

11.15.25
МОЛДАВСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

Т О М III

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МОЛДАВИИ
КИШИНЕВ # 1950

МОЛДАВСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

ТОМ III

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МОЛДАВИИ
КИШИНЕВ 1950

СОПРЯЖЕННОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МИКРОЗОНАХ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ РАСТЕНИЙ В СВЯЗИ С ЯВЛЕНИЯМИ ПОЧВОУТОМЛЕНИЯ*

По всему Советскому Союзу в настоящее время развернулась мощная волна народного движения за досрочное выполнение плана послевоенной сталинской пятилетки и дальнейший расцвет социалистической Родины.

В этом величественном общенародном трудовом подъеме наши ученые, вооруженные передовой советской наукой, идут вперед, теоретически освещая новые пути, выдвигая новые смелые решения самых различных насущных вопросов нашей жизни и практики.

Много весьма ценных в научном и производственном отношении предложений имеется и по линии агробиологических наук, в частности, по улучшению почвенного плодородия, выведению новых сортов и повышению урожайности сельскохозяйственных культур, путем воздействия на весь комплекс почвообразования и роста растений в целях получения высоких и устойчивых урожаев.

Как следствие травопольных севооборотов, применения удобрений, проведения обработки в момент спелости почвы и других агрономических приемов имеет место нарастание почвенного плодородия, окультуренности почв. Особенно наглядно это продемонстрировано героями социалистических полей, получавшими из года в год высокие, устойчивые урожаи на фоне прогрессивно-нарастающего почвенного плодородия, этим самым блестяще подтвердившими основной тезис Маркса, что «Земля — если она правильно возделывается, все улучшается».

Из учения академика В. Р. Вильямса и результатов исследований многих советских ученых (Холодного, Красильникова, Мишустина, Канивец, Гельцер и др.) вытекает, что с ростом окультуренности почв изменяется состав их микронаселения и увеличивается запас органических веществ. В результате в почве образуется прочная структура и увеличивается количество легко подвижных питательных веществ, улучшаются условия произрастания сельскохозяйственных растений, что имеет очень важное научное и производственное значение.

В качестве подтверждения сошлемся на одно заслуживающее серьезного внимания наблюдение, а именно: в условиях чистого пара, в результате улучшения водного и воздушного режима, а также биохимических, биологических и санитарных свойств, создаются новые условия для выращивания урожая.

Почва в условиях пара проходит частичную стерилизацию и этим самым становится более пригодной для прорастания семян, а сами ростки подвергаются меньшей поражаемости вредными грибами и бактериями, в результате чего наблюдается лучший рост зерновых культур.

Из этого логически вытекает необходимость пересмотра условий питания озимой пшеницы и ржи, высеваемых по чистым парам. Для получения нормальной густоты стояния и площади питания, следует уточнить

* Доклад на Всесоюзной конференции по с/х микробиологии при Всесоюзной Академии с/х наук им. В. И. Ленина.

Ответственный редактор академик *Н. А. Димо*

Члены
редакционной
коллегии

Гросул Я. С.
Иванов С. М.
Андреев В. Н.
Петросян А. А.
Шутов Д. А.
Топор Н. Д.

Ответственный секретарь *Федотова Р. Д.*



нормы высева в сторону их снижения (на 20—25%, т. е. на 20—30 кг на гектар), дифференцируя самые нормы в зависимости от особенностей районов и степени окультуренности почв. Это даст возможность более эффективно использовать чистосортный посевной материал и одновременно добиться повышения урожайности названных выше культур (тоже, примерно, на 20—25% и выше).

Сказанное в отношении дифференциации норм высева для пшеницы и ржи, в зависимости от степени окультуренности почв, следует иметь в виду при установлении норм высева и для остальных зерновых культур.

При правильном и тщательном проведении этого мероприятия его эффективность в нашей стране могла бы достигнуть нескольких миллионов тонн зерна.

Серьезного внимания заслуживает также система питания яровой пшеницы в травопольном севообороте.

В ряде районов система обработки почв и питания яровой пшеницы разработаны очень слабо, в силу чего яровая пшеница ставится в явно неблагоприятные условия для получения дружных всходов и последующего роста. Вызывается это тем обстоятельством, что с наступлением осенних холодов микробиологические процессы в почве приостанавливаются и вновь бурно развиваются только с наступлением весны. Наличие в почве в большом количестве слабо разложившихся корневых остатков способствует размножению микроорганизмов, продуцирующих токсические вещества, которые тормозят прорастание семян, ослабляют рост уже взшедших ростков и способствует заболеванию корней пшеницы.

Особенно усиливаются все эти отрицательные явления в условиях засушливых весны и лета. И в итоге — недополучение урожая яровой пшеницы (и в количественном и в качественном отношении).

Чтобы избежать этих неблагоприятных явлений необходимо уточнить в районном разрезе способы запашки дернины и приемы удобрения яровой пшеницы и одновременно разработать приемы обогащения почвы микрофлорой, улучшающей санитарные свойства почв и их биохимическую активность.

Немалое значение в улучшении почвенного плодородия и повышении урожайности многих с/х культур имеет применение бактериальных и грибных препаратов. В качестве примера можно сослаться на наши данные, когда в результате обработки семян препаратом гриба *Trichoderma lignorum* заметно повышалась урожайность ряда с/х культур, а именно, в среднем по трехлетним данным по районам свеклосеяния СССР: сахарной свеклы на 22,8—28,5 ц на га, озимой пшеницы на 1,8—2,8 ц на га, ячменя на 2,5—3,2 ц на га, овса на 1,8—2,3 ц на га, яровой пшеницы на 0,7—2,1 ц на га и проса на 1,5—2,9 ц на га.

В Молдавии повышение урожайности сахарной свеклы и ячменя при обработке семян препаратом гриба наблюдалось в 1948 г. в колхозах «Красный Октябрь» и имени Ворошилова, Рыбницкого района.

Аналогичные примеры можно было бы привести из результатов опытов других исследователей, использовавших воздействие микроорганизмов на развитие и рост с/х культур (работ Холодного, Шелоумовой, Лазарева, Гельцер и др.).

При оценке подобного рода данных следует иметь в виду, что они получены в условиях первых, еще робких шагов на пути регулирования состава микронаселения почвы, причем не всегда удачного.

О характере влияния микроорганизмов (бактерий и грибов) на прорастание семян озимой пшеницы можно судить по нашим данным, полученным, как и большинство нижедемонстрируемых результатов, в лаборатории агропочвоведения Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной промышленности (ВНИС). В проведении этих исследований

принимали участие И. И. Каневец (руководитель), П. И. Савинский и Е. Г. Харитон (микологи), Е. В. Власова и В. П. Галицкая (микробиологи), А. В. Омельчук и В. М. Яковлева (агрохимики).

Определение почвенных грибов произведено микологом Н. М. Пидопличко (институт микробиологии АН УССР).

Методика работы заключалась в следующем: 50 семян озимой пшеницы, проса или другой культуры, предварительно простерилизованных, «высевались» на питательных средах для грибов (пептонный агар) или бактерий, мясопептонный агар, в чашках Петри, а затем, по достижении определенного возраста, появившиеся ростки препарировались. Обычно определяли длину 50 стеблей и длину 50 корней проростков, реакцию среды, а в отдельных случаях содержание аммиака в питательной среде, подвергнувшейся воздействию проростков и в контрольной чашке (без высева семян).

В чашках, где испытывались микроорганизмы, последние культивировались на соответствующих питательных средах, а затем, в стерильных условиях, на них производился «высев» семян озимой пшеницы.

Микроорганизмами для этих опытов послужили штаммы грибов и бактерий, которые нами отселекционированы при проведении опытов с грибом *Trichoderma lignorum* и при разработке биологических приемов борьбы с личинкой свекловичного долгоносика.

Результаты этих опытов в кратком виде приводим в таблице 1.

Таблица 1

Развитие ростков озимой пшеницы в присутствии разной микрофлоры

Питательная среда для	Микроорганизмы	Длина стеблей 50 проростков		Длина корней 50 проростков	
		в см	%	в см	%
Грибов (П. А.)	Контроль	98	100	72	100
	<i>Trichoderma lignorum</i>	266	271,4	315	437,5
	<i>Fusarium</i> № 31	III	113,3	64	88,8
	<i>Actinomucor repens</i> № 291	83	84,7	0	0
	<i>Rhizopus</i> № 48	34	34,4	8	11,1
Бактерий М П А)	Контроль	163	100	66	100
	бактерия № 147	268	162,5	262	395,4
	" " 120	110	67,4	47	71,2
	" " 86	54	32,5	0	0

Из приведенных данных можно судить о той разительной амплитуде колебания влияния микроорганизмов, которая может иметь место и в естественных условиях. В конечном итоге это определяет плодородие многих почв и тем самым повышает или снижает урожай как надземной части, так и корневых систем многих растений.

Внедрение в практику земледелия многолетних злаковых и бобовых трав, а также и других сельскохозяйственных культур, как известно, существенно изменяет свойства почв, в результате чего с течением времени появляются новые «сорты» почв, причем особенно заметные и раньше всего сказывающиеся изменения наступают в составе микронаселения, которое и создает предпосылки для нарастания элементов плодородия, в частности, прочной структуры в почве.

В качестве примера приведем данные о состоянии водопрочности структурных отдельностей в ризосфере разных многолетних злаковых трав.

Образцы почв для анализа отбирались в очагах максимального сосре-

доточения корней изучаемой культуры и тут же на участке их видимого отсутствия (в междурядьях). Одновременно брались образцы почв на участке, который поддерживался в состоянии черного пара. Почва на опытном участке серая, оподзоленная, пылевато-супесчаного механического состава. Повторность анализов 4-кратная.

Агрегатный анализ произведен по методу А. Ф. Тюлина (табл. 2).

Таблица 2

Прочность структур почвы в ризосфере многолетних злаковых трав (агрегаты > 0,25 мм в %/%)

Место взятия образца	Пар	Рай-грас высокий	Пырей бес-корневищ-ный	Жит-няк	Овся-ница	Тимо-феев-ка	Поле-вица белая	Ежа-сбор-ная	Ко-стер-без-остый
Ризосфера Между растениями	27,4	60,4 49,3	57,0 45,5	56,3 56,6	49,5 42,2	47,3 48,9	47,7 40,1	41,2 35,6	29,8 35,5
Нарастание агре-гатов в ризосфе-ре в сравнении с участком (%/%)	а) по пару	220,4	208,0	205,5	180,6	172,6	172,6	155,8	145,2
	б) в межд-урядьях	100	122,5	125,5	100	117,3	96,6	117,9	112,1

Приведенные данные с достаточной ясностью подтверждают основное положение, что в силу разной сопряженности биологических, механических, физико-химических и биохимических процессов в ризосфере трав по разному проходит и образование в них структуры, например, в конкретном случае наиболее выражено нарастание прочных агрегатов в ризосфере райграса высокого и пырея бескорневищного. В ризосфере житняка количество прочных агрегатов равно количеству их между растениями. Это указывает с одной стороны на более широкий охват корневой системой житняка близлежащих участков почвы, а с другой стороны на специфичность ее.

В какой мере может проявляться воздействие микрофлоры на процесс структурообразования можно подтвердить данными лабораторных исследований (табл. 3).

Таблица 3

Изменения в прочности структуры почвы под влиянием почвенных грибов и бактерий (агрегаты > 0, 25 мм в %/%)

Почва	Внесено в почву	Средне-выщело-ченный пылева-то-суглинистый чернозем		Серая оподзолен-ная пылевато-су-песчаная почва	
		в мм	в %/%	в мм.	в %/%
Без стерили-зации	Контроль	13,8	100	12,2	100
	Trichoderma + Spirochaeta + Azotobacter	15,0	108,6	10,0	80,3
Стерилизованная	Контроль	23,5	100	7,8	100
	Trichoderma lignorum	32,6	138,7	нет	данных
	Свекловичный жом	23,0	97,8	16,7	215,3
	Свекловичный жом +				
	+ Trichoderma	32,7	147,6	45,3	580,7
	+ Spirochaeta	40,1	170,6	44,2	566,6
	+ Azotobacter	23,5	100	25,1	321,8
	Trichoderma + Spirochaeta + Azotobacter	36,8	15,6	52,7	674,3
Свекловичный жом +					
+ Actinomicor	30,0	120,9	34,4	441,0	

Таким образом, в зависимости от свойств почв, по разному проявилось влияние почвенных грибов и бактерий, а именно: на серой оподзоленной почве наиболее полно проявилось на нарастании прочных агрегатов воздействие комплекса Trichoderma lignorum + Spirochaeta + Azotobacter, при наличии в почве энергетического материала — свекловичного жома, затем следуют Trichoderma lignorum и Actinomicor repens. Заметное нарастание прочных агрегатов обнаружено для этой же почвы и при заражении почвы Azotobacter chroococcum.

В условиях черноземной почвы также имеет место нарастание прочной структуры, при воздействии на почву Trichoderma lignorum, Spirochaeta Cytophaga и Actinomicor repens, но степень выраженности этого воздействия меньшая.

Однако сопряженность биологических процессов в почве не только отражается на состоянии ее структуры, но также и на подвижности элементов питания, в частности, заметно отражается на характере мобилизации и иммобилизации питательных веществ. В качестве иллюстрации высказанного положения приведем данные о содержании подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере овса (табл. 4).

Содержание нитратов, фосфора и калия в почве, в ризосфере и вне ризосферы, при заражении грибом Trichoderma lignorum (в мг на 100 г почвы, фон овёс).

Таблица 4

Содержание опыта	N-NO ₃		P ₂ O ₅ по 0,05н HCl		K ₂ O по 0,2 н HCl	
	Вне корней	Ризо-сфера	Вне корней	Ризо-сфера	Вне корней	Ризо-сфера
Контроль	6,5	1,4	14,0	13,0	12,5	15,6
Внесен гриб	16,3	1,5	27,0	16,0	20,8	15,6

В данном случае имеет место сосредоточение в ризосфере овса (а в ряде других опытов и в ризосфере многолетних трав, в частности, в ризосфере овсяницы и люцерны) подвижных форм азота, фосфора и калия, причем с изменением состава микрофлоры, вызванного внесением в почву гриба Trichoderma lignorum, эти изменения становятся еще более существенными.

Известного рода иллюстрацией в части сопряженности биологических процессов в микроразонах сосредоточения корневых систем в почве могут явиться наши данные о количестве бактерий и грибов вблизи живых и мертвых корней клевера и в очагах сосредоточения органических остатков в почве.

Методика отбора образцов для микробиологического анализа была принята следующая:

1. В момент вспашки клеверного поля отбирали комочки почв (во всех случаях с соблюдением стерильности) на поверхности живых и мертвых корней клевера и здесь же почву вне видимого распространения корней;
2. Одновременно на этом же поле отобрали таким же образом образцы почвы в очагах сосредоточения навоза разной степени разложения и в «микроразонах» видимого его отсутствия.

Во всех случаях в очагах живых и мертвых корней, навоза и листьев сахарной свеклы находили более высокое содержание прочных агрегатов и большую выразительность структурных отдельностей.

Отобранные таким образом образцы почв поступали сразу же в микробиологическую лабораторию для определения общего количества микроорганизмов (бактерий и грибов) и видового состава грибов.

Результаты общего счета бактерий и грибов на 1 г почвы приводим ниже в таблице 5.

Таблица 5

Состояние микрофлоры почв в микроразнообразиях разной сопряженности биологических и биохимических процессов в почве

Место взятия образца	Дата взятия образца	Общий счет на 1 г почвы.	
		бактерий в миллионах	грибов в тыс.
Вне корней	15/V—1938 г.	0,30	120
Вблизи живых корней	"	13,90	580
Вблизи мертвых корней	"	20,60	650
Вне очагов видимого органического вещества	15/V—1938 г.	12,80	370
Очаги земляного навоза	"	35,70	370
Очаги темного гумифицированного навоза	"	42,2	170
Очаги слабо разложившегося навоза	"	97,2	2370

Приведенные данные дают возможность указать на резкое увеличение общего количества бактерий и, в меньшей мере, грибов на мертвых корнях и в очагах слабо разложившихся органических остатков.

Спустя два месяца на этом же участке получены аналогичные данные (табл. 6).

Таблица 6

Состояние микрофлоры почв в микроразнообразиях разной сопряженности биологических и биохимических процессов в почве

Место взятия образца	Дата взятия образца	Общий счет на 1 г почвы	
		бактерий в миллионах	грибов в тысячах
Вне корней	8/VII—1938 г.	0,70	70
Вблизи живых корней	"	13,80	103
Вблизи мертвых	"	34,80	470
Вне очагов видимого органического вещества	8/VII—1938 г.	15,20	160
Очаги темного гумифицированного навоза „сыпец“	"	14,90	180
Очаги остатков листьев сахарной свеклы	"	79,40	370
Очаги бурого сильно разложившегося навоза	"	44,50	80

Не останавливаясь детально на вышеприведенных данных, отметим, что в результате их сопоставления, можно прийти к заключению, что в основе структурообразования и подвижности элементов питания в почве лежит: с одной стороны — взаимодействие микроорганизмов и живых корневых систем растений, а с другой — характер развития микрофлоры в очагах накопления минеральных и органических удобрений, мертвых корней, остатков животного мира и других субстратов, способных служить энергетическим материалом для микроорганизмов. Огромное значение в этом процессе, особенно в начальной его фазе, имеет микрофауна и условия распада мертвых растительных остатков. От особенностей

этого процесса зависит проявление в почве так называемого «почвоутомления», к более подробному рассмотрению которого мы и переходим.

Наукой и практикой издавна установлено, что при частом возвращении на одно и то же поле одной и той же культуры, особенно таких, как клевер, лен, хлопок, сахарная свекла, урожайность их систематически падает в результате появления так называемого почвоутомления. На основании наших данных, а также результатов исследования других ученых (Красильникова, Березовой, Худякова, Исаковой, Дороховой и других) явление почвоутомления, снижение урожайности с/х культур можно объяснить наличием в почве определенных физиологических групп микроорганизмов, природа и механизм действия которых еще мало изучены.

Наблюдения наши касались, главным образом, действия тех или иных почвенных микроорганизмов на состояние корневых систем и характер роста надземной части, особенно в первые дни их развития.

В опытах по учету поражаемости сахарной свеклы корнеедом при искусственном введении в почву грибов: *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma Koningi* и *Chaetomium globosum* было установлено, что при внесении в почву гриба *Trichoderma lignorum* уменьшается количество корнееда и наоборот, при внесении в почву гриба *Chaetomium globosum*, заметно некоторое повышение корнееда (табл. 7).

Таблица 7

Влияние почвенных грибов *Trichoderma* и *Chaetomium* на заболеваемость сахарной свеклы корнеедом

Содержание опыта	Учено корнееда в %	Снижение (—) или повышение (+) в сравнении с контролем
Контроль	34,3	100
<i>Trichoderma lignorum</i>	11,8	-65,6
<i>Trichoderma Koningi</i>	31,6	-7,9
<i>Chaetomium globosum</i>	37,1	+8,1

Положительное влияние гриба *Trichoderma lignorum* на снижение заболевания сахарной свеклы корнеедом было установлено нами и в ряде других опытов и подтвердилось на ряде опытно-селекционных станций Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной промышленности (ВНИС).

Имеется немало указаний в литературе относительно заболевания корневых систем и ростков молодых всходов злаковых культур при наличии в почве некоторых грибов из рода *Fusarium*, *Alternaria*, *Cladosporium* и др.

Представляют в этом отношении интерес и наши опыты, проведенные с разными штаммами гриба *Trichoderma*, в результате которых выявлено действие *Trichoderma lignorum* (как стимулирующего организма) и *Trichoderma Koningi* (как тормозящего организма, выделяющего токсические вещества). Фактический материал приводим в таблице 8 по озимой и яровой пшенице (см. табл. 8).

При проведении этих опытов легко можно было убедиться, что колония гриба не является однообразной по своим морфологическим и физиологическим признакам, а по мере разрастания дифференцируется на «зоны», которые были нами изучены путем прорастания семян (стерильных), расположенных в центральной зоне и на периферии колонии (периферийная зона).

Приведенные данные дают право сделать вывод, что в «зоне» скопления веществ, выделяемых грибом *Trichoderma lignorum*, стимулирую-

Влияние *Trichoderma lignorum* и *Trichoderma Koningi* на прорастание семян озимой и яровой пшеницы

Культура гриба на пептонно-глюкозном агаре	Место семян на колонии гриба	Озимая пшеница		Яровая пшеница	
		Средняя длина в мм			
		Наибольшего корня	Зеленой части растения	Наибольшего корня	Зеленой части растения
<i>Trichoderma lignorum</i>	Центральная зона	65	198	69	208
	Периферийная зона	60	161	49	169
	Коэффициент стимулирования Отношение: центр. зона периф. зона	1,08	1,23	1,41	1,23
<i>Trichoderma Koningi</i>	Центральная зона	19	171	18	163
	Периферийная зона	15	180	16	173
	Коэффициент торможения				
	Отношение: центр. зона Tr. lignorum	3,42	1,15	3,83	1,27
	Периф. зона Tr. Koningi				

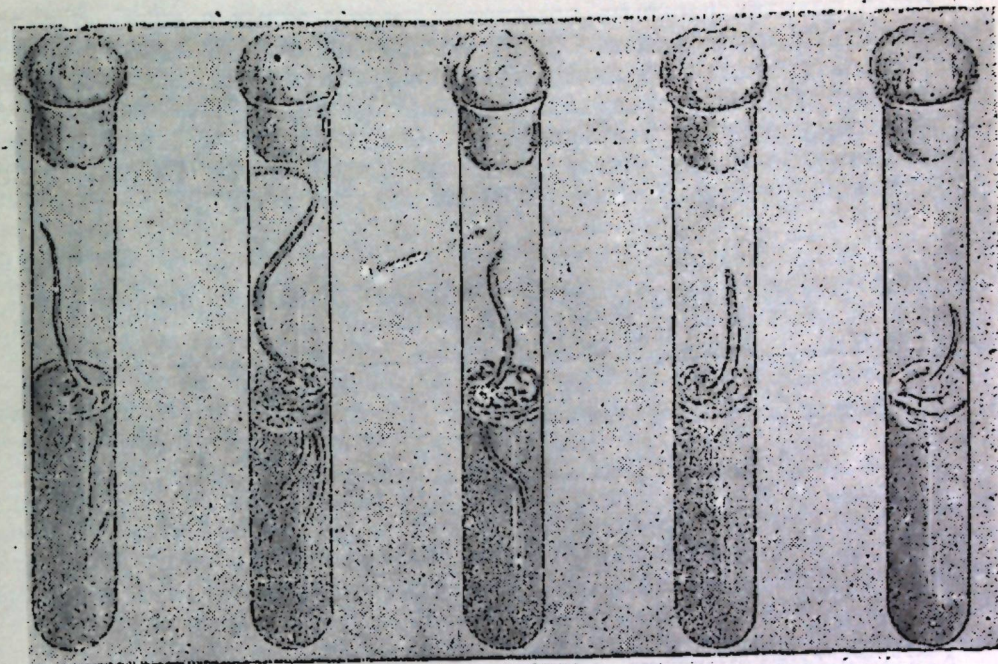
щих рост растения, корни и зеленая часть достигают наибольшего развития, а при проращивании на колонии *Trichoderma Koningi* наблюдается резкое снижение длины стеблей и корней ростков пшеницы. При этом заслуживает внимания разная реакция корней и зеленой части озимой и яровой пшеницы. Для озимой пшеницы коэффициент стимулирования для корней = 1,08, а для яровой пшеницы = 1,41.

Как выше уже было иллюстрировано (табл. 1) аналогичные данные были получены с почвенными грибами *Rhizopus* № 48, *Actinomyces* № 291 и другими.

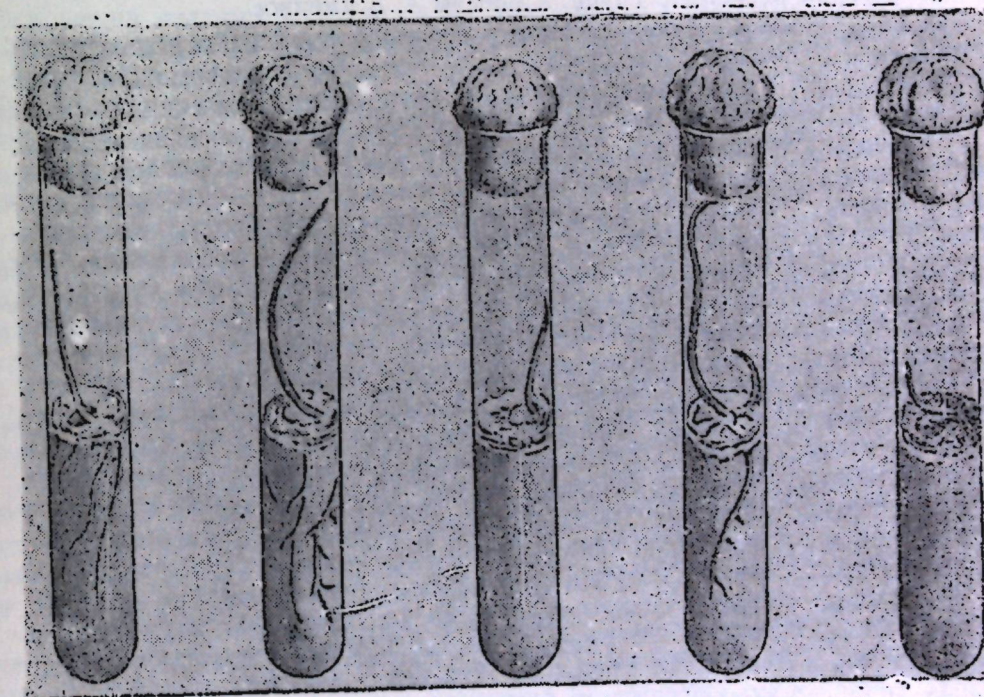
Также и в опытах, проведенных в 1944—45 гг., когда было введено в испытание несколько новых штаммов *Trichoderma* (№ 1, 2, 5, 10, 12, 14, 15, и др.), *Penicillium* (№ 20, 21, 22, 23, 24, 25 и др.), *Fusarium* *Aspergillus* было обнаружено различное поведение разных штаммов грибов. В одном случае, как это наглядно показано на зарисовках № 1 и № 2, резко выявлено стимулирование *Trichoderma lignorum*, штамм № 1, *Penicillium chrysogenum* и др., а в другом случае — торможение (*Trichoderma Koningi* штамм № 14, *Trichoderma* штамм № 12, *Penicillium Sp.* штамм № 22, *Penicillium expansum* штамм № 21). Нечетко выражено действие на прорастание семян гриба *Trichoderma* № 1, № 2 и № 15. Не исключено, что некоторые штаммы *Trichoderma lignorum* являются самостоятельными видами.

Заслуживает также серьезного внимания факт разного воздействия изученных штаммов грибов на развитие корней, а именно:

по *Trichoderma*—штамм № 15, *Trichoderma Koningi*—штамм № 14,

Рис. 1. Влияние разных штаммов почвенного гриба *Trichoderma* на прорастание семян озимой пшеницы.

Контроль *Trichoderma lignorum* (штамм № 1). *Trichoderma* (штамм № 15). *Trichoderma* (штамм № 12). *Trichoderma Koningi* (штамм № 14).

Рис. 2. Влияние разных почвенных грибов *Penicillium* на прорастание семян озимой пшеницы.

Контроль *Penicillium chrysogenum* (штамм № 24). *Penicillium Sp.* (штамм № 22). *Penicillium lilacinum* (штамм № 25). *Penicillium expansum* (штамм № 21).

Penicillium Sp — штамм №22 и *Penicillium expansum* — штамм № 21 корни вовсе отсутствуют.

Наши попытки раскрыть причины вышеотмеченных явлений еще не увенчались полным успехом. Однако и полученные данные дают право отметить, что наряду с образованием специфических токсических веществ, имеет место образование аммиака и других соединений, увеличивающихся по мере старения культуры. В силу этого были поставлены опыты по изучению влияния возраста культур, а именно: сравнивались однодневная и трехдневная культуры *Trichoderma lignorum* (см. табл. 9).

Таблица 9

Влияние возраста культуры гриба *Trichoderma lignorum* на прорастание семян озимой пшеницы

Варианты опыта	Колич. проростков	Средняя длина ростка		Максимальная длина в мм.
		в мм	в %/о	
Контроль	62	15,5	100	56
Однодневная культура гриба	71	44,0	283,8	130
Трехдневная культура гриба	26	22,0	141,9	50

Как уже было отмечено, аналогичные опыты проводились также с разными штаммами грибов из рода *Penicillium*, давшие возможность установить наличие грибов, стимулирующих (*Penicillium chrysogenum*, *Penicillium lilacinum*) и резко тормозящих прорастание семян озимой пшеницы (*Penicillium* Sp.—штамм № 22, *Penicillium expansum* и др.) Все это вместе взятое дало нам основание все микронаселение почв по характеру его воздействия на плодородие и урожайность с/х культур расчленить на несколько групп, минимум 4, а именно:

а) *микрорганйзмы, выделяющие* в процессе своей жизнедеятельности стимулирующие вещества типа витаминов и гормонов; одной из характерных их черт является сильное проявление литических реакций (лизиса) и замедленное образование и накопление токсических веществ;

б) *микрорганйзмы, обладающие свойством* в процессе своей жизнедеятельности и последующего распада выделять в окружающую среду токсические вещества, способствующие торможению синтетических процессов в почве и растениях (ослабление или прекращение формирования стеблей, корней, плодоношения и др.);

в) *микрорганйзмы, обладающие способностью синтеза азота* воздуха;

г) *микрорганйзмы, обладающие способностью биологической аккумуляции* в почвенном профиле железа, марганца, бора, калия и др. элементов.

Первая группа микроорганизмов в процессе своей жизнедеятельности отдает в почвенную среду (или вернее микросреду сосредоточения биологических процессов) вещества типа витаминов и гормонов, способствующих лучшему произрастанию семян многих культур. В самой почве эти микроорганизмы вызывают положительное воздействие на течение биохимических и физико-механических процессов, в результате которых повышается прочность структуры и улучшаются условия питания растений.

В качестве примера можно указать на бактерии типа *Pseudomonas*, *Spirochaeta* *Cytophaga* и почвенные грибы *Trichoderma lignorum*, *Penicillium chrysogenum* и *Penicillium lilacinum*. Имеются основания считать, что первая группа микроорганизмов находит наиболее благоприятные условия для своего развития на высоко окультуренных почвах, в частности по чистым парам, в севообороте с многолетними злаковыми и бобовыми травами и при разделке почвы в момент ее спелости.

Вторая группа микроорганизмов в почве обладает свойствами выделять вещества, которые, достигая определенной концентрации, вызывают явное торможение в развитии растений, а иногда и гибель их (токсичность), особенно в момент прорастания семян. В последующем они способствуют появлению разных заболеваний, в результате чего повышается выпадение растений в ходе роста. Имеются основания также считать, что эта же группа микроорганизмов своими продуктами жизнедеятельности вызывает ухудшение процессов структурообразования в почве и тормозит накопление легко подвижных усвояемых веществ.

Из отдельных представителей этой группы можно назвать: а) из почвенных грибов — *Penicillium Rivolii*, *Penicillium expansum*, *Penicillium* Sp. (штамм. № 22), *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma Koningi*, *Aspergillus niger*, некоторые грибы из рода *Alternaria*, *Cladosporium* и др.; б) из бактерий в наших опытах особенно резко проявили свое токсическое действие штаммы № 120 и № 186, одновременно вызвавшие гибель личинок свекловичного долгоносика.

К третьей группе почвенных микроорганизмов относятся бактерии, а возможно и некоторые грибы и актиномицеты, которые обладают способностью синтезировать азот воздуха (*Azotobacter chroococcum*, *Bact. Radicicola*, *Cladosporium Pasteurianum* и др.). К четвертой группе, как уже было отмечено, мы относим микроорганизмы, обладающие способностью (в результате сопряженности биохимических реакций в ризосферах растений и др. очагах, где протекают биологические процессы) аккумулировать железо, марганец, бор, калий, серу и другие элементы.

На сопряженность биологических процессов в ризосферах растений влияет также наличие микрофауны и простейших, но роль тех и других разная и не является решающей, как это в свое время пытался обосновать Рессель при трактовке вопросов почвоутомления (на основе соотношения в почве Protozoa и бактерий).

В качестве иллюстрации изложенного сошлемся на ряд фактов, когда микрофауна является сопряженной с комплексом биологических особенностей почвообразования в ризосферах с/х растений (нематода на сахарной свекле, филлоксеры на виноградной лозе и др.) Так, при поражении филлоксерой корневых систем виноградной лозы, в месте «укола» корня сосредоточиваются клещики из рода *Ryzoglyphus* и комплекс грибов и бактерий, которые своим действием вызывают «изъязвление» корней и последующую их гибель.

Уничтожение этой микрофлоры и микрофауны в результате проведения фумигации не только предотвращает возможность их проявления, но одновременно изменяет и весь состав микрофлоры, которую на основании ряда наблюдений мы считаем возможным отнести преимущественно к первой и третьей группам.

Немалое влияние на проявление того или иного вида или группы микроорганизмов имеет тип почвообразования и специфичности ризосфер корневых систем, что, однако, требует особого рассмотрения.

Называя те или иные микроорганизмы, в той или иной физиологической группе, мы этим не пытаемся ограничить их список, ибо прекрасно отдаем себе отчет в сложности и многогранности самого явления и невозможности в настоящее время произвести такую систематизацию в силу отсутствия соответствующих данных.

Однако и в таком освещении изложенные нами наблюдения находят свое некоторое подтверждение в ряде положений, высказанных в литературе. В частности, сошлемся на несколько примеров. Так, в литературе имеются указания:

1. Определенные дозы сероуглерода влияют губительно на одни виды бактерий и не затрагивают других, например, группа неразлагающих

желатину бактерий страдает от действия CS_2 , тогда как бактерии, разрушающие желатину, нормально развиваются.

2. Денитрификаторы, как неспоровые формы, весьма нестойки к воздействию веществ, применяемых для частичной стерилизации почв.

3. В опытах Е. Н. Мишустина, о которых он сообщил нам в 1939 г. при частичной стерилизации почвы хлорпикрином, наиболее стойким микроорганизмом оказался гриб *Trichoderma lignorum*.

4. Северцева отмечает, что беспоровые виды бактерий уничтожаются антисептиками гораздо легче, чем цисты амёб.

5. Горбунова и Березова указывают, что более устойчивыми группами микроорганизмов в почве в отношении хлорпикрина являются амонификаторы и анаэробные фиксаторы азота.

6. Эти же авторы оттеняют снижение устойчивости спорообразующих бактерий в летний период, в связи с их вегетативной стадией развития.

7. Немало весьма интересных наблюдений находим в работе Дороховой, где изучено много штаммов почвенных грибов, выделенных из ризосферы житняка, тимофеевки и ржи. Наиболее интересным в этих наблюдениях является то, что «различные штаммы одного и того же гриба неодинаково влияют на рост всходов одного и того же растения; одни штаммы стимулируют рост, а другие угнетают».

Следует отметить, что это явление наблюдалось и при изучении нарастания количества прочных агрегатов.

Разное действие разных штаммов грибов на процесс структурообразования, о которых сообщает Дорохова, наблюдались и в наших опытах с Е. В. Власовой, а затем подтвердились в опытах с Е. Г. Харитон.

Заслуживают серьезного внимания к себе и вопросы повышения усвояемости питательных веществ. В почве в силу подбора специфической микрофлоры, применительно к ризосферам тех или иных культур, или их сочетания в системе травопольных севооборотов может усиливаться подвижность питательных веществ в ризосферах или очагах распада органических веществ. Это явление идет не только за счет активизации синтезирующих микроорганизмов, но и за счет микроорганизмов, способствующих (при соответствующем подборе компонентов, например, многолетних трав) аккумуляции ряда элементов, в частности калия (табл. 10).

Таблица 10

Количество подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере многолетних трав

Место взятия образца		P_2O_5 по 0,05n HCl	K_2O по 0,2n HCl	Общий счет на 1 г почвы		Citromyces	Isaria destructor
				Бактер в млн.	Грибы в тыс.		
Вне ризосферы	следы	11,5	10,0	14,9	109,1	0	0
Ризосфера костра безостого	12,5	13,4	12,0	150	0	0
Овсяницы	0,34	10,5	28,0	16,8	281	55	35
Клевера	1,03	13,0	11,6	30,5	171,5	0	0
Люцерны	0,86	9,0	14,4	28,1	160	0	0

В настоящее время, в результате реализации грандиозного плана преобразования природы, начертанного мудрой рукой великого Сталина и осуществляемого советским народом, под руководством Всесоюзной коммунистической партии большевиков, по-новому ставятся вопросы переработки почв и их важнейшего свойства — плодородия.

Многие отрицательные свойства почвенного покрова, обусловленные

односторонним, «естественным» развитием почв, предотвращаются и устраняются, в результате внедрения в широкую практику колхозов и совхозов комплекса Докучаева-Костычева-Вильямса и всего того нового, что создано советской агробиологией в лице Мичурина, Вильямса и Лысенко, а самые темпы переработки почв резко возрастают.

Решающее значение в переработке почв имеет: повсеместное внедрение полезного облесения и бобово-злаковых травосмесей, а также реализация в целом всех мероприятий, предусмотренных великим Сталинским планом преобразования природы степей, которые сейчас уже широко применяются в практике социалистического земледелия (правильное чередование культур, внесение органических и минеральных удобрений, глубокая вспашка плугом с предплужником, орошение и др.) Немалое значение в комплексе этих мероприятий будут иметь и приемы по регулированию состава микронаселения, в частности, в результате внедрения в практику земледелия фумигации почв и искусственного обогащения почв определенными группами микроорганизмов.

О ДЕЙСТВИИ РАЗНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ОБРАЗОВАНИЕ ПРОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ПОЧВ И УМЕНЬШЕНИЕ ИХ РАЗМЫВА

Создание структурных почв, обладающих устойчивостью по отношению к воде и механическим воздействиям, является важнейшим условием получения устойчиво-высоких урожаев. «Структурная почва, — писал академик В. Р. Вильямс, — это тот культурный фон земледелия, на который накладываются все другие агротехнические мероприятия в растениеводстве: обработка, удобрение, полив, сортовые семена и т. д.»

Как известно, наиболее полные условия для образования прочной, агрономически ценной структуры почв достигаются в травопольной системе земледелия при правильном сочетании основных ее компонентов: ползащитных полос, посева многолетних злаковых и бобовых травосмесей, рациональной обработки почв и удобрения растений в травопольных севооборотах, устройства прудов и водоемов. Травопольной системе земледелия в настоящее время уделяет внимание вся наша страна, претворяя в жизнь историческое постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20. X. 1948 г. В связи с этим большого внимания заслуживают вопросы изучения и разработки приемов, направленных на создание и сохранение комковатой структуры почв в течение всей вегетации растений и периодического восстановления прочности структуры.

Актуальное значение имеют эти вопросы и в условиях Молдавской ССР, особенно в западных районах, где в силу отсталых форм земледелия в период господства румынских бояр, почвенное плодородие резко снизилось.

Проблема восстановления почвенного плодородия, то есть придания почве такого строения и свойств, при которых она приобретает способность «обеспечить растения одновременно и непрерывно, во все время их развития, наибольшими количествами необходимых им воды и пищи» (В. Р. Вильямс), разрешается только при наличии водопрочной структуры, благоприятного течения биологических и биохимических процессов в почве и при своевременном и высококачественном проведении всего комплекса агротехники.

В условиях Молдавии решение проблемы восстановления почвенного плодородия усугубляется тем, что на значительной части территории сильно развиты процессы смыва и размыва почв.

В силу этого обстоятельства особенно остро стоят вопросы предотвращения дальнейшего смыва и размыва почв, в связи с чем требуется широкое и повсеместное внедрение передовой, научно-обоснованной системы агрономических мероприятий и разработка новых, более совершенных приемов, направленных на коренное улучшение почвенного плодородия. Немалое значение в ускорении разработки и внедрения новых приемов, способствующих повышению почвенного плодородия, имеет правильное понимание генезиса образования структуры в почве и выяснение

роли биологического фактора, имеющего основное значение в этом процессе.

Как известно, этот вопрос с исчерпывающей полнотой был поставлен и развит выдающимися русскими почвоведом П. А. Костычевым и В. Р. Вильямсом.

В наших исследованиях, являющихся последовательным развитием идей Костычева и Вильямса, мы много внимания уделили вопросам непосредственного влияния почвенной микрофлоры и культурной растительности на процесс структурообразования. В настоящем сообщении мы попытаемся кратко изложить результаты исследований по компостированию почв с листьями, стеблями и корнями разных видов растений и вызванных в результате этого изменений в состоянии структуры почв. Нам кажется, что изложенные ниже результаты могут, до некоторой степени, дать представление о ходе процессов структурообразования при запашке зеленых удобрений (сидератов) и ряда других растительных остатков, а также пролить некоторый свет на генезис структурообразования, особенно в условиях девственных степей и залежей, пашни, под покровом многолетних трав и другой растительности.

В представленном сообщении изложены результаты изучения структурообразования при компостировании почвы с растительными остатками разных видов растений, а именно:

- а) каучукодержащих растений;
- б) многолетних злаковых и бобовых трав;
- в) однолетних злаковых и бобовых растений;
- г) корней и клубнеплодов;
- д) эфиромасличных и масличных культур.

Кроме того, нами изучалось влияние на структурообразование бо-лотной растительности, а также древесных пород. При изучении влияния растительной массы листьев, стеблей и корней свыше 80 видов растений на процесс структурообразования была применена следующая методика:

а) отбор растительной массы, т. е. листьев, стеблей и корней испытуемых растений, производили по фазам их развития. Для большинства видов растений отобраны листья и стебли до цветения и в момент цветения или уборки урожая. Листья древесных и кустарниковых пород отобраны во время цветения и листопада. Листья, стебли и корни предварительно высушивали в проветриваемом помещении, а затем измельчали их на мельнице и хранили в закрытых склянках;

б) затем растительные массы определенных видов растений компостировались в течение 4—5—6 месяцев при соотношении почвы к растению как 100:1,5 и при влажности почвы 60% от полной влагоемкости. Для опыта была использована серая подзолистая супесчаная лесная почва, которая не имела агрономически ценной структуры;

в) в течение всего периода компостирования, т. е. со дня закладки опыта и до его вскрытия, «компосты» хранились в стеклянных банках емкостью 1 л, плотно обвязанных полупергаментной бумагой. Затем через каждые 15—20 дней банки взвешивали, просматривали и фиксировали видимые на глаз изменения (появления мицелия грибов, характер поверхности и др.) и добавляли воду, если была убыль, до первоначального веса;

г) по истечении срока компостирования в почве определяли: влажность, дисперсность и степень выраженности структурообразования (по водоустойчивости агрегатов). Остальные виды анализов остались незаконченными (рН, состав органического вещества и микропорозность комков).

Определение дисперсности производили в цилиндрах емкостью 500 см³ при соотношении почвы к воде как 1:10, в столбике взвеси высотой

¹ Доклад на Всесоюзной конференции по методам исследования эрозии почв.

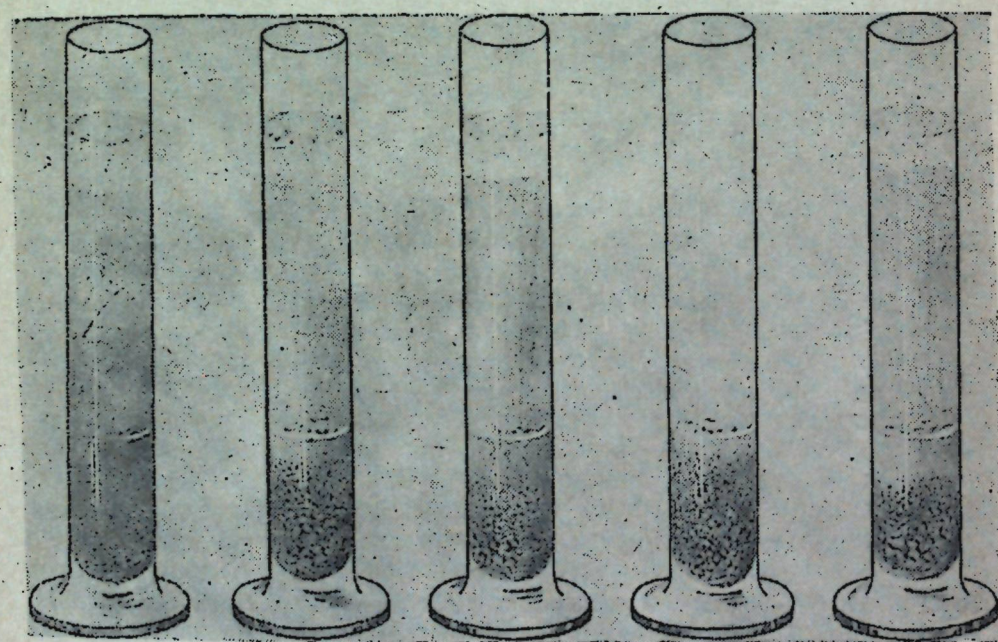
10 см, которую снимали сифоном через 24 часа. Для зарисовки сложения почвы и количества водопрочных комков был использован метод Саввинова в части подготовки почвы к агрегатному анализу. Для этого, одновременно с проведением определения дисперсности, подготавливали цилиндры с испытуемой почвой и после 30-кратного встряхивания взвесь в цилиндрах отстаивалась в течение 24 часов. Основные материалы, полученные при проведении этих опытов, для наглядности и краткости изложения, систематизированы по сериям закладки опытов и в виде рисунков и пояснений к ним.

Серия № 1. Изучение влияния перегноя и надземной растительной массы молочая, одуванчика и кок-сагыза.

По характеру сложения и количеству образовавшихся прочных агрегатов наиболее выделился по структурообразующей способности вариант опыта с листьями одуванчика и в меньшей степени с листьями молочая и кок-сагыза. Слабое проявление оказал на структурообразование сильно разложившийся навоз — перегной (сыпец).

На состояние дисперсности заметного влияния внесенные растительные остатки не оказали, если не считать некоторое увеличение дисперсных частиц по листьям молочая и кок-сагыза.

Рис. 1. Влияние перегноя и надземной растительной массы молочая, одуванчика и кок-сагыза на процесс структурообразования
(Внесено: 1.5 г измельченного высушенного перегноя и растительной массы на 100 г абс. сух. почвы).



контроль	перегноя	листья молочая	листья одуванчика	листья кок-сагыза
1	2	3	4	3
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
Д и с п е р с н о с т ь (в ‰ на абс. сухую почву)				
0.10	0.09	0.12	0.10	0.16

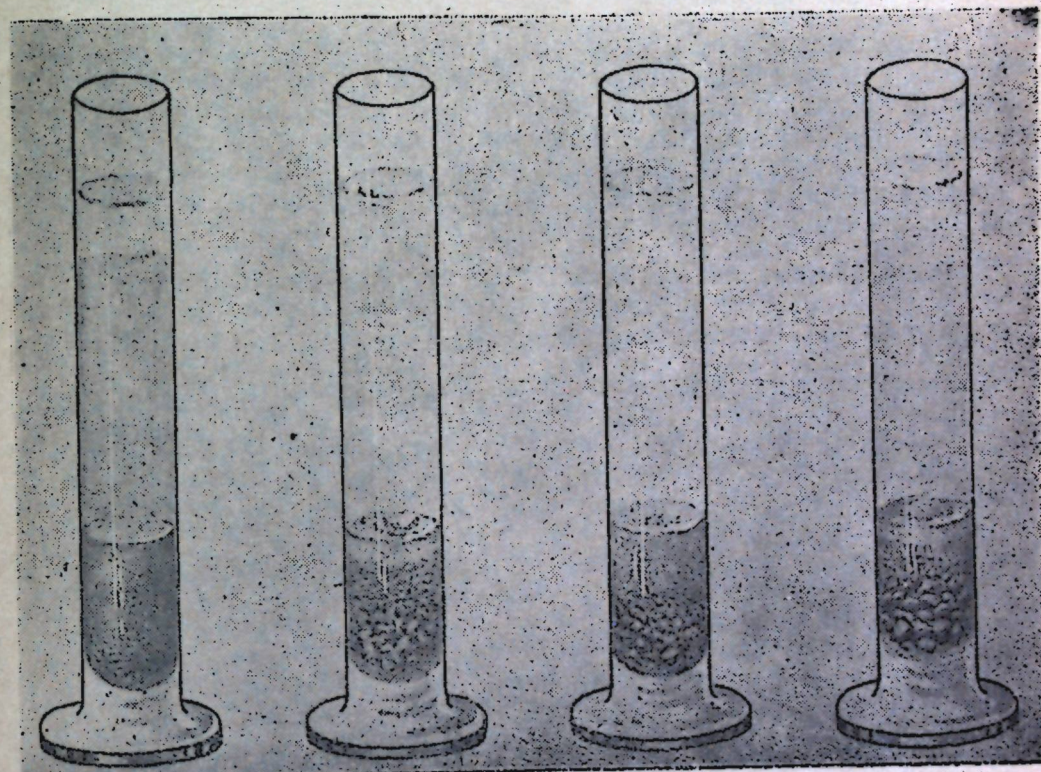
Серия № 2. Влияние корней молочая, одуванчика и кок-сагыза на процесс структурообразования.

Опыт проводился одновременно и в тех же условиях, что и серия № 1. Во время компостирования почвы заметно было, что на корнях

одуванчика и, в меньшей степени, на корнях кок-сагыза и молочая развивался обильный мицелий гриба. На почве с листьями грибной мицелий был менее развит. Это находит свое подтверждение и в данных выраженности структурообразования (рис. 2). За 4 месяца компостирования больше всего образовалось прочных комков — агрегатов под влиянием корней одуванчика, а затем молочая и кок-сагыза.

Рис. 2. Влияние корней молочая, одуванчика и кок-сагыза на процесс структурообразования

(Внесено: 1.5 г измельченной высушенной растительной массы на 100 г абс. сух. почвы).



контроль	корни молочая	корни одуванчика	корни кок-сагыза
1	4	5	4
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)			
Д и с п е р с н о с т ь (в ‰ на абс. сухую почву)			
0.10	0.10	0.08	0.12

В силу высокой структурообразующей способности одуванчика, особенно его корневой системы, становится понятным, почему в естественных условиях он является индикатором высокоплодородной почвы. Это наблюдается также и в комплексе лугово-солонцеватых почв, где на наиболее рассоленных участках (если они не освоены под пашни), высокий удельный вес занимает одуванчик.

Следует также оттенить роль молочая (разных видов) на залуженных покатых и крутых склонах, где благодаря его росту создаются предпосылки для образования прочной структуры.

На залуженных склонах усиливается процесс структурообразования, благодаря произрастанию и многих других дикорастущих растений, о чем будет речь ниже.

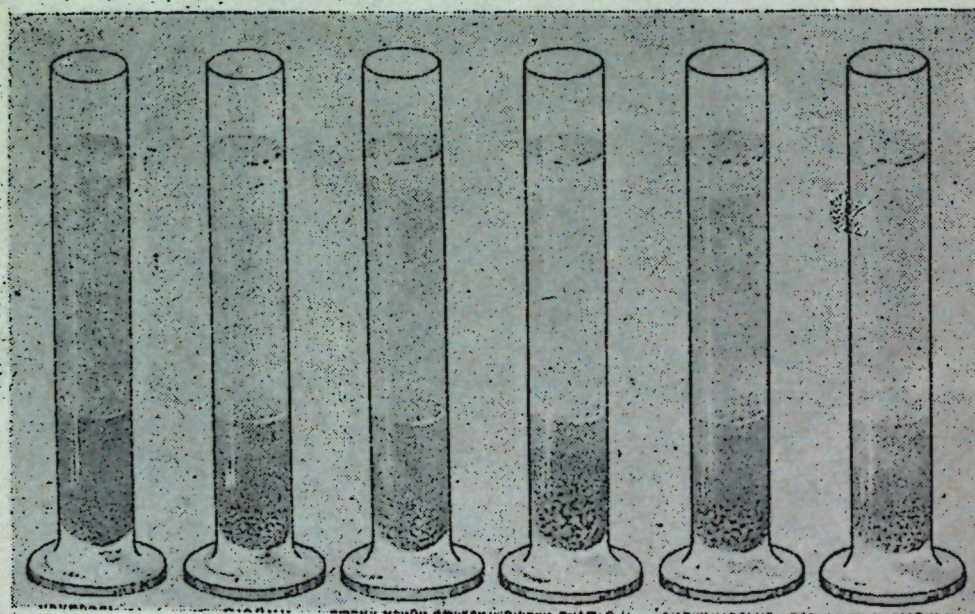
Следует подчеркнуть еще одно обстоятельство, которое вытекает из приведенных наблюдений: отсутствие прочных агрегатов по контролю,

несмотря на «агрегирование» при оптимальной влажности. Таким образом, этот опыт еще лишний раз убеждает, что для образования прочной водоустойчивой структуры необходимо наличие в почве активно-действующего органического вещества. Это же подтвердилось и в опыте с компостированием почвы, с сильно разложившимся навозом, который не имел необходимого субстрата для развития микрофлоры, способствующей структурообразованию. Только внесение зрелого навоза, не потерявшего еще деятельного периода, вызывает нарастание прочных агрегатов в местах его сосредоточения (в очагах).

Серия № 3. Влияние надземной массы и корней люпина на процесс структурообразования.

Следующим объектом исследований был избран синий люпин, как растение, которое имеет широкое применение в качестве сидерата на песчаных почвах. Для выявления действий люпина на структурообразование при заправке его в почву были отобраны образцы растений в разном состоянии, а именно: 1) взят для компостирования средний образец люпина и 2) раздельно: а) крупные стебли; б) листья и стебли; в) мелкие стебли вместе с цветами и г) корни.

Рис. 3. Влияние надземной массы (стеблей, листьев, цветов) и корней люпина на процесс структурообразования
(Внесено: 1.5 г измельченной высушенной массы растения на 100 г абс. сух. почвы)



контроль	люпин	люпин крупн. стебли	люпин л-стья и стебли	люпин мел-кие стебли и цветы	корни люпина
1	3	2	4	3	2
Степень выраженности структурообразования (по пятибальной системе)					
Д и с п е р с н о с т ь (в %/‰ н а а б с. с у х у ю п о ч в у)					
0.114	0.074	0.070	0.091	0.126	0.086

По истечении 4-х месяцев опыт был вскрыт и произведено определение дисперсности и степени выраженности структурообразования, в результате которых можно сделать следующее заключение:

1) Наиболее отчетливо выражено структурообразование при компостировании почвы с той надземной частью люпина, которая наиболее

облиственна. Отбор образцов растительной массы был произведен в момент наиболее благоприятный для его заправки, т. е. в начале цветения.

2) Менее выражено образование прочных агрегатов при компостировании почвы с корнями и цветами люпина.

3) Заметно увеличение дисперсности при компостировании почвы с цветами люпина, что следует объяснить особенностями химического состава последних. В 1938 году в полевых условиях, при изучении прочности комков в сфере корневых систем, нами было уделено внимание изучению влияния люпина на структурообразование. Уже тогда было выявлено слабое увеличение прочности структуры в ризосфере люпина (на 30,3%) в сравнении с озимой пшеницей (на 92,5%). Таким образом, наблюдения в части структурообразующей способности в лабораторных и полевых условиях дали те же результаты.

При усилении биологической деятельности в ризосфере люпина и озимой пшеницы вследствие искусственного внесения в почву гриба *Trichoderma lignorum*, образование прочных агрегатов в ризосфере заметно усилилось, но и в этом случае направленность и степень выраженности процесса остались без изменения. Так, в ризосфере люпина количество прочных агрегатов возросло на 39,9%, а в ризосфере озимой пшеницы на 126,2%.

Учитывая широкое использование люпина на зеленое удобрение, следует более тщательно и более глубоко проследить его действие на структурообразование в разных зонах Советского Союза.

Серия № 4. Влияние надземной массы многолетних бобовых трав на процесс структурообразования.

Опыт был поставлен в тех же условиях, что и в описанной серии. По структурообразующей способности наиболее резко выделяется почва, компостированная с надземной частью люцерны, затем с люцерной и донником. Внесение в почву одного красного клевера уступает по действию на структурообразование люцерне и доннику. Следует отметить повышение дисперсности при компостировании почвы с надземной частью донника, люцерны и клевера и заметное снижение по люцерне рогатому (рис. 4).

Кроме названных растений из семейства бобовых нами были изучены компосты с надземными остатками астрагала, сераделлы, эспарцета, вязиля и гороха. По степени выраженности структурообразования растительная масса астрагала получила наивысшую оценку, затем следует сераделла, горох, вязиль и эспарцет. Нужно отметить снижение дисперсности при компостировании почвы с вязилем, что можно поставить в связь с большей доступностью растительной массы этого вида трав для воздействия микроорганизмов.

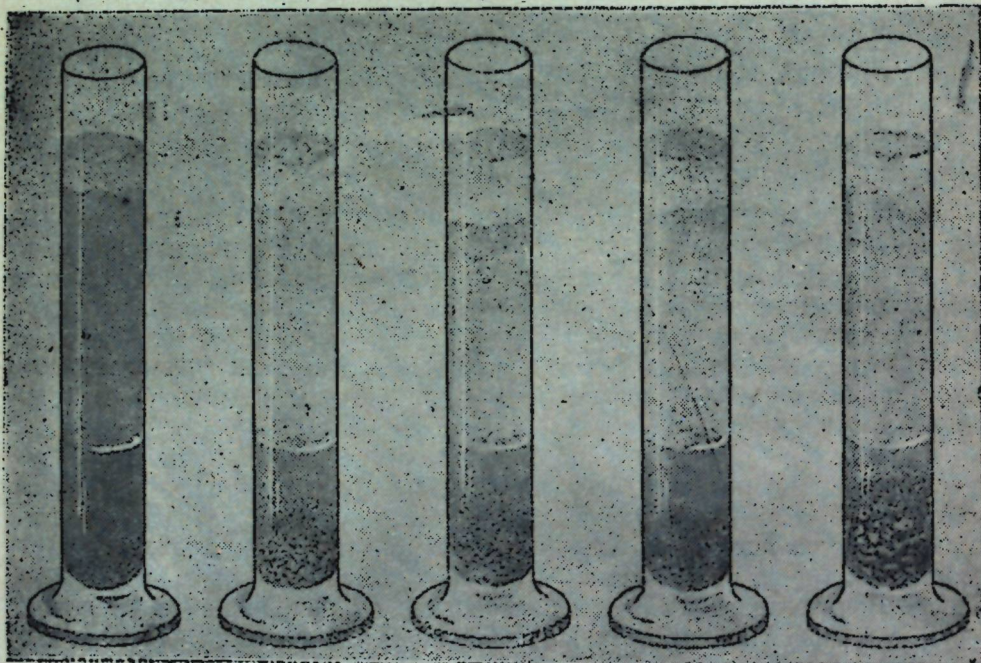
Вопросы изучения действия надземной массы бобовых растений на структурообразование почв Молдавской ССР, где имеют широкое распространение плодовые насаждения и виноградная лоза, являются весьма важными. Эти ведущие культуры в республике, в силу особенностей своего развития (длительное культивирование на одном месте) требуют периодического и систематического внесения в почву зеленых удобрений, а в садах, кроме того, культивирования многолетних злаковых и бобовых травосмесей. В качестве сидератов, как вытекает из данных, уже нашедших широкое внедрение в практике социалистического земледелия, а также данных вышеназванных опытов, можно рекомендовать такие культуры, как люпин, донник, люцерна, люцерне рогатый, сераделла, горох, эспарцет, клевер и астрагал. Очевидно, в каждом конкретном случае выбор бобовых культур для зеленого удобрения будет определяться почвенно-климатическими и агротехническими условиями и планомерно-хозяйственными заданиями.

Использование бобовых растений на компосты следует практиковать

при подготовке почвы под citrusовые культуры. К сожалению, на местах не всегда уделяют должное внимание этому вопросу. Особенно большое значение использование компостов приобретает на карбонатных почвах, где в ряде случаев наблюдаются хлороз и выпадения.

При изготовлении компостов необходимо учесть время взаимодействия почвы—растения—микроорганизмов. Так, в одном из наших опытов, через 45 дней после закладки буртов количество прочных агрегатов по контролю было 15,1%, по компосту с сечкой — 21,9%, а по компосту с клевером — 22,2%. И только спустя 85 дней выявилось существенное увеличение прочных агрегатов в компосте с внесением клевера (агрегатов 33,5%), а по вариантам, не обеспеченным доступным энергетическим материалом для соответствующей группы микроорганизмов, даже тенденция к распаду структуры (по контролю агрегатов было 13,4%, а по сечке 16,3%).

Рис. 4. Влияние надземной массы многолетних бобовых трав на процесс структурообразования
(Внесено: 1.5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сухой почвы).



контроль	люцерна	донник	клевер	лядвенец рогатый
1	4	4	4	5
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
Д и с п е р с н о с т ь (в % на а б с. с у х у ю п о ч в у)				
0.114	0.150	0.180	0.120	0.065

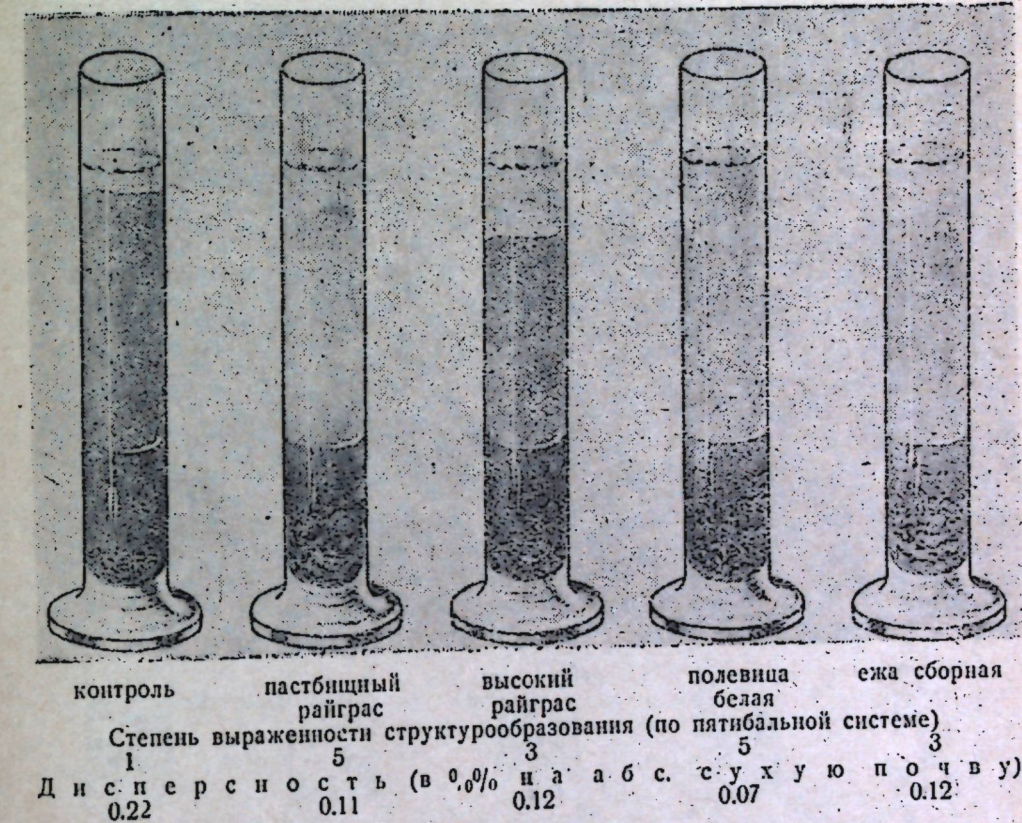
Серия № 5. Влияние надземной массы многолетних злаковых трав на процесс структурообразования.

При проведении этого опыта было отмечено следующее:

- 1) Почвы, компостированные с райграсом пастбищным и полевицей белой, выделяются наиболее выраженной водоустойчивостью агрегатов.
- 2) Райграс высокий и ежа сборная по степени выраженности структурообразования уступают райграсу пастбищному и полевице белой, что следует также объяснить, главным образом, особенностями их строения и химического состава.
- 3) Следует также отметить различия в размере агрегатов по разным

растительным остаткам, а именно: наиболее крупные агрегаты образовались при компостировании почвы с райграсом пастбищным и полевицей белой, а более мелкие — по остальным вариантам опыта. Такого рода различия мы объясняем особенностями химического состава и разной доступностью растительных остатков для «переработки» их теми группами микроорганизмов, которые способствуют образованию «биологического клея». Очевидно, и сроки для такой переработки, в зависимости от структуры и химического состава растений, будут варьировать.

Рис. 5. Влияние надземной массы многолетних злаковых трав на процесс структурообразования
(Внесено: 1.5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сухой почвы).



контроль	пастбищный райграс	высокий райграс	полевица белая	ежа сборная
1	5	3	5	3
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
Д и с п е р с н о с т ь (в % на а б с. с у х у ю п о ч в у)				
0.22	0.11	0.12	0.07	0.12

Таким образом, по этому признаку более высокую оценку по структурообразующей способности получают райграс пастбищный и полевица белая.

4) В этой серии опытов контроль выделился повышенной дисперсностью, а почва с внесением растительной массы — резким снижением дисперсности. Повышение дисперсности по контролю объясняется более высокой температурой помещения лаборатории во время проведения анализов.

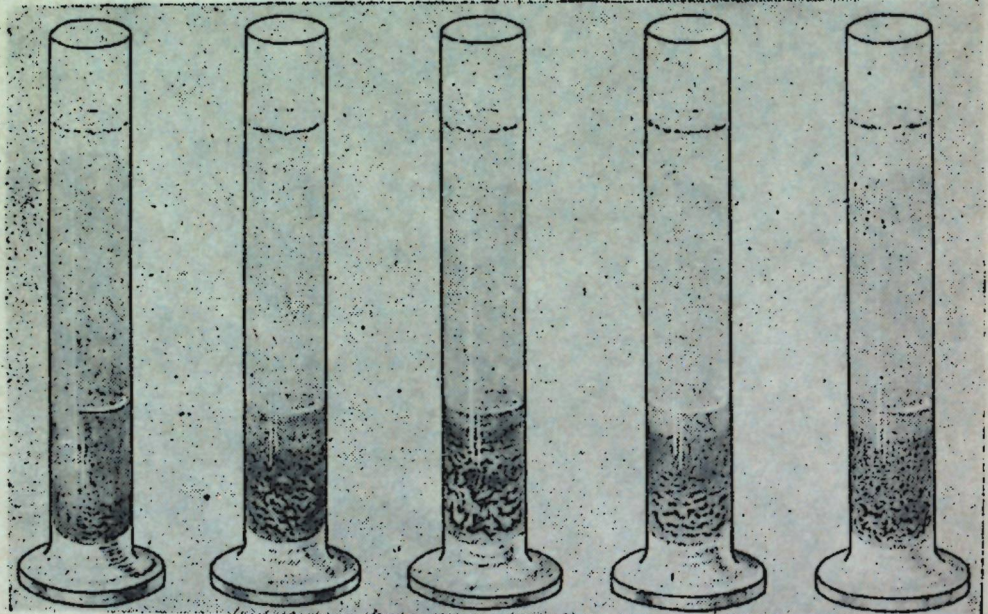
Серия № 6. Влияние надземной массы многолетних злаковых трав разного возраста на процесс структурообразования.

Как известно, с возрастом растений происходят существенные изменения в их составе и в самом строении клеток и тканей. В силу этого становится понятным и разное проявление растений разного возраста на структурообразование. В настоящем случае степень выраженности структурообразования по костру безостому и тимфеевке, надземная часть которых собрана до цветения (№ 1) и в момент цветения (№ 2), была раз-

ная. По характеру сложения осадка через 24 часа после тридцатикратного встряхивания при соотношении почвы к воде, как 1:10, отчетливо выделяются более водопрочной структурой варианты с компостированием почвы, с созревшими растительными остатками (рис. 6).

Кроме того, в этом опыте заслуживает внимания, как и серии № 5, разный размер водопрочных агрегатов, которые варьируют и по видам растений, и в связи с возрастом растения. Наиболее крупные и наиболее прочные агрегаты образуются при компостировании почвы с более зрелыми растительными остатками, т. е. имеющими более высокое содержание сухого остатка и более сложные формы углеводов и белков. Если сравнивать состоящие агрегаты по костру безостому и тимopheевке, отобранных в одном и том же возрасте, то в первом случае агрегаты более крупные и в большем количестве, а во втором, они более мелкие и менее сформированные. Это указывает на различия в их строении и составе, а отсюда и на разную степень их «доступности» для воздействия микроорганизмов и образования активно-действующего органического вещества.

Рис. 6 Влияние надземной массы многолетних злаковых трав разного возраста на процесс структурообразования
(Внесено: 1.5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сухой почвы).



контроль 1	костер безостый № 1 3	костер безостый № 2 4	тимopheевка № 1 2	тимopheевка № 2 3
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
Д и с п е р с н о с т ь (в % о / о н а а б с . с у х у ю п о ч в у)				
0.22	0.11	0.14	0.10	0.12

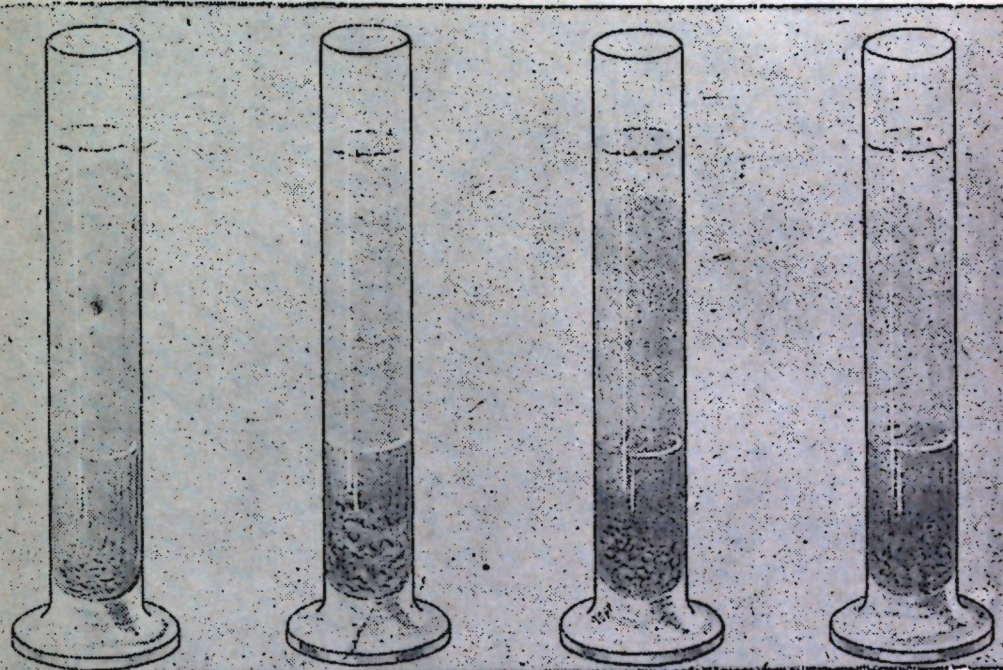
Серия № 7. Влияние надземной массы житняка, бескорневищного пырея и овсяницы на процесс структурообразования.

Серия опытов №№ 5, 6 и 7 были заложены одновременно и вскрыты через 4 месяца. По степени выраженности структурообразования выделяется повышенным количеством водопрочных агрегатов опыт с житняком и бескорневищным пыреем. Образование более мелких агрегатов по овсянице следует, очевидно, поставить в связи с более молодым возрастом листьев, послуживших для опытов. Следует отметить разную

окраску взвеси после 7-дневного отстаивания, а именно: появление красного оттенка в опытах с овсяницей и зеленого по райграсу высокому. Таким образом, особенности растительной массы заметно отразились не только на прочности структуры, но и в целом на химическом составе почвы. Заслуживает внимания не только факт сравнительно высокой структурообразующей способности надземной массы испытанных трав,

Рис. 7. Влияние надземной массы житняка, бескорневищного пырея и овсяницы на процесс структурообразования

(Внесено: 1.5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сух. почвы).



контроль 1	житняк 4	бескорневищный пырей 4	овсяница 4
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)			
Д и с п е р с н о с т ь (в % о / о н а а б с . с у х у ю п о ч в у)			
0.22	0.09	0.11	0.11

но и разный характер агрегирования, т. е. разный размер прочных агрегатов, разная их прочность (что проверялось повторным встряхиванием в воде) и разная степень разложения растительных остатков. В опытах, имеющих наиболее выраженный распад органических остатков, имеются более прочные и более крупные агрегаты.

Изучение структурообразующей способности многолетних злаковых трав нами было включено в программу исследований по соображениям сравнимости их с действием бобовых трав и для выявления особенностей структурообразования в том случае, если бы надземная часть отмирала на месте.

При этом следует также учесть, что если бобовые культуры имеют большие перспективы для использования их в качестве зеленых удобрений (в силу мощной надземной массы и более слабого, но глубокого развития корневых систем, а также специфичности их строения и состава), то злаковые травы являются незаменимыми при создании прочных комков на месте в силу мощного развития в них корневых систем. Поэтому и при изучении количества прочных комков в ризосфере бобовых и злаковых трав последние всегда выделяются более высокой

структурообразующей способностью в сравнении с первыми. В силу этих особенностей только в условиях совместного произрастания бобовых и злаковых трав, как это было вскрыто академиком В. Р. Вильямсом, правильно составленная травосмесь дает наивысший эффект в части структурообразования под покровом трав.

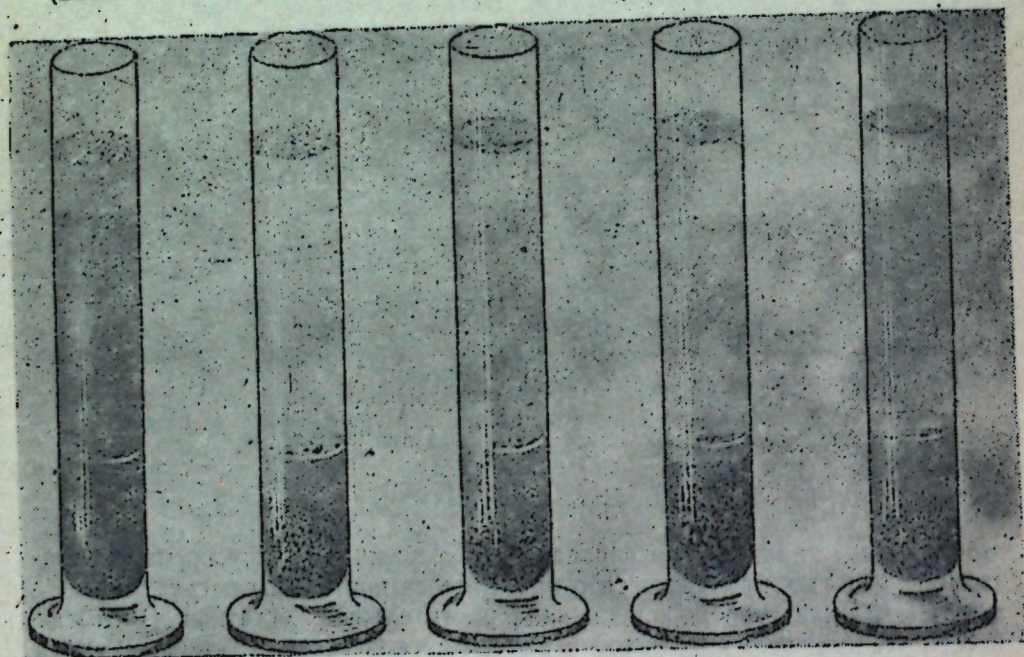
Изложенные результаты опытов имеют еще значение при подборе компонентов травосмесей, особенно при залужении склонов. В этих условиях следует высевать из многолетних злаков: райграс пастбищный, овсяницу, житняк и пырей бескорневищный.

