МОЛДАВСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ БАЗА АКАДЕМИИ НАУК СССР

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

ТОМ II

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МОЛДАВИИ
КИШИНЕВ
1949

А-582,-4

МОЛДАВСКАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ БАЗА АКАДЕМИИ НАУК СССР

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ

МОЛДАВСКОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ БАЗЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ТОМ II

Сборник посвящен юбилею 25-летия Молдавской Советской Социалистической Республики

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МОЛДАВИИ
КИШИНЕВ 1949

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Заслуженный деятель науки и техники МССР, действительный член Всесоюзной Академии Сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, доктор геолого-минералогических наук, профессор Н. А. Димо (отв. редактор).

Кандидат технических наук Р. Д. Федотова (секретарь).

Доктор биологических наук, профессор В. Н. Андреев.

Профессор В. Л. Гримальский.

Профессор Д. А. Шутов.

Кандидат геолого-минералогических наук Н. Д. Топор.

Кандидат сельскохозяйственных наук А. А. Петросян.

п 5853
Библиотека Кишиневского Филиала А.Н. СССР

И. И. КАНИВЕЦ,
кандидат сельскохозяйственных наук

I. ВЕЛИКИЙ СТАЛИНСКИЙ ПЛАН ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИРОДЫ И ВОПРОСЫ ПЕРЕДЕЛКИ ПОЧВ МОЛДАВСКОЙ ССР

1. О влиянии лесонасаждений и многолетних трав на почвообразование и урожайность сельскохозяйственных культур

В историческом Постановлении Совета Министров Союза ССР и Центрального Комитета ВКП(б) „О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР", принятом по инициативе И. В. Сталина, отразилось все наиболее ценное, что дала русская советская наука в лице Докучаева, Костычева, Вильямса, Мичурина, Лысенко в деле борьбы со стихиями природы и превращения Советского Союза в цветущий сад. Недаром вся Советская страна, с невиданным в истории человечества подъемом, принялась сейчас, под руководством ВКП(б), за осуществление грандиозного плана преобразования природы.

Решающее значение в этом походе на силы стихии, в борьбе с суховеями, черными бурями, в переделке природы степей, как известно, имеют полезащитные облесения, культура многолетних злаковых и бобовых трав и последовательное расширение сети прудов и водоемов. В связи с этим нам хотелось бы остановить внимание на некоторых вопросах переделки почв, освещение которых даст возможность более правильно разобраться в ряде практических мероприятий, проводимых сейчас, в частности, в Молдавской ССР, которая имеет свои специфические особенности, обусловленные ее естественно-историческими и социально-экономическими условиями, в том числе своеобразием почв, растительности и климата.

Серьезного внимания заслуживают особенности почв, обусловленные сменой растительного покрова, своеобразного „естественного севооборота", компонентами которого являются лес и степь с их разнообразным составом.

Еще В. В. Докучаев отметил при исследовании почв Бессарабии оригинальное сочетание леса и ковыльной степи (I), что наглядно представлено на рис. 1 (лиственный лес) и рис. 2 (заросль ковыля), заснятых в районе Кодр (лесная зона Молдавии).

В силу этого, на примере почв Молдавской ССР, можно проследить каким образом изменяется почва в результате смены леса на степь и обратно, а также при длительном пребывании древесной растительности на одном и том же месте.

О том, что лесная растительность за длительное свое пребывание оказывает исключительно глубокое воздействие на направление и характер почвообразования, стало известно в результате многих исследований, и особенно академика Вильямса, который один из первых почвоведов-агробиологов разрешил этот вопрос во всей его полноте.



Рис. 1. Лес сомкнутого стояния.

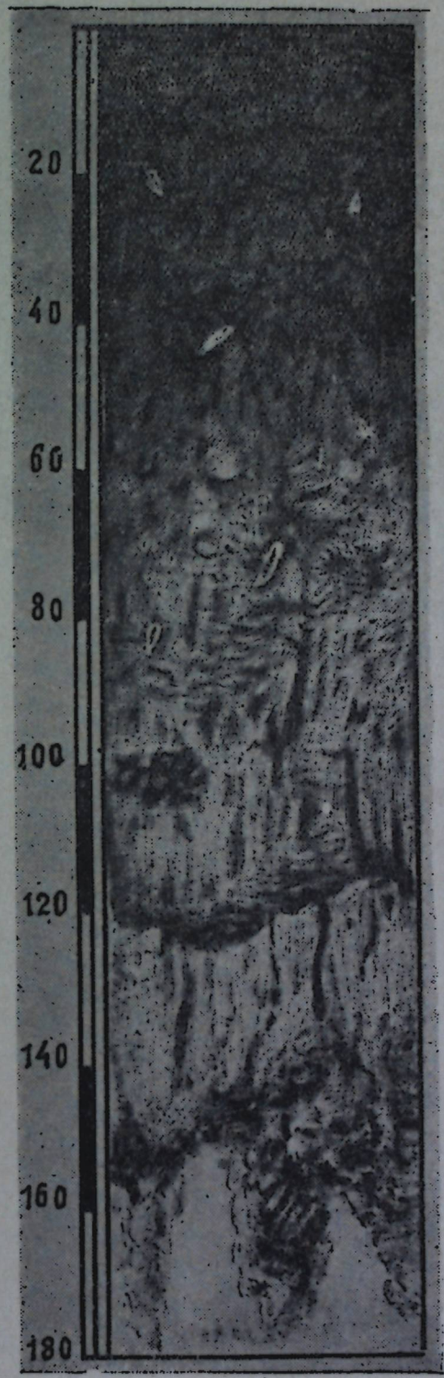
В. Р. Вильямс различал в природных условиях две группировки лесной растительности: фазы „сомкнутого“ и „осветленного“ насаждения, а также последующие смены леса лугом (2, стр. 97).

В зависимости от условий развития этого процесса, по-разному протекает и почвообразование, в частности, на карбонатных моренах развиваются почвы „незаконченной первой стадии подзолообразовательного процесса“ (2, стр. 82).

Развивая учение В. Р. Вильямса о роли леса в предотвращении эрозии, т. е. смыва и размыва почв в условиях склонов разной кру-

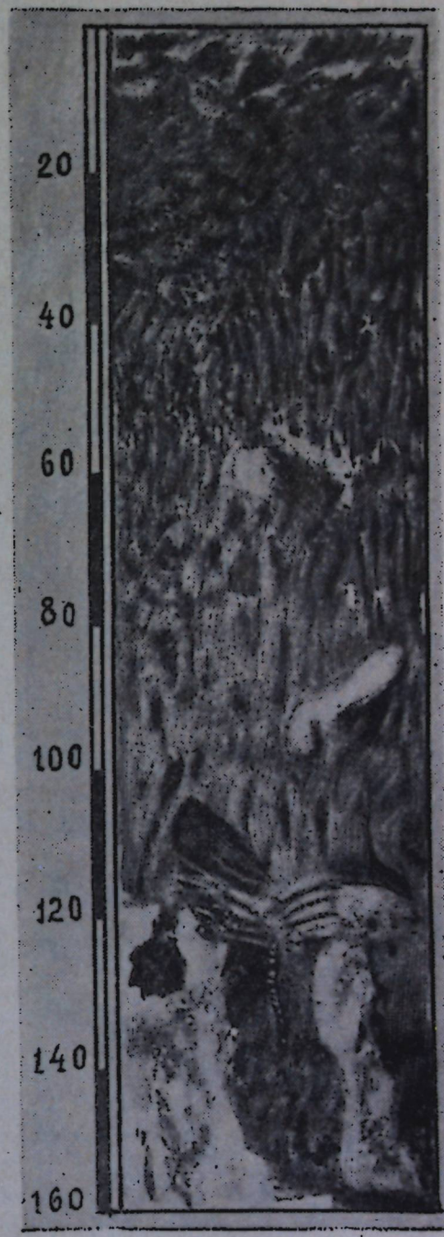


Рис. 2. Заросль ковыля на водоразделе узкой обтекаемой формы.



№ 2336

Темносерая слабооподзоленная супесчаная лесная почва



№ 2335

Слаборегенерированный пылевато-супесчаный чернозем

тизны и экспозиции, советские ученые получили ряд новых материалов по кратковременному воздействию древесной и кустарниковой растительности. Из таких работ следует указать на сводку Г. А. Харитонова „Лес как фактор защиты почвы от эрозии", произведенной на основе работ Новосильской опытно-овражной станции, в которой автор отмечает, что „в результате 9-летнего пребывания лес в 4 раза увеличил количество прочих агрегатов в почве" и что „пребывание леса совершенно меняет физические свойства почв (2)". В силу каких же обстоятельств приобретает почва эти новые качества?

Одним из решающих факторов этого изменения является корневая система древесно-кустарниковой растительности.

Так, Г. А. Харитонов отмечает наличие в лесопосадках лещины, корни которой сильно разрастаются „образуя как бы войлок, сплошь переплетающий почву", что, как справедливо отмечает автор, имеет важное значение не только для структурообразования, но и для поверхностного почвоскрепления (3).

В этой же сводке имеются указания, что „мелиоративное воздействие леса на сильно эродированных землях сводится также к гумусированию этих почв".

Но вслед за этим автор предостерегает читателя, что так как лес считают фактором деградации почв, то необходимо не допускать проявления этого процесса и через 1—2 оборота рубки сменять лес плодовыми культурами. Как будет показано ниже, затронутый Г. А. Харитоновым вопрос о „деградации" почв под лесом более сложен, чем это представляет автор сводки, и заслуживает особого внимания и изучения.

В настоящее время довольно детально изучены многие стороны воздействия лесонасаждений, в частности, полезащитных лесных полос (4, 5) в части их влияния на микроклимат и почву, как то:

а) на повышение относительной влажности воздуха и регулирование температур;

б) на уменьшение скорости ветра и его иссушающей силы;

в) на предохранение культур от вымерзания;

г) на повышение запасов влаги в почве, благодаря снегозадержанию, более совершенному поглощению атмосферных осадков и увеличению подземных водных источников;

д) на снижение испарения с поверхности и регулирование стока воды.

Менее изучены вопросы влияния полезащитных полос на перераспределение продуктов почвообразования на всю глубину профиля, в частности, на выщелачивание карбонатов, подвижность элементов питания и состояние форм влаги.

В силу всех этих изменений и улучшения условий произрастания и нарастания почвенного плодородия резко увеличивается урожайность сельскохозяйственных культур, особенно вблизи полезащитных лесных полос (4, 6). В качестве подтверждения сошлемся на данные Саратовской лесомелиоративной опытной станции (6), где действие полезащитных лесных полос измерялось в виде прибавки урожая озимой пшеницы на 69,4%, подсолнечника на 56,2%, чечевицы на 63,2%, овощных культур на 87%, а в засушливый год на 178,7%.

