образования за нервные.

Ошибочность толкования „перимедулярного сплетения“ как зоны синапсов подтверждается и всем приведенным материалом относительно строения брюшного мозга *Nephthys*. Общие особенности организации этой формы также не позволяют считать ее примитивным исключением из аннелид и не позволяют ставить ее как исходную для сравнения с пескоройкой в „параллельных рядах“.

К эволюции нейроглии

В „Очерках по эволюционной гистологии нервной системы“ (1941) А. А. Заварзин ставит вопрос об эволюции нейроглии, отмечая при этом, что имеющиеся в литературе данные по глине беспозвоночных отрывочны, разноречивы и не могут дать связанного представления о строении и развитии глиных элементов. Это же подчеркивает и Н. Г. Хлопин (1946) в своих экспериментально-гистологических исследованиях нейроглии, ставя ряд вопросов, решение которых требует большего сравнительного материала по беспозвоночным.

А. А. Заварзин предполагает, что, как только вопрос о нейроглии беспозвоночных подвергнется более внимательному изучению, обнаружится большое количество фактов, подтверждающих его положение о „параллелизме структур“ и в отношении глины.

На основании имеющихся литературных данных по глине беспозвоночных*, а также на основании изложенного выше о глине *Nephthys* и знакомства с нейроглией в ряде других групп беспозвоночных (плоские черви, немуртинны, олигохеты, пиявки, членистоногие) по имеющимся в нашем распоряжении препаратам попытаемся сделать некоторые обобщения по этому вопросу.

Отношения между нервными и глиными компонентами в нервной системе у многощетинковых червей можно рассматривать, до некоторой степени, как наиболее общее и полное выражение эволюции глины на первоначальных этапах эволюции нервной системы. В этой группе, как мы отмечали, впервые полностью представлены все системы органов, характерные для вышестоящих типов животных, что и определяет, в общей связи, дифференцировку нервной системы. Связь брюшного мозга *Nephthys* с эпителием определяет наличие эпителиоидных элементов глины в поверхностном слое мозга. Эта особенность, в соче-

тании с другими особенностями организации создает исключительно сложную картину общих отношений в нервной системе и обуславливает конвергентное сходство глиных элементов с тем, что мы имеем у позвоночных, у которых нервная система также сохраняет эпителиальную связь. Многообразие составляющих нейроглию элементов на этом этапе представляет широкие возможности для дальнейших усложнений и дифференцировок в нервной системе на высших этапах ее эволюции.

Обособление брюшного мозга от эпителия, уход его глубже в более защищенное положение в полость тела — процесс, который можно проследить в ряде семейств полихет — ведет к исчезновению в нервной системе эпителиоидных элементов и к частичному замещению эпителиальной глины соединительнотканными, лимфоидными элементами. Наиболее характерно это состояние выражено в семействе Eunicidae, где эпителиоидные элементы имеются лишь в головном мозгу. Большие скопления лимфоидных элементов — „пигментных клеток“ создают выраженность ганглиозных утолщений. Основную массу глины в брюшной цепочке составляют мелкие ветвистые клетки, от которых отходят пучки волокон в периферические слои. Структурные отношения в нервной системе здесь осложняются и проникновением в брюшной мозг целомических полостей с кровеносными сосудами.

В более специализированных группах кольчатых червей (малощетинковые черви и пиявки) погружение брюшного мозга в полость тела и его полное отделение от эпителия ведет к уменьшению числа ветвистых глиных клеток и к их укрупнению. Этот процесс намечается у олигохет, особенно у *Branchiobdellidae*, и хорошо выражен у пиявок. Структурные отношения в брюшной цепочке пиявок чрезвычайно характерны. Число глиных клеток сведено здесь до минимума. Несколько очень крупных клеток охватывает своими отростками большое количество ганглиозных клеток, обособляя их в небольшое число пакетов. Все многообразие функций глины сосредоточено здесь в одной клетке пакета. В связи с замещением полости целома соединительной тканью, последняя также принимает участие в формировании ганглиозных центров. Таким образом, мы видим здесь совершенно особый, не повторяющийся в других группах путь эволюции глины.

Замещение эпителиальной глины соединительнотканными элементами характерно для брюшного мозга членистоногих, где глиные элементы и соединительнотканые вообще трудно различимы и где некоторые авторы вообще отрицают существование глины. Здесь прежде всего хорошо видно однообразие элементов, образующих упаковку нервных элементов в брюшной цепочке. Повидимому, наряду с большим количеством соединительнотканых клеток здесь имеются и глиные, образующие упаковку нервных клеток и волокон, наподобие шванновских клеток позвоночных.

Большое разнообразие и сложность астроцитарных форм глины и соединительнотканых элементов отмечается у моллюсков.

Интересны отношения в примитивных системах, которые раскрывают нам пути возникновения и развития глины. Вопрос этот почти не изучен, и в этом отношении дальнейшие исследования должны иметь большое значение.

У форм наиболее примитивных, например, у гидры, где нервная система представлена диффузным базисэпителиальным сплетением, мы не находим глиных образований, хотя все возможности их дифференцировки за счет эпителиальных или интерстициальных клеток здесь налицо.

* См. прилагаемый список литературы.

Дифференцировка глинных элементов в нервной системе связана с формированием ганглиозных центров и нервных стволов и определяется необходимостью обеспечить механическую связь нервных элементов между собой и связь их с внутренней средой организма.

У плоских червей, для которых характерно образование продольных туловищных нервных стволов и сенсорных центров головного мозга, уже имеются и глинные элементы в виде многоотростчатых или биполярных клеток, которые, соединяясь своими отростками, образуют сетевидный остов, в петлях которого располагаются нервные клетки. По ходу нервных волокон мелкие биполярные клетки образуют клеточные цепи.

У немертин типичные астроцитарные клетки образуют упаковку волокон центральной волокнистой массы и нервных клеток. В связи с погружением нервных стволов более глубоко в стенку тела, в их формировании принимают участие мышечные пучки и прослойки ткани основного вещества в виде неклеточных мембран. Отмечается и большое количество лимфоидных элементов гемоглобиноносного типа. Отношения становятся чрезвычайно сложными и своеобразными.

Обобщая, можно сказать, что более дифференцированные системы (полихеты, пиявки, членистоногие, моллюски) и более примитивные (плоские черви, немертины) показывают в отношении эволюции глинных элементов в туловищном мозгу свои особые своеобразные пути, определяющиеся, в конечном счете, условиями существования тех или иных форм.

Исследование нейроглии показывает нам совершенно иную картину, чем та, которую представляет А. А. Заварзин. Конвергентно могут развиваться сходные структуры нейроглинных компонентов, но в общей связи их, во всей целостной системе организма, на различных филогенетических ступенях—это будет только внешнее общее сходство. Нельзя говорить о детальном сходстве развития структур по параллельным рядам и отрывать это развитие от развития целостного организма. Вряд ли можно считать конвергентное развитие основной закономерностью эволюции гистологических структур вообще. Развитие может идти и через несходные ступени. Глинные элементы возникают и дифференцируются в нервной системе в связи с усложнением окружающих ее систем тканей и органов, с одной стороны, и в связи с процессами интеграции и дифференцировки самой нервной системы, с другой,—в общем процессе эволюции организмов.

Нейроглия эволюционирует далее в различных направлениях в соответствии с общими особенностями организации тех или иных форм и в соответствии с многообразием выполняемых глинными компонентами функций. Ведущими моментами в развитии нейроглинных образований будут следующие: момент связи структур внутри системы (волокнистые образования эпителиоидной и астроцитарной глии), обмен веществ (дифференцировки протоплазматической и астроцитарной глии) и механические моменты опоры, упаковки, защиты. Если говорить о закономерностях этого развития, то как и в развитии целого организма, от которого эволюция тканей не отделима, определяющими будут общие диалектические закономерности, выражающиеся внутри организма, прежде всего, закономерностью функциональной дифференцировки и интеграции структур на основе противоречивых процессов обмена веществ в единстве организма и среды.

Заключение

Основной задачей исследования являлся вопрос о „перимедулярном сплетении“ у *Nephtys*, ошибочное представление о котором позволило А. А. Заварзину сделать некоторые сопоставления и широкие обобщения.

1. Исследование показало, что Г. Ретциусом (1891), а вслед за ним и А. А. Заварзиным (1941) за нервные элементы в поверхностном слое брюшного мозга *Nephtys* были приняты волокнистые глинные образования. Общие особенности организации и отношения в нервной системе не позволяют ставить *Nephtys* как исходную форму для сравнения с пескоройкой в параллельных рядах. Искусственность подбора форм в параллельных рядах на первоначальных ступенях развития позволяет говорить об искусственности параллельных рядов вообще и о неправильной трактовке „параллелизма структур“ как закономерности эволюции тканей.

Как было отмечено во введении, вопрос о пересмотре положений А. А. Заварзина ставился неоднократно и ставится в настоящее время. Приведенный материал представляет в этом отношении необходимые новые факты.

2. Исследование „перимедулярного сплетения“ связано с изучением нейроглии у *Nephtys* и некоторых других полихет. У *Nephtys* глинные элементы развиты очень сильно и своеобразно. Среди элементов поверхностного слоя брюшного мозга большой интерес представляет железистая дифференцировка. Исследование этих элементов имеет значение для изучения обменных процессов и секреции в нервной системе.

Описанные Г. Ретциусом предположительно как нервные, своеобразные древовидные образования в брюшном мозгу *Nereis* представляют характерные сочетания глинных волокон и лимфоидных или протоплазматических глинных элементов.

Исследование показало, что окраска метиленовой синью не является строго дифференциальной для нервной ткани, на что имеются указания и в литературе. В этом отношении возможны неправильные толкования структур, и необходим строгий критический подход к результатам работ, выполненных этим методом.

3. Общее знакомство с нейроглией позволяет сделать вывод, что в отдельных группах беспозвоночных эволюция нейроглии идет своеобразными, в каждом отдельном случае особыми, путями, которые определяются общими особенностями организации и особенностями нервной системы тех или иных форм, в конечном счете — условиями их существования. Эти пути не могут быть поставлены в параллельные ряды, как это предполагает А. А. Заварзин, и в отношении нейроглии. Этим обстоятельством отчасти можно объяснить и отрывочность имеющихся в литературе данных по нейроглии беспозвоночных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заварзин А. А. Очерки по эволюционной гистологии нервной системы. Медгиз, 1941.
2. Лавдовский М. Д. и Овсянников Ф. В. Основания к изучению микроскопической анатомии человека и животных. СПб, 1887.
3. Лаврентьев Б. И. К вопросу о строении безмякотных нервных волокон и периферических нервных сплетений. Сб. „Морфология автономной нервной системы“ под ред. Б. И. Лаврентьева, Медгиз, 1946.
4. Лепешинская О. Б. Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме. Изд. АН СССР, 1950.
5. Ливанов Н. А. Исследования по анатомии нервной системы в сомате *Polychaeta*. Архив анатом., гистол. и эмбриол., т. 3, Л. 1924.

6. Ливанов Н. А. Возникновение и первые этапы эволюции нервной системы. Успехи совр. биол., т. XVI, в. 4, 1943.
7. Ливанов Н. А. Пути эволюции животного мира. Анализ организации типов. Уч. зап. Каз. гос. ун-та им. В. И. Ульянова-Ленина, т. 105, кн. 3, 1945.
8. Невмывака Г. А. Материалы по сравнительной гистологии нервной системы. Брюшной мозг дождевого червя. Сб. „Памяти акад. А. А. Заварзина“, 1948.
9. Румянцев А. Академик А. А. Заварзин. Сб. „Памяти акад. А. А. Заварзина“, изд. АН СССР, 1948.
10. Руководство по зоологии, т. I, под ред. Зенкевича А. А., Биомедгиз, 1936. То же том II, под ред. Догеля В. А. и Зенкевича А. А., изд. АН СССР, 1940.
11. Сутулов Л. С. За творческое развитие гистологии. (Против фальсификации истории и реакционно-идеалистических пережитков в изучении гистологических структур.) Сталинабад, 1950.
12. Тимофеев С. И. К морфологии сем. Eunicidae. Казань, 1914.
13. Тихомирнова О. А. Нервная система Branchiobdella astaci Odier. Тр. О-ва естествоисп. при КГУ, т. VII, вып. 1—2, 1945.
14. Хлопин Н. Г. Общебиологические и экспериментальные основы гистологии. Изд. АН СССР, 1946.
15. Хлопин Н. Г. Советская эволюционная гистология. Успехи совр. биол., т. XXVIII, в. 2 (5), 1949.
16. Цвиллиева В. А. Брюшной мозг Aeschna. Сообщение I — Изв. АН СССР, сер. биол., 2, 1950; сообщение II — Изв. АН СССР, сер. биол., 2, 1951.
17. Шахов С. Д. и Окороков А. З. Наши разногласия. Успехи совр. биол., т. XXI, в. 3, 1946.
18. B. Fedorow. Zur Anatomie des Nervensystems von Perlpatas. Abdruck aus Zoologische Jahrbücher. Bd. 50, 1929.
19. M. Lawdowsky. Vom Aufbau des Rückenmarks. Histologisches über die Neuroglia und die Nervensubstanz. Arch. f. mikr. Anat. 1891. Bd. 38.
20. H. Sabussow. Über den Bau des Nervensystems von Tricladinen aus dem Baikalsee. Sonderabdruck aus dem „Zoologischen Anzeiger“. Bd. XXVIII, Nr. 1, 1904.
21. S. Apathy. Das leitende Element des Nervensystems. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 12. 1897.
22. O. Bürger. Beiträge zur Kenntniss des Nervensystems der Wirbellosen. Neue Untersuchungen zur Kenntniss des Nervensystems der Nemertinen. Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. 10. 1891.
23. E. Eilers. Die Borstenwürmer. 1864—1868. Leipzig.
24. B. Haller. Textur des Central-Nervensystems höherer Würmer. Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien und der Zool. Stat. in Triest. v. VIII, 1889.
25. B. Handström. Vergleichende Anatomie des Nervensystems der wirbellosen Tiere. 1928, Berlin.
26. E. Holmgren. Weitere Mitteilungen für die „Saftkanälchen“ der Nervenzellen. Anatomischer Anzeiger, Bd. XVIII, 1900.
27. A. Jakubski. Studien über das Gliagewebe der Mollusken, T. I. Lamellibranchiata und Gastropoda. Z. wiss. Zool. 104, 1913.
28. E. Mencl. Über die Histologie und Histogenese der sogenannten Punktsubstanz Leidig's in dem Bauchstränge der Hirudineen. Z. f. wiss. Zool. v. 89, 1908.
29. F. Nansen. The structure and combination of the histological elements of the Central Nervous System. Bergens Museum Aarsberetning. 1886.
30. G. Pruvot. Recherches anatomiques et morphologiques sur le système nerveux des Annelides polychètes. Archiv Zoologie experimentale. 63. 1885.
31. G. Retzius. Zur Kenntniss des Centralen Nervensystems der Würmer. Biologische Untersuchungen. Neue Folge. 1. 1891. Stockholm.
32. C. Schneider. Lehrbuch der Vergleichenden Histologie. 1902.

Поступила в редакцию 23 марта 1953 г.

М. М. Алейникова и Н. М. Утробина

ПОЧВЕННАЯ ФАУНА ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ТАТАРСКОЙ АССР

Введение

Работами целого ряда ученых (Димо, Гиляров, Бродский) доказано, что беспозвоночные, обитающие в почве, играют огромную роль в почвообразовательных процессах. Поэтому изучению почвенной фауны в последнее время уделяется большое внимание. Однако, несмотря на это, вопросы ее формирования остаются еще недостаточно освещенными. Между тем, изучение процессов изменения в составе почвенной фауны в связи с изменением стадий обитания имеет первоочередное значение, особенно при освоении травопольной системы земледелия, когда возникает необходимость активного, направленного вмешательства в естественный процесс возникновения новых биоценозов.

Учитывая это, авторами была проведена работа по выявлению видового состава, численности и размещения почвенной фауны в различных биотопах, преимущественно сельскохозяйственных угодьях (посевы и прилегающие к ним полезащитные лесные полосы) Татарской АССР. Результаты четырехлетних исследований обобщены в настоящей статье.

I. Место работ, материал и методика

Работа проводилась в следующих районах, характеризующих различные природно-хозяйственные зоны Татарии*:

- 1) Столбищенском — северный район елово-пихтовых лесов с преобладанием почв подзолистого типа;
- 2) Буинском — район западной (заволжской) лесостепи с преобладанием выщелоченных черноземов;
- 3) Чистопольском — район центральной закамской лесостепи с преобладанием выщелоченных черноземов;
- 4) Бугульминском — район юго-восточной закамской лесостепи с преобладанием маломощных обыкновенных черноземов.

* Классификация естественно-исторических районов ТАССР дана по М. В. Маркову. „Растительность Татарии“, 1948.

Исследования почвенной фауны проводились как в полевых полосах, так и на прилегающих к ним полях, а в Чистопольском районе еще и в трех участках леса. К началу наших работ (1949—1952 гг.) мы могли вести исследования в полевых насаждениях двух возрастных групп: 11—16 и 1—4 лет. Объем выполненных работ характеризуется цифрами, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Объем работ по исследованию почвенной фауны в 1949—1952 гг.

Возраст полос	Количество полос по породному составу							Участков с посевами с.-х. культур	Участков леса	Взято проб
	Береза	Дуб	Тополь и дуб	Вяз	Ясень	Сосна	Без главных пород			
11—16 лет	8	4	3	2	—	1	4	22	31	3
1—4	6	10	6	—	4	2	—	28	5	—
Итого	14	14	9	2	4	3	4	50	36	3

Полезные насаждения 11—16 лет расположены по границам землепользования. Протяженность полос 1—5 км, ширина от 10 до 22 м, число рядов 7—12. Конструкция полос разнообразная. Береза высаживалась в 1—4 ряда, тополь в 2—3 ряда, дуб в 2—6 рядов, сосна в семь рядов (в чистом виде). Примесь, как правило, состоит из клена ясенелистного и акации желтой, изредка к ним присоединяется клен остролистный.

Лучше всего в полосах растут береза и тополь. Береза в насаждениях 15—16 лет достигает 8—9 метров высоты и 11 см в диаметре (колхоз „13 лет Октября“, Столбищенского района), тополь (бальзамический) — 5 метров (колхоз имени Кагановича, Буинского района).