Серия № 8. Влияние надземной массы зерновых культур на процесс структурообразования.

Растительные остатки ячменя, ржи, гречихи и кукурузы были использованы в опытах, как имеющие резко выраженные различия в строении и в химическом составе. Образцы названных растений отобраны в стадии цветения, а ржи—в начале восковой спелости. Наиболее выражено структурообразование по гречихе и кукурузе и в меньшей мере по ячменю и особенно ржи (рис. 8).

Рис. 8. Влияние надземной массы зерновых культур на процесс структурообразования

(Внесено 1.5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сухой почвы.)



контроль	ячмень	рожь	гречиха	кукуруза
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
1	3	3	4	4
Дисперсность (в ‰ на абс. сухую почву)				
0.360	0.135	0.100	0.06	0.090

Таким образом, полученные нами результаты полностью подтверждают данные практики о положительной роли гречихи в улучшении почвенного плодородия и являются наглядным доказательством ее высокой структурообразующей способности, что особенно ценно в условиях пожнивной культуры.

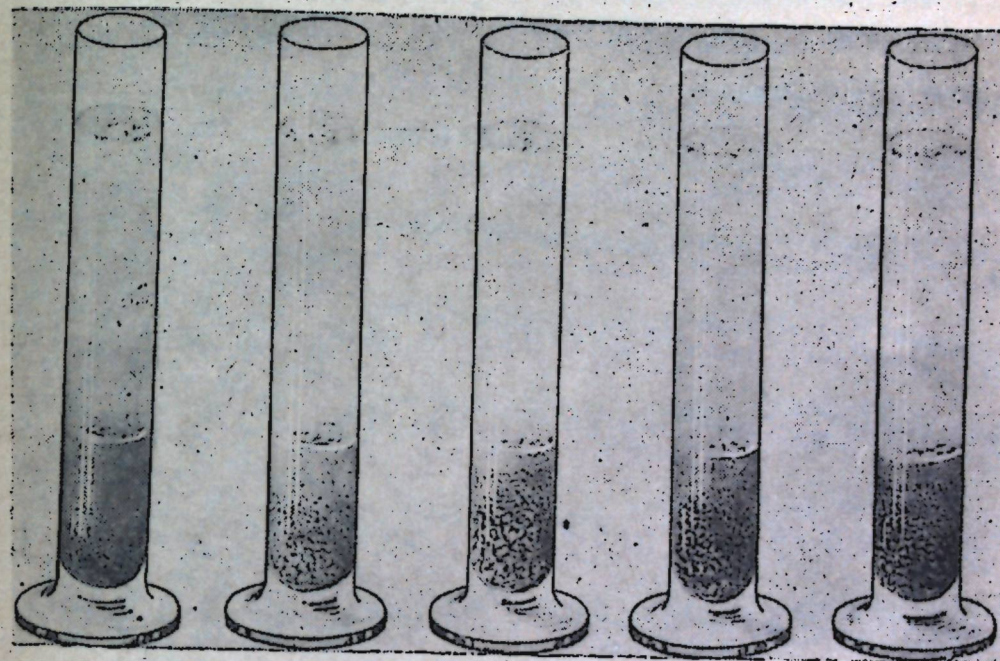
Нам представляется вполне возможным в условиях Молдавии использовать кукурузу на зеленое удобрение (загущенный посев), особенно в садах, а также в южных засушливых районах.

Судя по действию надземной массы ячменя и ржи на структурообразование, нет основания ожидать, что их растительные остатки в навозе и компостах будут способствовать образованию в большом количестве активно действующего органического вещества.

Серия № 9. Влияние надземной массы болотной и степной растительности на процесс структурообразования.

Рис. 9. Влияние надземной массы болотной и степной растительности на процесс структурообразования

(Внесено 1.5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сух. почвы.)



контроль	вейник	тростник	тонконог	камыш
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
1	2	2	5	2
Дисперсность (в ‰ на абс. сухую почву)				
0.360	0.010	0.100	0.070	0.050

В этой серии опытов отобраны представители болотной растительности (тростник, камыш), увлажненной степи (тонконог) и более засушливых легких почв (вейник). По структурообразующей способности эти растения различаются между собой: 1) меньше всего образовалось прочных агрегатов при компостировании почвы с растительными остатками камыша, тростника и вейника; 2) резко возросло количество водопрочных агрегатов при компостировании почвы с тонконогом (рис. 9).

Вновь образовавшиеся комки почвы имели различия и по внешнему виду. Так, при компостировании почвы с камышом и тростником комки были крупные, но «рыхлые», а растительные остатки слабо разложившиеся. В силу этого и взвесь, особенно по тростнику, через 24 часа, была наиболее мутной.

В этой серии опытов были испытаны еще и осоки, но они также мало повлияли на образование прочных агрегатов.

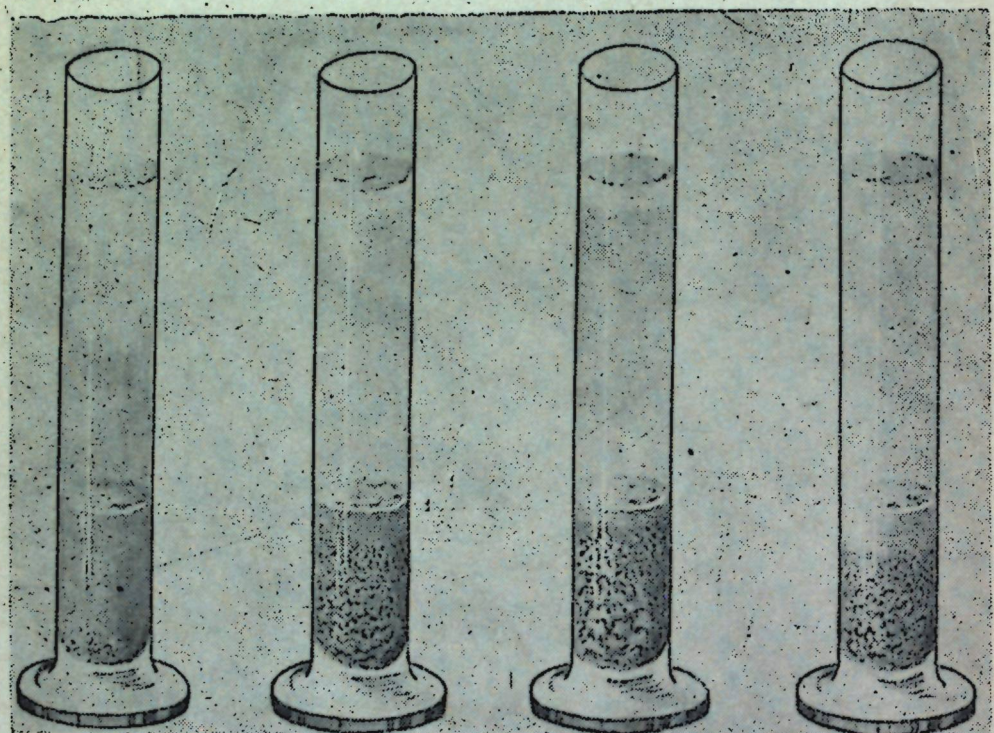
Таким образом, широкоизвестный факт «рыхлой» непрочной структуры болотных почв и нарастание ее по мере осушения местности и появления новой растительности, находит яркое подтверждение в вышеприведенных наблюдениях.

То же самое можно отметить и в отношении песчаных и супесчаных

почвы, на которых многие виды травянистой растительности (например: вейник и пазник) имеют слабо развитую корневую систему (на единицу площади), а надземная их часть — высокое содержание кремнезема; этим можно объяснить низкую структурообразующую способность подобного рода растительных остатков.

Серия № 10. Влияние надземной массы корнеклубнеплодов на процесс структурообразования.

Рис. 10. Влияние надземной массы пропашных культур на процесс структурообразования (Внесено 1.5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сух. почвы).



контроль	ботва сахарной свеклы	ботва картофеля	листья моркови
1	4	4	5
0.360	0.140	0.180	0.110

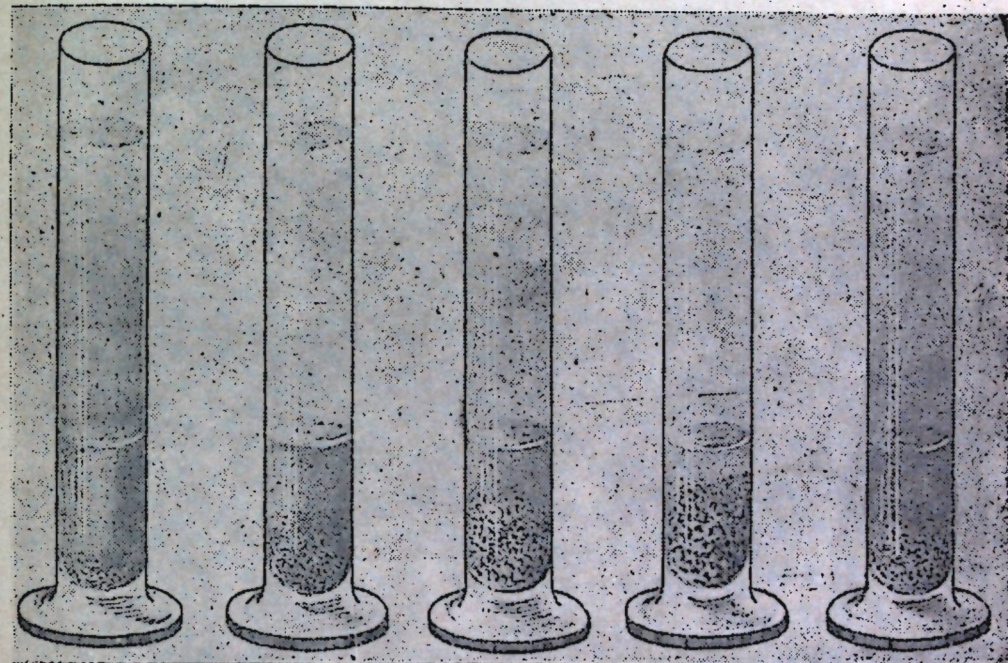
При компостировании почвы с листьями (ботвой сахарной свеклы, картофеля и моркови) все три вида растений выделились резко положительными свойствами, способствующими образованию прочных комков. Особенно выделяются в этом случае листья моркови, получившие высшую оценку. Выделяется также в этой серии опытов по дисперсности почва, компостированная с листьями картофеля и сахарной свеклы. По внешнему виду взвесь по сахарной свекле более окрашена, чем по моркови. Но все же в этом случае наиболее мутным раствором оказался контроль (рис. 10).

Эти опыты подтвердили многократно наблюдаемое нами явление — резкое разрастание прочных комков в очагах нахождения ботвы сахарной свеклы и картофеля.

Серия № 11. Влияние надземной массы ароматических растений на процесс структурообразования.

По этой группе растений наиболее выделились структурообразующей способностью чабрец и гиссоп, затем следует мята и шалфей. Количество сухого остатка при определении дисперсности также заметно изменяется, причем коагуляция наиболее выражена в опыте компостирования почвы с шалфеем и чабрецом. Заметное снижение дисперсности по контролю в данном случае объясняется более низкой температурой помещения на момент проведения опыта.

Рис. 11. Влияние надземной массы ароматических растений на процесс структурообразования (Внесено: 1.5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сух. почвы).



контроль	чабрец	шалфей	гиссоп	мята
1	5	3	5	4
0.086	0.024	0.06	0.046	0.062

В этой серии опытов большое внимание должны привлечь данные по структурообразующей способности чабреца (богородской травки) и шалфея, которые являются наиболее распространенными представителями высших растений на малоразвитых карбонатных почвах.

При формировании почв на известняках и продуктах их выветривания и переотложения, на лёссовидных отложениях и других карбонатных почвообразующих породах особенно большую роль играют такие растения, как чабрец и ему подобные.

В условиях близкого залегания к поверхности тяжелых соленосных глин, особенно на залежах, появляется в большом количестве шалфей и ряд других ароматических дикорастущих растений.

Чабрец, шалфей, мята и другая аналогичная растительность, отмирая, способствует образованию прочной структуры почв.

Серия № 12. Влияние надземной массы папоротника, тысячелистника и ромашки на процесс структурообразования.

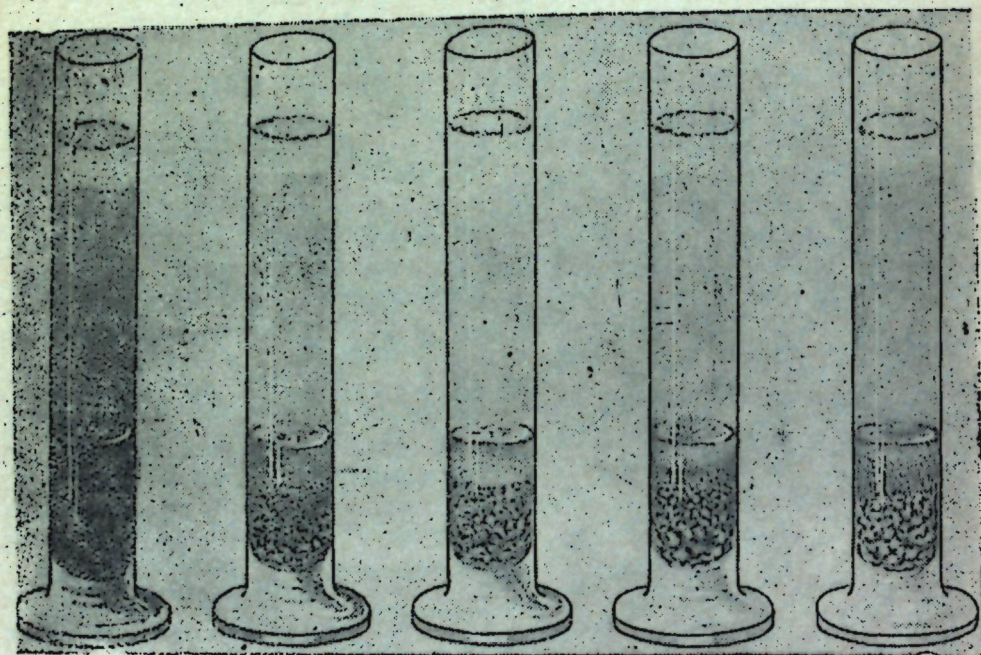
В серии опытов с лекарственными и лесными травянистыми растениями первое место по влиянию на образование прочной структуры

занимает аптечная ромашка, в меньшей мере далматская ромашка; уступает им тысячелистник и папоротник.

По состоянию дисперсности выделяются по прозрачности взвеси далматская ромашка и тысячелистник. Состав взвеси, судя по степени мутности и весу остатка, был разный. Это явление нами было замечено и в остальных опытах, но детально осветить его не удалось.

Рис. 12. Влияние надземной массы папоротника, тысячелистника и ромашки на процесс структурообразования

(Внесено: 1,5 г измельченного высушенного растения на 100 г абс. сух. почвы)



контроль	тысячелистник	далматская ромашка	аптечная ромашка	папоротник
1	3	4	5	3
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
Дисперсность (в %/о на абс. сухую почву)				
0.086	0.062	0.076	0.018	0.048

По серии № 12 заслуживают внимания далматская и аптечная ромашка и тысячелистник, первые две культуры — как возможные компоненты севооборотов с ароматическими культурами, а второй — как одно из самых распространенных растений залежей и естественно залуженных склонов. Представляется целесообразным испытать в качестве сидерата далматскую ромашку, к тому же имеющую важное значение, как сырье для пиретрума.

Серия № 13. Влияние надземной массы руты, цветов мака, лилии и плодов бересклета на процесс структурообразования.

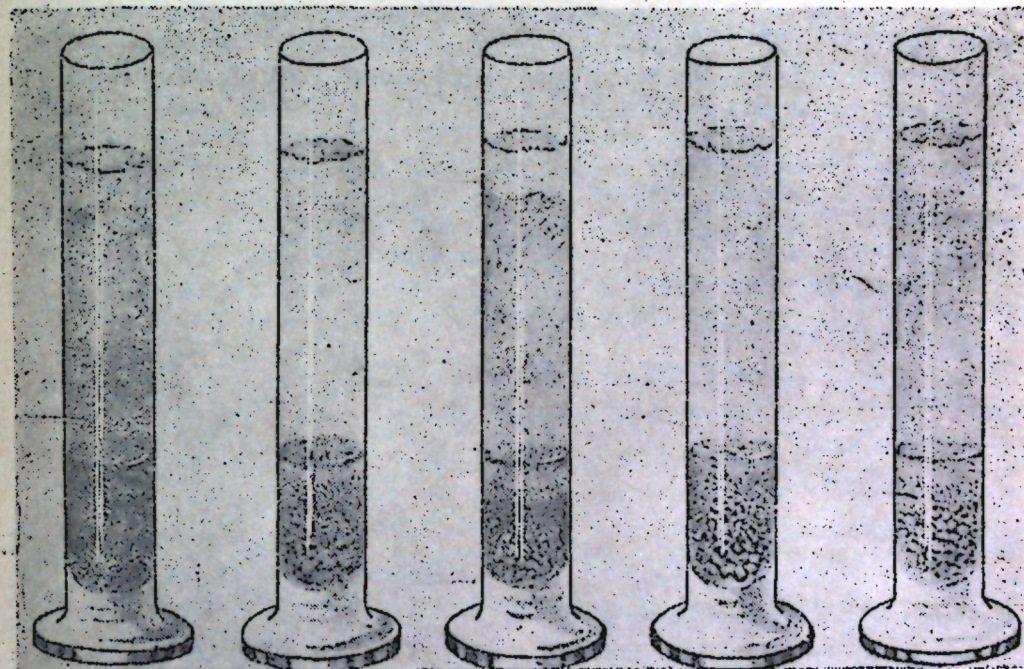
Среди испытуемых растений на образование прочных агрегатов очень сильно повлияли плоды бересклета, цветы лилии, надземная часть руты и очень слабо — цветы и стебли мака. При этом следует отметить, что заметные различия обнаружены и в состоянии дисперсности — наиболее прозрачная взвесь через 24 часа была в цилиндрах с внесением плодов бересклета, цветов лилии и надземной массы руты (рис. 13).

Одновременно с растениями, включенными в серии №№ 11, 12 и 13, были испытаны: душица, корни и листья цикория, ястребинка, корни и листья козлородника, скерда, мелисса, недужная ромашка, луговой василек, чернбыльник, бодяк полевой, очиток пурпуровый, хвощ,

частуха и ряд других растений. Среди этих растений наиболее высокими показателями структурообразования выделились: душица, козлородник, ястребинка и корни цикория, а наименьшими показателями структурообразования — частуха и хвощ. При компостировании почвы с растительной массой хвоща и частухи они неполностью разложились, в чем можно было убедиться при просмотре компостов, а также судя по количеству органических остатков, всплывающих на поверхность взвеси, после 30-кратного встряхивания почвы с водой.

Рис. 13. Влияние надземной массы руты, цветов мака, лилии и плодов бересклета на процесс структурообразования

(Внесено: 1,5 г измельченной высушенной массы растения на 100 г абс. сух. почвы).



контроль	мак	лилия	рута	плоды бересклета
1	2	5	4	5
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
Дисперсность (в %/о на абс. сухую почву)				
0.086	0.176	0.062	0.042	0.055

Чтобы проверить степень выраженности прочности агрегатов, которые оставались после 30-кратного встряхивания почвы в цилиндре, нами было применено повторное встряхивание этой же самой почвы после определения дисперсности. В этом случае наблюдалось следующее: 1) после 24-х часов отстаивания наиболее прозрачная взвесь была в цилиндрах с компостированием почвы с растительными остатками ястребинки, скерды, осота и хвоща; наиболее мутная взвесь была по контролю, частухе, чернбыльнику, луговому васильку и листьям цикория; 2) после повторного встряхивания почвы в воде распад агрегатов также проходил по-разному: наименее устойчивыми оказались агрегаты почвы, компостированной с растительной массой бодяка, чернбыльника, хвоща, очитка пурпурового и листьев цикория и козлородника. Наиболее устойчивыми агрегатами оказались комки в почве, компостированной с корнями козлородника и цикория и надземной массой ястребинки, душицы и мелиссы.

Кроме вышеназванной дикорастущей растительности нами был испытан ряд медоносных, лекарственных и других травянистых растений, среди которых следует назвать зверобой, корни и листья ириса, чистотел, синяк, горькая (полынь и др. Прочных агрегатов по этой группе опытов меньше всего было по контролю, заметное укрупнение комков и их водопрочности обнаружено при компостировании почв с растительной массой синяка, зверобоя и листьев ириса. Резко выражено улучшение структурообразования при внесении в почву корней ириса.

Таким образом, в этом случае добавка растительных остатков к почве по-разному отразилась на процессе структурообразования, причем как и в других аналогичных опытах наиболее выделяются образованием прочных агрегатов опыты с компостированием почвы с корневыми системами.

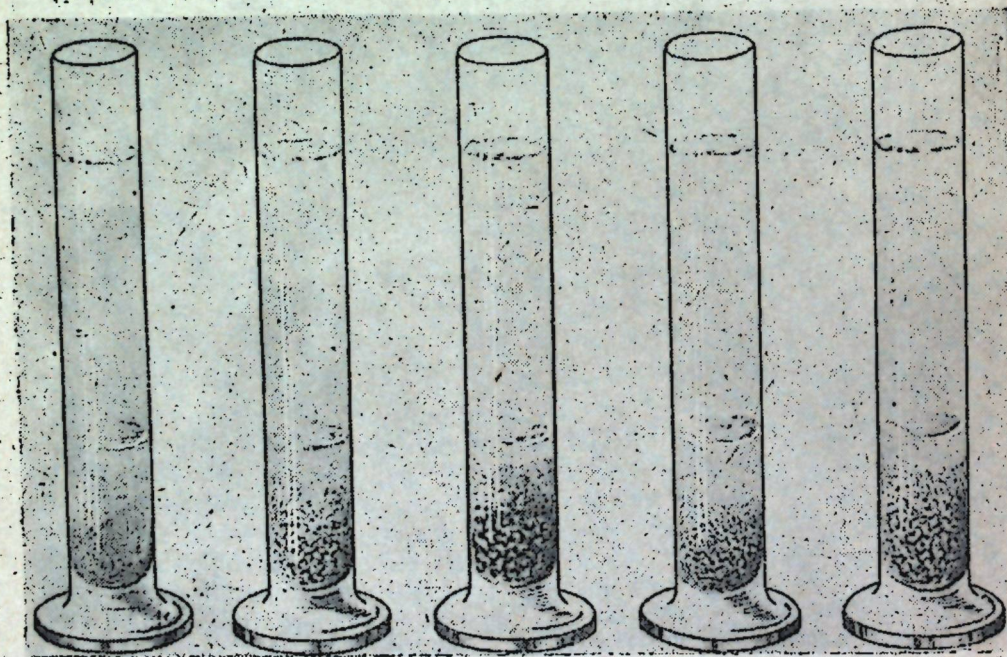
Для выявления генезиса структурообразования следует иметь в виду данные по структурообразующей способности такой дикорастущей растительности, как горькая полынь, зверобой, пряс, хвощ, козлородник и цикорий. Хорошо известным фактом является высокий удельный вес цикория на почвах оптимального увлажнения, где почва имеет хорошо выраженную прочную структуру. Обычно на этих участках высокий удельный вес в растительных сообществах занимают также одуванчик, лядвенец рогатый, полевница белая и ряд других растений, обладающих высокой структурообразующей способностью.

Общезвестным фактом также является нахождение хвоща на участках, обычно с более низким плодородием и менее выраженной структурой почв.

Серии №№ 14 и 15. Влияние листьев разной зрелости древесной растительности на процесс структурообразования.

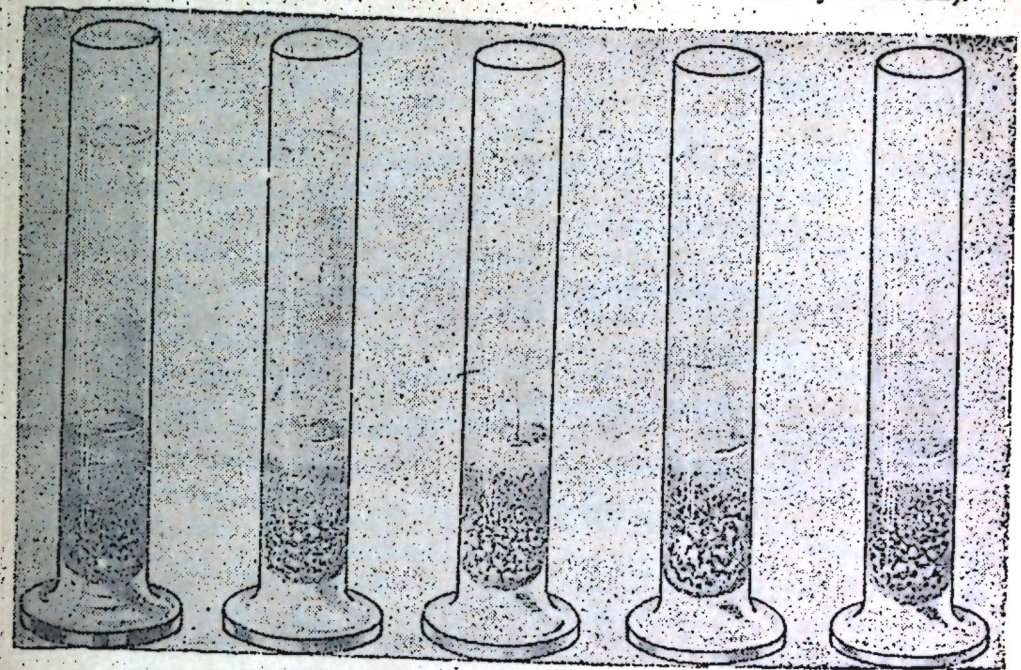
Рис. 14. Влияние листьев бука и граба на процесс структурообразования

(Внесено: 1.5 г измельченной высушенной массы на 100 г абс. сух. почвы).



контроль	бук № 1	бук № 2	граб № 1	граб № 2
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
1	4	5	3	4
Д и с п е р с н о с т ь (в ‰ на абс. сухую почву)				
0.061	0.051	0.035	0.025	0.023

Рис. 15. Влияние листьев древесной растительности на процесс структурообразования
(Внесено: 1.5 г измельченной высушенной массы на 100 г абс. сухой почвы).



дуб № 1	дуб № 2	грецкий орех	боярышник	листья бересклета
Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе)				
3	4	4	5	4
Д и с п е р с н о с т ь (в ‰ на абс. сухую почву)				
0.036	0.045	0.065	0.026	0.055

Для изучения влияния листьев древесных пород на процесс структурообразования почва компостировалась с измельченными листьями 22 пород, а именно: дуба, бука, граба, грецкого ореха, береста, березы, шелковицы, клена, каштана, осины, тополя, ясеня, липы, ольхи, сосны, кипариса, бересклета, лещины, гледичии, боярышника (глода), ракитника и смородины (рисунки 14 и 15).

Наиболее высокой выраженностью структурообразования выделились зрелые листья бука и боярышника и в меньшей мере грецкого ореха, дуба и граба. Молодые листья дуба и граба в меньшей степени оказали влияние на структурообразование, чем зрелые листья.

По состоянию дисперсности выделяются повышенной коагуляцией: граб, дуб, боярышник и зрелые листья бука, причем характер взвеси тоже разный.

Несмотря на малочисленность еще данных по изучению структурообразующей способности широколиственных древесных и кустарниковых пород, полученные результаты дают возможность более уверенно решать ряд вопросов, связанных с плодородием лесных почв Молдавии и приготовлением компостов.

Почвы, образовавшиеся под покровом букового и грабового леса, листовой аппарат которых отличается высокой структурообразующей способностью, обладают высоким плодородием и слабо выраженной кислотностью (бурые лесные почвы). В результате распада листьев бука и граба создаются благоприятные условия для образования прочной структуры в лесной подстилке и увеличение содержания кальция, магния, железа, фосфора, калия и др. элементов питания в нижележащих горизонтах, где направление почвообразования определяется сте-

пенью сомкнутости лесного покрова и водным, биологическим и биохимическим режимом.

Аналогичное явление имеет место и под покровом дубового леса, особенно изреженного стояния, где основными компонентами, кроме дуба, является травянистая растительность и из кустарников — боярышник. В условиях густого стояния дубового леса роль листового аппарата, содержащего к тому же в своем составе дубильные вещества, будет аналогична буку и грабу. В изреженном лесу дуб и боярышник вместе с травянистым растительным покровом являются факторами регенерации почв, благодаря аккумуляции в поверхностном слое растительного материала, богатого кальцием, смолами и др. веществами, дающими, после переработки их микроорганизмами, продукты, имеющие высокую структурообразующую способность.

В силу всех этих обстоятельств мы и считаем целесообразным обратить внимание на изготовление компостов под citrusовые культуры из надземной массы бобовых культур и листьев древесных пород. Если же, по хозяйственно-организационным условиям, нет возможности изготовить такого рода компосты, то следует для набивки траншей в оранжереях и в открытом грунте использовать почвы дубового или букво-грабового леса.

Для этих целей также пригодны глубоковыщелоченные черноземовидные почвы долин, которые также находим, главным образом, в облесенных, или примыкающих к ним районах.

Обсуждение полученных результатов

Как вытекает из вышеизложенного, на процесс структурообразования оказывают сильное влияние вносимые в почву растительные остатки (стебли и листья) многих видов культурной и дикой растительности. Но не всякое органическое вещество будет вызывать в одинаковой мере усиление деятельности микроорганизмов, а в связи с этим и нарастание прочной структуры. Для этого пригодны только те органические вещества, которые наиболее полно могут быть использованы микроорганизмами, способствующими образованию «биологического клея». В том же процессе особенно важное значение имеет химический состав и структура растительных остатков.

Как подтверждает ряд исследований (Шукиной, Радченко, Канивец и др.), о силе действия «биологического клея», вносимого в почву, можно судить на основании образования прочных комков при компостировании почвы с продуктами распада соломы, листьев травянистой и древесной растительности или продуктами их экстрагирования.

При изучении влияния растительной массы листьев, стеблей и корней культурной и дикорастущей растительности на процесс структурообразования оказалось, что в связи с разным химическим составом и физическим состоянием растений, а также их возраста (зрелости) изменения в состоянии структуры почв проходят по-разному, а именно:

а) наиболее сильно повлияли на образование прочной структуры (получившие по пятибалльной системе оценки 5): лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus*), астрагал (*Astragalus agerarius*), райграсс пастбищный (*Lolium perenne*), ястребинка (*Hieracium pilosella*), тонконог (*Koeleria gracilis*), ромашка (*Ch. Chamomilla*), гиссон (*Hyssopus officinalis*), листья моркови (*Daucus carota*) и козлобородника (*Tragopogon pratensis*), одуванчика (*Taraxacum officinale*) и цикория (*Cichorium Inthybus*);

б) немногим уступающие по структурообразующей способности (получившие оценку 4) являются следующие растения: люцерна синяя

(*Medicago sativa*), донник (*Melilotus officinalis*), полевница белая (*Agrostis alba*), костер безостый (*Bromus inermis*), чабрец (*Thymus serpyllum*), мята (*Mentha arvensis*), душица (*Origanum vulgare*), мелисса (*Melissa officinalis*), горох (*Pisum sativum*), житняк (*Agropyrum cristatum*), далматская ромашка (*Phyarethrum*), бескорневищный пырей (*Agropyrum tenerum*), овсяница (*Festuca pratensis*), гречиха (*Polygonum Fagopyrum*), листья козлобородника (*Tragopogon pratensis*), зверобой (*Hypericum perforatum*), рута (*Ruta graveolens*), листья цикория (*Cichorium Inthybus*), одуванчика (*Taraxacum officinale*), корни молочая (*Euphorbia Gerardiana*), эспарцет (*Onobrychis sativa*), сераделла (*Ornithopus sativus*), вязиль (*Coronilla varia*), синяк (*Echium vulgare*) и корни кок-сагыза;

в) менее выражено образование прочных агрегатов при компостировании почвы с растительной массой таких растений (получивших оценку 3): люпин (*Lupinus angustifolium*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), райграсс высокий (*Arrhenatherum elatius*), рожь (*Secale cereale*), тысячелистник (*Achillea Millefolium*), шалфей (*Salvia officinalis*), тимopheвка (*Phleum pratense*), папоротник (*Aspidium filixmas*), ячмень (*Hordeum sativum*);

г) менее всего выражен процесс структурообразования при компостировании почвы с растительными остатками таких растений (получивших оценку 2): вейник (*Calamagrostis epigejos*), тростник (*Phragmites communis*), осока (*Carex vulpina*), камыш (*Scirpus paluster*), частуха (*Alisma Plantago*) и хвощ (*Equisetum arvense*), т. е. имеющих грубую структуру стебля и высокое содержание в своем составе кремнезема;

д) следует отметить, что корни и цветы люпина и цветы мака (*Paraver somniferum*) не повлияли заметно на нарастание прочных агрегатов в почве. В то же время продукты распада бересклета (*Euonymus verrucosa*) резко повлияли на улучшение структуры почвы;

е) продукты распада широколиственных пород также по-разному влияют на процесс структурообразования. Более всего выражено образование прочной структуры при компостировании почвы с листьями бука (*Fagus silvatica*), боярышника (*Crataegus oxyacantha*), смородины (*Ribes nigrum*) и дуба (*Quercus pedunculata*). Менее выражен процесс структурообразования по грабу (*Carpinus Betulus*), бересклету (*Euonymus verrucosa*) и грецкому ореху (*Juglans regia*). В опытах А. Г. Радченко (ВНИС) резкое повышение водопрочности почвенных комков наблюдалось при компостировании почвы с экстрактами каштана.

После разбора полученных результатов логически вытекает вопрос: какое научное и практическое значение имеют подобного рода эксперименты?

Ответом на поставленный вопрос могут служить вышеотмеченные иллюстрации — примеры из конкретной обстановки почвообразования в условиях Молдавской ССР и ряд общих положений, которые изложены ниже.

1. Результаты изучения структурообразующей способности разных видов растений дают возможность понять механизм образования структуры под покровом степной, луговой и болотной растительности, в том числе и на сильно смытых залуженных почвах, имеющих широкое распространение в Молдавии. Такого рода почвы в условиях низкой агротехники после распахки обычно быстро теряли свой плодородный гумусовый слой, который накапливался в результате проявления биологических процессов, в частности вследствие залужения многолетними злаковыми и бобовыми травами и такой растительностью, как чабрец, тысячелистник, шалфей и другие. Как вытекает из вышеизложенных результатов, такого рода растения обладают высокой структурообразующей способностью. Очевидно и впредь в травосмесях, которые рекомен-

дуются для залужения сильно смытых склонов, необходимо обратить внимание на подбор трав, усиливающих структурообразование и имеющих одновременно высокие кормовые качества (люцерна синяя, эспарцет, донник, лядвенец рогатый, житняк, пырей бескорневищный, райграс пастбищный и др.).

2. Значительные площади Молдавии используются под плодовыми насаждениями; здесь наряду с черным паром необходимо культивировать растения на зеленые удобрения и тем самым обогащать почву, по выражению В. Р. Вильямса «деятельным перегноем». В этих целях можно рекомендовать астрагал, сераделлу, горох, лядвенец рогатый, донник, гречиху и др. растения.

3. Следует также проработать вопрос обогащения деятельным перегноем почвы виноградников, которые в силу своего расположения на склонах, особенно южной экспозиции, имеют низкое содержание гумуса и высокое содержание карбонатов кальция и магния, что отрицательно отражается на развитии лозы и способствует усилению хлороза. Следует также отметить, что и плодовые насаждения при низком содержании гумуса в почве, резко реагируют на наличие в почве высокого содержания карбонатов кальция и особенно магния, что также проявляется в виде хлороза и отставания в развитии. Внесение в почву в таких условиях зеленой массы эспарцета, люцерны, донника, гороха, сераделлы, лядвенца рогатого и др. растительных остатков окажет огромное влияние на усиление роста виноградной лозы и плодовых насаждений. Чтобы обеспечить зелеными удобрениями такого рода участки, следует, очевидно, выделить запасное поле, где специально будут высеваться сидераты с последующей их заделкой на виноградниках и в садах. Огромное значение в части переделки почв и повышения урожайности виноградной лозы и плодовых насаждений будет иметь заделка сидератов, обогащение почвы минеральными удобрениями, в первую очередь фосфатами, во время поднятия плантажа под названные культуры.

Возможность такой операции можно подкрепить подсчетом количества сидерата, необходимого для коренного улучшения структуры почв. В наших опытах, как это отмечено выше, на 100 г сухой почвы было внесено 1,5 г сухого вещества определенного вида растений, что в пересчете на га (если условно принять вес пахотного горизонта глубиной 20 см в 3 000 000 кг) достигает 45 т. Как известно, урожай зеленой массы одного из сидератов люпина колеблется в интервале 20—50 т и выше с га, или в пересчете на сухое вещество 5—10 т и выше. Если учесть разную структурообразующую способность сидератов, а также то, что почвы Молдавской ССР при правильном их использовании имеют сравнительно высокую потенциальную способность к структурообразованию, то внесение зеленой массы в количестве 45—60 т на га даст весьма ощутимый эффект в части улучшения биологических свойств почвы и, в первую очередь, ее структуры. В садах и виноградниках, в силу длительного пребывания их на одном месте, целесообразно будет во время проведения плантажа увеличить количество зеленой массы сидерата до 90—120 т на га с последующей периодической заделкой сидерата, по мере усиления развития и плодоношения виноградной лозы и плодовых насаждений.

4. Немалое значение сидераты будут иметь и в полевых севооборотах, особенно те из них, которые можно высевать в качестве пожнивной культуры (горох, гречиха, сераделла, фацелия, горчица, кукуруза и др.). Пожнивные культуры нужно также применять в садах.

5. Имеются основания ожидать, что ряд испытанных нами культур сможет быть применен как структурообразователи в совхозах, выра-

живающих культурные сорта молочая, мяты, гиссопа и др. ароматических и лекарственных растений.

6. Для проверки изложенных выше результатов желательно проведение соответствующих опытов в производственных условиях. Для этого следует использовать внесение (запашку) растительной массы следующих растений: донника, лядвенца рогатого, астрагала, гречихи, сераделлы, кукурузы, далматской ромашки, люпина (особенно многолетнего), зверобоя и др.

ВЫВОДЫ

1. На основе многочисленных наблюдений и исследований процесс структурообразования следует рассматривать прерывистым (во времени) и неравномерным (в пространстве) в почве. При этом структурообразование в почве особенно активно протекает в «зонах» взаимодействия корней и микроорганизмов, а также в очагах нахождения навоза, мертвых растительных остатков, в частности сидератов. Огромное влияние на структурообразование имеет также деятельность микрофауны и микрофлоры в очагах нахождения навоза, минеральных удобрений, корней и разного рода органических остатков.

2. Вследствие систематического снижения количества прочных агрегатов в почве в течение вегетации появляется надобность в периодическом обогащении почвы органическим веществом — деятельным перегноем, источником для которого служат корни многолетних злаковых и бобовых трав, навоз и зеленые удобрения. Последнему вопросу и уделено внимание в изложении результатов работы по изучению свыше 80 видов растений в связи с влиянием их на образование прочной структуры («структурообразующей способности»).

3. Наиболее высокие показатели структурообразования дают представители эфиромасличных и «каучукодержащих» растений и многолетних злаковых и бобовых трав, а также листья древесной растительности, особенно бука, дуба и боярышника. Наименее выражен процесс структурообразования при компостировании почвы с растительной массой болотной и песчаной растительности.

4. Степень проявления растительной массы в виде сидератов, компостов или после естественного отмирания растения находится в очень большой зависимости от условий протекания процесса почвообразования (наличного состава микрофауны, физико-механического и химического состава почв, температуры, влажности и других условий среды).

5. Наиболее перспективным в изучении процессов структурообразования, с целью разработки приемов, уменьшающих смыв почвы, является путь комплексного изучения: а) почвы (физико-химические, биохимические стороны этого явления); б) корневых систем растений (механическая, биологическая и биохимическая стороны этого явления) и в) микроорганизмов ризосфер, особенно бактерий и грибов.

Большое теоретическое и практическое значение имеет также изучение действия на структуру почвы надземной растительности массы в виде компостов и сидератов, удобренных минеральными удобрениями и обогащенных определенными видами микроорганизмов (например, целлюлозоразрушающих бактерий и гриба траходерма лигнорум).

РОЛЬ КУЛЬТУРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОВЫШЕНИИ ДОСТУПНОСТИ ПОДВИЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере многолетних злаковых и бобовых трав и других культурных растений

1. Краткий обзор литературы по затронутому вопросу

Влияние действия культурной растительности на плодородие почв привлекает к себе все больше и больше внимания со стороны многих ученых; однако основные вопросы этой важнейшей проблемы еще мало изучены. К таким вопросам можно отнести: использование элементов питания почвы и удобрений, микотрофное питание растений, роль микроорганизмов, синтезирующих ростовые вещества в почве и др.

Решение этих вопросов очень важно для правильного построения севооборотов, систем удобрения (питания растений), а в конечном итоге и всего комплекса передовой научно-обоснованной системы агротехнических мероприятий. Важное значение в правильном понимании всех этих вопросов имеют выявление взаимодействия почвенных микроорганизмов и культурной растительности, состояние и направление биохимических реакций в почве и в частности мобилизации и иммобилизации подвижных форм азота, фосфора, калия и других элементов питания в почве. Наиболее полно и глубоко эти вопросы поставлены в работах академика В. Р. Вильямса, вскрывшего преобладающее значение биологических процессов в общем круговороте элементов питания. Уделяет внимание этому вопросу и С. П. Костычев в курсе «Физиология растений». Рассматривая вопросы питания растений, он пишет, что «процессы превращения веществ в почве имеют преимущественно биологический характер» (1).

В. Р. Вильямс, указывая на положительную роль микроорганизмов в почве, отмечает, что «почти все агрохимические процессы, протекающие в почве, приходится рассматривать как переход одной формы в другие под влиянием биологических процессов» (2).

Немалое значение в этом процессе имеет участие и высших растений, хотя единого мнения в этом вопросе нет. Советские ученые в лице В. Р. Вильямса и его последователи придают высшим, особенно культурным растениям, огромное значение в направленной переработке почв, в улучшении их плодородия.

Но имеются и иные мнения. Так, английский ученый Рессель в книге «Почвенные условия и рост растений» отмечает, что «растения оказывают некоторое непосредственное влияние на почву, но насколько известно, они не растворяют значительного количества питательных веществ» (3). Но затем в этом же руководстве Рессель отмечает, что «растение является скорее пассивным поглотителем раньше существовавших веществ, чем приготовителем своей собственной пищи» (3). Подобного рода взгляды, по словам Ресселя, после многих споров и поправок стали общепринятыми. Такая точка зрения отрицает действие растений и весь комплекс сопряженных с ними биологических и биохимических процессов в почве, обуславливающих направление почвообразования и основное качество их — плодородие.

С. П. Костычев, в вышеназванном курсе «Физиология растений»

указывает, что «растения могут, однако, в некоторых случаях воспринимать из почвы и нерастворимые в воде вещества, переводя их в раствор своими кислыми выделениями» (1). Подвергая всестороннему анализу этот вопрос, С. П. Костычев тут же отмечает, что «большое значение для растворения минеральных веществ почвы имеют также явления, вызываемые микроорганизмами и связанные с установлением кислой среды». Таким образом, С. П. Костычев, придавая определенное значение действию на почвенное плодородие высшим растениям, одновременно связывает их проявление с действием низших, которые по его мнению, «часто обнаруживают гораздо более энергичное воздействие на нерастворимые в воде составные части почвы, чем это наблюдается при культуре высших растений» (1).

Одновременно С. П. Костычев на основании своих работ и ряда других исследований отмечает, что «в настоящее время все больше крепнет убеждение, что корни не только всасывают из почвы различные вещества, но и выделяют в почву некоторые продукты жизненного обмена».

Существенные различия в разной активности корневых систем были установлены в свое время Д. Н. Прянишниковым (1896 г.), который обнаружил, что такие растения, как люпин, а также гречиха, горох, отчасти горчица выделяются своей способностью разлагать фосфорит. Другие, им исследованные культуры, в частности зерновые, такой способностью не обладают (5).

Причины этого явления большинство исследователей ищут в корневых выделениях, главным образом, углекислоты, а также яблочной, молочной кислоты, сахаров и других органических соединений.

Так, ряд исследователей наблюдают, что начиная с цветения в растительной массе ячменя, яровой пшеницы, гороха, горчицы и озимой пшеницы имеет место убыль азота, калия, кальция, магния; убыли фосфорной кислоты из растения не наблюдалось, а если она и имела место, то на ограниченном количестве растений. Было отмечено перемещение питательных веществ из стебля в корень, а из корня в почву, что в литературе объясняется разными причинами, а именно: а) одни исследователи усматривают в этом простое их вымывание; б) другие считают, что в данном случае имеет место физиологический процесс — выделение их корнями.

Некоторые данные, касающиеся воздействия культурных растений на состояние элементов питания, полученные в полевых условиях, находим в исследованиях А. И. Душечкина, М. А. Егорова и других советских ученых. Уделяет этому внимание и Шнейдевинд. В книге «Питание сельскохозяйственных культурных растений» он указывает, что «поглощенные ячменем, яровой пшеницей, горохом и горчицей максимальные количества питательных веществ, определяемых в них путем анализа, не остаются в этих количествах на продолжительное время внутри растений. Значительная часть питательных веществ, за исключением фосфорной кислоты, перемещается обратно в почву по мере приближения к периоду созревания» (5).

Шнейдевинд при этом отмечает, что это не происходит с фосфорной кислотой потому, что она, в противоположность азоту, калию и натрию находится в нерастворимом состоянии, а поэтому и не выщелачивается.

С такой постановкой вопроса нет никаких оснований соглашаться, ибо имеются указания, что в корневых выделениях обнаружены в заметном количестве не только калий, но и растворимая фосфорная кислота (6). Неточным является и само понятие «выщелачивание», ибо в последнем случае протекает глубокий физиологический процесс, обусловленный особенностями растения и почвы с ее микрофлорой.

Нашими исследованиями, проведенными в 1938 и 1939 гг., установ-

лено, что в ризосфере озимой пшеницы, овса, ячменя и клевера содержание фосфора более высокое, чем вне основного распространения корней (7, 8).

Очевидно, в данном случае нельзя только ограничиваться данными о растворимости фосфорсодержащих соединений и их перемещения, а необходимо учесть и взаимодействие корневых систем и микроорганизмов, а также динамичность самого процесса.

На течение этого процесса огромное влияние оказывает и характер перемещения зольных элементов из нижележащих слоев, в связи с чем также может усиливаться или тормозиться процесс перемещения или накопления элементов питания в области корневых систем. Так, В. Р. Вильямс придавал большое значение переносу кальция многолетних бобовых трав из почвообразующих пород в верхние горизонты почв.

Последующими исследованиями советских ученых этот вопрос был уточнен применительно к особенностям почв. Травин и Рубашев показали на примере оподзоленных и осолоделых почв, что в силу наличия близко к поверхности горизонта с плохими физическими свойствами корневая система клевера развивается, главным образом, на глубину 0—40 см, что ограничивает радиус ее воздействия (9, 10). Очевидно, в таком же направлении проходят процессы накопления и использования элементов питания и под другими культурами, особенно в условиях поверхностного размещения корневых систем, что является характерным для многих сельскохозяйственных культур, в том числе плодовых насаждений в степных и лесостепных районах СССР и особенно на территории Молдавской ССР.

В литературе и практике раньше считалось, что большинство культурных растений только выносит из почв легко подвижные азот, фосфор, калий и другие зольные вещества.

В свое время это послужило основанием Либиху так остро поставить вопрос о возврате в почву вынесенных урожаем элементов питания (11).

Неопровержимые доказательства убогости «теории полного возврата» и новые пути направленной переделки почв даны В. Р. Вильямсом. Он на основе глубокого изучения биологических особенностей растений и условий их развития, доказал, что если обеспечить бесперебойный (беспрерывно и максимально) приток воды и пищи к растению, то при умении регулировать требования растений в отношении света и тепла нет предела для роста урожайности возделываемых культур. Блестящее подтверждение положений В. Р. Вильямса находим в практике мастеров высоких урожаев — Героев Социалистического Труда — повысивших во много раз урожайность колхозных и совхозных полей. Как видим, вопрос о «выносах» питательных веществ решается по-разному в условиях капиталистической и социалистической системы земледелия.

В частновладельческих хозяйствах помещик и арендатор заботились и заботятся только о прибылях, направляя всю свою энергию на максимальное использование почвенного плодородия, не заботясь о его улучшении. В условиях социалистической системы земледелия все направлено на рациональное использование почв, в связи с чем создаются все условия для прогрессивного нарастания их плодородия.

В результате этого в плодородии почв по иному стало проявляться и действие культурной растительности. При систематическом применении навоза, минеральных удобрений, проведения глубокой вспашки и своевременного ухода, высшие растения (озимая пшеница, овес, травы и др.) не только выносят элементы питания, но в результате «переработки» их в «зонах» максимального сосредоточения корневых систем (корни и микроорганизмы) и в самом растении оставляют в почве новые продукты, которые способствуют улучшению почвенного плодородия. Таким образом, растения в данном случае играют роль «биологических трансформаторов».

Почему раньше не наблюдали или не замечали этого явления? В прошлом, когда исследователи имели дело, главным образом, со слабокультурными почвами, во время роста растения и по снятии урожая обычно наблюдалось заметное снижение не только подвижного азота (нитратов), но и калия и фосфора, а по истечении ряда лет и валовых их форм. Эти наблюдения, как известно, повлекли за собой и соответствующие исследования (12). Особенно резкое снижение нитратов в почве по овсу наблюдал А. И. Душечкин в момент его созревания; по гороху снижение нитратов хотя и было обнаружено во все периоды наблюдений, но в меньшей степени; в том же сообщении автор отмечает снижение под овсом и фосфорной кислоты (13).

В. С. Денисьевский, в своей последующей работе, отмечая влияние растений на подвижность нитратов и кальция, указывает, что содержание воднорастворимого фосфора под растительным покровом мало изменяется (14).

Влияет растение вместе с окружающим ее корневую систему микроразделением и на другие свойства почв, в частности, на кислотность. Так, Р. Г. Страж и Л. А. Абрамович, работая вегетационным методом, пришли к выводу, что «все формы кислотности уменьшаются в своих значениях при культуре яровой ржи, горчицы и проса, причем влияние указанных растений на степень изменения кислотности неодинаково» (15).

Продолжая эти исследования, Р. Г. Страж приходит к заключению, что «реакция в почве в отношении всех форм кислотности меняется за все время роста растений, это изменение происходит в различном направлении и в разной степени для активной кислотности, обменная же гидролитическая кислотность уменьшается» (16). К сожалению, Страж, как и большинство агрохимиков того времени, работал со средними образцами, взятыми под покровом того или другого растения, не расчлняя еще изменения кислотности в зависимости от центров сосредоточения наиболее интенсивного течения биологических процессов: ризосфер, очагов органических остатков и минеральных удобрений.

Следует еще отметить исследования М. А. Егорова и К. Н. Таранова, изучавших влияние высших растений на плодородие почв (17, 18). К. Н. Таранов, на основании ряда наблюдений, приходит к выводу, что «не только бессменное парование... но и такие культуры, как гречиха, подсолнечник... яровая пшеница могут также в значительной мере способствовать обеднению почвы поглощенными основаниями. Наоборот, ряд культур обладает довольно большой способностью противодействовать этому, в особенности озимая пшеница, затем озимая рожь, ячмень, люцерна и в меньшей степени просо, овес и сахарная свекла» (18).

М. А. Егоров в статье «Подвижное органическое вещество почвы, как один из показателей степени окультуренности ее» дает содержательную и ценную сводку ранее произведенным исследованиям по воздействию растений на почву, одновременно приводит и свои наблюдения в части изменения органического вещества, на основании которых он приходит к выводу, что на «количестве легко подвижного органического вещества сказывается довольно сильно влияние культурного растения» (17).

В своих исследованиях М. А. Егоров производил отбор образцов в области ризосфер, что в значительной мере их сближает с нашими работами по микроразделению структурообразования (19).

В результате проведенных исследований М. А. Егоров обнаружил, что в ризосфере одних культур растворимого органического вещества меньше (сахарная свекла), а в других значительно больше (люпин, эспарцет, клевер, люцерна). По мнению М. А. Егорова имеются растения, корневые системы которых равномерно перерабатывают всю занятую ими площадь. Если учесть динамику подвижных форм органического вещества, то очевидно и выводы М. А. Егорова могут претерпеть некоторое изменение,

однако сам факт более высокого содержания их в области ризосфер является несомненным.

Если учесть, что почвы ризосфер различаются также и многими другими очень существенными признаками как-то: прочностью структуры, содержанием подвижных форм азота, фосфора и калия и состоянием микронаселения, то станет ясным, насколько важным и желательным становится проведение исследований в этом направлении.

2. Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере культурных растений

Наши исследования по поставленному вопросу проводились в течение ряда лет (1938—1941 гг.) в лаборатории агропочвоведения Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной промышленности (ВНИС), а затем были возобновлены в 1948 г. и продолжают сейчас в секторе почвоведения Молдавского филиала Академии наук СССР. Результаты первых исследований излагаются в представленном сообщении, а вторых, будут опубликованы в последующих сообщениях. В круг наших исследований в секторе почвоведения Молдавского филиала Академии наук СССР включены не только культуры полевого севооборота, но также плодовых пород и виноградной лозы.

Методика исследований заключалась в следующем:

1. Наблюдения производились по двум основным фонам: а) в лабораторном травопольном севообороте, заложенном в 1935 г. и б) на коллекционном питомнике.

2. Отбор образцов почв производился по фазам развития растений (кущение, выход в трубку, цветение, появления бутонов, молочная и восковая спелость и др.) в ризосферах, т. е. вблизи корня, где было наибольшее сосредоточение корней, и рядом в междурядии, или на участке, лишенном растительности, где не было видимых на глаз корней.

3. Образцы почв затем поступали на определение влажности, содержания аммиака и нитратов, фосфорной кислоты, растворимой в 0,05 н HCl и калия, растворимого в 0,2 н HCl (20).

4. Весь аналитический материал, приведенный в этом сообщении, получен в лаборатории агропочвоведения ВНИС автором при участии агрохимиков А. В. Омельчук, В. М. Яковлевой и В. Е. Заневич.

5. Перед тем, как проводить анализ почв, производился тщательный отбор корешков и растительных остатков, чтобы избежать выщелачивания подвижных элементов питания из растительной массы.

6. Все серии опытов размещены были на серой оподзоленной пылевато-супесчаной лесной почве, на которой со времени ее освоения под севооборот систематически проводилась вспашка на глубину 22—25 см., внесение навоза в количестве 40—50 т/га и полного минерального удобрения для обеспечения целевых урожаев: сахарной свеклы 500—1000 ц/га, озимой пшеницы 50 ц/га, трав 40—50 ц/га и других культур.

В результате исследований 1938 г. было установлено, что к моменту уборки урожая овса, озимой пшеницы и сахарной свеклы в ризосфере и очагах структурообразования, в сравнении с почвой междурядий, заметно больше подвижных азота, фосфора и особенно калия (7,8).

В связи с этим в 1939 г. изучалась подвижность азота, фосфора и калия в ризосфере многолетних злаковых и бобовых трав, ячменя, овса и кукурузы (табл. 1). Одновременно производилось изучение состава микронаселения в ризосфере многолетних злаковых и бобовых трав и другой культурной растительности, результаты которого частично изложены в статье «Сопряженность биологических процессов в микроразонах корневых систем растений в связи с явлениями почвоутомления».

Как видно из таблицы по кукурузе, ячменю и озимой пшенице содержание аммиака является довольно близким содержанию его в пару;

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосферах культурных растений (в мг на 100 г сухой почвы)

Таблица 1

Культура	Дата взятия образцов	N—NH ₃		N—NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера
Ячмень	8.VII	3,2	3,3	сл.	сл.	18,6	22,5	9,3	12,8
Кукуруза ¹⁾	19.VIII	3,3	3,2	сл.	сл.	17,5	18,2	—	—
Пар	8.VII	3,0	—	5,9	—	7,8	—	9,3	—
Озимая пшеница	13.VII	3,2	2,2	0,8	1,4	32,7	43,2	6,6	27,6
Овес	19.VII	1,5	1,9	0,8	1,7	39,5	34,5	10,8	34,4
Клевер первого года жизни	19.VIII	1,9	1,4	0,3	0,2	—	—	—	—
Клевер второго года жизни	13.VI	2,3	2,1	0,2	сл.	16,2	21,9	6,4	8,2
Клевер и злаковые травы второго года жизни	13.VI	2,6	2,3	сл.	сл.	19,5	27,0	7,8	10,4

зато имеем резкое снижение нитратов, что объясняется высоким использованием нитратов в период интенсивного роста кукурузы и ячменя.

В ризосфере овса и озимой пшеницы нитратов, подвижного фосфора и особенно калия больше; по клеверу второго года жизни и многолетним злаковым и бобовым травам содержание аммиака и нитратов является довольно близким, но количество подвижного фосфора и калия в ризосфере больше, причем различие наиболее выражено для ризосфер злаковых и бобовых трав. По клеверу первого года жизни в ризосфере подвижного азота меньше, в сравнении с образцами «вне корней».

Подобного рода явления имели место и при исследовании образцов почв, отобранных 2. VIII. 1940 г. на сильно выщелоченном (регенерированном) черноземе Верхняцкой опытно-селекционной станции (Киевская область — табл. 2).

Не останавливаясь детально на объяснении таблицы, мы считаем целесообразным указать на резкое повышение подвижной фосфорной кислоты по овсу, что до некоторой степени можно объяснить внесением удобрений под предшествующую озимую пшеницу и сахарную свеклу и влиянием ризосфер овса.

Таблица 2

Содержание подвижных азота и калия в ризосферах (в мг на 100 г абс. сухой почвы)

Культура	N—NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера
Овес	5,6	6,5	31,2	38,4	18,0	18,8
Клевер + тимофеевка 1-го года жизни	4,4	3,9	12,0	12,0	9,5	12,0
Клевер + тимофеевка второго года жизни	5,7	5,6	12,0	14,4	9,3	11,0

Для более полного освещения затронутого вопроса, в 1941 г. были отобраны образцы почв не только в междурядьях (или вне корней) и

¹⁾ Во всех случаях, где прочерк — нет данных.

в ризосфере, но и непосредственно на корнях (на корешках). Результаты этих исследований даны в табл. 3.

В почве под покровом молодых растений содержание аммиака и нитратов мало колеблется вне корней и в ризосфере; в почве под покровом трав второго года жизни, где в прошлом биохимические процессы протекали на довольно высокой биологической основе, имеются некоторые различия как по культурам, так и по очагам (в ризосфере и в комочках почвы, непосредственно прилегающих к корешкам).

Таблица 3

Содержание аммиака и нитратов в почве, взятых на разном расстоянии от корней (в мг на 100 г абс. сухой почвы)

Культуры	N — NH ₃			N — NO ₃		
	Вне корней	Ризосфера	Корешки	Вне корней	Ризосфера	Корешки
Ежа сборная	0,63	0,67	0,99	нет	нет	нет
Пырей бескорневищный	0,32	0,32	0,48	0,36	0,32	0,42
Райграс высокий	0,74	0,70	0,63	нет	нет	нет
Житняк	0,64	0,80	0,80	0,31	0,39	0,33
Эспарцет	0,32	0,47	0,64	нет	нет	нет
Люцерна	0,87	0,32	0,73	0,65	0,37	0,31
Клевер	0,39	0,32	0,62	нет	нет	0,33

Общим следует считать некоторое повышение аммиака вблизи корешков бобовых и злаковых трав (исключая люцерну и райграс высокий). Заметные различия получились в этом опыте в содержании подвижного калия на поверхности корня (корешки), вблизи корня (ризосфера) и вне корня. Состояние реакции в почве в этот период наблюдения было во всех случаях довольно близким, зато содержание калия заметно колебалось в зависимости от культуры. Результаты анализов даны в таблице 4 (калий в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Таблица 4

pH и содержание подвижного калия в почве

Культура	pH водной вытяжки			K ₂ O		
	Вне корней	Ризосфера	Корешки	Вне корней	Ризосфера	Корешки
Ежа сборная	5,8	6,2	6,1	9,3	13,6	15,0
Пырей бескорневищный	6,2	6,2	6,0	12,5	16,9	18,8
Райграс высокий	6,0	6,1	6,0	13,8	15,0	18,8
Житняк	6,4	6,4	6,4	12,5	15,0	20,3
Эспарцет	6,0	6,1	6,3	7,5	8,6	13,8
Люцерна	6,4	6,0	6,2	11,5	10,6	13,0
Клевер	6,2	6,2	6,2	16,7	14,1	25,0

Наибольшим содержанием калия вне корней и в почве вблизи корешков отличается житняк, клевер, пырей бескорневищный и райграс высокий. Для люцерны и клевера имеется небольшое снижение подвижного калия в ризосфере.

Для правильного понимания причин высвобождения подвижных элементов питания, особенно калия, необходимо принять во внимание: интенсивность развития микроорганизмов, их состав, взаимодействие друг с другом и почвой. В значительной мере высвобождение подвиж-

ных элементов питания зависит от распада отмирающих частей корней (чехликов) и корневых волосков. Косвенным доказательством этого могут служить данные анализа почвы, взятые по контролю и на участке с искусственным заражением микроорганизмами (в конкретном случае грибом *Trichoderma lignorum*). Покровное растение — люцерна первого года жизни (табл. 5).

Таблица 5

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в почве (в мг на 100 г абс. сухой почвы)

Горизонты	N — NH ₃		N — NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Контроль	Внесен гриб	Контроль	Внесен гриб	Контроль	Внесен гриб	Контроль	Внесен гриб
0—20	3,5	3,5	1,2	сл.	22,8	24,0	7,5	12,5
20—40	3,7	3,6	0,8	0,3	13,0	15,0	5,0	9,3

В данном случае содержание аммиачного и особенно нитратного азота по контролю даже выше, чем по участку с заражением грибом, зато количество калия заметно больше по участку, где внесен гриб. Заметно влияние внесенного в почву микроорганизма на течение биохимических процессов и на глубине 20—40 см. Такое же проявление гриба *Trichoderma lignorum* находим в ряде других случаев, приведенных в таблице 6.

Как видим, более высокое содержание P₂O₅ и K₂O обнаружено в ризосфере исследуемых культур. Особенно резко повышено количество подвижного калия в ризосфере озимой пшеницы и овса, а фосфора — в ризосфере озимой пшеницы и многолетних трав на участке с внесением гриба.

Таблица 6

Содержание подвижных фосфора и калия в почве (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Культуры	P ₂ O ₅				K ₂ O			
	Контроль		Внесен гриб		Контроль		Внесен гриб	
	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера
Ячмень	18,0	21,0	19,5	24,0	9,3	12,8	—	—
Озимая пшеница	29,4	42,0	36,0	49,4	5,7	23,9	7,5	31,3
Овес	30,0	33,0	33,0	36,0	10,3	31,3	11,4	37,5
Травосмесь бобовых и злаковых многолетн. трав	18,0	24,0	21,0	30,0	7,8	8,3	7,8	12,5

В 1940 г. нами были проведены более обширные исследования в этом направлении, охватывающие более значительный набор растений, а именно: а) многолетние злаковые и бобовые травы; б) однолетние злаковые и бобовые культуры; в) корне- и клубнеплоды (сахарная свекла и картофель) и г) ряд дикорастущих растений.

Так как наблюдения были произведены на участках разной степени окультуренности, то результаты анализов были систематизированы по сериям.

Серия № 1: Подвижность азота, фосфора и калия в ризосфере по травосмесям третьего года жизни. Наблюдения произведены в условиях лабораторного севооборота.

Поле занято смесью злаковых и бобовых трав третьего года жизни. Основные компоненты травосмеси — овсяница и клевер, костер безостый и люцерна. К этому же полю примыкают микроделанки с посевом ежи сборной, овсяницы и проса. Отбор образцов производился вне ризосфер и в ризосфере по фазам развития культур, а именно: 25. V — начало колошения; 7. VI — начало цветения — был произведен первый укос трав; 1. VII — начало вторичного колошения; 21. VIII — начало цветения — второй укос трав.

Состояние трав весной было хорошим, а урожайность первого укоса достигала в пересчете на га — 30—40 ц/га и выше. Данные химического анализа почв, полученные в результате отбора образцов для каждого варианта в шести точках с последующим отдельным анализом каждого образца, приведены в таблице 7. Эти данные дают основание вскрыть ряд закономерностей в состоянии подвижности азота, калия и фосфора в ризосферах многолетних трав, к разбору которых и переходим:

Таблица 7

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в почве
(в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Место взятия образца	N—NO ₃				P ₂ O ₅				K ₂ O			
	25. V	7. VI	1. VII	21. VIII	25. V	7. VI	1. VII	21. VIII	25. V	7. VI	1. VII	21. VIII
Вне ризосферы	сл.	0,62	1,44	нет	11,5	12,7	17,0	9,0	10,0	14,2	15,6	10,4
Ризосфера	Костер безостый	сл.	0,97	1,36	0,40	12,5	14,5	18,0	8,0	13,4	11,8	17,3
	Овсяница . . .	0,34	0,77	1,15	1,00	10,5	18,0	14,0	7,0	28,0	21,4	25,0
	Клевер	1,03	0,85	4,83	нет	13,0	12,5	13,0	9,0	11,6	10,8	18,8
	Люцерна . . .	0,86	2,02	2,42	0,40	9,0	13,5	14,5	10,0	14,4	10,5	14,1

На основании сопоставленных результатов химических анализов по содержанию подвижных азота, фосфора и калия в ризосферах и вне ризосфер, можно прийти к следующим выводам: 1) нитратов в ризосферах, особенно в мае месяце, т. е. в период интенсивного роста трав, находим в очень небольшом количестве — «следы» и только в ризосфере клевера и люцерны количество нитратов достигает до 1 мг. на 100 г почвы. В этот период формирования растительной массы поступление нитратов в растения происходит очень интенсивно. В последующие периоды, когда травы приближаются к созреванию или заканчивают свой период развития, поступление нитратов в растения уменьшается и они накапливаются в заметном количестве в ризосфере, превышая количество нитратов вне ризосферы.

С наступлением засушливого периода (июль месяц 1940 г.), когда рост трав заметно уменьшился, содержание нитратов в почве, в том числе и в ризосфере, увеличивается особенно по клеверу и люцерне. В последнем случае, очевидно, имел место распад корней с клубеньками *Bact. radicicola*.

В августе месяце, с наступлением более благоприятных условий роста, растениями больше было использовано нитратов, в связи с чем последние или не были обнаружены совершенно или только в незначительном количестве. Таким образом, динамика нитрификации в ризосферах, как и сама смена микрофлоры, очень сложна и зависит с одной стороны от хода микробиологических, биохимических и физико-химических процессов в ризосфере, а с другой — от накопления новообра-

зований, которые могут и ограничивать их, если к этому времени нет соответствующего вмешательства человека, направляющего общее течение процессов почвообразования посредством применения тех или иных приемов обработки, рыхления, удобрения и др.

Из вышеприведенных данных по динамике подвижного фосфора можно прийти к заключению, что количество его изменяется аналогично нитратам, т. е. наблюдаем более низкое содержание фосфорной кислоты и калия 25. V, увеличение их 7. VI и 1. VII и заметное снижение 21. VIII. Характерным является то, что по культурам, если и имеются различия в содержании P₂O₅, например, в первые сроки наблюдений, то в последующем они не всегда сохраняются. В данном случае можно только отметить, что в ризосфере многолетних трав процесс синтеза и распада фосфоросодержащих соединений проходит менее интенсивно в сравнении с нитрификацией. Все это обусловлено особенностями фосфоросодержащих соединений, в первую очередь их растворимостью в определенных почвенных условиях (реакция почвы, наличие железа, кальция и других элементов и их соединений в почвенном растворе), и «активностью» микроорганизмов, способных синтезировать и расщеплять эти соединения. Имеются основания предполагать, что микрофлора, способная активизировать накопление подвижных форм фосфора в почве, не всегда находит благоприятные условия для своего развития, в частности при несоблюдении всего комплекса агротехники по уходу за травами. Не исключена также возможность искусственного обогащения почв такого рода микроорганизмами, используя в этих целях бактерии, рекомендуемые Всесоюзным научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии. Очевидным также является и то обстоятельство, что для изучения динамики фосфора в почве требуются более тонкие методы исследования, в том числе органических и минеральных форм.

Более подвержены изменениям в почве, особенно в ризосферах, подвижные формы калия. По некоторым видам многолетних трав эти изменения в течение вегетационного периода достигают существенных величин, дающих право на ряд заключений, имеющих важное значение в понимании изменения почвенного плодородия под покровом многолетних трав. Например, подвижного калия в ризосфере овсяницы за время 25. V—1. VII было значительно выше, чем в почве вне корней, причем это повышение достигает от 50 до 180%. Содержание калия в почве ризосфер клевера, и особенно люцерны, значительно ниже, по сравнению с ризосферами овсяницы и костра безостого.

По периодам, содержание калия в почве аналогично ходу нитрификации, достигая своего максимума в ризосфере в начале августа месяца. С усилением поступления калия на построение урожая трав, количество подвижного калия в ризосфере заметно снизилось, особенно по люцерне, клеверу и костру безостому. О том, что изложенные нами факты являются не единичными, подтверждается и всеми последующими исследованиями, в частности на микроделанках, где наблюдения произведены 25. V., 7. VI и 21. VIII по травам второго года жизни—еже сборной и овсянице.

В этом опыте посев трав был произведен без покровного растения сгущенными междурядьями. Появление сорняков в рядках и корки предотвращалось поверхностным рыхлением. Так как данные анализов почвы на содержание подвижного фосфора очень близки по вариантам опытов (колебание в границах 5—8 мг. а чаще всего около 7 мг на 100 г почвы), то их опускаем (табл. 8).

В целом результаты аналогичны ранее описанным, а именно: 1) изменения в содержании нитратов в ризосфере зависят от фаз развития трав; 2) содержание калия в ризосфере ежи сборной и овсяницы

является одного и того же порядка, т. е. заметна его аккумуляция в начальные периоды роста трав и последующее использование его в период цветения и созревания.

Таблица 8

Содержание подвижных азота и калия в почве (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Травы	Место взятия образца	N — NO ₃			K ₂ O		
		25. V	7. VI	21. VIII	25. V	7. VI	21. VIII
Ежа сборная	Вне ризосферы	сл.	0,52	нет	10,0	10,7	4,5
	Ризосфера	сл.	0,75	сл.	15,6	10,0	15,6
Овсяница	Вне ризосферы	—	—	нет.	—	—	3,8
	Ризосфера	—	—	нет	—	—	10,0

Одновременно с изучением подвижности азота, фосфора и калия в ризосфере травосмесей были отобраны образцы почв из ризосфер дикорастущей растительности, которая после выпадания трав занимает образовавшиеся плечи (если на них не сделать подсев трав), засоряет тем самым травостой и снижает его урожай. Данные анализа почв из ризосфер этой растительности следующие (табл. 9).

Таблица 9

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере дикорастущей растительности (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Растительность	Дата наблюдения	N — NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		Вне ризосферы	Ризосфера	Вне ризосферы	Ризосфера	Вне ризосферы	Ризосфера
Пырей ползучий	25.V	сл.	0,91	12,0	7,0	10,0	10,0
Подорожник	1.VII	1,39	1,25	14,0	14,0	15,6	28,3
Тысячелистник	14.VIII	0,65	0,68	18,0	9,0	13,3	18,8
Одуванчик	14.VIII	1,0	0,6	6,0	7,0	11,3	18,8
Птичья гречиха	1.V	1,5	0,75	21,0	11,3	15,6	25,0
Хвощ	15.VII	1,19	0,85	—	—	9,4	12,5
Бодяк полевой	15.VII	1,19	1,08	7,0	13,0	9,4	17,8

Судя по приведенным данным, такая дикорастущая растительность как бодяк полевой, подорожник, птичья гречиха (спорыш), одуванчик, хвощ и тысячелистник обладают корневой системой, сильно влияющей на повышение подвижности калия, а некоторые и фосфора в почве, что благоприятствует их быстрому развитию и закреплению на участках, где отсутствует травостой.

Заслуживает внимания сравнительно высокое содержание нитратов в ризосфере пырея, тогда как в этот период в ризосфере злаковых трав и вне корней обнаружены только следы нитратов. Таким образом, приведенные данные, с одной стороны, подтверждают высокую приспособляемость дикорастущей растительности, которую она «выработала» в межвидовой борьбе, а с другой стороны, напоминает нам, что необхо-

димо всеми мерами бороться с ней, одновременно создавая все предпосылки для успешного произрастания культивируемых трав.

Серия № 2. Подвижность азота, фосфора и калия в ризосфере многолетних трав по чистому посеву.