Не менее разительные, и притом, многолетние данные имеются по урожайности многих сельскохозяйственных культур в Институте земледелия центральной черноземной полосы им. В. В. Докучаева (Каменная степь), полученные в открытой степи и среди широких полезащитных лесных полос. По этим данным урожай многолетних трав и корнеклубнеплодов повысился в среднем на 40—50%.

В 1943—1945 годах урожай зеленой массы многолетних злаковых и бобовых трав на полях кормовых севооборотов достигал (см. табл. № 1).

Таблица 1

	Урожай зеленой массы в ц/га	
	Среди лесных полос	В открытой степи
Травы 1-го года пользования	164,4	111,3
„ 2-го „	128,1	72,9
„ 3-го „	173,9	72,8
„ 4-го „	135,0	68,8

Особенно резко реагируют на полезащитные лесные полосы с/х культуры в годы засухи. По данным того же института, в 1946 году урожай на полях двух параллельных севооборотов, одного расположенного среди лесных полос и второго в открытой степи—был следующий (таблица № 2):

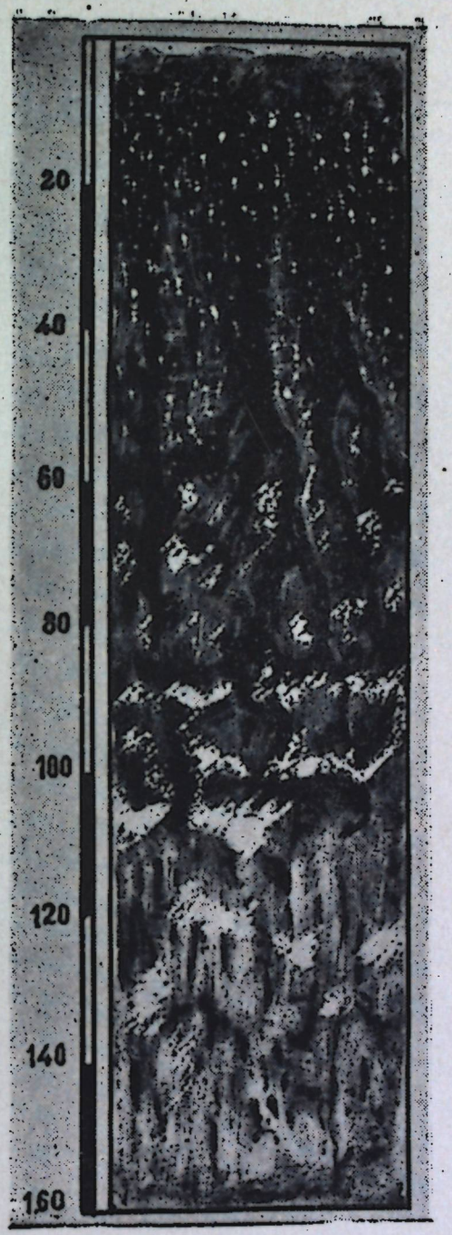
Таблица 2

	Урожай зерна (в ц/га)	
	Среди лесных полос	В открытой степи
Озимая пшеница Гостианум 237	16,52	8,86
Яровая пшеница Лютесценс 062	10,62	7,59
Овес Советский (по весновспашке)	9,52	6,44
Подсолнечник Ждановский 8281	21,20	20,0

Урожай многолетних и однолетних трав, по этим же данным, среди лесных полос оказался в 1946 году в три-пять раз выше, чем в открытой степи.

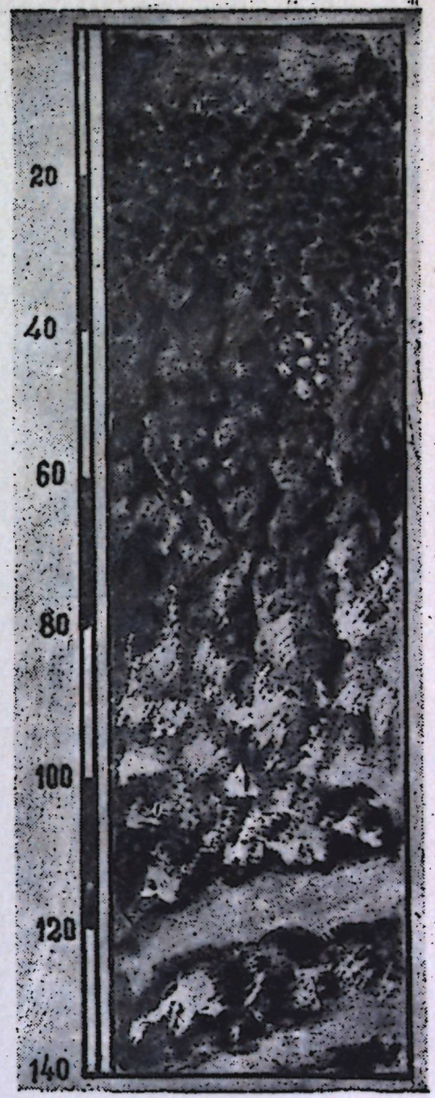
В результате даже такого краткого обзора данных по воздействию на почву одного из компонентов травопольной системы земледелия — полезащитных лесных полос, можно сделать определенное заключение, а именно: лесные насаждения в степных и лесостепных районах существенно изменяют течение водно-воздушного и питательного режима почв, заметно влияя на повышение почвенного плодородия.

Как известно, еще более заметное действие на почвенное плодородие и особенно состояние структуры почв оказывает второй компонент травопольной системы земледелия — культура многолетних злаковых и бобовых трав. Не имея возможности подробно останавливаться на разборе многочисленных данных по этому вопросу (В. Р. Вильямса и его учеников и последователей), уделим внимание только результатам Института земледелия центральной черноземной полосы им. В. В. Докучаева (4). На полях этого института в исходной почве в 1936 году было прочных агрегатов 60,9%, в том числе >1 мм—16,5%, а в 1944 году после прохождения одной ротации с травосмесями, количество прочных агрегатов увеличилось до 70,2%, в том числе> 1 мм—31,2%. Еще более заметно нарастание в севооборотах с более длительными сроками пользования травосмесями.



№ 2019

Слабосолонцеватая глыбисто-столбчатая черноземовидная глинистая почва



№ 2020

Регенерированный среднемощный структурный глинистый чернозем

Одновременно с нарастанием более прочной структуры по тем же данным, под влиянием комплекса травопольной системы земледелия идет накопление перегноя и азота в почве, иллюстрируемое такими данными: на полях вне севооборотов в почве 7,3% перегноя и 0,355% азота, а на полях, где действуют в сочетании два фактора — травы и полезащитные лесные полосы — 8,7% перегноя и 0,435% азота.

Под влиянием травосеяния в почве, как показали ряд исследований, в том числе и наши, увеличивается содержание подвижной фосфорной кислоты и особенно калия (7). Широко также известен факт накопления кальция в почве, в результате перемещения его из нижележащих горизонтов в сферу максимального сосредоточения корней (2).

В силу всех этих обстоятельств в условиях травопольной системы земледелия создаются предпосылки для получения высоких и устойчивых урожаев всех сельскохозяйственных культур.

Например, по данным того же Института земледелия центральной черноземной полосы, по мере освоения травопольной системы земледелия, урожай зерновых культур в хозяйстве Каменностепной станции росли, а именно (таблица 3):

Таблица 3

Трехлетняя	Годы	Урожай в ц/га			
		Среднее по зерновым и бобовым	Отдельно озимых	Отдельно яровых зерновых	Отдельно зернобобовых
Исходное	1934 – 1936	11,1	13,3	9,7	10,3
1	1937 – 1939	14,4	18,8	13,6	10,5
2	1940 – 1942	15,9	20,5	14,6	12,9
3	1943 – 1945	20,3	21,4*	21,1	15,3

Приведенные данные наглядно показывают, как за сравнительно короткий срок в Каменной Степи урожаи зерновых культур были почти удвоены, и, как справедливо замечает автор сводки А. В. Крылов, в условиях неполного освоения комплекса Докучаева-Костычева-Вильямса.

Большие достижения в результате внедрения травопольной системы земледелия имеют многие колхозы.

Так, „колхозы Сальского района, Ростовской области, вырастившие на своих полях 2600 гектаров полезащитных лесных полос, осваивая травопольные севообороты и применяя высокую агротехнику, достигли серьезных успехов в борьбе за урожай, получив в засушливом 1946 году в среднем по району урожай зерновых культур 13,6 центнера с гектара. Отдельные колхозы этого района получили средний урожай зерновых культур 18 центнеров с гектара“ (из постановления Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20.10.48 года).

Значимость отдельных элементов травопольной системы земледелия отчетливо вскрыты работами того же института земледелия центральной черноземной полосы имени В. В. Докучаева, на полях которого в результате применения одного элемента комплекса (правильной обработки почв по Вильямсу) урожай яровой пшеницы составил 16,8 ц/га, а сочетания двух элементов (правильной обработки и травосеяния) — 18,1 ц/га, трех элементов (правильной обработки, травo-

* Среднее за два года (1944 – 1945).

сеяния и полезащитных полос) — 25,3 ц/га и применения четырех элементов (вышеназванных и удобрений) — 30,5 ц/га (4).

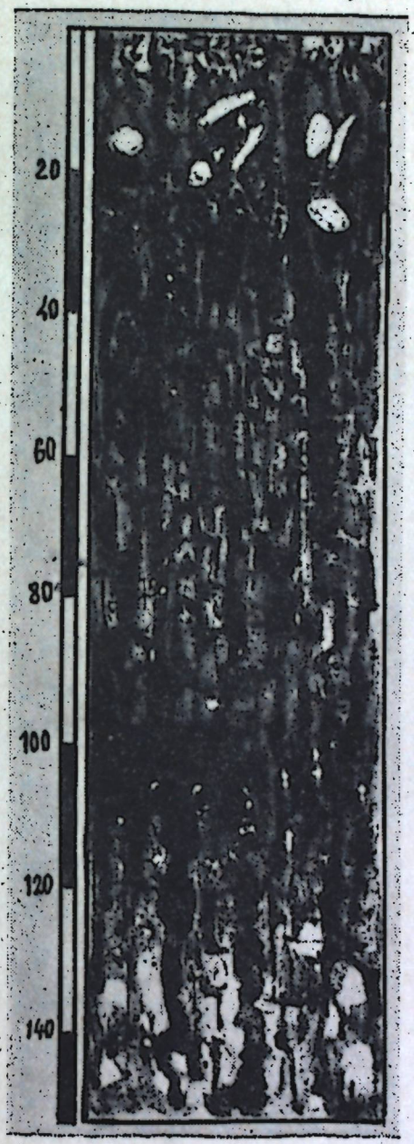
Хотя в практике Молдавской ССР травопольная система земледелия полностью еще не осуществлялась, однако в восточных районах республики имеются травопольные севообороты и в ряде случаев — полезащитные лесные полосы. Имеются также отдельные звенья травопольных севооборотов в западных районах, где по мере роста коллективизации и организационного укрепления колхозов будет усиливаться роль травопольной системы земледелия. По имеющимся в республике наблюдениям и отдельным материалам подтверждается возможность резкого повышения урожайности, в результате внедрения в практику полезащитного лесонасаждения, многолетних злаковых и бобовых трав, строительства прудов и водоемов и многих других мероприятий, направленных на борьбу со смывами и размывами почв и поверхностным ветровым сносом (пыльными и черными бурями).