Дуб, высаженный в некоторых полосах вместе с березой или тополем, растет плохо и имеет вид кустов, не превышающих 1,5 м высоты. В колхозе имени Ленина, Чистопольского района, дуб, высаженный тремя рядами, чередующимися с вязом, кленом ясенелистным и акацией, к 16-летнему возрасту достиг 4 метров высоты и 6 см в диаметре, а в полосе колхоза „Новая жизнь“, Буинского района, где он высаживался в шесть рядов, — 5 метров.

Приживаемость пород и полнота их древостоя различны. Наряду с загущенными полосами (полоса с тополем колхоза „13 лет Октября“, Столбищенского района, полоса с дубом колхоза имени Ленина, Чистопольского района), имеются такие, где много редин, а иногда и перерывов (колхозы: имени Сталина, „Урожай“, Чистопольского района, „Коммунар“, Столбищенского района). В связи с отсутствием ухода за полосами, во многих из них почва задернелая и растительный покров густой. Из сорняков преобладают: мятлики луговой (*Poa pratensis* L.), костер безостый (*Bromus inermis* Leys), полевика белая (*Agrostis alba* L.), тысячелистник (*Achillea millefolium* L.). Подстилка очень слабо развита, а в некоторых полосах совсем отсутствует.

Часть полос расположена вблизи от естественных лесов, а некоторые полосы (колхозов „Прожектор“, „Коммунар“ и имени Ленина, Столбищенского района) непосредственно к ним примыкают.

Полезные насаждения в 1949—1952 гг. создавались в соответствии с Постановлением Совета Министров Союза ССР и ЦК

ВКП(б) от 20 октября 1948 года. Размещались они не только по границам землепользования, но и внутри полей севооборотов. Ассортимент пород в этих посадках более разнообразный, в качестве главных пород применялись дуб, береза, сосна (на песчаных почвах), реже вяз мелколистный, тополь и ясень; с 1952 г. в полосы начали вводить лиственницу. Сопутствующей породой почти повсеместно является клен ясенелистный, кустарник — желтая акация.

Посадка березы проводилась в смеси с кленом ясенелистным, иногда еще с вязом и дубом. Имеются случаи посадки этой породы в чистом виде в 11 рядов (колхоз имени Кирова, Чистопольского района, имени Калинина, Бугульминского р-на). Дуб высевался желудями гнездовым способом, а при посадке саженцами высаживался в смеси с ясенем, тополем и вязом.

Лучшей породой в смысле приживаемости, роста и формирования кроны в условиях Татарской АССР показала себя береза. Хорошо растут в полосах ясень и тополь. Дуб в полосах, созданных посадкой, в смеси с ясенем прижился удовлетворительно и дает неплохой прирост (колхоз „Заветы Ильича“, Чистопольского района). Гнездовые посевы дуба в тех районах, где мы проводили свою работу, находятся в запущенном состоянии. Они сильно заросли сорняками, в том числе пыреем, особенно в лентах с гнездами, где обработка не производилась. Дубки хорошо сохранились, но прирост их составляет в среднем 3,5 см в год.

Кроме полос в Чистопольском районе нами обследована почвенная фауна в 3 участках леса. Два участка: кв. 13 и кв. 46 Чистопольского лесничества представляют собой однотипные насаждения дубняка липового, II класса, полнота 0,5—0,6, положение возвышенное, почва — темносерые суглинки. Площадь 1-го участка, расположенного в 2 км от полей колхоза им. Ленина, — 11 га, площадь 2-го участка, непосредственно примыкающего к полям и полосам колхоза „Заветы Ильича“, — 32 га. 3-й участок — кв. 81 Баганинского лесничества, площадь 75 га. Тип леса — осинник кленовый, насаждения III класса, полнота неравномерная — 0,3—0,7. Участок находится в 2,5 км от полей колхоза „Урожай“.

Таким образом естественные насаждения нами обследовались в непосредственной близости от полос и полей, в которых проводились наблюдения.

Исследования почвенной фауны мы ограничили той группой беспозвоночных, которая входит в состав так называемой „мезофауны“, т. е. включает в себя объекты, хорошо видимые невооруженным глазом (М. С. Гиляров, 21); при этом следует оговориться, что нами не учитывались клещи*, которые в почве встречались в незначительном количестве, и муравьи. Последние в полевых насаждениях старше 10 лет многочисленны, но метод учета их носит специфический характер.

Почвенные пробы брались по длине полос; в молодых насаждениях — по одной линии, проходящей внутри полосы, в старых — по трем линиям, идущим по опушкам и внутри насаждений. Таким образом в лесных полосах старше 10-летнего возраста поперек полосы располагались три пробных площадки. В молодых лесных полосах, как правило, брались по 8 проб; причем последние размещались на протяжении полосы на равном расстоянии друг от друга. В старых полевых полосах, вследствие их неоднородности, как в отношении состава древесных пород, так и сохранности, почвенные пробы

* В 1952 г. все беспозвоночные, видимые невооруженным глазом, учитывались полностью, см. таблицу 3.

в количестве 24 брались или в наиболее типичном участке, или отдельно для каждой экологической разности.

На прилегающих посевах почвенная фауна исследовалась в зоне возможного влияния полевых защитных лесных полос на микроклимат межполосных пространств*. В условиях Татарии зона возможного влияния составляет, примерно, 200 м. В пределах этой зоны и брались почвенные пробы, которые располагались здесь в той же последовательности, которую применял и А. Н. Мельниченко (1949), т. е. отступая сначала на 10 м от опушки, затем на 50, 100, 150 и наконец — на 200 м. На каждом из этих участков было взято по 4—8 проб, которые располагались параллельно пробам, взятым на опушке лесных полос.

Раскопки производились на площадках размером 50 × 50 см. Почва вынималась лопатой и анализировалась по слоям в 10 см толщиной. Поскольку подстилка в полосах была развита очень незначительно, она срезалась вместе с самой верхней частью гумусового горизонта. Глубина раскопок определялась встречаемостью в почве беспозвоночных и, как правило, составляла 50 см. Почва перебиралась вручную на клеенке непосредственно на месте раскопок. Этот метод, не позволяющий учесть численность мелких беспозвоночных (Acarina, Enchytreidae, Apterygota), для разрешения поставленных нами задач вполне пригоден.

Раскопки производились весной (в двух первых декадах мая) и осенью (в сентябре). В 1952 г., с целью учета сезонных изменений в вертикальном размещении беспозвоночных в почве, сделаны раскопки на некоторых участках, как во влажные (май, сентябрь), так и в сухой (июль) периоды года. Всего за 4 года взято 1563 пробы. (См. таблицу 1.)

Одновременно с почвенными раскопками был проведен отлов наземных жуков в ловчие канавки, вырытые на границе полевых защитных насаждений и посевов. Этот метод позволил нам точно определить видовой состав тех жуков, определение которых по личиночным стадиям весьма затруднительно (жужелицы, слоники, некоторые щелкуны и т. д.) Канавки располагались по опушкам полос. Длина их равнялась 15—20 метрам, глубина 40 см, в дно канавок вкапывалось по 5 металлических цилиндров.

Отловы, как правило, производились дважды в сезон: в мае и сентябре месяцах в течение 5—7 дней каждый раз (см. таблицу 4). В отдельных случаях отловы носили более длительный характер: в Буинском районе в 1950 г. — 32 дня, в Чистопольском в 1952 г. — 80 дней. Эти данные приведены в таблицах 5 и 18.

Полнота обработки материала для различных групп членистоногих не одинакова. Целиком определен видовой состав животных, имеющих практическое значение и чаще других встречающихся в полевых защитных насаждениях ТАССР.

Большую помощь в проведении полевых исследований оказали нам: лаборант Биологического института КФАН СССР А. И. Николаева, студентка биофака Казанского государственного университета Н. Л. Матросова и студенты Чистопольского сельскохозяйственного техникума А. Н. Ляндаев, М. А. Яцкевич, А. Я. Жирнова и Е. Г. Макарова.

* Зона возможного влияния полевых защитных лесных насаждений на микроклимат межполосных пространств агролесомелиораторами условно определяется расстоянием, которое в 20—25 раз превышает высоту насаждений. (Агролесомелиорация, сборник № 2, 1948 г.)

Определение видовой состава щелкунов по сборам 1949 г. проверено А. А. Рихтером, часть жужелиц определена Э. К. Гринфельдом (через Бюро определений вредителей и болезней сельскохозяйственных культур); помощь в определении жуков этого семейства была оказана К. В. Арнольди. Дождевые черви определены проф. В. В. Изосимовым, многоножки — научным сотрудником Биологического института КФАН Т. Е. Изотовой. Указанным лицам авторы выражают свою признательность.

II. Общий состав почвенной фауны в полевых защитных лесных насаждениях и полях Татарской АССР

Исследованиями А. Л. Бродского (14, 15), Т. Г. Григорьевой (28, 29), М. С. Гилярова (20, 24), Е. С. Кирьяновой (39), К. К. Сент-Илера (51), Е. И. Шиловой и Л. В. Журик (55), Е. И. Шиловой (56) и других, применявших способы промывки или автоматической выборки беспозвоночных в лаборатории, установлена очень высокая заселенность почв открытых пространств преимущественно мелкими клещами (Acarina), энхитреидами (Enchytreidae) и низшими насекомыми (Apterygota).

При ручной разборке проб, применяемой нами, естественно эти группы почти целиком из учета выпали.

Полученные цифры о плотности заселения беспозвоночными почв в лесу, полевых защитных насаждениях и прилегающих к ним полях приведены в таблице 2. Эти цифры показывают, что заселенность почв как под полосами, так и на полях незначительна. Наши данные в этом отношении близко подходят к данным В. М. Березиной (10, 11, 12), проводившей исследования почвенной фауны в полосах и межполосных пространствах Каменной степи (Воронежская область) и на Камышинском лесомелиоративном участке теми же методами, какими пользовались и мы.

В таблице 3 показано размещение почвенной фауны в полях севооборота колхоза „Заветы Ильича“, Чистопольского района, а также в близлежащем лесу и в пойме. Цифры, приведенные в этой таблице, позволяют уже более точно проследить приуроченность отдельных семейств насекомых к тем или иным стадиям. Поля колхоза „Заветы Ильича“ расположены на надлуговой террасе, вблизи поймы Камы. Более увлажненный климат обусловил здесь несколько иное численное соотношение групп насекомых, в частности большую плотность заселения почв дождевыми червями (Lumbricidae) и многоножками (Myriopoda) и значительно меньшую их заселенность хрущами (июньским — *Amphimallon solstitialis* L.), чем в других обследованных нами пунктах. Однако известная закономерность стадийного распределения беспозвоночных сохраняется во всех случаях. В целом наиболее заселенными оказались черноземные почвы Чистопольского р-на, наименее — лесостепные подзолистые почвы Столбищенского р-на; здесь обращает на себя внимание полное отсутствие энхитрид и многоножек и крайне незначительная численность дождевых червей.

Плотность почвенного населения на посевах (за исключением многолетней люцерны) и в молодых лесных посадках почти одинакова. На полях наиболее заселенными оказались целинный участок и посева многолетней люцерны. Указанное явление находится в соответствии с тем, что установлено другими исследователями. Так, М. С. Гиляровым (22) доказано, что заселенность беспозвоночными необрабатываемых участков (темноцветная и подзолистая почвы) выше, чем обрабатываемых. Значительно большая заселенность почв

Общий состав почвенной фауны (мезофауны) в полевых насаждениях

Район и преобладающие почвы	Угодья	Число проб	Плотность на 1 кв. метр							
			Клопов	Жужелиц	Пластинчатоусых			Хищников		
					Навозников	Хрущей	Всего			
Столбищенский район. Лесостепные, слабооподзоленные, тяжело и среднесуглинистые	Полоса сосновая в возрасте 12 л.	14	Учет не производился	0,5	—	2,8	2,8	Учет не производился		
	То же в возрасте 1 года	9		—	—	2,2	1,6			
	Полосы из листв. пород 14—16 лет	73		1,4	—	15,9	15,9			
	То же — 1 года	4		1,0	—	—	—			
	Посевы ржи	20		—	0,2	0,6	0,8			
	Посевы овса	12		2,0	—	3,0	3,0			
	Посевы яровой пшеницы	8		—	2,0	2,5	4,5			
Бунинский район. Черноземы выщелоченные, средние и тяжело-суглинистые	Полосы из листв. пород 11—12 лет	102	Учет не производился	1,6	0,04	2,0	2,0	Учет не производился		
	То же — 1—3 лет	49		2,5	0,7	0,5	1,2			
	Посевы ржи	16		—	0,2	0,2	0,4			
	Посевы пшеницы яровой	72		0,3	0,8	1,5	2,3			
	Посевы многолетней люцерны	40		1,9	—	1,0	1,0			
	Посевы многолетнего клевера	40		—	—	3,1	3,1			
Чистопольский район. Черноземы выщелоченные, глинистые и тяжело-суглинистые	Лес — осинник кленовый III класса	8	Учет не производился	3,5	—	139,5	139,5	Учет не производился		
	Лес — дубняк липовый II класса	18		1,5	2,0	0,2	11,3		11,5	3,2
	Полосы из листв. пород 13—16 л.	112		1,0	5,7	0,2	13,9		14,1	0,3
	То же — 1—3 лет	56		0,9	6,0	—	0,6		0,6	0,2
	Целина среди полей	16		—	0,7	—	44,5		44,5	—
	Посевы ржи	80		0,2	1,4	—	0,9		0,9	0,07
	То же — вне полос	60		0,1	0,7	—	4,2		4,2	—
	Посевы пшеницы озимой	20		0,4	1,6	—	0,4		0,4	—
	Посевы овса	20		—	1,4	—	3,0		3,0	0,2
	Посевы люцерны многолетней	16		2,5	7,5	—	10,5		10,5	—
Бугульминский район. Черноземы обыкновенные, маломощные, глинистые и тяжело-суглинистые	Полосы из листв. пород 12—14 л.	88	Учет не производился	0,4	1,7	0,2	8,2	8,4	0,1	
	То же — 1—3 лет	46		—	3,4	1,3	4,1	5,4	—	
	Посевы ржи	40		0,1	1,0	—	0,5	0,5	—	
	Посевы пшеницы яровой	20		—	1,0	0,2	1,8	2,0	—	

Таблица 2

денных, прилегающих к ним посевах и в лесу

Плотность на 1 кв. метр															Итого
Клопов					Перепончатокрылых			Пауков		Олигохет		Многоножек			
Щелкунов	Карапузков	Черотелок	Слоников	Прочих	Всего	Двукрылых	Бабочек	Пауков	Лумбрицид	Энхитрид	Диплопод	Хилопод	Всего	Итого	
4,5	—	—	3,5	0,4	11,7	0,4	3,5	—	0,4	1,1	—	—	—	17,3	
1,7	—	0,4	—	—	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	
4,8	0,02	—	5,2	0,04	28,8	0,08	0,8	0,03	—	0,1	—	—	0,5	38,9	
4,0	—	—	—	—	5,0	—	1,0	—	—	—	—	—	—	6,0	
8,8	—	—	0,2	0,2	9,6	—	0,2	0,2	—	—	—	1,0	1,0	10,1	
1,6	—	0,3	—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	6,0	
—	—	0,5	2,0	—	5,0	—	1,0	—	—	—	—	—	—	6,0	
8,2	0,08	—	0,9	0,1	9,9	0,2	0,04	0,5	0,08	2,2	0,9	0,1	4,6	24,0	
2,5	0,1	0,1	0,1	0,2	6,4	—	0,1	0,1	—	5,7	—	1,3	1,3	13,6	
2,2	—	—	—	0,4	2,6	—	0,4	0,4	—	0,2	—	1,0	1,0	4,8	
5,1	0,04	0,1	0,1	—	7,74	0,05	0,8	0,8	—	0,2	4,6	0,1	0,9	13,0	
2,9	—	—	16,2	—	21,7	—	0,3	0,6	—	2,8	1,3	—	3,8	27,7	
4,5	—	—	0,5	—	8,1	—	0,2	—	—	—	—	—	0,2	8,9	
4,0	—	—	6,0	—	152,0	—	13,0	—	—	54,5	4,5	2,5	1,5	228,5	
11,1	—	—	4,2	0,4	32,3	0,2	4,8	0,7	1,8	22,8	26,9	2,9	10,2	104,1	
10,0	0,04	0,1	1,4	0,5	36,2	0,9	2,5	0,8	0,6	16,0	20,6	—	6,4	85,0	
5,1	—	0,9	1,1	0,2	13,7	0,3	0,8	1,3	0,3	2,0	1,3	—	1,3	21,0	
16,7	—	0,2	1,5	0,7	64,1	0,7	1,5	2,0	0,7	0,5	—	—	5,2	74,7	
6,5	—	0,9	0,3	0,3	10,2	—	0,8	0,3	0,1	0,4	1,7	—	0,9	20,0	
8,3	—	0,6	—	0,1	13,9	—	—	—	—	0,2	0,6	—	1,3	19,3	
10,4	—	—	—	—	12,4	—	0,6	0,4	0,6	9,6	5,4	—	—	31,4	
6,0	—	0,4	—	0,2	11,2	0,2	0,8	—	—	—	0,6	—	0,4	13,2	
11,5	—	2,0	1,5	1,0	34,0	—	0,7	0,5	0,7	2,8	—	—	8,5	49,7	
3,0	—	0,1	1,0	0,6	15,3	0,4	0,7	0,6	0,1	7,9	4,0	—	7,6	34,0	
5,2	0,08	0,4	1,1	0,08	14,5	1,2	0,8	1,4	0,08	6,1	1,6	—	5,5	30,4	
4,8	—	0,2	0,1	—	6,2	—	0,1	1,4	0,1	5,2	0,1	—	0,7	14,1	
16,2	—	0,4	—	—	19,4	—	0,4	—	—	2,2	2,4	—	3,0	27,4	



Рис. 2. Та же полоса, что и на рис. 1, но внутри насаждений.

Рис. 1. Столбищенский район, колхоз "13 лет Октября". Березовая полевая защитная полоса. Возраст 16 лет. Протяженность 1,5 км, ширина 22 м, число рядов 11, высота берез 8 метров. Общий вид. (Фото Д. И. Асписова.)