Исследования состояния подвижности азота, фосфора и калия в ризосферах многолетних злаковых и бобовых трав были произведены на коллекционном участке многолетних злаковых и бобовых трав отдела злаковых культур Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной промышленности. Образцы почв были отобраны в три периода — 8. VII (начало колошения), 14. VIII (плодоношение) и 16. IX (последний срок только по бобовым травам). Посев трав произведен был в рядки широкими междурядьями без покровного растения. Результаты химических анализов следующие (табл. 10):

При разборе данных по серии № 2 необходимо иметь в виду, что коллекционный участок многолетних злаковых и бобовых трав по сте-

Таблица 10

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере многолетних злаковых и бобовых трав (в мг на 100 г абс. сухой почвы) :

Травы	Место взятия образца	N — NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		8. VII	14. VIII	8. VII	14. VIII	8. VII	14. VIII
Костер безостый	вне корней	11,1	1,1	8,0	7	15,6	13,0
	ризосфера	0,6	сл.	8	8	14,1	15,6
Овсяница	вне корней	0,7	сл.	12	7	14,9	10,4
	ризосфера	0,6	0,6	9	6	25,0	15,6
Ежа сборная	вне корней	1,1	1,8	8	10	7,3	10,4
	ризосфера	0,5	1,2	6	7	15,6	15,6
Тимофеевка	вне корней	1,0	1,0	6,5	6,0	11,8	11,3
	ризосфера	1,0	0,6	10,4	8	20,6	15,6
Житняк	вне корней	0,9	1,8	5	6	11,8	11,3
	ризосфера	0,7	0,8	6	6	20,3	15,6
Мятлик	вне корней	2,2	1,0	5	6	12,6	11,3
	ризосфера	0,7	сл.	6	6	15,6	19,7
Райграс высокий	вне корней	2,2	1,0	5	6	13,8	11,3
	ризосфера	0,6	0,6	4	7	11,3	15,6
Пырей бескорневищный	вне корней	1,9	сл.	10	7	14,9	10,4
	ризосфера	0,7	0,6	8	6	17,2	11,3
Клевер белый	вне корней	1,1	—	8	—	14,1	—
	ризосфера	2,3	—	7	—	18,8	—
Клевер красный	вне корней	1,4	—	7	—	11,5	—
	ризосфера	2,2	—	9	—	50,0	—
Люцерна	вне корней	0,8	—	7	—	11,5	—
	ризосфера	1,0	—	6	—	10,7	—
Эспарцет	вне корней	0,5	1,0	6	9	10,4	7,0
	ризосфера	0,6	сл.	9	10	15,6	9,4
Донник белый	вне корней	0,6	1,0	6	9	11,5	12,6
	ризосфера	0,6	сл.	5	5	7,3	7,5

пени окультуренности заметно уступал полям лабораторного севооборота. Это видно из содержания подвижного фосфора в почве. Так, в коллекционном питомнике на 100 г почвы содержание фосфора колеблется в интервале от 5 до 10 мг, а в лабораторном севообороте — от 9 до 17 мг.

По содержанию нитратов в ризосфере трав 8. VII, бобовые травы делятся на 2 группы: клевер белый и красный и люцерна содержат в почве больше нитратов в сравнении с ризосферами эспарцета и донника. Злаковые травы в этот период имели в ризосфере значительно меньше нитратов, чем вне корней. Во второй период наблюдения, т. е. 14. VIII нитраты в ризосфере эспарцета и донника исчезают; за это время по злаковым травам существенных изменений не наблюдается. Мало изменяется и содержание фосфора в ризосфере и вне ризосферы; более повышенным содержанием P_2O_5 выделяется эспарцет, клевер красный, тимфеевка и овсяница. В ризосфере донника, ежи сборной и пырея бескорневищного количество подвижного фосфора ниже в сравнении с междурядием (вне корней). Заметные различия в содержании подвижного калия в ризосфере и вне ризосферы обнаружены под покровом трав. Так, по содержанию подвижного калия выделяются две группы трав: в ризосферах одних трав наблюдаем его мобилизацию (овсяница, ежа сборная, мятлик), а в ризосферах других трав — отсутствие накопления калия (костер безостый, райграсс высокий, люцерна, донник). По некоторым культурам в период отрастания трав было отчетливо выражено накопление подвижного калия в ризосферах (житняк, тимфеевка, эспарцет), а в период созревания семян — резкое его снижение. Выделяется высоким содержанием калия в ризосфере клевер красный.

Некоторые различия, выявленные в содержании подвижных азота, фосфора и калия в ризосферах многолетних трав по первой и второй серии, мы склонны объяснить разной доступностью элементов питания почвы и особенностями развития растений. Например, по тем же бобовым, но уже в более поздний срок (16. IX) наблюдается ряд смещений в направленности процесса мобилизации и иммобилизации в ризосферах клевера и эспарцета (уменьшение калия), люцерны (увеличение калия) и клевера белого (снижение калия).

Таблица 11

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере бобовых трав 16.IX (в мг на 100 г абс. сухой почвы)

Травы	N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера
Клевер белый	сл.	0,4	6	5	17,3	15,6
Клевер красный	2,0	2,6	7	6	14,1	25,0
Люцерна	сл.	0,4	2	6	6,3	12,5
Эспарцет	1,0	сл.	5	6	5,7	9,4

При сравнении данных таблиц 10 и 11 можно сделать заключение, что течение биохимических процессов летом и осенью под покровом бобовых трав имеет свои различия, но общее направление сохраняется тоже самое, а именно: 1) в ризосфере бобовых трав по мере их развития происходит интенсивно процесс сосредоточения подвижных элементов питания, которые в известные периоды роста трав то усиленно

используются, то накапливаются; 2) клевер красный выделяется более высокой мобилизующей способностью в сравнении с люцерной и особенно с эспарцетом. Более высокое содержание калия в ризосфере клевера можно объяснить более мощной корневой системой последнего в вышележащих горизонтах, в сравнении с другими бобовыми травами и постепенным ее отмиранием на время отбора образцов (клевер второго года жизни). Белый клевер имел менее развитую поверхностную корневую систему.

В целом, на основании обобщения выше приведенных результатов исследования, можно иметь представление о том дополнительном фонде питательных веществ, который создается под покровом многолетних злаковых и бобовых трав, в результате проявления биологических процессов в местах максимального сосредоточения корней. В подобного рода очагах в большом количестве сосредоточивается вновь образованный калий, фосфор, азот и другие элементы питания.

Серия № 3. Подвижность азота, фосфора и калия по травосмесям первого года жизни.

Наблюдения были произведены в лабораторном севообороте. Посев овса с подсевом клевера и тимфеевки, клевера и овсяницы был произведен весной 1940 г. Обеспеченность почв участка в связи с внесением высоких доз удобрения под сахарную свеклу в 1939 г. была значительно выше, чем по сериям 1 и 2.

Отбор образцов почв для анализа производился по мере развития овса и трав: 7. VI, 14. VI, 1. VII, 21. VIII — 7. VI образцы были отобраны только в ризосфере овса (в момент кущения), а в остальные сроки в ризосфере овса и клевера. Овес имел хорошо развитую корневую систему, а клевер в первые сроки наблюдения — слабую, что затрудняло отбор образцов в ризосфере последних. В связи с этим пришлось применить более дробный метод отбора комочков почвы вокруг кустиков клевера. 21. VIII образцы почв отобраны в ризосфере овса в момент его уборки. После уборки овса развитие трав клевера и тимфеевки, клевера и овсяницы, особенно последних резко улучшилось.

Рассмотрим данные химических анализов за первые три срока наблюдений (табл. 12).

Таблица 12

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере овса и клевера (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Дата наблюдения	N-NO ₃			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	Вне корней	Ризосфера		Вне корней	Ризосфера		Вне корней	Ризосфера	
		Овес	Клевер		Овес	Клевер		Овес	Клевер
7.VI	16,6	3,4	—	39	30	—	17	31	—
14.VI	5,2	3,2	1,6	13	21	18	16,7	31	12,5
1.VII	0,8	1,5	—	13	18	—	12,5	31,3	—

Овес в начале вегетации, как и клевер, усиленно использует нитраты и только к началу созревания в ризосфере овса количество нитратов возрастает. Более высокое содержание аммиачного и нитратного азота в ризосфере овса к концу его вегетации было нами обнаружено и в 1938 г., причем наиболее отчетливо выражено это явление было на участке с внесением гриба *Trichoderma lignorum*. В 1940 г. количество нитратов было значительно выше по варианту с внесением в почву гриба, а именно: в

ризосфере по контролю 3,2 мг, а по грибу — 5,2 мг; вне ризосферы по контролю 5,2 мг, а по грибу 12 мг. Количество фосфора на участке внесения гриба также было выше: в ризосфере по контролю 21 мг P_2O_5 , а по грибу 24 мг и вне ризосферы по контролю 13 мг, а по грибу 21 мг.

После того, как овес был убран, клевер, тимофеевка и овсяница начали быстро отрастать особенно на тех участках, где было менее выражено затенение, причем состояние клевера и овсяницы было значительно лучшим, чем клевера и тимофеевки. Последнее мы склонны объяснять наступившей в этот период засухой, которую тимофеевка хуже переносит. Отбор образцов был произведен 21.VIII в очагах, где во время роста овса была развита основная его корневая система и в ризосферах клевера и тимофеевки, клевера и овсяницы. Результаты химических анализов этих образцов следующие (табл. 13):

Таблица 13

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере многолетних трав первого года жизни (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Травосмесь	N — NO_3			P_2O_5			K_2O					
	Вне ризосферы	Ризосфера		Вне ризосферы	Ризосфера		Вне ризосферы	Ризосфера				
		Овес	Кл.-вер		Злак.	Овес		Кл.-вер	Злак.	Овес	Кл.-вер	Злак.
Клевер — тимофеевка.	0,8	1,2	1,0	0,6	9	11	12	12	11,3	28,3	22,5	18,8
Клевер — овсяница.	0,4	—	нет	нет	11	—	9	12	9,4	—	11,3	11,3

Таким образом, в условиях одинакового фона (участки получили одно и то же количество удобрений при равных остальных приемах ухода), но разного развития травосмеси происходит по разному накопление и использование подвижного азота, фосфора и калия в ризосферах клевера, тимофеевки и овсяницы. При интенсивном росте клевера и овсяницы в ризосфере последних полностью используются нитраты, а также в большом количестве фосфор и особенно калий. Травосмесь клевера и тимофеевки, как менее развившиеся в силу наступления засушливого периода, в меньшем количестве используют образовавшиеся в их ризосферах нитраты и, особенно, калий. В силу появившихся различий в травостое и влажности почвы проявились различия и в направлении биохимических процессов. Приведенные данные дают право сделать заключение, что подвижность азота, фосфора и калия в ризосферах овса, клевера, тимофеевки и овсяницы изменяются в силу разной мобилизационной способности их корневых систем.

Серия № 4. Подвижность азота, фосфора и калия в ризосфере озимой пшеницы.

Отбор образцов был произведен на участке лабораторного севооборота. По содержанию питательных веществ фон высокий. Его история: 1936 г. — сахарная свекла, 1937 — овес с подсевом многолетних трав, 1938—1939 — травы, а в 1940 г. — озимая пшеница, по которой произведены наблюдения: 25.V, 7.VI, 14.VI, 1.VII, 19.VII, 22.VII. Образцы почв были отобраны в ризосфере (вокруг корней в радиусе 3—4 см) и вне корней (между рядами). Результаты химических анализов следующие (таблица 14):

Сопоставляя данные анализов за срок 25.V — 19.VII, а также полученные результаты в 1938—1939 гг. делаем вывод, что в ризосфере озимой пшеницы содержание подвижных азота, фосфора и калия подвергает-

Таблица 14

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере озимой пшеницы (в мг на 100 г сухой почвы)

Дата наблюдения	N — NO_3		P_2O_5		K_2O	
	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера
25.V	0,4	1,0	15,5	15,5	11,1	18,7
7.VI	0,8	0,9	14,0	16,0	9,7	11,4
14.VI	0,2	0,6	10,6	13,6	10,3	15,1
1.VII	1,5	1,7	11,0	11,6	11,6	15,1
19.VII	1,0	2,0	11,3	13,3	19,5	50,0

ся в течение вегетационного периода весьма существенным изменениям. В конкретном случае можно отметить, что 25.V в момент выхода пшеницы в трубку содержание нитратов, фосфора и калия в ризосфере было выше, чем в междурядии, где корневая система была значительно менее развита; 7.VI (начало колошения) заметное сглаживание различий в содержании подвижных азота и калия в ризосфере и вне ризосферы. Зато в последующие сроки т. е. 14.VI (цветение) и 1.VII (начало созревания) количество подвижных азота и калия возрастает, а фосфора снижается (в междурядиях и в ризосфере). К концу вегетации т. е. к моменту уборки урожая количество нитратов, и особенно калия, резко возрастает; к этому времени заметно и некоторое повышение фосфатов.

Как известно, сильно изменяется распределение подвижных элементов питания в почве в связи с выпадением атмосферных осадков. В какой мере это отражается на состоянии подвижных питательных веществ в ризосфере, было проверено на озимой пшенице. После очередного взятия образцов почв 22.VII, выпал дождь, почва промокла на глубину 8—19 см, (а в ризосфере намного глубже). После дождя образцы почв были отобраны на глубине 0—10 и 10—20 см, результаты химического анализа приводим в таблице 15.

Таблица 15

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере озимой пшеницы на разной глубине (в мг на 100 г абс. сухой почвы)

Горизонты	N — NO_3		P_2O_5		K_2O	
	Вне ризосферы	Ризосфера	Вне ризосферы	Ризосфера	Вне ризосферы	Ризосфера
0-10	2,2	2,0	12,6	10,6	10,1	26,3
10-20	3,1	1,8	13,0	20,0	15,3	18,8

Как видно, после дождя нитраты, фосфор и калий подвергаются заметному перераспределению по профилю, в частности заметно перемещение нитратов, фосфора и калия вне ризосферы. В ризосфере перемещение подвижных элементов питания, судя по данным анализов за 19.VII и 22.VII было более выражено и на большую глубину, чем вне ризосферы.

Все это вместе взятое приводит к заключению, что необходимо разграничивать образование подвижных элементов минерального питания в ризосфере и последующее их использование и перемещение. Нет также оснований считать подвижные элементы питания в ризосферах продуктами

только механического их выщелачивания из тканей корней и надземной массы растений. Как можно было выше убедиться, в этом процессе основную роль играют биологические и биохимические процессы.

Серия № 5. Изучение подвижности азота, фосфора и калия в ризосфере однолетних злаковых, бобовых и технических культур.

Участок по степени окультуренности близок к серии № 2. В 1939 г. на этом поле была сахарная свекла, а весной в 1940 году произведен посев яровых культур. Отбор образцов почв произведен 15. VII и 14. VIII, результаты химических анализов приводим в таблице 16.

Таблица 16

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосферах культурной растительности (в мг на 100 г абс. сухой почвы)

Культуры	Место взятия образца	N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		15. VII	14. VIII	15. VII	14. VIII	15. VII	14. VIII
Кукуруза	вне корней	32,0	0,8	11	10	8,1	12,5
	ризосфера	2,1	1,0	7	10	34,5	22,5
Ячмень	вне корней	5,7	0,8	9	10	8,8	5,7
	ризосфера	нет	1,0	11	9	16,7	7,5
Яров. пшеница	вне корней	4,5	сл.	9	12	7,5	5,7
	ризосфера	0,8	0,6	12	12	21,9	6,3
Вика	вне корней	4,8	—	9	10	6,3	4,6
	ризосфера	1,8	—	8	9	7,5	3,8
Горох	вне корней	9,4	0,6	13	10	—	9,4
	ризосфера	3,7	1,4	12	11	—	9,4
Просо ¹⁾	вне корней	6,4	0,3	9	9,3	22,0	6,7
	ризосфера	нет	0,6	7	8,6	25,0	7,3
Гречиха ¹⁾	вне корней	6,1	0,4	15	11	12,5	9,4
	ризосфера	4,5	0,6	15	10	15,6	9,4
Сахарная свекла второго года жизни	вне корней	—	1,2	—	30	—	12,5
	ризосфера	—	нет	6	39	—	25,0
Картофель	вне корней	12,5	1,0	12	12	25,0	11,3
	ризосфера	3,5	0,8	10	10	8,8	12,5

При сопоставлении содержания подвижных азота, фосфора и калия по ризосферам однолетних зерновых, бобовых и технических культур, напрашиваются следующие выводы:

Первый период наблюдения (15. VII) — содержание нитратов вне корневых систем значительно выше по всем видам растений особенно там, где участок периодически рыхлился и сохранялся в междурядии в состоянии занятого пара (кукуруза, картофель) или по бобовым культурам (горох). Содержание подвижного калия в почве колеблется как по участкам, в связи с разным внесением минеральных, калий содержащих, удобрений (свекла второго года жизни и картофель), так и вследствие разного воздействия корневых систем. Особо выделяются высокой мобилизующей способностью ризосферы кукурузы, ячменя и яровой пшеницы. Заслуживает внимания факт резкого снижения подвижного калия в ризосферах картофеля в период наиболее интенсивного роста клубней.

¹⁾ Отбор образцов в августе месяце произведен 21. VIII.

Второй период наблюдения (14. VIII) — содержание нитратов резко снижается, особенно это явление наблюдается в почве вне корней. Это снижение объясняется их использованием на построение урожая, а также перемещением нитратов, благодаря выпавшим дождям в более глубокие горизонты. В связи с этим заметно снижается в поверхностных горизонтах и содержание подвижного калия. Только в ризосфере кукурузы находим сравнительно высокое содержание калия, но меньшее, чем в первом периоде наблюдения (15. VII). Выравнивается к этому времени содержание калия вне ризосферы и вблизи клубней картофеля.

Содержание подвижной фосфорной кислоты по всем культурам, за исключением свекловичных высадок (свекла 2-го года жизни), где дополнительно был внесен суперфосфат, является довольно близким. Если различия в содержании фосфатов и имеются, то они незначительные и, очевидно, объясняются характером высвобождения и поглощения фосфорной кислоты, а также специфичностью соляно-кислотных вытяжек, которые применялись для определения фосфорной кислоты. В результате последнего выпадают с поля зрения органические формы фосфатов, которые, очевидно, главным образом, и образуются вследствие взаимодействия почвы — растения — микроорганизмов.

Следует еще отметить большую способность гороха накапливать нитраты и фосфаты в сравнении с викой. По содержанию калия ризосферы гороха и вики не выделяются, т. е. они не обладают способностью его накапливать в результате взаимодействия почвы и корней.

При сравнении подвижных питательных веществ в ризосферах ячменя и яровой пшеницы приходится отметить различия в части содержания калия на период цветения (15. VII), которые затем сгладились. Для проса характерным является высокое использование нитратов в первый срок наблюдения и мало отличающиеся показатели по содержанию фосфора и калия в ризосфере. Это показывает на слабую способность ризосферы проса в отношении мобилизации фосфора и калия. Гречиха выделяется сравнительно высоким содержанием вне корней и в ризосфере нитратов и фосфора, а в первый срок наблюдения и калия. Выравнивание содержания калия в ризосфере гречихи и вне распространения ее корней нам кажется следует объяснить высоким использованием его на построение надземной растительной массы, которая, как известно, содержит много калия.

Заслуживает внимания высокое содержание фосфора в ризосфере свекловичных высадок (после уборки семян) и резкое нарастание подвижного калия в сравнении с почвой вне корней. Если первое объясняется дополнительным внесением суперфосфата, то второе, т. е. повышение калия в ризосфере, связано с особенностями корней свеклы.

Серия № 6. Подвижность азота, фосфора и калия в ризосфере озимой ржи и сераделлы.

Наблюдения произведены (15. VII) на микроделянках, примыкающих к лабораторному севообороту. Отбор почвенных образцов по озимой ржи произведен в момент уборки, а по сераделле — в период цветения. Результаты химических анализов приводятся в таблице 17.

Таблица 17

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере озимой ржи и сераделлы (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Культуры	N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера
Рожь	1,2	3,0	7	9	9,4	12,5
Сераделла	3,3	1,9	8	8	13,5	8,8

На конец вегетации озимой ржи, в результате приостановления поступления элементов питания в надземную часть растения, имеем отчетливо выраженное накопление в ризосфере всех элементов питания. И наоборот, по сераделле, которая в период цветения использует особенно много питательных веществ, имеем заметное снижение в ризосфере нитратов и калия. Количество фосфатов вне корней и в ризосфере одинаково, что также является показателем интенсивного их использования растением.

Серия № 7. Подвижность азота, фосфора и калия в ризосфере сорго, могоара и бухарника.

Поле примыкает к коллекционному участку многолетних злаковых трав. Образцы почв отобраны вне ризосферы и в ризосфере в период уборки урожая 16.IX. Результаты химических анализов почв следующие (табл. 18):

Таблица 18

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в почве (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Культуры	N—NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера
Сорго черное	нет	сл.	4	5	5,0	8,6
Сорго сахарное	сл.	нет	5	6	7,5	12,5
Могоар	нет	.	4	6	5,0	9,4
Бухарник	.	.	5	5	5,7	11,3

Из полученных данных видно, что наиболее отчетливо выражено накопление только калия в ризосфере сорго, могоара и бухарника. Содержание P₂O₅ менее подвержено колебаниям вне корней и вне ризосферы. Все же общее направление процесса очевидно — более высокое содержание фосфатов в ризосфере. Нитраты в сентябре месяце или вовсе отсутствуют в пахотном слое, или находятся в небольшом количестве («следы»). Это объясняется тем, что с наступлением дождей нитраты вымываются в нижележащие горизонты, а с наступлением осеннего похолодания процесс нитрификации вовсе приостанавливается.

Серия № 8. Подвижность азота, фосфора и калия в ризосфере сахарной свеклы.

Наблюдения произведены на участке лабораторного севооборота. Предшественник — озимая пшеница. Отбор образцов почв произведен 1.VII, 19.VII и 21.VIII. Результаты анализов приведены в таблице 19.

Таблица 19

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере сахарной свеклы (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Даты наблюдения	N—NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера	Вне корней	Ризосфера
1.VII	40,0	11,1	18	21	10,4	15,7
19.VII	6,5	1,4	14	13	12,5	15,6
21.VIII	3,5	1,5	11	18	18,8	12,5

В период усиленного образования листового аппарата (при наличии 5—6 пар листочков) в сахарной свекле наблюдаем резкое снижение нитратов в ризосфере и увеличение подвижного калия. Так, по контролю количество нитратов снизилось с 40 мг до 6,5 мг, т. е. в 6 раз, а в ризосфере количество нитратов уменьшилось с 11,1 до 1,4 мг, т. е. в 8 раз. С наступлением усиленного образования корней в ризосфере сахарной свеклы заметно уменьшается количество калия, что было выше отмечено и при анализе почвы, отобранной вблизи клубней картофеля (см. табл. 16).

Более детально изучено распределение подвижных элементов питания по свекле во время уборки урожая. Отбор образцов был произведен следующим образом: а) на расстоянии 22 см от корня сахарной свеклы, т. е. на середине междурядия; б) на расстоянии 11 см от корня, т. е. в первой четверти междурядия; в) в ризосфере, т. е. вблизи корня и г) в междурядии, защищенном диктовым покрытием от дождя и других внешних влияний — «мульча».

Результаты химических анализов образцов почв приводим в таблице 20.

Таблица 20

Содержание подвижных азота, фосфора и калия в ризосфере сахарной свеклы на момент уборки (в мг на 100 г абс. сухой почвы).

Место взятия образца.	N—NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Середина междурядия	0,6	21,0	22,6
Первая четверть междурядия	0,7	15,0	15,6
Ризосфера	0,4	12,0	20,3
Мульча	7,0	16,5	16,4

Из данных таблицы 20 видно, что различия в содержании нитратов, фосфора и калия имели место и на момент уборки свеклы, но степень выраженности их менее резкая. И только в условиях изоляции участка от солнечных лучей и дождей отчетливо наблюдается резкое повышение нитратов в почве и снижение фосфатов и калия.

Содержание подвижных элементов питания в ризосфере свеклы на время ее уборки заметно снижается, особенно фосфора и калия. Причем это явление не случайное, а закономерное. Так, в «зоне» максимального развития корневой системы, на расстоянии 11 см от корня, отчетливо выражено снижение подвижных элементов питания. Что касается содержания калия в ризосфере в этот период, то оно определяется степенью прироста свеклы. Еще во время уборки сахарной свеклы, когда шел процесс поступления значительных количеств питательных веществ, в том числе и калия, их содержание в разных зонах ризосферы было не одинаково.

Таким образом, в результате интенсивного течения биохимических процессов в ризосфере сахарной свеклы, в тот или иной период ее роста имеет место то усиление потребления подвижных элементов питания, то их накопление. В связи с полученными данными, нельзя согласиться с утверждениями, встречающимися в сельскохозяйственной литературе, о том, что картофель и сахарная свекла не имеют корневых выделений. Наоборот, такие растения, как сахарная свекла, имеют разносторонние корневые выделения, причем немаловажную роль среди них играют углеводы, в связи с чем в ризосфере (вокруг корня) развивается богатая микрофлора и создается более высокая концентрация минеральных элементов питания.

В итоге разбора вышеприведенных материалов, необходимо отметить следующее:

1. На основании исследований, проведенных преимущественно в Советском Союзе о подвижности элементов питания и распространения в почве микроорганизмов, особенно в ризосфере культурной растительности, имеется основание считать, что подвижность элементов питания в почве зависит, главным образом, от взаимодействия корневых систем — почвы — окружающего микронаселения.

Роль микроорганизмов (в том числе микрофлоры и микрофауны) в этом процессе огромна, точнее, как отметил В. Р. Вильямс — основная.

Полученные нами данные по содержанию подвижных элементов питания в ризосфере и вне ризосферы подтверждают правоту этих положений и вводят работников и специалистов сельского хозяйства в круг новых проблем, имеющих очень важное теоретическое и производственное значение. Следует отметить, что некоторые специалисты сельского хозяйства до сих пор рассматривают большинство сельскохозяйственных растений с позиции «выноса» и обеднения почвенного плодородия, недоучитывая того огромного воздействия, которое оказывает на почву корневая система растений вместе с окружающей ее микрофлорой, вследствие чего почва обогащается новыми элементами плодородия. Особенно резко проявляется этот процесс в условиях травопольных севооборотов на фоне своевременного и правильного внедрения всего комплекса агротехнических мероприятий, в том числе внесения органических (навоз, сидераты) и минеральных удобрений.

Изложенные выше результаты исследований являются ярким доказательством правоты положений академика Т. Д. Лысенко и ряда других ученых о «необходимости испробовать внесение удобрений в почву очагами, вернее, очажками, зернами, гранулами» (21, 22).

На большом материале, полученном нами в течение ряда лет, было показано, что под покровом культурной растительности протекает процесс образования прочной структуры и мобилизации подвижных элементов питания именно в такого рода «очагах» и «зонах» (7, 8, 9, 23).

2. В свете изложенных фактов заслуживают серьезного внимания вопросы усиления жизнедеятельности в почве микроорганизмов, положительно действующих на развитие и рост растений, на увеличение количества подвижных элементов питания и улучшение структуры почвы.

В настоящее время уже доказано огромное значение клубеньковых бактерий и азотобактера в повышении азотного баланса в почве. Имеются данные по повышению подвижности фосфатов почв под влиянием некоторых видов бактерий.

Нашими исследованиями доказано усиление биохимических реакций в почве под влиянием гриба *Trichoderma lignorum*, в частности на повышение прочности структуры и подвижности азота, фосфора и калия в почве.

В связи с этим, по-инному должны решаться многие вопросы повышения эффективности вносимых удобрений и техники их распределения в почве по мере развития культур. Следует всячески развивать и распространять практику внесения гранулированных удобрений, дающих огромные возможности рационально использовать плодородие почв, резко повысить эффективность вносимых удобрений и урожайность сельскохозяйственных растений.

3. Важное значение в разработке направленной переделки почв и системы питания растений (системы удобрения) и рационального построения травопольных севооборотов имеет правильное представление о роли высших растений в изменении почвенного плодородия, т. е. в нарастании прочности структуры и повышении доступности элементов питания в почве. Вскрытые нами факты накопления подвижных элементов

питания, особенно калия; в ризосферах овсяницы, житняка, клевера, кукурузы, озимой пшеницы, сорго и других культур, заслуживают серьезного внимания. Необходимо обратить внимание при проектировке севооборотов и обосновании системы питания на накопление фосфатов в ризосфере озимой пшеницы, овса, ячменя, клевера и других культур.

В направленности этих процессов огромное значение принадлежит определенным видам грибов и бактерий, которые, в результате своего взаимодействия с корнями, создают благоприятные условия для перевода трудно растворимых соединений, содержащих калий, фосфор и другие элементы, в более доступные формы для растений.

Действуют эти микроорганизмы и непосредственно на трудно растворимые соединения в почве, используя их на построение своего тела, а затем освобождая их после своей смерти и распада.

4. Заслуживают также внимания данные по динамике подвижных элементов питания в ризосфере многолетних злаковых и бобовых трав, на основании которых можно более рационально подойти к обоснованию компонентов травопольных севооборотов, в частности травосмесей. При корректировке системы питания растений необходимо учитывать специфику ризосфер многолетних трав, способность их повышать доступность трудно растворимых элементов питания в почве, особенно по мере нарастания окультуренности почв.

ВЫВОДЫ

1. Изучена подвижность азота, фосфора и калия в ризосферах культурной и частично дикорастущей растительности:

а) многолетних злаковых трав: овсяницы (*Festuca pratensis*), ежи сборной (*Dactylis glomerata*), костра безостого (*Bromus inermis*), тимофеевки (*Phleum pratense*), житняка (*Agropyrum cristatum*), пырея бескорневищного (*Agropyrum tenorum*), мятлика (*Poa pratensis*), райграса высокого (*Arrhenatherum elatius*);

б) многолетних бобовых трав: клевера красного (*Trifolium pratense*) и белого (*Trifolium repens*), люцерны (*Medicago sativa*), эспарцета (*Onobrychis sativa*), донника (*Melilotus officinalis*);

в) злаковых и бобовых культур: озимой ржи (*Secale cereale*), озимой и яровой пшеницы (*T. sativa v. vulgare*), ячменя (*Hordeum sativum*), кукурузы (*Zea Mays*), овса (*Avena sativa*), проса (*Panicum milaceum*), гречихи (*Polygonum Fagopyrum*), сорго черного (*Sorghum nigrum*), сорго сахарного (*Sorghum sacharum*), могора (*Setaria italica*), бухарника (*Holcus lanatus*), вики (*Vicia sativa*), сераделлы (*Ornithopus sativus*) и гороха (*Pisum sativum*);

г) корне- и клубнеплодов: сахарной свеклы первого и второго года жизни (*Beta vulgaris*) и картофеля (*Solanum tuberosum*);

д) дикорастущей сорной растительности: пырея ползучего (*Agropyrum repens*), подорожника (*Plantago lanceolata*), тысячелистника (*Achillea millefolium*), одуванчика (*Taraxacum officinale*), птичьей гречихи (*Polygonum aviculare*), хвоща (*Equisetum arvense*) и бодяка полевого (*Girsium arvense*).

Эти исследования подтверждают наличие растений и сопутствующей им микрофлоры, влияющих по-разному на подвижность элементов питания в почве.

2. На основании изучения динамики подвижных форм азота, фосфора и калия в ризосфере многолетних злаковых и бобовых трав и однолетних культур, можно считать доказанным, что процесс сосредоточения подвижных элементов питания под покровом растений имеет место в течение всей жизни растения, а наибольшего проявления достигает в конце вегетации.

3. Накопление подвижных элементов питания в ризосферах культурной растительности в период интенсивного роста растений происходит, главным образом, за счет сопряженности биологических и биохимических процессов (появление вновь синтезированных продуктов, распад корневых чехликов и корневых волосков и тела микроорганизмов). Отток из надземной части растений в этот период ограничен.

4. С начала созревания, а затем во время уборки и отмирания корневых систем, количество подвижных азота, фосфора и калия в ризосферах резко увеличивается преимущественно за счет усиления распада корней и тела бактерий и грибов. В этой стадии биохимических превращений в почве заметно проявляется процесс перемещения вновь образованных соединений в ризосфере в нижележащие горизонты почвы, если к этому времени наступают дожди.

5. По отдельным культурам заслуживают особого внимания следующие данные:

а) овсяница, житняк, кукуруза и клевер выделяются наиболее высоким содержанием подвижного калия в ризосфере, причем злаки в первые периоды их развития, а клевер — на конец вегетации;

б) в ризосфере многолетних бобовых трав больше всего накапливаются подвижные формы азота к моменту цветения и созревания; с возобновлением их роста количество нитратов резко снижается. В таком же направлении изменяется и содержание в ризосфере фосфатов;

в) в ризосфере озимой пшеницы, ячменя и кукурузы, с наступлением интенсивного развития их, количество подвижного азота уменьшается, а калия увеличивается; под яровыми зерновыми культурами различия менее выражены;

г) вика, просо, горох и гречиха мало или вовсе не выделяются по содержанию фосфатов и калия в ризосфере;

д) в ризосфере сахарной свеклы первого года жизни и картофеля наблюдается в период интенсивного образования корне и клубнеплодов резкое снижение калия, а в ризосфере свеклы второго года жизни (свекловиные высадки) резкое увеличение калия. В последнем случае имеет место отток в почву подвижного калия в результате высокой активности микрофлоры в сфере распада клеток эпидермиса корневой системы.

СПИСОК ЦИТИРОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. С. П. Костычев — Физиология растений. т. 1, 1937, стр. 223—273.
2. В. Р. Вильямс — Почвоведение. 1936 г., стр. 84, 499.
3. Э. Рессель. — Почвенные условия и рост растений. Перевод с английского 1934 г. стр. 325, 347.
4. Д. Н. Прянишников — Агрохимия, 1934 г.
5. В. Шнейдевинд — Питание сельскохозяйственных культурных растений. Перевод с немецкого, 1933 г., стр. 118, 119.
6. А. И. Ахромейко — О выделении корнями растений минеральных веществ. Изв. АН СССР, Серия биологическая, № 1, 1936.
7. И. И. Канивец — Роль гриба *Trichoderma lignorum* и корневых систем сахарной свеклы, озимой пшеницы и овса, люпина и клевера в создании почв с прочной структурой. Сборник научно-исследовательских работ ВНИС, 1939.
8. И. И. Канивец — О взаимодействии корневых систем и микроорганизмов в почве в связи с процессами нарастания подвижных элементов питания и структурообразования. Основные выводы научно-исследовательской работы ВНИС за 1939—1941 гг.
9. И. С. Травин — Клевер УССР, 1935 г.
10. А. Б. Рубашев — К вопросу о биохимических особенностях красного клевера и роли его в плодородии почв. Сборник научно-исследовательских работ ВНИС, 1939.
11. Ю. Либих — Химия в приложении к земледелию и физиологии. Перевод с немецкого, 1936 г.
12. А. И. Душечкин и В. С. Денисевичский — Краткий обзор работ Киевской областной сельскохозяйственной опытной станции, в. 16, 1929 г. (на украинском).
13. А. И. Душечкин — Влияние разных сельскохозяйственных приемов на мобилизацию питательных веществ в почвах. Труды Полесской областной с/х опытной станции № 8, 1927 (на украинском).
14. В. И. Денисевичский — О влиянии высших растений на водопитательный режим почв. Киевская обл. с/х. опытная станция, в. 28, 1929 (на украинском).
15. Р. Г. Страж и Л. А. Абрамович — Формы кислотности почвы и урожай растений. Научно-агрономический журнал № 1, 1928 г.
16. Р. Г. Страж — Кислотность почв, минеральные удобрения и урожай растений. Там же, № 2, 1929.
17. М. А. Егоров — Подвижное органическое вещество почвы, как один из показателей степени окультуренности ее. Записки Харьковского с/х института, т. 1, в. 1, 1938 г.
18. К. И. Таранов — Воздействие растения и удобрения (навоз) на почву. Там же.
19. И. И. Канивец и Н. Я. Прицкер. — О нарастании прочности структур почв под влиянием корневой системы сахарной свеклы, навоза и других структурообразователей. Почвоведение № 8, 1938 г.
20. Е. А. Бровкина — Определение растворимого калия в почве. Сборник работ ВНИС по агропочвоведению, агрохимии и почвенной микробиологии. 1936.
21. Т. Д. Лысенко — 20 лет Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина. «Правда» от 28 октября 1949 г. № 301.
22. Н. С. Авдонин и Л. А. Тertyчная — Влияние грануляции и способов внесения суперфосфата на использование его растениями. Советская агрономия № 10, 1949.
23. И. И. Канивец — О «зонах» взаимодействия корневых систем и микроорганизмов в почве в связи с процессами структурообразования. Сборник памяти В. Р. Вильямса, изд. АН СССР, 1942.

I.

ПОЧВЫ ЛЕСОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КОДР МОЛДАВИИ*

Великий русский ученый, основоположник русского почвоведения, пламенный борец за изучение и преобразование природы на пользу человека, В. В. Докучаев, изучая почвы Бессарабии, писал: «Едва ли можно указать в Европейской России местность более интересную в почвенном (и естественно-историческом, вообще) отношении, чем Бессарабская губерния». (1).

Вытянутая с севера на юг небольшая по площади территория Молдавии (3 300 тыс. га включает почти все почвенно-климатические и растительные зоны Европейской России).

Особенно своеобразной и интересной является центральная часть Молдавии, так называемые «Кодры».

Кодры являются типичной лесной частью Молдавии. Древесная растительность представлена здесь дубовыми и грабовыми лесами с большим количеством компонентов широколиственных пород: ясень, липы, клены, ильм, черешня, кизил, боярышник, груша, яблони и др.

В грабовые леса иногда (в настоящее время) входит в качестве компонента бук, в прошлом занимавший большие площади. Сильная пересеченность рельефа, вызванная как тектоническими, так и эрозийными процессами создает здесь чрезвычайно пестрые условия почвообразования. Основными почвообразующими породами Центральных кодр являются пески сармата и меотиса, бурые суглинки и глины. Нередко близко к поверхности, особенно на склонах, выходят миоценовые оливковые глины, часто мергелевидные и гипсоносные. У широких глубоко врезанных речных долин по сильно эродированным склонам иногда обнажаются известняки, залегающие очень глубоко и нигде в условиях кодр не выходящие на водораздел. Сильная пересеченность рельефа, значительные высотные колебания (от 50 до 430 м) являются причиной частой смены микроклиматических условий местности, которые оказывают чрезвычайно большое воздействие как на растительный покров, так и на ход почвообразования.

Таким образом, пестрота рельефа, почвообразующих пород и растительности, частая перемена мезо-и микроклиматических условий местности являются причинами пестроты почвенного покрова Молдавии. Чрезвычайно большое воздействие, как ведущий фактор почвообразования, оказывает человек. «...с тех пор, как человек стал производить себе хлеб, с тех пор, как стал он обрабатывать землю, он всё более и более вмешивается в природное течение почвенных процессов и изменяет его...» (В. Р. Вильямс) (2). Влияние человека в зависимости от различных социально-экономических условий в стране наложило на ход почвообразования в Молдавии существенный отпечаток. Погоня за увеличением пахотных земель привела к варварскому истреблению в Мол-

* Предварительные заключения по материалам рекогносцировочного обследования почв лесов Молдавии в 1948 г.

давни огромных лесных площадей. Последствия вырубки лесов и низкой агротехники мелких крестьянских хозяйств — истощение почв склонов, сильная эрозия территории, маловодность рек, потеря огромного количества стекаемой со склонов воды и неустойчивые урожаи.

Уничтожить эти последствия, вернуть почвам Молдавии ее природное плодородие и увеличивать его с каждым годом может наш советский человек, самый активный из всех факторов почвообразования.

Почвенный покров центральных кодр представлен целой гаммой почв — от бурых и серых в той или иной степени оподзоленных в лесах, до черноземовидных и проградированных почв в местах, бывших некогда под лесом.

В. В. Докучаев, путешествуя по Бессарабии, отмечал, что на почвообразование здесь влияют не только климат, почвообразующие породы, рельеф и растительность, а что и разные виды древесной растительности создают здесь различные почвы. «Светолюбивые дубовые леса и тенелюбивые буковые и грабовые дают два совершенно различных типа лесных земель: почвы серые — дубовые и почвы белевые (попел) — буково-грабовые» — писал В. В. Докучаев.

Исследования почв Молдавии и, в частности, почв Центральных кодр, проведенные в 1948 г. сектором почвоведения Молдавской научно-исследовательской базы АН СССР, показали, что картина лесных почв здесь куда сложнее, чем в свое время отмечал В. В. Докучаев. Современная стадия развития науки почвоведения позволяет нам уточнить, расширить и углубить некоторые положения, высказанные в свое время Докучаевым.

Материалы рекогносцировочного обследования почв лесов Молдавии в 1948 году дают возможность предполагать, что почвы лесов Центральных кодр в преимуществе своем относятся к почвам буроземного типа.

Сделать такой вывод позволяют следующие признаки:

1. Лесные почвы кодр образовались под действием широколиственной древесной растительности при теплом влажном климате на богатых карбонатами материнских породах, в условиях сильно холмистого рельефа.

Карбонатность почвообразующих пород и опад широколиственной древесной растительности, богатый Са и Mg, обогащающий почву щелочно-земельными элементами и гуминовыми веществами, способствуют здесь течению буроземного процесса. Однако холмистый рельеф с большим количеством высоких плоских увалов и большой исторический возраст страны* способствуют развитию здесь почв в значительной степени оподзоленных.

2. Морфологические и химические свойства лесных почв Центральных кодр позволяют ставить их в ряд с бурыми почвами Крыма, Кавказа, Западной Европы.

Все развивающаяся наука почвоведения показала, что почвы под широколиственными лесами горных и предгорных областей Советского Союза, областей с влажным теплым климатом (Кавказ, Крым, Средняя Азия, Тянь-Шань, Дальний Восток) относятся к особому буроземному типу почвообразования.

Термин «бурые почвы» впервые был применен русским ученым профессором Рязполеженским в 1892 г. к почвам Казанской губернии на выходах мергелистых пермских глин. В 1897 г. Н. М. Сибирцев описал для Западной Европы в Германии темнокоричневые почвы, приуроченные к

* Территория Молдавии в ледниковый период не была покрыта ледниковыми наносами. Почвообразование протекло для большей части территорий на суше с нижне- и верхнесарматского времени.

известковым породам. В 1905 г. Рамани выделил «буроземы» в качестве особого типа почв, характерного для средней Европы. У нас в Советском Союзе вопрос о буроземах встал в связи с изучением почв горных лесов Крыма и Кавказа и получил детальное освещение в ряде работ Л. И. Прасолова, И. Н. Антипова-Каратаева, Д. Г. Виленского, Вознесенского, С. А. Захарова, И. П. Герасимова и других.

Однако проф. Тюриным еще в 30-х годах было отмечено, что распространение бурых лесных почв не ограничивается лесами Кавказа и Крыма, что они не в типичной форме, в форме восточных аналогов, встречаются на равнинах Европейской части СССР под широколиственными и смешанными лесами (3).

Дальнейшие работы академика Л. И. Прасолова, И. Н. Антипова-Каратаева, И. П. Герасимова, Д. Г. Виленского и др. показали, что буроземный тип почв имеет широкий ареал распространения как в горных, так и в равнинных условиях, и имеет большое разнообразие в подтипах.

Распространению таких почв способствуют особые условия областей с теплым влажным климатом, с богатой широколиственной древесной растительностью и породами, богатыми силикатами и известью. Рельеф области распространения буроземных почв преимущественно предгорный и горный, но они имеют довольно широкое распространение и в равнинных условиях.

В климатическом отношении эта зона лежит в пределах годовых изотерм 8—10°. Растительность — широколиственные буковые, грабовые, дубовые леса.

На основании высказываний различных исследователей Д. Г. Виленский делает вывод, что «буроземы представляют собой тип почв, занимающий промежуточное положение между подзолистыми и красноземными почвами, с одной стороны, и черноземами — с другой» (4).

«Первые стадии развития этих почв, — указывает Л. И. Прасолов, — характеризуются разложением первичных минералов, ограниченным выносом продуктов распада и прогрессивным глинообразованием, с накоплением небольших количеств мулевого гумуса. По мере старения почвы и все большего выщелачивания наступают стадии оподзоливания, ведущие с течением времени к настоящим подзолам» (5). Внешняя среда, однако, ставит ограничительные условия для развития в таких условиях подзолообразовательного процесса. Происходящий постоянно процесс выщелачивания задерживается здесь противоположным процессом — обогащением верхних горизонтов вторичными соединениями щелочно-земельных металлов (особенно кальция), связанными, главным образом, с гумусообразованием.

Исследованиями русских и западно-европейских ученых установлено, что бедные золой и богатые лигнином растительные материалы способствуют образованию грубого гумуса и оподзоливанию почв и, наоборот, растительные материалы, богатые золой, и особенно Са и Mg, играют большую роль в развитии буроземного почвообразовательного процесса, так как, создавая высокую насыщенность основаниями, они обуславливают накопление в почве гуминовых веществ и замедление процесса выщелачивания.

В. Р. Вильямс, говоря о «буроземах Раманиа», указывает: «Образующаяся при грибном разложении мертвой лесной подстилки креновая кислота нейтрализуется щелочной реакцией самой подстилки. Вследствие этого в почву проникает не свободная креновая кислота, а смесь кренатов... В таких условиях слагаются глубокие структурные почвы, окрашенные в бурый цвет апокренами» (6).

Данные анализа золы подстилок, взятых из-под разных деревьев, дают следующую картину:

	Общее кол-во золы	100 частей сухого вещ. золы сод. в. граммах:			
		K ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅
Буково-листвен. подстилка	55,76	2,97	24,62	3,64	3,14
Буково-хвойн.	45,27	1,61	20,27	3,32	2,14
Сосново-хвойн.	14,65	1,51	5,95	1,51	1,16
Буковые листья желтые	—	9,42	18,49	5,06	1,78
Дубовые	—	4,99	33,70	4,16	3,59

Самой богатой золой, Са и Mg является дубовая подстилка и самой бедной — сосново-хвойная.

Регулирование состава леса, обогащение лесной подстилки богатыми золой листьями, может предохранить почву от преждевременного оподзоливания и сохранить (или возратить) ей плодородие.

Таким образом, опад широколиственной лесной растительности и карбонатность почвообразующих пород, теплый влажный климат в таких областях являются основными факторами, задерживающими подзолообразование и поддерживающими буроземный тип.

Молдавию, в ее центральной кодровой части, можно также отнести к группе областей буроземного типа почвообразования. Климат Молдавии мягче и теплее, чем в большей части Европейской территории Союза. Лесная растительность центральных кодр, как уже указывалось выше, представлена широколиственными лесами типа дубовых и грабовых с примесью многочисленных других пород, включая и бук, занимающий в прошлом большие площади.

По морфологическому строению в почвах буроземного типа Л. И. Прасоловым различается несколько типов:

1. Буроземы сухих субтропических, отчасти и тропических лесов и кустарниковых зарослей.

2. Буроземы широколиственных лесов равнин, обычно оподзоленные и буроземно-подзолистые почвы.

3. Буроземы и буроземно-подзолистые почвы горных хребтов.

Типичные неоподзоленные буроземы характеризуются следующими признаками:

1. Бурокоричневая окраска.
2. Ореховатая очень прочная структура.
3. Очень постепенная смена горизонтов.
4. Сильная перерывность почв животными, в частности дождевыми червями.

5. Наличие иллювиального карбонатного горизонта.

6. Достаточно высокое содержания гумуса в пределах 8—13%.

7. Высокая насыщенность почвы щелочно-земельными основаниями и соответственно близкая к нейтральной реакции их.

По мере выщелачивания и оподзоливания окраска становится более бледной и приобретает палевый тон, обнаруживается присыпка, количество гумуса падает до 5—6%, реакция становится кислой.

В производственном отношении почвы буроземного типа, за исключением сильно оподзоленных разностей, являются плодородными, богатыми питательными веществами и обладающими хорошими физическими свойствами.

Почвы лесов центральных кодр в преимуществе своем относятся к бурым оподзоленным почвам, но наряду с этим здесь можно нередко встре-

тить почвы избыточного увлажнения — типа глееватых и глеевых и почвы слитые, в некоторой степени солонцеватые.

Все почвы лесов центральных кодр мы делим на следующие группы:

А. Буроземный тип

Темнобуро-коричневые супесчаные и суглинистые оподзоленные почвы под грабовыми сырыми лесами в широких ложбинах.

Бурые не оподзоленные супесчаные, легко-суглинистые и суглинистые под дубовыми светлыми и сухими лесами на пологих склонах, преимущественно южной и югозападной экспозиции.

Бурые разной степени оподзоления супесчаные и суглинистые под дубовыми и смешанными грабовыми светлыми сухими лесами на склонах и узких водоразделах. Мощность почвы и степень оподзоления варьирует в зависимости от крутизны склона, экспозиции, механического состава, подстилающей породы.

Буро-подзолистые почвы суглинистые, тяжелосуглинистые, супесчаные и песчаные, подстилаемые глинами, тяжелыми суглинками и песками под грабовыми и смешанными грабово-дубовыми лесами на широких водоразделах.

Темносерые и серые почвы супесчаные и суглинистые, в той или иной степени оподзоленные. Под светлыми дубовыми и смешанными грабово-дубовыми лесами занимают плоские увалистые водоразделы и пологие склоны.

Светлобурые и светлосерые супесчаные и песчаные оподзоленные, на верхушках куполообразных холмов. Здесь обычно имеет место угнетенное состояние деревьев, а часто даже сухостой, вызванные иссушенностью и бедностью почвы.

Б. Почвы ряда избыточного увлажнения

Глееватые и глеевые бурые оподзоленные и буроподзолистые почвы.

В. Темноцветные слитые почвы

Наиболее распространенными и ценными являются почвы буроземного типа, на них мы и остановим внимание.

Бурые и серые неоподзоленные и оподзоленные лесные почвы Молдавии характеризуются следующими признаками, позволяющими их ставить в один ряд с почвами буроземного типа Крыма, Закавказья и ряда стран Западной Европы.

1. Окраска лесных почв преимущественно буро-коричневая и серо-коричневая, только в подзолистых разностях быстро переходящая от серо-коричневой в A_0 и A_1 к серо-палевой в A_2 и буро-палевой в В (см. описания разрезов).

2. Переход горизонтов постепенный. Даже оподзоленные и сильно оподзоленные разности, особенно легкого механического состава, характеризуются постепенным переходом горизонтов.

3. Структура суглинистых и глинистых разностей прочная, ореховатая в A_0 и A_1 , часто ореховато-зернистая. В легкосуглинистых, супесчаных и песчаных разностях зернистая и ореховатая структура непрочная. Сильно оподзоленные разности в верхних горизонтах обеструктурены.

4. Почвы эти чрезвычайно перерыты дождевыми червями и земле-

роями. Масса ходов дождевых червей и кротовины перемешивают почвенные горизонты в среднем до глубины 1,5—2 м.

5. Выщелоченность лесных буроземных почв Молдавии в среднем в пределах от 80 см до 2 метров. Вскипание обычно обнаруживается резко в горизонте скопления карбонатов. В супесчаных и песчаных, если не имеется глинистой прослойки, карбонатный горизонт залегает обычно в пределах от 135 до 200 см в виде карбонатных пятен, мягких, твердых карбонатных конкреций. В суглинистых и глинистых разностях карбонатный горизонт залегает ближе, на глубине 70—150 см, и выражен в виде карбонатной плесени и конкреций.

6. Содержание гумуса и распределение его по профилю изменяется в зависимости от степени оподзоления почвы и ее механического состава. Содержание гумуса и распределение его по профилю лесных почв можно видеть из следующих данных (табл. 1).

Содержание гумуса в верхнем горизонте от 4-х до 8%, с глубиной резко падает.

7. Высокая насыщенность щелочно-земельными основаниями почв суглинистых и меньшая насыщенность супесчаных. Близкая к нейтральной реакция их (табл. 1). Распределение суммы поглощенных оснований и рН по профилю почв несколько скачкообразно, что говорит за некоторую выраженность элювиального и иллювиального процессов в этих почвах, наиболее выраженных в суглинистых и глинистых разностях.

В производственном отношении эти почвы, за исключением глубоких песчаных, сухих, светлосерых, являются плодородными и особенно благоприятными для роста древесной растительности.

Для характеристики морфологических свойств почв буроземного ряда приведем описания некоторых почв лесов Центральных кодр.

А. Разрез 2 д Лозовский лесхоз. Широкая ложина. Лес: граб с редкой примесью дуба и осины, возраст 60 лет. Бонитет 2. Покров — копытень, плющ, осока.

Почва — темнобурая, оподзоленная, тяжелосуглинистая.

A_0 0—3 — Подстилка лисья полуразложившаяся, чернобурого цвета, с большим количеством корней. Сверху слой сухих листьев.

A_1 3—12 — Черный коричневатый, тяжелосуглинистый, рыхлый, зернистой структуры, сырой, с дождевыми червями.

A_2 12—45 — Темнокоричневый, тяжелосуглинистый, уплотненный, зернисто-ореховатой структуры.

B_1 45—63 — Чернобурый, тяжелосуглинистый, уплотненный, комковатый, переход постепенный.

B_2 63—75 — Черные и коричневые пятна, тяжелосуглинистый, комковатый, плотный, переход постепенный.

B_3 75—175 — Коричневатый с черными затеками гумуса, тяжелосуглинистый, крупно-ореховатый, плотный.

B_4 175—200 — Бурокоричневатый с пятнами гумуса, глинистый с пятнами песка, призматической структуры, красно-бурый и черные мазки и конкреции.

BC 200—220 — Буро-охристый с белыми и бурными пятнами, глина с пятнами песка, редкие, крупные, мягкие и твердые конкреции известняков в пятнах песка ортсанды.

Вскипает с 185 см местами в белых пятнах, с 200 см сильное, сплошное вскипание.

Подстилающая порода — песок.

Сочетание длительного процесса выщелачивания и намыва тонких глинистых частиц в условиях ложины, плюс обогащение почвы продуктами распада широколиственной подстилки создают условия образования темнобурой скрытоподзолистой почвы.

Таблица 1

Химический состав лесных почв центральных кодр

№ п. п.	Название почвы	№ разреза	Глубина в см.	Гумус в % (по Гю-рину)	CO ₂ в % (по Запро-мгову)	Н		Сумма по-глощенных оснований	Гигроскопическая влага
						Водной вытяжки	Солевой вытяжки		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Бурая лесная супесчаная почва. Кодрица Водораздел, лес: дуб, ясень, липа	55 д. 1948 г.	0—10	4.41	—	6.42	6.11	17.02	2.04
			20—30	1.75	—	6.33	6.08	14.01	1.69
			45—55	0.68	—	6.65	6.06	15.96	2.52
			125—135	0.40	2.02	7.97	7.35	—	1.14
2	Серая лесная оподзолен-ная супесчаная Лозовский лесхоз. Водораздел, опушка леса, дуб.	11 д. 1948 г.	0—7	6.66	—	6.83	6.36	15.69	3.07
			14—21	1.56	—	6.33	5.26	12.07	2.10
			35—45	0.96	—	6.72	5.62	13.31	2.87
			85—95	0.37	0.07	6.87	—	11.72	2.73
			144—154	0.16	0.02	7.27	6.44	7.13	1.41
3	Бурая лесная оподзоленная супесч. Лозовский лесхоз. Склон ю-з 6° лес: дуб, ясень	4 д. 1948 г.	2—7	4.25	—	7.38	6.37	18.78	2.24
			32—42	1.39	—	6.66	5.30	10.48	1.55
			85—95	0.40	—	5.61	4.07	10.48	2.52
			140—150	—	0.12	0.69	6.48	12.07	1.48
4	Темнобурая, лесная оподзоленная тяжело суглинистая Лозовский лесхоз. Дно широкой балки граб, дуб.	2 д. 1948 г.	3—8	6.55	—	6.70	6.37	30.97	4.11
			12—22	3.20	—	6.24	—	20.90	3.16
			52—62	1.52	—	6.24	5.60	21.61	3.30
			90—100	0.78	0.10	6.38	5.04	22.31	3.80
			185—195	0.42	0.10	6.67	6.35	24.61	3.94
5	Бурая лесная оподзоленная суглинистая Бахмут Лес: дуб, граб	1417— 1948 г.	6—16	4.93	—	6.79	6.07	23.90	3.95
			28—38	1.01	—	6.81	6.86	16.84	2.62
			65—75	0.77	0.17	6.50	6.44	21.00	4.23
			125—135	—	0.04	5.79	6.31	—	3.80
6	Темноцветная лесная слитая глинистая Гарагич. Баймакл. р. Сухостой дуба, граба, ясеня	1976— 1948 г.	0—10	11.41	0.24	7.35	6.58	45.57	5.50
			15—25	5.76	0.09	6.84	6.01	38.88	5.10
			35—45	4.47	0.12	6.47	5.37	36.43	5.80
			55—65	4.03	0.06	6.44	5.59	36.84	5.30
			100—110	1.02	5.94	8.42	7.31	—	4.48

Внешние признаки оподзоливания выражены только в глубоких подгоризонтах в виде красно-бурых железистых конкреций, ортазандов в пятнах песка и сильного уплотнения этих горизонтов.

Почва влажная, плодородная.

Разрез 4 д Лозовский лесхоз. Склон юго-западный. Уклон 4°. Лес: дуб с ясенем, возраст 60 лет, бонитет 2. Покров — разнотравный.

Почва — бурая, лесная, оподзоленная, супесчаная.

A₀ 0—7 — Листья слоем в 2 см с 2-х до 7 см темнокоричневого цвета, полуразложившаяся лесная подстилка, рыхлая, пронизана множеством мелких корней.

A₁ 7—26 — Темнокоричневый, супесчаный, рыхлый, слабозернистой структуры, переход язычками.

B₁ 26—74 — Бурокоричневый, супесчаный, изрыт дождевыми червями, плохо выражена комковатая структура, рыхлый, переход постепенный.

B₂ 74—130 — Несколько светлее с прослойкой песка 112—118 см.

B₃ 130—165 — Неровными слоями черными, бурыми, грязнозелены-

ми, белыми. Пятна грязнозеленой глины и очень твердые конкреции извести.

B₄ 165—200 — Оливково-зеленая глина с прослойками мела. Неровной линией, местами с 130 см переходит в C 200 — Песок желтый с бурыми пятнами и бурыми разводами. На одной стенке глина мощностью, с 165 см и глубже 200 см.

Вскипает с 130 см. Почвообразующая порода — песок с прослойкой оливковой глины.

Разрез 55 д — Кондрица. Водораздельное плато. Лес: дуб, граб, клен. Покров густой, преимущественно осока. Почва — бурая, лесная, супесчаная.

A₀ 0—A — Полуразложившаяся подстилка со слоем листьев на поверхности.

A₁ 4—30 — Коричнево-серый, супесчаный, непрочный-зернистый, рыхлый, переход постепенный.

A₂ 30—64 — Темнее, переход постепенный.

B: 64—140 — Темнокоричневый с темными и светлыми пятнами, супесчаный, бесструктурный, уплотненный, переход постепенный.

C 140—210 — Желтый песок, с белыми пятнами и твердыми карбонатными образованиями. Почва вскипает местами с 125 см с 180 сплошное бурное вскипание. Почвообразующая порода — песок.

Разрез 1417 — Бахмут. Первая четверть склона юго-западной эксп. уклон 8°. Лес: дуб, ясень, граб, липа, возраст 35 лет, полнота 0,8, бонитет 3. Покров — копытень, плющ и др. Встречаются очень толстые пни. Почва — бурая, лесная, оподзоленная, суглинистая.

A₀ 0—6 — Подстилка с дерниной.

A₁ 6—17 — Серо-бурый, суглинистый, рыхлый, прочной ореховатой структуры, слабая присыпка SiO₂.

A₂ 17—27 — Бурый, плотнее, ореховатый, слабая присыпка SiO₂.

B₁ 27—47 — Бурый, суглинистый, ореховато-призматический, очень плотный, присыпка слабая.

B₂ 47—60 — Бурый с красным оттенком, тяжело-суглинистый, очень плотный, призматической структуры, с темнобурыми пленками по граням структурных отдельностей.

B₃ 60—85 — Красно-бурый, тяжелосуглинистый, очень плотный, призматически структурный, с пленками и мазками краснобурого цвета.

C 85—140 — Буроохристый, опесчаненная глина, очень плотный с красно-бурыми мазками. На глубину ямы в 140 см не вскипает.

Менее широкое распространение имеют почвы избыточного увлажнения на плохопроницаемых олияковых и бурых глинах.

Нередко встречаются места как в плоских водораздельных условиях, так и, особенно часто, на склонах, где почвообразующими породами являются бурые глины или суглинки, подстилаемые оливково-бурыми миоценовыми глинами. Глины эти залегают часто немощными прослойками и в песках. В песках эти прослойки, задерживая осадки и выщелоченные из почвенного профиля вещества, являются горизонтом, в котором и над которым образуется иллювиальный горизонт с вмытыми сюда карбонатами, гумусом, железом и др. солями. Такие почвы обычно хорошо увлажняются и являются благоприятными для роста древесной растительности. Прослойка и подстилающая порода из оливково-бурых глины в тяжелосуглинистых почвах, являясь причиной застоя осадков, выщелоченных веществ и глинистых частиц, способствуют развитию бурых, оподзоленных, глееватых почв и темноцветных слитых почв. Темноцветные слитые почвы обладают плохими физическими свойствами, как-то: вязкостью в сыром и чрезвычайной плотностью в сухом состоянии, большой иловатостью и почти полным отсутствием пористости, отсюда плохим водно-воздушным режимом, и являются неблагоприятными для

произрастания древесной растительности. Здесь обычно имеет место угнетенный суховерхинный или совершенно высохший лес. Глееватые и глеевые почвы обладают менее выраженными отрицательными свойствами, чем темноцветные слитые. На них произрастают менее требовательные к почвам влаголюбивые древесные породы: граб, ивы, вяз, берест.

Приведем описания морфологических свойств некоторых почв из этого ряда:

Разрез № 6 д — Лозовский лесхоз. Юго-западный склон. Ровная площадка—уступ в верхней трети склона. В пяти метрах болото. Лес: граб, клен, осина, дуб, кизил; состояние удовлетворительное. Почва темноцветная, глеевая, глинистая.

A₀ 0—7 — На поверхности листья. Черный, иловато-глинистый, зернистый, мокрый, вязкий, пронизан корнями.

A₁ 7—16 — Черный, сизоватый, глинистый, мокрый, вязкий.

B₁ 16—57 — Еще более сизый с бурым оттенком, мокрый, вязкий.

B₂ 57—100 — Буро-сизый с массой ржавых пятен, глинистый, очень мокрый и вязкий, сочится вода с 90 см.

Разрез № 15 д — Лозовский лесхоз. Водораздел (дорога Лозово-Чучулены). Лес — граб, клен, ясень. Возраст 45 лет. Покров — осока, копытель. Почва бурая, оподзоленная, глеевая.

A₀ 0—5 см. — Чернобурый, рыхлый, пронизан корнями, глинистый, мокрый, мелко-ореховатой структуры.

A₁ 5—20 — Серо-коричневый, глинистый, ореховатый, сырой.

B₁ 20—60 — Серо-светлокоричневый, глинистый, ореховатый, вязкий, сырой, ржавые пятна.

B₂ 60—150 — Ржаво-серый с синим оттенком с бурыми и ржавыми пятнами, глинистый, очень вязкий.

C 150—200 — Охристо-ржавый с бурыми ржавыми сизыми пятнами, с белыми пятнами и конкрециями карбонатов, очень влажный, плотный. Темноцветные почвы с наиболее выраженными отрицательными свойствами чаще встречаются в периферийных кодрах и южных лесных участках Молдавии. Как пример приведем описание разреза 1976 (Гарагич, Баймаклийского р-на).

Разрез 1976 Гарагич (Баймаклийский р-н). Водораздел, очень пологий склон. Лес: сухостой — дубы, ясень, граб, клен. Почва — темноцветная, слитая.

A₁ 0—13 — Интенсивно-черный, тяжелосуглинистый, крупные зерна песка, буроватый, сильно пронизан корнями, зернисто-комковатой структуры, рассыпается.

A₂ 13—28 — Интенсивно-черный, глинистый, хорошей ореховато-зернистой структуры, рассыпается на структурные отдельности.

B₁ 28—47 — Интенсивно-черный с блеском, иловато-глинистый, слитой, вертикальными трещинами делится на столбы.

B₂ 47—45 — Оливково-бурая (грязностального цвета) с затеками гумуса, глина, с пятнами и точками железистых выделений, конкреций, щебенка и хрящ, чрезвычайно плотный и слитой. Корневая система в таких почвах сосредоточена в самом поверхностном горизонте, глубже корни могут проходить только по трещинам, их очень мало.

Борьба за сохранение лесных насаждений и тем более посадка новых требует разработки специальных мероприятий по улучшению физических свойств таких почв, являющихся причиной гибели лесных насаждений.

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ ОБ АССОРТИМЕНТЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ИХ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Преимуществом в ассортименте лесных пород центральной кодровой части Молдавии пользуются прежде всего дуб, граб, ясень, липа, клен, кизил, боярышник, черешня, дикая груша и яблоня и др.

На юге в условиях лесостепи и в отдельных лесных участках степной части Молдавии преимущественными породами являются акация, дуб и реже ясень пушистый. Дуб хорошо растет и на водоразделах, и на склонах, и в низких местах, на легких и суглинистых почвах: бурых, темносерых, серых в той или иной степени оподзоленности.

Неблагоприятными условиями для дуба, чем и вызывается посыхание дубрав, являются: 1) чрезвычайная сухость бедных светлосерых и светлосерых песчаных, скрытооподзоленных или глубокооподзоленных почв, 2) неблагоприятные физические свойства тяжелых глинистых почв на выходах глин, 3) солонцеватость и очень плохие физические свойства темноцветных солонцеватых почв и лесных солонцов.

На карбонатных черноземах, супесчаных почвах, в условиях засушливого юга, а также на солонцеватых суглинках, древостой дуба имеет низший бонитет. В таких местах имеет место редколесье из низкорослого дуба, кустарниковой формы с кривым стволом, который получил местное название «гырнец» (пушистый дуб *Quercus pubescens*).

Очень ценной и нетребовательной породой в условиях кодр является граб. Он требует почв среднего плодородия, увлажненных, но не переносит большого количества извести.

Очень распространенной породой в лесах Молдавии является ясень. Ясень обычно произрастает в смеси с дубом, требует плодородных почв. В условиях южной Молдавии, где почвы часто солонцеватые, сухие и малоплодородные пользуется распространенным ясень пушистый, произрастающий обычно в посадках с белой акацией.

Клены. Клен остролистый, явор, татарский клен, полевой клен являются довольно распространенными, особенно в кодрах.

Требовательны к почвам, хорошо растут на свежих суглинистых и супесчаных бурых, темносерых и оподзоленных почвах. Сухие, глубокие, песчаные, светлосерые и, особенно, тяжелосуглинистые на выходах глин почвы солонцеватые и солонцы являются неблагоприятными.

Белая акация пользуется широким распространением в Молдавии, особенно в южной лесостепной и степной части. Порода неприхотлива к почве, растет как на песчаных, так и на суглинистых почвах. Однако за последние засушливые годы в Молдавии пострадало большое количество белоакациевых насаждений. Наихудший рост белой акации наблюдается на плотных суглинках, подстилаемых глиной, и на глубоких песчаных сухих почвах, обладающих плохими физическими свойствами, которые засушливыми годами еще более ухудшились.

Белая акация является очень перспективной породой в условиях Молдавии в лесозащитных и противозерозионных насаждениях. Кроме того, что она является не требовательной к почве, она имеет большое значение как почвоулучшающая порода. Она не только обогащает почву азотом, но и улучшает ее физические свойства.

Довольно большим распространением в лесах Молдавии пользуются яблоня, груша, черешня. Эти породы и грецкий орех являются очень перспективными в лесозащитных и противозерозионных посадках.

Имея глубокую корневую систему, они являются хорошим матерна-

лом для закрепления приовражных и сильно эродированных склонов. Как теневыносливые, они могут быть использованы в смеси с дубом и акацией в лесозащитных полосах.

Значительно распространенными в лесах Молдавии являются берест, вяз, ильм, бересклет, скумпия. Два последних имеют большое промышленное значение, как сырье для выработки гуттаперчи, вяжущих и кра- сильных веществ.

Молдавия обладает в своей флоре многими высокими кустарниками, терновниками, вишарниками и др. весьма перспективными для лесоза- щитных полос и противоэрозионных насаждений. Из пород, требующих испытания и акклиматизации, заслуживают особого внимания фисташ- ковое дерево, эльдатская сосна, дикий миндаль и др. засухоустойчи- вые и морозоустойчивые породы деревьев, кустарников. Фисташковое дерево выносит морозы в 25° и является значительно нетребовательной к почве породой, растущей на скалистых склонах.

Такова же и эльдатская сосна.

ВЫВОДЫ

1. Почвенный покров центральных кодр очень пестр и своеобразен. Знание почв необходимо как основа для развития социалистического сельского хозяйства, внедрения посадок лесозащитных полос, создания новых лесных массивов и сохранения существующих лесов, борьбы с посыханием лесов и других народно-хозяйственных задач. Все это тре- бует детального изучения свойств почв и их распределения по поверхно- сти, выработки способов улучшения почв.

2. Почвы лесов центральных Кодр представлены в основном следую- щими типами:

а) буроземный тип, выраженный преимущественно оподзоленным ря- дом: темнобурыми неоподзоленными, бурыми неоподзоленными, буры- ми оподзоленными, темносерыми, серыми и светлосерыми оподзолен- ными, бурыми подзолистыми. Почвы плодородные, за некоторым исклю- чением, благоприятны для роста древесной растительности;

б) глееватые и глеевые, бурые, оподзоленные и подзолистые. Тре- буют дренажа, улучшения физических свойств;

в) темноцветные слитые почвы. Обладают плохими физико-химиче- скими свойствами, вызывающими посыхание лесов. Требуют улучшения физических свойств.

3. При разведении лесов, лесозащитных полос, противоэрозионных насаждений, следует принять во внимание, что разнообразие почвенного покрова и условий требуют подбора ассортимента древесных пород при- менительно к почвенным разностям и условиям произрастания, что бе- зусловно требует их детального изучения. Особо серьезного внимания требуют к себе почвы, неблагоприятные для произрастания лесов — темноцветные, солонцеватые и сухие глубоко песчаные, которые тре- буют мелиоративных мероприятий по улучшению их свойств и подбора древесных пород и кустарников, выносящих эти условия.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Докучаев — К вопросу о почвах Бессарабии «Почвоведение» № 1, 1900 г.
2. В. Р. Вильямс — Значение трудов В. В. Докучаева в развитии почвоведения.
3. И. В. Тюрик — К вопросу о генезисе и классификации лесостепных и «лесных» почв. Ученые записки Казанск. Гос. Университета к 3—4 1930 г.
4. Д. Г. Виленский — Буроземный почвообразовательный процесс, Вестник Москов- ского Университета № 5, 1947 г.
5. Л. И. Прасолов и Петров — «Почвы Западной Европы — с точки зрения русской школы почвоведения» № 9, 1944 г.
6. В. Р. Вильямс. — Почвоведение 1946 г.
7. И. П. Герасимов — «О типах почв горных стран и вертикальной почвенной зональ- ности». Почвоведение, № 11, 1948 г.
8. Антипов-Каратаев и Л. И. Прасолов — «Почвы Крымского гос. лес. заповедника и прилегающей к нему полосы южного берега». Труды почв. Ин-та Академии Наук СССР, 1932 г.
9. Н. А. Димо — Почвоведение в Молдавии и его основные задачи. Научные записки Молдавской Научно-Исследов. Базы Академии Наук СССР т. 1, 1948 г.
10. Ю. А. Ливеровский — К географии и генезису бурых лесных почв. Вопросы генезиса и географии почв, 1948 г.
11. М. Н. Сабашвили — К вопросу о зональности и классификации горнолесных почв Закавказья. Вопр. генезиса и геогр. почв, 1948 г.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МОЛДАВИИ, ИХ ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Водоемы Молдавии, сравнительно с ее площадью, довольно многочисленны и разнообразны. Реки Прут и Днестр с их притоками, образуют сравнительно густую гидрографическую сеть.

Рельеф местности Молдавии и наличие большого количества малых рек создают благоприятные условия для строительства прудов. В настоящее время на территории Молдавии имеется значительное количество прудов, но, к сожалению, многие из них, в результате «хозяйничания» румынских оккупантов, оказались заросшими и выбывшими из строя.

Наконец, пойменные озера, старицы и ерики, расположенные в живописных долинах Днестра и Прута, дополняют наличие водных объектов республики.

После изгнания немецко-румынских фашистов начинается бурный подъем всех отраслей хозяйства края, а к концу 1946 г., с энтузиазмом отвечая на призыв партии и правительства, народ принялся за восстановление старых и постройку новых водоемов.

Историческое Постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) о плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов и строительства прудов и водоемов ставит задачу дальнейшего увеличения «зеркальной площади» в Молдавии.

Послевоенная сталинская пятилетка, ставя задачи максимального использования естественных богатств нашей страны, уделяет также значительное внимание рыбному использованию водоемов. Вопросы рыбной таксации наших угодий, повышения их продуктивности, акклиматизации более ценных промысловых рыб и т. д. решаются гидробиологическими методами. Только при детальном знании гидробиологического режима водоема можно максимально использовать его в рыбном отношении.

Что мы знаем о гидробиологии водоемов Молдавии?

До 1945 года гидробиологические исследования в Бессарабии вообще не проводились. Водоемы Бессарабии и населяющая их гидрофауна остались совершенно неизученными. Воссоединение Бессарабии с СССР и последующее затем освобождение от румынско-немецкой оккупации открыли, наконец, возможности и для гидробиологических исследований в республике.

В результате полученных данных уже можно сделать некоторые выводы общего характера относительно биологического состояния водоемов Молдавии:

В отношении прудов главным фактором, налагающим свой отпечаток на их гидробиологический режим, является, повидимому, интенсивность процессов эрозии на поверхности территории Молдавии, — факт, отмеченный проф. Соболевым (4). В связи с этим, пруды Молдавии ежегодно принимают большое количество наносов и почвенного мелкозема, что ведет к быстрому их заилению. В западных

районах Молдавии этим естественным условиям заиления стоячих водоемов благоприятствовало и воздействие со стороны человека. Распашка берегов прудов и безжалостное истребление лесов в период румынской оккупации очень содействовало усилению процессов эрозии.

Большое количество ила и органических веществ для полного их разложения и минерализации потребляют много кислорода, что, в конечном счете, ведет к его дефициту, даже в поверхностных слоях, как это видно из табл. 1, выражающей количество растворенного в воде кислорода в 7 прудах Тырновского района (июнь месяц 1946 года).

Таблица 1

№№ п/п.	Наименование водоемов	Температура воды в °С	Содержание кислорода в мг/л	% насыщения кислородом
1.	Пруд № 1 Мындык — вилла — поверх. слой	16,2	7,26	72,9
2.	Пруд № 3	19,9	4,38	46,8
	" " природный слой	19,0	2,24	23,9
3.	Пруд № 4 Мындык поверхн. слой	19,0	6,61	70,6
4.	Пруд № 5	19,0	7,44	79,5
5.	Пруд № 6	17,1	5,71	58,6
6.	Пруд Мындык у плотины	21,1	9,98	112,2
	" " в хвостов. части	18,3	6,88	77,1
7.	Пруд Мындык Сланина поверхн. слой	23	7,94	91,4

Таким образом, почти во всех прудах количество кислорода находится в дефиците, причем в придонных слоях как, например, в пруде № 3 Мындык-вилла содержание кислорода падает до 23,9%. В проточных прудах, как например, в Мындыкском пруде, в хвостовой, более заиленной части, содержание кислорода значительно меньше, чем у плотины. В некоторых прудах этого же района склоны не распаханы, заиленность меньше и содержание кислорода в них значительно больше. Так, в Цаульском пруде в тот же период насыщенность кислорода доходила до 143,7%.