Так, на основании многолетних данных установлено, что урожайность зерновых культур в более облесенных районах республики, в сравнении с южными лишенными леса районами, выше в 2—3 раза и что на участках среди лесных массивов урожай многолетних бобовых трав, в частности, люцерны, значительно выше, в сравнении с участками, лишенными леса (по наблюдениям М. И. Никитюка в Каршиенском районе).

В итоге разбора даже ограниченного количества данных о роли основных компонентов травопольной системы земледелия — лесонасаждений и травосеяния, нетрудно убедиться в их огромной роли в переделке природы наших степных и лесостепных районов. В дальнейшем попытаемся более полно осветить вопросы воздействия древесной и кустарниковой растительности на почву и того нового, что в связи с этим вносится в практику социалистического земледелия.

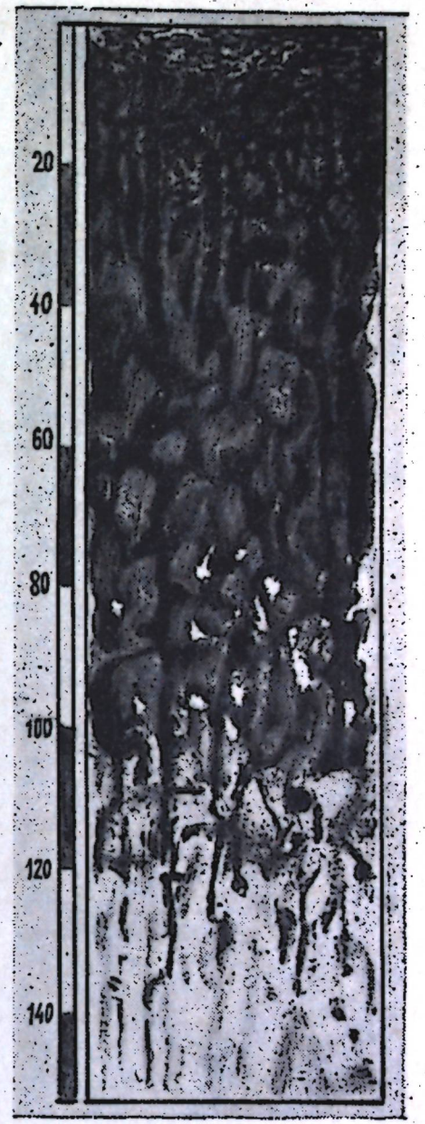
II. Состояние лесной растительности на разных почвах и ее воздействие на последние

Для выявления реакции древесной и кустарниковой растительности на почвенные условия послужили материалы, полученные нами в 1948 году, при изучении закономерностей размещения почв на территории Молдавской ССР. Методика полевого исследования была принята следующая; для выявления закономерностей географического размещения почв пользовались методом „ключей" — густых профилей, стремясь охватить исследованием почвы и растительности на всех основных элементах рельефа и те их изменения, которые обусловлены особенностями почвообразующих пород, гидрологии и деятельностью человека. В наиболее типичных местах производили зарисовки разрезов (художник В. С. Приходько), фотографирование ландшафтов (фотограф В. М. Демидов) и отбор почвенных образцов для химического, биологического и других анализов, которые еще не закончены. В последующем изложении, как правило, приводим зарисовки почв и некоторые данные по характеристике разрезов, которые залегают на близком расстоянии один от другого и различаются направлением почвообразования, вызванного, главным образом, последующим освоением участка („окультуриванием") и сменой растительного покрова. Обычно такими разграничениями являются дороги между лесом и рядом расположенной пашней, характер состояния степной (с появлением ковыля, донника, солонцевыносливой растительности) или лесной (мощное развитие древесных пород, редколесье, сухостой) растительности и степень выраженности эрозии.



№ 2340

Слабосолонцеватая черноземовидная глинистая лесная почва



№ 2339

Глыбистый глубокостолбчатый мощный слабоосолоделый глинистый лесной солонец

В качестве примера сошлемся на фото № 3, 4, 5 и 6, где подано разное состояние лиственного леса (рис. 3 и 4) и два ландшафта, один из которых облесен (фото № 5), а второй, после вырубки леса в значительной своей части занят виноградниками, пашнями и редколесьем (рис. 6).

Так как собранный нами фактический материал довольно обширный, то мы стремились при выборе иллюстраций и данных наблюдений привести наиболее характерные из них и имеющие значение в научном и производственном отношении. Подробную сводку по затронутому вопросу надеемся представить по окончании лабораторных анализов и систематизации всех материалов. Поэтому, весь нижеприведенный небольшой аналитический материал используется только для характеристики наиболее важного признака почвы — содержания в ней гумуса, как показателя биологической сопряженности процессов в почве. Такое же значение придаем и данным по содержанию карбонатов кальция и магния.

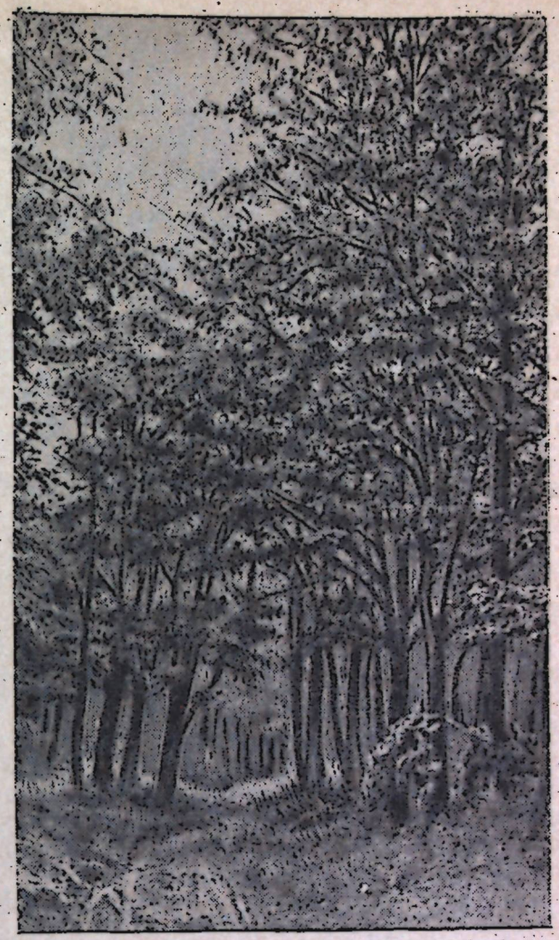


Рис. 3. Лес в районе Центральных Кодр. Основные породы: граб, дуб, реже клен, липа и изредка бук.

Но это не значит, что по этим признакам мы судим о природе почв в целом. Для этого, как известно, служат данные по строению почвенного профиля, биологические, химические и физические свойства почв и весь комплекс внешних условий, влиявших и влияющих на почвообразование (растительность, животные, климат, рельеф, породы, возраст страны, социально-экономические условия и др.).

Во время проводимых исследований на территории Молдавской ССР, наряду с такими весьма важными явлениями как засоление и рассоление, торможения почвообразования в силу процессов систематического смыва и размыва почв, было уделено внимание и широко распространенному явлению регенерации (реградации) оподзоленных лесных почв и переходу их в послелесные почвы, типа черноземов, имеющих своеобразное строение и свойства. В качестве примера, характеризующего эти почвы, приводятся зарисовки двух почв, одной из-под леса (разрез № 2336) и второй тут же на пашне (разрез № 2335) и содержание органического вещества и карбонатов по профилю, вблизи с. Джамана, Бульбокского района (таблица 4). Определение гумуса во всех случаях произведено по методу Тюрина

и CO_2 по методу Запрометова; пересчеты везде даны на абсолютно-сухую почву.

Таблица 4

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			Гумуса	CO_2				Гумуса	CO_2
2336 Темносерая слабоподзоленная супесчаная почва	0—10	1,95	3,23	0,09	2335 Слабореге-нерированный пылевато-супесчаный чернозем.	0—10	2,02	2,90	0,10
	20—30	1,66	1,97	0,13		30—40	2,57	2,58	0,23
	40—50	1,56	1,60	0,07		40—50	2,70	1,89	0,17
	60—70	1,51	0,90	0,12		60—70	2,23	1,47	0,14
	85—95	1,37	0,60	нет		90—100	2,21	0,78	0,04
	110—120	1,19	0,43	0,03		140—150	1,71	0,45	3,87
	170—180	0,61	0,20	нет					

Не входя в детальный разбор приведенных данных, отметим только наиболее характерное:

1) Заметное снижение гумуса в поверхностном горизонте на пашне, что следует отнести за счет низкой агротехники и влияния высоких температур; 2) заметное нарастание в этой же почве органического вещества в горизонте A_2 и ниже и 3) течение процессов почвообразования на песчаных отложениях, которые под покровом леса глубоко выщелочены (ниже 200 см) и, наоборот, на участке менее длительного пребывания широколиственного леса, где в насто-



Рис. 4. Усыхание леса в районе Центральных Кодр.



Усыхание леса на черноземовидных почвах с признаками солонцеватости („лесные солонцы").

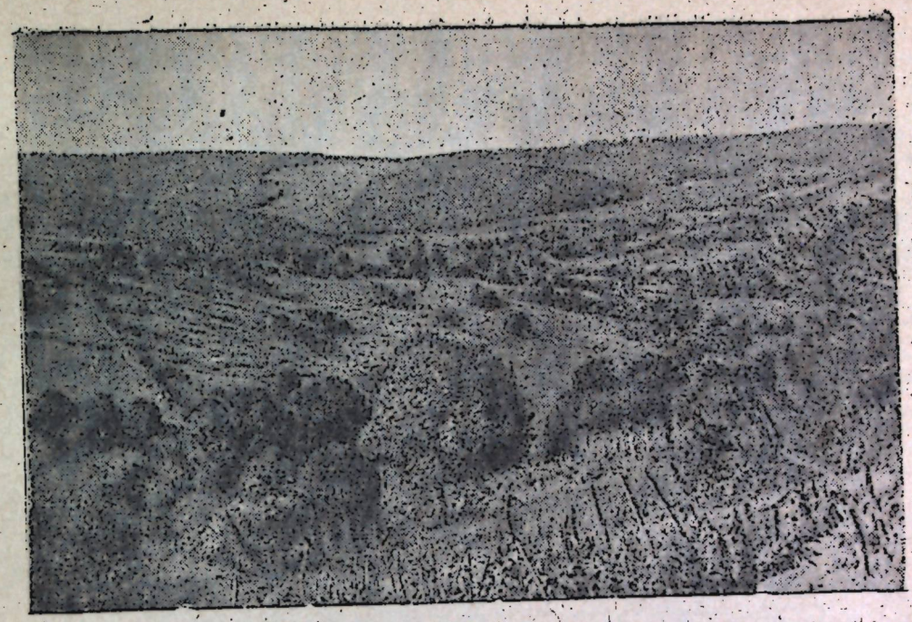


Рис. 5. Ландшафт в районе Центральных Кодр. Балки и склоны заняты садами и виноградниками, а водораздел—лесом.