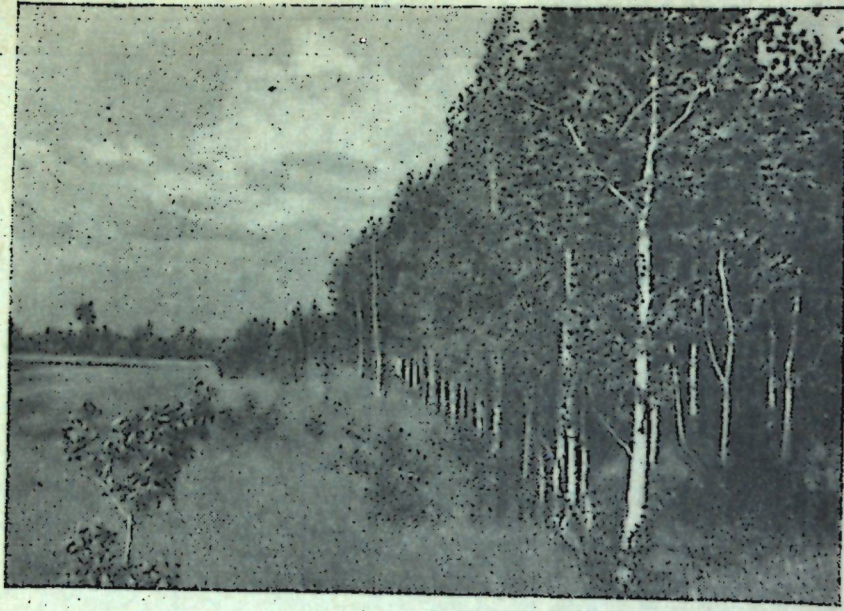


Таблица 3

Размещение почвенной фауны на полях колхоза "Заветы Ильича" Чистопольского р.на, а также в прилегающих к ним угодьях, в 1952 г.

Наименование угодий	Число проб	Собрано беспозвоночных	Плотность на 1 кв. метр																			
			Жуков										Двукрылых	Чешуекрылых	Перепончатых	Клещей	Пауков	Многоножек	Дождевых червей	Эхиурейд	Мермитид	Всего
			Хрущев	Щелкунов	Чернотелок	Жук-липа	Хищников	Слоников	Прочих	Всего												
I. Лес — дубняк липовый	32	1000	4,9	25,9	8,4	—	7,4	2,5	5,7	4,9	69,3	2,0	2,5	1,0	0,2	3,6	11,8	39,9	4,0	0,4	125,0	
II. Полевая защитная полоса:	64	2071	1,5	4,8	46,6	0,1	8,1	1,4	4,6	5,0	69,4	2,3	1,6	1,2	0,4	1,3	9,8	32,8	7,5	0,1	128,0	
а) с дубом 15 лет	16	188	0,2	0,2	7,8	0,7	23,7	0,7	0,2	2,2	35,2	0,2	0,2	0,2	0,5	—	3,2	3,2	2,5	—	41,5	
б) с дубом и ясенем 4 лет	96	2052	7,0	2,9	14,0	0,6	17,3	1,5	3,2	5,5	45,0	0,8	1,7	2,7	6,2	2,6	7,7	3,7	9,0	0,05	85,5	
в) Гнездовые посевы дуба 2 лет	72	1018	0,06	3,3	20,4	0,4	3,3	5,0	2,5	0,3	35,8	0,8	0,3	0,3	2,1	0,3	9,5	3,0	8,8	—	56,5	
III. Посевы с.-х. культур:	9	74	—	—	19,5	—	1,7	—	—	—	21,2	0,5	—	—	—	—	7,0	5,0	0,9	—	32,8	
Пшеница яровая	32	201	0,1	3,8	11,4	—	0,7	—	0,4	—	16,3	0,5	0,6	0,5	0,7	—	4,1	1,5	0,9	—	25,0	
Овес	25	415	—	0,5	27,0	0,5	2,0	2,2	0,6	0,6	33,4	0,3	0,6	0,2	0,6	—	4,5	3,9	23,0	—	64,8	
Рожь (осень — кущение)	35	974	0,4	1,6	60,0	—	5,4	0,4	8,4	3,2	79,0	0,8	2,3	0,6	1,3	0,1	15,1	7,0	5,4	—	111,0	
Пар	8	129	—	31,0	7,5	—	2,0	—	0,5	1,5	42,5	1,5	1,0	1,5	—	—	4,5	12,0	1,5	—	65,0	
Люцерна многолетняя	8	264	—	31,0	2,5	0,5	4,0	—	1,0	1,0	40,0	3,0	0,5	2,5	—	—	4,0	72,5	9,5	—	132,0	
IV. Пойма Камы	8	129	—	31,0	7,5	—	2,0	—	0,5	1,5	42,5	1,5	1,0	1,5	—	—	4,5	12,0	1,5	—	65,0	
Дубовые грибы	8	264	—	31,0	2,5	0,5	4,0	—	1,0	1,0	40,0	3,0	0,5	2,5	—	—	4,0	72,5	9,5	—	132,0	
Заливные луга	8	264	—	31,0	2,5	0,5	4,0	—	1,0	1,0	40,0	3,0	0,5	2,5	—	—	4,0	72,5	9,5	—	132,0	

под клевером по сравнению с почвами пара установлена Е. И. Шиловой и Л. В. Журик (55), ковыльной целинной степи по сравнению с посевами злаков и паром — Т. Г. Григорьевой (29).

Полезащитные лесные насаждения в возрасте 11—16 лет заселены беспозвоночными значительно плотнее молодых посадок. В этом отношении они, как показали наши исследования в Чистопольском районе, приближаются к естественным лесным насаждениям II класса.

Почва сосновой полосы, по сравнению с почвами полос из листовых пород того же возраста, заселена беспозвоночными очень мало. В. Я. Шиперович (57), проводивший исследования почвенной фауны в различных типах леса, также отмечает, что наименьшее количество беспозвоночных приходится на сосняки.

По данным Е. И. Шиловой (56) характер древостоя заметного влияния на почвенную фауну не оказывает. Главными факторами, определяющими количественный и отчасти качественный ее состав, являются влажность почвы и обеспеченность растительными остатками.

Из таблиц 2 и 3 видно, что распределение беспозвоночных по станциям связано с влажностью почвы и наличием кормовых растений. К самым влажным биотопам оказались приуроченными дождевые черви, наибольшая плотность заселения почв которыми отмечена в лесу, в полезащитных насаждениях 11—16 лет и в пойме. Хищные многоножки (Chilopoda) связаны также прежде всего с лесными биотопами, а из посевов — с многолетней люцерной. Очевидно, на посевах этой культуры в связи с сохранением влаги в поверхностных слоях почвы создается микроклиматический режим, благоприятствующий обитанию многоножек. На посевах люцерны также отмечена высокая заселенность почв личинками щелкунов (Elateridae).

Наибольшее количество энхитреид встречается в почвах пара (см. таблицу 3). О преобладающей заселенности энхитреидами рыхлых пахотных земель говорят исследования М. С. Гилярова (22), Е. С. Кирьяновой (39), Е. И. Шиловой и Л. В. Журик (55). Хрущи (Melolonthinae), за исключением специфических лесных видов, в большом количестве встречаются на целинных и плохо обрабатываемых землях. Максимальная плотность их установлена в почвах полезащитных полос 11—16 лет (опушки), целины среди посевов и поймы.

Обращает на себя внимание довольно большая плотность заселения беспозвоночными почв гнездовых посевов дуба. Здесь встречено больше, чем в почвах других посадок этого возраста проволочников, клопов (Heteroptera), жужелиц (Carabidae), клещей и пауков (Araneina). Следует оговориться, что все гнездовые посева находились в запущенном состоянии: они заросли сорняками, в том числе пыреем.

Жужелицы во всех районах* оказались более многочисленными в молодых посадках 1—4 лет. Особенно наглядны в этом отношении цифры, полученные для колхоза „Заветы Ильича“, приведенные в таблице 3. Причины этого явления нам еще не ясны. Можно предполагать, что жужелиц в эти полосы привлекает хорошо обработанная почва, облегчающая хищным видам добычу кормов, однако этому несколько противоречит тот факт, что среди жужелиц (как видно будет ниже) преобладают нехищные виды. С другой стороны плотность жужелиц на гнездовых посевах дуба, где почва была задернелой, также заметно выше, чем на посевах сельскохозяйственных культур. Очевидно для решения этого вопроса в настоящее время мы еще не имеем достаточных данных.

* Столбищенский район мы не принимаем во внимание, так как по этому вопросу для него почти нет данных.

Результаты отлова жуков в ловчие канавки у полезащитных полос различного возраста не показывают численного превосходства жужелиц в молодых полосах (см. таблицу 4).

Обращает на себя внимание очень низкая плотность заселения жужелицами почв в пойме (2 экз. на 1 кв. м на грибах и 4 экз. на 1 кв. м в лугах), причем личинок в почве не обнаружено.

Из имеющихся в литературе указаний следует, что численность этих жуков в пойме может быть очень высокой. Так Л. В. Арнольди (8) отмечает, что в пойме Урала количество жужелиц в укрытиях после спада воды может достигать 500—600 экз. на 1 кв. м.

Из всех вышеприведенных материалов видно, что в почвенной „мезофауне“ полезащитных насаждений и прилегающих полей основную роль играют насекомые и в первую очередь жуки (Coleoptera), затем дождевые черви и многоножки.

В таблице 4 приведено количество видов различных семейств наземных жуков и их численность по данным уловов в ловчие канавки*.

Из цифр этой таблицы видно, что как по богатству видового состава, так и по численности на первое место должны быть поставлены жужелицы, число видов которых в отдельных посадках достигает 48. Второе место занимают слоники (Curculionidae). Следует оговориться, что хищники (Staphylinidae) и навозники (Coprinae) из пластинчатоусых жуков полностью еще не определены и количество видов для этих семейств вероятно несколько возрастет.

В целом как качественный, так и количественный состав жуков богаче в более зрелых полосах, исключение представляют чернотелки (Tenebrionidae), которые, не считая сосновой полосы, шире распространены в молодых посадках. В сосновой полосе 11-летнего возраста чернотелки оказались более многочисленными за счет *Melanimon tibiale* F.—вида, приуроченного к песчаным почвам. Для песчаных же почв, видимо, характерно обилие пилюльщиков (Byrrhidae).

При раскопках во влажные периоды года — весной и осенью — основная масса почвенных беспозвоночных (65—70%) на различных почвах концентрировалась в подстилке и самом верхнем слое гумусового горизонта; ниже 45 см вообще ни один экземпляр не найден. Наиболее глубоко были найдены дождевые черви, личинки щелкунов рода *Agriotes* и перепончатокрылые.

При учете распределения беспозвоночных на территории полос 11—16-летнего возраста установлено, что наибольшее количество особей концентрируется на травянистых опушках. Особенно резко это выражено у проволочников и личинок июньского хруща. Дождевые черви в большем количестве отмечены внутри насаждений.

III. Видовой состав, численность и стациональное размещение основных групп почвенной фауны в зоне полезащитных насаждений ТАССР

1. Жужелицы (Carabidae)

Видовой состав этого семейства является наиболее разнообразным.

В таблице 5 показано распределение жужелиц в полосах различного возраста по данным уловов в ловчие канавки. Фауна жужелиц

* В таблицу не включены жуки из сем. Chrysomelidae: *Galeruca tanacetii* L., *Gastroidea polygoni* L., *Haltica oleracea* L., а также *Lagria hirta* и другие, которые попадались в незначительном количестве.

Количество видов различных семейств наземных жуков и их численность по данным отлова в ловчие канавки в полевых полосах

Районы и возраст полос	Основная порода	Жужелицы		Карапузики		Пластинчатые		Мертвые		Хищники		Шелкуны		Кожееды		Пилыльщики		Чернотелки		Слоняки	
		Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов	Отловлено эк. за 10 суток	Число видов
Полосы 11—16 лет Столбищенский	Береза	380	25	73	5	34	4	6	2	15	2	40	5	—	—	9	1	2	1	225	14
	Сосна	379	18	23	3	35	3	—	—	7	4	9	4	—	—	416	5	99	3	181	11
Буинский	Тополь	600	41	18	6	36	6	2	2	13	6	60	4	0,6	1	8	3	33	2	143	21
	Тополь	57	17	2	2	20	3	—	—	—	—	8	3	—	—	—	—	—	—	3	2
Чистопольский	Дуб	138	48	7	7	3	10	2	3	2	5	16	3	0,5	1	2	3	1	4	11	8
	Береза	250	22	3	1	2	2	—	—	2	1	20	4	—	—	—	—	—	—	21	5
Полосы 2—4 лет Бугульминский	Береза	518	26	5	2	0,9	1	—	—	5	1	22	2	2	1	0,9	1	9	2	59	9
	Ясень	431	27	0,7	1	0,7	1	—	—	5	3	—	—	—	—	—	—	1,1	3	4	3
Чистопольский	Дуб, ясень	159	37	20	7	5	8	1,2	3	5	5	26	3	0,1	2	0,7	2	3	3	31	10
	Дуб (гнездовая)	106	31	11	7	19	7	3	3	4	3	14	3	0,3	1	—	—	4	3	15	10

Примечание: 1. В основной полосе Столбищенского р-на отлов насекомых производился всего в течение 5 дней в 1949 г. 2. В 1951 г. во время учета, проводившегося в Чистопольском районе, стояла дождливая и холодная погода.

представлена не менее чем 65 видами, причем значительное количество их обнаружено одновременно в одних и тех же посадках. Так, в Буинском районе (колхоз им. Кагановича) в 11-летней полосе с тополем нами выявлено 40 видов жужелиц, в Чистопольском районе (колхоз „Заветы Ильича“) в 15-летней полосе с дубом—43 вида.

Из 65 видов—13 отмечены в полевых угодьях всех четырех обследованных районов, 15—в трех, 19—в двух и 17—в одном районе. В основном преобладают сорнополевые формы, среди которых повсеместно доминирует *Orphonus pubescens*. Широко распространены *Pterostichus coerulescens*, *P. anthracinum*, *Harpalus psittaceus*, *H. zabroides*, *H. aeneus*, *Amara plebeja*, *A. apricaria*, *A. consularis*.



Рис. 3. Чистопольский район, колхоз „Заветы Ильича“. Полевая полоса из клена ясенелистного, дуба и вяза. Возраст 15 лет, протяженность 1 км, ширина 25 м, число рядов 12. Высота клена и дуба 3,5 м, вяза—2 м. (Фото Н. М. Угрюбиной.)

Намечается некоторая специализация видового состава жужелиц в зависимости от возраста полос. Например, вид *P. anthracinum* более характерен для насаждений с сомкнутым пологом. Так, в Чистопольском районе в полосах с дубом 14—15 лет эта жужелица, как видно из таблицы 6, составляет 3,6—5,9% по отношению всех видов жужелиц, тогда как в посадках 2—4 лет этот процент совсем незначителен: от 0,2 до 0,6.

В почвенных раскопках естественных насаждений (дубяке липовом) *P. anthracinum* составляет уже 18,4%, а в осиннике кленовом III класса в том же Чистопольском районе он составляет 33,4% и является ведущим видом в семействе жужелиц. Подобная же зависимость, но менее ярко выраженная, установлена и по отношению к *P. punctulatum*. Виды: *P. lepidum* и *H. zabroides*, наоборот, преобладают в молодых полосах.

Обращает на себя внимание бедность качественного и количественного состава типичных хищных жужелиц. Род *Calosoma* представлен двумя видами, из которых один—*C. inquisitor* L. найден не при почвенных раскопках, а при отряхивании деревьев, притом только в старой лесной полосе Буинского и в дубовом лесу Чистопольского районов. Другой вид *C. investigator*, обнаруженный в лесных

Таблица 5

Видовой состав жуужелиц в полежащих полосах различного возраста по данным уловов в ловчие канавки. (В процентах.)