Наконец, заиление и обмеление ведут, как известно, к зарастанию прудов жесткой растительностью. Многие пруды Молдавии в настоящее время представляют собой сплошные заросли тростника и рогоза. Так, пруд Мындык-Сланина на 85% покрыт тростником и рогозом (*Phragmites communis* и *Typha angustifolia*). Дальнейшее развитие этого водоема, предоставленного самому себе, будет идти по пути регрессивной эволюции, т. е. пруд превратится в болото.

Изменяя физические и гидрохимические особенности водоема, продукты эрозии почв оказывают свое влияние и на его население.

Обильная надводная растительность, затеняя зеркальную поверхность прудов, тормозит процессы фотосинтеза и препятствует развитию растительного планктона, что, в конечном счете, ведет к понижению количества животного планктона. В обследованных прудах Тырновского района, в тот же период, величины плотности зоопланктона составляли всего 17 000—108 000 экз. в 1 м³ воды. Максимальная плотность зоопланктона была констатирована в пруде Мындык, который характеризуется большим содержанием кислорода.

щего в основном из *Cladocera* и *Rotatoria*, гибель дождевых червей, следующий затем критический момент загнивания луговой растительности, залитой водами пруда и вызывающий дефицитное состояние кислорода.

Дальнейшие, детальные наблюдения на этом и других вновь построенных прудах позволят проследить более углубленно все факторы, обуславливающие биологическую продуктивность водоемов.

Все эти, на первый взгляд, отвлеченные вопросы в их практическом преломлении безусловно дадут очень ценные ответы относительно методов максимального использования прудов на разных этапах их эволюции.

Естественно-географические условия Молдавии — длительность вегетационного периода, плодородие почвы и др. факторы дают основание полагать, что в недалеком будущем карповое хозяйство республики займет одно из первых мест в Советском Союзе. Это, конечно, при условии применения методов ведения карпового хозяйства, разработанных нашей советской рыбохозяйственной наукой.

* * *

Гидробиологические исследования рек Молдавии и, в частности, реки Днестр имеют целью прежде всего установить характер видового состава гидрофауны (планктона и бентоса), и ее генезис. Изучение реликтовых форм Днестра даст безусловно новые материалы к обширной уже литературе по вопросу происхождения фауны рек Черноморского бассейна. Применение далее современных методов исследования позволит выявить количественный состав днестровской фауны и определить ее значение в рыбохозяйственном отношении.

Все эти данные позволят определить пути для максимального улучшения как в качественном, так и в количественном отношении, рыбного хозяйства р. Днестр.

Учитывая, что до настоящего времени вопрос существования потамопланктона не нашел своего разрешения, а также в целях определения его роли в питании рыбного населения, мы сочли необходимым заняться изучением планктона р. Днестр.

В результате проведенных исследований можно сказать, что на участке верхнего Днестра, вследствие более сильного течения, планктон беден по своему качественному и количественному составу. На этом же участке доминирующую роль играют фитопланктеры, представленные в основном *Diatomaceae* (*Asterionella*, *Cyclotella*, *Gyrosigma*, *Nitzschia*, *Pleurosigma* и др.). Животный планктон представлен, почти исключительно, видами *Rotatoria*, из которых наиболее часто встречаются следующие: *Brachionus urceolaris*, *Br. urceolaris var. rubens*, *Br. bakeri var. cluniorbicularis*, *Br. bakeri var. entzii*, *Br. bakeri var. rhenanus*, *Rattulus rattus*, *Rattulus capurcinus*, *Rattulus lunaris*, *Rattulus grandis*, *Mytilina mucronata*, *Mytilina mutica*, *Mytilina macrocantha*, *Catyrna luna*, *Monostyla lunaris*, *Monostyla hamata*, *Colurella caudata*, *Metopidia similis*, *Keratella cochlearis var. tecta* и др. Из *Crustaceae* изредка встречаются виды: *Cyclops affinis*, *Cyclops fimbriatus*, *Moina rectirostris*, *Nitocra inuber*. Спрашивается, каким образом даже этот немногочисленный планктон мог появиться и существовать на указанном участке реки с довольно быстрым течением?

Вопрос генезиса речного планктона (потамопланктона) вообще в настоящее время является еще дискуссионным. Гурьянова, (1) например, выражая мнение ряда авторов, считает, что «планктон рек представляет собою конгломерат поступающих извне форм».

Однако такое утверждение страдает односторонностью, так как в действительности днестровский планктон частично развивается в самой реке.

В некоторых районах указанного участка русло реки стеснено небольшими дамбами, устроенными для выправления реки в целях судоходства. В интервалах между дамбами создаются уголки с замедленным течением, в которых кроме *Diatomaceae* и *Chlorophyceae* были констатированы следующие виды зоопланктона: *Rattulus capurcinus*, *Mytilina macrocantha*, *Catyrna luna*, *Metopidia oblonga*, *Metopidia similis*, *Brachionus angularis*, *Brachionus bakeri var. rhenanus*, *Brachionus bakeri var. entzii*, *Brachionus bakeri var. cluniorbicularis*, *Keratella cochlearis var. tecta*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops fimbriatus*, *Moina rectirostris*.

Самки некоторых из указанных форм, как например, *Brachionus angularis* и *Brachionus bakeri var. cluniorbicularis* встречались в таких биотопах обыкновенно с яичками.

Немалое значение в вопросе формирования днестровского планктона имеют небольшие заводи и заливы с дном, покрытым намывными песками. В таких местах были констатированы виды: *Alonella excissa*, *Chydorus sphaericus*, *Colurella bicuspidata*, а также водоросли: *Closterium*, *Cosmarium* и *Pediastrum* и др.

Затоны на указанном участке Днестра являются также мощным фактором в формировании речного планктона. В результате исследования в планктоне таких затонов были найдены: *Rotatoria: Monostyla lunaria*, *Brachionus bakeri* с яичками и *Br. bakeri var. cluniorbicularis*, а также в большом количестве *Diatomaceae* (*Navicula*, *Cumatopleura* и *Chlorophyceae* (*Scenedesmus caudatus*)).

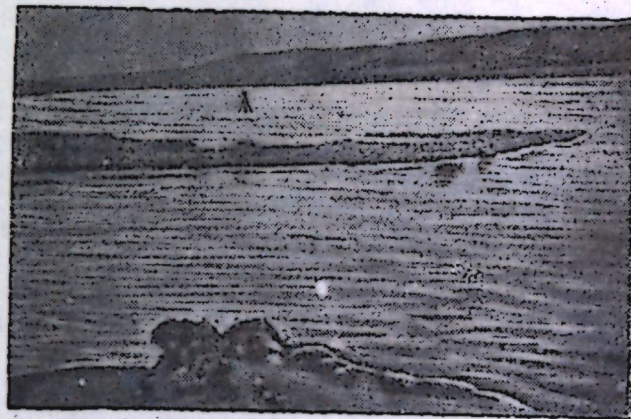


Рис. 2. Залив на Днестре ниже устья притока Брагария у г. Сороки.

Благоприятным очагом для развития планктона являются биотопы с подводной растительностью. Замедляя течение, погруженная в воду растительность является субстратом, на котором развивается планктонная фауна. Среди зарослей *Ceratophyllum* в нескольких метрах от берега у г. Рыбницы были найдены в большом количестве следующие виды планктеров: *Brachionus urceolaris*, *Brachionus urceolaris var. entzii*, *Rattulus rattus*, *Mytilina mucronata*, *Mytilina brevispina*, *Oecistes intermedius* и *Alona rectangula*.

В экземплярах последнего вида в выводковой камере находились зародыши.

Этих примеров вполне достаточно, чтобы убедиться, что речной планктон не есть только сборище пришельцев, но и результат частичного формирования его в самой реке, в различных ее биотопах.

Что касается приноса планктона извне, то здесь значительную роль играет та же эрозия. Большая глубина долины Днестра и низкое положение местных базисов эрозии обуславливает образование

оврагов и балок, по которым стекают дождевые и ключевые воды. На своем пути эти воды размывают рыхлые породы и образуют болота и лужи, особенно часто встречающиеся на тех участках реки, где в основании склонов залегают водонепроницаемые силурийские сланцы. В этих скоплениях хорошо прогретой воды развиваются и поступают в реку представители *Diatomaceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, *Rotatoria* (*Rattulus capucinus*, *Proales tigrida*, *Diaschiza gibba*, *Brachionus bakeri*, *Colurella caudata*, *Metopidia ablonga*, *Diplena biraphis*, *Cathypna luna*, *Monostyla lunaris*, *Brachionus bakeri* var. *entzii*, *Brachionus bakeri* var. *brevispinus*, а также некоторые *Crustaceae* (*Chydorus sphaericus*, *Cyclops affinis*).

Значительно способствуют обогащению речного планктона и притоки Днестра. Однако, в основном, этот планктон представлен колорватками. Есть все основания предполагать, что в будущем, благодаря строительству прудов на притоках, роль их в формировании речного планктона значительно возрастет.

Ниже Бендер вдоль правого берега расположена обширная пойма с старицами и пойменными озерами. Все эти пойменные водоемы в период весенних паводков приходят в контакт с Днестром и обогащают его своим планктоном. Поэтому естественно, что на этом участке Днестра планктон разнообразнее. Из *Crustaceae* чаще всего встречаются виды: *Daphnia longispina*, *Alona rectangula*, *Moina rectirostris*, *Cyclops fimbriatus*, *Cyclops strenuus*, *Cyclops Dybowskii*, *Cyclops diaphanus*. Из *Rotatoria* на этом участке наиболее распространенными являются виды: *Metopidia mutica*, *Mytilina brevispina*, *Mytilina mutica*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus urceolaris* var. *rubens*, *Brachionus bakeri* var. *entzii*, *Brachionus bakeri* var. *rhenanus*, *Brachionus pala* var. *dorcax*, *Brachionus pala* forma *anureriformis*, *Triarthra longiseta*, *Keratella cochlearis*, *Polyarthra platyptera*. Необходимо отметить, что указанные формы встречались и в засушливые 1945—1946 гг., когда в летние месяцы уровень Днестра был настолько низок, что о каком-либо контакте реки с поймой не могло быть и речи. Важно также и то, что многие из этих форм как, например: *Moina rectirostris*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus pala* forma *amphiceros* встречались с яичками, следовательно, несмотря на течение, размножались.

В довольно значительном количестве встречались также личиночные формы *Copepoda*.

К этим формам пойменные водоемы присоединяют к моменту спада уровня значительную часть своего планктона. Так, в мае 1947 г. из озера Ботна через приток Ботна вливалось в Днестр свыше 12000 планктеров на 1 м³/с — в основном представленных видами: *Daphnia magna*, *Daphnia pulex*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops fimbriatus*, *Polyarthra platyptera*, *Brachionus pala*. В августе месяце 1948 г. в период спада ливневых вод, в ерике, по которому вода стекала из талмазских плавней в Днестр, в пробе в 100 литров было найдено около 200 экз. зоопланктеров (*Cyclops capillatus*, *Nauplii copepoda*, *Chydorus sphaericus*, *Polyarthra platyptera*, *Brachionus falcatus*, *Keratella cochlearis*, *Keratella oculata*). Какова судьба этих организмов, попадающих в реку, какова экология речных планктеров вообще, их биоценотические отношения — все это открытые вопросы, ожидающие своего разрешения.

Обогащаясь планктоном за счет поймы, днестровские паводковые воды, заливая пойменные озера, обуславливают их аэрацию и минерализацию органических веществ, промывают дно от разлагающихся растительных и животных остатков и, в конечном итоге, улучшают их биологические состояние. Вместе с паводковыми водами в пойменные озера через ерики приходят на нерест производители рыб. Представляя собой лучшие места для нереста и нагула промысловых рыб, пойменные днестровские озера являются органически необходимыми для развития

рыбного хозяйства реки. Поэтому, в разрабатываемом в настоящее время проекте обвалования правобережной поймы Днестра, необходимо исходить не только из интересов сельского, но и рыбного хозяйства. В интересах последнего часть водоемов с окружающей прибрежной местностью необходимо сохранить в контакте с Днестром через приводящие каналы со шлюзами. Это обеспечит нормальное функционирование механизма рыбопродукции реки, т. е. питание водоемов речными водами, проникновение рыб-производителей на нерест, нагул молоди и частичный скат ее в реку.

Во избежание заиления речными наносами, на приводящих каналах должны быть устроены отстойники с таким расчетом, чтобы взвешенные вещества оседали на их протяженности, не попадая на пойму. Периодически, в годы с низким стоянием уровня реки, пойменные водоемы могут осушаться в целях улучшения физико-химического состояния их грунта, а также для распашки дна и выкорчевывания корневищ тростника и рогоза.

Особое внимание в гидробиологических исследованиях должно быть уделено малым рекам Молдавии и, в первую очередь, р. Реут с его притоками.

Комплексное изучение этих рек как с гидрологической, так и с гидробиологической стороны позволит приступить к их освоению.

Нужно прямо сказать, что в настоящее время малые реки Молдавии используются далеко неполно, не только с точки зрения водной энергии, но и в отношении сельскохозяйственных мероприятий. Между тем Реут и другие малые реки (Куболта, Икель и др.) могут стать очень ценными объектами в рыбохозяйственном отношении.

Подпертые плотинами, эти реки образуют водоемы с медленным течением, вполне пригодные для рыбозаведения (рис. 3).

У нас в республике, к сожалению, рыбное хозяйство на малых реках находится в зачаточном состоянии. Запруженные водоемы на Реуте используются для мельницы и орошения, что же касается рыбозаведения, то о нем пока говорить не приходится.

А между тем, почти вся долина р. Реута, начиная от г. Бельцы и до впадения в Днестр, могла бы быть использована под прудовое рыбное хозяйство, постройку водохранилищ и внеусловных рыбных прудов.

Наряду с вопросами организации рациональной системы рыбного хозяйства, гидробиологические исследования малых рек в Молдавии ставят также перед собой задачу изучения их биологических особенностей в связи с большим непостоянством их водного режима.

Наконец, гидробиологические исследования Днестра и малых рек Молдавии должны будут вестись с учетом тех изменений их гидрологии и биологии, которые будут вызваны будущими гидротехническими соору-

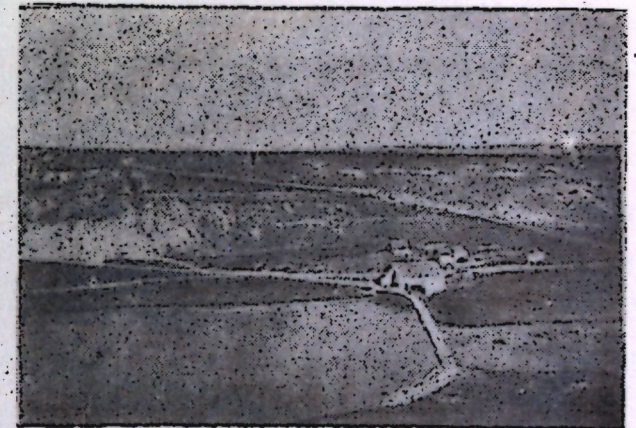


Рис. 3. Пруд на р. Реут, ниже с. Домоложены.

жениями. Точное знание гидробиологического режима рек Молдавии в настоящем позволит дать прогнозы его изменений после осуществления гидротехнических сооружений и правильные решения новых, вызванных этими сооружениями, вопросов рыбного хозяйства.

Таким образом, гидробиологические исследования в Молдавии, наряду с теоретическими проблемами современной советской гидробиологии, ставят перед собой для разрешения большие задачи народнохозяйственного значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Е. Ф. Гурьянова* — К вопросу о принципах классификации континентальных водоемов. Труды юбилейной научной сессии.
2. *В. И. Жадин* — Эрозия почв как гидробиологический фактор. Природа 1946 г. Фауна рек и водохранилищ. Труды Зоологического института АН, 1940 г.
3. *В. А. Мейен* — Разведение рыбы на рисовых полях. Пищепромиздат, 1940.
4. *С. С. Соболев* — Доклад в Совете Министров МССР, 1947 г.

ГЕНЕЗИС И РАЗВИТИЕ ДНЕСТРОВСКОЙ ПОЙМЫ

Нижнеднестровская пойма или, как называют ее, днестровские плавни, расположена в нижней части Днестра от г. Дубоссар и до устья.

По своему современному характеру нижнеднестровская пойма может быть отнесена по классификации Вильямса (1) к типу слонстой поймы. По Еленевскому (2) ее можно считать развитой поймой, относящейся к группе обвалованно-равнинных пойм, сложенных в основном глинистыми наносами и имеющих относительно ровный рельеф с повышением прирусловых участков.

Но в связи с гидрографическими особенностями предпойменной части Днестра, исключительной мутности его воды, частыми и резкими колебаниями уровня, нередко переходящими в половодье, а также в связи с тектогеническими и эпейрогеническими колебаниями в бассейне Днестра, возникновение и развитие нижнеднестровской поймы носит специфический характер.

В настоящей статье мы попытаемся осветить возникновение и развитие нижнеднестровской поймы и сделать некоторые практические выводы.

У г. Дубоссар Днестр входит в пределы своей древней широкой долины, расположенной преимущественно по левому берегу и постепенно переходящей в загроможденный речными наносами лиман. Эта широкая долина нижней части Днестра проходит, как полагает Ярошевский (3), вдоль складки земной коры, современной Сарматскому морю, восточная граница которой проходит параллельно Днестру в 60 км к востоку. Очевидно следы этой складки отмечены Лунгерсгаузенем (4) далеко в Черном море, на уровне Каркинтинского залива. И вполне вероятно, что во время максимального отступления Чаудинского бассейна, по обнаженному дну этой ложбины долина Днестра продолжалась южнее Каркинтинского залива. Иначе трудно объяснить причины нахождения продуктов эрозии Карпат у подножья крымских гор и даже южнее, на что обращает внимание Ярошевский (3).

Даже в начале послетретичного времени, когда Древнеэвксинское море-озеро, сменившее Чаудинский бассейн, значительно расширилось и соединилось через Маныч с Каспийским морем, Днестровский лиман, по данным Архангельского и Страхова (5), оставался на суше, представляя собой долину нижнего Днестра.

В результате длительного действия днестровских вод по древней ложбине ориентированной в направлении современного Днестра, на месте плоскостных размывов времен Кимерийского и Куяльницкого бассейнов (4), базис эрозии Днестра значительно понизился и последний обособился в самостоятельную водную артерию.

Первые контуры долины нижнего участка современного Днестра очерчены еще в плиоцене старокучурганским покровом, который нахо-

дится теперь на высоте 200—220 м и сливается с песчанно-глинистой балтской равниной

К концу плиоцена в связи с похолоданием, вызвавшим увеличение осадков, водоносность и эрозионная деятельность Днестра значительно увеличилась. Мощный поток днестровской воды образовал широкую (40—50 км) долину позднекучурганского размыва, которая углубилась на 40—50 м и оставила следы в виде 2-й (сверху) террасы карпатского яшмово-халцедонового и флишевого гравия.

Наступивший ледниковый период, отличавшийся резкими вековыми температурными и климатическими колебаниями, наложил свой отпечаток и на деятельность Днестра, особенно в его нижней части. Интенсивная деятельность многоводного Днестра во время наступления и стаивания ледников замирала в засушливые межледниковые эпохи.

Одновременно с этим, по данным Павлова (6), оживились тектонические поднятия европейского материка, которые, как утверждает Васильев (7), до сих пор продолжают в области верхнего и среднего Днестра. Об этом свидетельствует поднятие (балтского) яруса* на 200 м по сравнению с смежными районами и высокая сейсмичность кодров. С другой стороны, как указывает Мирчинк (8), возникло эпейрогеническое опускание северного побережья Черного моря, которое также продолжается до сих пор.

Если учесть данные Страхова (9), по которым мидиевый биоценоз Черного моря, обычно существующий на глубинах 35—65 м, в древнечерноморских отложениях обнаружен на глубине от 70 м и ниже, то можно полагать, что с времен древнеэвксинского бассейна северное побережье Черного моря опустилось на 35—40 метров. Естественно, что постепенное увеличение уклона падения Днестра увеличивало его эрозионную деятельность и понижало базис эрозии, но в нижнем участке, который опускался ниже уровня моря, базис эрозии повышался и ложбина, превращающаяся в лиман, загромождалась выносами Днестра.

Эпейрогеническое опускание северного побережья Черного моря и массовый сток ледниковых вод привели к образованию новозэвксинского бассейна, к затоплению низовьев Днестра и образованию большого (по площади, но не по глубине) Днестровского лимана. Верховье этого древнего Днестровского лимана, по мнению Выржиковского, доходило до окрестностей г. Дубоссар, что довольно сомнительно. Ближе к истине утверждение Ярошевского, что Днестровский лиман достигал района Бендер.

Во-первых, на участке Днестра в пределах Бендеры — Тирасполь встречаются реликтовые формы — *Hypania invalida* и *Hypaniola Kowalevskii*, которые настолько малоподвижны, что вряд ли смогли бы активно подняться снизу против течения. Во-вторых, по данным Крокоса (10) выше г. Тирасполя, речные древнеднестровские отложения налегают непосредственно на размытые песчано-глинистые неогеновые пласты. Наконец, только у притоков низовья Днестра широкие, заболоченные долины устьевых участков носят лиманно-дельтовый характер, со значительными речными выносами в виде речного бара, отделяющего заболоченную часть от Днестра. Долины устьевых участков Икеля и Реута, которые впадают в Днестр между г. Бендеры и г. Дубоссары, имеют совершенно иной характер, типичный для притоков, впадающих в реки.

Относительная кратковременность существования такого большого лимана объясняется интенсивной деятельностью Днестра. Громадные

* Балтский ярус И. Сницова отвергнут новейшей геологией. Относимые к нему напластования получили точное положение в системе неогена. Большая часть «балтских» слоев отошла к верхнему миоцену — его мезотическому ярусу, а меньшая — к верхнему отделу сарматского яруса. Примеч. ред. Н. Димо.

водные массы из тающих ледников, стекая по крутому уклону, увлекали с собой гравий, гальку, валуны, а вместе с обломками льдин и крупные каменные глыбы (6), и постепенно загромождали лиман.

Следы этой гигантской работы Днестра в ледниковый период довольно ярко зафиксированы в его надпойменных террасах, которые отражают собой периодичность наступления и отступления ледников. В основании каждой террасы лежат грубые валунно-галечные или галечно-гравийные отложения (11), соответствующие максимальной водоносности Днестра. С наступлением более континентальных климатических условий, водоносность Днестра уменьшалась, но его базис эрозии продолжал понижаться и террасы, постепенно обнажаясь, насаивались мелкозернистыми и пылевидными аллювиальными отложениями и наконец покрывались деллювиальным лёссом.

Террас, связанных с ледниковыми эпохами, насчитывают обычно четыре: Калкатовская (гюнцевская?), Тираспольская (миндельская?); Григориопольская (рисская?), Слободзейская (вюрмская?) и пятая послеледниковая. Последняя современная или пойменная терраса поднимается до 4-х м над межленным уровнем Днестра и обычно покрывается полыми водами.

Материал, из которого сложена пойменная терраса нижней части Днестра, также отражает в себе прошлую деятельность Днестра в этой части формирования самой поймы.

В районе Турунчука, где пойма поднимается на 4—5 метров над уровнем моря, при помощи бурения (3), обнаружены гравийно-галечные отложения, которые свидетельствуют об интенсивной эрозионной деятельности Днестра в этой части в прошлые времена. Теперь эти отложения лежат гораздо ниже уровня моря, что лишний раз подтверждает опускание северного побережья Черного моря, которое привело к образованию лимана. Одним из непосредственных свидетелей такой деятельности Днестра здесь в последний период, предшествующий образованию лимана, очевидно является остров-останец, называемый Кременчук.

Кременчук находится в районе Копанки, между старым и новым Днестром, и поднимается над поймой, по данным некоторых исследователей, на 12 м. Длина его, по тем же данным, около 1 км, ширина до 0,5 км, вытянутость в северо и северо-восточном-юго-западном направлении; высота и ширина постепенно убывают в южном направлении.

Возвышение Кременчук, очевидно, является островом конца последней ледниковой эпохи, когда низовье Днестра постепенно погружалось и его базис эрозии поднимался. Причем, несмотря на то, что нагромождения речных наносов, образующих пойму, достигают в общей сложности свыше 24 м толщины, мы склонны считать, что существовавший здесь лиман никогда не был глубоким и всегда, очевидно, был в той или иной мере заболочен.

Основной причиной такого явления, нужно полагать, являлось одновременное наличие двух противоположных процессов, протекающих с начала возникновения лимана. С одной стороны постепенное наступление моря, в связи с опусканием дна ложбины, а с другой стороны постепенное загромождение этой ложбины речными выносами.

Доказательством этого предположения могут служить данные бурения, проведенные в свое время некоторыми исследователями. Путем бурения в центре поймы, между новым и верховьем старого Днестра, возле «излучины Максима» установлено в свое время, что на глубине 10,5—10,7 м и 12,7—13 м имеются полуразложившиеся остатки растений. Несомненно, что это погребенные растительные остатки на месте их роста. Далее, в районе с. Пуркары и с. Кромазы, в Днестре встречается плотный обуглившийся торф. Очевидно, в этих участках Днестр протекает через давно засыпанные стоячие водоемы древней поймы

Днестра. Естественно, что подобные отложения могли образоваться на глубинах, которые теперь ниже уровня моря, только до образования или же в самом начале образования лимана и повторно вскрыты течением Днестра.

Все эти данные дают основание полагать, что большого и глубокого Днестровского лимана никогда не было, несмотря на то, что верховье его находилось где-то в районе Бендер. Постепенное опускание дна нижней части Днестра в значительной мере компенсировалось аккумуляцией здесь продуктов размыва из среднего и верхнего участков Днестра. Если сейчас сюда доносятся преимущественно илистые частицы, то с начала образования лимана, при более низком базисе эрозии этого участка Днестра, сюда сносились гравийно-галечные отложения. И является несомненным, что одновременно с образованием лимана происходило формирование нижней поймы — плавней Днестра.

Принято считать, что плавни начинаются непосредственно ниже г. Бендер. Даже ряд урочищ здесь на обоих берегах, покрытых садами и виноградниками, носит название плавней, например, Терновские плавни, несмотря на то, что в настоящее время не все они покрываются самой высокой полкой водой. Эти названия говорят о том, что уже в историческое время здесь были настоящие плавни. Но теперь, не считая оз. Бык и оз. Ботна, плавневый характер поймы наблюдается только в районе Копанки и то в отдельных местах.

Мы будем касаться только той части поймы, которая расположена ниже Бендер и носит название плавней, где формирование ее еще не закончено. Пойма выше Бендер и до Дубоссар, высокая, сухая почти вся покрыта садами, виноградниками или распахана и находится на грани выхода за пределы поймы. Лишь незначительные участки покрыты пойменным лесом или сенокосами и, как исключение, в некоторых местах встречаются заболоченные участки, при высокой воде превращающиеся в водоемы.

В верхней части ширина ее ограничивается несколькими километрами, но по направлению к устью пойма постепенно расширяется, достигая максимальной ширины на участке Глиное-Маяки. Ниже Маяк пойма ограничивается относительно узким конусом выносов Днестра и далеко вклинивается в Днестровский лиман.

Сохраняя уклон падения по направлению к лиману, микрорельеф поймы очень разнообразный.

Прирусловая полоса поймы выше ее среднего уровня. С другой стороны наиболее пониженные участки поймы в большинстве случаев расположены у надпойменной террасы, реже в центральной части поймы, и часто имеют вид широких депрессий.

Но наряду с этим общее протяжение поверхности поймы к устью имеет широкоступенчатый или поперечно-волнистый характер, что всегда связано с современным или прошлым, поперечным поиме, направлением течения Днестра. Эта общая ступенчатость или поперечная волнистость поймы, возникшая в результате поперечных поиме направлений течения Днестра, предопределяет формирование и особенности микрорельефа поймы.

Таких поперечных, или в некоторой степени косых ступеней, пересекающих всю пойму, ниже Бендер наблюдается по крайней мере пять.

Во всех этих случаях, прирусловая часть поймы ниже поперечного направления течения Днестра образует обычно сухую, хорошо дренированную, приподнятую полосу, шириною в несколько сот, а иногда и тысяч метров, тогда как прирусловая часть поймы выше поперечного направления течения Днестра обычно узкая, и скоро переходит в пониженные, плохо дренированные и часто заболоченные широкие пространства.

В результате и получается поперечно-волнистый характер микрорельефа поймы.

Причиной такого поперечно-волнистого микрорельефа поймы является специфичность стока полой воды и соответствующая дифференцировка аккумуляции взвешенных веществ на поверхности поймы, которые особенно обильны во время половодья.

Направление течения поверхностных слоев полой воды, покрывающей всю пойму, соответствует общему направлению уклона поймы. Но одновременно с этим сохраняется направление более мощных потоков по направлению, в том числе и поперечному пойме, руслу Днестра. Причем, потоки воды, следующие по руслу Днестра, намного богаче взвешенными веществами. В тех случаях, когда общее направление русла Днестра пересекает пойму поперек или в косом направлении, потоки полой воды, стекающие по уклону поймы, встречаются с русловыми потоками под определенным углом и образуют завихрения. В результате происходит с одной стороны обогащение пойменной воды взвешенными веществами из русла реки, а с другой стороны замедление ее течения, хотя общее направление более или менее сохраняется. Обогащенные взвешенными веществами полые воды пересекают русло и вступают в пойму с замедленным течением. В силу этого захваченные в русле взвешенные вещества обильно осаждаются. При наличии пойменной растительности в этой части поймы, процессы аккумуляции еще больше усиливаются, и через несколько сот метров вода в значительной степени отфильтровывается, аккумуляция сводится до минимума, ограничиваясь мельчайшими, преимущественно органическими осадками. В случаях же ускорения потока, аккумуляция может совсем прекратиться. При следующем поперечном пересечении поймы руслом Днестра картина повторяется.

С каждым годом, с каждым новым половодьем поперечная аккумулятивная полоса поймы поднимается все выше, образуя впоследствии поперечный барьер, покрывающий только высокими полыми водами. Полые воды в таких случаях, встречая на своем пути препятствия поднявшейся поймы, по отдельным ложбинам пересекают ее относительно быстрыми потоками, эродирующими это возвышение, иногда до уровня дна русла. Поперечный гребень приобретает гривистый характер, с отдельными, типа стариц, узкими и глубокими прирусловыми водоемами, которые можно встретить в окрестностях Кицкан, Копанки и верхней части острова, между Турунчуком и Днестром.

Ниже лежащие пространства поймы, где аккумулятивные процессы сводятся до минимума, приобретают впоследствии характер широких депрессий, заполненных застаивающейся полой водой и превращающихся в большие, мелкие, заросшие надводной растительностью, озера и болота — типа Бабайс, Большой лиман и т. д.

Одновременно с этим, на поперечных пойме направлениях русла Днестра, течение постепенно замедляется, в связи с этим базис эрозии поднимается, река в этой части мелеет. Постепенно образуется подпор, так как дно на большом протяжении поднимается до уровня некоторых участков поймы. Такое положение в конце концов приводит к тому, что в одно из особенно высоких половодий река оставляет приподнятое поперечное русло, пересекает поперечный гребень по возможному кратчайшему пути в направлении наибольшего понижения поймы и образует новое, более спрямленное русло.

Вновь образовавшееся первоначально спрямленное русло «омоложенного» участка реки под влиянием боковой эрозии постепенно извивается, образуя излучины. Вогнутые берега излучин, являющиеся древними аллювиальными отложениями, обычно меньше поддаются размыву, нежели вогнутые берега излучин, сложенные из молодых и рыхлых слоев пой-

мы. Поэтому развитие излучин обычно идет в направлении поймы, куда они, все больше и больше врезааясь, постепенно между собой сближаются. В результате шейка петли излучины, направленной к коренному берегу, настолько сужается, что в одно из половодий прорывается руслом Днестра. Таким образом, русло реки поворачивает к центру поймы, оставляя ниже поворота прирусловую старицу.

Раз образовавшийся более или менее сильный поворот русла в поперечном пойме направлении продолжает развиваться до тех пор, пока не встретит на своем пути сопротивления в виде более плотного противоположного берега долины. В это время происходит интенсивный намыв, аккумуляция взвешенных веществ, во время половодья, на пойме ниже поперечного русла и заболачивание поймы выше поперечного русла. Мы склонны считать, что в низовьях всех равнинных рек развитие поймы протекает с этой же закономерностью. Во всяком случае, схема пойменного сегмента р. Волги, приведенная Д. А. Ласточкиным (16), ясно говорит об этом, хотя Д. А. Ласточкин и сомневается.

Уклон нового, поперечного пойме и сильно извивающегося русла, меньше обычного. В связи с этим течение здесь замедляется, аккумулятивные процессы особенно в начале поворота значительно усиливаются. Участок русла начинает стареть и, в конце концов оставляемый рекой, превращается в старицу и отмирает.

Подобные изменения русла Днестра в его нижней плавневой части довольно нередки и происходят примерно один раз в столетие.

Так, в семидесятых годах прошлого столетия Днестр оставил старое русло, пересекавшее пойму от с. Слободзея Молдавская на левом берегу к с. Копанка, на правом берегу поймы и обратно от с. Талмазы, на правом берегу к с. Чобручи, на левом берегу поймы, и размыл новое русло вдоль левого берега поймы. В результате на этом участке русло Днестра сократилось на 35—40 км.

В настоящее время в состоянии «старения» находится участок русла Днестра, ниже входа в рукав Турунчук, пересекающий пойму поперек от с. Чобручи на левом берегу, к с. Чобручи на правом берегу поймы. Нужно полагать, что это «старение» распространится и ниже до места его соединения с будущим новым руслом, очевидно до оз. Белого.

Еще в 1924 году Ярошевский (3) отмечал, что межениный уровень Турунчука, на одном и том же створе, гораздо ниже межениного уровня Днестра, а соотношение уровня дна Турунчука и дна Днестра на этом же створе было еще резче, причем уклон дна Днестра на этом участке наблюдался против течения.

В силу такого положения еще тогда наблюдалось форсирование развития Турунчука за счет отмирания русла Днестра.

Несмотря на то, что вход в Турунчук загроможден полуразрушенной дамбой, расход воды в нем составлял в августе 1948 г. около 170% расхода воды в главном русле или 70% с лишним общего расхода Днестра. И нам кажется целесообразным не только не преграждать, а наоборот, при некоторых мелиоративных мероприятиях способствовать переходу главного русла Днестра в Турунчук.

Интенсивное развитие Турунчука в главное русло Днестра продолжается. Достаточно расчистить вход в Турунчук, и главное русло само собой превратится в старицу. Поток днестровской воды, направленный в Турунчук, расчистит его и сделает судоходным при незначительных выправительных работах.

Кроме того, отпадает необходимость обвалования обоих берегов главного русла Днестра, которое исключит из пользования около 4000 гектаров лучшей, хорошо дренированной прирусловой поймы только на территории Молдавской ССР.

Наконец, превратившееся в старицу главное русло Днестра, общей

площадью до 1 тысячи гектаров, может быть использовано как закрытый водоем для интенсивного рыбного хозяйства, которое сможет давать по крайней мере 2000 ц рыбы ежегодно.

Такие резкие изменения направления русла Днестра в пределах поймы приводят к соответствующему изменению микрорельефа поймы и к периодическому погребению почв депрессивных участков поймы свежими и более легкими прирусловыми отложениями вновь образовавшегося русла Днестра.

Но в целом, уровень поймы неуклонно повышается и ее плавневый характер постепенно отодвигается к Днестровскому лиману за исключением тех мест, куда речные наносы Днестра почти не заносятся.

В 1907 г. Бартосевич (13), описывая Днестровские плавни, отметил, что на протяжении последних 150 км плавни представляли собой почти сплошной водоем — лиманы, гирла, протоки, озера сменялись поросшими камышом пространствами, перемежающимися с высокими гребнями, островами и отмелями.

При подъеме уровня воды в Днестре на 54 см (12 вершк.) выше межи, вода из Днестра по гирлам устремлялась в озера, а при подъеме до 1,5 м (2 арш.), река выходила из берегов.

В то время примерно 15 тыс. гектаров плавней были покрыты сплошными тростниковыми болотами, которые даже в бывшем Тираспольском уезде составляли свыше 700 гектаров. Около 8 тыс. гектаров тростниковых болот, по свидетельству Бартосевича, имели глубину от 2 до 6 м (1—3 саж.).

За 40 с лишним лет картина резко изменилась. Ежегодные отложения ила, толщина которых колеблется на различных участках поймы от 1 до 25 см (15), значительно приподняли уровень плавней и изменили их облик.

Растительный покров поймы представляет теперь большое разнообразие и в значительной мере представлен культурными растениями. Приподнятые пространства в большей своей части покрыты преимущественно яблоневыми садами. Ниже на приподнятых участках плавней, где грунтовые воды залегают на глубине 2-х м, расположены смешанные сады.

Параллельно с этим на отдельных участках поймы довольно хорошо развит широколиственный пойменный лес, который узкими полосами далеко вклинивается в пойму. На самых высоких местах распространен дуб, ясень, на депрессивных участках, сорок лет назад представлявших собой болота и озера, буйно развивается частая молодая поросль ивняка. Промежуточные по высоте пространства заняты преимущественно берестом и тополем.

Также значительные пространства поймы на различных высотных отметках покрыты зерновыми и овощными культурами, площадь которых колеблется в зависимости от уровня и длительности стояния полей вод.

Нераспаханные участки плавней с глубиной залегания грунтовых вод до 1 м покрыты злаковым разнотравьем. В депрессивных местах, которые постепенно переходят в тростниковые заросли и где грунтовые воды залегают на глубине до 0,5 м, разнотравье представлено преимущественно луговой и болотной растительностью. Среди разнотравья особенный интерес представляет лакричник — *Glycyrrhiza glabra*, как растение, применяющееся в медицине и пищевкусовой промышленности, дурнишник колючий — *Xanthium spinosum*, как один из злостных сорняков. Причем, в некоторых местах дурнишник колючий составляет 60—70% общего состава растительности.

Большие депрессивные пространства, образующие отдельные сплошные участки в сотни гектаров, представляют собой водоболотные мас-

сивы с частыми зарослями *Phragmites communis* — тростника, *Scirpus lacustris* — камыша и *Tipha latifolia* — рогоза с примесью разнотравья. Эти заросли жесткой надводной растительности плотным кольцом окружают пойменные озера и большинство стариц или же сплошь покрывают их. В некоторых местах, как например, в оз. Ботна, в оз. Красное тростниковые заросли образуют из корневищ большие, многолетние сплавины, так называемые коблы, скрепленные корнями молодой ивняковой поросли. Эти коблы достигают толщины до 1,5—2 м и при невысокой воде обычно неподвижно покоятся на грунте. При высокой же воде всплывают и при сильном ветре переносятся иногда с места на место.

Среди всего этого разнообразия пойменного ландшафта почти совсем теряются преимущественно небольшие пойменные водоемы. Лишь в половодье пойма приобретает вид сплошного водоема.

Всего на участке поймы насчитывается около сотни более или менее крупных пойменных водоемов, из которых 50 водоемов находятся на территории Молдавской ССР. Если же учесть все виды водоемов, то число их достигнет 150, а общая водноболотная площадь их будет составлять около 17% площади поймы. Из этой площади лишь около 2000 гектаров, включая Кучурганский лиман, представляют постоянную рыбопромысловую ценность, остальные водоемы являются минимально полезными и несомненно подлежат мелиорации. Но для того, чтобы при минимальных затратах получить максимальный эффект, в данном случае необходимо учитывать направление развития поймы.

Исходя из всего изложенного, нам кажется целесообразным и необходимым при составлении технического проекта мелиорации поймы учитывать:

1. Направление развития поймы, для того чтобы при минимальных затратах получить максимальный хозяйственный эффект.

2. Народнохозяйственные интересы республики: комплексно использовать богатства поймы, в частности рыбные богатства и орошение садово-огородных культур, располагаемых по берегам оз. Красного и Кучурганского лимана.

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЙМЕННЫХ ВОДОЕМОВ ДНЕСТРА И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УЛУЧШЕНИЮ

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Р. Вильямс — Почвоведение, 1940 г.
2. Р. А. Еленевский — Вопросы изучения и освоения пойм. Изв. ВАСХНИЛ, 1936.
3. А. М. Ярошевский — Гидрологические особенности низовья долины р. Днестр и методы грядущей мелиорации Днестровских плавней и террас. Тр. Юж. Обл. Мел. Орг. в. 4: 1924 г.
4. Л. Лунгерсгаузен — Плиоценовая гидрография юга Украины — Докл. АН СССР, т. XIX, № 4, 1938 г.
5. А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов — Геологическое строение и история развития Чер. моря 1938.
6. А. П. Павлов — Геологическая история европейских земель и морей в связи с историей ископаемого человека. Изд. АН СССР, 1936 г.
7. П. Васильев — Сейсмичность Южной России и прилегающих к ней стран в связи с тектоникой. Одесса. 1907 г.
8. Г. Ф. Мирчинк — Эпейрогенические колебания Европ... части СССР в течение четвертичного периода. Тр. II конгр. А. И Ч П. Е. в П. 1933 г.
9. Н. М. Страхов — Геологическая история Чер. моря. Прир. № 11—12, 1930 г.
10. В. И. Крокос — Некоторые данные по геологии Тираспольского уезда Херсон. губернии. Геолог. вестн., т. II вып. 2, 1916 г.
11. Л. Лунгерсгаузен — Террасы Днестра, Докл. АН СССР т. XIX, № 4, 1938 г.
12. В. Валединский и Б. Апполов. — Дельта р. Волга, т. II, в. 5, 1928 г.
13. С. Бартошевич — О Днестровских плавнях и их народно-хозяйственном значении. Зап. Им. Об. Сел. Хоз. Юж. России № 7—8, 1907 г.
14. А. М. Ярошевский — Опытные данные мелиорации Днестровских плавней. Тр. Юж. Обл. Орган. по изуч. мелior. в. I. 1929 г. Одесса.
15. Г. Е. Мордовский — Мощность отложений Днестровского ила, его физико-химические свойства и плодородие (рукопись). 1948 г.
16. Д. А. Ласточкин — Пути эволюции пойменных водоемов. ДАН СССР, т. XLIX, № 3, 1945 г.

Восемнадцатый съезд ВКП(б) обязал местные организации всемерно развить внутриобластное рыбное хозяйство на базе водоемов местного значения (реки, озера, пруды). Также закон о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. и постановления правительства МССР дают точные установки в развитии нашего рыбного хозяйства. И первоочередной задачей советской гидробиологии, как справедливо замечает В. И. Жадин (1), является разработка форм организации рыбного хозяйства на внутренних водоемах, что особенно важно в связи с великим Сталинским планом преобразования природы.

Днестровская пойма представляет собой исключительно благоприятную базу не только для разнообразных садовых, огородных и технических культур. При соответствующих мелиоративных мероприятиях, Днестровская пойма может также стать богатым источником получения высококоценной мясной и рыбной продукции, которая в значительной степени удовлетворяла бы нужды населения республики.

На территории Днестровской поймы, находящейся в пределах Молдавской ССР, находится много различных пойменных водоемов. Подавляющее большинство их является временными и почти ежегодно пересыхает, а значительная часть представляет собой заболоченные пространства, почти сплошь поросшие мягкой подводной и жесткой надводной растительностью.

Если еще 40 лет тому назад можно было с успехом надеяться на удачный вылов «дикой» рыбы, то теперь на это надеяться нельзя. 40 лет назад по словам Бартошевича (2) нижняя пойма представляла собой почти сплошной водоем. При подъеме уровня воды в Днестре всего лишь на 0,5 м (12 вершк.), вода из Днестра устремлялась по гирлам в пойменные озера, а при подъеме на 1,5 м (2 арш.) Днестр выходил из берегов и все озера сливались в один сплошной водоем. Тогда были обычны тростниковые болота-водоемы глубиной до 6 м и тростниковые заросли сотнями гектаров распространены были и в пределах бывшего Тираспольского уезда. Поэтому, не случайно ряд урочищ поймы между Тирасполем и Бендерами носит название плавней, несмотря на то, что они покрыты садами и в редкие годы покрываются полой водой.

Ежегодные отложения ила в пойме, слоем от 1 до 25 сантиметров, за 40 лет приподняли общий уровень поймы и значительную часть, когда-то глубоких, рыбопромысловых пойменных озер превратили в болотистые пространства. Эти болотистые пространства являются теперь в большинстве своем очагами распространения малярии и ловушками для развивающейся здесь молоди рыбы, которая, не находя выхода, в большинстве своем погибает здесь во время летнего или зимнего замора. Лишь в половодье Днестровская пойма приобретает вид



Рис. 1. Половодье на Днестре.

почти сплошного водоема, куда устремляются косяки промысловых карповых рыб для нереста и нагула. Мальки, остающиеся здесь после спада воды, в большинстве своем обычно погибают в зимнюю пору от замора.

Несомненно, единственным мероприятием по улучшению состояния поймы является ее мелиорация, проведение которой уже разрабатывается Молдавской экспедицией Союзводпроекта, но только при составлении технического проекта необходимо учесть интересы и рыбного хозяйства. Это даст возможность полнее использовать естественные богатства поймы.

Общая водноболотная площадь молдавской части плавней Днестра составляет примерно 17% всей площади поймы. В нижней части плавней, входящей в состав Украинской ССР, процент водноболотной площади значительно больший, но водоемов, представляющих рыбохозяйственную ценность в течение всего года, очень мало на всей площади плавней.

Таковыми водоемами в пределах молдавской части поймы Днестра являются: Кучурганский лиман, расположенный на границе с УССР, озера — Красное, Лиман, Карагаш, Руптура, Адана, Подкова, Кривенькое, Кривое, Бублик, Старый Днестр, Албажию с общей водной площадью около 2000 гектаров.

Остальная водноболотная площадь плавней эффективно используется с рыбохозяйственными целями только в период половодья. В остальное время года это болота или обмелевшие водоемы, сплошь покрытые подводной и надводной растительностью, являющиеся малорыбными очагами и местом массовой гибели сеголеток. В лучшем случае там производится весьма ограниченный лов маломерной и сорной рыбы, не успевшей уйти со спадом воды и в конце концов погибающей в зимнюю пору от недостатка кислорода.

В результате, постоянное рыбохозяйственное значение в Днестровской пойме имеют русловые и воронковидные водоемы (по Марковскому) (3) или озера-старичи и прирусловые пойменные озера, по терминологии Суховерхова (4) и других авторов. Окаймленные же, или центральнопойменные водоемы в большинстве своем имеют рыбо-

хозяйственную ценность лишь во время паводков. Одновременно с этим, необходимо отметить, что половодье повышает рыбопродуктивность и постоянно действующих водоемов, главным образом за счет пришедшей рыбы. Так, в 1948 году, отличавшемся относительной многоводностью Днестра и значительным летним паводком, годовой улов рыбы составил 182% среднегодового улова за предыдущие 3 года, отличавшиеся маловодностью и почти полным отсутствием паводков Днестра.

Исчерпывающих точных данных, необходимых для полной рыбохозяйственной оценки отдельных водоемов поймы, к сожалению, нет еще в нашем распоряжении. Все же, на основании имеющихся материалов можно нарисовать предварительную картину о рыбохозяйственной ценности по крайней мере некоторых пойменных водоемов и наметить пути их улучшения.

Последующая гидробиологическая и рыбохозяйственная характеристика плавней Днестра основывается на изучении 164 количественных и 58 качественных гидробиологических проб донной и придонной фауны, а также по данным промысловых и пробных уловов рыб из обследуемых водоемов в течение 1947—1948 годов. Данных о планктоне водоемов, к сожалению, в нашем распоряжении нет. Из 13 различных обследованных водоемов поймы, предварительную характеристику мы попытаемся дать только некоторым, наиболее типичным.

Самым крупным и наиболее ценным в рыбохозяйственном отношении из пойменных водоемов является Кучурганский лиман.

Кучурганский лиман вытянут в меридиональном направлении и представляет собой заполненную водой устьевую часть долины пересыхающей реки Кучурган, впадающей в Днестровские плавни восточнее Турунчука. Во время максимального заполнения водой площадь лимана достигает 1500 гектаров. В засушливые годы площадь зеркала лимана сокращается. Береговая линия лимана на всем протяжении отличается спрямленностью и лишь в некоторых местах наблюдается незначительная ее извилистость. Левый берег высокий, почти на всем протяжении заселенный. Правый значительно ниже и лишен населенных пунктов. Но оба берега распаханы до уреза воды, покрыты огородами и полями, что в значительной мере способствует быстрому заилению лимана. И кроме того, как приводит В. И. Жадин (5, 6), значительное содержание органических веществ в подобном наиболее интенсивно поглощает кислород и ухудшает газовосоловой режим в придонных слоях воды.

Верховье лимана, примыкающее к устью речки Кучурган, покрыто луговой растительностью и является исключительно благоприятным местом для нереста. Несколько углублений, имеющих здесь при снижении уровня воды, изолируются от остальной части лимана и, постепенно высыхая, приводят к массовой гибели малька. Своей широкой устьевой частью лиман прилегает непосредственно к плавням Днестра.

Надводная, жесткая растительность, главным образом тростник, сосредоточена преимущественно в верхней половине лимана. Начиная от среднегодового уреза воды и на протяжении 3,5 км верховье лимана сплошь покрыто надводной жесткой растительностью. Ниже тростниковые заросли прижимаются к берегам лимана и, особенно вдоль правого берега, широкими полосами тянутся на протяжении $\frac{2}{3}$ общей длины лимана. Буйная подводная растительность, преимущественно роголистник — *Ceratophyllum*, уруть — *Myriophyllum*, рдест гребенчатый — *Potamogeton pectinatus* и рдест курчавый — *P. crispus*.

¹ Пробные уловы рыб проводились под руководством ст. преподавателя Педагогического института С. Ф. Кутишевского.

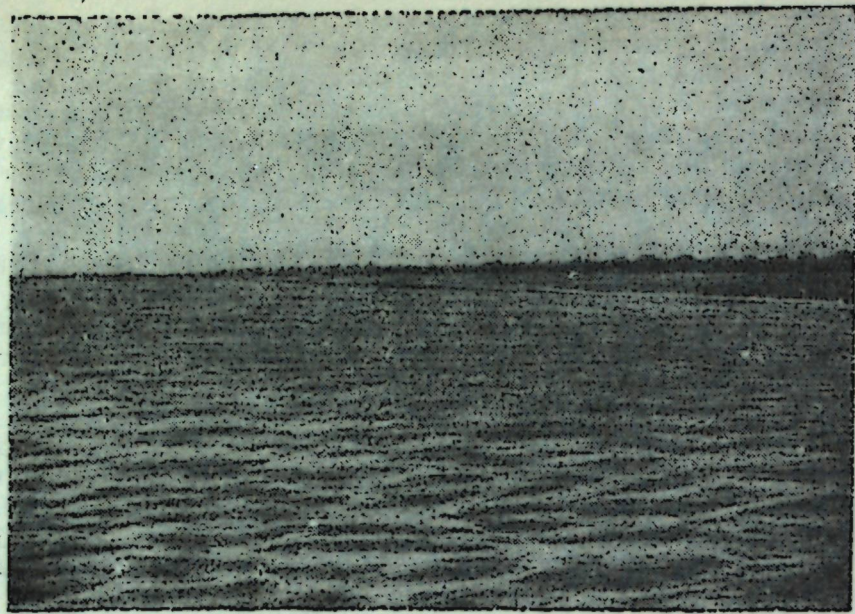


Рис. 2. Кучурганский лиман.

Эти заросли переполнены ракообразными, личинками насекомых, моллюсками и представляют настоящие пастбища для рыб. Дно преимущественно илистое, за исключением прибрежных участков нижней части лимана, где волнением илистые частицы смываются к середине и дно приобретает твердый, песчано-глинистый характер.

Дно Кучурганского лимана в большей своей части ровное, с постепенным опусканием по направлению от верховья к его устьевой части. Опускание более обычного, в связи с обильной седиментацией взвешенных веществ, выносимых р. Кучурган, в верхней части лимана. У южного берега, примыкающего к Днестровским плавням, дно также относительно приподнято в результате накопления взвешенных веществ, проникающих сюда вместе с полой водой из Турунчака. Питание водой обеспечивается, главным образом, р. Кучурган. Частично вода поступает из Днестра.

Образовался Кучурганский лиман в результате общего эпейрогенического понижения этой части долины Днестра, но речные наносы р. Кучурган недостаточны были для его загромождения, а выносы Днестра сюда не доходили и лишь изолировали его от остальной поймы.

С Турунчуком Кучурганский лиман был связан когда-то тремя гирлами — Бодилово, Бирцаново, Стояново. В настоящее время функционирует только Бодилово гирло, остальные два гирла почти полностью заилены. Но при низком стоянии воды в засушливые годы и Бодилово гирло пересыхает.

Вода в Кучурганском лимане отличается грязновато-зеленоватым оттенком. Благодаря относительно широкому зеркалу и незначительной глубине лимана, во время волнения, вся толща воды перемешивается и поэтому на открытых местах ни температурной, ни кислородной стратификации в момент обследования не наблюдалось. Содержание кислорода в верховье лимана, по данным проф. Гримальского, в августе месяце 1948 г. составляло в поверхностных слоях 84,7%, в придонных 92,12% насыщения при температуре 25,2°. Некоторое увеличение насыщенности кислородом придонных слоев воды

объясняется фотосинтезом частой подводной растительности. В низовье лимана, где водное зеркало широкое и открытое, содержание кислорода во всей толще воды было выше нормального на 16—20%.

Полного химического анализа воды Кучурганского лимана, к сожалению, у нас нет, но состав придонной и донной фауны свидетельствует о здоровом газово-солевом режиме в Кучурганском лимане. Из олигохет в значительном количестве представлены *Limnodrilus hoffmeisteri* и *Glycodrilus hammoniensis*, которые характерны для илистого дна слабопроточных водоемов и речных заводей. Пятьдесят три процента встречаемости составляют реликтовые полихеты — *Hypania invalida* и *Hypaniola Kowalevski*. Обычными являются реликтовые моллюски — *Adacna fragilis*, *Monodacna colorata* и *Micromelania lineata*. Встречаются также типичные речные формы моллюсков — *Lithoglyphus naticoides* и *Teodoxus dubuisiana*. Особенно массового развития достигает *Dreissena polymorpha*, общая встречаемость которой достигает 59% со средней плотностью 3628 экземпляров на 1 м² площади дна. В отдельных же пробах плотность заселения дна дрейсенной достигает 16400 экз. на 1 м². Не последнюю роль в составе придонной фауны играют гаммариды, мизиды и кумацеи, средняя плотность заселения которых, установленная дночерпателем, достигает 324 экз. на 1 м². Из хиромонид наиболее обычным являются *Procladius* и *Chironomus* gen? № 6 (Липина).

В целом донная и придонная фауна исключительно богата. На время обследования (5/VIII—7/VIII-1948 г.) плотность ее на 1 м² колебалась от 240 экз. среди тростниковых зарослей, до 22680 экз. на открытом месте. В среднем на 1 м² дна приходится 6518 организмов, сырая биомасса которых весит 332,5 грамма, что составляет 3325 кг на гектар. Это больше чем в два раза превышает биомассу бентоса самых богатых участков Северного Каспия (1481 кг/га) и равняется биомассе приморских проточных ильменей дельты Волги, где по Идельсону (7) она достигает 3133 кг/га. Как там биомасса моллюсков составляет 97% веса общей биомассы, так и здесь она составляет 99%. Как там основную роль в биомассе бентоса играет биомасса дрейсенны (78%), так и здесь на ее долю приходится 84%.

Согласно Зенкевичу (8) коэффициент продуктивности бентоса—P/V равен 1/4. Отсюда продуктивность бентоса Кучурганского лимана достигает 3325 : 4 = 831 кг/г. Если принять суммарно кормовой коэффициент всего зообентоса за 8, что не будет преувеличенным по сравнению с таковым отрубей (4—7), то за счет только зообентоса с сохранением его наличной биомассы может выкармливаться в течение года (831 : 8) 100 кг рыбы на гектар¹. Но в лимане, как и в каждом водоеме такого типа значительный удельный вес в пищевом рационе рыб играют другие компоненты — планктон, прибрежная фауна и т. д., биомассы которых мы не можем привести в весовых единицах, но не учитывать их в общей продуктивности водоема нельзя. В результате общий прирост рыбы (карпа) на 1 гектар за вегетационный период может быть около 200 кг.

Именно этим и объясняется то, что Кучурганский лиман с давних времен играет здесь главную роль в рыбохозяйственном отношении.

Первые письменные документы о рыбных промыслах на лимане по Егерману (9) известны в середине XVIII столетия. И необходимо подчеркнуть, что конечная продуктивность лимана, в виде рыбной про-

¹ Такой высокий кормовой коэффициент мы берем потому, что биомасса бентоса представлена в основном дрейсеннами и принята для расчета в сыром виде.

дукции, как в количественном, так и в качественном отношении находилась на высоком уровне.

Суммарный вылов рыбы в лимане в период с 1896 по 1925 гг. по Егерману колебался от 1147 ц (7000 пудов) до 2459 ц (15000 пудов) в год. Среднегодовой вылов рыбы за этот период составлял 1967 центн. (12000 пуд.) или примерно 130 кг на гектар. В 1924 г. годовой улов рыбы составлял 1767 центнеров (10776 пуд.), из которых максимум (4200 пуд.) выловлено зимой и минимум (240 пуд.) в июле месяце. Из общего улова 1924 г. 36% составлял сазан, 25% — лещ, 12% — тюлька, 10% — щука, 6% — белизна, 4% — красноперка и 7% составляла мелочь различных малоценных видов рыб.

Все эти данные свидетельствуют об огромной важности Кучурганского лимана, как рыбопромыслового водоема в плавнях Днестра. Благодаря здоровому гидробиологическому режиму и связи с Турунчуком, лиман являлся коллектором, где рыбное поголовье скоплялось не только для нереста и нагула, но также и для зимовки.

В настоящее время, благодаря общему подъему уровня плавней и заилению гирл, постоянная связь лимана с Турунчуком нарушена и функционирует только в половодье. Поголовье в нем значительно сократилось. На первое место в составе улова вышел лещ (33—54%), сазан в улове составляет 6—18%.

Таким образом, изоляция лимана от плавневой системы вообще и от Турунчука в частности отрицательно сказывается на его рыбохозяйственной ценности. Если в настоящее время это отрицательное влияние проявляется только в понижении поголовья рыбного стада и его качественного состава, то в дальнейшем это скажется и на гидробиологическом режиме, что совершенно выведет этот ценный водоем из числа рыбопромысловых. Наглядным примером такого положения может служить оз. Ботна, которое превратилось в болото, покрытое частыми многолетними сплавами «коблами» и является теперь очагом малярии.

Незначительные мелиоративные мероприятия могут не только сохранить его рыбохозяйственную ценность на многие годы, но и значительно повысить ее. Для этого необходимо насыпать дамбу вдоль южного берега лимана и полностью изолировать его от Днестровских плавней. Дамба, во-первых, обеспечит нормальное сообщение между селами Незавертайловка и Граденица, а во-вторых, замедлит заилнение лимана и прекратит доступ сорной рыбы в лиман. Для регулирования необходимого уровня воды в лимане, а также для запуска производителей сазана, леща, во время их нерестового хода необходимо расчистить одно или два наиболее сохранившихся гирл и поставить на них рыбопропускные шлюзы.

Одновременно с этим необходимо вести самую решительную борьбу с жесткой надводной растительностью, которая не только понижает продуктивность водоема, но также ухудшает его газово-солевой режим. На первый взгляд кажется, что борьба с тростниковыми зарослями мало эффективна и экономически себя не оправдывает, но это в действительности не так. Тростниковые заросли, которые покрывают около 300 гектаров площади лимана, являются хорошим материалом для изготовления камышита. В безлесных условиях низовья Днестра камышит представляет собою незаменимый строительный материал, отличающийся легкостью и исключительно хорошими теплоизоляционными качествами. Его применение давно нашло свое место на Северном Кавказе, Средней Азии и др. местах.

Водные просторы лимана и его изоляция от остальных плавней Днестра создают исключительно благоприятные условия для организации крупных утиных и гусиных ферм в прилежащих к лиману се-

лах. Во всяком случае, на лимане можно содержать до 50.000 штук водоплавающей птицы, что дополнительно может дать не менее 1000 центнеров белого мяса. Кроме того, яйца, перья, пух, также представляют большую ценность, и вместе с тем птицы удобряют водоем, повышая его рыбохозяйственную продуктивность.

Наконец, лиман можно полностью изолировать от дикой рыбы и организовать интенсивное рыбо-утиное хозяйство, которое в климатических условиях нижнего Днестра может давать по 3—4 центнера высококачественной рыбы (зеркального карпа) и белого мяса с гектара.

Тем более, что массовое развитие дрейсены может обеспечить питанием не только придонных рыб, но также и уток (10). Это в общей сложности превысит в 2—3 раза продуктивность лимана в его лучшие, урожайные годы. Если Ленинский рыбхоз Московского рыбтреста, где вегетационный период и солнечная инсоляция короче, в 1939 г. с пруда в 66 гектаров, применяя подкормку, собрал по 9,5 центнеров рыбы и 9,8 центн. утиного мяса на гектар (11), то в Кучурганском лимане, учитывая трудности освоения его в связи с большой площадью, без подкормки можно и нужно собирать с гектара по крайней мере по 3—4 центнера рыбы и столько же белого мяса. Следовательно, Кучурганский лиман при надлежащих мелиоративных мероприятиях и соответствующей организации рыбо-утиного хозяйства может давать ежегодно, 6—8 тыс. центнеров высококачественной белковой продукции, что превысит среднегодовой улов рыбы, получаемый Молдавским Рыбтрестом с нижней поймы Днестра.

При соответствующих мелиоративных мероприятиях большую рыбохозяйственную ценность может иметь и оз. Красное, которое полностью находится на территории Молдавии.

Оз. Красное, расположенное северо-западнее Кучурганского лимана, между селами Коротное и Глинное, также находится в пределах надпойменной террасы Днестра и представляет собой его древнюю старицу. Площадь озера при максимальном заполнении около 200 га. В засушливые годы его площадь сокращается на 50—60%. В отличие от Кучурганского лимана коэффициент извилистости береговой линии оз. Красного достигает 2,4.

Берега озера, за исключением северных заводей, относительно высокие, распаханы, покрыты садами и огородами. Семьдесят процентов максимальной площади озера покрыты тростниковыми зарослями с примесью рогоза и камыша. Эти заросли во многих местах образуют многолетние сплавы «коблы», которые продвинулись к середине. В местах с разреженной надводной растительностью на глубине до 2—2,5 м довольно часто растет белая кувшинка — *Nymphaea candida*, заросли рдеста, урути и роголистника. Совершенно чистых от надводной растительности имеется 2 плеса общей площадью в 70—80 гектаров.

Дно илистое, покрыто различного рода детритом. Цвет воды с красновато-бурым оттенком и прозрачность ее достигает до 2 м. В отличие от Кучурганского лимана здесь наблюдается значительный: температурный и кислородный скачок.

При температуре 26° и кислородной насыщенности, равной 90,7% в поверхностных слоях воды, в придонных слоях на глубине 3 м температура воды достигает 24°, а содержание кислорода, по данным проф. Гримальского, снижается до 33,6% нормальной насыщенности.

Такое положение объясняется с одной стороны густыми зарослями надводной растительности на большей части площади озера и наличием сплавин, которые затрудняют перемешивание водных толщ, а с другой стороны — интенсивным поглощением кислорода органическим илом, детритом и трухой.

Южный берег озера находится от Турунчука в непосредственной

близости, и озеро соединяется с Турунчуком искусственным сильно заиленным ериком, на котором стоит водопропускной шлюз и редко когда открывается.

Придонная и донная фауна, по сравнению с таковой Кучурганского лимана, исключительно бедна как в количественном, так и в качественном отношении. Из моллюсков в дночерпательных сборах обнаружены многочисленные пустые раковины, преимущественно лимнеид, смытых с прибрежных участков. Олигохеты находятся в депрессивном состоянии. Общая встречаемость олигохет 70%, со средней плотностью 84 экз. на 1 м².

Личинки насекомых представлены в подавляющем большинстве *Chaoborus*, которые составляют 89% общей плотности зообентоса. Среди хирономид, представленных очень бедно (164 экз. на 1 м²), главную роль играет *Chironomus plumosus* и *Culicoides* (140 экз. на 1 м²).

Общая плотность зообентоса в среднем на 1 м² ограничивается 1672 экз., колеблясь от 240 до 3400 экземпляров. Вес сырой биомассы зообентоса в среднем на 1 м² дна составляет 4,02 г или 40,2 кг на гектар.

Промысловых данных о состоянии рыбного населения и рыбопродуктивности озера, к сожалению, у нас нет. Четыре пробных улова, произведенных в августе месяце 1947 года под руководством т. Кутишевского С. Ф. на площади 1 гектара, показали, что основную массу рыбного поголовья в озере составляет сазан. Из 200 экземпляров поднятой из воды рыбы, оказалось 174 экземпляра (86%) сазана, 9—леща, 14—судака и единичные экземпляры уклейки, ерша, окуня и белоглазки. Хотя результаты 4-х пробных уловов не могут полностью отражать состава ихтиофауны озера, все же они являются показательными. Вместе с выловленной рыбой, вес которой приблизительно определен в 50 кг, были подняты крупные беззубки, вес которых также достигал 60 кг.

Однако, судя по содержанию кислорода в придонных слоях воды, по составу и количеству биомассы придонной фауны, а также по наличию многолетних сплавин и избытка гуминовых веществ, придающих красновато-бурый оттенок воде, озеро находится на пути к полной дистрофии. Если не предпринять необходимых мелиоративных мероприятий, то озеро скоро превратится в болото. Затраты труда и материальных средств при такой близости озера к Турунчуку и, одновременно, его расположении на надпойменной террасе, совершенно незначительны.

Необходимо расчистить существующий ерик, приспособить шлюз для регулирования прохода рыбы, а лучше совсем прекратить заход дикой рыбы и превратить его в спускной пруд. Учитывая необходимость воды для орошения прибрежных огородов, необходимо спускать воду по крайней мере на зимний период и дать возможность промерзнуть водоему. Периодический спуск воды облегчит борьбу с надводной жесткой растительностью, приведет к устранению многолетних сплавин и более быстрой минерализации избыточных органических веществ на дне озера и повысит его продуктивность до нормальных размеров.

В настоящем состоянии, при условии ежегодного обмена воды, озеро не утратило полной пригодности для интенсивного рыбо-утиного хозяйства и его можно сравнительно легко оздоровить и приблизить к тому состоянию, в котором находится в настоящее время Кучурганский лиман.

Исходя из меженичного уровня воды в озере, когда площадь его сокращается до 100 гектаров, озеро может давать при интенсивном ведении рыбо-утиного хозяйства 200—300 центнеров высокоценной рыб-

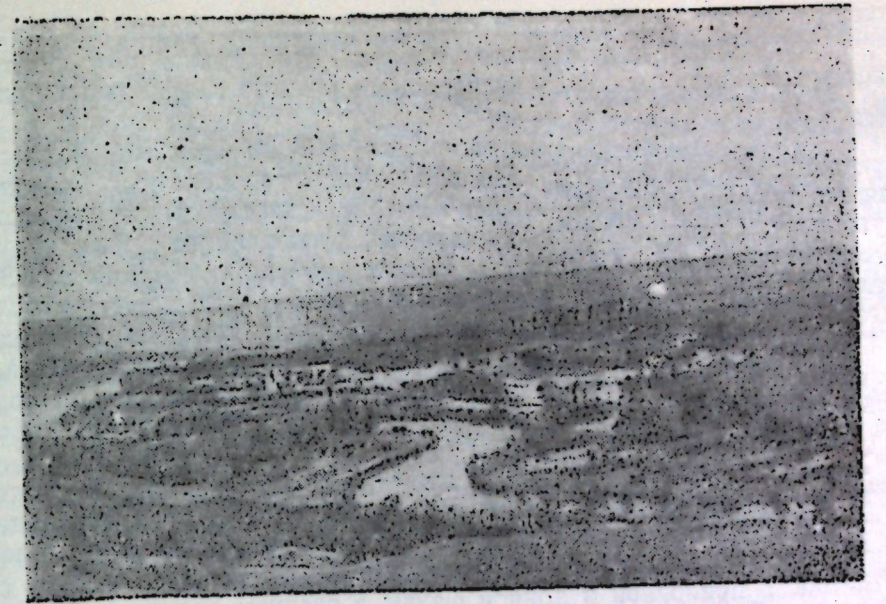


Рис. 3. Старый Днестр в половодье.

ной продукции и около 100 центнеров белого мяса, что полностью компенсирует затраты труда на мелиорацию и исключит один из мелиоративных очагов.

Большую рыбохозяйственную ценность представляет Старый Днестр, который также используется недостаточно, благодаря расчету на вылов «дикой» рыбы. Старый Днестр расположен на правобережной пойме Днестра, берега его во время половодья в различных местах покрываются водой и поэтому изолировать его от остальной поймы и превратить в закрытый водоем для регулирования количественного и качественного состава рыбы невозможно. Но в связи с намечающейся мелиорацией всей поймы и обвалования Днестра, полное рыбохозяйственное освоение Старого Днестра не только возможно, но и необходимо. Старый Днестр представляет собой старицу Днестра, которая, извиваясь, растянулась на пойме до 40 с лишним километров. Берега старицы на большем своем протяжении превышают средний уровень поймы и редко покрываются половодьем, а в некоторых местах крутые берега намного поднимаются над самой высокой водой. Почти на всем протяжении берега старицы покрыты садами и огородами или же пойменным лесом. Во многих местах старица соединяется сильно заиленными ериками с пойменными водоемами и с Днестром. Более мелкие места староречья покрываются частыми зарослями водяного ореха — *Typha latans*, листья которого буквально закрывают зеркало старицы. Нередки также заросли папуны — *Limnanthemum nymphoides*, лучицы — *Chara*, водяной чумы — *Elodea canadensis*, урути — *Myriophyllum*, роголистника — *Ceratophyllum* и рдеста — *Potamogeton*.

Большая часть дна Старого Днестра илистая, нередко покрытая грубой трухой, но в некоторых местах, на бывших перекатах, дно песчано-илистое и даже песчаное с примесью гравия и ракушняка. Вода слабо щелочная, без заметного содержания гуминовых веществ. Ни температурной, ни кислородной стратификации во время обследований не наблюдалось. Очевидно это объясняется тем, что во время обследования (2.VIII-48 г.) как раз было летнее половодье. Насыщенность воды кислородом, по данным проф. В. Л. Гримальского, при температуре 23,8° у поверхности достигала 116%, у дна — 115,7%.

Несмотря на это, качественный состав придонной фауны не соответствует показаниям кислородного режима, что лишний раз подтверждает временность здорового кислородного режима в придонных слоях воды.

Моллюски, например, представлены *Valvata piscinalis* и изредка встречается *Ancilus lacustris*. Из придонных ракообразных обычным является водяной ослик — *Asellus aquaticus*, гаммариды же полностью отсутствуют. Среди личинок хирономид руководящую роль играют *Chironomus plumosus*, *Chadopelma Pelopia*, *Procladius*, *Culicoides*. Значительное место по общей встречаемости (38%) занимают в составе бентоса личинки *Chaoborus*, средняя плотность которых составляет на 1 кв. метре 280 экз. Среди олигохет превалирует *Limnodrilus hoffmeisteri*, общая встречаемость которого свыше 80% и средняя плотность на 1 кв. метр 400 экз. Средняя плотность заселения дна достигает 4581 экз. бентосной фауны на 1 метр.

Состав придонной и донной фауны Старого Днестра свидетельствует об эвтрофной природе водоема с избытком органических веществ в составе грунта и вытекающим отсюда периодическим колебанием кислородного режима в придонных слоях воды.

Биомасса придонной и донной фауны в среднем достигает 18,2 г на 1 кв. метр или 182 кг на гектар. Если учесть, что на долю моллюсков приходится здесь всего лишь 30% (16 кг/га), то ее можно считать обильной, хотя и недостаточной для такого типа водоемов.

Причиной, отрицательно влияющей на продуктивность донной фауны Старого Днестра, нам кажется, является длительная связь его с пойменными заболоченными водоемами. Дело в том, что во время половодья в Старый Днестр поступает вода не непосредственно из русла реки, а пройдя значительное количество промываемых ею заболоченных водоемов. Со спадом воды еще длительное время староречье Днестра соединяется через посредство ериков с заболоченными водоемами, что приводит к обогащению его различными продуктами распада органических веществ.

Что касается ихтиофауны Старого Днестра, то по данным промысловых уловов за 1946 и 1947 гг. среднегодовой вылов рыбы составляет 121 центнер, или 55 кг с гектара. Качественный состав вылова довольно низкий. Пятнадцать процентов приходится на сазана, 10% — на леща, 13% — на щуку, а 62% составляет мелкий частик, представленный плотвой, окунем, бычками и т. д. Пробные уловы, произведенные неводом в августе месяце 1947 г., дали 53% леща — *Abramis brama*, 23% густера — *Blicca bjerca* и 11% окуня — *Perca fluviatilis*. Кроме того, единичные экземпляры красноперки *Scardinius erythrophthalmus*, горчак — *Rodeus sericeus*, ерш — *Acerina cerna* и бычок — *Gobio sp?* Всего пробными уловами выловлено 209 экземпляров рыбы.

Попутно необходимо отметить, что во время подъема и спада поймы воды, когда Старый Днестр становится проточным рукавом главного Днестра, он превращается в миграционный путь поднимающейся и скатывающейся рыбы. Во время этих миграций рыбы, ее вылавливают в большом количестве вентерями, хватками и даже удочками.

Так 2.VIII-48 г., во время половодья, вызванного ливневыми осадками, из заболоченных пойменных водоемов — оз. Широкое, оз. Батланица, где в результате интенсивного разложения затопленной растительности кислородный режим значительно ухудшился, косяки сазана устремились против течения в Старый Днестр.

Во время этого хода на мосту через Старый Днестр, у с. Талмазы, а также вдоль берегов его устьевой части, выстроились десятки рыбаков с хватками и удочками. В течение дня каждый рыбак, орудовавший хваткой, вылавливал свыше 40 кг двух- и трехлетних сазанов.

Удильщики, удившие двумя удочками, в течение дня вылавливали свыше 10 кг сазанов.

Во время предыдущего половодья (5-6.VI) здесь наблюдался массовый ход преимущественно крупного (6—8 кг) сазана с текучей икрой, направлявшегося на нерест. Около 2-х месяцев позже (30-31.VII) по этому же пути прошли мальки сазана величиной 5—7 см в таком количестве, что за один подъем хватки рыбак вынимал до 500 г малька (около 100 штук).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что Старый Днестр в системе поймы, в его настоящем состоянии, имеет исключительно большое рыбохозяйственное значение во время половодья. Поэтому, данные среднегодового улова за маловодные годы (1946—1947) не могут быть показательными, хотя и в эти годы промысловый улов в Старом Днестре составил 33% общего улова рыбы по правобережной пойме. Отрицательным явлением промыслового среднегодового улова рыбы в Старом Днестре приходится считать значительную засоренность его мелким частиком (62%), чего при существующем положении устранить почти невозможно. Но после проведения намеченных мелиоративных мероприятий, Старый Днестр можно и нужно будет изолировать от заболоченных водоемов поймы и этим самым изолировать от случайной мелкой и сорной рыбы. Уже одно это мероприятие повысит его продуктивность по крайней мере в 2—3 раза.