ящее время протекает процесс регенерации, карбонаты ближе к поверхности, а почвенные горизонты носят признаки малогумусного чернозема.

По состоянию дубового леса, насаждений акации, а также других данных изучения этих почв, они вполне благоприятны для произрастания древесной растительности, плодовых насаждений, виноградников и многих других сельскохозяйственных культур.

Расширяя и углубляя эти наблюдения, нам удалось расчленить этот процесс в связи с характером развития древесной и степной растительности и ряда других факторов, которые повлияли на темпы и направление регенерации, а именно: от густоты стояния леса, почвообразующих пород и степени окультуренности.

Чтобы иметь правильное представление об особенностях процесса регенерации в зависимости от затененности леса, т.е. наличия настоящего сомкнутого леса и фазы лес-степь (редколесья) с последующим остепнением, было обращено внимание на характерные признаки леса, что в последующем кратко изложено.

О внешнем виде леса густого стояния в Молдавской ССР можно судить по рис. 1 и 3, заснятых в районе Центральных Кодр, где основными породами являются граб, дуб, реже клен, липа, ясень, берест, черешня и изредка бук.

В настоящее время значительная часть лесов вырублена, а площадь из-под леса занята виноградниками, садами и пашней. Такого рода ландшафт представлен на рис. 5, где основными почвами являются бурые лесные почвы и черноземовидные почвы разной степени регенерации. Последний процесс особенно рельефно представлен на переходе леса в степь (рис. 7).

Лес фазы лес-степь (редколесье) подан на рис. 8, заснятом в северном приднестровском районе, вблизи села Бадичень, Згурицкого района. Характерной особенностью этой фазы является изреженность—одиночные дубы, группы их и разнотравно-ковыльная растительность на лобовых элементах рельефа.

Проявление почвообразующих пород выражено в зависимости от: а) содержания извести (известняки и известковистые песчаники и продукты их выветривания и переотложения); и б) выходов коренных тяжелых соленосных глин.

В качестве иллюстрации приводим зарисовки двух почв на коренных соленосных глинах вблизи села Логанешты, Котовского района, где в силу разной степени проявления в прошлом лесной растительности и выраженности соленосности — карбонатности породы, по разному протекает и процесс регенерации — остепнение почв (таблица 5).

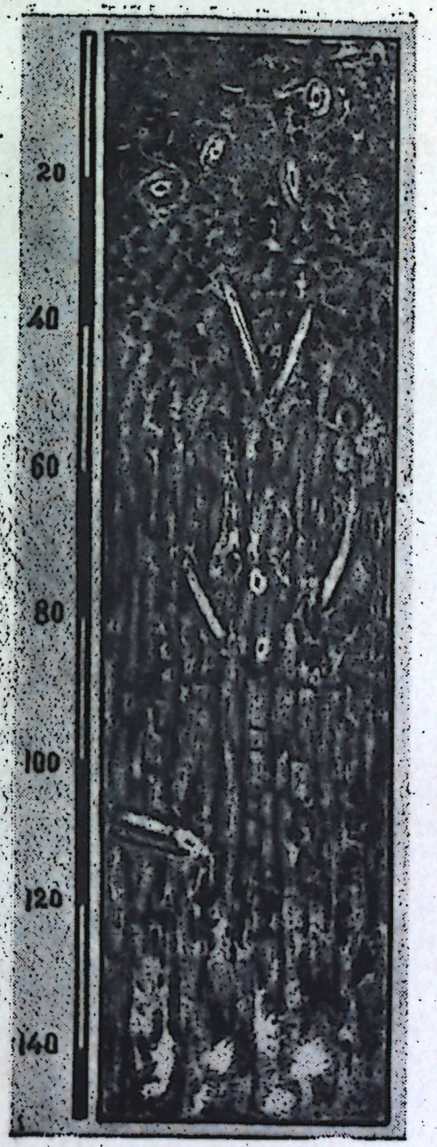
Таблица 5

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			Гумуса	CO_2				Гумуса	CO_2
2015 Солонцеватая глыбисто-столбчатая черноземовидная глинистая почва	0–10	6,90	4,78	0,17	2020 Регенерированный среднемощный структурный глинистый чернозем	0–10	5,67	3,96	0,12
	20—30	6,94	3,33	1,38		15–15	5,26	3,87	0,25
	40—50	6,62	2,32	2,98		30—40	5,07	2,96	2,44
	80—90	6,72	1,75	3,49		55–65	4,62	1,64	5,58
	110–120	7,22	1,06	4,69		80—90	4,06	0,81	5,20
	140—150	7,52	0,23	1,12		110–120	4,08	0,13	0,93

В результате наблюдений над состоянием растительности и изучения морфологии почв на участках, где описаны разрезы № 2019 (многолетняя залежь) и тут же № 2020 на винограднике хорошего состояния, а также данных приведенных в таблице 5, можно сделать заключение, что на участке разреза № 2020 происходит улучшение биологических и физических свойств почв. Это подтверждается и нарастанием органического вещества в горизонтах A_2 и B_1 и снижения соленосности—карбонатности; легко растворимых солей в этих почвах (Cl' и SO_4'') не обнаружено. Зато в почве с более выраженными признаками солонцеватости (2019) выше содержание бикарбонатов, например, в горизонте 80—90 обнаружено 0,63 HCO'_3, против 0,45 HCO'_3 в почве с более выраженным рассолением. Накопление гумуса в поверхностном горизонте разреза № 2019 объясняется наличием солонцевато-степной растительности на этом участке (донник, подорожник, житняк и др.), тогда как участок с разрезом № 2020 занят виноградником. Более высокое содержание гумуса в нижних горизонтах разреза № 2019 связано с вмыванием органических веществ по трещинам—щелям, распространение которых хорошо представлено на прилагаемом рисунке.

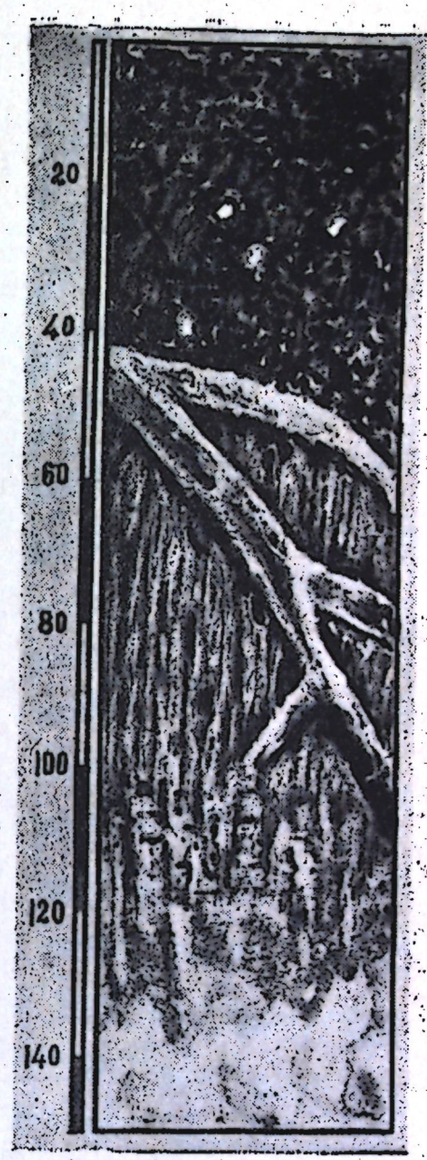
На этих почвах, особенно подобных разрезу № 2019, древесная растительность не всегда находит благоприятные условия для развития, особенно в засушливые годы, благодаря наступлению физиологической сухости, высокой испаряемости влаги через трещины, которые достигают глубины 1 м и ниже, а также повышенной концентрации солей в связи с наличием гипса и углекислой извести в глинах.

Эту особенность почв следует учесть при посадке полезащитных лесных полос, а также при уходе за молодыми лесными насаждениями, в частности, на этих почвах в ряде случаев слабо развиваются или вовсе выпадают акация, ясень и берест.



№ 2345

Темносерая среднеоподзоленная тяжело-суглинистая лесная почва



№ 2343

Темносерая слабооподзоленная пылевато-суглинистая лесная почва

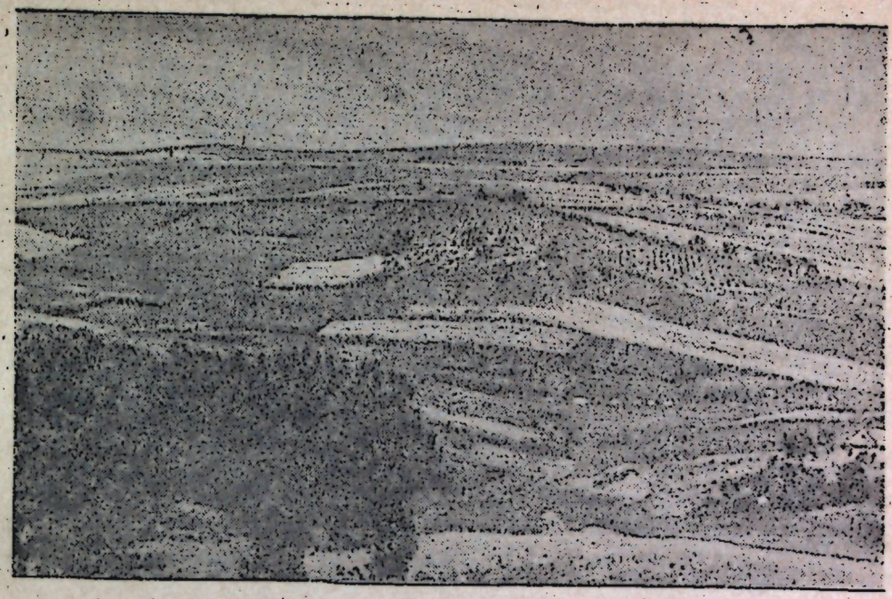


Рис. 6. Общий вид района, где после вырубки леса территория занята виноградниками, пашнями и редколесьем.

Что в действительности на такого рода почвах появляются осложнения при развитии лесных посадок, нам пришлось наблюдать и в районе сел Пугой и Джамана (на границе двух районов: Кишиневского и Бульбокского), где на почвах с признаками явной солонцеватости (глыбисто-столбчатая структура, широкие и глубокие трещины, близость соленосных гипсоносных глин) посадки акации выпали (разрез № 2339) и тут же, с уменьшением проявления солонцеватости,



Рис. 7. Районы выраженной регенерации бурых оподзоленных лесных почв.