№ пп	Название видов	Возраст полос		Полосы 11-16 лет					Полосы 2-4 лет					
		Основная порода	Район, год, число дней наблюдений	Тополь	Береза	Дуб	Со-сна	Дуб, ясень	Дуб гнездов.	Бе-реза	Чистопольск.		Бугульминский 1952 г. 11 дней	
											Чистоп.			Чистопольск.
											1951 г. 13 дней	1952 г. 80 дней		
1	<i>Carabus hungaricus mingens</i> Quens.				2,2							2,0		
2	<i>Carabus convexus</i> F.		1,5			0,3								
3	<i>clathratus</i> L.			0,4										
4	<i>cancellatus tuberculatus</i> Dej.			7,8										
5	<i>Carabus estreicheri</i> F-W.		3,1								5,2	0,5		
6	<i>Calosoma investigator</i> Ill.					0,9	6,9		1,9	0,4	0,8	0,5		
7	<i>Nottiophilus aquaticus</i> L.	0,05		0,2								0,2		
8	<i>Blethisa multipunctata</i> L.					0,1								
9	<i>Elaphrus cupreus</i> Dft.					0,1								
10	<i>Lorocera pilicornis</i> F.					0,1								
11	<i>Clivina fossor</i> L.	0,2	1,5											
12	<i>Dyschirius</i> sp.	0,15				0,9								
13	<i>Brosicus cephalotes</i> L.			7,1		0,1	1,6	0,16	0,4					
14	<i>Bembidion lampros</i> Hrbst.	3,8		3,5		0,4	42,5	0,3			0,2			
15	<i>quadrimaculatum</i> L.	18,9	1,5	4,8		1,8	0,3	21,4	0,08	9,6	1,1			
16	<i>pallidipenne</i> L.	1,1					0,5							
17	<i>sp.</i>	2,3				0,2	3,4	0,08		0,1				
18	<i>Badister bipustulatus</i> Bon.					0,1								
19	<i>Chlaenius tristis</i> Schall.					0,1								
20	<i>nigricornis</i> F.			0,2		2,7		0,08		0,2				
21	<i>Synuchus nivalis</i> Panz.	0,4				0,3		0,08						
22	<i>Dolichus halensis</i> Schall.	0,2	4,7	0,4	11,3	0,9		1,3	2,0	1,2	10,6			
23	<i>Calathus fuscipes</i> Geoze.	0,05			0,7	0,1		0,4						
24	<i>ambiguus</i> Payk.	0,2			0,7	0,1		0,08	0,4	0,1	0,2			
25	<i>melanocephalus</i> L.					0,1		0,2						
26	<i>Platynus assimilis</i> Payk.	0,05												
27	<i>dorsalis</i> Pont.	0,2				0,8								
28	<i>Agonum gracilipes</i> Gyll.	0,3		2,8		0,1								
29	<i>sp.</i>							0,08						
30	<i>Pterostichus (Platysma) punctulatum</i> Schall.	0,9		16,8		1,8	0,3	5,5	2,8	0,8	3,8	0,4		
31	<i>Pterostichus cupreum</i> L.	1,6		2,0										
32	<i>coerulescens</i> L.	4,1	12,5	1,0	1,4	0,9	3,6	0,5	1,2	12,0	2,0	0,2		
33	<i>sericeum</i> F-W.										0,2			

Продолжение таблицы 5

№ пп	Название видов	Возраст полос		Полосы 11-16 лет					Полосы 2-4 лет					
		Основная порода	Район, год, число дней наблюдений	Тополь	Береза	Дуб	Со-сна	Дуб, ясень	Дуб гнездов.	Бе-реза	Чистопольск.		Бугульминский 1952 г. 11 дней	
											Чистоп.			Чистопольск.
											1951 г. 13 дней	1952 г. 80 дней		
34	<i>Pterostichus lepidum</i> Leske.	0,2			0,3		1,1		3,8	4,8	3,4	0,6		
35	<i>vernale</i> Panz.	0,2			1,4	1,8	0,3		0,6		1,8	2,0		
36	<i>anthracinum</i> Ill.	2,4		2,4	0,3	3,6	5,9	0,5	0,6		0,2	0,2		
37	<i>vulgare</i> L.	0,1												
38	<i>Amara plebeja</i> Gyll.	3,5	18,8	4,1	2,2	4,5	0,9	2,1	1,8	12,3	1,5	1,2		
39	<i>stimilata</i> Gyll.	0,2	3,1				0,4	0,5	0,3	3,2	0,1			
40	<i>ovata</i> F.				0,7	2,7	0,4		0,12	1,2				
41	<i>eurynota</i> Panz.	0,4				1,8		1,3						
42	<i>communis</i> Panz.	0,05		1,0			0,1	0,2	0,3					
43	<i>aenea</i> De-Geer.	0,4	1,5				0,5		0,5	3,2	0,1	0,2		
44	<i>familiaris</i> Dft.						0,1							
45	<i>apricaria</i> Payk.	2,1	6,3	4,0	6,9	2,7	2,4	2,1	2,8	9,6	2,3	2,1		
46	<i>ingenua</i> Dft.	0,1					0,1		0,2					
47	<i>aulica</i> Panz.	0,1												
48	<i>consularis</i> Dft.		8,0		1,8	1,8	0,1		0,9	2,0	0,6			
49	<i>equestris</i> Dft.				1,4		0,3							
50	<i>Ophonus punctatulus</i> Dft.	0,1		0,4	2,5		0,3				0,2	0,7		
51	<i>ozureus</i> F.	0,3				0,9			0,5		0,2			
52	<i>pubescens</i> Müll.	38,6	20,4	14,1	45,0	46,0	48,8	0,5	37,4	3,6	56,5	46,6		
53	<i>calceatus</i> Dft.			1,7	3,2		8,1	1,6	2,0	1,2	5,6	1,6		
54	<i>Harpalus aeneus</i> F.	2,7	3,1	1,7	2,5	6,3	1,0	2,8	1,8	4,8	0,7	4,2		
55	<i>psittaceus</i> Geoffr.	6,8	9,4	22,1	6,8	10,8	6,4	11,0	29,1	12,3	7,3	11,6		
56	<i>latus</i> F.			0,2			0,5		0,7		0,8	0,2		
57	<i>frölich</i> Aurm.	0,1	3,1		2,2		0,3	0,2	0,2		0,8	2,6		
58	<i>zabroides</i> Dej.	4,6	1,5	0,7	5,5	8,1	3,6		6,8	9,8	3,6	11,4		
59	<i>picipennis</i> Dft.	0,5		0,2		1,8		1,6	0,16	0,8	1,0	0,2		
60	<i>tardus</i> Panz.	0,1					1,5		1,0		0,6			
61	<i>smaragdinus</i> Dft.				0,7		0,1		0,08		0,4			
62	<i>Stenolophus discophorus</i> Fisch.	0,05												
63	<i>Acupalpus meridianus</i> L.	0,6		0,4				0,2						
64	<i>Cymindis angularis</i> Gyll.				0,3				0,08					
	Ближе не опр.										2,0			
	Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		

Примечание: в Чистопольском районе в 1951 и 1952 гг. наблюдения проводились в различных старых дубовых полосах, поэтому данные не объединены.

полосах Чистопольского и Бугульминского районов, оказался более многочисленным в насаждениях 11—16 лет. Вид этот очевидно приурочен к более влажным пойменным биотопам. По данным Л. В. Арнольди (8) в пойме Урала этот вид временами встречается в большом количестве, особенно в годы отсутствия паводка.

Из пяти видов рода *Carabus* только один, именно *C. estreicheri*, обнаружен в двух районах: Чистопольском и Бугульминском, как в более зрелых, так и в молодых посадках. Остальные виды встречены в каком-либо одном из обследованных районов. Так, в березовой полосе 16-летнего возраста в Столбищенском районе найден *C. cancellatus-tuberculatus*, который по данным Э. К. Гринфельда (30) приурочен к лесным биотопам. Этот вид по Л. В. Арнольди (8) обычен для дубовых колков Приуралья. В той же полосе нами встречены единичные экземпляры пойменной жужелицы (*C. clathratus*). В Чистопольском районе в старых полосах с тополем и дубом найден в незначительном количестве вид *C. convexus*, обычный для лиственных лесов, в то же время здесь отсутствует жужелица Щеглова (*C. stsheglovi* Mnnh.), обнаруженная в ближайших естественных дубовых насаждениях того же района.

Жужелица головач (*Broscus cephalotes*) в незначительном количестве обнаружена только в старой березовой полосе Столбищенского района, что, очевидно, связано с широким распространением здесь песчаных почв, к которым приурочен этот вид. В полезащитных насаждениях 11—16 лет (преимущественно в Чистопольском районе) отмечены такие влаголюбивые виды как: *Blethisa multipunctata*, *Elaphrus cupreus*, *Badister bipustulatus*, *Chlaenius tristis*, которые встречаются в естественном дубовом лесу и ни разу не отмечены в молодых посадках и на посевах (см. таблицу 6).

В таблице 6 дано стациональное распределение жужелиц по данным почвенных раскопок. Эти данные подтверждают только что сделанные нами выводы о большом видовом сходстве в составе жужелиц в полосах с дубом 16-летнего возраста и естественных дубовых насаждениях.

Выше, в разделе II, говоря о размещении почвенной фауны по различным угодьям, мы указывали, что наиболее плотно заселены жужелицами молодые посадки 2—4 лет, а из посевов — посеы многолетней люцерны, что особенно отчетливо выражено в материалах 1952 г. (таблица 3). Эти данные в известной степени подтверждаются и цифрами таблицы 6. Однако следует отметить, что в молодых посадках, в частности в полосе с ясенем и дубом 4-летнего возраста, где плотность заселения почв жужелицами составляла 23,7 экз. на 1 кв. м, при раскопках обнаружены в основном личинки, по которым определить видовой состав не представилось возможным. Около 50% этих личинок должно быть отнесено к нехищным видам.

В гнездовых посевах дуба, наряду с личинками, как видно из таблицы 6, были найдены в значительном количестве и жуки, из которых преобладали те же самые виды, которые обнаружены и при отлове в канавки (таблица 5). На посевах люцерны преобладают *P. lepidum*, *H. psittaceus*, здесь же найдены 2 экз. *C. estreicheri*.

Видовой состав жужелиц в пойме очень беден, причем специфические пойменные виды нами не обнаружены. На дубовых гривах найдены: *A. plebeja*, *A. familiaris*, *A. equestris*, *H. zabroides*, в лугах — *O. pubescens*, *O. calceatus* и *H. smaragdinus*. Следует оговориться, что нами взято всего 16 проб.

Подводя итог всему сказанному о жужелицах, можно отметить, что в фауне их преобладают сорно-полевые виды, среди которых обнаружены и типичные степняки. Так, в Бугульминском районе

Таблица 6

Распределение жужелиц по биотопам по данным почвенных раскопок

Количество проб	Полосы 11—16 лет						Полосы 2—4 лет						Посевы			Пойма									
	Дуб	Бере-за	То-поль	Вяз	Вяз и клен	Дуб и гнз-дов.	Бере-за	Ясень	Ясень дуб	Ясень, вяз	Рожь	Пшеница яровая	Люцерна	Пар	Гри-вы	Луга	Дуга								
																		Дуб	Бере-за	Ясень	Ясень дуб	Ясень, вяз	Рожь	Пшеница яровая	Люцерна
32	80	48	16	8	16	80	16	16	16	16	112	72	51	25	8	8	8								
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2								
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
2	4	1	1	1	1	2	24	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1								
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
4	3	1	1	1	1	2	39	2	2	1	2	12	1	1	1	1	1								
5	15	9	4	1	1	7	36	1	4	9	1	3	6	2	4	3	4								
1	12	3	1	1	1	3	26	1	2	5	1	1	2	1	1	1	1								
1	3	4	1	1	1	5	39	2	1	3	2	6	3	2	4	2	1								
1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1								
16	08	23	15	13	33	4	7	1	1	12	22	5	13	9	15	7	24	13	42	5	9	5	7	3	8
Число проб																									

Примечания: 1. Количество видов.
2. Количество экземпляров.

Плотность заселения и % соотношения видов личинок шелкоуов в почвах полезных насекомых в почвах полезных насекомых 11—16 лет и леса

Основная порода	Район, почва под полосами	Число проб	Общая плотность на 1 кв. м	Собрано личинок	Видовой состав в %																		
					S. aeneus L.	Agrotis sp. lator L.	A. lineatus L.	A. obscurus L.	Agrotis sp.	Athous niger L.	A. haemorrhoidalis F.	Lacop murinus L.	Limonia aetna Ol.	Prosternon L. tessellatum L.									
Береза	1) Темносера, слабоподзолистая, тяжелосуглинистая 2) Светлосера, слабоподзолистая, песчаная Чистопольский. Чернозем выщелоченный, суглинистый Бугульминский. Чернозем обыкновенный, маломощный глинистый и тяжелосуглинистый	17	2,4	10	50,0	10,0	30,0	10,0	—	—	—	6,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
		40	4,9	49	40,8	6,1	22,4	20,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,1	
		32	8,7	70	20,0	16,0	48,5	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4
		40	3,2	32	—	9,3	53,8	28,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Тополь	Столбищенский. Чернозем подзолистый, тяжело-суглинистый Чистопольский. Чернозем маломощный выщелоченный, глинистый Буйинский. Чернозем глинистый, среднемощный, выщелоченный	16	6,5	26	27,0	4,0	54,0	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	7,5	45	31,1	—	26,4	7,0	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		78	5,6	106	50,9	2,8	30,1	12,2	2,0	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Дуб	Чистопольский. Чернозем выщелоченный, глинистый Буйинский. Чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый Бугульминский. Чернозем обыкновенный, маломощный глинистый	24	15,7	95	30,5	4,2	42,3	21,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		8	6,0	12	41,6	—	8,4	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24	3,1	19	37,0	10,5	21,0	31,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

I. Полезательные полосы:

Продолжение таблицы

Основная порода	Район, почва под полосами	Число проб	Общая плотность на 1 кв. м	Собрано личинок	Видовой состав в %																	
					S. aeneus L.	Agrotis sp. lator L.	A. lineatus L.	A. obscurus L.	Agrotis sp.	Athous niger L.	A. haemorrhoidalis F.	Lacop murinus L.	Limonia aetna Ol.	Prosternon L. tessellatum L.								
Вяз и клен ясенелистный	Чистопольский. Чернозем выщелоченный, глинистый Бугульминский. Чернозем маломощный обыкновенный, глинистый Буйинский. Чернозем выщелоченный, тяжело-суглинистый	32	9,1	73	37,0	1,4	41,2	8,2	6,8	2,7	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24	3,8	23	52,3	13,0	13,0	4,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		16	22,0	88	72,9	11,3	14,7	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сосна	Столбищенский. Песчаная, сильно подзолистая	14	4,5	16	68,8	25,0	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		73	4,8	87	37,9	7,0	32,2	17,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего:	Чистопольский (без сосны) Бугульминский Буйинский	112	10,0	283	30,0	5,6	40,6	10,9	5,3	0,6	6,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		88	3,0	66	28,8	10,6	31,9	18,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		102	8,2	206	58,9	6,3	22,3	9,7	0,9	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Дубляк лиловый II класса	Чистопольский. Темносера суглинистая	18	11,1	50	22,0	12,0	12,0	—	18,0	4,0	22,0	6,0	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		8	4,0	8	—	62,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Осинник кленовый III класса	Чистопольский. Темносера суглинистая	46	2,3	4,3	63,0	17,3	4,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		203	62,2	26,6	9,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		154	76,6	22,7	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		24	4,1	16,5	29,4	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

II. Естественные насаждения:

Видовой состав шелкоуов по данным улова имаго в ловчие канавки полезных насекомых:

Основная порода	Видовой состав	Число проб	Общая плотность на 1 кв. м	Собрано личинок	Видовой состав в %																	
					S. aeneus L.	Agrotis sp. lator L.	A. lineatus L.	A. obscurus L.	Agrotis sp.	Athous niger L.	A. haemorrhoidalis F.	Lacop murinus L.	Limonia aetna Ol.	Prosternon L. tessellatum L.								
Береза Тополь Тополь и дуб Береза	Столбищенский Буйинский Чистопольский Бугульминский	—	—	46	2,3	4,3	63,0	17,3	4,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		—	—	203	62,2	26,6	9,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	154	76,6	22,7	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	24	4,1	16,5	29,4	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

встречены *Carabus hungaricus mingens*, *Pterostichus sericeum*, которые по С. И. Медведеву (43) характерны для европейской степи, в 3 районах Татарии отмечен *Calathus fuscipes* и, наконец, повсеместно распространен *Narpalus zabroides* — вид так же типичный для степи. Видовой состав жужелиц в полевых насаждениях 2—4 лет еще ничем не отличается от такового на посевах; в полосах 15—16 лет, наряду с численным преобладанием полевых видов, отмечено уже появление карабид, свойственных более влажным и лесным биотопам. По мере роста полос можно ожидать дальнейших сдвигов в фауне карабид, прежде всего появления влаголюбивых форм, а также внедрения типичных лесных видов *Carabus* и *Calosoma*. Последние в настоящее время в полосах почти не встречаются в связи с тем, что не находят там благоприятных для себя условий обитания — в частности достаточно развитой подстилки.

2. Щелкуны (Elateridae)

В полевых насаждениях Татарской АССР и прилегающих к ним полях нами выявлено 11 видов щелкунов, из которых один — коричневоногий (*Melanotus brunripes* Germ.) — не числится в списке Elateridae, составленном А. Лебедевым* (40) для бывшей Казанской губернии. Список этот включает в себя 48 видов щелкунов, собранных из различных биотопов, преимущественно лесных.

Данные о численности и видовом составе щелкунов в почвах естественных и искусственных насаждений и на посевах представлены в таблицах 7, 8, 9. Кроме того, в таблице 10 дано распределение личинок щелкунов по различным биотопам в пределах одного селения.

Из таблиц видно, что фауна щелкунов в Татарии, несмотря на ограниченное количество видов, ярко характеризует территориальное положение республики, находящейся на границе степи и леса.

Таблица 8

Плотность заселения и процентное соотношение видов личинок щелкунов в почвах полевых насаждений 1—3 лет

Основная порода	Район	Число проб	Общая плотность на 1 кв. м	Собрано личинок	Из них						
					<i>Selatosomus latus</i> F.	<i>S. aeneus</i> L.	<i>Agriotes sputator</i> L.	<i>A. lineatus</i> L.	<i>A. obscurus</i> L.	<i>Athous niger</i> L.	<i>Melanotus brunripes</i> Germ.
Береза	Столбищенский . . .	4	4	4	50,0	25,0	—	25,0	—	—	—
	Чистопольский . . .	8	5,5	11	27,2	—	63,7	—	9,1	—	—
	Бугульминский . . .	46	5	58	42,9	—	33,0	20,7	3,4	—	—
Ясень	Чистопольский . . .	32	4,6	37	48,7	—	18,9	18,9	8,1	2,7	2,7
	Бунинский	41	2,7	28	10,7	3,6	46,5	32,1	7,1	—	—
Вяз, ясень, тополь, клен, ясенелистный	Бунинский	41	2,7	28	10,7	3,6	46,5	32,1	7,1	—	—
	Чистопольский . . .	16	6,5	26	66,7	—	20,8	4,2	—	8,3	—

*) 1953 г. в дубовых насаждениях Чистопольского района найдено еще 10 видов щелкунов, из которых 4 вида: *Athous hirtus* Hbst., *Melanotus punctolineatus* Pel., *Dalopius marginatus*, *Hypnoidus riparius* L. в списке Лебедева не значатся.