Убедительным доказательством реальности такого предположения могут служить опыты по выращиванию столового сеголетка сазана (12) в пойменных водоемах Волги, в Саратовской и Сталинградской областях. Выход столового сеголетка сазана с 1 гектара при этих опытах составил в среднем свыше 100 кг, а вес сеголеток сазана колебался в пределах 200—500 г штука. Обычная же продуктивность «дикой» рыбы в этих водоемах составляла до опытов 40—50 кг на гектар, т. е. такая же, какая наблюдается и в Старом Днестре. Если же к этому расчистить ерики, соединявшие когда-то Старый Днестр с текучим Днестром, и зашлюзовать их, что дало бы возможность освежать и пропускать воду Старого Днестра, то продуктивность его можно было бы увеличить в 4-5 раз.

Оз. Ботна расположено в устье реки Ботны, впадающей в Днестр, ниже г. Бендер. По своему происхождению озеро является запрудным водоемом типа Кучурганского лимана, образовавшимся в устьевой части долины реки Ботны. Роль запруды сыграли здесь речные наносы Ботны и Днестра, отступившего теперь влево на расстояние нескольких км. В результате, между озером и Днестром образовалась широкая пойма, постепенно поднимающаяся по направлению к Днестру высоко над его меженным уровнем. Через этот широкий и высокий пойменный барьер прорезается узкое и глубокое устье речки Ботны, соединяющее озеро с Днестром только при подъеме воды на 3—4 м над меженным уровнем.

Озеро имеет форму треугольника, уходящего своей вершиной в пересыхающее русло р. Ботны, а широким основанием упирающегося в Днестровскую пойму. Оба коренные берега озера высокие и являются древними береговыми террасами долины речки Ботны. Более высокий левый берег озера на большей своей части заселен жителями с. Киркаешты.

Верхнее озеро переходит в широкую, покрытую луговым разнотравьем и почти ровную долину р. Ботны, которая во время половодья, совпадающего с нерестом карповых рыб, является хорошим нерестилищем для них. Само озеро на всем своем протяжении покрыто частыми зарослями тростника, камыша и рогоза. По более глубоким местам озера разбросаны многолетние тростниковые сплавины.

«коблы» различной величины и давности. Во время высокого половодья большинство сплавин всплывает и при сильном ветре передвигается с места на место. Через озеро между сплавами и зарослями змейкой извивается узкое русло р. Ботна, заросшее подводной растительностью — рдест, уруть, роголистник. Небольшие плеса, в несколько сот квадратных метров, теряющиеся среди тростниковых зарослей и сплавин, также густо поросли подводной растительностью.

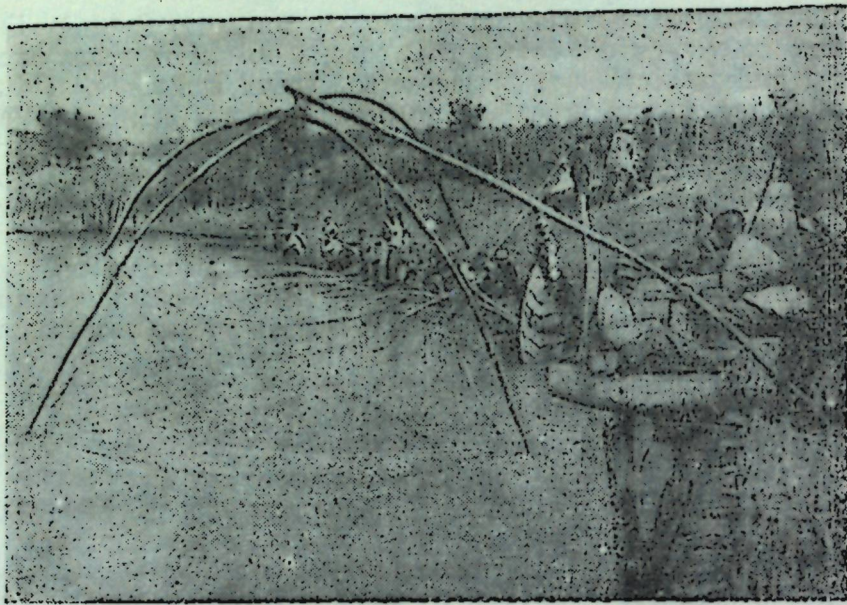


Рис. 4. Лов рыбы на Старом Днестре в половодье.

Дно озера выстлано толстым (до 1 м) слоем жидкого, черного органического ила, покрытого большим количеством трухи, находящейся на различной стадии разложения. В связи с этим, в придонных слоях кислород практически отсутствует и ил издает густой запах сероводорода. Во время летнего половодья надводная растительность полностью покрывается водой, отмирает и падает на дно. В результате происходит мацерация и масляно-кислое брожение с резким удушливым запахом в то время, как в поверхностных слоях воды недостатка в кислороде не ощущается. Так, по данным проф. Гримальского во время обследования (30.VII-48 г.) поверхностные слои были пересыщены кислородом (121%), тогда как в придонных слоях насыщенность кислородом достигала всего лишь 10,7% нормы. И вполне естественно, что придонная фауна отличается исключительной бедностью как в количественном, так и в качественном отношении.

Всего в дночерпательных сборах обнаружено 22 формы, из которых главную роль играют из олигохет *Dero* (общая встречаемость 44% и средняя плотность на 1 кв. м — 240 экз.), из хирономид *Chironomus plumosus* (встречаемость — 55%, плотность на 1 м²—120 экз.). Обычными является водяной ослик — *As. aqualicus*, встречается также ноготок — *Ancilus lacustris*.

Общая плотность заселения дна бентосной фауной достигает всего лишь 720 экз. на 1 кв. м, т. е. наполовину состоит из *Dero* и личинок *Ch. plumosus*. Сырая биомасса всех этих экземпляров животных на 1 кв. метре весит всего лишь 0,324 г, что составляет 3,24 кг на гектар.

Как количественные, так и качественные показатели придонной и донной фауны свидетельствуют почти о полной дистрофии водоема в его придонных слоях. Это относится и к планктону, вспышки разви-

тия которого наблюдаются только во время половодья, когда водоем обогащается на некоторое время биогенными веществами, принесенными извне.

Что касается ихтиофауны озера, то таковая представлена настолько бедно, что, несмотря на значительные размеры озера, какого-либо практического значения она не имеет. Поэтому никаких данных о промысловых уловах рыб нет, да и рыбаков в населенных пунктах побережья озера также нет, если не считать нескольких любителей, выставляющих по 2—3 вентера от случая к случаю.

Состав ихтиофауны, установленный на основании данных рыбаков-любителей и пробных уловов ставной сетью, представлен в озере *Abramis brama* — лещ, *Blicca bjerena* — густера, *Accrina cerna* — ерш, *Carassius carassius* — карась, *Cyprinus carpio* — сазан, *Tinca tinca* — линь. Представители названных видов, обнаруженные в озере, находятся в угнетенном, измельченном состоянии и в ограниченном количестве.

Во время половодья Днестра через устье р. Ботна в озеро заходят на нерест карповые рыбы, в том числе и сазан. Но вышедшие мальки, обычно, в своем большинстве погибают здесь в зимнюю пору от замора.

Следовательно, озеро, в настоящем его состоянии, в рыбохозяйственном отношении никакого практического значения не имеет, но зато представляет собой громадный малярийный очаг, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Кроме того, ежегодно в озере погибают миллионы икринок и мальков таких ценных рыб, как лещ и сазан.

Естественно, что в таком состоянии озеро оставлять дальше нельзя. Его необходимо соединить с Днестром и сделать спускным. Такое соединение даст более свободный вход и выход переступающим в верховье озера рыбам и развивающимся мальками, а периодическая осушка озера приведет к гибели болотной растительности и к оздоровлению гидрохимического и гидробиологического режима озера. Впоследствии оз. Ботна из непригодного водоема может быть превращено в прекрасный спускной нагульный пруд, в котором можно будет организовать большое рыбо-утиное хозяйство с годовой продукцией 400—500 центнеров высококачественной рыбы и 100—200 центнеров утиного мяса.

Озеро Широкое, несмотря на его относительную близость к террасе, относится к типу окаймленных или центральнопойменных водоемов, которые составляют основную, хотя и непостоянную, водоболотную площадь Днестровской поймы. Вместо со смежными озерами — Батланица, Прокурарь, Лацканы, Гидя, Ротунда и ряд других; озеро Широкое является одним из углублений заболоченного Чобручского лимана. Водоразделы между этими озерами настолько незначительны, что в большинстве своем поросли тростниками и при незначительном подъеме воды исчезают совсем.

По форме оз. Широкое представляет собой неправильный овал, вытянутый в поперечном направлении. Северный вытянутый берег более высокий, покрытый пойменным лесом, прорезан ериком. Наоборот, южный берег низкий, покрыт густыми зарослями тростника, которые граничат с соседним оз. Батланица. Западный суженный берег переходит в притеррасную пониженную часть поймы, через которую озеро в половодье также сообщается со Старым Днестром. Своим восточным берегом озеро упирается в центральную заболоченную пойму.

Большая часть площади озера покрыта надводной растительностью. К северному берегу распространены заросли камыша, с юго-востока, юга и юго-запада представлены заросли преимущественно тростника, с отдельными массивами, на более глубоких местах, рогоза и камыша.

Небольшие разрозненные места густо покрыты подводными зарослями роголистника, урути, рдеста и т. д. Грунт исключительно илистый, сильно задернован корневищами камыша, рогоза, тростника, покрыт частым детритом и обладает густым запахом сероводорода. В засушливую пору озеро почти полностью высыхает.

Во время летнего половодья значительная часть надводной растительности (камыш, рогоз) полностью покрывается водой, отмирает, падает на дно и подвергается интенсивному, очевидно, масляно-кислому брожению. Подобное явление наблюдалось 2.VII-49 г. во время обследования озера. В связи с таким положением образуется резкий кислородный скачок. Так, по данным профессора Гримальского, во время обследования в поверхностных слоях воды насыщенность кислородом, при температуре 27°, достигала 101,6%, а в придонных слоях на глубине 3 м (вне масляно-кислого брожения) при температуре 25,4% кислорода обнаружено всего лишь 56,3%.

Несмотря на неблагоприятные условия жизни на дне, придонная фауна в озере относительно богата. Средняя плотность придонной фауны составляет 3376 организмов на 1 м², сырая биомасса которых весит 11,2 г или 112 кг на гектар. Минимальная заселенность дна (1-160 экз. на 1 кв. м) и минимальный вес биомассы (15 кг/га) наблюдались в центральной части озера, максимум же (7400 экз.) 1 м² и 348 кг/га обнаружен в прибрежных участках. Одновременно с этим необходимо отметить, что ведущую роль в составе бентосной фауны играют формы, не требовательные к кислороду. Так, средняя плотность заселения дна водяным осликом — *Asellus aquaticus* достигает 852 экз. на 1 кв. м, весом в 2,5 г или 25 кг на гектар, а в отдельных случаях плотность его заселения достигает 5486 экз. на 1 кв. м. Общая встречаемость водяного ослика достигает 60%. Из личинок насекомых *Chironomus plumosus* и *Chaoborus* составляют 50% общего количества компонентов бентосной фауны. Это лишний раз подтверждает дефицит кислорода в придонных слоях озера и избыток органических веществ в составе грунта.

В силу таких гидробиологических условий жизни в придонных слоях даже во время половодья, какого-либо практического постоянного рыбохозяйственного значения оз. Широкое не имеет и не может иметь, как его не имеют и все остальные, ему подобные озера. Все эти озера приобретают рыбохозяйственное значение лишь во время половодья как перестяжки в прибрежных участках и временные нагульные водоемы. Кормность подобных водоемов, как видно из приведенных данных, довольно значительная и, очевидно, не полностью используется придонными рыбами (каarp, лещ и т. д.), в связи с неблагоприятными условиями жизни в придонных слоях. Правда, планктон, являющийся главным источником питания мальков, во время половодья буйно развивается. Но вместе с тем нельзя исключать и тот факт, что со спадом воды, когда эти озера мелеют, изолируются и загнивают, большая часть выведенных здесь мальков обычно погибает, если не наступает повторного летнего половодья, которое способствует скату молоди в Днестр. В связи с буйным развитием подводной и надводной растительности, непосредственно в подобных водоемах лов рыбы почти не производится. Зашедшую в них рыбу обычно перехватывают на ериках во время спада водой при помощи заграждений и вентерей. Поэтому не случайно встал вопрос о необходимости мелниорировать все подобные водоемы поймы, что не вызывает никакого сомнения, необходимо только при проведении мелниоративных мероприятий учесть интересы и рыбного хозяйства.

Намечаемая мелниорация Днестровской поймы предусматривает осушку водоемов поймы типа оз. Широкого путем кольматажа. Со-

гласно предположения, через 10—15 лет после осуществления проекта мелниорации все подобные водоемы будут заилены и их днища будут приподняты до среднего уровня поймы. Одним из первоочередных мероприятий намечается обвалование обоих берегов главного русла Днестра на протяжении всей поймы, находящейся на территории Молдавской ССР, и изоляция ее от нижней части поперечным валом. Таким образом, вся молдавская часть поймы будет закрыта для доступа воды за исключением той части, которая подвергнется кольматажу. Мы считаем, что не только в интересах рыбного хозяйства, о чем есть специальное постановление правительства республики, но в интересах и других отраслей народного хозяйства, в эти первоочередные мероприятия по обвалованию необходимо ввести соответствующие изменения.

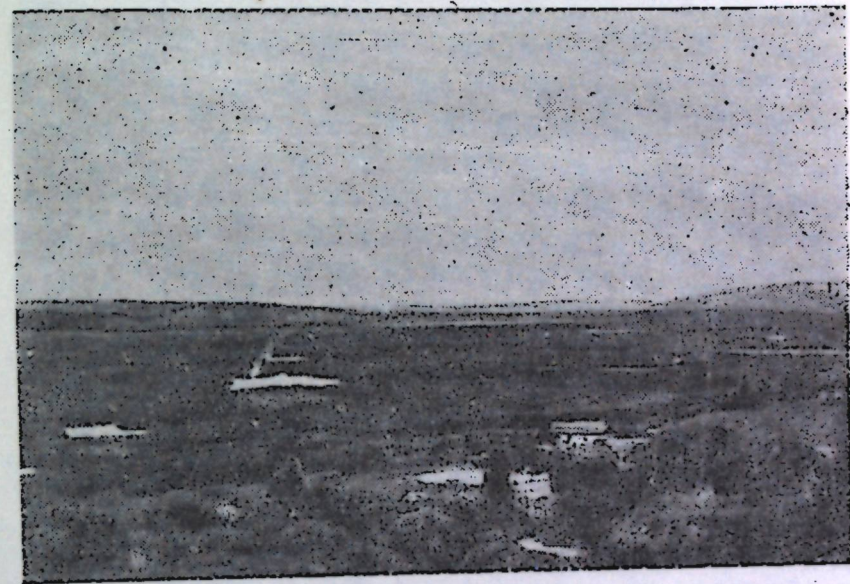


Рис. 5. Озеро Ботна.

В связи с интенсивным развитием Турунчука в главное русло и отмиранием главного русла Днестра в этой части, о причинах которых мы говорили в другом месте (13), перекрытие входа воды в Турунчук будет стоить намного дороже, нежели перекрытие главного отмирающего русла. Возрождение это определяется не только необходимостью сооружения более мощной дамбы при входе в Турунчук, но и тем, что осуществление такого проекта повлечет за собой дополнительные излишние расходы по мелниорации поймы и вместе с тем уменьшит возможности максимального использования естественных богатств поймы.

Прежде всего перекрытие входа днестровской воды в Турунчук изолирует наиболее ценные в рыбохозяйственном отношении пойменные водоемы — Кучурганский лиман и оз. Красное, общей площадью около 1500 гектаров. Это не только понизит их рыбохозяйственную ценность, но также сократит оросительные возможности на протяжении 40 км побережья этих водоемов.

Обвалование обоих берегов главного, в этой части очень извилистого, русла Днестра, снизит до минимума использование около 4000 гектаров лучшей прирусловой поймы, затиснутой между дамбами. Эта часть поймы во время половодья будет подвергаться длительному и интенсивному воздействию воды. И нам кажется, более целесо-

образным и экономически выгодным в техническом проекте по мелиорации Днестровской поймы предусмотреть следующие мероприятия:

Перекрыть не Турунчук, который интенсивно развивается в главное русло, а отмирающее главное русло, что потребует намного меньше затраты средств и труда.

Одновременно с этим, свободный доступ днестровской воды в Кучурганский лиман и Красное озеро, при соответствующем зарегулировании, даст возможность извлечь максимальную пользу из этих лучших водоемов поймы.

Перевод главного русла в Турунчук даст возможность ограничиться постройкой дамбы лишь вдоль правого берега Турунчука, что больше чем в два раза сокращает расходы по обвалованию и во столько же раз уменьшает площадь прирусловой поймы, выключаемой из эффек-



Рис. 6. Перегороженный ерик во время спада воды.

тивного использования. Превращенное в старицу в этой части, главное русло Днестра составит около 1000 гектаров высокопродуктивной водной площади, которая сможет ежегодно давать 2—3 тысячи центнеров дополнительной рыбной продукции.

Наконец, при составлении технического проекта мелиорации днестровской поймы необходимо учесть возможность захода и выхода нерестующих рыб в кольматируемые водоемы, а также задержку воды в них на время, необходимое для выхода мальков из икры и приобретения ими способности скатываться. Причем, искусственное занление заболоченных водных просторов, со времени превращения их в луга, должно быть прекращено, и образовавшиеся на месте болот луговые ложбины должны остаться доступными для нереста ценных промысловых рыб во время половодья и для временного нагула мальков.

Пренебрежение этим мероприятием принесет народному хозяйству колоссальные убытки, так как исключит возможность воспроизводства рыбных запасов на тысячах гектаров задолго до их полного осушения.

В заключение необходимо отметить, что при всестороннем подходе к вопросу мелиорации Днестровской поймы попутно с осушением ее и повышением сельскохозяйственной продуктивности также можно

и нужно повысить в 2—3 раза ее рыбохозяйственную ценность, как это делается в братских союзных республиках.



Рис. 7. Вход в Турунчук.

Молдавия может и должна быть обеспечена своей высококачественной рыбной продукцией. Необходимо только рыбное хозяйство республики поставить на научную основу и вести его интенсивно в комплексе с птицеводческим хозяйством.

Только при комплексном освоении поймы, которая по выражению Еленевского (14) представляет собою золотое дно, можно извлечь из нее максимум дополнительной и разнообразной сельскохозяйственной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Жадин — Современное состояние и задачи гидробиологии в свете учения Вильямса — Мичурина — Лысенко. Зоол. ж. т. XXVIII № 3, 1949 г.
2. С. Баргосевич — О Днестровских плавнях и их народно-хозяйственном значении. Зап. Им. Общ. Сел. хоз. Юж. России № 7—8, 1907 г.
3. Ю. Марковский — Морфологичні особливості заплавних водойм околиць заповідника «Гористе». Тр. Г. дроб. Ст. АН УРСР, № 17, 1938 р.
4. С. М. Суховерхов — Рыбоводство в пойменных озерах. 1948 г.
5. В. И. Жадин — Закономерности массового развития жизни в водохранилищах. Зоол. ж. т. XXVI, в. 5, 1947 г.
6. В. И. Жадин — Эрозия почв как гидробиологический фактор. Природа № 9, 1946 г.
7. М. С. Идельсон — Зообентос пойменных водоемов дельты р. Волги и его значение в питании рыб. Тр. Всес. Н/и, Инст. Мор. Рыб. Х-ва и океанографии, т. XVI 1941 г.
8. Л. А. Зенкевич — Материалы по питанию рыб Баренцева моря. Доклады I-й сес. Гос. Океан. Инст., 1931 г.
9. Ф. Ф. Егерман — Результаты промыслового лова в Кучурганском лимане в время с 22. XI—1922 г. по I. II—1925 г. и краткий исторический очерк промысла. Тр. Всеукр. Гос. Ч. р. Азов ч/пром. опытн. станции т. I, 1925 г.
10. В. И. Жадин — Странствующая ракушка дрейссена. Природа. № 5, 1946 г.
11. М. Гофман — Рыбо-утиное хозяйство в колхозе. Огиз-Сельхозгиз, 1940 г.
12. С. П. Пахомов и др. — Использование пойменных озер для выращивания столового сеголетка сазана. Рыб. хоз. № 6, 1948 г.
13. М. Ф. Ярошенко — Генезис и развитие Днестровской поймы (напечатана в этом же сборнике.)
14. Р. А. Еленевский — Вопросы изучения и освоения пойм. Изв. ВАСХНИИ; 1936 года.

ПРЕДИСЛОВИЕ К СТАТЬЕ ПЕТРОСЯНА А. А. И МАСЛОВА В. Я. «СОРТА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР НАРОДНОЙ СЕЛЕКЦИИ»

Характеристика плодородных зон Молдавии

Для того, чтобы яснее была приспособленность местных сортов плодовых деревьев к природным условиям Молдавии, дадим краткую характеристику плодородных зон республики.

Всю территорию Молдавской ССР делят на следующие пять плодородных зон:

1. Зона южного Приднестровья;
2. Зона северного Приднестровья;
3. Центральная зона плодородства (Кодры);
4. Северо-степная зона;
5. Южная зона.

В зону южного Приднестровья входят районы: Слободзейский, Тираспольский, Бендерский, Бульбокский, Каушанский, Олонештский. Длина вегетационного периода — до 225 дней.

Относительно мягкая зима продолжается, примерно, 90 дней. Заморозки, повреждающие весной цветущие абрикосы, персики, черешни, бывают до 27 апреля и очень редко в начале мая.

Требуется дополнительное орошение садов в летние месяцы, кроме плавней (пойма Днестра), где почвогрунт насыщается водой из реки, при ее ежегодных разливах, а кроме того здесь имеется устойчивое стояние грунтовых вод на глубине 4—5 м.

Почвы днестровских плавней (пойма р. Днестра) — глубокие аллювиальные наносы, типа легких суглинков, богатые иловатыми частицами и органическими веществами. Почвы второй и третьей террасы р. Днестра — это структурные черноземы с 4—5% гумуса с хорошими физическими свойствами.

Наиболее ценным местом для садов являются плавни (пойма р. Днестра), где в настоящее время находятся крупные плодовые насаждения и имеются перспективы для их дальнейшего расширения, особенно в районах Слободзейском, Тираспольском, Бендерском и Олонештском.

Что касается террасных мест, то здесь плодородство менее развито благодаря недостатку влаги. Но при поливе (Слободзейский, Тираспольский рр.) имеются прекрасные колхозные и совхозные промышленные сады на тысячах гектар. Без полива с успехом произрастает здесь только абрикос, вишня, отчасти черешня и грецкий орех.

В зону северного Приднестровья входят районы: Дубоссарский, Григориопольский, Рыбницкий, Каменский, Криулянский, Вадулуй-Водский, Суслемский, Киперченский, Резинский, Вертужанский, Котюжанский, Сорокский, Згурицкий, Атакский. Эта зона отличается уже большей суровостью климата и меньшей продолжительностью вегетационного периода — до 210 дней.

Благодаря близости крупной водной магистрали (Днестр), климат в общем мягкий и благоприятный для произрастания плодовой растительности.

Рельеф районов зоны северного Приднестровья сильно расчлененный. Наиболее ценными местами для культуры плодовых является пойма р. Днестра. Почва здесь глубокая, наносная, с прекрасными физическими свойствами, плодородная. На второй террасе залегают глубокие суглинистые черноземы с 3—5% гумуса, также пригодные под культуру плодовых, но недостаточное количество осадков и глубокое стояние грунтовых вод ограничивает произрастание здесь влаголюбивых пород (яблоня, слива, груша) и распространение имеют только абрикосовые и вишневые сады. Семечковые породы в таких условиях требуют дополнительного орошения.

К центральной зоне пловодства (Кодры) относятся районы: Бравичский, Теленештский, Оргеевский, Каларашский, Ниспоренский, Страшенский, Кишиневский, Корнештский, Кишкаренский, Унгенский. Яссо-Оргеевская возвышенность изрезывает поверхность этих районов обширными долинами, тянущимися на десятки километров. Возвышенность в основном покрыта лесами, а склоны и долины — плодовыми и виноградными насаждениями.

Плодовые насаждения хорошо произрастают здесь и без дополнительного орошения. Продолжительность вегетационного периода до 215 дней.

Почва долин — чернозем с 4—5% гумуса. На западных и восточных склонах залегают красная глина, в остальных местах преобладают деградированные черноземы средней мощности.

Кодры являются центром молдавского пловодства, оно здесь издавна получило широкое развитие и носило промышленный характер. Этому способствовали плодородные почвы, достаточное количество влаги и удобный рельеф и экспозиция склонов. Широкое распространение здесь получила слива (до 48% в насаждениях) и в дальнейшем удельный вес в насаждениях этой породы не будет снижаться, с целью обеспечения сырьем плодopерерабатывающей промышленности для изготовления сушеного чернослива, повидла и проч.

Сливой, яблоней и грушей заняты, главным образом, долины и северо-восточные склоны. Восточные и западные склоны заняты черешней, вишней и более высокие места — абрикосом. На южных, юго-западных и юго-восточных склонах в основном произрастает виноград. Грецкий орех растет посевместно. По количеству выращиваемой черешни центральная зона занимает первое место в республике.

Климатические и почвенные условия благоприятствуют долговечности деревьев, их хорошему росту и высокой урожайности.

К северо-степной зоне относятся районы: Бельцкий, Скулянский, Болотинский, Фалештский, Глодянский, Сынжерейский, Братушанский, Бричанский, Рышканский, Единецкий, Липканский, Тырновский, Окницкий, Дрокиевский, Флорештский и Распопенский.

Бельцкая степь и районы Тырновский, Окницкий, Дрокиевский и Фалештский недостаточно благоприятны для развития садоводства. Плодовые деревья здесь страдают от недостатка влаги.

Климат отличается большой континентальностью, большой амплитудой колебаний температуры и более резкими переходами от летних температур к зимним.

Почвы северо-степной зоны очень разнообразны. Преобладают деградированные черноземы, встречаются черноземо-карбонатные почвы, в небольшом количестве подзолы. По физическим свойствам большинство почв — плотные тяжелые глины с подпочвой из красной глины, и только на глубине 1,5—2 м. их подстиляет глинистый песок. Все темноцветные почвы пригодны для культуры плодовых, но предпочтительнее более легкие разновидности.

Пловодство в зоне развито слабо. Сады находятся, главным обра-

зом, на приусадебных участках колхозников и только в Липканском, Единецком и Рышканском районах имеются и промышленные насаждения.

Главное место в садах занимает слива (до 48%), другие породы имеют подчиненное значение.

К южной зоне относятся районы Котовский, Бужорский, Леовский, Комратский, Романовский, Волонтировский, Кайнарский, Чимишлийский, Кангазский, Вулканештский, Кагульский, Тараклийский, Баймаклийский, Чадыр-Лунгский.

Продолжительность вегетационного периода — до 235 дней.

Почвы южной зоны — это глубокие черноземы в северной ее части с 5—8% гумуса. Южнее эти черноземы залегают на лёссовидных породах и имеют 4—5% гумуса, а на юго-востоке зоны — равнинные степи, покрыты южными черноземами и темнокаштановыми почвами. Северная и частично средняя часть зоны изрезана широкими логами и оврагами, высокие места и склоны смыты и имеют местами каменные известковые почвы.

Возвышенная часть быв. Кагульского уезда вдоль р. Прут является продолжением Кодр, с хорошими почвами, главным образом, деградированными черноземами. Условия для пловодства более благоприятны, чем в остальной части зоны, за исключением северной части быв. Бендерского уезда, где пловодство также широко развито.

Основными плодовыми породами в южной зоне являются абрикос, черешня и вишня, а по более влажным местам — персик и айва. По широким логам с успехом могут быть заложены яблоневые и грушевые сады.

Проф. Н. П. Дорофеев.

А. А. ПЕТРОСЯН,
кандидат сельскохозяйственных наук

В. Я. МАСЛОВ,
младший научный сотрудник

СОРТА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР НАРОДНОЙ СЕЛЕКЦИИ МОЛДАВИИ*

(Предварительное сообщение)

Плодовые породы культивируются на территории Молдавии с давних времен. Этому способствовали благоприятные почвенные и климатические условия страны.

Еще в начале прошлого столетия плодоводство в Молдавии приобрело промышленное значение, а в настоящее время оно является одной из важнейших отраслей народного хозяйства республики.

Длительная культура плодовых пород в Молдавии привела к возникновению целого ряда высококачественных местных сортов народной селекции, многие из них прочно вошли в культуру и в настоящее время имеют широкое распространение и промышленное значение. К числу этих сортов относятся из яблонь: Нестрец, Тиролька молдавская, Тиролька днестровская, Цыганка молдавская, Домнешты; из слив: Молдавский чернослив и многие другие.

Возникновение новых сортов народной селекции все с возрастающей силой продолжается и до настоящего времени.

Несмотря на давность существования местных сортов Молдавии и большое их экономическое значение, они до сих пор не были изучены и подробно не описаны, за исключением некоторых, более широко распространенных сортов, о которых в помологической литературе имеются недостаточные, довольно часто противоречивые, сведения. Это привело к тому, что некоторые ценные местные сорта были утеряны, а некоторым, выдающимся из них, фруктоторговцами из коммерческих соображений были присвоены иностранные названия, чем искажалась история их истинного происхождения.

Многие из местных сортов, особенно сравнительно недавнего происхождения, в настоящее время не распространены и известны только в отдельных селах. Несмотря на большую их ценность, они остаются неизученными.

Необходимо также отметить, что обследованием плодовых насаждений в районах давней культуры плодоводства Молдавии — в Приднестровье и Кодрах — выявлено большое количество сеянцев, представленных в одиночных экземплярах. Часто такие сеянцы по урожайности и качеству плодов, а также по устойчивости дерева, превосходят многие существующие стандартные сорта. Выявление и изучение всех этих сортов имеет не только производственное, но и большое научное значение.

Местные сорта в большинстве случаев отличаются высокой урожайностью, хорошими вкусовыми и другими качествами плодов, силой роста и долговечностью дерева, приспособленностью к местным почвенно-климатическим условиям, устойчивостью к болезням, вредителям и рядом других ценных биологических свойств. Это обуславливается тем, что

местные сорта способны наиболее полно использовать комплекс экологических условий данной местности, тех условий, в которых сформировались их качества.

Кроме широкого внедрения в производство лучших из местных сортов, многие из них с успехом могут быть использованы как исходные формы в селекционной работе, а также для посадки в ползащитные лесные полосы.

Беликий преобразователь природы И. В. Мичурин в своей творческой деятельности по выведению новых высококачественных сортов плодовых культур широко использовал молдавские сорта в качестве исходных форм. Он уделял большое внимание молдавским сортам груш — Молдавская белая и Молдавская красная (Малиновка). В частности, И. В. Мичурин использовал Молдавскую красную в качестве отцовского растения при скрещивании ее с грушей Царская и получил свой новый сорт груши — Русская молдавка и ряд других сортов.

Наряду с выведением новых высококачественных, устойчивых сортов плодовых пород методом гибридизации и направленного воспитания, изучение и внедрение в производство местных сортов народной селекции приобретает исключительное значение.

И. В. Мичурин придавал большое значение выявлению и изучению местных сортов народной селекции для пополнения за счет лучших из них сортимента плодовых культур данной местности. По этому поводу он писал: «...нам остается собрать и привести в известность имеющиеся у некоторых любителей прекрасные сорта плодовых деревьев, полученные от всхода случайно брошенного семени или от отросшего подвоя...».

Преклонение перед сортами иностранного происхождения в прошлом привело к тому, что пловооды не уделяли должного внимания местным сортам и в стандартный сортимент данной местности их не включали.

И. В. Мичурин в письме к украинским пловоодам — «Боевые вопросы украинского плодоводства» писал: «Теперь о местных сортах. До сих пор среди многих украинских пловоодов, которые всегда увлекались западно-европейскими новинками, сохранилось барское пренебрежение к местным сортам.

Мне известно, что в садах украинских колхозников и рабочих растут прекрасные местные сорта вишен, слив, яблонь, которые интересны для селекции и могут быть непосредственно введены в культуру.

Все дело в том, что пловооды должны обратить внимание на эти сорта, просеять их через селекционные решета и лучшие формы пустить в размножение».

Многие из местных сортов плодовых культур Молдавии возникли путем посева семян свободного опыления и массовой селекции, которыми в настоящее время в Молдавии пользуются некоторые пловооды-опытники и выводят новые сорта.

Известно, что И. В. Мичурин в начале своей творческой деятельности применял этот метод и вывел много высококачественных и устойчивых сортов плодовых культур.

Академик Т. Д. Лысенко в своем докладе на августовской сессии ВАСХНИЛ говорил: «Следует сказать, что раньше сорта выводили только на основе указанного метода (посева семян и отбора сеянцев), да и теперь он применяется и будет применяться. Это дело полезное. Практических людей-селекционеров, которые успешно применяют этот метод, нужно ценить и поднимать».

Многие союзные республики — РСФСР, Украина, Грузия и Среднеазиатские республики давно уже приступили к изучению местных сортов народной селекции и обогатили ими свои сортименты плодовых пород.

Учитывая важность изучения местных сортов плодовых пород, Совет

* Под редакцией проф. П. П. Дорофеева.

Министров Молдавской ССР и Бюро ЦК КП(б) Молдавии постановлением «О мерах по развитию виноградарства и садоводства в Молдавской ССР в 1949—1955 гг.» обязали научные учреждения республики, и в первую очередь Молдавский Филиал Академии Наук СССР, заняться изучением и внедрением лучших местных и новых для Молдавии сортов плодовых пород и винограда.

Всестороннее изучение местных сортов Молдавии было начато Филиалом АН СССР в 1947 г. методом экспедиционного обследования основных зон пловодства Молдавии, выявлением и изучением имеющихся там местных сортов плодовых пород и стационарного их изучения.

В настоящей работе публикуются предварительные результаты работы по выявлению и изучению местных сортов плодовых пород. Результаты детального изучения, с охватом значительно большего количества сортов и более подробной их характеристики, будут опубликованы отдельным изданием с цветными иллюстрациями.

СОРТА ЯБЛОНИ

Нестрец

Происхождение и распространение. Нестрец является одним из старых молдавских сортов, на что указывает его название; Нестрец по-молдавски означает «кисловатый». Краткое описание Нестреца было дано А. С. Урсолом (14) в 1900 г. под названием *Нестрец*. Далее Нестрец был подробно описан А. С. Гребницким (3) также в 1900 г. Краткое упоминание об этом сорте под названием *Днестрец* встречается в работе А. О. Шмита (27). Л. П. Симиренко (6) этот сорт описывает под названием Нестрец, с синонимом *Днестрец*. Наконец, более подробное описание с прекрасным хромолитографическим рисунком Нестреца дано в «Атласе плодов» под редакцией А. С. Гребницкого (4). Более поздние описания Нестреца бессарабскими плодоводами являются кратким повторением ранних описаний.

Описание Нестреца всеми вышеуказанными авторами страдает тем, что никто из них не дает сведений о точном месте происхождения данного сорта, все они высказывают одно мнение, что сорт—бессарабского происхождения.

Родиной Нестреца являются Кодры, этот сорт как раньше, так и в настоящее время имеет широкое распространение.

М. И. Соколов (11) высказывает предположение, что родиной Нестреца является урочище Жолоб, в районе с. Садова, Каларашского района.

В садах с. Садова, Черешты, Милешты, Гербовец и в других селах Каларашского и Ниспоренского районов и сейчас встречаются гигантские деревья Нестреца в возрасте 150—200 лет, которые дают еще нормальные урожаи и имеют здоровую крону. Это подтверждает местное происхождение сорта, ибо в те отдаленные времена интродуцированные сорта еще не проникали в Кодры.

Как было сказано, некоторые плодоводы этот сорт яблони ошибочно называют «Днестрец», оправдывая это название тем, что он широко был распространен в районах Приднестровья.

Кроме Молдавии, Нестрец встречается и имеет некоторое распространение в других, граничащих с Молдавией, районах Украины.

Свойства дерева. Дерево — сильнорослое, в молодости растет буйно и образует пирамидальную крону, но впоследствии крона приобретает округлую и, наконец, раскидистую форму.

В возрасте 80-100 лет дерево достигает огромных размеров: у отдельных деревьев ствол бывает более 2-х метров в окружности, а высота дерева 10-15 метров.

Побегопроизводительная способность деревьев весьма высокая. Это свойство позволяет без вреда для здоровья дерева производить омоложение кроны. Урожай размещается на скелетных ветвях равномерно.

Соподчиненность ветвей всех порядков у Нестреца очень хорошая. Скелетные ветви прочно срastaются с проводником, древесина прочная,

в результате чего даже при обильном урожае ветви не ломаются и дерево не нуждается в подпорах.

Дерево Нестреца отличается высокой морозоустойчивостью. В условиях Молдавии он переносит морозы до 30°C, без каких-либо повреждений древесины. Цветы устойчивы к весенним заморозкам. Засухоустойчивость Нестреца также высокая. Успешно произрастает и плодоносит без орошения. Кора редко подвергается ожогам. Сорт иммунный к грибным заболеваниям. Плодожоркой повреждается мало.

В пору плодоношения Нестрец вступает сравнительно поздно. Небольшой урожай молодые деревья начинают приносить в возрасте 8-10 лет. В пору промышленного плодоношения вступает не раньше 20-25 летнего возраста и плодоносит до 60-70 лет.

Нестрец отличается высокой урожайностью. Нередки случаи, когда отдельные деревья дают урожай до 1000 кг и больше. Плодоносит он ежегодно и лишь при чрезмерном урожае в предыдущем году, в последующем дает небольшой урожай.

К почве неприхотлив, однако, свою исключительную урожайность выявляет в полной мере на тучных черноземах районов Кодр и в Приднестровских плавнях. На сухих почвах плоды получаются мелкие и осыпаются.

Плод. Плоды Нестреца созревают, в условиях Молдавии, в конце сентября — начале октября месяца. Прочность прикрепления плодов к плодовой веточке достаточно высокая, однако, если уборка производится несвоевременно, они осыпаются.

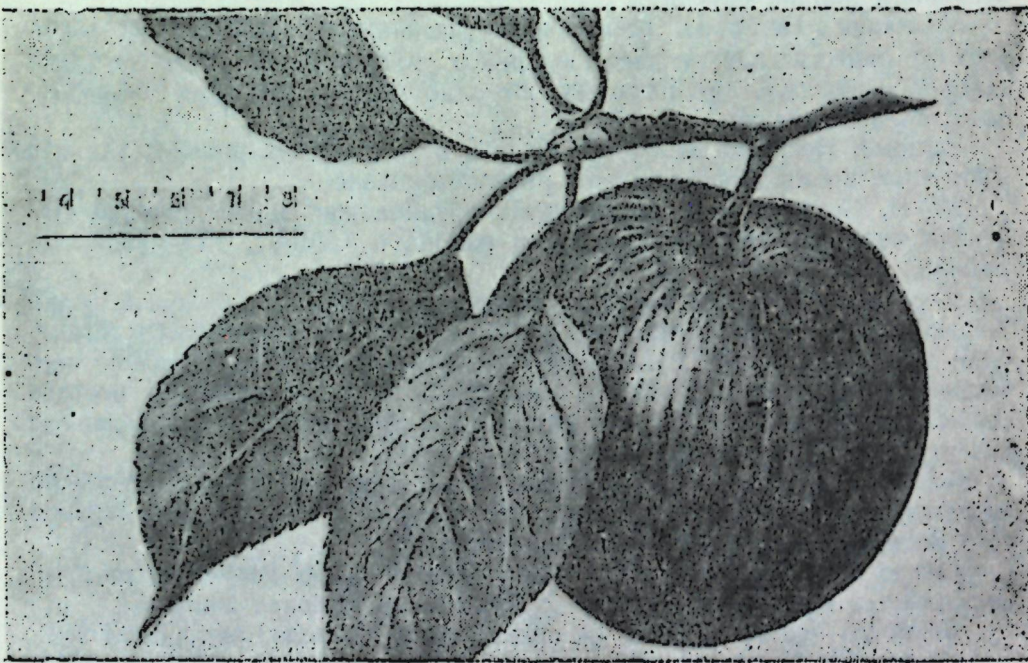


Рис. 1. Плод Нестреца.

Плод — средней величины, редко довольно большой. Средний вес 160-170 г. По величине плоды более или менее выравнены, однотипны. Форма плода округло-тупо-коническая, наибольший диаметр находится посредине плода, но ввиду того, что плод к верхушке сильно суживается, он кажется удлинненным — высоким.

Основная окраска плода в начале съемной зрелости бледнозелено-

го цвета, а по мере созревания плода и в лёжке приобретает желтоватый цвет. Покровная окраска — размыто-красная, часто желтовато-красная, покрывающая всю поверхность плода, на фоне ее выступают карминовые полосы, в большинстве короткие. В лёжке покровная окраска становится более яркой, и карминовые полосы выступают более отчетливо.

Подкожные точки немногочисленные, мелкие, ржавые и окаймлены более светлым ободком, в результате чего довольно заметны. В общем окраска плода Нестреца чрезвычайно нарядная и привлекательная.

Мякоть — белая, сочная, мелкозернистая, довольно рыхлая, кисло-сладкого, освежающего вкуса.

Нестрец — осенне-зимний сорт. Плоды отличаются хорошей лежкостью, сохраняются до января—февраля месяца. Транспорт переносят хорошо, однако по сравнению с другими местными сортами яблок (Цыганка, Лужанка) транспортабельность его значительно ниже. По данным химического анализа, плоды Нестреца содержат: сухих веществ 11%, кислоты — 1%, общего сахара — 9,9%. Содержание кислоты в плодах Нестреца значительно больше, чем у остальных местных сортов, в результате чего плод, в период съемной зрелости, имеет кислотаватый вкус, откуда сорт и получил свое название. Однако в лёжке плод становится более сладким.

Нестрец по своим вкусовым качествам является хорошим десертным сортом.

Плоды обладают также хорошими технологическими качествами и успешно могут быть использованы в консервной промышленности для изготовления компотов, джемов высшего качества.

Нестрец безусловно заслуживает большого внимания и широкого распространения в районах Кодр и Приднестровских плавней во вновь закладываемых плодовых насаждениях. Желательно широкое его испытание и в других районах республики.

Домнешты

Происхождение и распространение. «Домнешты» по-молдавски означает — «господское». Повидимому, это название было присвоено ему ввиду того, что этот сорт в то время был широко распространен в господских садах.

Несмотря на давность культуры сорта в литературе по плодоводству о нем имеются очень ограниченные сведения. Не имеется также достоверных данных и о происхождении Домнешты. Нет сомнения, что Домнешты является одним из старых молдавских сортов яблок, на что указывает его название. В. Н. Дончев указывает, что этот сорт проник на территорию Бессарабии из Запрутской части Молдавии, в очень давние времена. Из истории известно, что Молдавское княжество впервые образовалось именно в Запрутской части Молдавии, следовательно Домнешты является молдавским сортом народной селекции.

Основными районами распространения Домнешты являются Кодры и Приднестровские плавни. Из местных сортов по степени распространения в Молдавии с Домнешты могут соперничать только Тиролька молдавская, Цыганка молдавская и Нестрец. В районах Кодр и в Приднестровских плавнях в настоящее время нередко встречаются могучие столетние деревья этого сорта, которые еще нормально плодоносят и не имеют суховершинности.

Кроме Молдавии, Домнешты имел значительное распространение и в прилегающих к Молдавии районах Украины — на Подолнии.

Первое, очень краткое описание этого сорта было дано Н. И. Кичу-

новым (9), где он указывает, что Домнешты широко разводится в Приднестровье, что: «...это яблоко пользуется широким распространением в Бессарабии, где его особенно разводят в Оргеевском и Кишиневском уездах, пользуется хорошим спросом». Однако автор иллюстрирует рисунок плодов Домнешты, который не совсем похож на настоящие плоды этого сорта как по форме, так и по величине. Далее, некоторые короткие сведения о Домнешты имеются в работах М. И. Соколова (11) и В. Н. Дончева.

Свойства дерева. Дерево Домнешты отличается большой силой роста и долговечностью. В саду в первые 20 лет жизни растет очень сильно, образует редкую, широко раскидистую, ажурную крону. Смыкание кроны деревьев при площади питания 10×10 м наступает к 25-30 годам жизни. Срастание скелетных ветвей с проводником прочное. Отдельные деревья этого сорта живут до 80-120 лет, особенно, когда они привиты на подвоях, выращенных из семян местных сортов.

Существенным недостатком Домнешты является то, что дерево вступает в пору плодоношения очень поздно. Это явилось причиной сокращения в последнее время площадей под данным сортом. Первые урожаи деревьев этого сорта начинают приносить в возрасте 17-18 лет. В пору полного плодоношения вступает с 25-28-летнего возраста. Нарастание урожайности идет очень быстро и продолжается до 50-55 лет. После этого периода происходит постепенное снижение урожая, и в возрасте 70-80 лет урожайность резко падает.

Сорт не отличается высокой урожайностью. В среднем дерево в возрасте 45-50 лет дает от 250 до 350 кг. яблок, но съемный урожай с одного дерева редко превышает 200-250 кг. Значительная часть урожая осыпается. Потери бывают еще более значительными при запаздывании с уборкой, которую необходимо производить немедленно после достижения плодами съемной зрелости. Сорт крайне нуждается в защите от ветров.

На карликовых подвоях растет хорошо. Растения, привитые на Парадизке, очень рано вступают в пору плодоношения и дают нарядные, ярко окрашенные плоды большой величины. Следовательно, культура Домнешты на карликовых подвоях в условиях Молдавии очень перспективна.

Дерево Домнешты сравнительно требовательно к почве и влаге. На тучных и влажных почвах в районе Кодр и в Приднестровских плавнях растет и плодоносит хорошо, плоды бывают крупными и ярко окрашенными. Но плоды из Кодр считаются более вкусными и лёжкими, чем из Приднестровских плавней. Повидимому, из-за этого Домнешты в Кодрах имеет значительно большее распространение, чем в плавнях. В районах недостаточного увлажнения и на более бедных почвах Домнешты растет и плодоносит сравнительно плохо, а плоды получают мелкими и низкого качества.

Морозустойчивость деревьев в условиях Молдавии высокая. Цветы не страдают от весенних заморозков. Устойчивость против вредителей и болезней достаточно высокая. Однако на низменных, очень влажных почвах, древесина часто поражается черным раком. Плодожоркой и долгоносиком поражается сравнительно мало. Паршой не поражается.

Плод. Плоды Домнешты крупные, часто даже очень крупные и тяжелые. В среднем один плод весит около 200 г. Вес наиболее крупных плодов иногда достигает до 300 г и больше. Плоды бывают особенно крупными и красивыми на карликовых подвоях.

Форма плода плоско-округлая, часто плоская, почти репчатая. Наибольший диаметр находится посредине плода. Отсюда плод почти равномерно суживается как к верхушке, так и к плодоножке.

В общем плоды этого сорта не отличаются однотипностью. Часто на одном и том же дереве можно встретить плоды, которые сильно варьируют как по форме, так и по величине.



Рис. 2. Плод Домнешты.

Сорт зимний. Плоды созревают в начале октября, однако потребительская зрелость наступает значительно позже — в ноябре. Хорошо хранится в лёжке до января — февраля месяца.

Основная окраска кожицы во время съемной зрелости зеленовато-желтая, которая в лёжке постепенно делается оранжево-желтой. Покровная окраска оранжево-красная, занимает меньше половины поверхности плода, преимущественно на солнечной его стороне. На фоне ее резко выступают размытые, довольно широкие и короткие полосы карминово-красного цвета. В лёжке румянец делается еще более ярким и блестящим. В общем плод очень нарядный, привлекательный.

Мякоть очень плотная, крупнозернистая, тяжелая, белого цвета с бледнокремовым оттенком, сочная особенно во время лёжки, сладковато-винная, освежающего приятного вкуса, ароматная. Кислотность достаточная. По вкусовым качествам плоды Домнешты можно отнести к второразрядным десертным сортам.

Благодаря плотной консистенции мякоти и прочной кожицы, транспортабельность плодов очень высокая.

По данным химического анализа плоды Домнешты содержат сухих веществ — 11,5%, общего сахара — 9,7%, кислоты — 0,75%. Технологические качества плодов Домнешты высокие. По данным технологического анализа и заключения дегустационной комиссии плоды пригодны для изготовления компотов и джема хорошего качества.

Таким образом, по своим вкусовым качествам, химическим показателям и технологическим свойствам сорт одинаково пригоден как для употребления в свежем виде, так и для использования в консервной промышленности. Исходя из этого, а также в виду высокой транспортабельности и лёжкости плодов этого сорта, долговечности, зимостойкости и устойчивости дерева против вредителей и болезней, Домнешты заслуживает большого внимания и дальнейшего размножения в районах Кодр и Приднестровских плавней. Домнешты может быть с успехом использован в качестве исходной формы для селекционной работы.

Цыганка молдавская

Происхождение и распространение. Цыганка является одним из старейших молдавских сортов яблонь народной селекции.

В настоящее время в культуре встречаются несколько разновидностей Цыганки, из которых наибольшее распространение получили две разновидности: Цыганка молдавская и Цыганка серая (Могорытэ или Цыганка Ынфундатэ). Как деревья, так и плоды этих разновидностей имеют некоторые общие биологические особенности и помологические признаки, что указывает на их общее происхождение. Однако они являются самостоятельными сортами, описание которых дается в отдельности.

Основными синонимами Цыганки молдавской являются Цыганка обыкновенная, Цыганка красная, Цыганка алая.

Родиной Цыганки молдавской, повидному, являются Кодры и северные районы Молдавии, где раньше она была преобладающим сортом и в настоящее время имеет там наибольшее распространение. В садах с. Садова, Каларашского района, Чорешты и Милешты, Ниспоренского района, целые массивы состоят исключительно из Цыганки. Здесь и в настоящее время встречаются гигантские деревья в возрасте 120—140 лет, нормально плодоносящие.

Цыганка молдавская раньше имела очень широкое распространение во всех районах плодородия Молдавии, в Приднестровских плавнях и прилегающих к Молдавии районах Украины. По данным Н. И. Кичунова (9) в 1900 годах, Цыганка была широко распространена в садах Подолии (Украина).

В плавневых садах в настоящее время Цыганка молдавская встречается очень редко, откуда она была вытеснена интродуцированными сортами.

Свойства дерева. Дерево очень сильнорослое, особенно в молодом возрасте. Образует округлую шаровидную крону с раскидистыми скелетными ветвями. Скелетные ветви хорошо соподчинены проводнику, угол отхождения ветвей большой, что дает возможность дереву легко выдерживать большие урожаи без поломок. Урожай равномерно распределяется по всем частям кроны.

Урожайность Цыганки молдавской очень высокая. Среди интродуцированных сортов яблони нет такого сорта, который мог бы конкурировать по урожайности с этим сортом. Нередки случаи, когда урожай с одного взрослого дерева достигает 800—1000 кг. В среднем же дерево в возрасте 50—60 лет дает 500—600 кг плодов. В годы обильных урожаев плоды, при отсутствии надлежащей агротехники и нормировки урожая, бывают настолько мелкими, что зачастую теряют свои товарные качества. Обычно после такого урожая, в следующий за ним год деревья не плодоносят, что приводит к периодичности плодоношения. Однако при высокой агротехнике Цыганка молдавская плодоносит ежегодно.

Цыганка молдавская вступает в пору плодоношения поздно. Первые небольшие урожаи начинает приносить в возрасте 10—12 лет. В пору полного плодоношения вступает в возрасте 20—22 лет, после чего урожайность постепенно нарастает до 40—50-летнего возраста.

Деревья Цыганки молдавской отличаются исключительной долговечностью. В настоящее время в с. Чорештах имеются целые массивы Цыганки молдавской, в возрасте 70—80 лет, а отдельные деревья достигают возраста 120—140 лет и не имеют даже суховершинности. Отличительной биологической особенностью Цыганки молдавской является то, что деревья легко восстанавливают свою крону. Смена обрастающих ветвей и образование новых плодовых органов идет непрерывно.

Морозоустойчивость Цыганки молдавской высокая. Сорт засухоус-

тойчивый. Во всяком случае, в районах своего распространения во время последних засушливых лет он от недостатка влаги не страдал, как некоторые интродуцированные сорта. Но все же в южных засушливых районах Цыганка молдавская не встречается.

Дерево одинаково хорошо растет и плодоносит на всех почвенных разностях районов распространения данного сорта. Вредителями и болезнями поражается сравнительно мало. Лишь в годы сильного распространения парши и плодовой гнили плоды поражаются ими.

Плодоносит Цыганка молдавская на многолетних, разветвленных кольчатках.

Плод. Плоды Цыганки молдавской средней величины, часто мелкие. В годы обильного урожая и при отсутствии надлежащего ухода плоды получаются очень мелкими. Плоды тяжелые, средний вес одного плода составляет 100—120 г.

Форма плода почти округлая, или несколько плоско-округлая, ширина больше его высоты. Наибольший диаметр находится посредине плода, причем плод сильнее суживается к плодоножке, чем к верхушке, в результате чего он приобретает слабо выраженную обратно тупоконическую форму. Плоды довольно однотипны по форме и выравнены по величине.

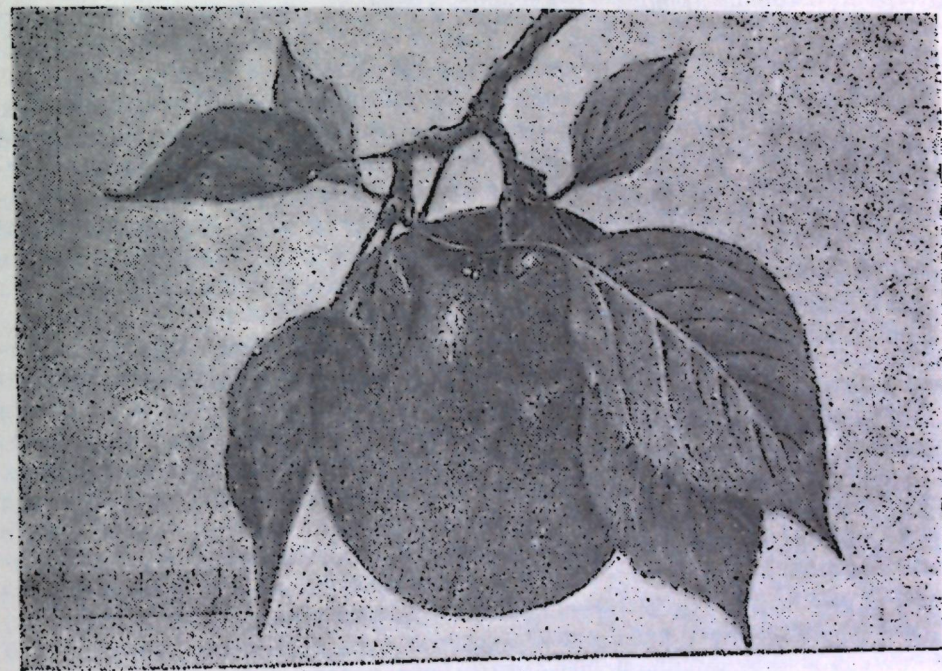


Рис. 3. Плод Цыганки молдавской.

Основная окраска плода при съемной зрелости светлозеленая, в лёжке приобретает яркий, слабо зеленовато-желтый цвет. Покровная окраска интенсивно красная, покрывающая почти всю поверхность плода, больше сгущается то к верхушке, то к плодоножке его. Основная окраска местами выступает наружу. В общем плоды Цыганки нарядные, интенсивно окрашенные.

Мякоть белая, слегка зеленоватая, непосредственно под кожицей розовая, очень плотная, мелкозернистая, грубая. В лёжке мякоть, сохраняя свою плотную консистенцию, делается более сочной и нежной. Некоторая своеобразная горечь мякоти, характерная для плодов Цы-

ганки молдавской, постепенно исчезает в процессе лёжки. Мякоть не отличается особым ароматом и вкусом.

Съемная зрелость плодов наступает в начале октября, а потребительская начинается в конце ноября и в декабре. Плоды, благодаря прочности кожицы и плотной консистенции мякоти, лежат до апреля — мая месяца. Транспортабельность весьма высокая. Выдерживает самые дальние перевозки.

По данным химического анализа плоды Цыганки молдавской содержат: сухих веществ — 13%, общего сахара — 12,3%, кислоты — 0,62%.

Консервные качества плодов Цыганки молдавской высокие. Компот получается хороший, а джем высшего качества. Как поздний консервный сорт Цыганка молдавская представляет большой интерес.

Благодаря исключительной урожайности и долговечности деревьев, транспортабельности и лёжкости плодов, этот сорт заслуживает включения его в стандартный сортимент районов Кодр.

Сорт может служить исходной формой в селекционной работе для выведения новых урожайных и устойчивых сортов.

Цыганка серая

Происхождение и распространение. Цыганка серая является разновидностью Цыганки молдавской и вместе с ней с давних пор культивируется в основных зонах плодоводства Молдавии, особенно в Кодрах. Синонимами Цыганки серой являются: Могорытэ и Цыганка Ынфундатэ, что означает набитое, закупоренное, вероятно, благодаря сильной урожайности дерева. В отличие от Цыганки молдавской, Цыганка серая распространена сравнительно мало и встречается, главным образом, в старых плодовых насаждениях в районах Кодр. В приднестровских плавневых садах Цыганка серая встречается сравнительно редко, в других районах Молдавии и прилегающих к ней районах Украины она не встречается.

Сведения в литературе по плодоводству о Цыганке серой совершенно отсутствуют. Есть только упоминания о существовании такого сорта, описания же его не имеется.

Дерево и плоды Цыганки серой в некоторых основных признаках сходны с Цыганкой молдавской. Отличительной особенностью является иная окраска плодов (серая), более высокая урожайность и некоторые другие биологические свойства дерева.

Свойства дерева. Дерево сильнорослое, но несколько меньше Цыганки молдавской. Образует густую, раскидистую крону, плоско-округлой формы. Соподчиненность скелетных ветвей проводнику достаточно хорошая. Древесина очень прочная и поломки сучьев от чрезмерного урожая не наблюдается, в результате чего дерево в подпорах не нуждается. Скелетные ветки толстые, короткие, прочные, долговечные.

Плодоносит на многолетних разветвленных плодовых веточках, преимущественно типа кольчаток. Кольчатки очень долговечные, растут они медленно, живут и плодоносят до 12-ти и больше лет, после чего из ростовых почек кольчатки образуются вегетативные побеги (побеги замещения), небольшой длины, на которых формируются новые кольчатки. Таким образом, происходит разветвление плодовых веток, в результате чего крона получается густая и крайне нуждается в прореживании. Обрастающие ветки размещаются на кроне довольно равномерно. На каждом разветвлении кольчатки одновременно закладываются несколько плодовых почек, чем и обуславливается высокий урожай, которым как будто набито дерево. Отсюда и сорт получил свое название — Цыганка Ынфундатэ.

Цыганка серая вступает в пору плодоношения сравнительно поздно, в возрасте 8—10 лет, а иногда и позже, в зависимости от типа подвоя. Наибольшие и устойчивые урожаи приносит, начиная с 20—22 лет, и продолжают до 55—60 лет, после чего урожайность постепенно снижается. Деревья данного сорта в среднем живут до 70—80 лет, но нередко можно встретить их и в возрасте 95—100 лет. Урожайность таких деревьев достигает 1200—1300 кг с дерева.

Вследствие чрезмерной урожайности, отсутствия обрезки и нормировки урожая, сорт обычно плодоносит через год, что легко может быть устранено путем проведения регулярной обрезки и нормировки урожая. Дерево к почве не очень требовательно. Однако растет и плодоносит лучше на достаточно увлажненных структурных суглинистых и супесчаных черноземах. Хорошо удается в балках и на нижних и средних частях юго-восточных и юго-западных склонов Кодр. На верхних частях сухих склонов растет плохо и страдает мелкоплодностью. Засухоустойчивость невысокая.

В условиях Молдавии дерево отличается высокой морозостойкостью. Зимними морозами не повреждается. Цветы от весенних заморозков мало страдают.

Площадь питания не должна превышать 8×10 м. Высота штамба — 70—80 см. Наилучшим подвоем для этого сорта могут быть сеянцы местных сортов яблони — Цыганки молдавской, Нестреца, Домнешты, а также Лесной яблони.

Дерево устойчиво против вредителей и болезней. Черным раком не поражается. Плодожоркой и паршой поражается в незначительной степени.

Деревья нуждаются в регулярной обрезке, которая должна сводиться к прореживанию полускелетных ветвей и кольчаток, что обеспечит больший доступ света и воздуха, а следовательно, и ежегодное плодоношение.

Плод. Плоды средней и нижесредней величины (100—115 г). Созревают в начале октября месяца, несколько раньше Цыганки молдавской. Вкусовые качества плодов в период съемной зрелости, благодаря твердой консистенции мякоти, невысокие. Однако они значительно вкуснее Цыганки молдавской, в виду большей их сладости и отсутствия специфически горьковатого привкуса, присущего последней. По мере дозревания плодов Цыганки серой в лёжке, вкусовые качества улучшаются. Плоды прочно держатся на дереве, не осыпаются. Транспорт плоды переносят отлично, даже на весьма далекие расстояния. В этом отношении Цыганка серая вместе с Цыганкой молдавской не имеет себе конкурентов!

Форма плода плоско-округлая. Поперечный диаметр значительно больше продольного. Наибольший диаметр находится посредине плода, но плод к верхушке суживается несколько сильнее, чем к плодоножке, в результате чего он приобретает слабо выраженную тупоконическую форму.

Основная окраска кожицы при съемной зрелости зеленоватая. Покровная окраска не яркая, грязноватокрасная, с сероватым оттенком, покрывает большую часть поверхности плода. На фоне покровной окраски выделяются многочисленные короткие, в большинстве случаев более яркие, темнокрасные полосы. Во время съемной зрелости плод покрыт сизым налетом, который на фоне крупных многочисленных подкожных точек приобретает сероватую окраску, в результате чего сорт получил свое название. В лёжке плод приобретает более яркую окраску.

Мякоть белая со слабым зеленоватым оттенком, плотная, мелкозернистая, грубая, сочная, сладко-кисловатого вкуса, не ароматичная. В общем сорт нельзя отнести к десертным столовым сортам.

Благодаря чрезвычайно высокой урожайности деревьев, транспортабельности и лёжкости плодов, а также приспособленности сорта к местным почвенным и климатическим условиям в районах его распространения (Кодрах), сорт заслуживает внимания и включения в стандартный сортимент, наряду с другими местными сортами. Плоды могут быть использованы как для свежего употребления, так и для технологической переработки. Большой интерес представляет Цыганка серая в качестве исходного материала для селекционной работы.

Команка

Происхождение и распространение. Этот сорт издавна культивировался в плавневых садах Приднестровья. В настоящее время Команка более или менее широко распространена в старых плавневых садах Бендерского, Тираспольского и Слободзейского районов, где, вероятно, она и возникла.

1. Сорт летний, созревает раньше всех местных сортов яблонь.

Свойства дерева. Дерево среднерослое, а иногда сильнорослое, высота дерева в возрасте 30—35 лет — около 7 метров, ширина кроны 8 м. Характерной особенностью дерева Команки является то, что естественно она образует весьма прочную, хорошо сложенную крону, округлой формы. Крона густая, хорошо разветвленная и облиственная. Скелетные ветви всех порядков толстые, прямые, серой окраски, сподчиненность их проводнику хорошая, что придает кроне компактную форму и прочность. Поломки сучьев или ветвей под тяжестью урожая не наблюдается. Деревья Команки не нуждаются в подпорах.

Плодоносит преимущественно на многолетних плодовых образованиях типа кольчаток. Ветви высших порядков по всей их длине густо покрыты многолетними кольчатками, вследствие чего внутри кроны не оголена. Урожай размещается в кроне равномерно. Однолетние побеги и молодые приросты текущего года сильные, толстые, покрыты густым опушением.

Дерево Команки сравнительно долговечное, урожайное. В Днестровских плавнях, в садах Слободзейского и Бендерского районов, часто встречаются старые деревья Команки, которые дают по 300—350 кг плодов. Средний же урожай одного дерева в возрасте 30—45 лет составляет 200—250 кг. Плодоносить начинает дерево в 6—7-летнем возрасте. Промышленный урожай дает в возрасте 15—20 лет. Полезный возраст дерева считается 40—50 лет. Плодоносит регулярно. Ежегодному плодоношению сорта способствует раннее созревание плодов. В конце июля дерево уже освобождается от урожая и в состоянии закладывать цветочные почки, обеспечивающие урожай в последующем году.

Дерево Команки очень выносливое. Морозостойкость высокая. Цветы от весенних заморозков не страдают. Ожоги отсутствуют. Черным раком не поражается. Отличается высокой иммунитетом против вредителей и болезней. Засухоустойчивость довольно высокая. Помимо плавней, деревья Команки хорошо растут и обильно плодоносят на незаливных участках и на второй террасе долины Днестра, к почве мало требовательны. Цветет в зависимости от условий весны в течение последней декады апреля. Хорошими опылителями для Команки являются — Нестрец, Лужанка и Тиролька.

Плод. Плоды Команки средней величины, округлой, широко-конической формы, наибольший диаметр находится ближе к основанию плода. Суживаясь к вершинке, плод образует плоско усеченный конус. Плоды часто неравнобоки, у верхушки скошенные.

Основная окраска кожицы зеленовато-желтая, покровная — бордово-красная, покрывающая почти всю поверхность плода. Местами на фоне покровной окраски выступают более темноокрашенные румянцы расплывчатой формы. Поверхность плода покрыта немногочисленными довольно крупными подкожными точками серого цвета.



Рис. 4. Плод Команки.

Мякоть мелкозернистая, очень сладкая, сочная, вкусная, со специфически приятным ароматом, консистенция недостаточно плотная. Окраска мякоти белая, слегка розоватая.

Команка — летнее яблоко. Плоды созревают во второй половине июля, в то время, когда после ранних косточковых (черешни, вишни и абрикоса) ощущается недостаток в плодовом сырье. Зрелые плоды довольно долго могут висеть на дереве, не осыпаясь. Съёмная и потребительская зрелость во времени совпадают. В лёжке плоды хорошо держатся до 25—30 дней. Транспортабельность, в отличие от многих летних сортов яблонь, очень высокая, в простой упаковке плоды хорошо переносят перевозку всех видов транспорта в течение довольно длительного времени без порчи.

Основные показатели химического состава и технологических качеств плодов Команки следующие: содержание сухих веществ — 12%, общего сахара — 9,5%, кислоты — 0,24%. Как видно, содержание сахара в плодах Команки сравнительно высокое, но содержание кислоты весьма низкое, вследствие чего сорт не пригоден для изготовления компотов; джем из плодов Команки получается высшего качества.

Команка заслуживает большого внимания и значительного распространения в районах Приднестровья, как один из лучших летних сортов яблонь.

Лужанка

Происхождение и распространение. Лужанка является одним из старых местных молдавских сортов яблок. В помологической литературе описания этого сорта не имеется, также не имеется никаких сведений о его происхождении. Вероятно, Лужанка является удачным сеянцем местного сорта Цыганки молдавской, о чем свидетельствует то обстоятельство, что в районах наибольшего распространения этого сорта — Каларашском, Ниспорецком, Корнештском и др. местное население и в настоящее время Лужанку называет также «Цыганка Ынфундатэ». Данное название Лужанки связано с обильной урожайностью этого сорта.

А. В. Синадино (10) отождествляет Лужанку с Нестрецом, называя ее синонимом последнего. Однако Лужанка и Нестрец являются совершенно разными и несхожими сортами, не имеющими между собой ничего общего. В действительности же Лужанка более сходна с Цыганкой молдавской, чем с Нестрецом.

Раньше Лужанка была широко распространена почти во всех районах плодоводства Молдавии. Степень распространения и экономическое значение Лужанки было настолько значительным, что она наряду с другими лучшими сортами Бессарабии, экспонировалась, как местный сорт на выставке-ярмарке по плодоводству, организованной в 1909 г. в Петербурге.

В настоящее время Лужанка сравнительно мало распространена. Встречается она в большей степени в старых насаждениях в районах Кодр и Приднестровских плавней.

Свойства дерева. Дерево Лужанки среднерослое, образует густую крону округлой формы. Соподчиненность скелетных и полускелетных ветвей хорошая. Древесина гибкая, прочная, что позволяет выдерживать обильные урожаи. Однако при чрезмерном урожае отмечаются случаи поломки скелетных ветвей, что вызывает необходимость применения подпор.

Дерево отличается долговечностью; нередки случаи, когда отдельные экземпляры в районах Кодр живут до 80—90 лет и больше. Деревья в старом возрасте хорошо обновляют крону и восстанавливают плодоношение.

На ветвях образуется много довольно тонких, длинных, многолетних, обрастающих и плодовых образований, на которых равномерно распределяется урожай как внутри, так и на периферии кроны. Плоды на ветвях держаться прочно, осыпания почти не наблюдается.

В пору плодоношения вступает сравнительно поздно — в возрасте 8—9 лет. Хорошие и устойчивые урожаи дерево начинает приносить лишь после 15—17-летнего возраста и нарастание урожая продолжается до 35—40 лет, после чего урожайность постепенно снижается. Но и в возрасте 60—70 лет деревья Лужанки дают еще сравнительно хорошие урожаи.

Засухоустойчивость и морозоустойчивость дерева в условиях Молдавии высокие, от зимних ожогов сорт не страдает.

При хорошем уходе дерево плодоносит ежегодно. Обрезку переносит хорошо. К почве сорт не очень требователен, однако, любит умеренно-влажные богатые почвы, на которых выявляет свою способность давать высокие урожаи; плоды получаются крупными, нарядными; деревья растут более сильными и отличаются особой долговечностью.

От вредителей и болезней Лужанка почти не страдает. Даже в годы сильного распространения парши, плодовой гнили и других болезней и вредителей, плоды Лужанки поражаются очень мало; черным раком не поражается, что является достоинством этого сорта.

Ветви длинные, дугообразные, свисающие, средней толщины. Междоузлия короткие. Благодаря высокой побегообразовательной способности сорта крона очень густая как внутри, так и на периферии.

Преобладающий тип плодовых веток — длинные, многолетние кольчатки, которые во время обрезки необходимо прореживать, для регулирования роста и плодоношения.

Плод. Лужанка является зимним сортом. Съемная зрелость плодов наступает в половине октября месяца. Потребительская зрелость — с декабря месяца. В лёжке сохраняется до марта-апреля месяцев. Транспортабельность высокая.

Плоды Лужанки средней величины, средний вес их 135 г, часто бывают значительно крупнее; довольно однотипные по форме и выравненные по величине.

Плоды вредителями и болезнями поражаются сравнительно мало. Незначительные механические повреждения плодов быстро пробковеют, и плод не подвергается гниению. Это свойство кожицы повышает товарные качества плодов.



Рис. 5. Плоды Лужанки.

Форма плода плоско-округлая. Ширина значительно больше высоты. Наибольший поперечный диаметр находится несколько выше середины плода. К верхушке плод суживается значительно сильнее, чем к плодоножке, в результате чего он имеет слабовыраженную тупоконическую форму.

Основная окраска бледнозеленая. Покровная — темнордовая, покрывающая почти всю поверхность плода. Она более интенсивная, почти темная у плодоножки и постепенно ослабевает к верхушке плода, переходя в оранжево-красную. Во время съемной зрелости плоды густо покрыты сизоватым налетом, который на фоне покровной окраски придает плоду несколько сероватый цвет. Поверхность плода густо усеяна многочисленными, довольно крупными и хорошо заметными

подкожными точками, количество которых к верхушке плода сильно увеличивается. Мякоть белая, с кремовым оттенком, крупнозернистая, сочная, сладкая, со слабой кислотностью, приятного вкуса.

Основные данные химических анализов плодов Лужанки следующие: сухих веществ — 15%, общего сахара — 11,8% и кислоты — 0,55%. Технологические качества плодов невысокие. Для производства компотов плоды Лужанки не рекомендуются из-за недостаточной кислотности, сильно окрашенной кожицы, вследствие чего сок компота получается неудовлетворительной окраски.

Благодаря высокой урожайности, лёжкости, транспортабельности и устойчивости против вредителей и болезней, а также хорошим вкусовым качествам, сорт заслуживает широкого распространения в районах Кодр и в Приднестровских плавнях для употребления в свежем виде.

Тиролька молдавская

Происхождение и распространение. Тиролька молдавская является одним из старых молдавских сортов народной селекции. Название «Тиролька» отнюдь не свидетельствует о том, что она происходит из Тироля. Это название было присвоено сорту фруктоторговцами в до-революционное время по коммерческим соображениям. Очень вероятно, что Тиролька произошла от посева семян какого-то сорта из группы местных «Голубков».

Тиролька молдавская лучше и полнее описана в помологической литературе, чем другие местные сорта. Первые более подробные сведения о ней были даны П. Жуковским в 1889 г. под названием Тиролька, с неточными синонимами: Белый зимний голубок, Крымское, Синап, Синапка.

М. Раевский (13) в различных изданиях своей работы «Плодовая школа и плодовый сад» этот сорт описывает под названием Тирольское, Молдавский голубок, Тиролька белая, Тиролька бессарабская.

А. О. Шмит (27) описывает Тирольку под названием Тиролька бессарабская, Каролька, Тиролька белая, где он неправильно отождествляет совершенно два различных сорта — Тирольку и Карольку. Кроме того, он Тирольку называет также «слегка полосатый Голубок» или Тиролька молдавская.

Н. Кичунов (9), описывая Тирольку, также отождествляет ее с Каролькой, указывая на то, что она часто встречается в районе Приднестровья, что ее можно было бы назвать Приднестровской Тиролькой. Он также отмечает, что в Подольской губернии Пепинку Литовскую называют Белой Тиролькой, а фруктоторговцы — «Французской Тиролькой», хотя Французская Тиролька (Тиролька днестровская) является совершенно самостоятельным сортом, не тождественным с Тиролькой молдавской и Каролькой.

Л. Симиренко (5) указывает, что Каролька белая, Тиролька белая или Бессарабия — один и тот же сорт и все эти названия являются его синонимами. Он также указывает, что Тиролька широко распространена в промышленных садах Бендерского и Тираспольского уездов.

Ошибочное отождествление Тирольки молдавской с другими сортами объясняется, с одной стороны тем, что в то время сорта этой группы еще не были широко распространены, не были изучены и описаны. С другой стороны, есть некоторая общность помологических признаков и свойств деревьев между указанными сортами. Да и в настоящее время как среди местных плодоводов, так и среди населения, еще существует искажение названий этих сортов, и под названием одного сорта часто подразумевают другой.

В результате детального изучения этой группы сортов нами установлено существование следующих самостоятельных сортов: Тиролька молдавская (Белая, обыкновенная), Тиролька днестровская (французская), Тиролька красная и Каролька.