появляется древесная и кустарниковая растительность (акация, ясень, дикая вишня, дикая черешня и другие), но также в болезненном состоянии (разрез № 2340). Наглядно эти различия заметны по наличию корней древесной растительности: отсутствие их по профилю почвы разреза № 2339 и поверхностное слабое развитие в почве с менее выраженной солонцеватостью (разрез № 2340).

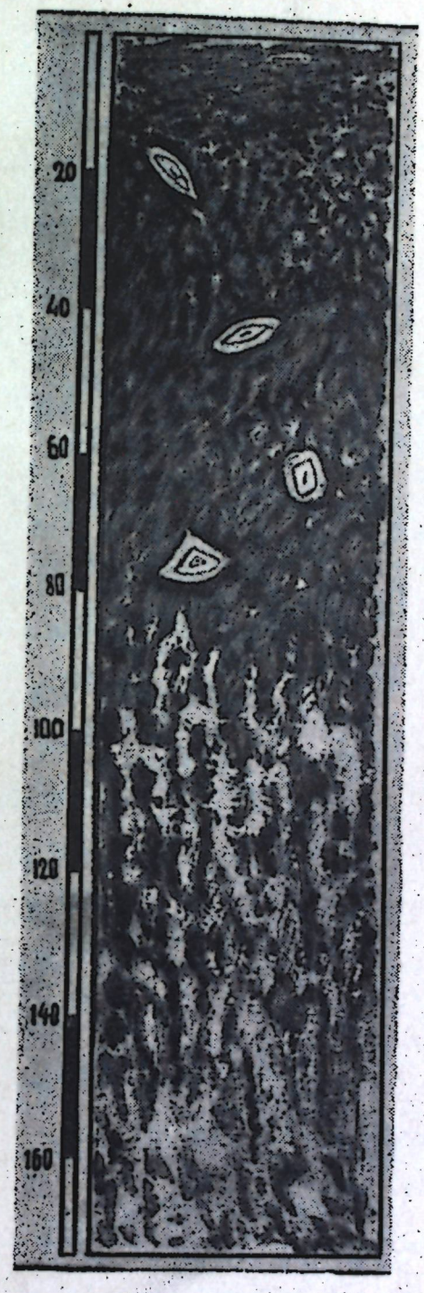
Таблица 6

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			Гумуса	CO_2				Гумуса	CO_2
2339 Глыбистый глубокостолбчатый мощный слабо-осолоделый глинистый лесной солонец	0–6	5,03	6,99	0,08	2340 Слабосолонцеватая черноземовидная глинистая лесная почва	0–10	4,79	6,71	0,15
	18–28	5,98	4,66	0,03		15–25	5,76	5,99	нет
	35–45	7,01	4,22	0,19		30–40	6,01	4,73	0,04
	55–65	6,73	4,32	0,22		60–70	6,30	4,14	0,04
	70–80	6,29	3,98	0,18		90–100	5,90	2,86	1,01
	90–100	5,38	2,22	1,85		120–130	4,87	1,38	4,52
	115–125	4,06	0,62	3,95		140–150	3,07	0,40	5,10
	140–150	4,02	0,32	3,00					

При сопоставлении данных анализа почв с разной выраженностью солонцеватости и разным составом растительности, можно сделать определенное заключение, а именно: а) содержание гумуса в этих почвах довольно высокое, причем на участке с большой выраженностью солонцеватости и более близким залеганием к поверхности



Рис. 8. Редколесье—одиночные дубы и разнотравно-ковыльная растительность.



№ 2474

Слаборегенерированный тяжелосуглинистый чернозем (под лесом)



№ 2476

Сильнорегенерированный тяжелосуглинистый чернозем (пашня)

почвообразующей породы, содержащей гипс, количество гумуса ниже; б) имеются основания считать, что в прошлом участок, где описан разрез № 2340, также был более облесен в сравнении с участком расположения разреза № 2339, так как в первом значительно ниже выщелочены карбонаты. Это же подтверждается и при сопоставлении данных содержания карбонатов в почвах вблизи села Логанешты, Котовского района (таблица 2, разрезы № 2019 и 2020), где на почвах с выраженными признаками солонцеватости, имеются выпады леса и редколесье; на виноградниках и пашнях, на такого рода почвах, культурная растительность выделяется отставанием в росте.

Общее состояние леса—выпады и усыхание на таких почвах представлено на панораме леса, зарисованной с натуры вблизи сел Пугой и Джамана.

И тут же, на нижней трети склона облесенной балки, где более благоприятное сочетание условий: а) увлажнения (и одновременно выщелачивания солей) и накопления органического вещества и б) почвообразующих подстилающих пород (сочетание лессовидных делювиальных отложений и песков), состояние леса неплохое, а в отдельных случаях даже хорошее. Здесь растут мощные деревья дуба с хорошо развитой корневой системой (см. рисунки разреза № 2343 и 2345).

В хорошем состоянии здесь и кустарники, в частности, на открытых полянах встречены густые заросли терна. Содержание гумуса и карбонатов в почве следующее (таблица 7):

Таблица 7

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			Гумуса	CO_2				Гумуса	CO_2
2343 Темносерая слабооподзоленная пылевато-суглинистая лесная почва	0—10	3,53	8,49	0,21	2345 – Темносерая среднеоподзоленная тяжело суглинистая лесная почва	0—10	3,84	8,65	0,19
	15—25	3,28	5,49	0,21		25—35	4,24	4,56	0,18
	33—43	3,22	4,07	0,14		50—60	3,97	2,96	0,15
	55—65	3,22	3,40	0,13		73—83	3,86	1,67	0,17
	80—90	3,51	1,63	0,13		100—110	3,35	0,94	0,44
	110 – 120	2,97	0,69	0,21		140—150	3,61	0,61	5,14

На такого рода почвах прекрасно развиваются лесные и плодовые породы, в частности, сливы и яблони. Очевидным также является, что в случае нахождения подобного рода почв в условиях пашни, культивирование полезащитных лесных полос не встречает особых затруднений (в условиях своевременной и правильной посадки и должного ухода).

Высокое содержание гумуса в этих почвах обусловливает „рыхлое“ их сложение и наличие прочной структуры. На участке, где заложен разрез № 2345, обнаружены отдельные деревья дуба диаметром 158—181 см и пни диаметром 134 см. Мощному развитию древесной растительности соответствует более выраженная степень оподзоленности.

Следует при этом отметить, что не только в конкретном случае наиболее благоприятные условия для лесной растительности находим на комплексе пород лессовидного суглинка и песка с низким содер-

жанием карбонатов, но это является отличительной чертой для большинства лесных массивов Молдавии, имеющих мощное развитие дуба и его компонентов. При этом, более всего благоприятствует росту леса наличие в толще песков водоудерживающих пород. В ряде случаев в толщах глин и пылеватых песков встречаются мергелевидные горизонты, как свидетели пребывания на этой территории лесов. Свидетелем прошлого облесения являются в регенерированных почвах и горизонты накопления полуторакислов (разрез № 2345, 2343).

Особенного внимания заслуживает проявление деятельности человека, которая в конкретном случае выражена в форме уничтожения леса и окультуривания участков вблизи населенных пунктов. Особенно наглядно этот процесс выражен в древних долинах, к которым в большинстве случаев в Молдавии приурочены очаги многовековой культуры—виноградники и сады. В качестве примера приведем зарисовки двух почв вблизи села Джамана Бульбокского района, одна из которых из-под леса (№ 2338) и вторая, тут же, через дорогу на винограднике (№ 2334). Почва на винограднике супесчаного механического состава, с признаками явной регенерации (выражено поднятие карбонатов, „размягченность" горизонтов и другие признаки остепнения). В недалеком прошлом на этом участке был лес, где имели распространение темнобурые лесные почвы. Содержание гумуса и карбонатов в этих почвах следующее (табл. 8):

Таблица 8

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			Гумуса	CO_2				Гумуса	CO_2
2334	0–10	1,35	1,02	0,04	2338	0–10	3,19	9,67	0,25
Темнобурая сильно регенерированная супесчаная почва	20–30	2,02	1,02	0,27	Темносерая слабооподзоленная пылевато-супесчаная лесная почва	25–35	2,78	2,04	0,09
	35–45	1,70	0,91	2,91		50–60	2,27	0,99	0,02
	70–80	1,72	0,45	4,48		75–85	2,10	0,57	0,10
	170–180	1,47	0,17	2,03		100–110	1,82	0,57	3,11
						150–160	1,60	0,41	3,38

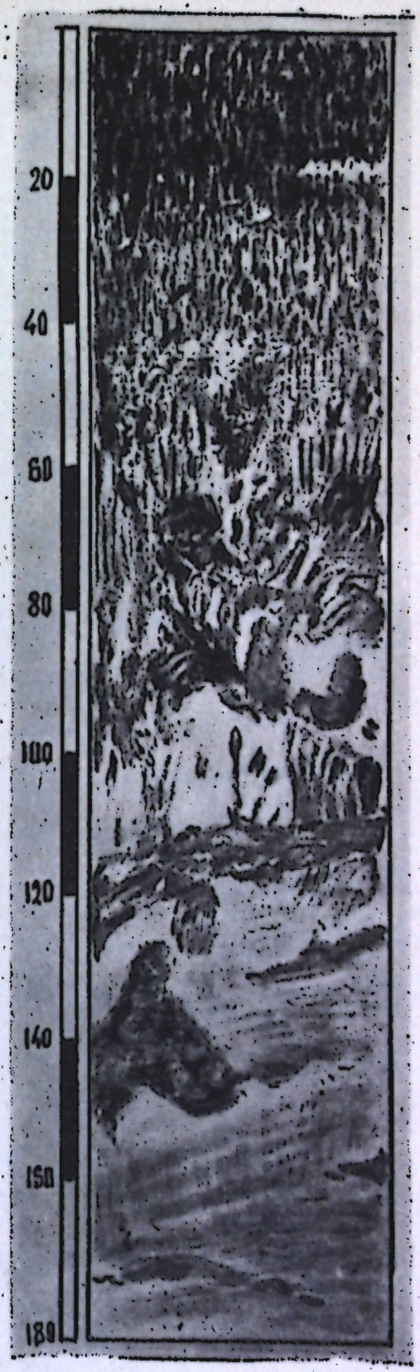
Для культивирования древесно-кустарниковой растительности, виноградной лозы, плодовых насаждений и других сельскохозяйственных культур эти почвы имеют ряд весьма благоприятных качеств, но в силу обеднения их органическим веществом, особенно благодаря смывам, элементами питания, необходимы мероприятия по повышению их плодородия (травосеяния, удобрения и другие).