Продолжение таблицы 8

Основная порода	Район	Число проб	Общая плотность на 1 кв. м	Собрано личинок	Из них						
					<i>Selatosomus latus</i> F.	<i>S. aeneus</i> L.	<i>Agriotes sputator</i> L.	<i>A. lineatus</i> L.	<i>A. obscurus</i> L.	<i>Athous niger</i> L.	<i>Melanotus brunripes</i> Germ.
Сосна	Столбищенский . . .	9	1,7	4	50,0	25,0	—	25,0	—	—	—
Итого по:	Чистопольскому . . .	56	5,1	72	51,4	—	26,4	11,1	5,6	4,1	1,4
	Бугульминскому . . .	46	5	58	42,9	—	33,0	20,7	3,4	—	—
	Бунинскому	49	2,5	31	13,0	3,2	45,2	32,2	6,4	—	—
	Столбищенскому (без сосны)	4	4	4	50,0	25,0	—	25,0	—	—	—

Видовой состав щелкунов по данным улова имаго в ловчие канавки:

Растение	Район	Число проб	Общая плотность на 1 кв. м	Собрано личинок	<i>Selatosomus latus</i> F.	<i>S. aeneus</i> L.	<i>Agriotes sputator</i> L.	<i>A. lineatus</i> L.	<i>A. obscurus</i> L.	<i>Athous niger</i> L.	<i>Melanotus brunripes</i> Germ.
Береза Дуб и ясень	Бугульминский . . .	—	—	26	4,0	—	65,2	30,8	—	—	—
	Чистопольский . . .	—	—	383	46,5	—	52,0	1,5	—	—	—

Таблица 9

Плотность заселения и % соотношения видов личинок щелкунов на посевах, прилегающих к полевым насаждениям 11—16-летнего возраста

Культура	Район	Число проб	Общая плотность на 1 кв. м	Количество личинок	Процентное соотношение видов						
					<i>Selatosomus latus</i> F.	<i>S. aeneus</i> L.	<i>Agriotes sputator</i> L.	<i>A. lineatus</i> L.	<i>A. obscurus</i> L.	<i>Athous niger</i> L.	<i>Melanotus brunripes</i> Germ.
Рожь	Столбищенский . . .	20	8,8	44	47,8	—	40,9	11,3	—	—	—
	Бунинский	16	2,2	9	33,4	—	44,4	22,2	—	—	—
	Чистопольский . . .	80	7,6	153	51,3	3,2	26,1	10,9	—	8,5	—
	Бугульминский . . .	40	4,8	48	2,1	—	42,5	55,4	—	—	—
Пшеница озимая	Чистопольский . . .	20	10,4	—	71,2	—	13,5	9,6	—	5,7	—
Пшеница яровая	Бунинский	72	5,1	110	15,7	3,7	31,5	48,2	—	—	0,9
	Бугульминский . . .	20	16,2	81	4,5	—	53,5	42,0	—	—	—
Овес	Столбищенский (сосна)	12	1,6	5	100,0	—	—	—	—	—	—
	Чистопольский . . .	20	6,0	30	40,0	3,3	20,0	20,0	13,4	3,3	—
Клевер	Бунинский	40	4,5	45	86,7	—	11,1	2,2	—	—	—
Люцерна	Бунинский	40	2,9	29	65,7	3,4	17,2	13,7	—	—	—
	Чистопольский . . .	16	11,5	46	32,6	13,0	8,7	4,4	—	42,3	—
Целина	Чистопольский . . .	16	16,7	67	36,0	1,5	30,0	11,0	6,0	14,0	1,5

Так, наряду с типичными представителями степной и лесостепной зон, какими являются щелкуны широкий (*Selatosomus latus*) и посевой (*Agriotes sputator*), здесь многочисленен полосатый щелкун (*A. lineatus*), повсеместно встречен блестящий (*S. aeneus*), а в трех районах из четырех обследованных также темный (*A. obscurus*) и черный (*Athous niger*) щелкуны, свойственные преимущественно лесной зоне.

По составу полевых вредящих видов щелкунов Татарская республика очень близко подходит к Горьковской области [Л. К. Эстерберг (61)], к бывшим Тамбовской и Воронежской губерниям [И. Е. Сафронов и В. В. Легатов (50), Я. П. Щелкановцев (60)] и к лесостепной полосе Сибири [А. Н. Масайтис (42), В. Поспелова (49)], отличаясь от бывшей ЦЧО чрезвычайно незначительным распространением имеющегося там в массе коричневоногого щелкуна, а от Сибири — отсутствием специфического для этой области вида — *Selatosomus spretus* Mnnh.

Наибольшим богатством видового состава характеризуются полевые насаждения в возрасте 11—16 лет, в которых (см. таблицу 7) найдены все 11 видов щелкунов; в молодых полосах их встречено всего семь, а на посевах часто еще меньше — три-четыре вида.

Независимо от количества обнаруженных видов как в полевых насаждениях, так и на посевах повсеместно ведущими являются 2 вида: широкий и посевой щелкуны. Изредка, в отдельных полосах, на первое место выдвигается полосатый щелкун. Таким образом, наши данные подтверждают выводы Я. Г. М. (62) о том, что через Казань проходит северная граница повышенной численности *S. latus*

Таблица 10

Видовой состав личинок щелкунов на полях колхоза „Заветы Ильича“ Чистопольского района ТАССР, а также в прилегающих к ним угодьях по данным почвенных раскопок, проведенных в 1952 г.

Наименование угодий	Число проб	Собрано проволочников	Плотность на 1 кв. м	% соотношения видов										
				<i>Selatosomus latus</i> F.	<i>Selatosomus aeneus</i> L.	<i>Agriotes sputator</i> L.	<i>Agriotes lineatus</i> L.	<i>Agriotes obscurus</i> L.	<i>Athous niger</i> L.	<i>Athous haemorrhoidalis</i> F.	<i>Prosternon tessellatum</i> L.	<i>Laccon murinus</i> L.	Ближе не определен.	
I. Лес—дубняк липовый II класса	32	67	8,4	31,2	20,9	9,0	—	—	—	4,5	18,0	16,4	—	
II. Полезащитные полосы:														
а) с дубом 15 лет	64	747	46,6	28,1	1,2	67,5	1,8	—	0,2	—	0,2	0,6	0,4	
б) с ясенем и дубом 4 лет	16	31	7,8	71,0	—	25,8	—	—	—	—	3,2	—	—	
в) гнездовые посева дуба 2 лет	96	334	14,0	59,0	—	39,5	0,9	0,6	—	—	—	—	—	
III. Посевы с.-х. культур:														
Пшеница яровая	72	367	20,4	63,2	0,3	35,4	0,8	0,3	—	—	—	—	—	
Овес	9	50	22,0	46,0	—	54,0	—	—	—	—	—	—	—	
Рожь (осень—кущение)	32	91	11,4	33,0	—	67,0	—	—	—	—	—	—	—	
Пар	25	168	27,0	63,1	—	35,7	1,2	—	—	—	—	—	—	
Люцерна многолетняя	35	521	60,0	41,4	0,4	57,5	0,5	—	0,2	—	—	—	—	
IV. Пойма														
Дубовые гривы	8	15	7,5	20,0	20,0	40,2	6,6	—	—	—	6,6	6,6	—	
Заливные луга	8	5	2,5	40,0	40,0	—	—	—	—	—	20,0	—	—	

и что территория Татарской республики входит в зону повышенной численности *A. sputator* и *A. lineatus*. Указанный автор считает, что в Татарии в повышенной численности встречается и *A. obscurus*, однако это мнение ошибочно. К этому выводу мы пришли не только на основании данных почвенных раскопок, но главным образом по уловам жуков в ловчие канавки, так как определение имаго позволяет точно отличить темного щелкуна от полосатого.

Щелкун широкий в условиях республики показал себя экологически очень пластичным видом, он обнаружен в самых разнообразных стадиях, в том числе и в молодых естественных насаждениях, где он составляет от 22 до 31% от общей численности щелкунов (таблицы 7, 10).

В старых полезащитных полосах процент щелкуна широкого в общем видовом составе личинок этих жуков колеблется от 20 до 68,8, причем совершенно не обнаружен он только в двух полосах Бугульминского района как в 1949, так и в 1951 гг.

В молодых посадках широкий щелкун занимает такое же место, как и в старых (10—66%); на посевах личинки этого вида составляют от 15,7 до 100%, исключая Бугульминский район, где они очень немногочисленны. Мы считаем, что в этом районе (юго-восточная часть Татарии), отличающемся от других, обследованных нами, более низкими температурами и наибольшим количеством осадков в течение вегетационного периода (средняя температура — 12,8°, сумма осадков — 274 мм), видимо не создается благоприятных условий для широкого щелкуна, который является южной степной формой.

Другой вид рода *Selatosomus* — щелкун блестящий — более многочисленным оказался под пологом леса. Так, в старых осиновых насаждениях он составляет 62,5% всех щелкунов, в молодом дубовом лесу — 12—20%, в полосах из лиственных пород 11—16 лет — от 5 до 10%. В. М. Березина (12) отмечает, что блестящий щелкун в Каменной степи отдает предпочтение взрослым полезащитным насаждениям.

По А. Н. Мельниченко (44) *S. aeneus* за пределами полос в Тимашеве, Куйбышевской области не встречается. В сосновой полосе 11-летнего возраста на песчаной почве в Татарской АССР щелкун блестящий занимает второе место. Приуроченность щелкуна блестящего к легким по механическому составу почвам отмечена многими исследователями: Я. Г. М. (62), В. И. Волгиным (16), А. Меркулевой (45), М. С. Гиляровым (24), А. Ф. Кипенварлиц (38).

Род *Agriotes* представлен четырьмя видами, из которых один (неопределенный) встречен единичными экземплярами.

Наиболее широко распространен, как уже указывалось выше, щелкун посевой.

По Я. Г. М. (62), щелкун посевой особенно многочислен в Поволжье, где он населяет самые различные почвы, причем Татария входит в зону повышенной численности этого вида. М. С. Гиляров (24) считает щелкуна посевного типичным для лесостепи, А. Н. Мельниченко подчеркивает его типичность именно для северной лесостепи.

Как видно из таблиц 7 и 10, щелкун посевой в старых полезащитных насаждениях Татарской АССР составляет от 8 до 67%, в молодых полосах и на посевах он встречается чаще, за исключением посевов многолетних трав, где этот вид составляет от 8,7 до 17,2% всех видов проволочников.

Третье место по частоте встречаемости в полезащитных насаждениях и на полях в Татарии занимает щелкун полосатый. Как уже указывалось выше, Я. Г. М. относит Татарию к зоне повышенной численности и этого вида. М. С. Гиляров считает щелкуна полоса-

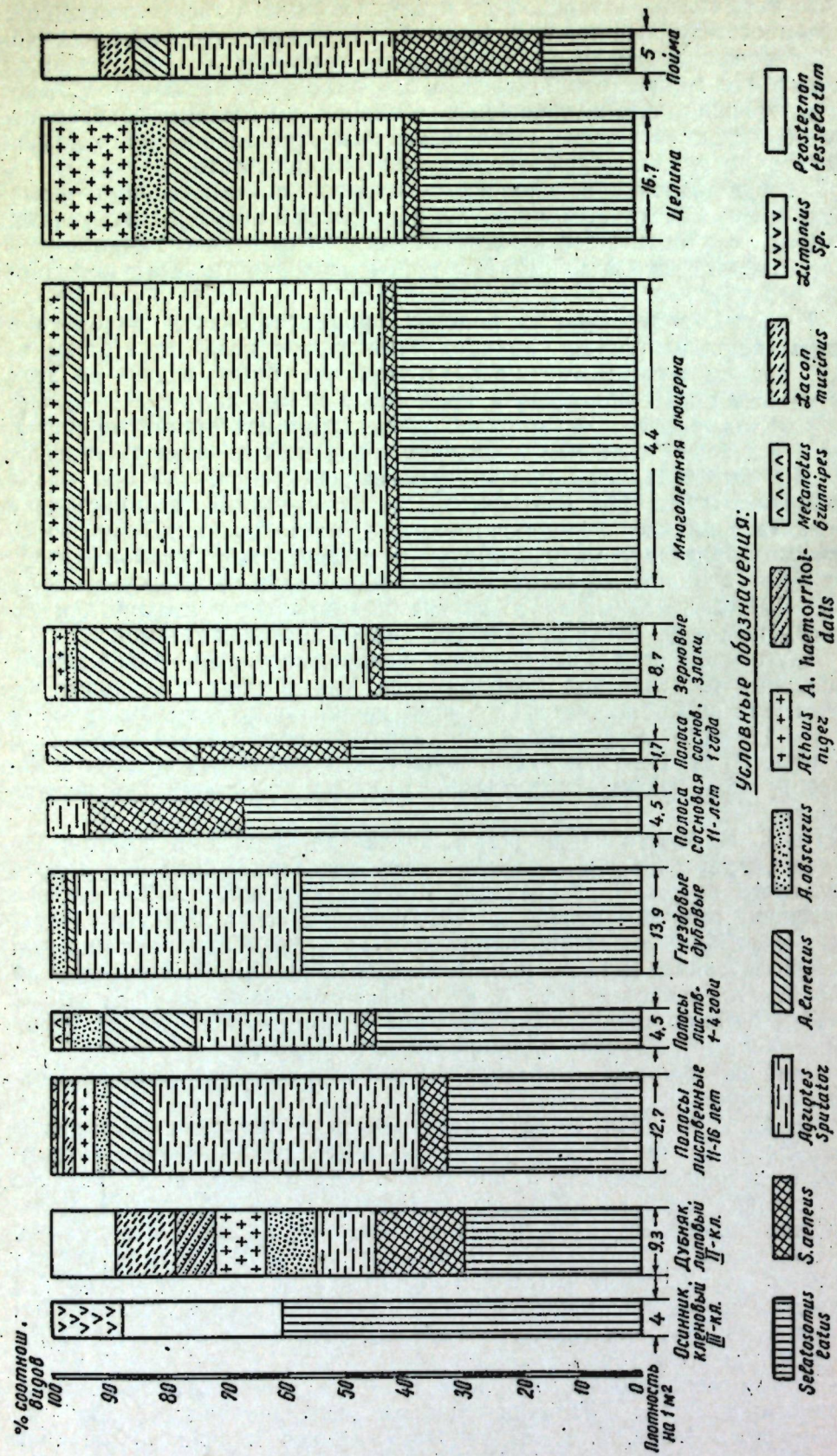


Рис. 4. Плотность заселения почв и соотношение видов шелкоидей в лесонасаждениях и на посевах сельскохозяйственных культур.

того характерным для подзолов лиственного леса. По его данным, в Московской области *A. lineatus* составляет 86,5% всех шелкоидей.

В полезащитных насаждениях 11—16-летнего возраста в ТАССР полосатый шелкоидей занимает от 1,1 до 50%, в посадках 1—4 лет — от 4,2 до 33,3%. На полях этот вид распространен так же широко, больше встречаясь на посевах злаков, чем на многолетних травах. Другие виды шелкоидей встречены нами в очень незначительном количестве, поэтому мы на них не останавливаемся.

На рис. 4 представлены видовой состав и плотность заселения шелкоидей почв в естественных и искусственных насаждениях различного возраста и на посевах сельскохозяйственных культур по суммарным данным для четырех районов республики. Полезащитные полосы 11—16-летнего возраста по видовому составу шелкоидей уже приближаются к естественным молодым насаждениям, отличаясь от них иным численным соотношением видов. В этих полосах отмечено появление таких видов как серый, краснохвостый и золотистый шелкоидей, которые, как видно на примере Чистопольского района, обычны для естественных насаждений и поймы.

Указанные шелкоидей некоторыми авторами причисляются к типичным лесным видам [В. М. Березина (10, 11), А. Н. Мельниченко (44), Б. Б. Добровольский (35)]. К. В. Арнольди и М. С. Гиляров (6) считают их выходами из местных (степных) же, но более увлажненных биотопов. Последнее подтверждается и нашими, правда очень незначительными по объему, исследованиями *Elateridae* в пойме Камы.

Гигрофильный характер этих шелкоидей во всяком случае несомненен, и присутствие их в полосах 16-летнего возраста говорит за то, что здесь уже произошли соответствующие изменения в микроклимате.

В. М. Березиной (9, 11) отмечено в Каменной степи появление краснохвостого, золотистого и серого шелкоидей уже в полосах 6-летнего возраста. В посадках 8—9 лет, по ее данным, преобладают представители лесной почвенной энтомофауны, а полевые виды проволочников сохраняются лишь по опушкам полос и в изреженных местах.

Из наших материалов следует, что в целом фауна шелкоидей даже в полосах 11—16 лет носит еще типично полевой характер. Разногласие наших данных с данными Березиной может быть вызвано тем, что полосы, в которых мы проводили свои исследования, формировались значительно медленнее, чем те, с которыми имела дело Березина. Так, по ее данным в полосах 8—9 лет в Каменной степи внутри насаждений уже образовалась сухая подстилка, тогда как в Татарии в некоторых насаждениях даже 14—16-летнего возраста она была развита очень слабо.

В молодых посадках и на посевах различных сельскохозяйственных культур видовой состав шелкоидей одинаков, и различаются они по плотности заселения почв этими вредителями.

В искусственных насаждениях в наибольшем количестве шелкоидей встречены в полосах 11—16 лет и в молодых полосах из дуба, созданных гнездовым способом. О большей заселенности шелкоидейми гнездовых посевов дуба, в частности шелкоидейми широким, пишет Н. С. Андрианова (4), которая установила, что этот вид на Камышинском участке встречен в гнездах в плотности 11,5 экз. на 1 кв. м, а в междурядьях отсутствовал. Повреждения желудей и всходов дуба при этой плотности составляли 18,8%.

Мы проводили исследования почвенной фауны гнездовых посевов дуба на 3-й год после посева желудей, причем по нашим данным плотность заселения шелкоидейми в гнездах составляла 17,5%, а в междурядьях — 10,1% на 1 кв. м. Это положение одинаково отно-

сится к обоим ведущим видам шелкоунов как широкому, так и посевному. Однако мы не можем сделать выводы о привлекаемости шелкоунов дубом, так как посевы были сильно засорены сорняками, в том числе и пыреем, особенно в лентах с гнездами, а из энтомологической литературы известно, что засоренность пыреем может увеличить плотность проволочников [Я. Г. М., В. Поспелова (49), А. Меркульева (45), А. В. Кипенварлиц (38)]. При указанной выше плотности заселения проволочниками повреждения дубков в 1952 г. нами не наблюдалось.

На посевах наибольшая плотность заселения почв личинками шелкоунов отмечена под многолетними травами, в частности под люцерной, что особенно резко выявилось при обследовании различных угодий колхоза „Заветы Ильича“, Чистопольского района в 1952 г., территория которого оказалась вообще более плотно заселенной проволочниками, чем другие обследованные нами пункты (см. таблицу 10). Из таблицы 10 видно, что плотность проволочников на люцерне почти в 3 раза превышает таковую на посевах злаков.

О повышении численности проволочников на многолетних травах, в частности в клеверном клину, имеются указания у Г. М. Ярославцева (63), В. И. Волгина (16), М. С. Гилярова (24). Гиляров, специально занимавшийся изучением причин накопления проволочников на клеверных участках, установил, что они заключаются не в привлекательности клевера как корма, а в создающихся на этой культуре лучших условиях для выживания личинок младших возрастов (отсутствие обработки почвы в течение 3 лет). На основании своих исследований М. С. Гиляров показал неправильность существовавшей системы разработки агротехнических мер борьбы с проволочниками и наметил пути регулирования их численности в севообороте.

В отношении люцерны Гиляров пишет, что повышения численности личинок шелкоунов на люцерниках в степной зоне ему наблюдать не приходилось (24). Наши данные для Татарской АССР говорят об обратном. К сожалению мы не можем сказать чего-либо определенного в этом отношении по поводу клевера, так как не имели возможности обследовать клевер в условиях сильной зараженности почв проволочниками.