Тиролька молдавская отличается весьма ценной биологической особенностью, которая заключается в том, что при семенном ее размножении обнаруживает значительную константность и сохраняет в потомстве некоторые характерные для нее помологические признаки и качества плодов, а также свойства дерева. Исходя из этого можно предполагать, что и другие сорта этой группы (Тиролька Днестровская, Тиролька красная, Каролька) произошли от Тирольки молдавской, в результате длительной народной селекции.

Дерево. Дерево Тирольки молдавской слаборослое, недолговечное. На плавнях и на тучных влажных почвах района Кодр растет и плодоносит очень хорошо. На песчаных и сухих почвах преждевременно дряхлеет и усыхает, не достигнув и 20-летнего возраста. Кроме того, на сухих почвах плоды получаются настолько мелкими, что теряют свои товарные качества. Однако вкусовые качества плодов на сухих песчаных почвах значительно выше. Это свойство дерева Тирольки молдавской в настоящее время сильно ограничивает районы культуры этого ценного сорта. Однако в будущем, с расширением поливных площадей, Тиролька молдавская с большим успехом может выращиваться на более возвышенных рельефах и на более широких почвенных разностях.

Одним из достоинств Тирольки молдавской является то, что дерево этого сорта очень рано вступает в пору плодоношения, которое обычно начинается с 5—6-летнего возраста. В этом отношении среди стандартных сортов, привитых на сильнорослых подвоях, нет конкурентов с Тиролькой молдавской. Нарастание урожая происходит очень быстро. Наибольший урожай дает в период 15—35-летнего возраста. В этом периоде урожайность колеблется в среднем от 150 до 250 кг с дерева, после чего она быстро падает, и в возрасте 40—45 лет дерево сильно истощается и отмирает.

Дерево в период полного плодоношения образует густую крону неправильной формы с сильно отвисающими ветвями. Соподчиненность скелетных ветвей проводнику хорошая. Благодаря гибкости ветвей, дерево выдерживает сильную нагрузку. Однако в годы чрезмерных урожаев и при отсутствии подпор скелетные ветви ломаются.

Сорт склонен образовывать избыточное количество обрастающих плодовых веток на высших порядках ветвлений, что ведет к скоплению урожая на периферии кроны. Эту биологическую особенность Тирольки молдавской необходимо учитывать в годы обильных урожаев, когда возникает необходимость производить прореживание плодовых веток и завязи, в противном случае чрезмерный урожай приводит к поломкам ветвей, мелкоплодности и преждевременному истощению и отмиранию дерева. Обрезку Тирольки молдавской переносит хорошо. Во время обрезки необходимо прореживать полускелетные и плодовые ветки, что значительно повышает долговечность дерева и качество урожая. Дерево Тирольки молдавской в условиях Молдавии отличается высокой морозоустойчивостью. От зимних ожогов не страдает. Утренники переносит хорошо. Засухоустойчивость не достаточно высокая. В годы сильной засухи на возвышенных местах деревья Тирольки молдавской сильно страдают, что приводит их к быстрому отмиранию. Дерево небольшого роста, поэтому площадь питания, по сравнению с другими сортами, меньшая — 7×7 или 7×6 м. Смыкание кроны деревьев наступает к 20 годам жизни, а к 35-летнему возрасту, критическому для этого сорта, начинается период усыхания, если во время не принимаются меры для

восстановления второго роста и плодоношения путем соответствующей агротехники.

Штамб требуется высокий, не менее 80—90 см, имея в виду то, что крона Тирольки молдавской сильно обвисает.



Рис. 6. Плоды и тип плодоношения Тирольки молдавской.

Сорт очень урожайный. Если в годы обильных урожаев проводить нормировку завязи, уменьшив чрезмерную нагрузку, деревья Тирольки молдавской плодоносят ежегодно.

Плод. Плоды Тирольки молдавской обычно мелкие, иногда очень мелкие. Однако при хорошей агротехнике и нормировке урожая, плоды

достигают средней величины. В среднем плод весит около 60—70 г. По величине плоды сильно варьируют в зависимости от урожая и почвенно-климатических условий отдельных районов. При обильном урожае дерева и отсутствии нормировки его, а также в неполивных районах, плоды обычно получаются мелкие. В условиях Приднестровских плавней они достигают средней величины. На карликовых подвоях размер плодов значительно увеличивается.

Форма плода тупоконическая, наибольший поперечный диаметр находится несколько ниже середины плода, причем к верхушке плод сужается несколько сильнее, чем к основанию. Плоды часто неравнобокие, скошенные.

Тиролька молдавская—сорт зимний. Съемная зрелость наступает в первой половине октября, а потребительская, значительно позже — в ноябре.

Основная окраска плода, в период съемной зрелости, зеленовато-желтая, покрыта налетом. В лёжке основная окраска делается светло-желтого цвета, блестящая. Покровная окраска на солнечной стороне плода красно-карминовая, более интенсивная в середине румянца, к краям она постепенно ослабляется и переходит через розовый цвет в основную окраску.

Мякоть белая, мелкозернистая, довольно сочная и плотная. Вкусовые качества плодов довольно высокие, правда, без особого аромата. Плоды отличаются высокой лёжкостью, хорошо сохраняются до апреля — мая месяца. Благодаря прочной и плотной кожице, плоды в лёжке не теряют влагу, не морщатся и не теряют вкусовых качеств. Транспортабельность плодов Тирольки молдавской весьма высокая. Успешно переносит самые далекие перевозки, что делает сорт особенно ценным. По своим вкусовым качествам и нарядности плодов, Тиролька молдавская относится к лучшим столовым сортам.

По данным химического анализа плоды Тирольки молдавской содержат сухих веществ — 14%, общего сахара — 12,5% и кислоты — 0,75%. Плоды Тирольки молдавской пригодны для производства высококачественного джема и компотов.

Тиролька молдавская в орошаемых садах растет и плодоносит так же хорошо, как и на своей родине—в плавнях. Ярким примером этому могут служить орошаемые слободзейские промышленные сады, где она дает высокие и устойчивые урожаи хорошего качества. В будущем, при расширении районов орошаемого плодоводства, культура Тирольки молдавской на карликовых подвоях должна иметь значительный удельный вес и будущность.

Тиролька днестровская

Происхождение и синонимы. Сорт по всей вероятности является удачным сеянцем местного Голубка или Тирольки молдавской. В помологической литературе первые сведения об этом сорте встречаются сравнительно недавно (А. К. Васюхинов (24), Дончев).

В народе, а в последнее время и в помологической литературе по Молдавии, этот сорт широко известен под неточным названием «Тиролька французская», которое указывает на то, что сорт как будто бы французского происхождения. На самом же деле название это присвоено сорту в конце прошлого столетия фруктоотроговцами из коммерческих соображений. В действительности же сорт — молдавского происхождения, является результатом длительной народной селекции. Родиной его являются Днестровские плавни, на что указывает ряд литературных данных, поэтому будет правильным назвать этот сорт Тиролькой днестровской.

В литературе, а также среди населения Тиролька днестровская имеет

ряд синонимов: Тиролька белая французская, Каролька белая французская, Каролька французская.

Кроме Днестровских плавней в пределах Бендерского, Тираспольского и Слободзейского районов, где сорт в настоящее время имеет наибольшее распространение, он в небольшом количестве встречается в плодовых насаждениях районов Кодр и в других районах Приднестровья, а



Рис. 7. Плоды и тип плодоношения Тирольки днестровской.

также в плавнях р. Прут. В южных и северных районах Молдавии сорт почти неизвестен. О распространении данного сорта вне пределов Молдавии сведений не имеется.

Свойства дерева. Дерево среднерослое, образует хорошо разветвленную, довольно густую крону широко пирамидальной или округлой формы. Крона прочная. Срастание скелетных ветвей с проводником хорошее. В питомнике и в молодом возрасте в саду дерево отличается хорошим ростом, но по мере нарастания урожая он становится умеренным. Плодоносит преимущественно на длинных 2—3-летних плодовых ве-

точках, которые часто, под тяжестью урожая, свисают. Кольчатки на плодовых веточках недолговечны. После 2-3-годичного плодоношения, они образуют из боковых почек сильные, до 20—40 см длины, толстые побеговые веточки, на которых в последующий год образуются новые кольчатки. Таким образом, происходит постепенное перемещение урожая с центра на периферию кроны и оголение оснований скелетных сучьев. Во избежание этого необходимо периодически проводить прореживание кроны с удалением части плодовых веточек, а также укорачивание сильно растущих веток.

Дерево вступает в пору плодоношения сравнительно рано, на 6-7 году. Нарастание урожая происходит очень быстро. К 20-му году жизни вступает в пору полного промышленного плодоношения, которое длится до 40—45-летнего возраста, затем урожай постепенно угасает. Полезный возраст дерева считается до 55—60 лет. Сорт довольно урожайный. В возрасте 20—25 лет в среднем одно дерево дает около 200—250 кг яблок. При умеренном плодоношении, плодоносит ежегодно. После чрезмерного урожая отмечается периодичность в плодоношении.

Дерево растет и плодоносит нормально на богатых, достаточно влажных, легких наносных почвах Днестровских плавней и на суглинистых и супесчаных почвах долин и нижних частей склонов в районах Кодр. На тяжелых глинистых почвах дерево растет плохо, бывает недолговечно, а плоды получаются мелкими. Засухоустойчивость невысокая. На незаливных участках плавней и в верхних частях сухих склонов Кодр дерево растет плохо. На второй и третьей террасе речных долин, культура Тирольки днестровской удается при наличии искусственного орошения. Деревья данного сорта хорошо растут и плодоносят в Слободзейских промышленных садах и в садах совхоза им. Фрунзе.

В условиях Молдавии дерево вполне морозостойкое, зимних морозов не боится. Весенними заморозками цветы поражаются незначительно, от мороза, доходившего до -7°C , в ночь с 26 на 27 апреля 1948 г., цветы Тирольки днестровской, находившиеся в фазе крупных бутонов и частичного распускания, пострадали в зависимости от различного местоположения на 48-75%, в то время, как цветы ряда других сортов погибли на 95-100% (совхоз им. Фрунзе).

Опылителями для Тирольки днестровской являются Тиролька молдавская, Пепинка литовская, Тиролька красная.

Площадь питания требуется небольшая — 8×8 м (156 деревьев на 1 га) или 8×6 м (около 208 деревьев на 1 га). Высота штамба 60-70 см. Необходимо следить за формированием кроны и периодически производить прореживание, ибо при отсутствии обрезки и формирования, с возрастом дерево склонно к загущению кроны. Отличается сравнительной иммунитетом к вредителям и болезням. Зимними ожогами и черным раком поражается меньше Тирольки молдавской и намного меньше по сравнению со всеми интродуцированными сортами.

Плод — средней величины или мелкий, на молодых деревьях довольно крупный. Форма плода усеченно-яйцевидная или удлиненно-овально-коническая. Наибольший диаметр находится посредине плода. К верхушке плод суживается больше, чем к основанию. Высота плода обычно несколько меньше его ширины (60×70 мм).

Основная окраска плода при съемной зрелости — зеленовато-желтая; покровная окраска — ярко-карминная, размытая, покрывающая до $\frac{1}{3}$ поверхности плода (на солнечной стороне). Плоды, находящиеся в глубине кроны, румянца не имеют. Поверхность плода усыяна редкими, хорошо заметными, но мелкими, окаймленными подкожными точками белого цвета.

Мякоть очень плотная, мелкозернистая, сочная, белой окраски. Вкус мякоти винно-сладкий, ароматичный, освежающий.

Сорт — зимний. Съемная зрелость плодов наступает в конце сентября

месяца. В съёмно-зрелом состоянии плоды еще не имеют тех прекрасных вкусовых качеств, которые присущи данному сорту. Потребительская зрелость наступает в лёжке, примерно, в начале декабря. Плоды в лёжке хорошо хранятся до мая месяца, не теряя при этом своих вкусовых качеств. В лёжке плоды делаются особенно нарядными и красивыми. Основная окраска приобретает светложелтый цвет, румянец делается более ярким. Транспортабельность плодов Тироляки днестровской высокая. Отлично переносит самые дальние перевозки. Является одним из наилучших зимних десертных сортов.

Плоды на дереве мало поражаются долгоносиком и плодовой жоркой, а в лёжке — плодовой гнилью.

Как один из лучших зимних столовых сортов Тироляка днестровская заслуживает широкого распространения в Днестровских плавнях, в Кодрах и на орошаемых участках второй и третьей террасы речных долин.

Тироляка красная

Происхождение и распространение. По биологическим свойствам дерева и помологическим признакам Тироляка красная сходна с Тиролякой молдавской и является, повидимому, ее разновидностью.

Распространена Тироляка красная мало. Встречается, главным образом, в приднестровских плавневых садах Бендерского, Тираспольского и Слободзейского районов, которые, видимо, и являются ее родиной. В плавневых садах Днестра других районов встречаются лишь отдельные деревья. В других зонах плодоводства Молдавии этот сорт неизвестен. Ограниченное распространение Тироляки красной можно объяснить с одной стороны ее сравнительно недавним происхождением, и, с другой стороны, мелкоплодностью и невзрачным наружным видом плодов.

В плавневых садах Бендерского района встречается другой сорт с красными плодами, который также называется Тиролякой красной. Но в отличие от описываемого сорта, плоды ее летнего созревания.

Свойства дерева. По строению и биологическим свойствам дерево Тироляки красной очень сходно с Тиролякой молдавской. Необходимо, однако, указать, что дерево Тироляки красной более урожайное, но менее долговечное. Крона более редкая, овально-округлой формы. Поломок ветвей под тяжестью урожая наблюдается меньше. Ветви тонкие, длинные, свисающие, нуждаются в подпорах.

Плод. Плоды Тироляки красной мелкие, редко бывает средней величины (на молодых деревьях и на карликовых подвоях). Средний вес плода около 60—65 г. По форме и по окраске плоды Тироляки красной отличаются от Тироляки молдавской: плоды притупленно-конической формы; наибольший диаметр плода находится не по его середине, а ближе к плодоножке, откуда плод быстро суживается к верхушке, но в отличие от Тироляки молдавской образует конус не столь острый, а плоско-усеченный в области верхушки. Плод прикрепляется к веточке очень прочно, даже при сильных ветрах не осыпается.

Окраска плода сплошная, темнокрасная, с бордовым оттенком, отчего сорт и получил свое название. Мякоть белая, плотная, сочная, сладкая, в лёжке мелкозернистая, ароматная, приятного вкуса.

Сорт зимний. Съёмная зрелость плодов наступает в середине октября. В это время плоды полностью еще не приобретают свои вкусовые качества и мало пригодны для употребления. Зрелые плоды довольно долгое время могут висеть на дереве, не осыпаясь. Потребительская зрелость наступает в лёжке в конце декабря, вместе с этим улучшаются и вкусовые качества. Лёжкость плодов очень высокая; плоды хорошо хранятся до апреля месяца, мало портятся и не теряют вкусо-



Рис. 8. Плоды Тироляки красной.

вых качеств. Транспортабельность плодов высокая и даже в простой упаковке они переносят самые длительные перевозки без порчи.

Плоды паршой и плодовой жоркой почти не поражаются. Вкусовые и технологические качества плодов аналогичны Тироляке молдавской.

Сорт заслуживает более широкого распространения в районах Кодра и в других районах республики.

Каролька

Происхождение и распространение. Каролька является, повидимому, самым молодым из всех местных молдавских сортов яблонь народной селекции. Произошла она, вероятно, от местных Голубков или от местных Тиролек, с которыми имеет ряд общих помологических признаков. Каролька распространена мало. Встречается преимущественно в плав-

невых садах Бендерского района (совхоз «Копанка»), который можно считать родиной Карольки. В плавневых садах Тираспольского и Слободзейского районов встречается очень редко, а в других районах плодородства Молдавии этот сорт почти неизвестен.

Сорт никем еще не изучен и не описан. В помологической литературе не имеется даже упоминаний об этом сорте. Однако довольно часто название этого сорта встречается в синонимах при описании сортов группы местных Тиролек. Так, например, Каролька белая, Тиролька, под которым описана Тиролька молдавская, или «Каролька белая французская» (М. И. Соколов), под которым описана Тиролька днестровская.

В Бендерском районе Карольку иногда называют Белой Каролькой или Крымкой. Однако Крымка значительно отличается от Карольки как по строению дерева, так и по сроку созревания плодов и, повидимому, не является местным сортом.

Свойства дерева. Дерево слаборослое. Высота самых крупных экземпляров не превышает 3—4 метров. Образует широко раскидистую крону неправильной формы. Ветки длинные, которые под тяжестью урожая свисают до земли, в результате чего крона принимает пониклую форму. Полускелетные ветви тонкие, длинные, недостаточно упругие и прочные, под тяжестью чрезмерного урожая ломаются. Деревья этого сорта сильно нуждаются в подпорах. Вступает в плодоношение рано, в возрасте 5—6 лет. Плоды первых урожаев бывают особенно крупными и нарядными. Промышленное плодоношение начинается с возраста 12—15 лет, продолжается до 25—30 лет, после чего дерево сильно истощается и отмирает. Дерево плодоносит, главным образом, на довольно длинных 2—3-летних плодовых веточках и редко на концах или боковых почках прошлогодних побегов. Плодовые веточки недолговечны. После 2—3-летнего плодоношения они или дают новый рост, образуя побеги, а затем и новые плодовые веточки, или погибают, оставляя оголенные места. Образует очень много разветвленных плодовых веточек, в результате плоды висят на дереве как бы кистями. Урожай размещен преимущественно на периферии кроны. Ввиду небольшого роста дерева, съём урожая производится легко. Каролька очень урожайная. Деревья, в возрасте 20—25 лет, дают по 100—150 кг урожая. Плодоношение ежегодное и устойчивое. В годы чрезмерного урожая необходимо проводить нормировку, а также применять подпорки для предотвращения поломок. Побегопроизводительная способность высокая. Легко восстанавливает крону и утерянные от поломок ветки. Необходимо систематически проводить обрезку для придания кроне компактности и прочности.

Дерево нормально растет и плодоносит на легких, богатых и влажных, наносных почвах плавней. Сорт, повидимому, не отличается высокой засухоустойчивостью. На незаливных участках плавней дерево растет плохо и страдает мелкоплодностью. Морозоустойчивость высокая. Отличается иммунитетом против вредителей и болезней.

Ввиду слаборослости дерева, площадь питания требуется небольшая — 6×6 м или 5×6 м. С успехом может быть использовано в качестве промежуточной культуры в рядах сильнорослых сортов.

Хорошими опылителями для Карольки являются: Тиролька молдавская, Тиролька днестровская, Тиролька красная и Сары-Синап.

Плод. Плоды средней величины, иногда довольно крупные. Средний вес одного плода — 127 г. Форма плода удлиненно-коническая, напоминающая Кандиль Синап. Наибольший диаметр находится ближе к плодоножке, к верхушке плод быстро суживается. Плоды часто неоднотипные, по форме не выравненные, иногда неравнобокие (не симметричные), скошенные у верхушки.

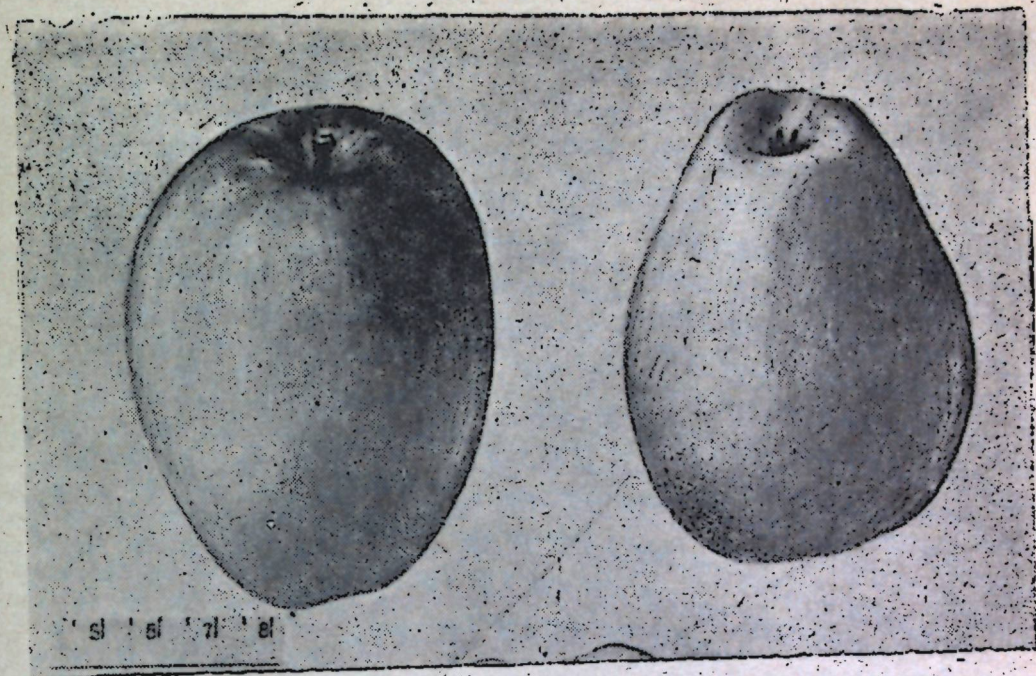


Рис. 9. Плоды Карольки.

Основная окраска плода при съёмной зрелости — зеленовато-желтая, в лёгке золотисто-желтая. Румянец размытый, часто покрывает большую часть поверхности плода. Подкожные точки немногочисленные, мелкие, но хорошо заметные. По внешнему виду, форме и окраске плоды Карольки очень красивые и нарядные.

Мякоть белая, со слабо кремоватыми оттенками, рыхлая, очень нежная, сочная. Вкус мякоти сладкий, слегка освежающе-кисловатый, ароматичный. Каролька является одним из лучших десертных сортов. Для консервной переработки плоды её не пригодны.

Плоды созревают в середине сентября. В зрелом состоянии на дереве долго висеть не могут, и если своевременно их не убирают, то они осыпаются. Съёмная и потребительская зрелость совпадают. В целях повышения товарных качеств плодов, урожай необходимо снимать несколько раньше, примерно, в начале сентября. В лёгке плоды хорошо сохраняются до середины января, причем вкусовые качества их не только не теряются, а наоборот, улучшаются, а по наружному виду они делают более нарядными. Транспортабельность, ввиду нежной кожицы и мякоти плода, невысокая. Требуется осторожной съёмки и хорошей упаковки.

Каролька заслуживает включения в стандартный сортимент МССР, как один из лучших десертных сортов. Наряду с этим необходимо вести селекционную работу в направлении повышения прочности и долговечности дерева, а также выведения из неё новых, более устойчивых, высококачественных сортов яблони. Культура этого сорта наиболее перспективна в плавнях Днестра, на заливных участках. Кроме того, Каролька с успехом может быть выращиваема во влажных долинах и на нижней трети склонов в районе Кодр, на легких, структурных почвах. Необходимо испытать сорт и в других районах.

Сеянец Шаповалова № 1

Происхождение. Этот сорт яблони выведен недавно опытным мичуринцем Шаповаловым и в настоящее время представлен лишь одним деревом. История данного сорта интересна тем, что она показывает, как происходила в течение многих веков и продолжается в настоящее время народная селекция по выведению новых сортов. Она показывает также, как в настоящее время мичуринские идеи охватили широкие массы. История сорта такова: опытник-мичуринец А. Е. Шаповалов, член сельскохозяйственной артели имени Тимошенко, Рыбницкого района,



Рис. 10. Плод сеянца Шаповалова.

Молдавской ССР, поставил перед собой задачу вывести новые высококачественные сорта яблони путем посева семян и отбора сеянцев. А. Е. Шаповалов в 1925 г. на рынке купил крупные, красивые и вкусные яблоки неизвестного ему сорта, семена которого посеял. Весной следующего года семена проросли. Сеянцы оставались в питомнике три года и все это время он вел над ними наблюдения и отбор по культурным признакам. Подавляющая часть сеянцев не обладала культурными признаками и свойствами. В конце третьего года он их отбраковал, и лишь несколько сеянцев пересадил в свой приусадебный сад. В течение нескольких лет и по настоящее время, работая этим методом, Шаповалов вывел ряд новых сортов яблони, из которых лучшим является сеянец № 1.

Свойства дерева. Дереву 26 лет со времени высева семян. Высота дерева — 7 м, ширина — 10 м; дерево — средней силы роста, образует широко раскидистую густую крону плоско-округлой формы. Ствол толстый — 88 см в окружности. Кора ствола негладкая. Крона дерева прочная. Соподчиненность скелетных ветвей проводнику хоро-

шая. Ветви отходят под углом в 80—85°. Ветки средней толщины, дугообразные, кора гладкая, серой окраски.

Дерево плодоносит, главным образом, на достаточно длинных 3—5-летних плодовых веточках, отмирание которых приводит к оголению внутри кроны. Урожай размещается в кроне неравномерно. Молодые приросты сильные, не толстые, опушенные, коричневой окраски. Побегопроизводительная способность дерева высокая. Дерево плодоносит ежегодно, в один год более обильно, в следующем — несколько меньше. Урожайность дерева довольно высокая, в 1948 г. была около 260 кг плодов.

Как дерево, так и плоды вредителями и болезнями почти не поражаются. Дерево морозостойчиво. Засухоустойчивость не испытана. Сад, где находится дерево, периодически заливается водами Днестра. Почва суглинистая, богатая питательными веществами.

Плод. Плоды средней величины, иногда довольно крупные. Средний вес одного плода — 130 г. Форма тупоконическая, калывилообразная. По форме плоды значительно однотипны, по величине выравнены.

Окраска плода золотисто-желтая, поверхность покрыта яркочерным размытым румянцем. Плоды очень лёгкие, хорошо хранятся до марта — апреля; в лёжке приобретают особый аромат и вкус. Их можно отнести к десертным сортам. Транспорт переносят хорошо.

Консервные качества плодов также высокие. Компоты и джем получили высшую оценку. По заключению дегустационной комиссии, плоды этого нового сорта пригодны для варки варенья с кожицей.

Сорт заслуживает широкого производственного испытания и размножения.

СОРТА ГРУШ

Молдавская белая

Происхождение и распространение. Молдавская белая является одним из старинных местных летних сортов груш. Распространена, главным образом, в районах Кодр и в северных районах Молдавии. В плодовых насаждениях долины Днестра в настоящее время встречается редко. По рассказам старожил, Молдавская белая имела там раньше довольно широкое распространение. Деревья этого сорта встречаются также в Хотинском и в других, граничащих с Молдавией, районах Украинской ССР.

В народе и в литературе имеется ряд синонимов Молдавской белой, как-то: Белей, Баланка, Бессарабская белая.

Свойства дерева. Деревья Молдавской белой отличаются чрезвычайной силой роста и долговечностью. В районах Кодр (отделение «Садова» совхоза «Паулешты») в настоящее время встречаются отдельные гигантские деревья этого сорта в возрасте свыше 150 лет. Взрослое дерево имеет широко раскидистую, округло пирамидальной формы, очень прочную, хорошо разветвленную и густую крону. Ветви толстые, сильные, покрыты многочисленными долговечными плодовыми образованиями. Сорт очень урожайный. По урожайности Молдавская белая не имеет себе соперников не только среди груш, но и среди яблонь. В годы нормального урожая одно дерево в возрасте 40—50 лет дает около 500—600 кг плодов и больше.

Как дерево, так и плоды очень мало поражаются различными вредителями и болезнями. Морозостойчивость также достаточно высокая. В Кодрах деревья данного сорта чаще всего встречаются на нижних достаточно увлажненных частях склонов и в долинах, где они растут особенно большими и проявляют исключительную урожайность.

Плод. Плоды Молдавской белой — средней величины, округлой формы; лишь у плодоножки образуют характерную для груши небольшую шейку. Нижняя ямка довольно широкая, не глубокая, с бугристыми краями. Окраска плодов светлозеленая, в зрелом состоянии желтовато-белая, откуда и сорт получил свое название. Румянец обычно отсутствует. Мякоть очень сочная, сладкая, приятно освежающая, белого цвета. Кремнистых отложений мало. Вкусовые качества плодов довольно высокие. Является хорошим столовым сортом для местного потребления.



Рис. 11. Плод и тип плодоношения Молдавской белой груши.

Сорт летний, плоды созревают в конце августа. Перезрелые плоды долго висеть на дереве не могут, и если уборка в свое время не производится, они сильно осыпаются. Лежкость и транспортабельность плодов невысокие. При съёмке урожая в товарно-зрелом состоянии, за неделю до полной зрелости, плоды могут лежать довольно долго и

хорошо переносят транспорт. Плоды Молдавской белой пригодны для сушки и технической переработки. Качество переработанной продукции хорошее.

Великий преобразователь природы И. В. Мичурин использовал Молдавскую белую в качестве исходной формы в селекционной работе.

Кантарешты

Происхождение и распространение. Происхождение этого сорта груш точно не установлено. Л. П. Симиренко Летний Бонкретьен называет также Кантарешта, Какая груша под названием Кантарешта

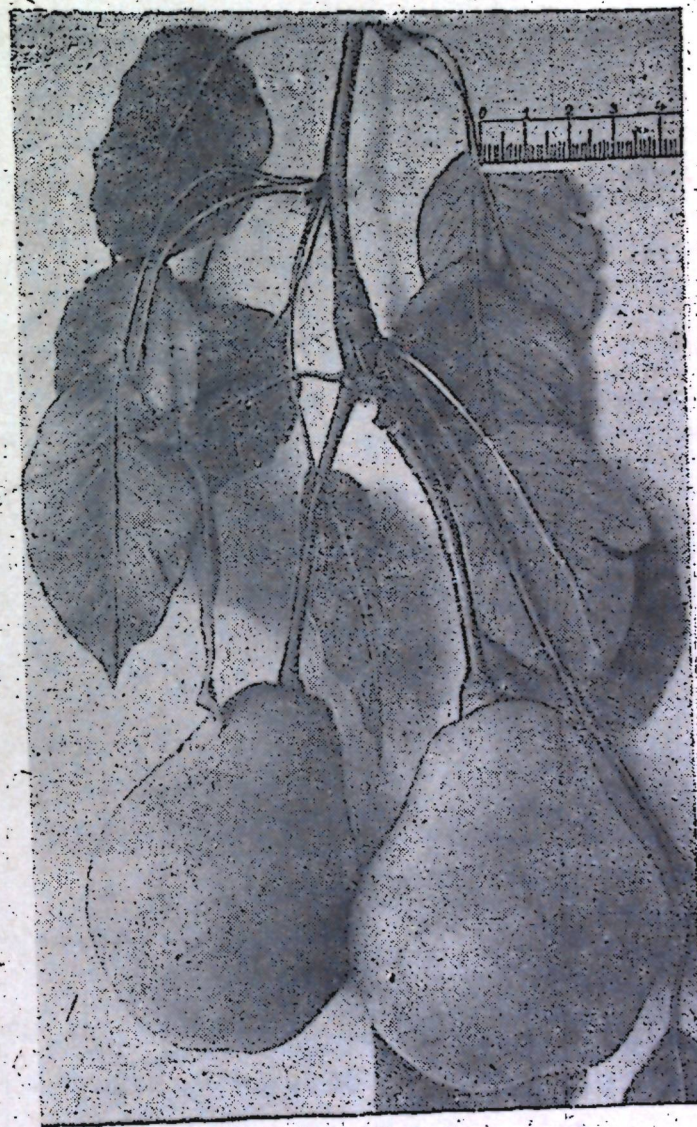


Рис. 12. Плоды груши Кантарешты.

подразумевается в книге М. Н. Раевского (13), сказать трудно. В настоящей работе дается описание груши, которая под названием Кантарешты с давних пор культивируется в Молдавии.

Сорт распространен, главным образом, в Кодрах и Приднестровских районах республики. Здесь встречаются не только вековые деревья Кантарешты, но и ее разновидности.

Свойства дерева. Основной отличительной особенностью сорта является долговечность и сила роста дерева. В предместьях г. Кишинёва встречаются деревья этого сорта в возрасте 100—150 лет, достигающие 14—16 м высоты, с окружностью штамба до 2 м. Эти деревья еще нормально растут, плодоносят и не имеют суховершинности. Морозостойкость высокая, дерево иммунно к болезням и вредителям. В пору плодоношения вступает довольно поздно, в 12—14 летнем возрасте. Период плодоношения продолжается до 70—80 лет, после чего урожайность постепенно падает. В пору своего полного развития Кантарешты приносит урожай от 250 до 300 кг с дерева. Отдельные экземпляры дают до 400—500 кг. Дерево к почве не требовательно. Одинаково хорошо растет как на пониженных, так и на повышенных рельефах.

Образует широко шаровидную крону, часто неправильную, с ниспадающими скелетными ветвями. Срастание скелетных ветвей с проводником хорошее.

Площадь питания, ввиду сильнорослости дерева, необходимо давать 10 x 10 м. Смыкание кроны наступает в возрасте 30—40 лет.

При обрезке следует учитывать, что сорт в основном плодоносит на концах плодовых прутиков, укорачивание которых приведет к снижению урожая. Обрезка должна сводиться к прореживанию ветвей.

Плоды. Сорт летнего созревания. Съёмная зрелость плодов наступает во второй декаде августа, плоды отдельных форм Кантарешты созревают в середине сентября. Плоды очень прочно прикрепляются к плодовой веточке, в результате чего осыпания не наблюдается даже в период сильных ветров.

Плоды средней величины — 100—120 г. Форма грушевидная, ассиметричная, сильно варьирует. При полном созревании плоды золотисто-желтого цвета, на солнечной стороне иногда имеется слабый, красновато-оранжевый, размытый румянец. Плод усеян довольно многочисленными мелкими, мало заметными ржавыми точками. Мякоть белая, сочная, крупнозернистая, очень сладкая. Кремнистых отложений немного.

Данные химических анализов плодов: сухих веществ — 15%, сахара — 7,3%, кислоты — 0,18%.

Сорт столовый. Пригоден для сушки. Заслуживает распространения в пригородных зонах и использования в селекционной работе.

Ледянка

Происхождение и распространение. Литературных данных о времени и месте происхождения этого сорта груши не имеется, равно как не имеется и описания этого сорта в помологической литературе. В литературе по плодоводству Бессарабии встречаются лишь отдельные упоминания об этом сорте и о том, что Ледянка раньше была широко распространена в плавневых садах Бендерского района. Сорт, повидимому, местного происхождения. Раньше Ледянка была очень широко распространена, а в настоящее время чаще всего встречается в плавневых садах Бендерского и Слободзейского районов, отсюда этот сорт, вероятно, и возник. Кроме указанных районов Ледянка встречается и в неорошаемых садах Кишиневского, Ниспоренского, Каларашского, Сорокского, Рыбницкого, Резинского и др. районов.

Свойства дерева. Дерево сильнорослое. Образует густую, хорошо облиственную, раскидистую крону плоско-округлой формы. Крона очень прочная. Угол отхождения сучьев от проводника довольно большой.

Высота взрослого дерева достигает 10—12 м, ширина кроны 8—10 м. Дерево долговечно, живет до 60—70 лет. Но в плавневых садах Бендерского района встречаются деревья в возрасте 90—100 лет и больше. На незаливных участках плавней и в других районах плодоводства Молдавии дерево Ледянки менее мощное и менее долговечное. Любит достаточно увлажненную и богатую питательными веществами почву. В пору плодоношения вступает в возрасте 8—10 лет. Нарастание урожая продолжается до 30—40 лет. Плодоносит ежегодно, но не обильно. Взрослое дерево в среднем дает 250—300 кг плодов. Плодоносит, главным образом, на длинных плодовых образованиях типа многолетних кольчаток. Морозоустойчивость сорта достаточно высокая. Вредителями и болезнями дерево и плоды Ледянки поражаются сравнительно мало.

Плод. Плоды средней величины, редко бывают выше средней. Форма удлиненно-грушевидная, к вершинке широкая, у плодоножки тонкая. Плоды часто ассиметричны. Окраска плода золотист-желтая, с солнечной стороны плод покрыт размытым яркокрасным румянцем. Плоды очень красивые и нарядные.

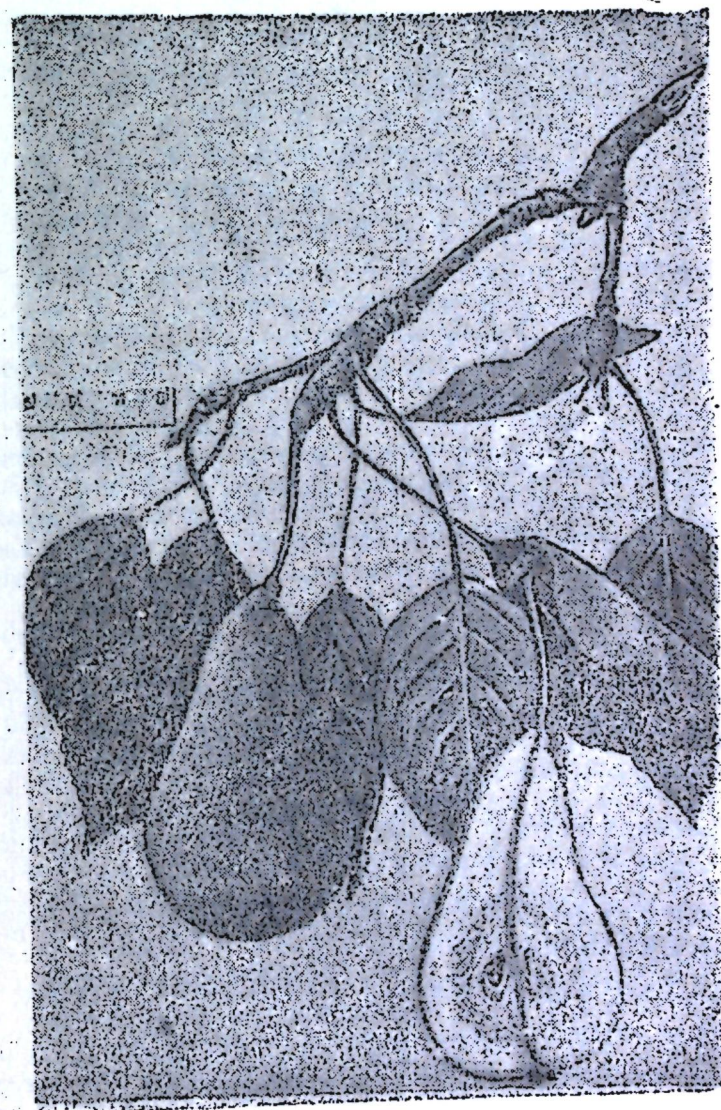


Рис. 13. Плоды Ледянки.

Мякоть очень сладкая, сочная, вкусная, ароматная, освежающая. Кремнистых отложений мало. Плоды Ледянки созревают очень рано, в период с 10 по 15 июля, когда вишня и черешня уже отходят, а другие фрукты, за исключением абрикоса, еще не созревают. Как раз в это время чувствуется острая нехватка в плодах как для употребления в свежем виде, так и для консервной и перерабатывающей промышленности. Это более чувствительно особенно в те годы, когда урожай абрикоса отсутствует. Созревание плодов Ледянки продолжается в течение 10—15 дней. Следовательно, при создании значительных массивов этого сорта в зоне консервных заводов и больших населенных пунктов, можно удлинить период поступления свежих плодов до 20 дней. К концу этого периода начинают созревать другие более широко распространенные сорта груши (Лимонка, Ильинка и др.).

По своим хорошим вкусовым качествам, а также ввиду раннего созревания плодов, сорт заслуживает дальнейшего распространения в зоне консервных заводов и крупных населенных пунктов.

Лимонка

Происхождение и распространение. Молдавская Лимонка — сорт местного происхождения. Родиной Лимонки, повидимому, являются Приднестровские плавни, где наряду с Ильинкой она до появления европейских сортов являлась самым распространенным сортом груши. В настоящее время Лимонка распространена почти во всех районах плодородия Молдавии, однако больше всего она встречается в долине р. Днестр и в районах Кодр. Кроме Молдавии этот сорт довольно широко распространен в западных и южных районах Украины, куда был завезен, вероятно, из районов Приднестровья.

Свойства дерева. Дерево отличается сильным ростом. В молодом возрасте растет буйно, образуя широко пирамидальную крону, которая с возрастом делается более раскидистой, округло-шаровидной. Скелетные ветви толстые, срастание с проводником хорошее. Побегопроизводительная способность очень высокая, в результате чего крона густая. Ветви длинные, тонкие, дугобразные, свисающие. Плодоносит в основном на длинных многолетних разветвленных кольчатках. Дерево долговечное. В Приднестровских плавневых садах и в районе Кодр в настоящее время нередко встречаются отдельные деревья этого сорта огромных размеров, в возрасте 90—120 лет.

Сорт отличается высокой урожайностью. Вступает в пору плодоношения в возрасте 10—12 лет. В пору полного плодоношения вступает с 18—20 лет. Период нарастания плодоношения очень продолжительный — до 40—50 лет. Взрослое дерево лимонки дает около 250—300 кг плодов. Плодоношение Лимонки нерегулярно. Морозоустойчивость высокая. Весенних заморозков не боится. Устойчивость против вредителей и болезней, как дерева, так и плодов, достаточно высокая. Листья почти не поражаются пятнистостью. Дерево к почве не требовательно, однако любит влажную и богатую почву. На сухих почвах плоды получаются мелкими и менее сочными. В условиях Молдавии успешно произрастает и хорошо плодоносит в районах Кодр, плавнях Днестра и в северных районах республики.

Плоды. Лимонки ниже средней величины, часто довольно мелкие. Средний вес плода — 75,5 г, однотипные как по форме, так и по величине. Форма плодов широко грушевидная. Наибольший диаметр находится на нижней части плода, откуда плод быстро суживается к плодоножке, образуя бугристое утолщение в месте соединения с плодоножкой. Плод неравнобокий, одна сторона его развита больше. Поверхность не гладкая, слегка бугристая.

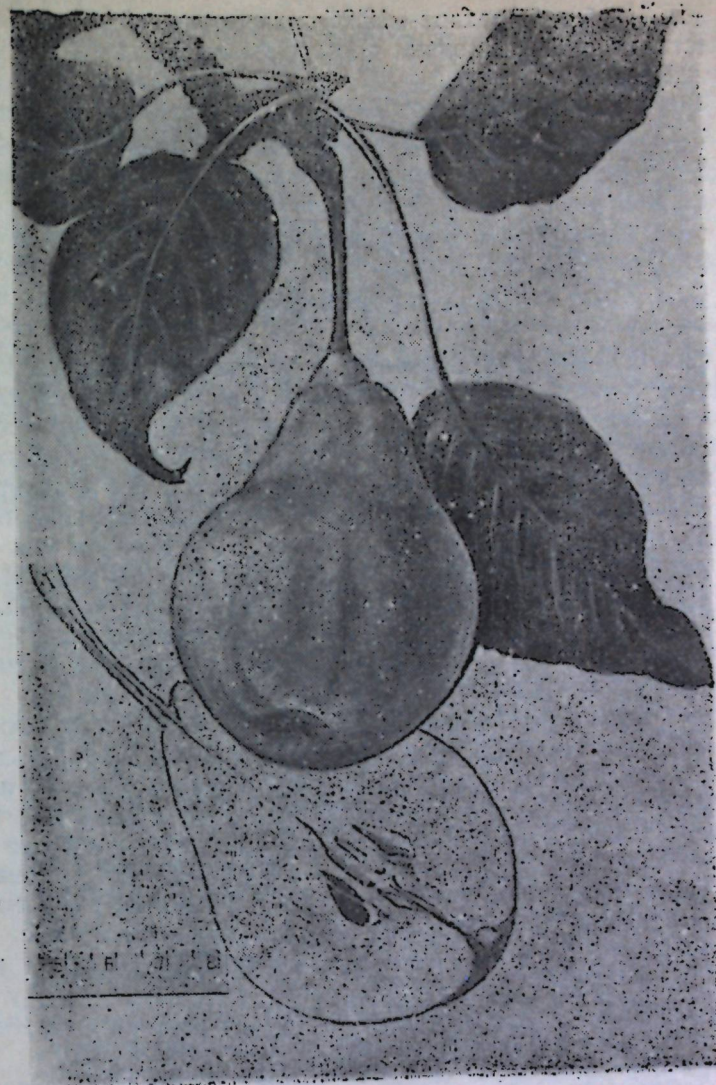


Рис. 14. Плоды груши Лимонка.

Окраска плода лимонно-желтая, откуда этот сорт получил свое название, в лёжке ярко-лимонно-желтая, однородная, без румянцев. Поверхность плода усеяна многочисленными, довольно крупными, хорошо заметными подкожными точками, светлозеленой окраски, густота которых к вершинке плода увеличивается. Благодаря этим точкам, окраска кожицы принимает чуть зеленоватый оттенок. Мякоть плода белая, очень сочная, сладкая, ароматная, с освежающим своеобразным вкусом. Кремнистых отложений мало.

Лимонку можно отнести к летним десертным сортам.

Плоды созревают в зависимости от почвенно-климатических условий районов, в конце июля и в начале августа. На дереве плоды созревают неодновременно, в течение 12—18 дней. Это обстоятельство затрудняет уборку урожая и является одним из недостатков сорта, так как уборку приходится производить в два приема. Транспортабельность плодов, благодаря их нежности, как и всех летних сортов груши, недостаточно высокая. Сохраняется в лёжке не больше 10—15 дней.

По данным химического анализа, плоды Лимонки содержат: сухих

веществ—16%, общего сахара—10,2%, кислоты — 0,27%. Технологические качества плодов Лимонки достаточно высокие. Джем получается высокого качества.

Лимонка, как летний десертный сорт груши, заслуживает большого внимания и должна быть распространена во всех основных зонах плодводства Молдавии.

СОРТА СЛИВ

Молдавский чернослив

Молдавский чернослив относится к группе венгерок обыкновенных. В литературе встречается ряд синонимов: Бессарабский чернослив, Бессарабская венгерка и др. В Молдавии этот сорт культивируется с давних времен и является одним из самых старых и распространенных. Есть основания предполагать, что в течение многовековой его культуры в Молдавии, а также в результате длительной народной селекции, обособился совершенно новый сорт, который и называется Молдавским черносливом. Это тем более достоверно, что некоторые помологические описания Венгерки обыкновенной не сходны с Молдавским черносливом.

Сорт получил свое название от сушеной его продукции — Молдавский чернослив, которым издавна славилась Молдавия. Распространен Молдавский чернослив повсеместно в республике. Основными районами его культуры являются Кодры, Днестровские плавни и отчасти долина р. Прут. Широкому распространению Молдавского чернослива способствовало его исключительно большое экономическое значение и простота размножения, его высокие качества в сушке и переработке, высокие питательные достоинства сушеной продукции и разнообразие ее применения. Плоды Молдавского чернослива идут, главным образом, на сушку и являются ценным сырьем для консервной промышленности; из плодов Молдавского чернослива вырабатывают высококачественные компоты, джемы и повидло. Лишь небольшое количество урожая идет для употребления в свежем виде.

Выход сушеного чернослива, вместе с косточками, в среднем составляет 25% от веса свежих плодов.

Свойства дерева. Дерево среднего роста, иногда выше среднего. В свободном стоянии образует правильную обратно-пирамидальную, а в густом стоянии — высоко-пирамидальную крону. Крона густая, хорошо облиственная, довольно прочная. Соподчиненность скелетных ветвей проводнику хорошая, вследствие чего при обильном урожае поломки ветвей наблюдаются редко.

Отличительной биологической особенностью дерева Молдавского чернослива является его способность размножаться корневыми отпрысками. С давних пор и по настоящее время культура данного сорта ведется, главным образом, на собственных корнях. Дешевизна и доступность посадочного материала способствовали широкому распространению Молдавского чернослива. Длительное отпрысковое и вероятно семенное размножение привело к возникновению ряда разновидностей, которые отличаются друг от друга по величине и вкусовым качествам плодов, срокам созревания, урожайности и по другим свойствам дерева. Это делает необходимым вести строгий отбор при отпрысковом размножении и при заготовке черенков для окулировки.

Дерево хорошо растет и плодоносит на структурных, достаточно увлажненных богатых питательными веществами суглинистых и супесчаных почвах. Особенно благоприятны наносные почвы плавней с высоким содержанием гумуса. На сухих песчаных и глинистых почвах растет и плодоносит плохо, плоды получаются мелкими, низкого качества.

В последнем случае необходимо применять орошение и органические удобрения.

В пору плодоношения сорт вступает довольно рано, на 3—5 году после посадки. Полное плодоношение наступает с 13—15-летнего возраста и продолжается до 35—40 лет. Сорт очень урожайный и сравнительно долговечный. Деревья в условиях Молдавии вполне морозоустойкие. Зимние повреждения древесины и почек обычно не наблюдаются, кроме очень суровых зим (—30—32°C). В Кодрах, в глубоких замкнутых балках (например, в с. Редены и др. Корнештского района) страдают от возвратных весенних заморозков во время цветения.

Плодоносит на 2—4-летних плодовых образованиях. Плодушки не долговечные. Вследствие частой их смены, основания скелетных ветвей быстро оголяются. Побегопроизводительная способность высокая. Плодоношение регулярное и обильное.

Плод по величине сильно варьирует в зависимости от разновидностей, агротехники и условий произрастания. Средняя длина его 40—45 мм, наибольший диаметр 30—35 мм. Форма плода овально-яйцевидная.



Рис. 15. Плоды Молдавского чернослива.

Данные химических анализов плодов следующие: сухих веществ — 19%, сахара — 11,9%, кислоты — 1,17%.

Плоды созревают в середине сентября и могут висеть на дереве до конца октября, отчего они делаются более сладкими и морщинистыми, вследствие подсыхания. Из таких плодов выход сушеной продукции значительно выше. Транспортибельность хорошая.

Учитывая высокие качества и хозяйственное значение Молдавского чернослива, безусловно необходимо значительно расширить районы его культуры в Молдавской ССР, особенно в зоне консервных и плодоперерабатывающих заводов.

Голдань черная

Происхождение и распространение. С давних времен вместе с Молдавским черносливом и другими местными сортами Голдань черная широко культивируется во всех основных зонах плодоводства Молдавии. Вероятно, Голдань вошла в культуру значительно раньше, чем распространенные в настоящее время местные сорта слив. В помологической литературе впервые о нем упоминается в книге М. Н. Раевского (13). Однако до настоящего времени сорт детально не изучен.

Главнейшими районами распространения Голдани являются Днестровские плавни, особенно в Бендерском, Тираспольском и Слободзейском районах, и районы Кодр. По всей вероятности, родиной Голдани являются Кодры, ибо в садах Каларашского и Ниспоренского районов встречаются самые старые деревья данного сорта, достигающие 80-летнего возраста.

Удельный вес Голдани черной в садах Молдавии и ее экономическое значение было настолько значительным, что совещание пловодоводов по выработке сортимента плодовых деревьев для различных районов Бессарабии, происходившее в ноябре 1911 г. в Кишиневе, сочло необходимым включить ее в стандартный сортимент.

Свойства дерева. Дерево Голдани черной обладает мощным ростом, образует широко раскидистую, довольно густую крону. Побегопроизводительная способность очень высокая, что позволяет дереву легко восстанавливать крону по мере выпадения отдельных скелетных ветвей в старом возрасте. Дерево—долговечно. В среднем живет 50—60 лет. Но нередко встречаются отдельные экземпляры старшего возраста.

Размножается Голдань черная корневыми отпрысками, поэтому издавна культура ее ведется исключительно на собственных корнях. Привитые деревья встречаются очень редко.

Вступает в пору плодоношения несколько позже по сравнению с другими местными сортами. Первое плодоношение наступает на 5—6 году жизни. Наибольшие урожаи приносит в возрасте 15—40 лет, после чего, при отсутствии обрезки и омоложения, урожайность постепенно снижается и к 50—60 г. жизни дерево отмирает. Дерево сильно нуждается в обрезке и омоложении, которые значительно повышают общую продуктивность и долговечность дерева.

Сорт очень урожайный. При наличии нормальной агротехники, борьбы с вредителями и болезнями, плодоносит ежегодно и обильно. Средняя урожайность одного взрослого плодоносящего дерева около 50—60 кг и до 100 кг.

Деревья Голдани черной к почве не очень требовательны. Однако на достаточно увлажненных суглинистых черноземах растут и плодоносят лучше.

По сравнению с другими местными сортами слив Голдань черная является более засухоустойчивой. Хорошо удаётся на средней и даже

верхней трети склонов Кодр, где Молдавский чернослив и Бердака плохо растут и плодоносят. На нижней части склонов, во влажных долинах и в балках, деревья растут более мощными и дают наибольший урожай. В плавнях растет и плодоносит исключительно хорошо. Наилучшими склонами для Голдани черной являются юго-западные и юго-восточные. Зимостойкость дерева очень высокая, от весенних заморозков цветы не страдают.

Крона Голдани черной прочная, соподчиненность скелетных ветвей проводнику хорошая. Ветки короткие, толстые, поэтому дерево выдерживает большой урожай без поломок. В подпорах не нуждается. Даже во время сильного урагана летом 1949 г., достигавшего 9 баллов, ветви Голдани черной не ломались при наличии обильного урожая. Деревья Бердаки и Молдавского чернослива в этот период сильно пострадали.

Плодоносит в основном на 5—7-летних кольчатках и на основаниях двухлетних побегов. Обрастающие ветки размещены на периферии кроны. В результате отсутствия обрезки, основания скелетных сучьев дерева быстро оголяются.

Вредителями и болезнями поражается незначительно. При площади питания 6—7 м на гектаре помещается около 240 деревьев. Смыкание

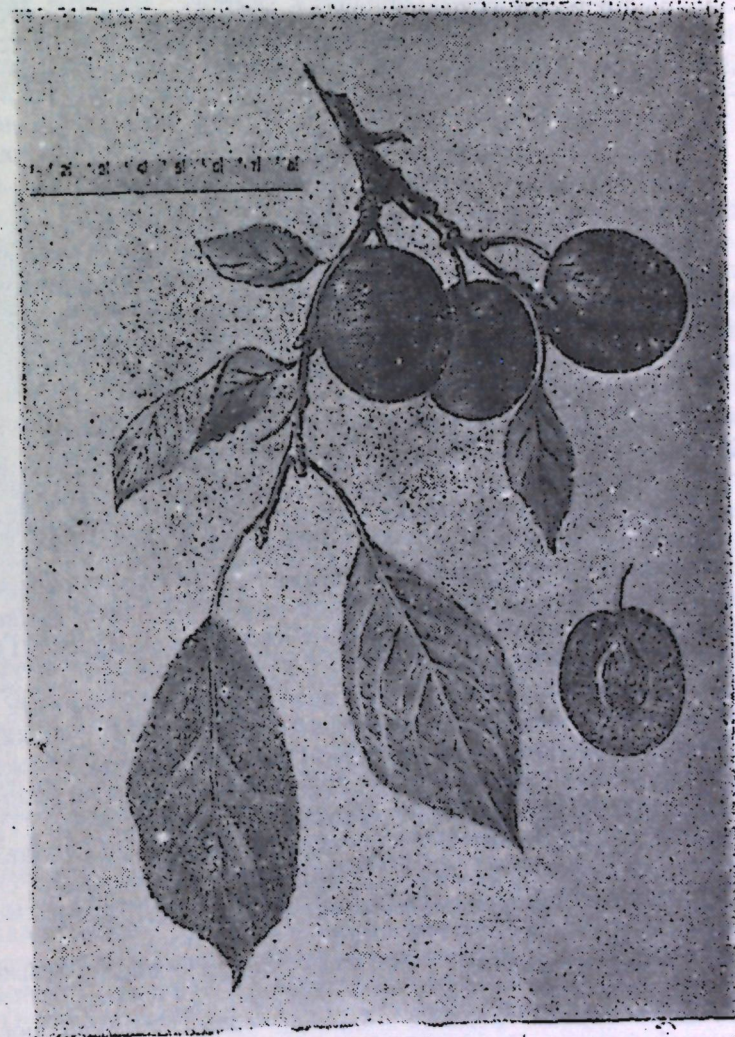


Рис. 16. Плоды Голдани черной.

крон деревьев наступают в возрасте 15—18 лет. Высота штамба рекомендуется не выше 60 см.

Плод средней величины, иногда довольно крупный, длина плода 35—37 мм, наибольший диаметр 30 мм, форма почти округлая, несколько удлинённая. Цвет плода темносиний, почти черный. Плод покрыт густым синеватым налетом, мякоть очень сладкая, значительно слаще всех других местных сортов слив, сочная, довольно вкусная, ароматная, плотная. Окраска мякоти зеленовато-желтая с прожилками. Косточка не отделяется от мякоти, что является существенным недостатком данного сорта.

Сорт осенний, созревает в начале сентября, на дереве держится очень прочно и висит до первых чисел октября, не осыпаясь. Такие плоды бывают особенно сладкими. Дальние перевозки переносит хуже Молдавского чернослива. После съема в товарно-зрелом состоянии может лежать до 8—10 суток. Сорт одинаково пригоден, как для употребления в свежем виде, так и для сушки и переработки.

Учитывая ряд положительных свойств дерева и плода Голдани черной, сорт заслуживает дальнейшего распространения в промышленных садах как в плавнях Днестра, так и в районах Кодр.

Большой интерес представляет Голдань черная, как исходная форма для селекционной работы. Селекционная работа должна вестись в направлении получения новых разновидностей Голдани, с отстающей косточкой, а также в направлении повышения транспортабельности плодов.

Голдань серая

Происхождение и распространение. Голдань серая является разновидностью Голдани черной и вместе с ней с давних пор культивируется в Молдавии. Распространена в тех же районах, где и Голдань черная, но в значительно меньшей степени. В основном сорт очень похож на Голдань черную, отличаясь от последней по величине, качеству и окраске плодов, срокам их созревания и несколько по строению и свойствам дерева.

Свойства дерева. Дерево среднего роста, образует довольно густую, хорошо облиственную крону, овально-округлой формы. Срастание скелетных ветвей с проводником прочное. Скелетные и плодовые ветви длинные, тонкие. Кора ветвей серой окраски, тусклая. Плодоносит на многолетних кольчатках и на двухлетних плодовых побегах. Плодовые образования размещены в кроне равномерно. Ветви не очень прочные. Под тяжестью чрезмерного урожая часто ломаются, что приводит к быстрому отмиранию дерева. Нуждается в подпорах. Дерево Голдани серой, по сравнению с Голданью черной, менее долговечно. В среднем живет до 35—45 лет. По урожайности превосходит все местные сорта. Нередки случаи, когда отдельные деревья в Кодрах дают урожай свыше 100 кг. Плодоносит регулярно. Вследствие чрезмерного урожая, деревья быстро стареют и отмирают. Регулированием роста и плодоношения можно значительно удлинить полезный возраст дерева. Побегопроизводительная способность высокая, дерево легко восстанавливает крону. Размножается исключительно корневыми отпрысками. Отпрыскообразовательная способность значительно выше, чем у других местных сортов слив.

Требования к почве, влаге и месторасположению аналогичные Голдани черной.

Плод Голдани серой средней, а иногда ниже средней величины, овально-округлой формы. Длина 35 мм. Наибольший диаметр 32 мм. Вершина плода округлая. К плодоножке плод несколько суживается.

Цвет плода светлокрасный, с сероватым оттенком, кожица покрыта густым сероматовым налетом. В перезрелом состоянии окраска кожицы делается темной. Мякоть зеленовато-желтая, с беловатыми прожилками, сочная, очень сладкая, освежающая. Косточка средней величины, овальной формы, не отстает от мякоти. Созревает позже Голдани черной на 10—12 дней и хорошо висит на дереве до первых чисел октября. Транспортабельность довольно высокая. Сорт в основном столовый. Для сушки мало пригоден, качество сушеной продукции намного ниже Молдавского чернослива.

Показатели химических анализов плодов следующие: сухих веществ — 20%, сахара — 13%, кислоты 1,43%.

Сорт заслуживает дальнейшего размножения в Кодрах в ограниченном количестве и с успехом может быть использован для селекционного его улучшения и выведения новых высокоурожайных, качественных и устойчивых сортов слив.

Бердака

Происхождение и распространение. Бердака является одним из древних местных сортов народной селекции и вместе с Голданями и Черносливом молдавским, культивируется во всех основных зонах плодводства Молдавии. В помологической литературе о нем скудные сведения. Вероятно этот сорт имел в виду проф. А. И. Набоких (16), который в 1911 г. писал: «Рекомендуется еще сорт Венгерки-Рыжоха за колоссальную урожайность дерева, отличный стройный рост и выносливость, за прекрасные и вкусные плоды. Рыжоха созревает в середине августа. Плоды очень сладкие, чистого вкуса, висят на дереве целыми гроздьями и часто попадают между ними близнецы».

Местное население называет Бердаку также Бердач или Резоха. Родиной Бердаки, по видимому, являются Кодры (Каларашский, Ниспоренский, Корнештский, Кишиневский, Страшенский районы), где она в настоящее время имеет наибольшее распространение. Менее распространена в плавневых садах Днестра и в северных районах Молдавии. Деревья данного сорта довольно часто встречаются в садах Хотинского, Черновицкого и надднестровских районов УССР. На юге Молдавии Бердака почти не встречается.

Свойства дерева. Как и другие местные сорта слив, дерево Бердаки обладает способностью размножаться корневыми отпрысками и с давних пор культура ее ведется на собственных корнях. Отпрыскообразовательная способность Бердаки очень высокая. В запущенных раньше сливовых садах — в Кодрах, Бердака образует целые заросли. Доступность отпрыскового посадочного материала способствовала значительному распространению этого сорта. Отпрыски с успехом можно использовать в качестве подвоя для других сортов сливы; что и применяется в районах Кодр. При семенном размножении Бердака в основном сохраняет сортовые особенности, теряя при этом в значительной степени способность отпрыскообразования. Косточки Бердака, как и других местных сортов слив, можно использовать для выращивания подвоев.

Дерево Бердаки небольшого роста, в свободном стоянии крона округло пирамидальной, а в густом — высоко пирамидальной формы. Образует очень редкую, мало разветвленную и мало облиственную ажурную крону. Скелетные и молодые ветви очень тонкие, длинные. Срастание ветвей с проводником недостаточно прочное.

Отрицательной особенностью дерева Бердаки является то, что вследствие острого угла отхождения ветвей и непрочности их, при чрезмерном урожае целые скелетные ветки отламываются, отчего дерево те-

ряет свою естественную форму кроны. Благодаря высокой побегопроизводительной способности, дерево затем ее быстро восстанавливает. Для предотвращения поломок деревья нуждаются в подпорах.

Вступает Бердака в пору плодоношения сравнительно рано, на 3—5 году жизни. Сорт очень урожайный. Обильный и устойчивый урожай начинает приносить в возрасте 10—12 лет, возрастает урожай до 20—25 лет. Дерево недолговечное. Вследствие обильного ежегодного урожая и сильных поломок, быстро истощается и в 35—40-летнем возрасте отмирает. Для урегулирования роста и плодоношения и для повышения долговечности, деревья сильно нуждаются в обрезке и формировании. Для придания кроне компактной формы и прочности, необходимо ежегодно, начиная с 5—7-летнего возраста, проводить укорачивание ветвей и ростовых побегов. Плодоносит на однолетних побегах и на многолетних кольчатках. Кольчатки недолговечны, в среднем плодоносят 3—4 года, затем на побегах замещения образуются новые плодовые органы и урожай переносится на последние. Таким образом

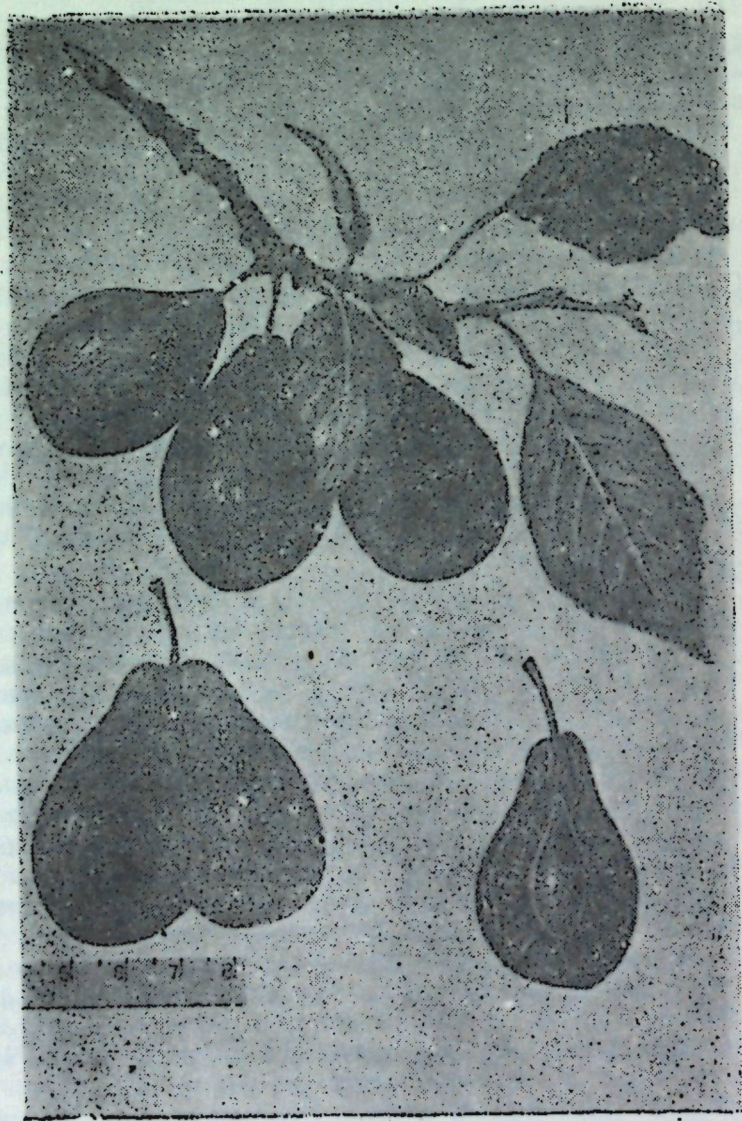


Рис.17. Плоды Бердаки.

происходит постепенное оголение ветвей и перенесение плодовых образований на периферию кроны.

Морозоустойчивость в условиях Молдавии высокая. Зимними морозами не повреждается. Цветы от весенних заморозков во время цветения, по сравнению с другими местными сортами, страдают значительно меньше. В годы отсутствия урожая у других сортов, вследствие гибели цветов, Бердака плодоносит нормально. Засухоустойчивость недостаточна. Любит хорошо увлажненную богатую суглинистую, супесчаную почву. На верхней трети сухих склонов плохо растет и почти не плодоносит. Хорошо удается на нижней трети склонов и особенно во влажных долинах.

К вредителям и болезням сравнительно устойчиво.

Плод довольно крупный, обратно яйцевидной формы. Верхушка округлая, суживаясь к плодоножке плод образует заостренную шейку, согнутую в брюшную сторону. Отличительной, характерной особенностью плодов Бердаки является то, что они часто бывают сросшимися, спаянными вместе («близнецы»), имеющими общую плодоножку. Длина плода 35—38 мм, ширина 27—30 мм. Кожица плотная, тонкая, темнокрасная с фиолетовым оттенком, покрыта густым сизым налетом. Мякоть сочная, плотная, приятного кислото-сладкого, освежающего вкуса, окраска зеленовато-желтая с оранжевыми прожилками. Вкусовые качества удовлетворительные.

Сорт летний, созревает, в зависимости от местоположения и районов, в конце июля и держится до последней декады августа.

Как один из ранних сортов Бердака имеет большое значение для снабжения населения свежими плодами, а консервную и перерабатывающую промышленность — сырьем. Лёжкость достаточно высокая. В товарно-зрелом состоянии хорошо переносит длительную перевозку в течение 8—10 суток, что позволяет снабжать промышленные центры свежими плодами этого сорта. Вредителями и болезнями плоды поражаются в малой степени.

Сорт в основном столовый. Но в заготовительных и перерабатывающих пунктах в районе Кодр успешно применяют и для сушки, и для технической переработки.

Показатели химических анализов следующие: сухих веществ — 15%, сахара — 8,2%, кислоты — 0,3%.

Безусловно, сорт заслуживает дальнейшего размножения в районах Кодр и Приднестровья за его высокую урожайность, раннеспелость и столовые качества. Кроме того, Бердака с успехом может быть использована в качестве исходной формы для селекционной работы как для ее качественного улучшения, так и для получения новых гибридных форм сливы.

Одолены

Происхождение и распространение. Одолены (Одолень), повидимому, является самым молодым из всех местных сортов слив народной селекции в Молдавии. Достоверных сведений о его происхождении не имеется, однако есть основание предполагать, что этот сорт происходит от Голдани и является ее разновидностью. Сорт никем еще не изучен и не описан. Сорт распространен преимущественно в Корнештском районе и чаще всего встречается в садах м. Корнешты и прилегающих к нему селах. В других районах Молдавии этого сорта нет.

Свойства дерева. Сорт размножается корневыми отпрысками. Отпрыскообразовательная способность очень высокая. Культура ведется только на собственных корнях. Привитых деревьев не обнаружено. Де-

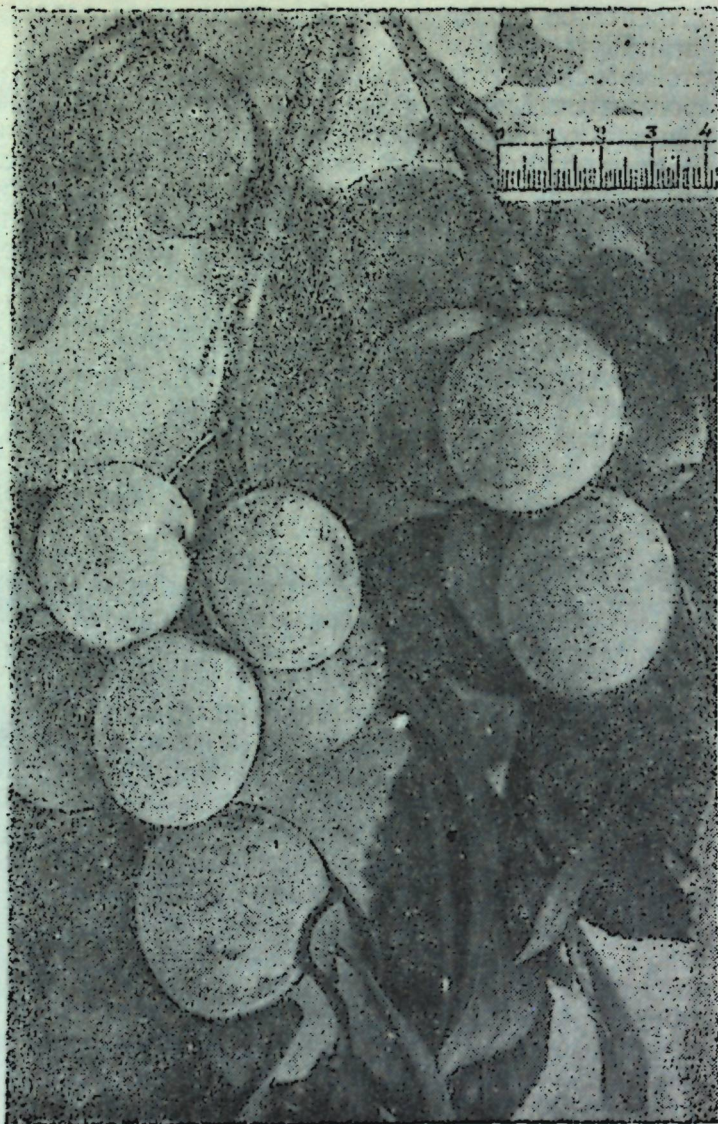


Рис. 18. Плоды Одблены.

Дерево образует очень густую, сильно разветвленную и хорошо облиственную крону, округло-раскидистой формы. Ширина кроны дерева в возрасте 15 лет — 5,5 м, высота 4 м. Крона прочная. Срастание скелетных ветвей с проводником хорошее. Скелетные и плодовые ветви длинные, тонкие, упругие, прямые, под тяжестью урожая они свисают, отчего крона принимает пониклую форму. Плодоносит на однолетней древесине и на многолетних плодовых образованиях. Плодушки недолговечны, в среднем живут 3—4 года, образуя затем длинные ростовые побеги. Плодоношение весьма обильное, что часто приводит к нерегулярному плодоношению. Нередки случаи, когда из-за чрезмерного урожая дерево настолько сильно истощается, что после этого два года подряд не дает урожая или приносит небольшой урожай. В среднем за 10 лет дает 7—8 урожаев. Плодоносить начинает рано. В возрасте 15—20 лет деревья нередко дают урожай до 100 кг и больше. Вследствие чрезмерного урожая, деревья недолговечны. Однако встречаются отдельные деревья в возрасте 40—45 лет. Деревья растут довольно

сильно. Побегопроизводительная способность высокая. Легко восстанавливает крону. Морозостойкость дерева высокая. Цветы от весенних заморозков не страдают. Засухоустойчивость определить трудно, ибо места распространения сорта отличаются достаточным увлажнением почвы и сравнительно высокой относительной влажностью воздуха, а в более сухих районах и местах дерева данного сорта не встречаются. Дерево отличается устойчивостью против вредителей и болезней. Сливовой щитовкой не повреждается. Обрезка должна производиться в направлении прореживания полускелетных и плодовых ветвей для доступа света и воздуха во внутрь кроны, а также необходимо укорачивать сильно растущие ветви для придания кроне компактности и прочности. Обрезкой части плодовых образований можно регулировать урожайность и ликвидировать нерегулярность плодоношения.

Плод довольно крупный, округло-овальной формы, длина 40 мм, наибольший диаметр 35 мм, несколько ассиметричный. Цвет кожицы плода темнокоричневый, с фиолетовым оттенком, покрыт густым сизым налетом. Мякоть плотная, сочная, сладкая, темножелтой окраски. Вкус приятный, освежающе-кисловатый, без особого аромата. Косточка, как у Молдавского чернослива, хорошо отделяется от мякоти, что делает сорт перспективным для переработки на сухофрукты. Плоды созревают в начале последней декады августа, держатся на дереве до 10—15 сентября. Перезрелые плоды осыпаются. После съема в товарно-зрелом состоянии плоды могут лежать в течение 8—12 дней, хорошо переносят довольно длительную перевозку. Вредителями и болезнями плоды поражаются незначительно.

Вкусовые достоинства и хозяйственные качества плодов удовлетворительные. Сорт одинаково пригоден как для употребления в свежем виде, так и для переработки. Сушеная продукция получается хуже Молдавского чернослива, но все же довольно хорошего качества.

Одблены могут служить исходным материалом для селекционной работы по выведению новых урожайных, устойчивых к вредителям и болезням, высококачественных сортов слив. Сорт целесообразно включить в сортоиспытание для изучения его хозяйственно-ценных качеств в других районах республики.