В проводимых исследованиях нас особенно интересовали почвы, которые образовались в результате длительного воздействия леса и степи и в связи с этим приобрели специфические особенности, знание которых позволяет правильно разобраться в тех новых свойствах, которые в почве могут появиться во время её пребывания под лесонасаждениями, в частности, под полезащитными лесными полосами. Представляет большой научный и производственный интерес судьба степных почв под лесонасаждениями. В качестве иллюстрации приведем зарисовки двух почв, одна из которых описана в лесу (разрез № 2474), а вторая тут же на пашне (разрез № 2476) вблизи села Киркаешты, Бендерского района. В силу особенностей почвообразо-



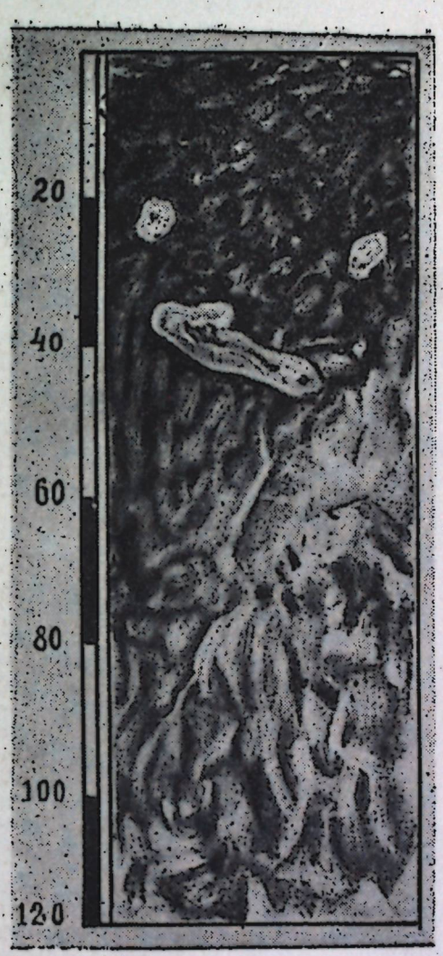
№ 2338

Темносерая слабооподзоленная пылевато-супесчаная лесная почва.



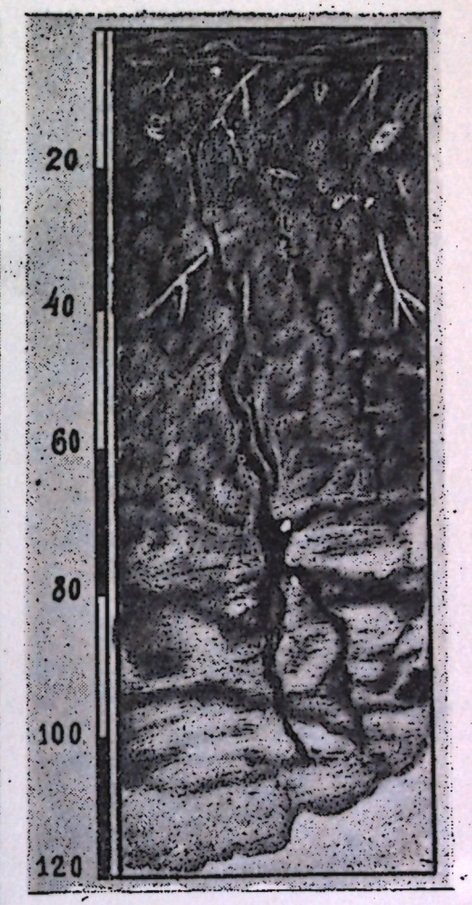
№ 2334

Темнобурая сильнорегенерированная супесчаная почва



№ 2005

Выщелоченная маломощная черноземовидная глинистая лесная почва



№ 993

Темнобурая слабооподзоленная глинистая лесная почва

вания в степных условиях почвы под лесом несут яркие признаки регенерации-окарбоначивания (обильная плесень, особенно под покровом культурной растительности, благодаря чему под столетними дубовыми насаждениями находим весьма слабые следы лесного почвообразования. Зато в этих же почвах прекрасно выражена зернисто-ореховатая прочная структура и благоприятное сочетание водно-воздушного и питательного режима. Содержание органического вещества и карбонатов в этих почвах приводится в таблице 9.

Таблица 9

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			Гумуса	CO_2				Гумуса	CO_2
2474	0 – 8	5,39	11,57	0,49	2176	0 – 10	4,75	5,56	0,38
Слаборегенерированный тяжело суглинистый чернозем (под лесом).	20 – 30	4,61	5,72	0,36	Сильно регенерированный тяжело суглинистый чернозем	20 – 30	4,67	3,95	1,37
	45 – 55	4,79	4,03	0,08		45 – 55	4,65	2,81	3,01
	75 – 85	4,77	2,91	1,08		70 – 80	4,10	2,21	4,39
	115 – 125	4,16	1,46	5,59		95 – 105	3,91	1,40	5,10
	130 – 140	4,26	1,27	5,19		160 – 170	3,68	0,82	7,07
	150 – 160	3,96	0,81	5,32					

П 4846

Из приведенных данных становится вполне очевидным, что в условиях степи фаза лес-степь протекает (на водоразделе) при заметном накоплении органического вещества, и только с глубины 100 см имеется как бы его снижение, в сравнении с участком из-под пашни, но это изменение очевидно связано с перерытостью землероями.

В прошлом, в третичный период и после отступания ледников с территорий, примыкающих к Карпатам и Европейской части СССР, когда Молдавия была покрыта лесами (разной продолжительности, густоты древостоя и разного состава пород) в подобного рода условиях происходило образование и развитие почв с признаками и свойствами лесных почв. В последующем, с усилением элементов остепнения, а в историческое время, освоением этих почв под пастбища, пашни, виноградники и сады, они приобретают признаки и свойства степных, послелесных черноземов.

Н. Флоров, изучая почвы района Копанки и вообще Молдавии, обратил внимание на улучшение условий выращивания сельскохозяйственных культур под влиянием облесения.

Однако, так как он связал проявление леса исключительно с процессами деградации, то его выводы оказались несостоятельными и неправильными.

Находясь в плену буржуазных реакционных взглядов, обосновывающих „извечность“ степей и климата и ряда других подобного рода положений, Флоров не мог правильно разобраться в сложившейся обстановке. Повышение плодородия в сфере воздействия лесных массивов следует искать не в стадиях деградации (оподзоливания), а в изменении микроклимата, в частности, ветрового режима, в снижении вредного влияния суховеев и улучшении водно-воздушного и питательного режима, вызванного взаимодействием леса и степи, т. е. развития на этой основе процесса регенерации послелесных почв.

П 5853

В настоящее время работами советских ученых в достаточной степени выяснено, что с наступлением процесса оподзоливания (деградации) физические свойства почв ухудшаются и, по мере его усиления, заметно теряют свое плодородие. И только с наступлением условий, способствующих регенерации этих почв (или когда процесс почвообразования приостановился на стадии выщелачивания), проявляются те положительные свойства, которые Флоров ошибочно приписал процессам деградации. На приведенном примере нетрудно проследить какое исключительно важное значение имеет материалистическое диалектическое понимание законов природы и к каким теоретическим и практическим заблуждениям приводит буржуазная наука.

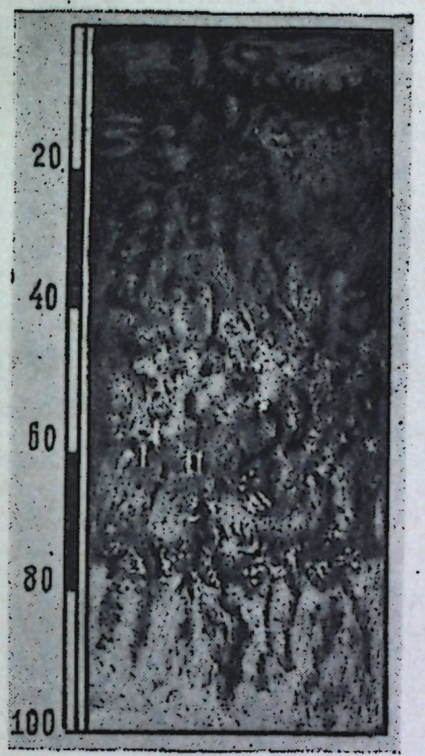
Исходя из основных предпосылок развития почв, обоснованного В. Р. Вильямсом в его учении о едином почвообразовательном процессе, нам удалось вскрыть основные закономерности географии и генезиса почв (смещение зон, переход одного вида почв в другой) и на этой основе дать ряд принципиально новых объяснений тем явлениям, которые ранее искусственно подгоняли под законы „деградации", извечности степей, наступления леса на степь, не учитывая возможности и реальности наступления степи на лес и т. д. Кроме того, мы обратили внимание на характер кратковременного воздействия древесно-кустарниковой растительности на почву и показали на ряде примеров их положительное проявление на почвенное плодородие.

Но этот процесс имеет только то общее с процессом оподзоливания (деградацией), что он, как и вышеназванный, является звеном единого процесса почвообразования и что, в зависимости от условий развития почв, он переходит в процесс оподзоливания (под сомкнутым лесом длительного воздействия) или регенерации-окарбоначивания (под полезащитными полосами и редколесьем.) Этот процесс носит название выщелачивания, т. е. такой стадии почвообразования, когда в толще почвенного профиля происходит только перемещение легко подвижных соединений и карбонатов, при одновременной активизации биологических и биохимических процессов, способствующих нарастанию почвенного плодородия.

В частности, нам пришлось наблюдать, как вблизи с. Ботаника, Кишиневского района, благодаря появлению небольшого очага древесно-кустарниковой растительности (вишни и терна) почва резко видоизменила свой профиль, приобрела глубокое прокрашивание гумусом и более низкое залегание карбонатов, что способствовало улучшению плодородия этой почвы (разрез № 4). На участке развития древесно-кустарниковой растительности имели место также процессы аккумуляции, благодаря кольматажу, которые в силу слабо выраженного склона протекали медленно, но в течение длительного периода. Тут же, на участке систематической мелкой вспашки, почва носит признаки „выпаханности" — снижения ее плодородия (разрез № 1, таблица 10).

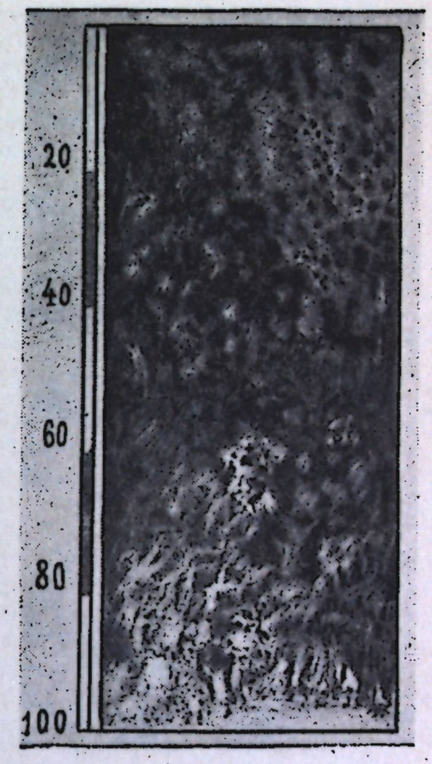
Таблица 10

№ разреза и названия почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			Гумуса	CO_2				Гумуса	CO_2
1	0 – 10	4,28	4,29	0,29	4	0—10	4,12	3,94	0,13
Маломощный карбонатный чернозем	25 – 35	4,24	2,88	2,87	Среднемощный выщелоченный чернозем	20 – 30	4,41	3,88	0,16
	60 – 70	4,04	1,80	5,38		45 – 55	4,70	4,08	0,14
	100 – 110	2,89	0,88	7,46		70 – 80	4,30	2,74	0,09
	170 – 180	2,81	0,47	8,42		120 – 130	3,68	1,20	5, 10



№ 1

Маломощный карбонатный структурный суглинистый чернозем



№ 4

Среднемощный выщелоченный структурный суглинистый чернозем

При сопоставлении данных содержания гумуса в разрезах № 1 и 4 можно сделать вывод, что количество гумуса в пахотном слое уменьшается от водораздела вдоль пологого склона, что стоит в связи с выраженностью поверхностного смыва.