Выявленная нами плотность заселения почв проволочниками, особенно в некоторых пунктах Чистопольского района (таблица 10), является очень высокой и безусловно может представить реальную опасность не только для молодых посадок, но и для посевов сельскохозяйственных культур. Весной 1952 г. в том же районе нами в двух колхозах была установлена высокая зараженность проволочниками посевов озимой ржи, причем плотность их здесь доходила до 100 экз. на 1 кв. м. При такой плотности заселения почв этими вредителями наблюдалось заметное изреживание посевов.

В литературе имеется много указаний на то, что проволочники определенных видов предпочитают те или иные почвы, в частности личинки рода *Selatosomus* — твердые, необработанные почвы, а личинки рода *Agriotes* — рыхлые, пахотные. Об этом пишут Я. Г. М. (62), Н. Е. Сафронов и В. В. Легатов (50), М. С. Гиляров (19, 23, 25), Б. В. Добровольский (35) и другие.

Подробно этим вопросом занимался Гиляров. На черноземных землях Устиновской опытной станции им установлено значительное преобладание личинок *S. latus* на необрабатываемой земле, тогда как проволочники рода *Agriotes* распределялись по обоим участкам равномерно или даже были более многочисленными на пахоте. Имеющийся в нашем распоряжении очень большой фактический материал для Татарской АССР этого положения не подтверждает.

Из таблиц 7, 8, 9 можно сделать вывод о более или менее одинаковом распространении шелкоуна широкого, как в старых полезащитных насаждениях, где он приурочен к задернелым опушкам, так и в молодых посадках 1—3 лет с хорошо обработанной рыхлой почвой и на посевах.

В таблице 10 дано стациональное распределение проволочников в пределах одного пункта, что позволяет сделать уже более определенный вывод о том, что личинки шелкоуна широкого больше предпочитают рыхлые, обрабатываемые почвы. Так, в старых полезащитных насаждениях этот вид составляет 28% от общего количества проволочников, в молодой полосе (четырёх лет) 71%, на посевах пшеницы и пару 63%, а на многолетней люцерне, расположенной по соседству с паром, только 41%.

Таблица 11

Распределение различных видов шелкоунов по площади лесонасаждений

Основная порода	Место раскопок в полосе	Число проб	Общая плотность на 1 кв. м	Собрано проволочников	Из них:																
					<i>Selatosomus latus</i> F.	<i>Selatosomus aeneus</i> L.	<i>Agriotes sputator</i> L.	<i>Agriotes lineatus</i> L.	<i>Agriotes obscurus</i> L.	<i>Athous niger</i> L.	<i>Athous haemorrhoidalis</i> F.	<i>Prosternon tessellatum</i> L.	<i>Lascon murinus</i> L.								
I. Лес																					
Дубняк липовый II класса	Внутри . . .	8	10,5	21	8	1	—	—	—	—	—	—	1	4	7						
	на опушке . .	8	12	24	13	2	4	—	—	—	—	—	—	5	—						
	В %/о внутри .	—	—	46,6	38,1	33,0	—	—	—	—	—	—	—	44,5	—						
на опушке . .	—	—	53,4	61,9	67,0	—	—	—	—	—	—	—	—	55,5	—						
	II. Полосы 11—16 лет																				
	Береза	Внутри . . .	32	3,5	28	9	3	10	2	—	—	3	—	—	1	—					
на опушке . .		32	9,1	73	5	11	41	8	—	—	8	—	—	—	—						
Дуб	Внутри . . .	32	19,6	157	56	—	99	2	—	—	—	—	—	—	—						
	на опушке . .	32	44,2	354	104	4	226	18	1	1	—	—	—	—	—						
Вяз	Внутри . . .	16	2,5	10	3	—	1	3	—	—	3	—	—	—	—						
	на опушке . .	16	6,0	24	12	5	3	3	—	—	1	—	—	—	—						
Без основной породы	Внутри . . .	8	9,5	19	17	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—						
	на опушке . .	8	34,5	69	47	10	11	1	—	—	—	—	—	—	—						
Всего по полосам:	Внутри . . .	88	9,8	214	85	3	112	7	—	—	6	—	—	1	—						
	на опушке . .	88	23,6	520	168	30	281	30	1	10	—	—	—	—	—						
	В %/о внутри .	—	—	29,1	33,6	9,0	28,5	18,8	—	—	37,5	—	—	—	—						
	на опушке . .	—	—	70,9	66,4	91,0	71,5	81,2	—	—	62,5	—	—	—	—						

На целине, как видно из таблицы 9, личинки шелкоуна широкого также не доминируют, как это можно было предполагать, исходя из приуроченности этого вида к твердым почвам, а встречены почти в такой же численности, как и личинки шелкоуна посевного. Причины указанного явления нам пока не ясны, очевидно этот вопрос требует дальнейших исследований. Интересно отметить, что Н. С. Андрианова (3), изучавшая почвенных вредителей однолетних гнездовых посевов дуба на трассе Камышин—Сталинград—Степной, также указывает, что шелкоун широкий преобладает в пахотных почвах.

Переходя к вопросу о распределении шелкоунов в полезащитных насаждениях 11—16 лет, прежде всего отметим, что влияние состава древесных пород на фауне их заметно не сказывается. Только березовые полосы отличаются от других большей численностью *Lascon murinus*, который, по А. Н. Масайтису (42), характерен для опушек

и лесных березовых полях. Однако мы склонны объяснить это тем, что именно березовые насаждения в Татарии самые старые по возрасту (16 лет) и имеют более развитую подстилку.

По данным В. М. Березиной (10), в Камышинском лесоучастке серый шелкоун встречается только во взрослых лиственных насаждениях при наличии сухой подстилки.

В лесу и старых полезащитных насаждениях личинки шелкоунов распределяются неравномерно. Основная масса их в полосах, как видно из таблицы 11, скапливается в почве травянистых опушек, причем это положение остается в силе для всех видов. Таким образом, вытеснение полевых видов проволочников на опушки полос, констатированное В. М. Березиной (11) в Каменной степи в полосах 6—8 лет, отмечено и нами, но в более позднем возрасте. Указанное явление констатировано и в естественных насаждениях для полевых форм проволочников. Гигрофильные же виды имеют иное распределение. Так, золотистый шелкоун распространен по площади насаждений почти равномерно, серый же шелкоун встречен только внутри леса.

Вертикальное размещение проволочников меняется в зависимости от влажности почвы, что широко известно в энтомологической литературе (см. таблицу 12). Как видно из таблицы 12, во влажный период — весной — основная масса проволочников держалась в подстилке, что особенно резко проявилось внутри насаждений и на северной, более увлажненной опушке. К сожалению, в указанный период нами не определена влажность почвы, но по сведениям, взятым с метеорологической станции, расположенной в двух километрах от полос, где мы проводили наблюдения, во II и III декадах мая (время раскопок) осадков выпало больше нормы.

Наиболее влаголюбивым видом показал себя *A. sputator*, который и внутри насаждений и на опушках был расположен глубже чем *S. latus*, особенно заметно это проявилось на более сухой южной опушке.

Весной внутри насаждений (в слое глубже 10 см) ни один экземпляр проволочников не встречен, тогда как на опушках некоторое количество личинок, преимущественно посевного шелкоуна, обнаружено и в слое глубиной до 20 см.

Летом, в засушливый период, ни внутри насаждений, ни на опушках проволочников в подстилке не обнаружено (подстилка слабо развита); основная масса их встречена в нижней части слоя в 10 см толщиной, а на южной опушке посевной шелкоун распределен равномерно между слоями в 20 и 30 см.

Осень 1952 года в Чистопольском районе была исключительно засушливой, осадков выпало значительно меньше нормы (см. таблицу 12), влажность почвы опустилась ниже чем в июле месяце, повысилась она только в подстилке, видимо за счет кратковременного дождя, прошедшего за 2 дня до раскопок. В связи с этим часть проволочников переместилась в подстилку, основная же масса была найдена, так же как и летом, в слое 10 см глубиной.

Влияние полезащитных полос на шелкоунов в прилегающих полях сказывается на их пространственном размещении (см. рис. 5). Из рисунка видно, что численность личинок шелкоунов, очень высокая на опушках полос, по мере удаления участков полей от полосы падает синхронно содержанию в них гумуса и влажности*.

Подобный характер распределения шелкоунов в межполосных пространствах был установлен А. Н. Мельниченко (44) в Куйбышев-

* Гумус и влажность даны для пахотного горизонта. Определение гумуса проведено А. В. Колосковой, которой авторы приносят свою благодарность.

Таблица 12

Вертикальное размещение двух ведущих видов проволочников в 15-летней полосе колхоза "Заветы Ильича", Чистопольского района в 1952 г., в сопоставлении с влажностью почвы

Глубина раскопок	Внутри насаждения				Южная опушка				Северная опушка			
	<i>Selatosomus latus</i> F.		<i>Agrotiles sputator</i> L.		<i>Selatosomus latus</i> F.		<i>Agrotiles sputator</i> L.		<i>Selatosomus latus</i> F.		<i>Agrotiles sputator</i> L.	
	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%	Число	%
Подстилка	16	88,9	15	63,0	22	61,1	33	34,4	28	82,4	79	67,0
до 10 см	2	11,1	9	37,0	11	30,6	42	43,8	5	14,7	30	25,4
до 20 см	—	—	—	—	3	8,3	21	21,8	1	2,9	9	7,6
до 30 см	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего . . .	18	100,0	24	100,0	36	100,0	96	100,0	34	100,0	118	100,0
1-2 июня	Данных нет											
12-14 июля	0	57,2	20	100,0	0	75,1	27	55,1	0	74,3	0	68,9
до 10 см	8	30,8	6	17,1	6	21,4	12	24,5	26	20,0	73	22,6
до 20 см	4	7,6	7	20,0	1	3,5	10	20,4	7	5,7	24	8,5
до 30 см	1	—	2	5,7	—	—	—	—	2	—	9	—
до 40 см	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего . . .	13	100,0	35	100,0	28	100,0	49	100,0	35	100,0	106	100,0
12-14 сентября	Данных нет											
Подстилка	2	10,0	3	10,0	7	26,9	22	47,9	—	—	—	—
до 10 см	15	75,0	18	60,0	16	61,4	18	39,1	—	—	—	—
до 20 см	2	10,0	4	13,0	2	7,8	3	6,5	—	—	—	—
до 30 см	1	5,0	5	17,0	1	3,9	3	6,5	—	—	—	—
до 40 см	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего . . .	20	100,0	30	100,0	26	100,0	46	100,0	—	—	—	—

Раскопок не проводилось

Видовой состав чернотелок по данным отлова в ловчие канавки

Район наблюдений и возраст полос	Собрано жуков	Наименование видов						
		<i>Pedinus femoralis</i> L.	<i>Opatrum sabulosum</i> L.	<i>Platyscelis gages</i> Fisch.	<i>Blaps halophila</i> Fisch.	<i>Melanimon tibiale</i> F.	<i>Crypticus quisquilius</i> L.	<i>Tenebrio obscurus</i> F.
I. Полосы 11—16 лет								
1. Из лиственных пород								
Бугульминский	10	9	—	—	1	—	—	—
Буинский	145	120	25	—	—	—	—	—
Чистопольский	34	13	2	7	6	—	2	4
Столбищенский	2	1	1	—	—	—	—	—
Всего по полосам из лиственных пород	191	143	28	7	7	—	2	4
В %/о		74,2	15,3	3,7	3,7	—	1,0	2,1
2. Сосновая								
Всего по полосам	99	6	65	—	—	28	—	—
В %/о		6,0	65,6	—	—	28,4	—	—
II. Полосы 1—4 лет								
1. Из лиственных пород								
Бугульминский	9	7	—	1	1	—	—	—
Чистопольский	109	75	8	—	26	—	—	—
Чистопольский — гнездовые посе- вы дуба	29	26	—	2	1	—	—	—
Всего по молодым полосам	147	108	8	3	28	—	—	—
В %/о		73,6	5,4	2,0	19,0	—	—	—

Во всех районах резко доминирует кукурузная чернотелка (*Pedinus femoralis*), второе место по широте распространения занимает песчаный медляк (*Opatrum sabulosum*). Относительно обоих этих видов известно, что они дальше других проникают на север. Наряду с этим в Чистопольском районе встречены черный (*Platyscelis gages*), дерновый (*Crypticus quisquilius*) и степной (*Blaps halophila*) медляки, причем последний чаще всего обнаруживается в норах мышевидных грызунов. Степной медляк найден при раскопках единичными экземплярами также в Буинском и Бугульминском районах. Дерновый медляк, отмеченный нами в очень незначительном количестве в Чистопольском районе, по данным Н. В. Шмелева (58), преобладал среди чернотелок в сборах из ловчих канавок в сосновом бору под Казанью. Обнаруженные в Татарии виды чернотелок, как показали исследования, проведенные на трассах государственных полос [Андрианова (3, 4), К. В. Арнольди, М. С. Гиляров и Б. В. Образцов (6), Е. Н. Павловский (48)], являются почти повсеместно наиболее распространенными и вредными.

Как видно из цифр таблицы 13, наибольшая плотность заселения чернотелками обнаружена на посевах. В старых полевых насаждениях они встречаются единично и то только на опушках. Н. М. Эдельман (60) указывает, что в Камышине кукурузная черно-

ской области, причем он объяснил его резко выраженной привязанностью этих жуков к мезофитным условиям обитания: Наши данные, таким образом, подтверждают предположение Мельниченко; в то же время они говорят о том, что влияние полевых полос на рас-

пределение щелкунов в полях может сказываться не только непосредственно через изменение микроклимата прилегающих к ним участков, но оно может быть обусловлено также и накоплением гумуса в почве этих участков. Исследованиями М. С. Гилярова (19, 24) установлено, что гумус играет очень существенную роль в распределении почвенных насекомых, даже с резко выраженной растительностью.

3. Чернотелки (Tenebrionidae)

Численность чернотелок в полевых насаждениях и на прилегающих к ним полях в Татарской АССР очень незначительна. Однако мы сочли необходимым остановиться на этом семействе жуков особо, так как распространение этих, степных по своему происхождению, видов в зоне северной лесостепи может представить большой интерес.

М. С. Гиляров (24) отмечает, что вблизи северной границы лесостепи (Михнево, Московской области) за 7 лет работы он чернотелок в почве ни разу не обнаруживал.

Плотность заселения и видовой состав чернотелок, по данным проведенных нами почвенных раскопок и уловов имаго в канавки, приведены в таблицах 13, 14, которые дополняют друг друга и анализ которых мы будем делать одновременно.

Таблица 13

Плотность заселения и видовой состав чернотелок в полевых насаждениях и на посевах, по данным почвенных раскопок

Угодье	Плотность на 1 кв. м	% соотношения видов			
		<i>Pedinus femoralis</i>	<i>Opatrum sabulosum</i>	<i>Platyscelis gages</i>	<i>Blaps halophila</i>
1. Посевы злаков	0,8	81,6	—	14,0	4,4
2. Посевы многолетних трав	2,5	40,0	—	60,0	—
3. Целина	0,5	—	—	—	100
4. Полосы из лиственных пород 1—3 лет	0,7	54,2	16,6	29,2	—
5. Гнездовые посадки дуба	0,5	83,3	—	16,7	—
6. Полосы из лиственных пород 11—16 лет	0,1	71,4	14,3	—	14,3
7. Полоса сосновая 11 лет	0	—	—	—	—
8. То же 1 года	0	—	—	—	—

Из таблиц видно, что фауна чернотелок в ТАССР представлена семью видами, из которых один, *Melanimon tibiale*, оказался строго приуроченным к песчаным почвам (сосновая полоса).

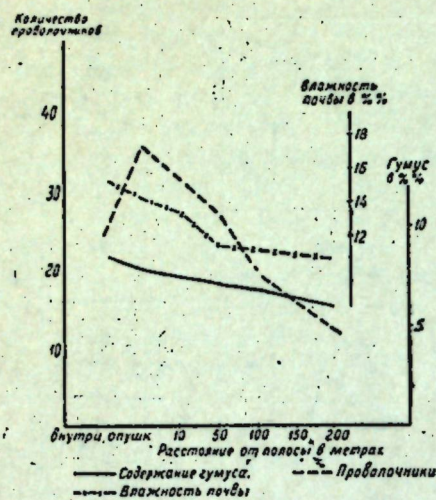


Рис. 5. Пространственное размещение личинок щелкунов в полях в зависимости от удаленности их от полос, влажности и содержания гумуса в почве.

телка также предпочитает межполосные пространства. В отношении песчаного медляка Н. М. Эдельман и А. В. Ливкентовым (41) установлено, что в степных условиях этот вид концентрируется в лесных полосах для зимовки. В лесостепной части Татарской АССР подобное явление нами не отмечено. Мы наблюдали один случай миграции жуков этого вида с поля в полосу. Он имел место в середине мая 1949 г. в сосновой полосе Столбищенского района. В это время за сутки в канавку попадало 40—50 жуков (см. таблицу 14), встречавшихся ранее единично. Мы предполагаем, что движение жуков в полосу было вызвано необычно жаркой для этого времени погодой и очень высокими температурами на поверхности почвы.

4. Хрущи (Melolonthinae)

Видовой состав и численность хрущей в естественных и искусственных насаждениях и пойме представлены в таблице 16, на прилегающих к старым полосам посевах — в таблице 15.