СОРТА ЧЕРЕШНИ*

Романка

Происхождение и распространение. Романка является одним из самых старых местных сортов черешни в Молдавии. Родной Романки, по видимому, является Кишиневский район. Здесь в селах — Скиносы, Трушены, Скорены, Кожушна и др. до настоящего времени находятся самые старые черешневые насаждения, в которых встречаются деревья Романки в возрасте свыше 80 лет. Кроме вышеуказанных сел, Романка частично встречается в северных и восточных районах республики. В южных районах Молдавии и в Приднестровье сорт не встречается.

Свойства дерева. Отличительной биологической особенностью дерева Романки является то, что оно размножается корневыми отпрысками, и культура сорта с давних пор велась и в настоящее время ведется исключительно на собственных корнях. Способность Романки легко образовывать корневые отпрыски и размножаться ими явилась одной из причин широкого распространения сорта.

* Сорта черешни изучены и описаны Масловым В. Я. под руководством Петросяна А. А.

Весьма длительное размножение Романки корневыми отпрысками способствовало усилению и закреплению этой способности и не могло не передаваться по наследству. Очень характерно, что сеянцы дикой черешни, будучи подвоем для культурных сортов, в саду никогда не образуют корневых отпрысков. Совершенно другая картина наблюдается, когда на дикой черешне прививают Романку. Под влиянием привоя, подвой (дикая черешня) образует корневые отпрыски, что является наглядным примером влияния привоя на подвой. Это влияние объясняется тем, что привой (Романка) является старым сортом с консервативной наследственностью, а подвой — молодой сеянец, еще с несформировавшейся наследственностью, которая легче всего поддается воздействиям и изменениям.

Дерево Романки средней силы роста. В молодости растет довольно сильно, образует редкую крону пирамидальной формы. С возрастом крона делается более раскидистой, принимая широко пирамидальную форму. Скрепление основных скелетных ветвей с проводником прочное. Поломок ветвей под тяжестью урожая не наблюдается.

Романка плодоносит в основном на букетных веточках, которые густо покрывают скелетные ветви второго, третьего и последующих порядков.

Сорт отличается высокой урожайностью и ежегодным плодоношением. В среднем дерево, в возрасте 25—30 лет, дает до 50—60 кг плодов. Отдельные деревья в колхозе им. Мичурина (с. Трушены, Кишиневского района) в 1949 г. дали от 200 до 500 кг с дерева.

Существует несколько разновидностей Романки, которые отличаются друг от друга по вкусовым качествам, по форме и величине плодов, времени созревания и т. д. Плоды у одних разновидностей — очень крупные, сладкие, с характерным для них горьковатым миндальным приятным привкусом; у других, более горькие и менее сладкие, у третьих — безвкусные, водянистые и т. д.

Дерево иммуно против болезней и вредителей. Засухоустойчивость и морозоустойчивость сорта в районах его распространения достаточно высокая. Ствол толстый, мощный, очень редко поражается грибными и бактериальными болезнями. Камеденечением не страдает. Дерево отличается значительной долговечностью. В пору плодоношения вступает сравнительно рано. Частичное плодоношение начинается в возрасте 3—4 лет после посадки. Нарастание урожая продолжается до 30—35 лет, после чего он снижается. Дерево любит богатые и влажные почвы, на которых урожайность и долговечность особенно высокие. Дерево Романки хорошо растет на нижней и средней трети юго-восточных, юго-западных и западных склонов. В закрытых низменных местах плодовые почки страдают иногда от мороза. В молодом возрасте в подрезке не нуждается. В более старом возрасте требует омоложения кроны для восстановления и поддержания урожая.

Романка цветет раньше других сортов черешни — во второй декаде апреля. Хорошими опылителями Романки являются: Буряна, Суслены Майка и Местная розовая.

Плоды Романки средней величины, в годы обильного урожая — мелкие. Средний вес плода составляет 4,1 грамма. Форма плода правильная, притупленно-сердцевидная, реже округлая, несколько сдавленная с боков. Кожица плода тонкая, сначала вишневого, затем темнокрасного цвета, при перезревании плодов делается почти черная, хорошо отделяется от мякоти. Мякоть светлокрасная, в перезрелом состоянии темно-красная, очень сочная. Сок окрашен в темнорозовый цвет.

Ввиду сочности плодов и тонкой кожицы, сорт не отличается высокой транспортабельностью. Выдерживает хранение и транспорт не более 3—4 дней. Плоды не поражаются вредителями и болезнями. После съемной зрелости плоды долго могут висеть на дереве, не осыпаясь и не загнивая,

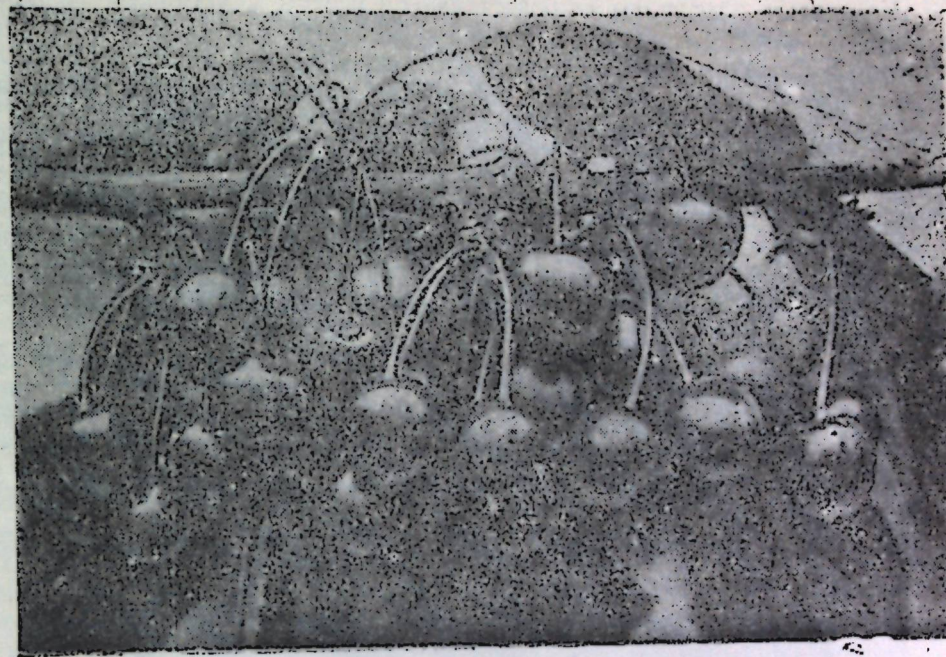


Рис. 19. Плоды и тип плодоношения Романки.

чем и отличаются от многих сортов. Эта особенность позволяет убирать урожай без потерь.

Романка созревает рано, после Майки, в первых числах (1—5) июня, в то время, когда нет никаких других фруктов, что является очень ценным качеством этого сорта. С начала цветения и до съемной зрелости плодов проходит около 40 дней. Раннее созревание дает возможность снабжать население свежими фруктами, а перерабатывающую промышленность сырьем в то время, когда чувствуется в этом большая потребность. Романка одинаково пригодна как для употребления в свежем виде, так и для технологической переработки. Она идет на изготовление компотов, варенья и фруктовых, интенсивно окрашенных, соков. Компоты из плодов Романки, по всем показателям получили высшую оценку.

Плоды Романки содержат: общего сахара—10,3%, сухих веществ—17%.

Сорт заслуживает широкого распространения в зонах консервной промышленности.

Суслены

Происхождение и распространение. Сорт издавна культивируется в Молдавии и в настоящее время является самым распространенным из всех сортов черешни. Основные насаждения этого сорта находятся в окрестностях г. Кишинева, особенно в селах Скиносы и Трушены, где черешневые сады состоят из самых старых деревьев этого сорта, многие из которых произрастают на собственных корнях. По рассказам старожилов и раньше в районе этого села встречались старые деревья Суслены отпрыскового происхождения. Есть основание предполагать, что этот сорт возник именно здесь. В с. Трушены Суслены был завезен из с. Скиносы в 80—90-х годах прошлого столетия. Сорт распространен в Молдавии, главным образом, в Кишиневском районе, реже встречается в Приднестровье, а в других районах почти неизвестен.

Некоторые плодовые огождествляют Суслены с Одесской черной, которую впервые выпустил питомник Дайбера в г. Одессе в конце прошлого столетия. Однако описание Одесской черной в помологической литературе не сходно с Суслены. Во всяком случае Суслены в Бессарабии культивировались задолго до появления Одесской черной.

Свойства дерева. Дерево Суслены сильнорослое. В молодом возрасте растет буйно и несколько умеряет рост в пору полного плодоношения. Побегопроизводительность высокая. В старом возрасте дерево способно давать значительный прирост типа волчков, на которых до некоторой степени, восстанавливает плодоношение. Дерево образует хорошо разветвленную густую раскидистую крону округлой формы, а в густом стоянии широко пирамидальную.

Дерево долговечное, живет до 60—70 лет и больше. Плодоносить начинает с 6—7-летнего возраста, в пору полного плодоношения вступает к 15—18 годам. Нарастание урожая продолжается до 30—35 лет. С 45 лет урожай постепенно снижается. В период затухания урожая необходимо производить омоложение кроны для поддержания роста и плодоношения.

Давность культуры Суслены привела к возникновению ряда разно-



Рис. 20. Плоды черешни Суслены.

видностей, которые отличаются между собой, главным образом, сроками созревания, качеством плодов и долговечностью дерева.

Суслены так же, как и остальные местные сорта черешни, образует корневые отпрыски, но в основном размножается прививкой. Хорошим подвоем для Суслены является дикая черешня и сеянцы местных сортов.

Дерево Суслены не очень требовательно к почве и сравнительно хорошо растет даже на бедных почвах, однако предпочитает легкие, супесчаные и суглинистые черноземы, на которых обильно и ежегодно плодоносит. Сравнительно хорошо растет на склонах различных экспозиций. Но не следует сажать в низменных местах, где цветы часто повреждаются весенними заморозками. На верхних частях склонов цветение начинается на 2—3 дня позже (обычно в III декаде апреля).

Суслены отличаются высокой засухоустойчивостью и в годы даже больших засух приносят значительный урожай. Средняя урожайность одного средневозрастного дерева в промышленных насаждениях достигает от 100 до 150 кг.

Основным недостатком сорта является то, что штамбы деревьев часто подвергаются зимним ожогам и раковым образованиям.

Плоды созревают во второй декаде июня (15—20) и сохраняются на дереве очень долго — до 15—20 дней, не осыпаются, что позволяет удлинить срок поступления плодов как для потребления в свежем виде, так и для переработки, а также не создает напряженности в период уборки урожая.

Плоды крупные 20×24 мм, тупоконической или сердцевидной формы, несколько сжатые с боков. Окраска плода темнокрасная, при перезревании делается почти черной. Мякоть полухрящеватая, красная или темнокрасная, плотная, сочная, приятного вкуса. Транспортабельность очень высокая, сорт может выдерживать длительные перевозки, сроком до 5—8 суток.

Плоды Суслены содержат: сухих веществ 14,2%, сахара 9,01%. Консервные качества сорта высокие. Компоты из плодов Суслены по всем показателям получили высшую оценку.

Суслены заслуживает самого широкого распространения, особенно в зонах консервной промышленности, как один из наилучших промышленных сортов черешни.

Мустоаса

Происхождение и распространение. Сорт недавнего происхождения. В настоящее время имеет незначительное распространение. Несколько деревьев этого сорта черешни были обнаружены в 1948 г. в черешневых садах сс. Трушены и Суручены, Кишиневского района. В других районах данный сорт не обнаружен. По всей вероятности впервые сорт возник в с. Суручены, откуда отпрыски его были завезены в с. Трушены.

«Мустоаса» — по-молдавски означает — сочная.

Сорт является, повидимому, естественным черешнево-вишневым гибридом, о чем свидетельствует наличие у Мустоасы ряда признаков, присущих вишне (тип плодоношения, форма плодов и т. д.). Габитус кроны дерева этого сорта характерен для черешни.

Дерево сильнорослое. Форма кроны широко пирамидальная. Дерево урожайное. В 20-летнем возрасте дало 56 кг плодов. Плодоносит ежегодно. Как древесина, так листья и плоды вредителями и болезнями повреждаются мало. Размножается корневыми отпрысками.

Плоды созревают во второй декаде июня. Созревание наступает одновременно и в короткий срок. Если уборка урожая производится с опозданием, то плоды на дереве быстро портятся.

Плоды средней величины. Средний вес одного плода составляет 4,4 г. Форма правильная, тупоконическая, с боков слегка сдавленная. Длина плода 19 мм, наибольший диаметр — 21 мм. Окраска плодов оранжево-красная, прозрачная, с многочисленными, очень мелкими точками. Кожица очень тонкая, нежная, легко отделяется от мякоти. Мякоть розовато-белая, прозрачная, очень сочная, сладкая, освежающая, с незначительным содержанием кислоты и с своеобразным приятным ароматом, который не характерен ни для черешни, ни для вишни. Косточка небольшая, округлой формы, гладкая. При сдавливании легко отделяется от мякоти.

Вкусовые качества плодов очень высокие.



Рис. 21. Плоды черешни Мустоаса.

Весовое соотношение элементов плода следующее: мякоть с кожицей — 90,1%, косточка—9,1%, плодоножка—0,8%.

Плоды Мустоаса содержат: сухих веществ — 13,4%, общего сахара—8,64%.

Сорт десертный, пригоден для изготовления компотов хорошего качества.

Основным недостатком сорта является его весьма низкая транспортабельность, поэтому сорт может иметь значение только для местного потребления, в свежем виде и для переработки на месте, без дальних перевозов.

Трушенская

Происхождение и распространение. Дерево этого нового сорта черешни, произрастающее на собственных корнях, было обнаружено летом 1948 г. в черешневом саду крестьянина Попа Александра в с. Трушены, Кишиневского района. По рассказам владельца, около 40 лет тому назад, когда он готовил часть своего участка для закладки виноградника,

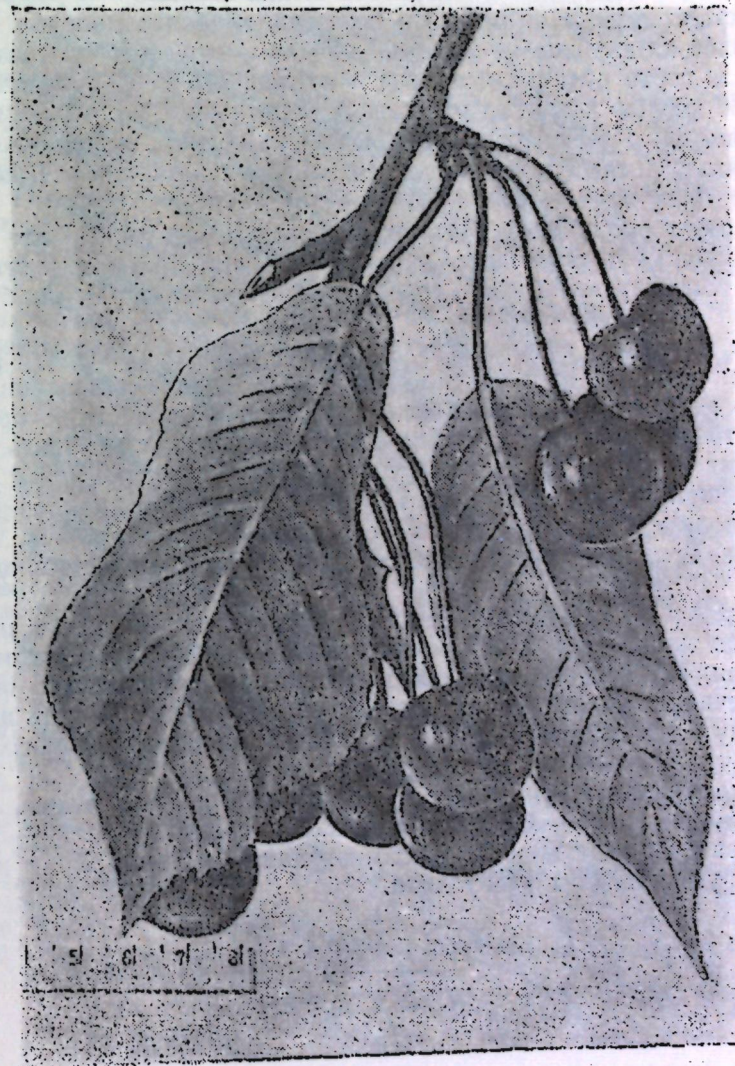


Рис. 22. Плоды черешни Трушенская.

обнаружил молодой одногодичный сеянец черешни, который решил сохранить на месте без пересадки и прививки. Ввиду того, что вокруг указанного участка в то время, да и в настоящее время, в черешневых садах преобладающим сортом является Суслены, то есть основание предпола-

гать, что маточное дерево сорта является удачным сеянцем последней. Кроме того, ряд особенностей дерева и плодов этого сорта тождественны с Суслены.

Свойства дерева. Маточное дерево отличается большой силой роста. Крона очень мощная, густая, широко пирамидальной формы, с хорошо выраженной ярусностью. Высота дерева 12 м, ширина — 10 м, штамп — 115 см в окружности, кора штамба, в отличие от Суслены, гладкая, не шелушится и не повреждается зимними ожогами и раковыми образованиями. Скелетные ветви толстые, прочно соединяются с проводником.

Сорт размножается корневыми отпрысками. Вокруг маточного дерева возникли дочерние растения, которые в свою очередь также образуют новые и новые растения отпрыскового происхождения. Произведенными раскопками корневых систем как маточного, так и дочерних деревьев установлена связь между ними. У корневой шейки отпрыски не образуются. Они отрастают далеко от штамбов деревьев, на более молодых корнях, находящихся на глубине не более 20—25 см. Отпрыскообразовательная способность сорта высокая и ежегодно от каждого дерева можно отнимать до 30 хорошо развитых отпрысков, пригодных для посадки в сад. При соответствующей агротехнике (рыхление, полив), можно значительно повысить порослеобразование с целью более быстрого размножения сорта.

Сорт очень урожайный. Маточное дерево дает до 175 кг плодов. По урожайности превосходит Суслены. Устойчив против вредителей и болезней. Засухоустойчивость дерева также высокая. Морозобойн не имеется.

Плоды начинают созревать в последней декаде июня, причем зрелые плоды очень долго и прочно держатся на дереве, без порчи и осыпания, до половины июля. Эта особенность данного сорта с производственной точки зрения очень ценна тем, что позволяет удлинить период поступления черешни для свежего употребления, для консервной и перерабатывающей промышленности. Транспортабельность плодов нового сорта позволяет перевозить урожай его на далекие расстояния.

Плоды крупные, округло-овальной формы, в среднем плод весит 6,0 г.

Окраска плода во время съёмной зрелости светлокрасная, у перезрелых плодов темнокрасная, однако светлее чем у Суслены. Мякоть полухрящеватая, розовой окраски, очень сочная. Кожица толстая, прочная, что обеспечивает высокую транспортабельность плодов. Мякоть вкусная, сладкая, чуть горьковатого привкуса, который в более зрелом состоянии плодов почти совершенно исчезает.

Данные механического анализа плодов следующие: мякоть составляет 91,6%, косточка — 6,6%, плодоножка — 1,8%.

Сорт заслуживает широкого размножения в районах Кодр и испытания в других районах республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. В. Мичурин — Сочинения, т. IV, изд. 2, 1948 г., Москва.
2. Т. Д. Лысенко — О положении в биологической науке (Доклад на августовской сессии ВАСХНИЛ), 1948 г., Москва.
3. Атлас плодов под ред. А. С. Гребницкого. Вып. 1, 1903 г., г. Петербург.
4. Атлас плодов под ред. А. С. Гребницкого, вып. 3, 4, 1905 г.
5. Л. П. Смирненко — Иллюстрированное описание маточных коллекций питомника, 1901 г.
6. Л. П. Смирненко — Иллюстрированное описание помологической коллекции питомника, 1901 г.
7. Л. П. Смирненко — Ген. каталог (№ 888).
8. В. В. Пашкевич — Сортоизучение и сортоводство плодовых деревьев, 1933 г., Москва — Ленинград.
9. Н. И. Кичунов — Плодоводство в России, вып. 4, 1901 г., Петербург.
10. Плодоводство Бессарабии, под ред. А. В. Синадино. 1913 г., Кишинев.
11. М. И. Соколов — Плодоводство в Кодрах, ж. «Бессарабское сельское хозяйство», № 16, 1910 г.
12. М. И. Соколов — Какой уход, такой и плод, Кишинев, 1914 г.
13. М. Н. Раевский — Плодовая школа и плодовой сад, изд. 6, 1908 г.
14. А. С. Урсул — Бессарабские промышленные сорта яблок, 1900 г.
15. А. С. Урсул — Бессарабская венгерка, ж. «Плодоводство и виноградарство», № 6, 1915 г., Кишинев.
16. А. И. Набоких — Плодоводство Бессарабии и его нужды, ж. «Бессарабское сельское хозяйство», № 11, 1911 г.
17. Труды совещания по выработке сортимента плодовых деревьев для различных районов Бессарабии, под ред. А. Ф. Стурта, 1912 г., Кишинев.
18. Краткий отчет о деятельности Кишиневского отдела Российского О-ва плодоводства за 1907—1908 гг., Кишинев, 1909 г.
19. Н. П. Усиков — Краткая помология, 1900 г., Петербург.
20. Н. П. Усиков — Плодоводство, 1900 г.
21. М. Ю. Гуцин, Е. Ф. Демянец — Районовані сорти плодовых і ягідних культур України, 1948 р.
22. Ф. А. Крюков — Слива, Огиз-Сельхозгиз, 1948 г.
23. Агроуказания по плодоводству для Молдавской ССР. 1949 г., Кишинев.
24. А. К. Васюхнов — Заметки о моем саде, ж. «Бессарабское сельское хозяйство», № 9, 1911 г.
25. Выставка-ярмарка плодоводства, ж. «Бессарабское сельское хозяйство», № 11, 1910 г.
26. А. Ф. Стурт — Плодоводство, 1942 г.
27. А. О. Шмит — Осламовская помологическая опытная станция 1899 г.

МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО ОПЫТА КАК ЦЕЛОЕ

При постановке любого полевого опыта мы предъявляем к нему три основные требования:

1. Опыт должен быть *типичен*, то есть должен быть поставлен в таких условиях, чтобы данными его можно было воспользоваться или для применения изучаемых в нем приемов в производстве, или для дальнейшей научно-исследовательской работы. Типичность опыта достигается путем постановки его в надлежащих почвенно-климатических и агротехнических условиях.

2. Опыт должен быть *свободен от односторонних ошибок*. Односторонние ошибки возникают в опыте вследствие влияния его вариантов друг на друга и неодновременности или неравномерности проведения на нем агротехнических мероприятий. Односторонние ошибки в полевом опыте исключаются при наличии *защитных полос* на его делянках и хорошей организации техники его проведения.

3. Опыт должен быть *точен*. При проведении опыта всегда возникают так называемые *случайные ошибки*, в той или иной степени изменяющие числовые показатели опыта.

Причинами их возникновения являются: 1) технические неточности при проведении опыта и 2) неоднородность почвы участка, на котором поставлен опыт. Идеально-точный, безошибочный опыт может быть только при безошибочной технике его проведения и совершенно однородном по плодородию опытном участке.

Что касается технических случайных ошибок, то при хорошей технике проведения опыта они обычно так малы, что с ними почти не приходится считаться. Кроме того, величина их может быть еще уменьшена дальнейшим усовершенствованием техники.

Хуже обстоит дело с случайными ошибками опыта, возникающими вследствие неоднородности почвенного покрова опытного участка. Как показывают многочисленные исследования, вполне однородных по плодородию участков в природе не существует, и они не могут быть даже созданы искусственно. Уменьшение размера случайных «ошибок плодородия» можно достигнуть лишь путем надлежащей *методики постановки опыта*. Этому вопросу и посвящается настоящая статья.

Мера случайных ошибок. Положим, что на какой-то делянке опыта мы получили урожай a . Однако вследствие неоднородности плодородия участка (технические ошибки мы будем пока игнорировать) этот урожай является неправильным показателем. При идеально-однородном участке наша делянка дала бы «истинный» урожай A . Величина a -а — A и является *ошибкой данной делянки*. Если в опыте n делянок, то получается ряд ошибок: $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ различных по своей величине и знаку. Для характеристики этого ряда одним показателем мы можем воспользоваться разработанным в математической статистике пока-

зателем *средней квадратической*, обозначаемой σ (греческая сигма) и вычисляемой по равенству.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\alpha_1^2 + \alpha_2^2 + \dots + \alpha_n^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum \alpha^2}{n}} \quad (1)$$

где Σ —знак суммирования.

Очевидно, что чем крупнее величины α в нашей серии, тем больше величина σ . При этом, возведением в квадрат слагаемых в подкоренном выражении, особенно подчеркивается наличие наиболее крупных величин α . Величина σ и является показателем ошибочности опыта без повторности.

Как известно, полевой опыт обыкновенно ставится в повторности и для каждого варианта в нем отводится n делянок. Показателями опыта в этом случае являются средние по вариантам:

$$M_i = \Sigma \alpha_i / n$$

Что касается ошибок величин M , то они равны средне-арифметической ошибок отдельных делянок:

$$\bar{\alpha}_i = \Sigma \alpha_i / n$$

Как указывалось выше, величины α могут быть положительными и отрицательными. Ввиду этого алгебраическая сумма величин α может быть очень мала и даже равна нулю, а ошибки средних α_i ; α_2 ; \dots ; α_n всегда меньше, чем ошибки отдельных дат α_1 ; α_2 ; α_3 и т. д. Средняя квадратическая ошибка средних $\bar{\alpha}$, вычисляемая по равенству $\bar{\sigma} = \sqrt{\Sigma \alpha^2 / k}$ \dots (2) где k —число вариантов также всегда будет меньше чем σ .

Ошибки опыта σ и средних $\bar{\alpha}$ могут фигурировать в виде именованных чисел, например в центнерах на гектар или в килограммах на делянку. Их можно также выразить в процентах от средней опыта Q и иметь с ними дело как с числами относительными.

Подбирая для каждого опыта соответствующую методику, мы преследуем всегда следующие две цели:

- 1) Уменьшить ошибку опыта без повторности, то есть величину σ ;
- 2) Увеличить эффективность повторности, то есть отношение $\sigma / \bar{\alpha}$, а тем самым уменьшить и ошибку средних $\bar{\alpha}$.

Метод исследования. При постановке обыкновенных полевых опытов с разными вариантами нам известны только фактические урожаи делянок a . Истинные же урожаи их A , которые получились бы при вполне однородном по плодородию почвенном участке, нам остаются неизвестными. Ввиду этого мы не можем вычислить величины ошибок отдельных делянок α и величины ошибок средних $\bar{\alpha}$, а следовательно и определить величины σ и $\bar{\sigma}$.

Для отыскания наилучших методов постановки опыта нужно ставить специальные «слепые опыты». Суть их заключается в следующем. Берется возможно однородный опытный участок, то есть такой, на каких обычно ставятся опыты. Весь этот участок совершенно одинаково обрабатывается и засеивается какой-либо одной культурой. После появления всходов участок разбивается на несколько сот одинаковых делянок, урожаем каждой из которых учитывается отдельно. Затем составляется план участка и на каждой делянке записывается урожай. На этом плане мы и «можем ставить опыты» с самой разнообразной методикой. Суммируя урожаи соседних элементарных делянок, мы можем получить

делянки различной величины и формы и «наложить на них опыт» с разным числом одинаковых вариантов, при различном их расположении и любой повторности.

Так как все варианты таких слепых опытов, наложенных на дробно-учтенное поле, одинаковы, то при вполне однородном участке на всех делянках должен был бы получиться одинаковый урожай, равный среднему урожаю всего опыта Q . Урожай получают, конечно, неодинаковыми, но мы можем определить ошибку каждой делянки $\alpha = a - Q$ среднюю квадратическую ошибку опыта

$$s = \sqrt{\sum \alpha^2 / (N-1)}$$

В отличие от формулы (1) здесь в подкоренном количестве берется делитель не N , а $N-1$, так как на величину средней всего поля каждая делянка оказывает влияние. Точно также при вполне однородном опытном участке величины средних всех «вариантов» $M_1; M_2; M_k$ должны быть равны между собою и равны общей средней Q . Отсюда ошибки средних будут:

$$\bar{\alpha}_1 = M_1 - Q; \bar{\alpha}_2 = M_2 - Q; \dots \bar{\alpha}_k = M_k - Q, \text{ и } s = \sqrt{\frac{\sum \alpha^2}{k-1}} \dots \quad (4)$$

В настоящее время как нашими, так и заграничными опытными учреждениями сделано несколько сотен дробных учетов. По крайней мере в 500 статьях и книгах приводятся результаты различных наложений слепых опытов на дробные учеты.

Эти данные, а равно результаты собственных многочисленных слепых опытов и послужили сырыми материалами наших исследований, кратко излагаемых в настоящем сообщении.

Методика полевого опыта как целое

В литературе по методике полевого опыта элементы его методики: (1) величина делянки, (2) форма делянки, (3) число вариантов, (4) повторность, (5) расположение опыта и (6) частота контролей обыкновенно трактуются изолированно друг от друга. Исследуется влияние того или иного элемента на точность опыта независимо от сочетания других. В связи с этим мы находим в литературе ряд проектов методики, в которых односторонне используется для повышения точности опыта только какой-либо один элемент методики.

Между тем при постановке любого опыта перед исследователем стоит задача—так подобрать элементы методики, чтобы с наименьшей затратой средств и сил достигнуть максимальной точности опыта, типичности его и свободы от односторонних ошибок. В каждом конкретном случае методика опыта выступает как целое.

Совершенно очевидно, что для построения конкретной методики не достаточно знания результатов аналитического изучения её элементов. К анализу необходимо прибавить синтез, что должно выразиться в нахождении взаимодействий элементов методики при их сочетаниях.

С этой позиции трактовки методики полевого опыта, как целого, нами за последние 20 лет были критически пересмотрены все основные указания о постановке полевых опытов как разбросанные в отдельных статьях, так и сведенные в инструкциях и руководствах.

При этом выяснилось, что вследствие изолированного изучения элементов методики, игнорирующего ее целостность, многие установленные этим исследованием и общепризнанные положения методики полевого опыта, вошедшие в учебники, неправильны.

Методика полевого опыта во многом должна строиться совсем не так, как это до сего времени рекомендовалось.

Итоги нашего пересмотра методики нами изложены в большой, еще неопубликованной, работе, краткое содержание которой дается в настоящем сообщении.

Расположение повторений опыта. По своему построению полевые опыты можно разделить на два типа:

- 1) опыты с разбросанным и
- 2) опыты с сплошным расположением повторений.

При разбросанном расположении повторения опыта располагаются на большем или меньшем расстоянии друг от друга или так, что варьирование почвенного плодородия в каждом повторении происходит независимо от такового в других повторениях.

При сплошном расположении все повторения опыта лежат в непосредственном соседстве друг от друга, занимая один *опытный участок* и варьирование почвенного плодородия всех повторений в той или иной мере связано.

До сего времени эти два типа расположения повторений не различались и не противопоставлялись друг другу. Между тем, как увидим ниже, подход к постановке этих типов опытов не может быть одинаковым.

Величина делянки. В мировой литературе вопросу влияния величины делянки на точность опыта посвящено очень много работ. Однако в большинстве из них влияние размера делянки на точность опыта смешивается с влиянием числа вариантов и формы делянки. Только немногие исследователи избежали указанных ошибок.

В таблицах 1 и 2 проводится выборка данных по этому вопросу. Выборка эта по своим результатам типична для всех наших исследований и литературных данных.

Сделаем поэтому из нее выводы о влиянии величины делянки на точность опыта без повторностей.

Таблица 1

Дробный учет картофеля Кирка. Элементарная делянка однорядная 6,76 кв. метра. Числа—относительные ошибки опыта без повторностей

Число вариантов опыта	Длина делянки в отрезках	Ширина делянки в рядках.						
		1	2	3	4	6	8	12
2	1	8,04	*6,66	6,80	5,41	6,62	7,82	4,81
	2	6,40	5,46	4,64	*4,60	5,97	7,22	4,47
	3	5,46	5,07	4,13	4,88	5,80	6,45	3,65
	6	3,91	3,91	3,22	3,79		6,27	*3,14
6	1	8,76	*7,17	8,15	7,15	8,09	12,96	14,72
	2	6,85	6,63	7,72	6,18	7,42	12,34	14,42
	3	5,97	6,17	7,22	5,54	*6,42	11,77	14,07
	6	4,39	5,36	6,76	5,11	6,14	11,59	*13,67
16	1	10,31	*9,97	13,15		15,21		
	2	8,72	8,89	12,55		14,82		
	3	7,75	7,99	11,77		*14,31		
	6	6,27	7,48	11,47				

Таблица 2

Дробный учет сахарной свеклы Рождественского. Элементарная делянка 136,5 кв. метра. Числа—относительные ошибки опыта без повторностей

Число вариантов опыта	Длина делянки в отрезках	Ширина делянки в единицах ширины элементарной						
		1	2	3	4	6	9	12
2	1	4,57	5,07	4,23		4,47	3,79	
	2	3,44	4,33	3,86		3,42	3,47	
	4	2,67	3,66			2,90	2,51	
9	1	5,74	*5,37	5,53	4,88	5,33		5,37
	2	4,85	4,86	4,81	*4,08	4,54		4,64
	4	4,02	3,97		3,50	3,63		2,93
18	1	6,31	6,00	5,85		6,14		
	2	5,36	5,06	5,22		5,14		
	4	4,31	4,23			3,71		

1. Сопоставляя числа таблиц по строкам, мы видим, что увеличение размера делянки *в ширину* или слабо уменьшает ошибку опыта, или даже увеличивает ее. Последнее выражено особенно резко при большом числе вариантов опыта.

2. Сопоставляя отмеченные одинаковым способом числа наших таблиц по диагонали, мы видим, что увеличение размера делянки *без изменения ее формы*, в большинстве случаев снижает ошибку опыта сильнее, чем при расширении делянки, но при большем числе вариантов иногда даже увеличивает ее.

3. Сопоставляя числа таблиц для каждого числа вариантов по столбцам, видно, что *увеличение размера делянки в длину* всегда более или менее значительно снижает ошибку опыта. При большом числе вариантов это снижение происходит в меньшей степени, чем при малом.

Таким образом, наше исследование показывает, что в опыте без повторности, или в опыте с *разбросанным расположением повторений*, имеет смысл увеличивать размер делянки только путем ее удлинения, то-есть с одновременным изменением ее формы.

При проектировании методики опыта очень важно хотя бы ориентировочно знать, во сколько раз увеличение длины делянки снижает ошибку опыта, какова «эффективность удлинения». Теоретически нет никаких оснований для предсказания размера этого эффекта. Однако по данным дробных учетов есть возможность эмпирически установить «средний» эффект удлинения.

Наши исследования на большем числе дробных учетов показали, что эффективность удлинения весьма непостоянна. При увеличении длины делянки в n раз ошибка опыта уменьшалась в разных случаях от $\sqrt[20]{n}$ до $\sqrt[2,3]{n}$ раз. В громадном большинстве случаев однако эффект удлинения колебался между $\sqrt[5]{n}$ до $\sqrt[3]{n}$.

В связи с этими данными при проектировании методики можно принять, что увеличение длины делянки снижает ошибку опыта без повторности приблизительно в $\sqrt[4]{n}$ раз.

Ввиду того, что «эффективность удлинения» очень непостоянна, вышеуказанным расчетом следует пользоваться лишь в том случае, если

опыт на удлиненных делянках проектируется не менее, чем 3-х кратной повторности. Как увидим ниже увеличение повторности опыта в n раз снижает ошибку опыта обычно в n раз. Отсюда следует, что используя эффективность удлинения, необходимо отводить под опыт значительно большую площадь, чем при использовании эффективности повторности.

Ввиду этого к повышению точности опыта путем увеличения размера делянки, наращивая ее в длину, можно прибегать лишь в том случае, если увеличение площади под опытом можно провести *без снижения техники его проведения*.

Что касается *сплошного расположения* опыта, то наше исследование показало, что здесь увеличение размера делянки, как бы оно не производилось, еще сильнее уступает по своей эффективности увеличению числа повторений.

Форма делянки. Как наши исследования, частично приведенные в таблицах 1 и 2, так и многочисленные данные мировой литературы, вполне единообразно говорят, что *в опыте без повторностей* или при *разбросанном расположении повторений* опыта делянка удлиненной формы дает более высокую точность опыта, чем при той же площади, делянка укороченная, а тем более квадратная. Это верно при любой величине делянки и любом числе вариантов.

Однако опыту *придается сплошное расположение* и он ставится в *повторности*.

Ввиду этого мы попытались исследовать, как влияет на точность опыта форма делянки во взаимодействии с этими элементами. Результаты исследования дает таблица 3.

Таблица 3.

Ошибка опыта в повторности при удлиненной форме делянок—число вариантов—повторность.

Дробный учет, на котором производилось исследование	Число вариантов	Число повторений	Ошибка средних	
			делянка удлиненная	делянка квадраты.
Ржи Шашкина. Среднее из трех наложений	5	5	21,52	11,52
Овса Борисова	5	24	2,68	2,71
Пшеницы Маклашева. Среднее двух наложений.	20	5	3,57	2,01
То же	10	10	2,33	1,09

Из этих данных можно заключить, что в опыте с повторностями применение квадратной делянки во всяком случае дает не меньшую точность опыта, чем применение удлиненной делянки той же площади.

В полном соответствии с нашими данными стоит то обстоятельство, что последние годы, главным образом в опытах с удобрениями, как у нас в Союзе, так и за границей квадратная делянка получает все более широкое применение с хорошими результатами.

Столь различное влияние на точность опыта формы делянки в опытах без повторности и в опытах с повторностью объясняется тем, что при квадратной делянке опыту возможно обычно придать более совершенное расположение, чем при делянке удлиненной формы. Правильное же расположение сильно повышает эффективность повторности.

Число вариантов. Наши исследования подтвердили общезвестное по-

ложение, что с увеличением числа вариантов ошибка опыта без повторностей возрастает.

Выборочные результаты дает таблица 4.

Таблица 4

Изменение ошибки опыта с увеличением числа вариантов, Дробный учет картофеля Кирка. Делянка 6,76 кв. м

Число вариантов	2	3	4	6	8	12	16	24	32	48	96
Ошибка в %	8,04	8,38	8,51	8,76	8,89	9,67	10,31	10,05	11,34	14,61	16,41

Дробный учет сахарной свеклы Рождественского. Делянка 136,5 кв. м.

Число вариантов	2	3	4	6	9	12	18	27	36	54	108
Ошибка в %	4,57	5,03	5,38	5,40	5,74	6,24	6,31	6,79	6,76	7,21	7,93

Эта закономерность наблюдается при любой величине и форме делянок.

Наши исследования также показали, что с увеличением числа вариантов снижается эффективность повторности.

Размер, снижения иллюстрируется в таблице 5.

Таблица 5

Снижение эффективности повторности при увеличении числа вариантов опыта на дробном учёте яровой пшеницы Маклашева. Делянка удлиненная

Число вариантов опыта	Число повторений			
	5	10	15	30
4	7,3	14,9	26,2	55,0
7	6,0	11,5	21,9	36,9
14	5,5	13,3	22,4	35,5
28	5,8	13,3	19,2	38,1

Снижение эффективности повторности при увеличении числа вариантов (объясняется следующим образом.

Изучение урожаев дробных учетов показывает, что в изменениях плодородия почвы опытного участка можно различать: 1) беспорядочное, случайное колебание плодородия от делянки к делянке, смешанное с техническими ошибками опыта и 2) систематическое изменение плодородия в определенном направлении.

Надлежащим расположением опыта удастся частично или полностью исключить влияние систематического изменения плодородия почвы на точность средних. Однако для этого необходимо, чтобы систематическое изменение проходило через весь опытный участок, или большую часть его.

При малом числе вариантов и малом размере опытного участка, охват систематическим изменением всего участка наблюдается очень часто. При увеличении же числа вариантов опыта, а вместе с тем и размера опытного участка, систематическое изменение плодородия охватывает его лишь частично, а иногда на нем наблюдаются систематические изменения в нескольких направлениях. В обоих случаях расположением опыта удастся элиминировать влияние систематических изменений плодородия почвы на величины средних лишь в малой степени.

В связи с этим эффективность повторности и точность опыта снижаются.

По той же причине иногда снижается эффективность повторности при увеличении размера делянки.

Таким образом, снижение точности опыта с увеличением числа изучаемых в нем вариантов явление неизбежное.

Отсюда следует, что для достижения наивысшей точности опыта никогда не следует соединять в одном опыте разрешения нескольких вопросов, если каждый из них можно разрешить в отдельном опыте с меньшим числом вариантов. Даже в том случае, если нет возможности сократить числа вариантов опыта без ущерба его содержания, большой опыт иногда целесообразно разделить на несколько малых. Однако при этом мелкие опыты необходимо связать между собой не одним, как это часто делается, а несколькими общими контрольными вариантами.

В большинстве же случаев при увеличении числа вариантов опыта следует увеличивать и его повторность. Если же число вариантов превышает 16-20, то следует применять специальные методы постановки опыта с большим числом вариантов, описание которых не входит в настоящее сообщение.

Эффективность повторности и расположение опыта.

В случайных выборках, как доказывается в математической статистике, повторность снижает ошибку в \sqrt{n} раз, то есть $\epsilon = \sigma/\sqrt{n}$; $\epsilon^2 = \sigma^2/n$ и $\sigma^2/\epsilon^2 = n$. В этом случае эффективность повторности, измеряемая отношением σ^2/ϵ^2 , равна n , то есть числу повторений. В поле-вом опыте мы можем ожидать нормальной эффективности повторности лишь при разбросанном расположении повторений, где ошибки в каждом повторении совершенно независимы друг от друга.

Исследование, произведенное на дробных учетах, полностью подтверждает это предположение. Так, например, при 10 наложениях опыта с 10 вариантами в 6 повторениях на дробный учет сахарной свеклы Иммера в среднем получилась: $\sigma = 22,26$, $n\epsilon^2 = 22,44$.

Ввиду этого, при постановке опытов с разбросанным расположением повторений можно уверенно рассчитывать на нормальную эффективность повторности. В таких опытах заслуживают внимания все приемы повышения точности опыта без повторности, а в первую очередь удлинение делянок.

При постановке их необходимо, однако, уделить внимание порядку делянок вариантов в разных повторениях.

Если во всех повторениях применить одинаковый порядок делянок вариантов например 1, 2, 3... 10, то сравнение вариантов, делянки которых лежат близко друг к другу, будет происходить с большей точностью, чем вариантов, делянки которых расположены далеко друг от друга. Так, в одном из наших опытов при различных расстояниях между делянками получились следующие квадраты ошибок разностей:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\epsilon\sigma^2$	28,9	26,0	45,8	53,3	60,8	73,7	80,8	84,6	116,1

Чтобы избежать этой неравнозначности сравнения средних необходимо менять порядок вариантов в разных повторениях по определенной системе или в каждом повторении располагать их по жребию.

В литературе по опытному делу обычно принимается, что и при

сплошном расположении повторений опыта эффективность повторности нормальна. Оснований для такого предположения собственно не имеется. Как данные дробных учетов, так и практических опытов показывают, что варьирование плодородия в ближайших повторениях опыта связано между собою, а потому редукция ошибок при повторности вовсе не обязательно должна идти по формуле $\epsilon = \sigma/\sqrt{n}$

Как уже говорилось выше, при правильном расположении опыта систематическое изменение плодородия опытного участка, сказываясь на ошибках опыта в пределах повторения, может быть частично или полностью сбалансировано в повторности и не оказать никакого влияния или очень слабо отразиться на ошибках средних.

Этим самым будет достигнута более высокая эффективность повторности, чем по формуле $\epsilon = \sigma/\sqrt{n}$. С другой стороны, при неправильном расположении опыта возможны случаи, когда ошибки делянок, обусловленные систематическими изменениями плодородия, не будут балансироваться, и эффективность повторности будет ниже нормы.

Каково же должно быть сплошное расположение, обеспечивающее наивысшую эффективность повторности?

Мы пришли к заключению, что таковым будет расположение, при котором сумма расстояний между одноименными делянками будет наибольшей.

Для того, чтобы проверить это, нами было сделано наложение на дробные учеты следующих 4-х различных расположений опыта:

А. Все n делянок каждого варианта располагались рядом друг с другом в одном блоке.

В. Делянки всех вариантов располагались по жребию по всей территории опытного участка.

С. Участок делился на n повторений и в каждом из них порядок делянок вариантов определялся жребием.

Д. Участок делился на n повторений и в каждом из них делянки располагались с таким расчетом, чтобы одноименные делянки охватывали территорию опытного участка в шахматном порядке.

Для урожая делянок каждого из 3-х дробных учетов, на которые производилось наложение, вычислялась σ^2 . Затем для средних каждого наложения была определена ϵ^2 . Отношение σ^2/ϵ^2 показывает эффективность повторности.

Результаты исследования дает таблица 6.

В ней верхнее число каждой клетки — величина квадрата ошибки, а нижнее, заключенное в скобки — эффективность повторности.

Таблица 6

Величины σ^2 , ϵ^2 и эффективности повторности при 4-х различных расположениях опыта.

Дробный учет	n	Способы расположения				
		σ^2	А	В	С	Д
Яровой пшеницы Маклашева 1927 г.	9	1,243 (1,00)	0,569 (2,19)	0,142 (8,80)	0,104 (11,95)	0,094 (13,18)
Пшеницы Мерцера и Холла 1911 г.	10	21,07 (1,00)	9,36 (2,33)	2,07 (10,13)	1,95 (10,81)	1,44 (14,63)
Свеклы Мерцера и Холла 1911 г.	10	4,15 (1,00)	1,57 (2,54)	0,437 (9,50)	0,389 (10,67)	0,248 (16,37)

Прежде чем рассматривать результаты исследования, необходимо сказать несколько слов об наложениях В и С, с расположением делянок вариантов по площади опытного участка или по площади каждого повторения согласно жребию. Такое расположение названо *рандомизацией*.

Приверженцы рандомизации утверждают, что якобы только путем жеребьевки можно достигнуть нормальной эффективности повторности и обоснованно обрабатывать данные опыты статистически.

Последнее обстоятельство побудило меня включить расположение по жребию в схему своего исследования, тем более, что расположения В, С и D дают восходящий ряд по сумме расстояний между одноименными вариантами.

Переходя к рассмотрению таблицы 6, мы можем отметить, что исследование полностью подтвердило наше предположение. Во всех трех дробных учетах эффективность повторности закономерно возрастает с увеличением суммы расстояний между одноименными делянками.

Наилучшим расположением оказалось шахматное, при котором эффективность повторности в наших примерах была приблизительно в 1,5 раза выше нормы.

Последнее обстоятельство заставило нас исследовать эффективность повторности при шахматном расположении на большом числе дробных учетов.

Результаты наших исследований дает таблица 7.

Рассматривая ее, а равно приведенные выше таблицы 5 и 3, мы видим, что почти во всех наших наложениях фактическая эффективность повторности выше, а иногда значительно выше нормы.

В свете этих исследований мы должны считать нормальную эффективность нижним пределом эффективности при шахматном расположении повторений опыта.

Таблица 7

Эффективность повторности при шахматном расположении опыта в нескольких наложениях на дробные учеты

Дробный учет.	к	n	σ^2/ϵ^2	Форма делянки
Овса Борисова	5	24	33,80	квадратная
То же. Среднее из двух наложений.	25	25	37,45	квадратная
Сах. свеклы Иммера. Среднее из 6 наложений.	10	10	9,76	удлиненная
Яровой пшеницы Безенчукской оп. ст.	12	12	13,67	квадратная
Пшеницы Мерцера и Холла	20	20	22,35	укороченная
То же.	50	10	14,63	укороченная
Пшеница Маклашева Среднее 2-х наложений.	20	5	10,75	квадратная

Дробный учет	к	п	д ² /6 ²	Форма деланки
Пшеницы Маклашева. Среднее 2-х наложений	10	10	36,49	квадратная
То же.	90	9	13,18	квадратная
Свеклы Мерцера и Холла	20	10	16,60	удлиненная
Пшеницы Монтгомери 1909г.	14	4	5,81	квадратная
То же.	14	8	16,60	квадратная
То же.	14	16	62,00	квадратная
То же, по 1910 г.	14	4	5,14	квадратная
То же.	14	8	18,90	квадратная
То же.	14	16	42,40	квадратная

Руководясь данными этой таблицы, а равно данными в литературе по опытному делу, можно рекомендовать, при числе вариантов опыта не больше 15-20, принимать при проектировании методики опыта следующую эффективность повторности для шахматного расположения опыта:

Число проектируемых повторений	3-4	5-6	7-8	9-10	>10
Ожидаемая эффективность повторности	n	1,1n	1,2n	1,3n	1,4n

Пользуясь при проектировании методики этой таблицей, мы в большинстве случаев недооценим и только очень редко переоценим точность будущего опыта.

Что касается расположения по жребью, то при нем точность опыта, как правило, должна получаться ниже, а часто значительно ниже, чем при шахматном расположении. Ввиду этого мы не рекомендуем проводить рандомизацию.

Обоснованность статистической обработки данных при рандомизации мы считаем совершенно недостаточным мотивом для ее применения. Мы должны не расположение опыта приспособлять к разработанному методу обработки данных, а наоборот, разрабатывать методы статистической обработки данных, приспособленные к наиболее совершенному расположению. Так именно мы и поступаем. В настоящее время нами разработаны методы статистической обработки данных применительно к большинству приводимых ниже шахматных расположений. Вообще же при разработке методики опытного дела мы должны стремиться исключить случайности, а не прилаживаться к ним.

Техника шахматного расположения опыта.

Выше было указано, что при сплошном расположении повторений опыта высшая точность достигается при максимальной сумме расстояний между одноименными деланками, что осуществляется шахматным расположением опыта.

Термин «шахматное расположение» введен в опытном деле задолго до открытия нами «принципа максимальной суммы расстояний». Однако до открытия этого принципа термин «шахматное расположение» никем определен не был и разными авторами понимался по-разному. В практике опытного дела часто под названием «шахматного» применялись самые разнообразные как удачные, так и неудачные расположения.

Ввиду этого мы находим необходимым показать, как должен осуществляться принцип шахматности при постановке опыта.

Наиболее простой случай шахматного расположения мы имеем при постановке опыта датским квадратом. Так называют постановку опыта на деланках, близких по форме к квадрату; число вариантов опыта равно числу повторений, и весь участок, занимаемый опытом, близок по форме к квадрату. Датские квадраты 2×2, 3×3, 4×4 и 5×5 приводятся на таблице 8.

Таблица 8

Простейшие датские квадраты

					5×5
				4×4	
		3×3			
	2×2				

1	2
2	1

1	2	3
2	3	1
3	1	2

1	2	3	4
3	4	1	2
2	1	4	3
4	3	2	1

1	2	3	4	5
3	4	5	1	2
5	1	2	3	4
2	3	4	5	1
4	5	1	2	3

Рассматривая эту таблицу, мы прежде всего можем отметить, что в каждой строке в столбце квадрата имеется весь набор деланок вариантов опыта и ни один вариант не повторяется. Вследствие этой особенности расположения элиминируется влияние на средние систематического изменения плодородия в каком бы направлении оно не происходило.

Затем, при расположении датским квадратом в максимальной степени выражено еще одно преимущество сплошного расположения над разбросанным.

При разбросанном расположении каждая деланка какого-либо варианта может сравниваться по урожайности только с теми деланками других вариантов, которые лежат в том же повторении. При сплошном расположении идет сравнение каждой деланки варианта со всеми деланками других. Собственно говоря, даже самое понятие о повторении в датском квадрате принимает совершенно другой смысл, чем при разбросанном расположении.

Рассмотрим в качестве примера квадрат 4×4.

Здесь, как повторения опыта, могут рассматриваться: 4 столбца, 4 строки квадрата и 8 наборов по 4 разноименных деланки (скользящие повторения) как показывает это таблица 9.

Таблица 9

Скольльзящие повторения в квадрате.

4x4

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3
4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1

Здесь каждое из скольльзящих повторений с четырьмя делянками вариантов, расположенных квадратами, ограничено жирной чертой. Таким образом, большинство попарных сравнений разноименных делянок происходит на близком расстоянии.

Обе отмеченные особенности датских квадратов представляют из себя наглядную иллюстрацию расположения по принципу наибольшей суммы расстояний между одноименными делянками.

Далеко не всегда опыт можно ставить на квадратных делянках и число повторения опыта можно брать равным числу вариантов. В этих случаях опыт не может быть поставлен датским квадратом. Однако как бы не был опыт, его всегда можно расположить «исходя из датского квадрата», имеющего столько же строк, во сколько полос мы хотим расположить опыт.

Так, при постановке опыта с числом повторений большим, чем число вариантов, мы можем просто продолжить датский квадрат любого размера, прибавив к нему несколько столбцов, как это показывает таблица 10.

Таблица 10

Продолженные датские квадраты

K-2; n-6

1	2	1	2
2	1	2	1
1	2	1	2

K-3; n-5

1	2	3	1	2
3	1	2	3	1
2	3	1	2	3

K-4; n-6

1	2	3	4	1	2
3	4	1	2	3	4
2	1	4	3	2	1
4	3	2	1	4	3

«Продолженные» датские квадраты имеют все преимущества простых, плюс увеличенная повторность.

Если число вариантов больше числа повторений, то мы можем каждую или только некоторые клетки датского квадрата *раздробить* на несколько делянок.

Таблица 11

Датские квадраты с «раздробленными» клетками

K-10; n-4.

K-13; n-5

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
6 7 8 9 10 1 2 3 4 5	6 7 8 9 10 11 12 13 1 2 3 4 5
4 5 1 2 3 9 10 6 7 8	11 12 13 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9 10 6 7 8 4 5 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 1 2 3
	9 10 11 12 13 1 2 3 4 5 6 7 8

Как видим, здесь все варианты опыта разделены на возможно равновеликие группы, число которых равно числу полос опыта. В полосах эти группы перемещаются совершенно также, как в датском квадрате с соответствующим числом строк.

Датские квадраты с раздробленными клетками имеют все преимущества простых квадратов, но в них систематическое изменение плодородия сказывается на точности средних в той мере, поскольку оно проявляется в пределах клетки.

Этим и объясняется уменьшение эффективности повторности и снижение точности опыта при увеличении числа вариантов опыта, о чем говорилось выше и было показано в табл. 5.

Все остальные сплошные расположения представляют из себя сочетание «продолжения» датских квадратов с «раздроблением» их клеток.

При расположении опыта продолженным датским квадратом, квадратом с раздробленными клетками или путем сочетания этих методов в технику расположения опыта необходимо внести еще один принцип. Как уже указывалось выше, главным преимуществом сплошного расположения опыта над разбросанным является то обстоятельство, что в нем частично или полностью исключается влияние на точность средних систематического изменения плодородия, проходящего через опытный участок. С другой стороны указывалось, что систематическое одноименное изменение плодородия обычно не простирается на большие расстояния. Когда мы ставим опыт, то мы не можем предсказать заранее, в каком направлении на опытном участке будет проходить систематическое изменение плодородия. Ввиду этого, мы должны ставить опыт так, чтобы влияние систематического изменения плодородия было возможно полнее исключено при любом его направлении и чтобы в любом направлении участок имел наименьшее протяжение.

Эта цель достигается расположением опыта по принципу датского квадрата на *участке квадратной формы*.

При расположении продолженным датским квадратом или квадратом с раздробленными клетками, как на таблице 10 и 11, квадратная форма опытного участка достигается удлиненной формой делянки. В тех же случаях, когда форма делянки предопределена содержанием изучаемых в нем вариантов, квадратной или близкой к квадрату формы участка — можно достигнуть подбором числа полос, на которых располагается опыт.

Положим, мы ставим испытание 12 сортов в 6 повторениях при делянке в 2 м ширины и 25 метров длины.

Расположив этот опыт в одну полосу, мы займем им участок в 25 м в одном и $72 \times 4 = 144$ м в другом направлении. Опытный участок далек по форме от квадрата. Расположив тот же опыт в две полосы, получим (не считая дороги между полосами) участок 50×72 м, а при трех полосах 75×48 .

Наилучшим является расположение в полосы продолженным квадратом 2×2 с раздроблением его клеток на 6 делянок.

Это расположение изображено на таблице 12.

Таблица 12

Схема расположения опыта с 23 сортами в 6 повторениях

1—8	9—16	17—23	1—8	9—16	17—23
17—23	1—8	9—16	17—23	1—8	9—16
9—16	17—23	1—8	9—16	17—23	1—8

Как указывалось выше, клетки квадрата могут быть раздроблены на разное число делянок. Так, например, аналогичный описанному опыт с 23 сортами целесообразно поставить квадратом 3×3 , раздробив его клетки на 7—8 делянок и повторив этот квадрат два раза по схеме таблицы 13.

При постановке опыта узкими длинными делянками на небольшом числе полос в каждой из них K соседних делянок образуют «скользящие повторения», число которых равно $K(p-1)+1$, где K —число вариантов опыта и p —число повторений в полосе.

Для наиболее полного использования результатов опыта скользящие повторения должны быть приняты во внимание при обработке числовых данных. Это замечание особенно относится к опыту, все повторения которого расположены в одну полосу.

При любом расположении опыта на точность его результатов отрицательно влияет наличие защитных полос между делянками. Чем они шире, тем большую площадь занимает повторение опыта, и тем дальше друг от друга расположены учетные части делянок и тем менее точен опыт. В большинстве полевых опытов защитные полосы между делянками необходимы во избежание односторонних ошибок. Однако во многих опытах их делают шире, чем это необходимо. Часто путем весьма простых технических приемов возможно сузить защитки. Так, например, в опытах с удобрением хлопчатника считается необходимым вдоль каждой делянки оставить защитку шириной в междурядье, т. е. в 60-70 см. Между тем, если при внесении удобрений и при всех обработках почвы поперек будущих делянок проводить по границе делянок глубокую борозду орудием, то защитка может быть сделана в 2 раза уже. При сплошном расположении опыта на точность его отрицательно влияет также наличие дорог между полосами. Чем они уже, тем более точен опыт. На это обстоятельство должно быть обращено внимание при разработке техники опыта.

Частота контролей. На особом положении стоит вопрос о частоте расположения контролей. Прежде всего здесь необходимо четко различать

Таблица 13

Расположение 12 вариантов опыта в 6 повторениях продолженным датским квадратом 2×2 с раздроблением его клеток на 6 делянок

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6

две вещи: 1) повышенную повторность одного или нескольких особо важных вариантов — контролей и 2) частое расположение делянок какого-либо одного варианта стандарта.

Повышенная повторность контролей применяется для того, чтобы повысить точность сравнения их между собою и с другими вариантами. Как контроли, обыкновенно берутся те варианты, сравнение с которыми всех вариантов опыта весьма важно по содержанию разрешаемого в опыте вопроса.

Введение контролей хотя бы в двойной повторности не изменяет по существу ничего в методике опыта.

Введение стандарта, делянки которого располагаются через определенное число делянок остальных вариантов, преследует другую цель. Стандарт вводится с целью повысить точность всех вариантов опыта, путем введения поправок в их поделяночные урожан или средние.

Наши исследования показали, что при числе вариантов до 15—20, введение стандарта, как бы часто его делянки не располагались, повышает точность опыта в меньшей степени, чем соответствующее увеличение повторности. Ввиду этого, постановка опыта со стандартом при малом числе вариантов целесообразна лишь в том случае, если увеличение повторности почему-либо невозможно. При этом за стандарт обязательно надо взять важнейший контроль.

Как сказано выше, рассмотрение специальных методов постановки опытов с большим числом вариантов со стандартом или без него не входит в задачи настоящего сообщения.

Как ставить опыт

Использование данных изолированного изучения элементов методики полевого опыта, излагаемых в учебниках по опытному делу, очень мало помогает исследователю при разработке методики какого-либо конкретного опыта. Ввиду этого у большинства опытников имеется тенденция ставить все свои опыты по какому-либо трафарету. Существует несколько стандартных методик более или менее удачных или неудачных и обычно исследователь старается поставить свой опыт, руководствуясь одним из известных ему стандартов.

Так, например, Государственная Комиссия по сортоиспытанию зерновых ставит на всех ГСУ опыты с сортами в 6-кратной повторности, на делянках в 100 кв. м, при расположении в 2-3 пояса. Эта методика трафаретно повторяется при всех почвенно-климатических условиях. Эту методику вслед за Госкомиссией повторяет и большинство Госселекстанций.

Между тем, по сути дела, для каждого задуманного опыта должна быть разработана своя методика и изучение методики полевого опыта как целого дает для разработки такой методики вполне достаточные основания.

Попытаемся показать ход рассуждений и расчетов при разработке методики.

Каждый опыт имеет свое содержание, которым определяется: 1) число его вариантов и 2) требуемая точность средних. Исследователь, ставя опыт, обыкновенно настолько хорошо изучает тот вопрос, для разрешения которого ставится опыт, что может заранее сказать, какие различия можно ожидать между его вариантами. Так, при изучении элит одного какого-нибудь сорта или испытании форм удобрений мы ожидаем значительно меньших различий между вариантами опыта, чем при испытании различных сортов или различных удобрений.

Чем меньше ожидаемые различия между вариантами, тем меньше

должна быть ошибка средних ϵ будущего опыта. Она должна быть приблизительно равна $\frac{1}{3}$ средней разности между вариантами и $\frac{1}{6}$ максимальной. В первых из приведенных нами примерах ϵ должна быть равна 1—2% от Q , а во вторых 3—4%.

Проектировать опыт можно только, установив необходимую для него точность. Число вариантов k и ошибка средних ϵ — это задание величины при проектировании методики будущего опыта.

Содержанием опыта, т. е. изучаемыми в нем вопросами определяется и ширина защитной, неучетной части делянок, а тем самым и минимальная ширина будущей делянки при ее удлиненной форме и площади при квадратной.

Учетная ширина делянки должна быть в 3—4 раза больше неучетной. Так, при ширине защиток в 0,5 м, минимальная ширина делянки должна быть 3—4 м, а квадратная делянка иметь учетную площадь 9—16 кв. м. Здесь мы должны решить вопрос о форме делянок в нашем опыте.

Квадратная делянка безусловно заслуживает предпочтения в тех случаях, когда все механические операции по уходу за опытом производятся одновременно и единообразно на всей площади опытного участка. Так, например, опыты с сортами кукурузы, картофеля, кок-сагыза при ручном посеве, опыты с формами удобрений, при общем засеве всей площади опыта, удобнее всего проводить на небольших квадратных делянках при высокой повторности. Увеличение размера делянки здесь целесообразно только для удобства работы, но не для повышения точности опыта. Для большинства вопросов целесообразна квадратная делянка 25—50 кв. м.

К постановке опыта на больших квадратных делянках приходится прибегать лишь в том случае, если на разных вариантах применяются неодинаковые обработки в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Здесь применимы делянки 40×40, 50×50 метров и больше.

В том случае, если опыт ставится на делянках удлиненной формы, для повышения точности опыта иногда целесообразно применять кроме повторности и дальнейшее увеличение длины делянки.

После того, как намечена величина и форма самой малой делянки, на которой можно ставить опыты по изучаемому вопросу без нарушения типичности и наличия односторонних ошибок, можно перейти к следующему этапу проектирования методики.

Необходимо определить вероятный размер ошибки делянки ϵ будущего опыта. Это довольно просто сделать, если на участке, сходном с намеченным, под опыт ставились опыты в предыдущие годы при делянках близкого размера и с числом вариантов, близким к намеченному.

Применяемые в настоящее время методы статистической обработки данных дают возможность довольно точно определить ϵ . Вычислив ϵ нескольких таких опытов и выразив в каждом опыте ее в % от средней, мы получим ряд данных, достаточных для определения вероятного размера ϵ будущего опыта.

Обычно вероятный размер ϵ берется с некоторым преувеличением. Дальнейший процесс проектирования методики мы покажем на конкретном примере. Положим, что мы ставим опыт с 12 вариантами. Минимальная делянка удлиненной формы 50 кв. метров. При этом или близком размере делянки и числе вариантов ϵ в прежних опытах колебалась от 5 до 10%. Вероятный размер ϵ будущего опыта мы определим 8%. Заданная точность опыта 2%.

Руководствуясь приведенными исходными данными, мы можем теперь составить проект не одной какой-либо методики будущего опыта, а целого ряда методик и затем выбрать из них одну, наиболее удобную.

1. Положим, что мы решили ставить опыт на делянках в 50 кв. м

Тогда при разбросанном расположении повторений опыта его необходимо поставить в $8^2 \cdot 2^2 = 16$ -кратной повторности. При сплошном же расположении можно будет ограничиться $8^2 : (1,4 \times 2^2) = 11-12$ -кратной повторностью. В последнем случае при делянке 2×25 м опыт можно будет расположить в 3 пояса на участке 75×96 метров.

2. Положим теперь, что по имеющимся в нашем распоряжении ресурсам нам целесообразно увеличить площадь под опытом, удлинив делянку и соответственно сократив число повторений. Увеличив

длину делянки в 16 раз, мы снизим ϵ в $\sqrt[4]{16} = 2$ раза и получим $\epsilon = 4\%$.

Очевидно, что заданная точность опыта будет достигнута при 4-кратной повторности как при сплошном, так и разбросанном расположении.

Изменяя длину делянки и повторность, мы можем спроектировать неограниченное число методик, частично представленных таблицей 14.

Таблица 14

Различное сочетание элементов методики при делянке в 50 кв. м,
 $\sigma = 8\%$ и заданной $\epsilon = 2\%$

Расположение.	Повторность	Размер делянки	Площадь под вариантом
Разбросанное	16	50	800
Сплошное	12	50	600
Разбросанное	12	90	960
Сплошное	10	100	1000
Разбросанное	10	125	1250
Сплошное	8	150	1200
Разбросанное	8	200	1600
Сплошное	6	300	1800
Разбросанное	6	350	2100
Разбросанное и сплошное	4	800	3200
Разбросанное и сплошное	3	1300	3900

Хотя приведенные расчеты и довольно грубы, но ими можно руководствоваться при проектировке методики, не забывая все время следующих положений:

1. Снижение ошибок опыта путем увеличения длины делянки целе-

сообразно только в сочетании с повторностью, так как на сколько-нибудь постоянный «эффект удлинения» мы можем рассчитывать только в среднем из нескольких удлинений. Если же мы будем удлинять только делянку, не вводя повторений, то удлинение может не дать эффекта или дать эффект очень низкий.

Ни один сколько-нибудь точный опыт не следует ставить ниже чем в 3-кратной повторности.

II. Увеличение размера делянки и увеличение общей площади под опытом не должно связываться с понижением уровня экспериментальной техники.

III. Лучше получить «слишком точный» опыт, чем недостаточно точный. В первом случае придется лишь сожалеть об избыточной затрате средств и сил, результаты же опыта выступят особенно рельефно. Во втором будет потеряно много сил и средств и опыт будет безрезультатен.

КРАТКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ИММЕРСИОННОГО МЕТОДА В СССР.

За последние 25 лет в СССР получил большое распространение иммерсионный метод определения показателей преломления твердых веществ. Иммерсионный метод определения оптических констант минералов, как наиболее быстрый, точный и дешевый метод анализа, завоевал себе всеобщее признание в минералогии и петрографии. В последнее время иммерсионный метод стал широко применяться в изучении тонких фракций осадочных пород, в почвоведении, а также в химии, химической технологии и керамике. Особенно в связи с бурным развитием промышленности в нашей стране иммерсионный метод получили большое практическое применение и стал развиваться и улучшаться разными авторами в направлении повышения точности измерения, а также и в направлении упрощения методики работы и соответствующей аппаратуры.

В настоящем кратком очерке мы хотим ознакомить читателя с теми направлениями и основными работами методического характера по иммерсионному методу, которые сделаны у нас в стране за последнее время.

* * *

Иммерсионный метод определения показателей преломления под микроскопом состоит в том, что опытным путем подбирают жидкость, при погружении в которую данное тело перестает быть видимым. В этом случае показатель преломления жидкости в точности равен показателю преломления исследуемого тела. Если показатель преломления жидкости известен, то тем самым определяется и показатель преломления исследуемого вещества. В микроскопе наблюдается некоторый оптический эффект, который дает возможность определить момент совпадения показателя преломления жидкости и погруженного в него твердого вещества. Явления, при помощи которых наблюдается этот эффект, бывают в основном двух видов: явление Бекке и явление косоуго освещения.

Явления Бекке, видимое в микроскопе, заключается в следующем: исследуемое зерно, погруженное в иммерсионную жидкость, дает по своим краям тоненькую светлую полоску (полоска Бекке), отчетливо видимую в момент точной наводки зерна на фокус. При передвижении тубуса микроскопа вверх и вниз светлая полоска передвигается с жидкости на зерно или обратно.

Это явление, которое уже давно было установлено эмпирическим путем, только в настоящее время полностью разобрано Обренмовым И. В. (36), (37), который рассматривает светлую полоску, появляющуюся на стыке кристалла и жидкости, как результат интерференции лучей, проходящих через кристалл и иммерсионную жидкость, т. е. через среду

с разными показателями преломления. В результате интерференции получается усиление или ослабление силы света, чем и вызывается появление светлой полоски вокруг края кристалла.

Явление косоуго освещения, при помощи которого также удается сравнивать показатель преломления иммерсионной жидкости и помещенного в него кристалла, описано в руководстве Меланхолина Н. М. (34).

Подробная теория, методика работы, а также области применения улучшенного варианта метода косоуго освещения — метода двойного диафрагмирования — приводятся в статье Колотушкина А. Г. (21).

Пионерами применения иммерсионного метода у нас в Союзе являются академик Белянкин Д. С. и профессор Ленинградского университета Аншелес О. М. В ряде своих работ по исследованию глин, песков и бокситов Аншелес О. М. с успехом применил иммерсионный метод, внося в него некоторые методические улучшения и упрощения. Так, Аншелесом О. М. (1) был предложен оригинальный способ приготовления иммерсионного препарата с закреплением зерна, а также была разработана специальная методика смены иммерсионной жидкости в одном и том же препарате. В последнее время Аншелесом О. М. (2) производится переработка микрохимического анализа на основе точных кристаллооптических данных, полученных иммерсионным методом.

Доцентом кафедры кристаллографии Ленинградского университета Татарским В. Б. (42) написано ценное руководство по кристаллооптике и иммерсионному методу. В этой работе в доступной форме для самостоятельного изучения излагаются основы кристаллооптики, необходимые для изучения порообразующих минералов, а также и иммерсионного метода. В разделе, трактующем технику иммерсионного метода, большое внимание уделено приемам работы, получившим свое оформление в кристаллооптической школе Ленинградского университета, возглавляемой Аншелесом О. М. Несколько раньше Татарским В. Б. (41) был разработан специальный метод определения показателей преломления иммерсионным методом очень малых зерен (39).

Как уже отмечено выше, академиком Белянкиным Д. С. было сделано очень много для популяризации иммерсионного метода, особенно в области исследования по керамике, шлакам, цементу, а также и другим промышленным объектам искусственных химических соединений. Кристаллооптика Белянкина Д. С. (5), а также вышедшие под его редакцией справочники по оптическим константам Ларсена Е. и Берман Г. (26) для минералов и Винчеля А. Н. (17) для искусственных химических соединений много содействовали внедрению иммерсионного метода в исследовательскую работу научных учреждений и производственных лабораторий.

Многолетний опыт исследования в области иммерсионного метода и микроскопической методики изучения твердого вещества подведен в работах сотрудника академика Белянкина Д. С., Петрова В. П. (38), (39), (40).

В работе, посвященной описанию применения иммерсионного метода к изучению обломочных пород, особенно точно описывается изготовление иммерсионных жидкостей. Приводятся практические указания по их правильному применению. Должное внимание уделено описанию метода рефрактометра и призмы при измерении показателей преломления жидкости и сплавов. Приводится также большое количество разнообразных рецептов изготовления жидкостей с высокими показателями преломления, в частности указывается на целесообразность употребления тяжелых жидкостей Туле, Сушина-Рорбаха и Клейна в качестве иммерсионных сред.

В этой работе приводится точная методика определения удельно-

го веса минеральных зерен в микроскопических препаратах. Если удельный вес жидкости и погруженного в нее минерального зерна разные, то зерно либо всплывает, либо погружается. Таким образом удается определить удельный вес очень маленьких зерен диаметром, до 0,02—0,03 м. Совместное использование иммерсионного метода определения показателя преломления, и метода микроскопического определения удельного веса минералов дает хорошие результаты также и при исследовании минералов осадочных пород, где часто приходится иметь дело только с несколькими зернами какого-либо минерала, определение удельного веса которых обычным методом бывает часто очень затруднительно.

Обширная сводка по приготовлению и использованию тяжелых жидкостей применительно к определению удельного веса минералов приводится в работе Бонштедт Э. М. (9).

Необходимо отметить исследование Болдырева А. К. (8), посвященное описанию рефрактометра и возможной точности измерения на этом приборе.

Большой материал для изготовления иммерсионных жидкостей и твердых сплавов приводится в распространенном учебнике по кристаллооптике Лодочникова В. Н. (28), что совместно с его же работой по порообразующим минералам (29) является очень ценным пособием при изучении оптических свойств минерала и состоящих из них изверженных горных пород. К исследованию минералов изверженных горных пород относится и работа Наковника Н. И. (35), который разработал специальную методику определения показателей преломления иммерсионным методом в одном минеральном зерне, вынутом из обычного прозрачного шлифа.

Ряд работ по улучшению аппаратуры и упрощению методики иммерсионного метода сделали сотрудники института кристаллографии Веденеева Н. Е. и Меланхолин Н. М. Так, Веденеева Н. Е. в ряде работ (10), (11), (12), (15) дает подробное описание теории иммерсионного метода, описания необходимой аппаратуры, теории изготовления иммерсионных жидкостей и существующих вариантов иммерсионного метода, в частности, метода двойной вариации. Особенность метода двойной вариации заключается в том, что измерение показателя преломления вещества производится при разных длинах волны монохроматического света, полученного от монохроматора, при одновременном нагревании иммерсионного препарата на специальном нагревательном приборе, находящемся на столике микроскопа.

Всегда можно уравнивать показатель преломления жидкости и погруженного в нее вещества, нагревая жидкость и меняя длину волны, освещающего объект монохроматического света. Отсюда—огромное преимущество; в одной жидкости можно, нагревая ее, измерить точно все показатели преломления вещества. Это имеет очень большое значение, т. к., имея ориентированный разрез зерна, при благоприятных условиях, можно измерить оба показателя преломления, в то время как в обычном методе надо менять жидкость и тем самым теряется ориентированный разрез, а быстро найти его, как известно, всегда представляет затруднение. Для этого метода, кроме обычного микроскопа, требуется еще специальная установка, которая состоит из: 1) монохроматора с источником света; 2) рефрактометра Аббе с водяной обогревательной системой и 3) специального нагревательного столика к микроскопу, служащего для нагревания иммерсионного препарата. Основной недостаток этого метода в том виде, как он был описан выше, заключается в том, что он требует дорогой аппаратуры, — монохроматора и рефрактометра.

Меланхолин Н. М. (30), (31), (32), стремясь сделать метод двойной вариации более доступным, сконструировал специальный нагреватель-

ный столик с приспособлением для измерения показателя преломления жидкости прямо на столике микроскопа.