Более высокое содержание гумуса в разрезе № 4 на глубине 45–55 см, как уже выше было отмечено, объясняется процессами аккумуляции почвенных частиц, на узкой полосе, занятой зарослями вишни и терна.

До появления „буфера", содержание гумуса в поверхностных горизонтах почвы достигало 4,08–2,74%, т. е. было близким к содержанию гумуса в аналогичных горизонтах на водоразделе (4,29–2,88%). Зато содержание карбонатов заметно уменьшилось, в этих горизонтах разреза № 4, за счет выщелачивания.

Для полезащитного облесения маломощные черноземы вполне благоприятны, равно как и для культивирования всех основных сельскохозяйственных культур, в том числе плодовых насаждений и виноградной лозы, но требуют агротехнических приемов, направленных на восстановление и улучшение их плодородия. Особый интерес в Молдавии представляют также стадии сад-поле и виноградник-сад, которые имеют широкое распространение и вызывают своеобразное воздействие на почву, благодаря глубокому распространению корневых систем с большой сферой бокового влияния.

В качестве примера можно сослаться на культуру грецкого ореха, который достигает в благоприятных условиях мощного развития (рис. 9) и влияет на изменение водно-воздушного и теплового режима, благодаря воздействию корневых систем, частичной затененности поверхности почвы летом и влияния на распределение снега зимой.

Представление о типе ландшафта с широким распространением виноградников и садов может дать рис. 5 и рис. 10, заснятые в районе Центральных Кодр, с. Чобанка, Страшенского района и села Кожушна, Кишиневского района.

Отдельные участки таких ландшафтов в результате хищнического уничтожения лесов и низкой агротехники, присущей частно-владельческим хозяйствам, подверглись сильному размыву и образованию



Рис. 9. Насаждения грецкого ореха.



Рис. 10. Общий вид на долину-амфитеатр в районе Центральных Кодр.

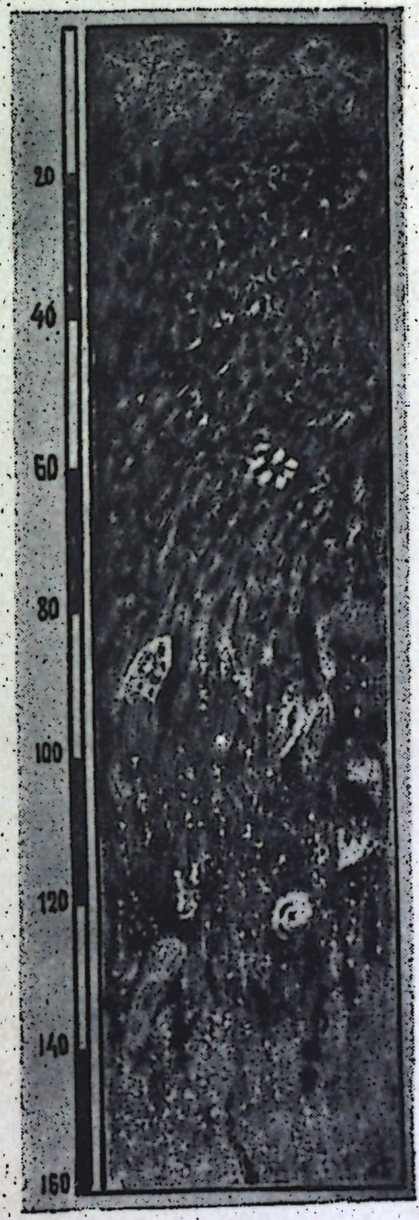
большой сети глубоких оврагов и водороин (рис. 11); такого рода размыв и снос почв причиняет огромный вред виноградникам (рис. 12).

Чтобы закончить разбор основных производственно-значимых почв, которые могут оказывать известную специфичность на размещение полезащитных лесных полос и их культивирование, следует еще остановиться на следующих почвах: а) мощные глинистые черноземы разной степени выщелоченности; б) мощные выщелоченные тяжело суглинистые черноземы, и в) почвы склонов с резко выраженным проявлением процессов смыва.

Мощные глинистые черноземы, богатые органическими веществами на глубину до 1 метра и глубже, имеют слитое сложение, глыбисто-столбчатую структуру, сходные по внешним признакам с битумом („черноземы-смолницы"-8). Лес на такого рода почвах, особенно берест отстает в росте, имеет неровный корявый ствол и частый сухостой. Внешний вид этих почв представлен зарисовками двух разрезов, одного в лесу (№ 2004) и второго на пашне (№ 2002), а данные по содержанию гумуса и CO_2—на таблице 11. Корневая система древесной растительности на этих почвах слабо развита, тогда как в этом же лесу, на почвах менее тяжелого механического состава она хорошо выражена (разрез № 2003).

Таблица 11

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в % Гумуса	Содерж. в % CO_2	№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в % Гумуса	Содерж. в % CO_2
2004	0—10	7,49	11,10	0,08	2002	0—10	6,09	5,69	нет
Выщелоченная мощная черноземовидная глинистая лесная почва	15—25	7,46	6,75	0,10	Мощный выщелоченный глинистый чернозем	15—25	6,86	5,45	0,45
	40—50	7,48	5,10	0,12		30—40	7,50	5,39	0,20
	60—70	7,07	4,23	0,05		45—55	7,63	4,77	0,06
	70—80	7,30	4,24	0,08		60—70	7,23	4,06	0,12
	90—100	6,97	3,67	0,06		80—90	7,51	3,74	0,02
	110—120	7,44	2,32	0,06		110—120	7,51	2,17	0,04
	140—150	5,86	0,89	7,01		140—150	6,05	1,05	10,10



№ 1699

Мощный выщелоченный тяжело-суглинистый чернозем



№ 2003

Темносерая слабооподзоленная тяжело-суглинистая лесная почва

При анализе приведенных данных следует учесть, что разрез № 2002 описан на поле, где была хорошо развитая соя, а разрез № 2004—в лесу, где заметны признаки периодического застаивания атмосферных осадков (в силу глинистого механического состава) и сухостой береста, а изредка и дуба. Имеются основания предполагать, что на месте разреза № 2002 в прошлом тоже был лес, который был вырублен, а участок стал использовываться под полевые культуры. В связи с этим пахотный горизонт, благодаря низкой агротехнике, а возможно и обжиганию верхнего горизонта во время пожаров в степи, имеет заметное снижение гумуса, в сравнении с аналогичным горизонтом разреза № 2004 (очевидно некоторое увеличение гумуса в верхнем горизонте лесных почв следует отнести за счет слабогумусированных корешков и остатков лесной подстилки). В нижележащих горизонтах содержание гумуса также заметно ниже в разрезе № 2002. Таким образом, и на почвах тяжелого механического состава длительное воздействие леса на почву хотя внешне и менее выражено, чем на почвах более механического состава, но все же поддается заметному количественному выражению и учету. Легко растворимых солей в этих почвах (хлоридов и сульфатов) до глубины 150 см не обнаружено; содержание бикарбонатов заметно увеличилось с глубины 140—150 см. Соотношение между *Ca* и *Mg*, растворимых в 1% уксусной кислоты, как 10:1, что значительно отличает эти почвы от черноземов с признаками солонцеватости на тяжелых глинах вблизи села Логанешты, Котовского района, где соотношение *Ca* и *Mg*, как 8 : 1, и солонцов вблизи с. Бурсучень, Кишкаренского района, где соотношение соответственно, как 4 : 1.

Следует еще отметить повышенную гидролитическую кислотность в мощных глинистых лесных почвах, образовавшуюся в условиях глубокого выщелачивания и наличия высокого содержания органических и минеральных коллоидов.

Заслуживают внимания в этих почвах и данные определения актуальной кислотности, которая, например, в горизонте B_2 (на глу-

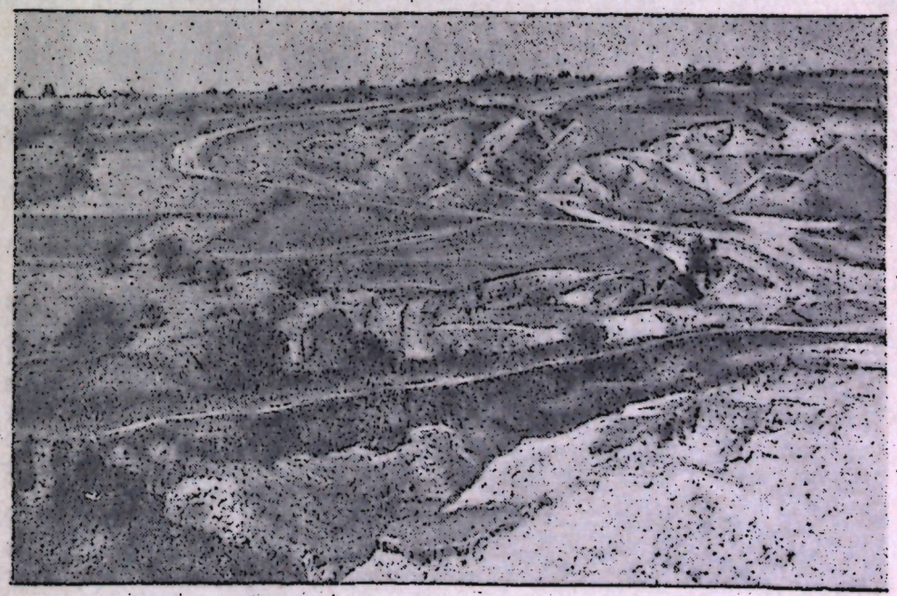


Рис. 11. Активно действующие овраги в районе садов и виноградников.