Таблица 15

Плотность заселения и видовой состав хрущей на посевах, прилегающих к полезащитным полосам 11—16 лет

Основная порода	Район	Сельскохозяйственная культура	Число проб	Всего личинок	Плотность на 1 кв. метр.	Процентное соотношение видов				
						Melolontha hippocastani F.	Amphimallon solstitialis L.	Phyllopertha horticola L.	Hoplia sp.	Anisoplia sp.
Береза	Столбищенский Бугульминский	Рожь	12	3	1,0	—	100,0	—	—	—
		Рожь	40	5	0,5	—	60,0	20,0	20,0	—
		Пшеница яровая	20	9	1,8	—	100,0	—	—	—
Дуб	Чистопольский	Рожь	20	5	1,0	—	100,0	—	—	—
		Овес	20	15	3,0	—	100,0	—	—	—
		Люцерна многолетн.	51	57	4,4	—	98,2	—	—	1,8
		Целина	16	178	44,5	—	100,0	—	—	—
Вяз, клен ясенелисти.	Чистопольский Буинский	Рожь	40	12	1,2	—	100,0	—	—	—
		Пшеница яровая	20	13	2,6	—	77,0	—	—	23,0
Тополь	Столбищенский Чистопольский	Рожь	8	0	—	—	—	—	—	—
		Рожь	20	1	0,2	—	100,0	—	—	—
	Буинский	Пшеница озимая	20	2	0,4	—	100,0	—	—	—
		Рожь	16	1	0,2	—	100,0	—	—	—
		Пшеница яровая	52	14	2,0	—	71,6	—	7,0	21,4
		Клевер многол. Люцерна многолетн.	40	31	3,1	—	97,0	—	—	3,0
Сосна	Столбищенский	Пшеница яровая	8	5	2,5	—	100,0	—	—	—
		Овес	12	7	2,3	10,0	90,0	—	—	—

Из приведенных цифр прежде всего можно сделать вывод о чрезвычайно широком распространении в Татарской республике июньского хруща (*Amphimallon solstitialis*), который численно резко доминирует во всех обследованных угодьях, за исключением лесных участков, где встречается больше рыжий хрущик (*Serica brunnea*). В общем составе хрущей как в полезащитных насаждениях различного возраста, так и на посевах этот вид занимает от 70 до 100%; на целине — 100%, в пойме — свыше 50%, в дубняке липовом — 5,1% всего видового состава хрущей. Только в старых осиновых насаждениях нами не найдено ни одного экземпляра этого вредителя.

В целом видовой состав хрущей разнообразнее в более зрелых полезащитных насаждениях, в которых местами (Столбищенский и Чистопольский районы, полосы с березой), наряду с июньским хрущом встречены, правда в незначительной численности, майский (*Melolontha hippocastani* F.) и рыжий хрущи, которые приурочены уже к лесным биотопам. Проникновение этих видов в полезащитные насаждения происходит одновременно с гигрофильными видами щелкунов и является следствием изменившихся здесь микроклиматических условий. В. М. Березиной появление *Serica brunnea* в полосах Каменной степи отмечено уже в шестилетнем возрасте. Одновременно с этим, здесь происходит вытеснение июньского хруща за пределы рядов деревьев. В полосах 8—9-летнего возраста после смыкания крон по данным Березиной июньский хрущ встречается лишь в редицах и по краям полос. Начало появления майского и рыжего хрущей отмечено нами только в полосах 16-летнего возраста. Эти полосы оказываются в то же время наиболее сильно заселенными и июньским хрущом, который концентрируется здесь также на опушках, однако, как видно из таблицы 17 и внутри насаждений плотность заселения почвы этим вредителем в отдельных случаях очень высока. Так, например, в широкой (22 м) березовой полосе колхоза „13 лет Октября“, Столбищенского района, где высота берез достигает 8—9 метров и растительный покров внутри насаждений изрежен (см. рис. 1), численность хрущей хотя и в 4 раза меньше, чем на опушках, но все же равна 10,4 личинкам на 1 кв. м. Наряду с этим имеются полосы с хорошо сохранившимся древостоем, где июньский хрущ внутри насаждений почти целиком отсутствует, тогда как плотность его на опушках очень высока.

Как правило, чем больше полнота насаждений, тем меньше остается хрущей внутри полос (см. таблицу 17).

Личинки июньского хруща предпочитают необрабатываемые земли; самки жуков этого вида откладывают яйца на задернелые участки [М. С. Гиляров (24)], поэтому понятно накопление хрущей на опушках старых полезащитных полос.

В молодых посадках численность июньских хрущей невелика, причем в полосах четырехлетнего возраста она не выше чем в полосах одного года, следовательно, накопления этих вредителей здесь не происходит. Только в одном случае, в березовой полосе 2-летнего возраста колхоза имени Калинина, Бугульминского района, нами обнаружены хрущи в количестве 16 экз. на 1 кв. м, но эта полоса вплотную подходила к старой полосе с высокой плотностью заселения хрущей на опушке. На посевах численность июньского хруща повсюду, за исключением многолетних трав, также очень незначительна. Из других видов хрущей здесь единично встречаются личинки *Anisoplia*, *Hoplia*, садового хруща, а в одном случае, на посевах овса по песчаной почве, — и майского хруща. В пойме вместе с июньским хрущом встречен собачий хрущ (*Lasiopsis canina*), единичные

Таблица 17

Распределение июньского хруща по площади полезащитных полос 11—16-летнего возраста в зависимости от полноты насаждений

Районы и колхозы	Основная порода	Возраст	Полнота насаждений	Плотность хрущей на 1 кв. м	
				на опушке	внутри полосы
Столбищенский район					
„13 лет Октября“	Береза	15	0,7	41,5	10,4
	Тополь	11	0,8	38,0	18,0
Чистопольский район					
Имени Сталина	Береза	16	0,4	43,5	21,5
„Урожай“	Тополь	14	0,4	16,0	33,0
Имени Ленина	Дуб	16	0,8	20,0	0,5
Бугульминский район					
Имени Калинина	Береза	13	0,7	29,0	5,5
„Стальной молот“	Дуб, вяз	14	0,6	15,5	9,5
„Путь к коммунизму“	Вяз	13	0,5	12,0	7,5

экземпляры которого обнаружены нами и в старой заброшенной полосе колхоза „Заветы Ильича“, Чистопольского района.

Как видно из сказанного выше, образование резерваций июньского хруща на опушках старых полезащитных насаждений можно объяснить неправильным выращиванием последних, в частности, отсутствием рыхления и оставлением травянистых шлейфов. Плотность заселения почв хрущами до 40 личинок на 1 кв. м, безусловно, создает реальную угрозу при реставрации таких полос и их расширении, которые практикуются в настоящее время. Так, в колхозе имени Калинина, Бугульминского района при расширении березовой полосы 13-летнего возраста с плотностью июньского хруща на опушке в 29 экз. на 1 кв. м в 1951 г. нами отмечен заметный отпад саженцев березы и клена ясенелистного. По данным В. Л. Никольского (47), июньский хрущ вызывает значительный отпад сеянцев в питомниках лесных культур, особенно клена остролистного. Опасность от июньского хруща в Татарской АССР может быть особенно велика для колхозных питомников, закладываемых на залежных землях.

В целях уничтожения июньского хруща, с нашей точки зрения, необходимо ликвидировать имеющиеся в Татарии старые, запущенные полосы, на площади которых большая часть деревьев выпала. Полосы эти не могут выполнить своего назначения, по существу они превратились в многолетние залежи и являются резервациями

июньского хруща. Следует также произвести распашку травянистых опушек старых полос там, где это позволяют технические возможности.

В молодых полосах, где проводится сплошная обработка почвы, с самого начала создаются условия, неблагоприятные для заселения их июньским хрущом, в силу чего плотность его здесь, как уже указывалось выше, незначительна. Площади, предназначенные под питомники лесных культур, обязательно должны быть предварительно обеззаражены от хрущей.

Майский хрущ для полезащитного разведения в Татарии менее опасен, чем июньский. По мнению А. А. Бобровского (13) этот вредитель здесь может представлять большую опасность при облесении песков, посадке лесных полос на песчаных почвах и закладке питомников в непосредственной близости к лесу.

5. Долгоносики (Curculionidae)

Плотность заселения почв долгоносиками по отдельным районам и угодьям приведена в таблицах 2, 3. Она везде незначительная, не превышает 6 экз. на 1 кв. м. Максимальное количество долгоносиков, в основном за счет *Sitona*, отмечено на многолетней люцерне в Буинском районе: 16,2 экз. на 1 кв. м.

Видовой состав жуков по данным уловов в ловчие канавки у полезащитных полос показан в таблице 18.

Всего в четырех районах республики нами выявлено свыше 27 видов слоников, не считая представителей рода *Sitona*. Наиболее богатый видовой состав обнаружен в Буинском районе.

В составе слоников доминируют обычные для зоны лесостепи виды — вредители сельскохозяйственных культур, из которых первое место по широте распространения занимает серый многоядный слоник (*Tanymecus palliatus*). Последний численно резко преобладает во всех четырех обследованных нами районах республики как в молодых посадках, так и в полосах 11—16 лет.

Серый многоядный слоник может переходить на питание древесными породами. В. Л. Никольский (46) отмечал повреждение этим вредителем сеянцев древесных пород в Россошанском лесомелиоративном питомнике Воронежской области, В. М. Березина в комплексе вредителей молодых посадок указывает и серого многоядного слоника. К. В. Арнольди, М. С. Гиляров и Б. В. Образцов (6) говорят о возможном вреде молодым посадкам от *Tanymecus palliatus*. Повреждения древесных пород этим слоником нами не наблюдались.

В Татарской АССР в полезащитных насаждениях встречено четыре вида *Otiorrhynchus*: *O. ligustici*, *O. tristis*, *O. scaber* и *O. ovatus*, из которых последний в самых молодых посадках не отмечен. Эти виды К. В. Арнольди (7) называет „пионерами леса“. В Буинском районе в полосе 11-летнего возраста мы наблюдали повреждение листьев (объедание с краев) вяза жуками этого вида; подобные же повреждения отмечены на вишне в плодовом саду.

На этом мы заканчиваем обзор главнейших групп почвенной фауны, так как за ограниченностью места не имеем возможности детально остановиться еще на дождевых червях и многоножках. Указанным объектам будет посвящена специальная статья. Данные о видовом составе лумбрицид и многоножек в Татарской АССР приведены в статье М. М. Алейниковой (2).

Таблица 18

Видовой состав долгоносиков в полевых полосах различного возраста по данным уловов в ловчие канавки (в процентах)

Возраст полос Основная порода Район, год, число дней наблюд.	Полосы 11—16 лет						Полосы 2—4 лет			
	Тополь		Береза		Дуб		Сос- на	Дуб, ясень	Дуб гнз- лов.	Бе- реза
	Бунский 1949 1950 г., 32 дн.	Чистопольский 1951 г., 13 дн.	Столбищенский 1949 г., 11 дн.	Бугульминский 1951 г., 11 дн.	Чисто- польск.		Столбищенский 1949 г., 5 дн.	Чисто- польский		
					1951 г., 13 дн.	1952 г., 80 дн.		1952 г., 80 дн.	1951 г., 13 дн.	1952 г., 80 дн.
Название видов										
1. <i>Deporaus betulae</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5
2. <i>Byctiscus betulae</i> L.	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. <i>Ottorrhynchus scaber</i> L.	0,2	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—
4. <i>Ottorrhynchus ovatus</i> L.	0,4	—	0,4	—	—	4,2	1,8	0,4	—	0,8
5. <i>Ottorrhynchus ligustici</i> L.	0,7	—	5,6	15,3	1,7	4,2	—	1,2	—	1,7
6. <i>Ottorrhynchus tristis</i> Scop.	2,9	—	—	—	—	6,2	0,5	1,2	—	0,8
7. <i>Myiachus rotundatus</i> F.	4,2	—	10,1	—	—	—	27,6	—	—	—
8. " <i>ferruca</i> Stev.	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. <i>Eusomus ovulum</i> Germ.	1,1	—	—	—	—	—	—	0,4	—	3,1
10. <i>Sitona</i> sp.	26,8	66,6	7,6	10,5	—	6,2	40,6	29,8	6,0	3,4
11. <i>Trachyploeus</i> sp.	2,2	—	4,0	—	—	—	—	—	—	—
12. <i>Tanymecus palliatus</i> F.	41,9	33,4	68,7	52,8	98,3	62,5	17,8	52,6	88,0	74,5
13. <i>Bothynoderes foveicollis</i> Gebl.	5,0	—	—	—	—	10,4	—	9,8	6,0	9,4
14. <i>Conicleonus glaucus turbatus</i> Fabr.	2,8	—	0,4	—	—	—	—	3,5	—	5,2
15. <i>Cleonus piger</i> Scop.	1,7	—	0,4	10,5	—	4,2	—	—	—	1,7
16. " <i>fasciatus</i> Müll.	4,2	—	0,4	—	—	—	0,5	—	—	—
17. " <i>tigrinus</i> Panz.	0,2	—	0,4	5,2	—	—	2,2	—	—	—
18. <i>Lixus bardanae</i> F.	0,2	—	—	—	—	—	5,0	—	—	—
19. <i>Hylobius abietes</i> L.	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—
20. <i>Alophus triguttatus</i> vau. Schr.	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. <i>Phytonomus arator</i> L.	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—	3,1
22. <i>Magdalis</i> sp.	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	—
23. <i>Notaris</i> sp.	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—
24. <i>Aplon</i> sp.	2,9	—	0,4	—	—	—	1,8	—	—	—
25. <i>Phyllobius maculicornis</i> Germ.	—	—	—	—	—	2,1	—	0,7	—	0,8
26. <i>Phyllobius</i> sp.	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—
27. Ближе не определ.	1,1	—	—	5,2	—	—	—	0,4	—	1,7
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Примечание: в Чистопольском районе в 1951 и 1952 гг. наблюдения проводились в различных старых дубовых полосах, поэтому данные не объединены.

IV. О формировании почвенной энтомофауны полевых полос различного возраста по данным уловов в ловчие канавки (в процентах)

В. М. Березина (10, 11) в полевых полосах различного возраста Каменной степи в возрасте 5—6 лет с момента смыкания кроны установила начало замещения степной почвенной энтомофауны на лесную. В полосах 8—9 лет, по ее данным, преобладают лесные виды: *Athous haemorrhoidalis*, *Limonius minutus*, *Serica brunnea* и др., а полевые виды проволочников и личинки июньского хруща встречаются лишь изредка в редицах и по краям насаждений. Этот возраст полос автор считает "завершающим периодом формирования почвенной фауны", состав которой в дальнейшем остается более или менее постоянным. Те же сроки вытеснения степных форм из посадок принимает и А. И. Мельниченко (44) для Тимашевских полос Куйбышевской области. В. Н. Старк (52, 53) считает, что в степи насыщение посадок представителями леса и вытеснение типичных степняков заканчиваются в основном к 17—25 годам. В этот период уже возникают новые южные лесные биоценозы.

И. Б. Волчанецкий и С. И. Медведев (17) рассматривают фауну полевых полос различного возраста степей Украины как своеобразные биоценозы, энтомокомплексы которых приближаются к лесным, но никогда не достигают с ними полного сходства.

Исследования, проведенные южнее, на трассе государственных лесных полос: Камышин—Сталинград [Н. С. Андрианова (3, 4), Л. З. Захаров и В. Г. Левкович (37)], Пенза—Каменск [К. В. Арнольди и М. С. Гиляров (6), Е. Н. Павловский (48)] показали, что здесь процесс формирования фауны идет значительно медленнее, чем это установлено В. М. Березиной и А. И. Мельниченко в условиях лесостепи. Так, К. В. Арнольди и М. С. Гиляровым, изучавшими закономерности изменения комплексов почвенных беспозвоночных при степном лесоразведении (в западной части территории) установлено, что в молодых лесных полосах обеднение наиболее ксерофильными видами идет быстрее, чем заселение гигрофильными. В посадках 10—15 лет гигрофильные виды ими не обнаружены, и только в насаждениях 30—40 лет отмечено появление *Laeon murinus*, личинок *Tripulidae* и т. д. Эти гигрофильные формы, по мнению Арнольди К. В. и Гилярова М. С., являются местными видами—обитателями более увлажненных биотопов степной зоны. Говоря о процессах формирования энтомокомплексов при облесении степи, К. В. Арнольди (5, 7) подчеркивает, что здесь идет преобразование на месте, а не внедрение лесной фауны с севера. Создание посадок в лесостепи влечет выселение из зоны полевых насаждений ксерофилов и образование биоценозов из сорно-полевых и лесных видов.

С точки зрения этой закономерности можно предполагать, что в Татарской АССР, в условиях северной лесостепи, где естественные источники заселения ближе, а разница в микроклимате леса и открытых пространств более сглажена, процесс формирования фауны полевых полос должен происходить быстрее, при более разнообразном видовом ее составе.

В целом полученные нами результаты этому условию отвечают. Напомним, что в полевых полосах различного возраста в Татарской АССР выявлено наличие, правда в незначительном количестве, уже целого ряда беспозвоночных, обычных для лесных биотопов или вообще для более увлажненных стадий. Из жуков здесь встречаются: *Calosoma investigator*, *Carabus convexus*, *C. cancellatus tuberculatus*, *Blethisa multipunctata*, *Elaphrus cupreus*, *Chlaenius tristis*; из щелкунов: *Laeon murinus*, *Prosternon tessellatum*, *Athous*

haemorrhoidalis; из хрущей: *Melolontha hippocastani*, *Phyllopertha horticola*, *Serica brunnea*; из долгоносиков—4 вида *Otiorrhynchus*; из многоножек: *Scotoplanes acuminatus*, *Litobius forficatus*, *Julus sabulosus*; из дождевых червей—*Dendrobaena octaedra*. Наряду с этим в указанных полосах в составе почвенной фауны явно преобладают полевые формы, на что уже обращалось внимание в соответствующих разделах настоящей статьи. Интересно отметить, что формирование дендрофильной энтомофауны в тех же самых насаждениях идет значительно более быстрыми темпами, чем почвенной. В полосах 11—16 лет нами выявлен весьма разнообразный состав древоядных насекомых, проникших сюда из естественных лесов республики [М. М. Алейникова (2)].

Тот факт, что процесс внедрения гигрофильных и вытеснения полевых форм, по нашим данным, происходит медленнее, чем это установлено В. М. Березиной в Каменной степи, мы склонны объяснить как различием в качественном состоянии полос, так и тем обстоятельством, что в Татарской АССР старые полезащитные насаждения, посаженные на далеком расстоянии друг от друга, подвергаются большему влиянию со стороны полевых угодий, чем система полос в Воронежской области. Об этом говорят и последние исследования В. М. Березиной в Каменной степи, которая отмечает и большую заселенность почвенными вредителями колхозных полос с изреженным древостоем и более медленное вытеснение полевых форм на опушки насаждений, находящихся вне системы взрослых полос, например, в полосе 116.

Лесные формы почвенной энтомофауны, видимо, менее экологически пластичны, чем полевые. Так, исследованиями З. П. Дурново, А. М. Митрофановой и др. (36) установлено, что „типично лесные виды щелкунов“: *Adelocera fasciata* L., *Elater balteatus* L., *E. coenobia*, *E. sanguinolentus* Schrank., *Athous haemorrhoidalis*, *Corymbetes sjelandicus* Mill., *Prosternon tessellatum* встречаются на освоенных полях только в течение первых 2 лет после распахки леса (соснового).