Вместо дорогостоящего монохроматора Меланхолиным Н. М. (33) был предложен набор специальных светофильтров, так называемая — пластинка монохроматора Меланхолина.

Усовершенствование иммерсионного метода шло не только по линии упрощения методики измерения, но также и по линии повышения точности получения результатов.

Очень часто бывают минералы и искусственные химические соединения, обладающие спайностью, тогда можно не найти нужных разрезов для определения главных показателей преломления обычным путем. Статистический метод не исключает ошибку, а все время его повторяет. В таких случаях найти все три показателя преломления в одном зерне можно только при вращении зерна, и, таким образом, можно найти необходимые для определения сечения.

Эммонс для этого применил Федоровский столик, который, как известно, дает возможность менять положение зерна в пространстве. Для удобства работы к обыкновенному Федоровскому столику Эммонс добавляет еще одну — пятую ось, а также снабжает столик стеклянной камерой, по которой циркулирует вода, обогревающая иммерсионный препарат. Таким образом, мы имеем метод двойной вариации с той разницей, что показатель преломления вещества можно определить в любом разрезе, т. е. можно всегда измерить точно его главные показатели преломления.

Недостатком этого метода является дороговизна и малодоступность аппаратуры, а также и то, что необходимо пользоваться объективами малых увеличений, что снижает точность наблюдения полоски Бекке. Некоторые неудобства применения Федоровского столика заключаются еще в том, что при наклоне столика исследуемое зерно может сместиться, не будучи крепко прижато предметным стеклом к покровному.

Кухаренко А. (25) предложил для устранения этого недостатка пользоваться специальной микроковчегой, сделанной из покровного стекла, наклеенного на предметное. Желая избежать громоздкости вышеуказанного метода, Веденеева Н. Е. и Колотушкин А. Г. (13) предложили приклеивать зерно исследуемого вещества к вращающейся игле, помещенной в резервуар с иммерсионной жидкостью. Вращением иглы устанавливается нужный разрез зерна, показатель преломления которого определяется обычным путем. В соответствии с этой идеей была изготовлена и соответствующая аппаратура.

В качестве иммерсионных сред с показателями преломления выше $n_d = 1,74$ и до 2,9 часто используются, особенно для петрографических целей, твердые легкоплавкие вещества — «иммерсионные твердые сплавы». Изготовление высокопреломляющих сплавов и методика работы с ними приведены в ряде работ Веденеевой Н. Е., Грум-Гржимайло С. В. и Волкова А. Н., а также и Кваши Л. Г. (14, 18, 20).

Описание измерения показателей преломления твердых сплавов с помощью поляризационного интерферометра приводится в статьях Лебедева А. А. (27), Заварицкого А. Н. (19) и Колотушкина А. Г. (22).

Обширная работа Меланхолина Н. М. (34), касающаяся иммерсионного метода определения показателя преломления под микроскопом, подводит как бы итог определенного этапа деятельности вышеуказанного автора в этой области. В этом очень хорошем руководстве детально изложена теория и практика измерения показателей преломления иммерсионным методом, уделено много внимания точности, с которой целесообразно производить измерения показателя преломления, разбирается вопрос теории изготовления иммерсионных жидкостей, а также разные варианты иммерсионных методов, некоторые из них разрабо-

таны самим автором руководства. В работе приводится также обширная библиография.

Иммерсионный метод определения оптических констант глинистых и почвенных минералов сравнительно мало употребляется, в связи с большими затруднениями при определении показателей преломления этих минералов.

В качестве попыток такого изучения надо отметить работу Красенской Т. Е. (24) при исследовании глин и песков, а также работы Аншелеса О. М. Как уже было указано выше, Татарским В. Б. (42) была разработана специальная методика, дающая возможность определять с достоверностью показатели преломления иммерсионным методом минеральных частиц, имеющих размеры порядка 0,005 мм.

Успенский Н. А. (47) показал значение изучения шлифов из глинистых пород для правильного понимания структуры и парагенетических взаимоотношений минералов. Заслуживает особенно внимания работа Белоусовой В. Т. (3,4) которая на основании многочисленных изысканий в этой области рекомендует проводить исследования глинистых минералов иммерсионным методом совместно с их окрашиванием анилиновыми красками.

Вопрос использования метода окрашивания при определении минералогического состава тонких фракций почв и глинистых пород рассматривается также и в работе Разумовой В. Н. (41).

Белоусова В. Т. (3) подробно описывает специфику применения иммерсионного метода к исследованию глинистых и почвенных минералов, в частности, она указывает на целесообразность применения таких методов определения минералогического состава, который позволил бы на основании данных, полученных от определения показателей преломления случайных сечений, определить минералогический состав. Учетывание форм развития минералов, их спаянность и оптическую ориентировку индикатриссы, определение глинистых и почвенных минералов по оптическим константам (случайных сечений) по свидетельству Белоусовой В. Т. является эффективным даже у частиц с размерами в 0,001 мм.

В работе на ряде примеров показывается широкая возможность применения указанных методов в целях детального изучения минералогического состава глинистых пород и почвенных минералов. Очень ценно, что в качестве приложения в работе приводятся характеристики глинистых и почвенных минералов, в том числе и их оптические константы.

Особое значение приобретает применение иммерсионного метода к исследованию твердых фаз искусственных химических соединений. Вот что говорит о возможностях кристаллооптического анализа профессор Бокий Г. Б. (6), разрабатывающий кристаллооптический анализ в Институте общей и неорганической химии Академии Наук СССР:

«Если кристаллооптические константы твердых фаз данной равновесной физико-химической системы известны, то мы получаем возможность определить под микроскопом состав кристаллизующейся фазы, начало кристаллизации новой фазы или исчезновение (растворение) ранее выпавшей, переход нестабильной фазы в стабильную и т. д. не прибегая к химическому анализу».

Для этого требуется всего лишь несколько минут. Кристаллооптический анализ дает поэтому возможность следить за процессом и значительно сокращать число химических анализов. Замена значительного количества анализов при исследовании равновесных систем более дешевым и быстрым кристаллооптическим определением позволяет значительно повысить интенсивность работ химика.

Таким образом, рациональность и важность применения кристалло-

оптического анализа не может вызвать никаких сомнений. Некоторым затруднением является то, что не всегда в справочниках можно найти соответствующие оптические константы для данной фазы. Этот недостаток может быть устранен, в таких случаях, необходимостью самому измерить недостающие оптические данные. Кроме того, по мере накопления материала по оптическим данным разных искусственных соединений вышеуказанный недостаток будет становиться все менее и менее чувствительным.

Примером может служить минералогия, где в настоящее время для подавляющего большинства минералов известны и сведены в справочники их показатели преломления и другие оптические константы.

Для устранения этого недостатка Бокием Г. Б. (6) составлены таблицы для одноблестных искусственных соединений, где приводятся главные показатели преломления и другие оптические константы в удобной для лабораторной практики форме. Эти таблицы выгодно отличаются от подобных таблиц Винчеля и Ларсена включением в них металлоорганических и органических соединений.

Профессором Бокием Г. Б. (7) также впервые написан систематический курс иммерсионного метода, в основном рассчитанный на студентов-химиков, но который может быть применен с успехом и другими специалистами, а также лицами, работающими на производстве, и для которых иммерсионный метод не является основным методом их исследования. Под руководством профессора Бокия Г. Б. в ИОНХе и на кафедре кристаллографии Московского университета разрабатываются усовершенствованные методы определения оптических констант искусственных химических соединений в монохроматическом свете.

Так, Топор Н. Д. (46) была исследована иммерсионная жидкость с показателем преломления $n_D^{20} 2,04$ и с ее помощью измерены в монохроматическом свете показатели преломления высокопреломляющихся комплексных платиновых соединений.

Необходимо отметить, что популяризации иммерсионного метода среди студентов МГУ и МГРИ содействовал также и учебник по кристаллооптике Четверикова С. Д. (46).

Наш обзор был бы неполным, если бы мы не указали на многочисленные учебники и руководства по кристаллографии, кристаллооптике, петрографии изверженных и осадочных пород, где часто приводится более или менее подробно описание этого по существу такого простого и в то же время эффективного метода исследования твердого вещества.

ЛИТЕРАТУРА

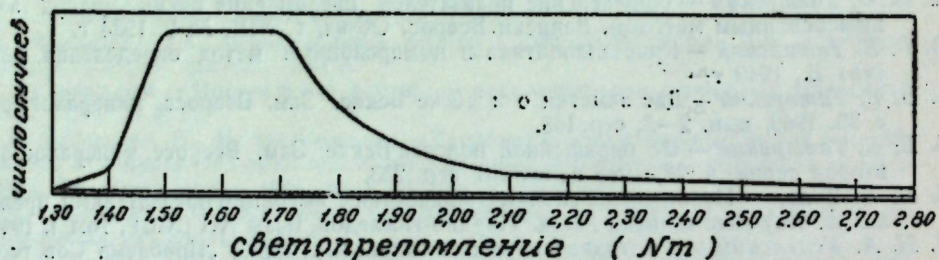
1. О. М. Аншлес — О микроскопическом исследовании осадочных пород. Геолог. вести., 1928 г., № 1—3.
2. О. М. Аншлес, Т. Н. Буракова — Микрoхимический анализ на основе кристаллооптики Ленинград, 1948 г.
3. В. Т. Белоусова — Определение минералогического состава тонких фракций 0,01 мм осадочных пород и почв с помощью иммерсионного метода. Тр. почв. инст. АН СССР, т. XIII, 1934 г.
4. В. Т. Белоусова — Определение минералогического состава глинистых пород методами иммерсии и окрашивания. Гостоптехиздат, 1948 г.
5. Д. С. Белякин — Кристаллооптика, изд. Кубич, Л. 1931 г.
6. Г. Б. Боккий — Кристаллооптический анализ, АН СССР, 1944 г.
7. Г. Б. Боккий — Иммерсионный метод, МГУ, 1943 г.
8. А. К. Болдырев — Некоторые приемы работы с рефрактометром Аббе и степень точности этого прибора 1933 г.
9. Э. М. Бонштедт — Определение удельного веса минералов в тяжелых жидкостях. АН СССР 1939 г.
10. Н. Е. Веденева, Н. М. Меланхолин — Теодолитно-иммерсионный метод в применении к измерению показателей преломления минералов в порошках и шлифах. Тр. Ин-та прикл. мин., вып. 54, стр. 5—19, 1932 г.
11. Н. Е. Веденева — Иммерсионный метод измерения показателей преломления под микроскопом ОНТИ, 1933 г.
12. Н. Е. Веденева — Микрорефрактометр с призмами Райта. Тр. Ин-та прикл. мин., вып. 61 стр. 5—12, 1934 г.
13. Н. Е. Веденева, А. Г. Колотушкин — Определение главных показателей преломления кристаллического зерна методом вращающейся иглы. Тр. Ин-та прикл. мин., вып. 61, 1934 г.
14. Н. Е. Веденева, С. В. Грум—Гржимайло — Измерение под микроскопом показателей преломления смолообразных веществ и высокопреломляющих минералов. Доклады Акад. Наук, т. IV (IX) № 4—5, 1935 г.
15. Н. Е. Веденева — Лабораторное руководство по иммерсионному методу ОНТИ, 1937 г.
16. А. Вернер — Исследование иммерсионных жидкостей для микроскопии „Оптико-механическая промышленность“, № 1, 1937 г.
17. А. Н. Винчелл — Оптика и микроскопия искусственных минералов, Госхимтехиздат, 1933 г.
18. С. В. Грум—Гржимайло — Исследование сплавов пиперина с подидами. Тр. Ин-та, прикл. мин., вып. 61, 1934 г.
19. А. Н. Заварицкий — Интерференционный микрорефрактометр и его применение в минералогии и петрографии, ОНТИ, 1936 г.
20. Л. Г. Кваша — Изготовление высокопреломляющих сплавов и методика работы с ними. Записки Всероссийского мин. Об-ва № 2, XVII, 1938 г.
21. А. Г. Колотушкин — Измерение показателей преломления микрокристаллов иммерсионным методом двойного диафрагмирования. Тр. ВИС, вып. 165, 1940 г.
22. А. Г. Колотушкин — Измерение показателей преломления с помощью поляризационного интерферометра. Тр. ВИС, вып. 165, 1940 г.
23. А. Г. Колотушкин — Измерение главных показателей преломления микрокристаллов методом вращающейся иглы. Тр. ВИС, вып. 165, 1940 г.
24. Т. Е. Красинская — Применение метода определения минералов по их показателю преломления при исследовании глини и песков. Тр. Гос. исслед. керам. инст., вып. 8, 1927 г.
25. А. Кухаренко — Опыт применения универсального столика Федорова к иммерсии. Записки мин. Об-ва, т. 68, 1939 г.
26. Е. Ларсен, Г. Берман — Определение прозрачных минералов под микроскопом. Москва, 1937 г.

27. А. А. Лебедев — Поляризационный интерферометр и его применение. Тр. Гос. опт. Ин-та, т. 5, вып. 51, Ленинград, 1931 г.
28. В. Н. Лодочников — Основы кристаллооптики. Госгеолыздат., 1947 г.
29. В. Н. Лодочников — Главнейшие породообразующие минералы. Госгеолыздат, 1947 г.
30. Н. М. Меланхолин — Измерение показателей и преломление минералов методом двойной вариации при помощи нагревательного столика с микрорефрактометром. Тр. ВИС, вып. 165, 1940 г.
31. Н. М. Меланхолин — Новый вариант аппаратуры для метода двойной вариации. Мин. сырье, № 11—12, 1932 г.
32. Н. М. Меланхолин — Нагревательный столик с микрорефрактометром для иммерсионного метода двойной вариации. Тр. Ин-та прикл. минералогии, вып. 61, 1934 г.
33. Н. М. Меланхолин — Пластика монохроматор. Тр. ВИС, вып. 165, 1940 г.
34. Н. М. Меланхолин — Определение показателей преломления под микроскопом, Москва, 1941 г.
35. Н. И. Наковник — Практика иммерсионного метода в применении к прозрачным петрографическим шлифам, 1934 г.
36. И. В. Обреимов — Метод измерения малых разностей показателей преломления. Тр. Гос. оптического Ин-та, т. I, вып. 1, 1919 г.
37. И. В. Обреимов — О приложении френелевой дифракции для физических и технических измерений, 1945 г.
38. В. П. Петров — Определение удельного веса минеральных зерен в микроскопических препаратах. Сборник посвящен Д. С. Белякину в честь 70-летия АН СССР, 1946 г.
39. В. П. Петров — Иммерсионный метод в применении к дробленным породам. Госполитиздат, 1949 г.
40. В. П. Петров — Развитие микроскопической методики. Изучение твердого вещества в последние десятилетия (1929 - 1939) Тр. по минералогии и петрографии.
41. В. Н. Разумова — Материалы петрографии глини ГОНТИ НКТП СССР, 1939 г.
42. В. Б. Татарский — Определение показателей преломления очень мелких зерен иммерсионным методом. Записки Всерос. Об-ва, т. XIII, № 2, 1934 г.
43. В. Б. Татарский — Кристаллооптика и иммерсионный метод определения вещества Л., 1949 г.
44. В. Б. Татарский — Две заметки о полоске Бекке. Зам. Всерос. минералог. общ. ч. 73, 1949, вып. 2—3, стр. 168.
45. В. Б. Татарский — Об окрашенной полоске Бекке. Зам. Всерос. минералог. общ. вторая серия, ч. 78, 1949 г., вып. 3, стр. 233.
46. Н. Д. Топор — Набор иммерсионных жидкостей с высокими показателями преломления. Научные записки Молд. Научно-Исследов. Базы АН СССР, том I, 1948 г.
47. Н. А. Успенский — К методике изучения глинистых пород „Проблема Сов. геологии“, 1937 г. № 12.
48. С. Д. Четвериков — Методика кристаллооптических исследований гиллифов. Госгеолыздат, Москва, 1949 г.

НАБОРЫ ИММЕРСИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Широкое и разнообразное применение иммерсионного метода обусловлено также и наличием разнообразных иммерсионных жидкостей, пригодных для той или иной цели.

Ларсен (8) приводит статистические данные относительно оптических свойств минералов, указывая, что на долю показателей преломления между 1,475—1,700 приходится около 54%; между 1,700 и 2,700 около 43%, более 2,7—2,9 около 2% и меньше 1,400 около 1%:



По подсчетам Винчелла, такое же соотношение существует и для искусственных химических соединений. Большинство известных жидкостей имеет показатель преломления между $N_d = 1,400 - 1,600$.

В настоящее время повидимому самым большим показателем преломления из жидкостей обладает раствор фосфора и серы в иодистом метиле $N_d = 2,04 - 2,06$ (10), (12), (13).

Самыми низкими показателями преломления обладает вода $N_d = 1,333$, цианистоводородная кислота (CNH), температура кипения которой 26° , $N_d = 1,267$ при 19°C (11).

Жидкости, пригодные для изготовления иммерсионных наборов, приводятся в соответствующих руководствах (9), (10), (12). Такие жидкости должны обладать определенными свойствами:

- 1) Должны быть плохими растворителями.
- 2) » » стойкими.
- 3) Не должны быть гигроскопическими.
- 4) Их коэффициент расширения должен быть небольшим. Иначе их показатель преломления будет меняться резко с температурой.
- 5) Для жидкостей, представляющих собой смесь, необходимым условием является близкая скорость испарения компонентов.
- 6) Иммерсионные жидкости не должны быть летучими.
- 7) и не должны иметь резкого запаха.

В настоящее время разработано очень много рецептов для составления наборов иммерсионных жидкостей, отвечающих самым разнообразным требованиям практики. Очень часто показатели преломления исследуемого вещества не укладываются в шкалу показателей прелом-

ления обычных иммерсионных наборов или многие кристаллические соединения растворяются в общепринятых иммерсионных жидкостях и т. д. Во всех таких случаях подходящие жидкости необходимо самому выбрать и изготовить соответствующие иммерсионные наборы.

Основным требованием, предъявляемым к иммерсионным жидкостям— это наличие постоянства показателя преломления в течение длительного времени. С распространением метода двойной вариации Эмоонса, стало необходимо учитывать также дисперсию и температурный коэффициент.

Для этой цели был предложен ряд иммерсионных наборов, в основе составления которых лежала теория об идеальных смесях (7), заключающаяся в том, что необходимо выбрать при изготовлении иммерсионного набора две жидкости, максимально различающиеся по показателю преломления, которые смешиваются в любой пропорции, не реагируют друг с другом и образуют непрерывный ряд растворов, физические свойства которых функционально зависят от их состава. В таком случае дисперсия и температурный коэффициент аддитивны и линейно зависят от объемного отношения исходных компонентов.

Для вычисления показателей преломления таких смесей по объемному отношению компонентов пользуются формулами смешения:

$$N_x = N_A \frac{V_A}{V_B + V_A} (N_B - N_A)$$

N_x — искомый показатель смеси

N_A, N_B — показатель преломления исходных жидкостей.

V_A, V_B — объемы исходных жидкостей.

Смешение двух исходных жидкостей можно производить в бюретках. В таком иммерсионном наборе, состоящем из смеси двух компонентов, могущих смешиваться в любых пропорциях, мы имеем различные показатели преломления для промежуточных жидкостей, а дисперсия и температурный коэффициент непрерывно растут вместе со шкалой показателя преломления.

Получение, таким образом, жидкости иммерсионного набора не всегда имеют показатели преломления, точно соответствующие с величинами, полученными из формулы.

Поэтому необходимо каждую иммерсионную жидкость после изготовления промерить и определить ее показатель преломления при разных длинах волн (C, D и F) и разных температурах при помощи рефрактометра или методом призмы (1), (10), (13). Из полученных данных можно вычислить дисперсию и температурный коэффициент, которые представляют большое значение особенно в методе двойной вариации.

Иммерсионный набор с низкими показателями преломления $N_d = 1,333 - 1,47$ легко получить растворением глицерина в воде (10). Иммерсионные жидкости, полученные таким образом, довольно стойкие и удобные в обращении, но их недостаток заключается в том, что в них растворяются многие минералы и другие искусственные химические соединения.

Это неудобство можно устранить, применяя иммерсионные жидкости, приготовленные из низкокипящих фракций керосина (7). Перегоняя керосин при температурах, различающихся на $5 - 6^\circ\text{C}$ в специальных колонках Вигре, можно получить дробные фракции с различными показателями преломления в интервале $N_d = 1,3548 - 1,4593$ при 22°C . Дисперсия измеряется от 0,0058 до 0,0092 при 22° . Набор, составленный из таких жидкостей, характеризуется постоянством показателя, даже в сравнительно летучих фракциях, и не растворяет минералы.

Для показателей преломления $N_d = 1,450 - 1,630$ можно пользо-

ваться иммерсионными наборами, состоящими из смеси: высококипящих фракций керосина, полученных при 220—225° с $N_d=1,450$ при 22°С α — монохлорнафталина, точка кипения которого 260°С и $N_d=1,632$ при 22°С. Смешивая эти две жидкости в необходимой пропорции, можно получить иммерсионный набор с показателями преломления между $N_d=1,450$ —1,630. Это набор очень распространен в петрографической практике и его можно считать одним из самых совершенных иммерсионных наборов. Недостаток этого набора — сравнительно малый интервал.

В 1944 г. Швайцер предложил набор иммерсионных жидкостей со шкалой показателя преломления между $N_d=1,43$ —1,63. Этот набор получается при смешивании двух компонентов α монохлорнафталина и «бутилового эфира 2:2' — дигидроксиэтил эфира» ($\text{HOCH}_2\text{—CH}_2\text{O, CH}_2\text{O—CH}_2\text{—CH}_2\text{ > C}_4\text{H}_9$)

который является вязкой жидкостью, бесцветной, без запаха, очень стабильной, имеющей температуру кипения 228,5—230°С $N_d=1,4321$ при 20°С (11). Полученные таким образом иммерсионные жидкости имеют малую дисперсию и малый температурный коэффициент. Так, например, для жидкости $N_d=1,530$, температурный коэффициент будет 0,00040, а дисперсия 0,020. Швайцер, работая в течение 3-х лет вышеуказанным набором, указывает, что показатель преломления жидкостей совсем не меняется.

Разбавляя в необходимой пропорции «бутиловый эфир 2:2' дигидроксиэтилэфир» в воде, можно получить ряд иммерсионных жидкостей с интервалом между $N_d=1,333$ —1,43.

Для получения иммерсионных наборов со шкалой показателя преломления больше $N_d=1,68$, необходимо пользоваться иодистым метиленом.

Иодистый метилен (CH_2I_2) имеет слегка желтоватый цвет, $N_d=1,739$ —1,740 при 22°С, температурный коэффициент $dn/dt=0,0007$ и высокую дисперсию, разлагается при 180°С. Иодистый метилен надо хранить в склянках, содержащих медные опилки, в таком виде его показатель преломления остается долгое время постоянным. Вообще иодистый метилен не стойкий и без вышеуказанных предосторожностей легко разлагается и темнеет.

Довольно устойчивые иммерсионные наборы со шкалой показателя преломления $N_d=1,630$ —1,740 можно получить, смешивая в разных пропорциях α — монохлорнафталин и иодистый метилен. В таком случае получается набор со шкалой показателей преломления $N_d=1,630$ —1,740.

Растворяя в иодистом метиле серу и разные иодиды возможно повысить показатель преломления иодистого метилена до $N_d=1,86$ (9), (10).

Насыщенный раствор серы в иодистом метиле имеет показатель преломления $N_d=1,77$. Разбавляя такую жидкость иодистым метиленом, возможно изготовить ряд жидкостей с показателем преломления до $N_d=1,740$ —1,77. Эти жидкости довольно устойчивы при температуре 20°С. При более низких температурах из раствора выпадает сера и тем самым показатель преломления жидкости меняется. Для растворения серы необходимо сосуд с жидкостью нагреть на водяной бане.

В петрографии, для измерения показателей преломления минералов, иногда применяют иммерсионные наборы, состоящие из смеси иодистого метилена с жидкостью $N_d=1,86$, состоящей из раствора 35 частей иодоформа, 31 часть иодистого олова, 16 частей иодистого мышьяка и 8,0 частей иодистой сурьмы. Все это растворяется в 100 частях иодистого метилена. Изготовление этой жидкости довольно

сложно, не всегда удается получить максимальный показатель преломления (10).

При определении показателя преломления драгоценных камней была предложена жидкость, состоящая из иодистого метилена с растворенным в нем тетраиодэтиленом (C_2I_4) (7). Это соединение хорошо растворяется в иодистом метиле (22% при 15°С) и имеет $N_d=1,81$. Разбавляя эту жидкость иодистым метиленом, можно получить весь набор жидкостей между $N_d=1,740$ —1,81.

В качестве иммерсионной жидкости также можно употреблять раствор селенмонобромид (Se_2Br_2) в иодистом метиле (7). Селенмонобромид среди чистых жидкостей имеет один из самых больших показателей преломления. Приготовленный простым присоединением Br и Se селенмонобромид имеет показатель $N_{Li}=1,96$. Под влиянием воздуха, вследствие распада бромидов с выделением и новым присоединением селена, показатель преломления достигает $N_{Li}=2,02$. Селенмонобромид в жидком состоянии прозрачен только в тонком слое, но, будучи разбавлен в иодистом метиле, становится прозрачным настолько, что его можно применять для иммерсионных целей.

Боргстрем (7) также приготовил несколько жидких смесей арсенидов, бромидов и селена, пригодных для иммерсионной практики, с показателем преломления $N=1,884$ —1,974. Все вышеуказанные жидкости с высокими показателями преломления в основном состоят из иодистого метилена с растворенными в нем серой и иодидами. Такие жидкости очень неустойчивы и кроме этого они еще бывают темными, а со временем еще больше темнеют, выделяя при этом кристаллы иода. Все это очень затрудняет работу с ними.

Для изготовления иммерсионных жидкостей с показателями преломления $N_d=1,740$ —2,04 считаем очень подходящими раствор фосфора и серы в иодистом метиле (10), (13), (1). Такой раствор обладает стойкостью показателей преломления, пропускает все лучи (имеет желтоватый цвет), имеет большую дисперсию и большой температурный коэффициент $dn/dt=0,00065$. Не реагирует и не растворяет искусственные химические соединения. Показатель преломления такого раствора $N_d=2,04$. Разбавляя его иодистым метиленом, можно получить весь набор жидкостей с показателями преломления между $N_d=1,740$ —2,04. При пользовании таким иммерсионным набором необходимо обратить внимание на опасность возможность самовоспламенения фосфора.

Если исследуемое вещество растворяется в органических растворителях (органические кристаллы), можно применять в качестве иммерсионных жидкостей водные растворы тяжелых жидкостей Туле, Сушена-Рорбаха и Клейна (10), (12). Эти жидкости довольно легко изготавливаются, а при максимальной концентрации они легко разбавляются водой, что дает возможность быстро получить любой из промежуточных показателей преломления. Очень важно и то, что показатель преломления водных растворов тяжелых жидкостей пропорционален удельному весу. Это имеет особое преимущество там, где нет рефрактометра для определения показателя преломления жидкостей. Определяя удельный вес жидкости, возможно с достаточной точностью определить и показатель преломления. Недостаток водных растворов тяжелых жидкостей заключается в том, что вода испаряется. Это отражается на величине и постоянстве показателя преломления.

В петрографической практике часто пользуются в качестве иммерсионных сред с $N_d=1,74$ —2,09 твердыми стеклообразными легкоплавкими сплавами, в которых при нагревании и заправляются исследуемые кристаллические вещества (2), (3), (4), (5), (6), (10).

Употребляются сплавы состоящие из:
1. Пиперин + иодиды (AsI_3 SbI_3). $N=1,75$ —2,05. Температура

Таблица 1

Высокопреломляющие водные растворы

Название жидкости	Химический состав	Молекулярный удельн. вес	Максимальный показатель преломления
Жидкость Туле	HgJ ₂ 2KJ + вода	3,17— —3,19	1,71
Клейна	CdOB ₂ O ₃ 9W ₂ O ₃ 2H ₂ O	3,6	1,70
Сушена— Рорбаха	100BaJ ₂ + 130HgJ ₂	3,5	1,79

плавления 100—130°C обладает большой дисперсией. Имеет большое содержание иодидов. Эти сплавы сильно поглощают в зеленой и синей частях спектра, что дает возможность производить измерения только в красных и желтых лучах.

2. Сера+селен N=2,00—2,7. Температура плавления 200—300°C. При постоянном составе эти сплавы не дают постоянного показателя преломления. Колебания могут достигать ±0,01, что сильно снижает точность определения.

3. Изотропные галлоиды таллия TlJ и TlBr с N=2,2—2,9. Температура плавления 400°. Эти сплавы имеют то преимущество по отношению к сплавам селена и серы, что они прозрачны, но большой недостаток их это—высокая температура плавления, а также и то, что они ядовиты и часто переходят в анизотропную ромбическую модификацию.

Употребление сплавов не всегда возможно, особенно по отношению к искусственным химическим соединениям, так как при нагревании последние разлагаются.

В заключение можно сказать, что в настоящее время все иммерсионные жидкости, которые широко используются в практике, готовятся на основе правил смешения двух жидкостей, с максимальными показателями преломления, причем дисперсия и температурный коэффициент зависит от состава. Это особенно хорошо удается для жидкостей с показателями преломления между Nd = 1,350—1,740. Все иммерсионные наборы, состоящие из иодистого метилена с растворенными в нем серой, фосфором и т. д., в этом отношении являются менее устойчивыми, и работа с ними значительно труднее.

Сводка существующих в иммерсионной практике наборов разных иммерсионных сред дана в прилагаемой таблице 2.

Таблица 2

№№ п/п	Показатель преломления	Состав иммерсионных наборов
1	1,333—1,430	„Бутиловый эфир 2:2' дигидроксиэтил эфир" с водой.
2	1,333—1,470	Вода с глицерином.
3	1,354—1,459	Дистилаты керосина.
4	1,454—1,630	Смесь высококипящих фракций керосина α — хлорнафталином.
5	1,43 — ,630	Смесь „бутилового эфира 2:2' дигидроксиэтил эфира" с α—хлорнафталином.

№№ п/п	Показатель преломления	Состав иммерсионных наборов
6	1,630—1,740	Смесь α — хлорнафталина с иодистым метиленом.
7	1,630—1,740	Смесь иодобензола с иодистым метиленом.
8	1,740—1,780	Сера, растворенная в иодистом метилене в разных пропорциях.
9	1,71—1,790	Водные растворы тяжелых жидкостей Туле и т. д.
10	1,740—1,81	Раствор тетраиодэтлена в иодистом метилене.
11	1,740—1,86	Раствор иодидов в иодистом метилене.
12	1,740—1,96	Раствор селениобромидов в иодистом метилене.
13	1,884—1,974	Жидкие смеси арсенидов, бромидов и селена.
14	1,740—2,04	Раствор серы и фосфора в иодистом метилене.
Твердые сплавы		
15	1,75—2,65	Пиперин и иодиды.
16	2,00—2,7	Сера и селен.
17	2,3—2,8	Изотропные галлоиды таллия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. Б. Бокий — Иммерсионный метод, МГУ, 1948.
2. Н. Е. Веденеева, С. В. Грум-Гржимайло, А. Н. Волков — Измерение под микроскопом показателей преломления смолообразных веществ и высокопреломляющих минералов. Доклад Академии Наук, т. IV, (IX) № 4-5, 1935 г.
3. Н. Е. Веденеева — Лабораторное руководство по иммерсионному методу. ОНТИ, 1937 г.
4. С. В. Грум-Гржимайло — Исследование сплавов пиперина с иодидами. Труды Ин-та прикладной мин., вып. 61, 1934 г.
5. Л. Г. Кваша — Изготовление высокопреломляющих сплавов и методика работ с ними. Записка Всероссийского Мин. Об-ва, № 2 XVII, 1938.
6. А. Г. Колотушкин — Измерение показателей преломления с помощью поляризационного интерферометра. Труд. ВИМС, вып. 165, 1940 г.
7. К практике иммерсионного метода, ОНТИ, 1936 г.
8. Е. Ларсен и Г. Берман — Определение прозрачных минералов под микроскопом, 1937 г.
9. В. Н. Лодочников — Основы кристаллооптики, Гос. геол. изд. 1947 г.
10. В. Т. Петров — Иммерсионный метод в применении к дробленным породам. Гос. геол. издат., 1949 г.
11. Словарь органических соединений, М., 1949 г.
12. В. Б. Татарский — Кристаллооптика и иммерсионный метод определения вещества. Л., 1949 г.
13. Н. Д. Топор — Набор иммерсионных жидкостей с высоким показателем преломления. Научные записки Молдавской Научно-Исследовательской Базы АН СССР, т. 1, 1948 г., Кишинев.

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МОЛДАВСКОЙ ССР

Винодельческая промышленность является одной из основных отраслей народного хозяйства Молдавии. Молдавские марки вин пользуются заслуженной славой далеко за пределами республики. В ближайшие годы виноделие Молдавии достигнет еще более высокого развития. Наша республика займет одно из первых мест в Советском Союзе по производству советского шампанского, коньяка и высокоценных марочных вин.

В связи с этим история виноделия вызывает в настоящее время особый интерес. Эта статья представляет собой краткий исторический очерк о развитии экономики винодельческой промышленности Молдавской ССР. История развития виноградарства здесь не освещается, ибо она представляет собой предмет специального исследования.

Виноделие Молдавии имеет свою далеко уходящую в старину историю. Но на путь товарного развития она вступила только после присоединения Бессарабии к России в 1812 году.

Быстрыми темпами стало тогда расти производство вина и вывоз его в другие области и даже в другие страны.

О темпах роста производства вина после присоединения Бессарабии к России говорят следующие статистические данные:

Таблица 1

Годы	Производство вина	
1819	58,04	тыс. дкл.
1827	57,56	"
1837	1230	"
1847	2460,0	"
1851—58 гг.	2417,0	"
1860 год	3690,0	"
1870—73 гг.	8171,0	"
1881—1889 гг.	6325,0	"
1890—1896 гг.	6889,0	"

Значительные колебания в урожае винограда сделали совершенно нехарактерными данные за отдельные годы, поэтому таблица характеризует темпы ежегодного производства вина по периодам. Период равен 7—10 годам.

Как видно из таблицы, особенно растет производство вина в пореформенный период, когда процесс капиталистического развития быстрыми темпами охватил Россию и в том числе Бессарабию, вошедшую в обширный район торгового зернового хозяйства юга России.

«Рост капитализма в земледелии состоит прежде всего в переходе от натурального земледелия к торговому» — пишет В. И. Ленин. На примере Бессарабии мы видим, как с развитием капитализма разнообразные формы торгового земледелия сменяют рутинное натуральное хозяйство. Наряду с зерновым хозяйством в эти годы быстро развивается и такая интенсивная отрасль сельского хозяйства, как виноградарство, соответственно растет и удельный вес виноделия в экономике края.

Развитию виноделия способствовала также тесная экономическая связь Бессарабии с центральной Россией и с западными окраинами империи. В. И. Ленин, характеризуя район торгового зернового хозяйства юга России, указывал, что: «...Широкое развитие торговых посевов было возможно только благодаря тесной экономической связи этих колоний, с одной стороны, с центральной Россией, с другой стороны, с европейскими странами, вывозящими зерно... Только благодаря тесной связи с внутренним и с внешним рынком могло идти так быстро экономическое развитие этих местностей и это было именно капиталистическое развитие...» (2).

Какими быстрыми темпами бессарабские помещики и кулаки, в погоню за прибылью, превращали свои виноградники из домашнего хозяйства в высокоразвитую товарную отрасль видно из данных официальной статистики о вывозе вина в Россию. Вывоз вина в Россию уже в 1847 г. составлял 25% от всего выработанного вина; в последующие годы вывоз неуклонно увеличивался и расширялся. Особенное значение Бессарабский винодельческий район в снабжении невинодельческих районов России приобрел с 1890 г. Согласно данным железнодорожной статистики, за пределы своих дорог Бессарабия с 1890 по 1905 г. вывезла следующее количество вина:

Таблица 2

Годы	Колич. вывез. вина в тыс. дкл.	% от выработ. колич. вина в целом по Бессарабии	% бессарабского вина от вывезенного колич. вина в Россию в целом
1890	2.240	25,5	33,5
1893	2.376	40,2	32,2
1895	1.739	23,6	24,8
1896	2.344	27,2	33,7
1898	1.919	34,8	—
1899	1.610	33,6	—
1900	1.763	33,6	—
1901	2.012	30,0	—
1902	1.883	28,2	—
1903	1.933	30,9	—
1904	1.509	31,9	—
1905	1.207	33,6	—

Как видно из данных, приведенных в таблице 2, несмотря на невысокую урожайность последних лет и общее снижение количества выработанного вина, товарность его почти не изменилась и за исключением 1893 г., где она достигла 40,2%, колебалась в пределах 25—33%. То, что при снижении производства вина чуть не в 2 раза товарность его почти не снизилась, говорит о быстром капиталистическом прогрессе в сельском хозяйстве Бессарабии.

Характерным показателем товарного развития виноделия в этот период времени является и наличие винокурного производства в промышленных масштабах.

Переработка вина на спирт в эти годы характеризовалась следующими данными:

Таблица 3

Годы	Количество полученной вино-градно-фруктовой водки в°
1884/85	4.725.906°
1886/87	2.429.064°
1887/88	4.520.457°
1889/90	4.460.315°
1891/92	5.313.170°
1893/94	1.030.047°
1895/96	2.356.000°

Сохранение крупного помещичьего землевладения и феодально-крепостнических пережитков задерживало процесс капиталистического развития хозяйства Бессарабии и в том числе виноделия. Высокие арендные цены, наличие испольной и отработочной формы аренды вели к быстрой дифференциации крестьянства. Все большая и большая часть крестьян разорялась и обезземеливалась. Многие малоземельные крестьяне, не имея рабочего скота, инвентаря сдавали свой надел в аренду и шли работать по найму. Тяжелое экономическое положение крестьянства сильно сказывалось и на состоянии высококачественного виноделия.

Разрозненные одиночки-виноградари, дававшие $\frac{3}{4}$ всего урожая винограда в Бессарабии, на своих маленьких участках не могли применять передовые методы переработки винограда в вино. Для этого была необходима определенная техническая оснащенность пунктов переработки. Поэтому производство вина у них велось крайне примитивно.

Не лучше обстояло дело и в большинстве помещичьих и кулацких хозяйств, где технология виноделия была подчинена задаче максимального извлечения прибыли, а не созданию высококачественных сортов вина. О технической оснащенности виноделия помещичьих и кулацких хозяйств в этой области царской России говорит тот факт, что все винодельни Бессарабии имели всего 2 гидравлических пресса и несколько непрерывных.

В итоге, несмотря на большой удельный вес в экономике края, по своему качеству виноделие Молдавии стояло на очень низком уровне.

Рациональные винодельческие хозяйства, вырабатывающие высококачественные вина, в общей картине бессарабского виноделия являлись тогда лишь единичными исключениями. В винодельческой литературе того времени имеются многочисленные указания на невысокие качества бессарабских вин.

О качестве бессарабских вин встречаем мы в трудах Вольно-экономического Общества за 1845 год, где винодел Лашкарев отмечает: «Несмотря на то, что виноделием в Бессарабии занимаются с незапамятных времен, незаметно, чтобы таковое производилось с знанием дела». В книге «Очерк успехов Новороссийского края» за тот же год профессор Мурзакевич отмечает, что большинство бессарабских садоводов производят вино такого качества, которое пить может лишь сам производитель, чувствуя сладость в плодах своих трудов. Не меняется оценка бессарабских вин и в последующие годы. Так, в книге «Обзор действий департамента сельского хозяйства» с 1844 по 1854 гг. качество вырабатываемых в Бессарабии вин оценивается, как очень

низкое, причем указывается, что основными причинами такого уровня виноделия являются: плохой подбор сортимента, плохой уход за виноградом и вином, отсутствие подвалов и всякой выдержки вина. Но одновременно с плохой оценкой вин, вырабатываемых в большом количестве, в литературе того времени везде отмечается возможность получения в Бессарабии высококачественных вин, не уступающих по своим свойствам лучшим французским и венгерским винам и приводятся примеры, подтверждающие этот вывод. Так, в 1825—30 гг. упоминаются, как высококачественные, — вина, вырабатываемые в Леонтьево, в Вадулуй-Водах и т. д. (Леонтьевские вина имели заслуженную известность не только в Бессарабии, но и далеко за ее пределами). На выставке, организованной в гор. Кишиневе в 1847 году, было представлено довольно значительное число образцов красных вин, которые, по отзывам экспертизы, имели большое сходство с бордоскими винами, и белых вин, не уступавших по качеству легким и средним южно-французским винам. Из районов, входящих в настоящее время в Молдавскую ССР, на этой выставке получили серебряные медали белые и красные вина Бендерского района.

Согласно литературным данным, в те годы уже не было ни одного уезда в Бессарабии, где наряду с плохими винами хотя бы в малых размерах не получались бы и вина очень хорошего качества. Так, в Кишиневском уезде в Спее получались прекрасные вина не только из европейских сортов винограда (каберне), но и из местных сортов (Поморара), в Гидигиче вырабатывались прекрасные вина из бордосских и бургундских сортов винограда, в училище виноделия в Милештах производились вина из местных сортов винограда (Вартик, Парумбрик), в Бендерском уезде славились вина виноградников Донуцен, засаженных венгерскими лозами, в Сорокском уезде были известны вина из Поладор и т. д.

Как видно из вышеизложенного, до филлоксерного кризиса как европейские, так и некоторые местные сорта корнесобственных виноградников Бессарабии при надлежащем уходе за лозами, применении современных методов производства давали вина, качество которых высоко оценивалось не только на русском, но и на мировом рынке. Бессарабские столовые вина вывозились на Украину, в Россию, в Польшу, Венгрию, а в годы гибели во Франции виноградников от филлоксеры — и на французские рынки. Однако в массе своей получающееся вино не могло быть отнесено к высококачественным винам. Еще более ухудшилось качество бессарабского вина после распространения филлоксеры.

Во второй половине XIX столетия из Америки в Европу была завезена филлоксера, оказавшаяся страшным вредителем виноградных лоз. Впервые она была обнаружена в 1836 году в оранжереях вблизи Лондона и во Франции на берегу Роны (виноградники Пюжю). Быстро распространяясь, филлоксера, начиная с 60-х годов и до начала XX столетия, произвела огромные опустошения на виноградниках Франции, Испании, Португалии, Италии, Венгрии, России и т. д.

В Бессарабию филлоксера была завезена в 80—90 гг., обнаружена была в селе Телешово Оргеевского уезда в 1886 году. Очень быстро распространившись по всей Бессарабии, филлоксера уже в 1905 году поразила 59—60% всех площадей виноградников, а к 1910 году 90%. В 1911—1912 гг. 90% площадей корнесобственных виноградников по существу уже доживали свои последние дни. В условиях капиталистической системы хозяйства громадное большинство владельцев виноградников (малоземельные крестьяне и середняки) не смогли, находясь в нищете и под кулацкой кабалой, вести решительную борьбу с филлоксерой, в связи с чем сокращались площади виноградников. Так, после появления филлоксеры удельный вес Бессарабии в

России по площади виноградников снизился в течение нескольких лет — с 32,5% до 22,8%, т. е. на 13,3%.

Соответственно с сокращением площадей из-за разрушительных действий филлоксеры в течение этого же периода значительно уменьшается производство и вывоз вина. Так, в 1898 году по вывозу вина среди винодельческих районов России Бессарабия стояла на первом месте, а удельный вес ее в % к общему числу отправок составлял 37,7%, в 1904 году ее обогнало Закавказье, она перешла на второе место и % ее отправки снизился до 28,6.

После окончания первой мировой войны виноградарство и виноделие пошли по совершенно различным путям развития в восточных районах Молдавии, вошедших в состав СССР, и в западных районах Молдавии, находившихся до 1940 года под игом румынской оккупации. Ниже приводится характеристика состояния виноделия в течение этого периода отдельно по упомянутым выше районам.

В условиях капиталистической системы хозяйства основная задача господствующей нации в многонациональном государстве в экономическом отношении сводится к стремлению «...превратить окраину в исключительно сырьевые районы, эксплуатируемые промышленно развитыми центральными районами» (7).

Не будучи заинтересованы в экономическом развитии окраин, стремясь превратить их в аграрно-сырьевые приатки метрополии, господствующая нация всячески задерживала развитие промышленности в этих районах. В Бессарабии, насильственно присоединенной к Румынии, эта политика беспощадного колониального гнета проводилась в особенно уродливых формах. Ясно отдавая себе отчет в том, что воссоединение Бессарабии с Советским Союзом должно обязательно произойти, румынские капиталисты хищнически разрушали экономику области. Особенно старалось румынское правительство задержать промышленное развитие Бессарабии. Румынская финансовая олигархия строила систему эксплуатации и грабежа промышленности края путем ограничения прав бессарабских промышленников и экономического давления, применяя особые тарифы для перевозки грузов по железной дороге, лишая владельцев промышленных предприятий дешевых кредитов, систематически урезывая их в снабжении сырьем и т. д. В итоге с 1929 г. по 1937 г. в промышленности произошло абсолютное сокращение основного капитала с 864,7 до 782,3 миллионов лей, уменьшение рабочего класса с 5,4 тыс. рабочих (1925 г.) до 3,5 тыс. рабочих. Особенно интенсивно шел процесс ликвидации существующих предприятий в промышленных отраслях, имеющих наибольший удельный вес в экономике края, как винодельческой, мукомольной, маслостойной и т. д. Так, с 1918 г. по 1935 г. количество пищевых предприятий уменьшилось на 25,7%. Почти полностью было ликвидировано высококачественное виноделие.

В результате в период румынской оккупации (1918—1940 годы) западные районы Молдавии, несмотря на наличие крайне благоприятных естественно-климатических условий для развития высококачественного виноградарства, превратились в типичные районы количественного виноделия.

Так, к 1937 г. 80,9% всей площади виноградников занимали гибриды — прямые производители. Уже в первые годы после окончания войны (1918—1925), когда шел процесс частичного восстановления виноградников, запущенных и разрушенных в годы войны, качественный состав насаждений очень ухудшился. Виноградники восстанавливались за счет распространения гибридов прямых производителей. Уменьшение удельного веса высоко-

качественного виноделия в общем объеме производства вина объясняется ростом абсолютного и относительного обнищания рабочих, мелкого и среднего крестьянства, понижением в связи с этим платежеспособного спроса трудящегося населения и, как следствие, сужением внутреннего рынка вина. Ускорялся этот процесс превращения Бессарабии в типичный район количественного виноделия непосильными налогами, отсутствием сети виноградных питомников для снабжения мелких и средних крестьян привитым посадочным материалом, отсутствием кредитов, дороговизной ручного плантажа. Поэтому виноградарство, эта основная доходная отрасль крестьянского хозяйства, все больше и больше свертывалась.

Процесс сокращения общей площади виноградников особенно характерен для периода 1925—1940 гг. Особенно сокращались площади высококачественных виноградников. К концу этого периода 45% крестьянских хозяйств совершенно не имели виноградников. Стал хуже и качественный состав насаждений. Площадь европейских сортов виноградников уменьшилась в 3, 5 раза. Положение винодельческой промышленности Бессарабии очень ухудшилось в годы глубокого мирового экономического кризиса (1929—33 гг.), когда крупные промышленники-виноделы Румынии, испытывая большие затруднения в сбыте вина на внешних рынках, начинали искать выхода из кризиса на внутреннем рынке.

Вырабатываемые ими дорогие вина не находили покупателей внутри страны, потому что вытеснялись более дешевыми, вырабатываемыми из винограда прямого производителя.

Для облегчения затруднений в сбыте вина, переживаемых виноградо-винодельческой промышленностью старого королевства, румынское правительство стало активно препятствовать всякому производству вина.

Для уменьшения существующих виноградных насаждений владельцы виноградников облагались очень высокими налогами. Акцизной политикой создавались препятствия крестьянской торговле вином. Так, например, разрешения на продажу вина выдавались только ограниченному количеству спекулянтов за очень высокую плату. При наличии в Бессарабии сотен тысяч крестьян, владельцев-виноградников, в последние годы оккупации право торговать вином имели только три тысячи человек. В результате этого разоренное, задавленное экономически крестьянство было вынуждено в массе продавать вино этим скупщикам за бесценок, виноградари терпели убыток и, в конце концов, либо продавали свой участок, либо просто забрасывали виноградник, оставляя его без ремонта и обработки. Особенно сильное сокращение площадей виноградников началось в последние годы оккупации, когда румынское правительство издало закон, запрещающий посадку прямых производителей и обязывающий выкорчевывать существующие насаждения гибридов.

Тяжелые условия, в которые было поставлено виноградарство западных районов Молдавии, соответственно задержали развитие капиталистических форм винодельческой промышленности и ее технический уклад. В сельских местностях среди бедняцких и середняцких хозяйств наиболее распространено было в эти годы мелкое — товарное производство, характеризующееся примитивной ручной техникой, оставшейся неизменной чуть ли с незапамятных времен. Как и при домашней промышленности, здесь «...промышленник обстоит крестьянином, перенимающим по традиции приемы обработки сырья».

Только в городах, местечках и в крупных помещичьих хозяйствах, наряду с мелким товарным производством можно было встретить капиталистическую простую кооперацию и мануфактуру.

Так как применение двигателей является одним из наиболее характерных признаков крупной машинной индустрии, ниже мы приводим данные о применении двигателей в промышленных заведениях Бессарабии в 1930 году.

Применение двигателей в промышленных заведениях Бессарабии в 1930 г.

Наименование уездов	Всего пром. заведений	Из них с двигателями число	Работают вручную	Работает с двиг. в %
Бельцкий	1622	179	89,7	11,03
Кагульский	666	74	89,9	11,1
Кишиневский	2366	212	91	9
Оргеевский	883	92	89,6	10,4
Бендерский	1544	104	93,3	6,7
Сорокский	1653	117	92,9	7,1

Эти данные достаточно ясно показывают, что здесь (по старому) господствовало ручное производство, типичное для капиталистической мануфактуры. Незначительное количество механизированных капиталистических предприятий, находясь численно в меньшинстве, по существу терялись в общей массе мелких заведений. Винодельческое производство не представляло исключения и стояло на очень низком техническом уровне развития. Так, например, даже считавшийся лучшим в Бессарабии бывший удельный, а затем королевский подвал в Кишиневе, не имел ни одного фильтра, ни одной помпы. Все работы производились в нем вручную. Необходимо указать, что применение паровых двигателей не являлось признаком, характеризующим крупные размеры производства. В основном это были паровые двигатели, мощностью в 5—25 л/с., использующиеся на мельницах и маслобойках в сельских местностях.

О размерах заведений пищевой промышленности Бессарабии в годы румынской оккупации очень хорошее представление дают также следующие данные (количество предприятий с 100 рабочими и более):

Наименование уездов	Всего пром. заведений	Из них:		
		Фабрик с 100—200 рабочими	Фабрик с 201—500 рабочими	Фабрик, в которых раб. более 500
Бендерский	3,210	1	1	—
Бельцкий	4,097	1	1	—
Кагульский	666	—	—	—
Сорокский	1,653	—	—	—
Оргеевский	—	—	—	—
Кишиневский	—	—	—	—

Незначительное количество механизированных капиталистических производство (Захариади, Запороженко, Кристи (1930—1940 гг)), находясь численно в меньшинстве, по существу терялись в общей массе мелких заведений.

Одной из самых характерных черт советской экономической системы является развитие всех отраслей народного хозяйства по законам расширенного социалистического воспроизводства. История развития винодельческой промышленности МАССР блестяще подтверждает это положение. Создание и развитие винодельческой промышленности шло по пути:

а) коренного преобразования имеющейся сырьевой базы;

б) создания крупной винодельческой промышленности.

В восточных районах Молдавии также, как и в западных, площади виноградников были засажены в основном гибридами (92%). Преобразование имеющейся сырьевой базы должно было обеспечить создание в каждом районе высококачественных виноградных насаждений присущего ему сортового направления. В то время как румынское правительство всячески тормозило в эти годы развитие виноделия в западных районах Молдавии, коммунистическая партия, Советское правительство создали в МАССР все условия для развития всех производительных сил республики, в том числе и для развития виноградарства и винодельческой промышленности. Партия и Советское правительство для осуществления этой задачи использовали все рычаги экономического, политического воздействия. В МАССР проводилась широко разработанная система мероприятий, содействующих развитию различных форм потребительской и сельскохозяйственной кооперации, поощряющих развитие различных форм производственной кооперации, использовался метод контрактации. Благодаря целому ряду экономических, финансовых, банковских привилегий процесс кооперирования в виноградарстве и виноделии шел очень быстро. Уже в 1928 году была организована специальная кооперативная система «Согжим», занимающаяся заготовкой винограда и его переработкой. В эту систему входил и Тираспольский винный завод. Какими темпами шел процесс кооперирования в виноградарстве и виноделии видно из следующих данных:

Рост валовой продукции виноградно-винодельческого товарищества в МАССР

	26/27 г.	28/28 г.	27/29 г.	29/30 г.	30/31 г.	31/32 г.
Валовая продукция	100%	127,6%	150,7%	170%	186,3%	219%

Виноградно-винодельческие товарищества за эти годы создали широкую сеть пунктов, производящих виноградный посадочный материал, внедряли ряд мероприятий по повышению урожайности винограда и т. д. Благодаря особенностям нашего государственного строя кооперация явилась наиболее легким, простым и доступным путем для привлечения крестьян к перестройке своего хозяйства на социалистический путь, «...путь массового кооперирования миллионов крестьянских хозяйств по всем линиям кооперации... Сначала по линии сбыта продуктов земледелия и снабжения крестьянских хозяйств городскими изделиями, а потом по линии сельскохозяйственного производства» — Сталин.

В 1929 году основные массы крестьянства твердо встали на путь колхозного развития. С этого же года особенно быстрыми темпами пошел процесс коренной переделки сырьевой базы виноделия. Так, с 1929 года по 1939 г. площади виноградников выросли более чем в 3 раза, в том числе площади европейских сортов винограда более чем в два раза. Очень повысилась урожайность.

Создание социалистической винодельческой промышленности шло, главным образом, по пути строительства новых заводов и виноделен по первичной переработке винограда. Винодельческая промышленность МАССР уверенно шла по пути индустриализации. Особенно больших успехов достигла она в годы сталинских пятилеток. Несмотря на то, что центральной хозяйственной задачей нашей Родины в эти годы становится развитие тяжелой промышленности, общий рост народного хозяйства, рост производительности труда давали возможность развивать и другие отрасли народного хозяйства. За этот период по существу бы-

ла создана винодельческая промышленность Молдавии. Так, в течение первой пятилетки из 2.834.800 руб., ассигнованных на промышленное строительство МАССР, на строительство предприятий пищевой промышленности (главным образом консервной и винодельческой) было запланировано 1.934.000 руб., т. е. 81%. В результате выполнения плана капитального строительства в 1933 году, на базе построенных в первой пятилетке промышленных предприятий был создан Молдавский винодельческий трест. В течение второй пятилетки были построены и введены в действие винные заводы в Дубоссарах, Григорнополе, Попенках, Трехграде, Тирасполе, были восстановлены и реконструированы переработочные пункты в Спее, Рыбнице и др. В 1924 году в МАССР не было ни одного винодельческого предприятия. К концу второй пятилетки здесь была создана винодельческая промышленность. На территории нашей республики в 1937 году уже насчитывалось восемь винокомбинатов, 34 переработочных пункта и пять совхозов.

В силу увеличения вводимых в эксплуатацию производственных мощностей во второй пятилетке валовая продукция винодельческой промышленности росла следующим образом:

Рост валовой продукции винодельческой промышленности в годы второй пятилетки.

Годы	в % % количество валовой продукции
1933	100
1934	176
1935	425
1936	422
1937	560

К концу 2-й пятилетки виноделие стало одной из ведущих отраслей промышленности республики. Так, если в 1934 году винодельческие предприятия вырабатывали 39,5%, то в 1935 году они уже давали 68%, а в 1937 г. 71,5% всей валовой продукции пищевой промышленности. Быстрыми темпами росло в эти годы количество рабочих.

Численность рабочих винодельческой промышленности за период 1930—1937 годы.

Годы	Рост численности рабочих
1930	100
1934	436
1935	519
1936	510
1937	520

За эти годы произошли коренные сдвиги и в улучшении качества вырабатываемого вина. С 1933 года было освоено производство столовых и десертных вин в массовом масштабе. Стали вырабатываться сортовые качественные столовые вина: Алиготе, Совиньон, Рара Нягра, а также столовое белое № 2, столовое красное № 4. Был освоен выпуск портвейна красного № 15, Кагора, Мадеры, Токай, Молдавского шипучего, коньяков и т. д.

Быстро росло виноделие и в первые годы третьей пятилетки. Так в 1939 г. только одна пищевая промышленность НКПП МАССР выпустила валовой продукции приблизительно в 30 раз больше, чем выпустила вся промышленность МАССР в 1924 году, причем на долю виноделия из этой суммы падало 92,3%. Численность рабочих, занятых в винодельческой промышленности за период с 1928 по 1939 год, возросла в 23 раза.

Таким образом, в восточных районах Молдавии в этот период была по существу создана винодельческая промышленность, причем производство высококачественных вин шло все эти годы по пути непрерывного подъема.

Винодельческая промышленность Молдавской ССР после Великой Отечественной войны

В 1940 году произошло воссоединение восточных и западных районов Молдавии.

В условиях советской системы хозяйства быстро стало развиваться народное хозяйство молодой Советской республики, в том числе и виноделие.

Великая Отечественная война, навязанная немецкими фашистами советскому народу, прервала мирную созидательную работу социалистического государства. В годы войны Молдавская ССР, как и ряд других республик и районов, была временно оккупирована немецко-румынскими варварами.

В течение периода оккупации в этих республиках и районах были разрушены и уничтожены созданные в период мирного строительства общественные богатства. Огромные разрушения были причинены в эти годы и виноградо-винодельческому хозяйству Молдавской ССР.

В результате войны и трехлетней оккупации виноградарство Молдавии было доведено до состояния крайнего упадка. Площадь виноградников сократилась за эти годы на 17 тыс. га. На уцелевших виноградниках произошли очень большие выпадения кустов, в среднем по республике каждый гектар потерял 375 кустов. Особенно пострадали совхозные и колхозные виноградники. Так, например, совхоз «Резены» из общего количества 83.140 кустов потерял 36.200, совхоз «Казанешты» из общего количества 142.400 потерял 86.300, совхоз «Васнены» из 244.000—124.300, совхоз им. Микояна из 243.200—113.100 шт. кустов, совхоз «Леонтьево» из 341.000 шт. — 199.000 кустов и т. д.

Также были совершенно разрушены все винодельческие заводы Молдавии, построенные за годы сталинских пятилеток (Глинное, Тирасполь, Григориополь, Спая, Дубоссары и т. д.). В негодность были приведены даже мелкие винодельческие предприятия. Из 37 мелких предприятий, вырабатывавших вино в 1941 году, 32 предприятия, т. е. 86% были уничтожены во время оккупации. Только по Бессарабскому Шампанкомбинату 79,3% основных средств были вывезены и уничтожены.

В результате, к окончанию войны винодельческая промышленность Молдавии пришла в состояние полного упадка. Производство вина составляло всего 12,1% объема производства вина в 1940 году.

После победы над немецко-фашистскими агрессорами советский народ возвратился к мирному созидательному труду. Преимущества социалистического строя позволили одновременно не только вести экономическое восстановление народного хозяйства страны, но и развивать его дальше.

Виноградо-винодельческое хозяйство Молдавской ССР не составило в этом отношении исключения. Начиная с 1944 года, процесс восстановления и дальнейшего развития виноградарства Молдавской ССР идет по пути коренного преобразования имеющейся сырьевой базы винодельческой промышленности.

Одновременно с восстановлением имеющихся качественных виноградных насаждений здесь создается по существу новая сырьевая база. Про-

ведена специализация основных районов виноградарства и для каждого из них утвержден стандартный ассортимент закладок. В соответствии с разработанной специализацией было организовано широкое производство виноградного посадочного материала и проведены агротехнические мероприятия по повышению валового сбора урожая винограда.

В настоящее время в результате осуществления коллективизации сельского хозяйства в республике созданы возможности полного использования всех благоприятных для развития виноградарства естественно-исторических условий Молдавии. В связи с этим сейчас быстрыми темпами идет процесс внедрения новых сортов виноградных лоз, дающих качественные вина и обладающих высокой и постоянной урожайностью, закладываются основы перестройки сырьевой базы виноделия.

Одновременно все эти годы восстанавливалась и создавалась винодельческая промышленность. Уже в 1945 г. было восстановлено и вступило в эксплуатацию большое количество винодельческих предприятий. Было создано Молдглавино и восстановлен Бессарабский комбинат шампанских вин.

В итоге стоимость основных производственных фондов, введенных в эксплуатацию, выросла к концу 1945 года на 142,7% против 1944 года. В результате ввода в действие новых производственных мощностей, валовая продукция винодельческих предприятий в 1945 году возросла против 1944 г. в 4,05 раза.

Еще более быстрыми темпами шло восстановление и реконструкция винодельческой промышленности в первые годы послевоенной пятилетки.

Капиталовложения в республиканскую винодельческую промышленность Молдавской ССР за 1945—1948 гг.

Годы	Сооружение и оборудование новых заводов	Восстановление, реконструкция и расширение существовавших ранее заводов
1945	—	100
1946	—	100
1947	8%	92
1948	12%	88

Как видно из таблицы, до 1949 года капиталовложения направлялись, главным образом, на реконструкцию и восстановление существовавших ранее заводов, что показывает на размеры разрушений винодельческих предприятий.

Расширенное производство основных фондов социалистической промышленности является одним из основных условий расширенного воспроизводства общественного продукта, роста общественного дохода, благосостояния масс и народного богатства, укрепления независимости и военной мощи СССР.

Процесс расширенного воспроизводства основных фондов промышленности в СССР идет непрерывно и невиданно быстрыми темпами.

Одним из примеров в этом отношении является расширенное воспроизводство основных фондов винодельческой промышленности Молдавии. За эти годы был восстановлен Тираспольский вино-коньячный завод.

Почти окончено восстановление Рыбницкого винзавода, также восстановлены Дубоссарский, Григориопольский и другие винзаводы. Введены в эксплуатацию первичные винодельческие пункты всех совхозов и заводов республики.

О темпах процесса обновления и создания основных фондов можно судить также и по изменениям в структуре производственных основных фондов винодельческой промышленности, которые произошли в течение 1944—1948 гг.

С 1944 г. по 1948 г. удельный вес зданий увеличился с 29,6% до 46,6%. Такой высокий удельный вес стоимости зданий в структуре производственных фондов в значительной мере объясняется совершенно иным, чем при капитализме, отношением к здоровью и к жизни трудящихся, заботой Советского государства о создании лучших условий труда работникам предприятий, об обеспечении последних нормальной кубатурой воздуха, вентиляцией, нормальным освещением днем и вечером и т. д.

Одновременно все эти годы шел процесс приобретения и монтажа оборудования, процесс технической реконструкции и обновления производственного аппарата винодельческой промышленности республики.

Одним из решающих факторов обеспечения высоких темпов расширенного воспроизводства во всех отраслях народного хозяйства является электрификация. Степень электрификации на винодельческих предприятиях МССР характеризуется снижением удельного веса силовых установок с 5,2% в 1944 году до 1,4% в 1948 году.

В 1944—1945 гг. почти каждое из промышленных предприятий имело свою собственную, в большинстве случаев совершенно разрушенную силовую установку; городского и районного энергетического хозяйства почти не существовало. В течение 1945—1948 годов энергетическое хозяйство республики не только было полностью восстановлено, но и в значительной степени увеличено. Благодаря интенсивному восстановлению городского и районного энергетического хозяйства винодельческие предприятия стали получать энергию, главным образом, от городских и районных электростанций, а доля собственных силовых установок соответственно снизилась.

Расширенное производство основных фондов винодельческой промышленности в свою очередь определило быстрый рост ее технической оснащённости. Выше уже указывалось на значительное увеличение доли рабочих машин и аппаратов в структуре основных фондов.

В эти годы значительно возросло количество оборудования. В 19 раз увеличилось против 1944 года количество прессов непрерывного действия, в 3 раза количество гидравлических прессов, в 6 раз количество коньячных аппаратов и т. д.

Повышение технического уровня дало возможность значительно механизировать основные трудоемкие процессы винодельческой промышленности. О росте механизации труда в эти годы говорят следующие данные о сокращении затрат рабочей силы на единицу оборудования.

Сокращение затрат рабочей силы на единицу оборудования в винодельческой промышленности МССР.

Годы	Число производственных рабочих на 1 пресс.
1945	5,0 чел.
1946	3,0 "
1947	2,2 "
1948	2,0 "

Наряду с повышением уровня технической вооружённости труда, рос культурно-политический и квалификационный уровень рабочих, улучшилось их материальное благосостояние. За эти годы в 1,5 раза выросла против 1944 года средняя заработная плата рабочих.

В борьбе за выполнение государственных планов росло социалистическое соревнование, основанное на сознательном отношении к труду, поощряемое системой премирования за лучшие показатели выполнения и перевыполнения плана. За эти годы на 125% выросло число стахановцев и ударников.

В результате расширения технической базы промышленности, механизации основных трудоемких процессов, роста культурно-политического и квалификационного уровня рабочих и улучшения их материального благосостояния, значительно выросла производительность труда.

Динамика годовой выработки одного рабочего в винодельческой промышленности Молдавской ССР за 1944—1948 гг.

Годы	Годовая выработка одного рабочего винодельческой промышленности
1944	100
1945	120
1946	310
1947	350
1948	420

Наряду с ростом производительности труда растет и численность рабочих. Число рабочих в 1949 году возросло по сравнению с 1940 годом в несколько раз. В результате расширенного воспроизводства основных фондов и роста производительности труда значительно увеличилось промышленное производство. Если принять выработку виноматериалов в 1946 году за 100%, то в 1947 г. она возросла до 205%. Выросло количество вин и коньячных спиртов, закладываемых на долготелюную выдержку. Если принять количество вина в 1946 году на выдержке равным 100%, то в 1948 г. оно возросло до 377%.

Как видно из вышесказанного, винодельческая промышленность Молдавии в области индустриализации прошла большой путь. Еще более богатые перспективы открываются перед ней в ближайшие годы. Согласно историческим для винодельческой промышленности постановлениям Совета Министров СССР в 1948 г. «О мероприятиях по развитию производства Советского шампанского» и «О мероприятиях по дальнейшему производству коньяков и улучшению их качества» выработка шампанского с 1948 по 1955 годы по Молдавии увеличится в 92 раза — закладка на выдержку шампанских виноматериалов в 12 раз, производство коньяков с 1949 г. по 1957 г. в 11,7 раза, выкурка коньячных виноматериалов в 10 раз. К 1957 году наша республика станет одним из основных поставщиков виноматериалов для ряда шампанских заводов СССР и займет одно из первых мест по производству коньяков.

Для выполнения таких огромных темпов роста производства высококачественных вин намечено, наряду с закладкой новых виноградников, значительное увеличение производственных мощностей винодельческой промышленности Молдавской ССР, особенно по выработке Советского шампанского и коньяков. Так, в течение 1948—1957 годов будет построен завод в г. Бельцы, реконструирован Кишиневский завод,

на котором организуется выкурка и выдержка коньячных спиртов для производства Советского шампанского, будет закончена реконструкция Тираспольского вино-коньячного завода, мощность которого возрастет почти в 5 раз против существующей, будет создан коньячный цех на Каларашском винзаводе, построен в г. Кишиневе завод шампанских вин, а в районах сырьевой базы производства шампанских виноматериалов 65 виноделен для первичной переработки.

Так как технический прогресс является одной из важнейших предпосылок улучшения качественных показателей работы винодельческой промышленности, одновременно с строительством и вводом в эксплуатацию новых заводов с современным техническим оборудованием значительно обновится и оборудование на действующих заводах. В настоящее время винодельческая промышленность Молдавии, по сравнению с другими республиками, пока еще отстает в области механизации и автоматизации основных трудоемких процессов. В то время, как у нас многие операции еще выполняются вручную: прессование, переливка, доливка, переноска сула, мойка тары и другие, на многих винодельческих заводах Советского Союза эти процессы механизированы, а значительная часть их даже автоматизирована. Так, почти полностью механизирована переработка свежего винограда и получение сула (не механизированы только операции по браковке и сортировке винограда); механизированы основные операции по переработке сула на вино (перемешивание, транспортировка, переливка), внедрен автоматизированный поточный процесс по розливу, укупорке готовой продукции. В основу работы многих предприятий положена научно-обоснованная, проверенная на практике технология. Так как основным условием правильного проведения брожения является соблюдение необходимого температурного режима, на некоторых винодельческих предприятиях уже внедрены холодильные или тепловые установки.

Для преодоления отставания в области механизации, уже в ближайшие годы винодельческие заводы получат в достаточном количестве моечные машины для бутылок, аппараты для замораживания осадков в горлышке бутылок, для маркировки пробок, аппараты для парафинирования пробок, для стерилизации бутылок, оклеивающие, матерчатые фильтры и т. д. Завод шампанских вин получит машины для переливки шампанского, резервуары для шампанских вин, фильтры для шампанского, работающие под давлением.

В результате роста технического оснащения уже в 1949 г. согласно плану развития и внедрения новой техники только на винодельческих предприятиях Молдглаввино будут механизированы 50% всего объема работ по транспортировке винограда, по переработке винограда—дробления, отделения гребней от мязки, передачи мязки в пресса; автоматизирован разлив как по объему, так и по уровню.

Выполнение этой программы интенсивного технического вооружения обеспечивается с одной стороны значительной материально-технической помощью, оказываемой Молдавии Союзным правительством, путем выделения различного винодельческого оборудования и инвентаря, с другой, изготовлением на механических заводах республики ряда винодельческого оборудования. На этих заводах будет произведено до конца пятилетки 250 единиц винодельческого оборудования.

Только социалистическая система хозяйства, огромная помощь, оказываемая молдавскому народу Союзным правительством, сделали возможным для Молдавии такой скачок в области индустриализации винодельческой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Труды комиссии для изучения прямых производителей винограда 1916 под редакцией А. Ф. Стурта. Доклад Н. К. Могицкого.
2. В. И. Ленин — Соч., т. XVII, стр. 628.
3. — Развитие капитализма в России г. изд. 1947, стр. 212.
4. Журнал Советского представительства комитетов виноградарства и виноделия Бессарабской губернии 17 ноября 1914 года № 10675.
Сообщение от Кишиневского отдела императорского русского общества плодородства
5. Баллас — Виноделие России ч. II стр. 240.
6. — — — — — стр. 315.
7. И. В. Сталин — Марксизм и национально-колониальный вопрос, стр. 2.
8. В. И. Ленин — Развитие капитализма в России, стр. 17.
9. Архив ЦК КП(б)М дело № 19 стр. 40.
10. И. В. Сталин — Марксизм и национально-колониальный вопрос.
11. И. Е. Борисюк — „Зыдиря социалиста ын република советикэ социалиста Молдовеняскэ“.
12. И. Е. Борисюк — „Зыдиря социалиста ын република советикэ социалиста Молдовеняскэ“.
13. И. Е. Борисюк — „Зыдиря социалиста ын република советикэ социалиста Молдовеняскэ“.
14. И. Е. Борисюк — „Зыдиря социалиста ын република советикэ социалиста Молдовеняскэ“.
15. Годовые отчеты Молдглаввино и Бессарабского шампанкомбината 1945—46—47—48—49 г.г.
16. Годовые отчеты Молдглаввино и Бессарабского шампанкомбината 1945—46—47—48—49 г.г.
17. Годовые отчеты Молдглаввино и Бессарабского шампанкомбината 1945—46—47—48—49 г.г.
18. Годовые отчеты Молдглаввино и Бессарабского шампанкомбината 1945—46—47—48—49 г.г.
19. Годовые отчеты Молдглаввино и Бессарабского шампанкомбината 1945—46—47—48—49 г.г.
20. Годовые отчеты Молдглаввино и Бессарабского шампанкомбината 1945—46—47—48—49 г.г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. <i>И. И. Канивец</i> — Сопряженность биологических процессов в микроразонах корневых систем растений в связи с явлениями почвоутомления	3
2. <i>И. И. Канивец</i> — О действии разных видов растений на образование прочной структуры почв и уменьшение их размыва	16
3. <i>И. И. Канивец</i> — Роль культурной растительности в повышении доступности подвижных элементов питания в почве	35
4. <i>Н. В. Дмитриева</i> — Почвы лесов центральных кодр Молдавии (предварительные заключения по материалам рекогносцировочного обследования почв лесов Молдавии в 1948 году)	62
5. <i>В. Л. Гримальский</i> — Гидробиологические исследования в Молдавии, их цель и задачи	74
6. <i>М. Ф. Ярошенко</i> — Генезис и развитие Днестровской поймы	84
7. <i>М. Ф. Ярошенко</i> — Рыбхозхозяйственное значение пойменных водоемов Днестра и мероприятия по их улучшению	93
8. <i>П. П. Дорофеев</i> — Предисловие к статье «Сорта плодовых культур народной селекции Молдавии»	111
9. <i>А. А. Петросян и В. Я. Маслов</i> — Сорта плодовых культур народной селекции Молдавии	114
10. <i>Н. Ф. Дерезицкий</i> — Методика полевого опыта как целое	166
11. <i>Н. Д. Топор</i> — Краткий очерк развития иммерсионного метода в СССР	186
12. <i>Н. Д. Топор</i> — Наборы иммерсионных жидкостей	194
13. <i>Р. Д. Федотова</i> — К вопросу о развитии винодельческой промышленности Молдавской ССР	201

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Отпечатано	Надо читать
7	23 сн.	подвижных форм азота, фосфора и калия	подвижного калия
7	20, 21 сн.	эти изменения становятся еще более существенными.	резко возрастает содержание в почве нитратов, фосфора и калия.
10	6 сн.	№ 1, № 2 и № 15	№ 12 и № 15
40	12, 13 св.	кальция многолетних бобовых трав	кальция многолетними бобовыми травами
205	5 сн.	Уже в первые годы после окончания войны (1918 - 1925)	Уже в первые годы после окончания войны (1914 - 1918)
208	в таблице	26/27 г. 28/28 г. 27/29 г.	26/27 г. 27/28 г. 28/29 г.
211	"	100 100 92 88	100% 100 92 88
211	15 сн.	Расширенное производство	Расширенное воспроизводство
212	31 св.	Расширенное производство	Расширенное воспроизводство
213	20 сн.	Как видно из вышесказанного, винодельческая промышленность Молдавии в области индустриализации прошла большой путь.	Как видно из вышесказанного, винодельческая промышленность Молдавии в области технической оснащенности прошла большой путь.

Ответственный за выпуск *А. Шоймер.* Технический редактор *М. Мандельбаум*

Подписано к печати 3/X-1950 г. АБ10223
 Формат бумаги 70×108^{1/16} Бумажных листов 6,75 Печатных листов 18,5.
 Тираж 1000. Цена 12 руб. Заказ № 567.