Проведенные нами исследования показывают, что процессы формирования почвенной фауны беспозвоночных в полезащитных лесных полосах определяются, прежде всего, возрастом последних и сохранностью их древостоя. Видовой состав древесных пород заметного влияния на почвенную фауну не оказывает.

Изучение закономерностей формирования энтомофауны дает возможность активного вмешательства в естественный процесс возникновения новых биоценозов, который будет иметь место при освоении травопольных севооборотов. В Татарии в первую очередь плановой переделке должна быть подвергнута почвенная фауна, так как выявленная плотность заселения почв такими вредителями, как июньский хрущ и проволочники, представляет реальную угрозу для сельского и лесного хозяйства республики. Для этого с самого начала жизни полос необходимо применять целый комплекс мероприятий, направленных на создание условий, подавляющих массовое размножение вредных насекомых и благоприятствующих развитию полезных. Такой комплекс в настоящее время в общих чертах уже намечен; необходима разработка отдельных мероприятий, применительно к специфическим местным условиям. Особую роль при этом должно играть самое тщательное соблюдение установленных правил агротехники.

Выше нами было показано, что скапливание хрущей и проволочников на опушках старых полезащитных полос в настоящее время является следствием неправильного выращивания последних с самого начала посадки. Об этом же говорит практическое отсутствие этих

вредителей в молодых посадках 1—4-летнего возраста при условии тщательной обработки почвы. Примером может служить полоса 4-летнего возраста колхоза „Заветы Ильича“, Чистопольского района, в которой плотность проволочников составляет 7,8 экз., тогда как на прилегающих посевах многолетней люцерны она равна 60, овса—22 экз. на 1 кв. м. Следовательно даже при первоначальной высокой зараженности почвы вредителями, в частности проволочниками, высокая агротехника может, при отсутствии специальных мер борьбы, обеспечить относительно низкий уровень их численности. Наряду с посадкой полос в соответствии со всеми правилами, предусмотренными специальными инструкциями, мы считаем совершенно необходимым проведение специальных мероприятий по борьбе с почвенными вредителями в Татарской АССР и, в первую очередь, предпосадочной обработки зараженных почв.

В процессе формирования энтомокомплексов вновь возникающих биоценозов большую роль могут играть животные энтомофаги. Хорошо изучены в этом отношении к настоящему времени птицы. Наши исследования показывают, что значение некоторых амфибий и рептилий в истреблении вредных насекомых может быть также очень большим [М. М. Алейникова и Н. М. Утробина (1), Н. М. Утробина (54)]. Так, на ми установлено, что в пище чесночниц (*Pelobates fuscus* Laur.) 40% от общего состава членистоногих составляют щелкуны рода *Agriotes* (посевной и полосатый), в пище же ящериц прытких (*Lacerta agilis* L.) резко доминирует другой щелкун—*Selatosomus latus* (57% состава пищи). Таким образом направленное использование этих животных, путем искусственного заселения полезащитных полос обоими видами одновременно, может значительно снизить в полях численность наиболее распространенных в Татарии вредных щелкунов.

V. Выводы

1. Исследования почвенной фауны (мезофауны) полезащитных полос различного возраста и прилегающих к ним полей в 4 районах Татарской АССР показали значительно большую общую заселенность беспозвоночными черноземных почв по сравнению с лесостепными подзолистыми почвами. На последних практически отсутствуют многоножки (*Myriopoda*), энхитреиды (*Enchytraeidae*) и дождевые черви (*Lumbricidae*).

2. Постоянными компонентами почвенной фауны во всех угодьях являются: из насекомых—жужелицы (*Carabidae*), щелкуны (*Elateridae*), пластинчатоусые (*Scarabaeidae*), долгоносики (*Curculionidae*); из других беспозвоночных—дождевые черви и хищные многоножки (*Chilopoda*).

3. В целом состав почвенной фауны представляет собой смесь лесных и степных видов и ярко характеризует территориальное положение Татарской республики, находящейся на границе леса и степи.

4. На полях наиболее богатый качественный и количественный состав фауны почвенных беспозвоночных отмечен на посевах многолетней люцерны, причем население почвы здесь имеет более гигрофильный характер, чем на посевах злаков.

5. В полезащитных лесных полосах численность и видовой состав почвенной фауны зависят, прежде всего, от возраста насаждений. Полосы 1—4 лет как по плотности заселения почв беспозвоночными, так и по их видовому составу, существенно от посевов не отличаются. Полосы 11—16 лет заселены беспозвоночными значительно плотнее, чем молодые посадки и по наличию видов, свойственных лесным или вообще более увлажненным биотомам, уже приближаются к естественным лесным насаждениям II класса.

6. Однако даже в этих, наиболее старых полезащитных лесопосадках в целом преобладают полевые виды почвенной фауны.

7. Как в полезащитных насаждениях различного возраста, так и на посевах ведущими являются следующие виды: из жуужелиц — *Orphnus pubescens*, *Pterostichus coerulescens*, *P. anthracinum*, *Harpalus psittaceus*, *H. zabroides*, *Amara plebeja*, *A. agricaria*; из щелкунов — *Selatostomus latus* и *Agriotes sputator*; из чернотелок — *Pedinus femoralis* и *Opatrum sabulosum*; из хрущей — *Amphimallon solstitialis*; из долгоносиков — *Tanymecus palliatus*; из многоножек — *Geophilus longicornis* и *Pachymerium ferrugineum*; из дождевых червей — *Eisenia nordenskiöldi* и *E. rosea*.

8. По площади полезащитных насаждений 11—16-летнего возраста почвенные беспозвоночные распределяются неравномерно; дождевые черви и некоторые многоножки численно преобладают внутри насаждений, тогда как хрущи и проволочники в массе скапливаются на травянистых опушках. Плотность последних здесь местами так значительна, что может представить реальную угрозу для молодых посадок и посевов сельскохозяйственных культур.

9. Сильная зараженность старых полос июньским хрущом и различными видами проволочников связана прежде всего с неправильным их выращиванием. Надлежащее выращивание полос, как видно на примере молодых посадок 1—4 лет, с обязательной предпосадочной обработкой почвы против почвенных вредителей вполне может предупредить накопление хрущей и проволочников.

10. Комплекс мероприятий для борьбы с почвенными вредителями полезащитных полос, применительно к условиям Татарской АССР, был рекомендован нами особо [М. М. Алейникова (2)].

11. Изучение процессов формирования почвенной фауны в полезащитных насаждениях различного возраста в Татарской АССР, наряду с выявлением некоторых специфических особенностей для республики, в целом еще раз подтверждает положение о том, что формирование ее в лесостепи идет более быстрыми темпами, чем в степной зоне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алейникова М. М. и Утробина Н. М. К вопросу о роли амфибий в биоценозах полезащитных лесных насаждений. Зоологический журнал, т. XXX, вып. 5, 1951.
2. Алейникова М. М. Пути формирования энтомофауны полезащитных насаждений Татарской АССР и защита их от вредителей. Учен. зап. Казанского гос. университета им. В. И. Ульянова-Ленина, т. 113, кн. 1, 1953.
3. Андрианова Н. С. Вредные насекомые древесно-кустарниковых пород в районах трассы Камышин — Сталинград и борьба с ними. Зоологический журнал, т. XXIX, вып. 3, 1950.
4. Андрианова Н. С. Вредные насекомые однолетних гневдовых посевов дуба в условиях трассы Камышин — Сталинград — Степной. Зоолог. журн., XXXI, вып. 1, 1952.
5. Арнольд К. В. О некоторых закономерностях сложения энтомокомплексов биоценозов при степном лесоразведении. Зоолог. журн., т. XXX, вып. 4, 1951.
6. Арнольд К. В., Гиляров М. С. и Образцов Б. В. Животный мир в условиях степного лесоразведения. Научн. вопросы полезащитного лесоразведения, вып. 1, 1951.
7. Арнольд К. В. К выяснению зональных закономерностей образования новых группировок насекомых и заселения лесопосадок ксерофильными видами при степном лесоразведении. Зоолог. журн., т. XXXI, вып. 3, 1952.

8. Арнольд К. В. Общий обзор жуков области среднего и нижнего течения р. Урала, их экологическое распределение и хозяйственное значение. Труды Зоологич. ин-та, т. XI, 1952, изд. АН СССР.
9. Березина В. М. Изменение энтомофауны почв в связи с переходом их из условий степи в условия леса. Итоги ВизРа за 1935 г., Л., 1936.
10. Березина В. М. Размещение почвенной энтомофауны на песчаных и каштановых почвах Камышинского лесомелiorативного участка. Итоги ВизРа за 1936 г., ч. 1, Л., 1937.
11. Березина В. М. Изменение энтомофауны почв в связи с переходом их из условий степи в условия леса. Энтомолог. обозрение, т. 27, Л., 1937.
12. Березина В. М. Изменения в составе и численности вредной почвенной энтомофауны под влиянием преобразования природы в Каменной степи. Энтомолог. обозрение, т. XXXII, 1952.
13. Бобровский А. А. и Гуляев В. В. Вредные насекомые и грибные болезни в полезащитном лесоразведении Татарии. Татгосиздат, Казань, 1950.
14. Бродский А. Л. и Бродский К. А. Материалы к познанию фауны почв Средней Азии. Известия Ин-та почвоведения и ботаники САГУ, вып. 3, 1927.
15. Бродский А. Л. Исследования по фауне почв. Ташкент, 1937.
16. Волгин В. И. Видовой состав проволочников Смоленского района и распределение их по полям севооборота в связи с почвенными условиями. Итоги работ ВизРа за 1936 г., Л., 1937.
17. Волчанецкий И. Б. и Медведев С. И. К вопросу о формировании фауны полезащитных полос. Труды Науч. иссл. ин-та биологии Харьковского университета им. Горького, т. 14—15, 1950.
18. Гиляров М. С. Факторы, определяющие вредность почвенных вредителей, и значение их для культуры каучуконосов. Защита растений, № 13, 1937.
19. Гиляров М. С. Почвенные вредители и обработка почвы. Защита растений, № 14, 1937.
20. Гиляров М. С. Почвенная фауна и жизнь почвы. Почвоведение, № 6, 1939.
21. Гиляров М. С. Методы количественного учета почвенной фауны. Почвоведение, № 4, 1941.
22. Гиляров М. С. Сравнительная заселенность почвенными животными темноцветной и подзолистой почв. Почвоведение, № 9—10, 1942.
23. Гиляров М. С. Распределение гумуса, корневых систем и почвенных беспозвоночных в почве ореховых лесов Ферганского хребта. Доклады АН СССР, т. 55, в. 1, 1947.
24. Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. М. — Л., 1949.
25. Гиляров М. С. Роль почвенных животных в формировании гумусового слоя почвы. Успехи совр. биологии, т. XXXI, в. 2, 1951.
26. Гиляров М. С. Использование насекомыми почвенного яруса в сухих частях ареалов. Успехи совр. биологии, т. XXXII, вып. 3 (6), 1951.
27. Гиляров М. С. Почвенная фауна байрачных лесов и ее значение для диагностики почв. Зоолог. журн., т. XXXII, вып. 3, 1953.
28. Григорьева Т. Г. К методике учета почвенной фауны. Защита растений, № 17, 1938.
29. Григорьева Т. Г. Роль растительного покрова в формировании почвенной фауны. Почвоведение, № 11, 1950.
30. Гринфельд Э. К. Наблюдения над распределением жуужелиц (*Carabidae*), мертвоедов (*Staphylinidae*) и некоторых других насекомых по биотопам. Энтомолог. обозрение, т. XXX, № 1—2, 1948.
31. Димо Н. А. Роль и значение термитов в жизни почв и грунтов Туркестана. Русское почвоведение, № 7—10, 1916.
32. Димо Н. А. Земляные черви в почвах Средней Азии. Почвоведение, № 4, 1938.

33. Димо Н. А. Мокрицы и их роль в образовании пустыни. Почвоведение, № 2, 1945.
34. Добровольский Б. В. Проволочники — вредители ползающих лесонасаждений районов Северного Кавказа и Дона. Гослесбумиздат, 1950.
35. Дурново З. П., Митрофанова А. М., Смольговская М. И., Кирич И. Б. и Кирич Д. И. Изменение фауны вредителей в биоценозах освоенных и вновь осваиваемых земель подзолистой зоны. Итоги ВИЗРа за 1935 г., Ленинград, 1936.
36. Захаров Л. З. и Левкович В. Г. Вредные насекомые природных лесов и лесопосадок по государственной лесной защитной полосе Саратов — Камышин. Зоолог. журн., XXX, в. 4, 1951.
37. Кипенварлиц А. Ф. Меры борьбы с проволочниками. Изв. АН Белорусской ССР, № 5, 1949.
38. Кирьянова С. Е. К вопросу вертикального и горизонтального распределения беспозвоночных в окрестностях Ташкента. Труды Зоолог. ин-та АН СССР, № 3, 1936.
39. Лебедев А. Материалы для фауны жуков Казанской губернии. Труды Русск. энтомолог. о-ва, т. XXXVII, 1906.
40. Левкентов А. В. Длительные концентрации вредителей в лесных ползающих полосах. Лесное хоз-во, № 7, 1949.
41. Масайтис А. Н. Материалы по фауне и биологии щелкунов Сибири. Известия Сибир. краевой СТАЗРа, 3 (6), 1929.
42. Медведев С. И. Жесткокрылые — Coleoptera. Животный мир СССР, т. III. Зона степей. Изд. АН СССР, 1950.
43. Мельниченко А. Н. Ползающие полосы и размножение животных, полезных и вредных для сельского хозяйства. М., 1949.
44. Меркульева А. Проволочники Череповецкого района Ленинградской области. Итоги работ ВИЗРа за 1936 г., Л., 1937.
45. Никольский В. Л. Проверка системы мероприятий для лесомелиоративных питомников Воронежской области. Итоги работ ВИЗРа за 1936 г., Л., 1937.
46. Никольский В. Л. Мероприятия по защите от вредителей сеянцев и саженцев Россошанского лесомелиоративного питомника Воронежской области. Труды ВАСХНИЛ, в. X, ч. 2, 1937.
47. Акад. Павловский Е. Н. Труды комплексной научной экспедиции по вопросам ползающего лесоразведения. Раздел V — Зоологические исследования. Том I, в. 2, 1951.
48. Поспелова В. К изучению проволочных червей Томского района Западно-Сибирского края. Итоги работ ВИЗРа за 1936 г., Л., 1937.
49. Сафронов Н. Е. и Легатов В. В. Материалы по изучению проволочника в северо-восточной части ЦЧО. Воронеж, 1930.
50. Сент-Илер К. К. Наблюдения над фауной почвы окрестностей г. Воронежа. Труды Воронеж. гос. ун-та, т. X, в. 3, отд. зоологический, 1938.
51. Старк В. Н. Изменения ареалов лесных насекомых в связи с культурой их кормовых растений. Изв. Гос. географ. о-ва, т. 71, № 9, 1939.
52. Старк В. Н. Проблема облесения степей и задачи энтомологии. Изв. Всесоюз. географ. о-ва, № 4, 1949.
53. Утробина Н. М. Питание ящерицы прыткой в ползающих насаждениях Татарской АССР. Изв. Казан. филиала АН СССР, № 3, сер. биол. и с.-х. наук, 1952.
54. Шилова Е. И. и Журик Л. В. К характеристике методов учета численности и массы почвенной фауны. Почвоведение, № 10, 1949.
55. Шилова Е. И. К характеристике фауны дерново-подзолистых почв. Уч. зап. Ленинград. гос. ордена Ленина университета имени А. А. Жданова. Серия биол. наук, вып. 27, 1951.
56. Шиперович В. Я. Почвенная фауна в различных типах леса. Зоологич. журн., т. XVI, в. 2, 1937.
57. Шмелев Н. В. К био-экологии большого соснового слоника в ТАССР. Уч. записки Казан. гос. ун-та имени Удьянова-Ленина. Биология, т. 110, кн. 4, 1950.
58. Щелкановцев Я. П. К познанию жуков-щелкунов (Elateridae) и их личинок юго-восточной части ЦЧО.

- Сборн. Проволочники ЦЧО. Воронеж, 1930.
59. Эдельман Н. М. Места и условия зимовки некоторых видов чернотелок. Сб. трудов ВИЗРа, Л., 1948.
60. Эстерберг Л. К. К познанию фауны жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Горьковского края. Энтомолог. обозрение, т. XXV, №№ 3—4, 1935.
61. Я. Г. М. Эколого-экономическое районирование проволочников. Итоги работ ВИЗРа за 1935 г., Л., 1936.
62. Ярославцев Г. М. Влияние клеверного клина в севообороте на размещение вредителей. Известия по прикладной энтомологии, т. IV, вып. 2, 1930.

Поступила в редакцию 22 марта 1953 г.

СОДЕРЖАНИЕ

М. А. Коршунов, Е. П. Мокшина. К вопросу о влиянии травопольного севооборота на плодородие дерново-подзолистой почвы легкого механического состава	3
С. М. Самосова, А. А. Мунина. Динамика микробной флоры и микробиологических процессов в ризосфере красного клевера первого года жизни в условиях полевого травопольного севооборота	15
Ю. К. Попов. Акклиматизация и стациональное размещение енотовидной собаки (<i>Nyctereutes procyonoides Gray</i>) в Волжско-Камском крае	27
Т. Е. Изотова. К сравнительной гистологии нервной системы. „Перимедулярное сплетение“ и нейроглия <i>Nephthys</i>	49
М. М. Алейникова и Н. М. Утробина. Почвенная фауна защитных лесных насаждений в Татарской АССР.	69

Редактор *А. Е. Кувшинова*
Технический редактор *И. Зайнуллин*
Корректор *О. Крылова*

Сдано в набор 29/VI-1953 г. Подписано к печати 18/XII-1953 г. ПФ 22236.
Формат бумаги 70×108¹/₁₆—3,62 б. л. Печати. листов 9,93. Уч.-изд. л. 9,15. Кол. знаков в 1 листе 63100.
Заказ № 0230 Тираж 400.
Цена 29 руб.

Типография Татполиграфа Управления по делам полиграфической промышленности, издательств и книжной торговли при Совете Министров ТАССР. Казань, Миславского, 9.