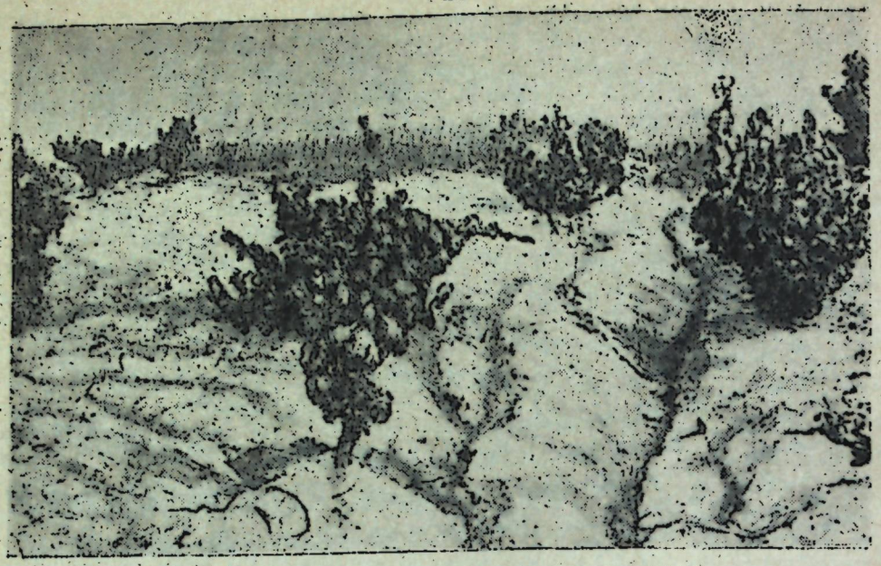


Рис. 12. Водороины на винограднике, как результат низкой агротехники.

бине 70—80 см) в водной вытяжке представлена PH 6,79, а 0 солевой PH 5,95.

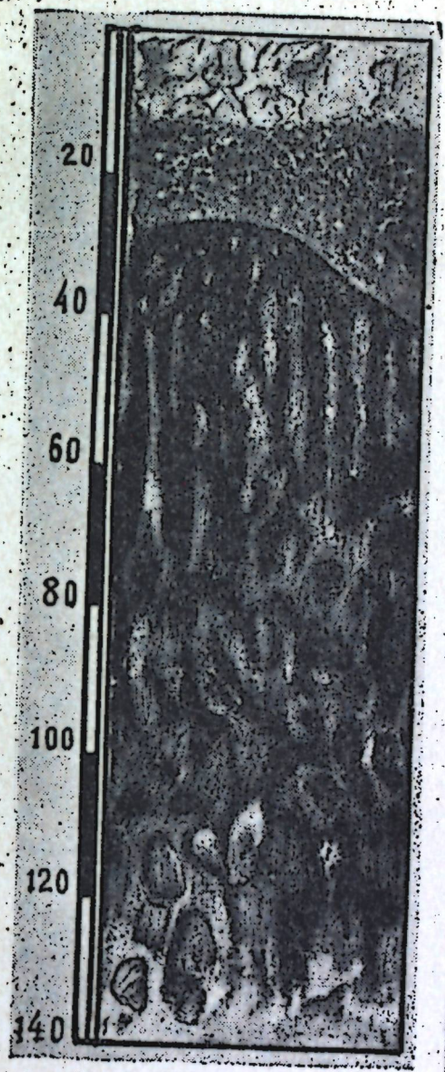
Реакцию лесной растительности, то-есть появление сухостоя мы склонны объяснить следующим обстоятельством: в годы с обильными атмосферными осадками создаются условия избыточного увлажнения, что для некоторых пород (ясеня, береста) является крайне нежелательным, к тому же влияющим на снижение приспосабливаемости растений к сухости почвы и, наоборот, в годы засушливые, в силу появления физиологической сухости, которая усиливается благодаря близкому залеганию к поверхности в таких случаях мергелевидных тяжелых глин, некоторые породы деревьев ослабевают в росте и преждевременно усыхают.

Наглядно это можно подтвердить данными строения почвы и частотой ее смены на очень ограниченном пространстве, например, в конкретном случае, на противоположной стенке шурфа — траншеи № 2004 обнаружено близкое к поверхности залегание мергелевидной глины с признаками заболачивания (разрез № 2005).

Наличие периодического избытка влаги в этих почвах подтвердилось не только в более высоком содержании влаги, выраженной в частичном оглеении нижних горизонтов, но и опросом местного населения, в частности, работников лесхоза.

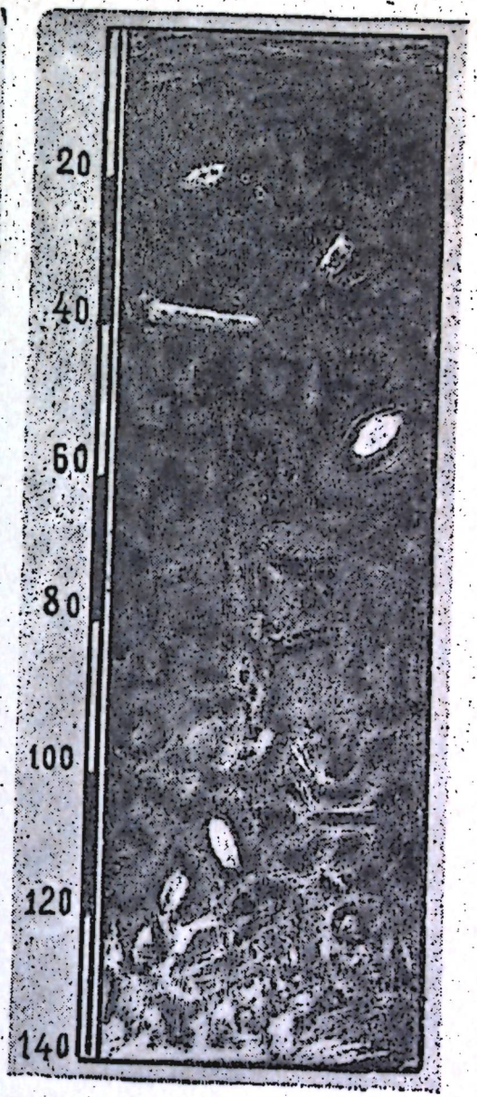
При облесении такого рода почв необходимо это учесть и приемами глубокой вспашки с почвоуглубителем, и усилением процессов созревания почвы облегчить приживаемость молодых посадок. На тяжелых глинистых почвах, где нет застаивания атмосферных осадков, а соленосные породы значительно выщелочены, лес неплохо развивается, имея корни, главным образом, в поверхностном слое (разрез № 993). Содержание гумуса и CO_2 в таких почвах следующее (таблица 12).

При сопоставлении данных анализа почв разрезов №№ 2005 и 993 рельефно выражены различия лесных почв, сформировавшихся на тяжелых глинах, но разного происхождения, а очевидно и разного состава, в силу чего в первом случае перед нами почвы стадии выщелачивания (разрезы № 2004 и 2005), а во втором оподзоленные,



№ 2002

Мощный выщелоченный глинистый чернозем



№ 2004

Выщелоченная мощная черноземовидная глинистая лесная почва

резко обедненные органическим веществом в горизонте A_2 и ниже (№ 993).

В районе распространения мощных глинистых черноземов к ним примыкают мощные выщелоченные структурные черноземы тяжелого суглинистого механического состава (разрез № 1699), которые в условиях леса имеют явные признаки оподзоленности (разрез № 2003).

Таблица 12

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			гумуса	CO_2				гумуса	CO_2
2005 Выщелоченная маломощная черноземовидная глинистая лесная почва	0-10	7,72	11,14	0,16	993 Темнобурая слабооподзоленная глинистая лесная почва	0-7	5,84	11,30	0,16
	15-25	6,28	8,40	0,07		9-14	4,36	2,94	0,10
	70-80	6,27	7,13	3,13		34-30	3,86	2,09	0,04
	95-105	5,69	0,93	3,14		41-51	4,45	1,72	0,03
						68-78	4,22	0,94	0,15
						102-112	4,25	0,66	0,11
						112-121	2,99	0,41	4,41

Морфологические и анатомические особенности этих почв поданы в зарисовках (разрезы № 2003 и 1699), а данные содержания гумуса и CO_2 в таблице 13.

При сравнении зарисовок почв под № 1099 и 2003 хорошо выражено их генетическое единство и различия, обусловленные разной сопряженностью биологических и биохимических процессов.

Таблица 13

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			гумуса	CO_2				гумуса	CO_2
2003 Темносерая слабооподзоленная тяжело суглинистая лесная почва	0-10	4,81	8,68	0,15	1699 Мощный выщелоченный тяжело суглинистый чернозем	0-10	4,21	4,42	0,03
	20-30	4,95	5,61	0,03		15-25	3,68	4,56	0,01
	40-50	4,85	4,35	0,06		60-70	4,06	3,08	0,05
	7(-80	4,89	2,90	0,01		120-130	3,79	1,10	5,82
	110-120	4,70	1,29	0,12		180-190	3,49	1,07	5,67
	130-140	4,31	0,82	нет					
	160-170	4,05	0,95	2,00					

Как и в ранее рассмотренных примерах (разрезы № 2336 и 2335, 2019 и 2020, 2002 и 2004) содержание гумуса в поверхностном слое выше под лесом. Резкое снижение гумуса в пахотном слое объясняется не только повышенной минерализацией (окислением), но и различиями в составе органического вещества.

Эти почвы благоприятны для роста древесной растительности, плодовых насаждений, в том числе грецкого ореха, виноградников, а также и многих других сельскохозяйственных культур. В прошлом

эти почвы были под лесом. В настоящее время леса в значительной своей части вырублены. При посадке полезащитных лесных полос на этих почвах, необходимо обратить внимание на глубокую вспашку с почвоуглубителем и на своевременный тщательный уход и поверхностное рыхление в целях сохранения влаги в почве и уничтожения сорняков.

Как известно, в условиях Молдавской ССР рельеф весьма расчленен, поверхность изрезана балками и оврагами; имеются также оползневые поля. Подобного рода участки необходимо подвергнуть облесению в целях предотвращения эрозии почв и улучшения почвенного плодородия.

Практика молдавского народа имеет примеры облесения сильно эродированных участков (село Онешты, Карпиненского района и др.), однако, в силу особенностей помещичье-частновладельческого землепользования все эти начинания были единичного порядка и не могли предостеречь нарастающих темпов уничтожения лесов, особенно за время турецкого владычества и за период оккупации Молдавии румынскими боярами и немецкими фашистами. По данным, опубликованным Н. А. Димо, за сравнительно короткий период—около полвека—площадь под лесами Бессарабии сократилась в 2,5 раза, что вызвало усиление смыва и размыва почв (9).

Все это заставляет ускорить облесение быстрорастущими и ценными породами этих земель в ближайшие же годы и на всей площади. А так как почвы в таких условиях обычно характеризуются пониженным плодородием, а именно: имеют более низкое содержание органического вещества, менее прочную структуру почвы, плохой водно-воздушный режим, пониженную биологическую активность, то облесение их будет способствовать повышению почвенного плодородия и более рациональному их использованию. Внешний вид таких почв можно иллюстрировать зарисовками разрезов № 2172, 2173 и 1282.

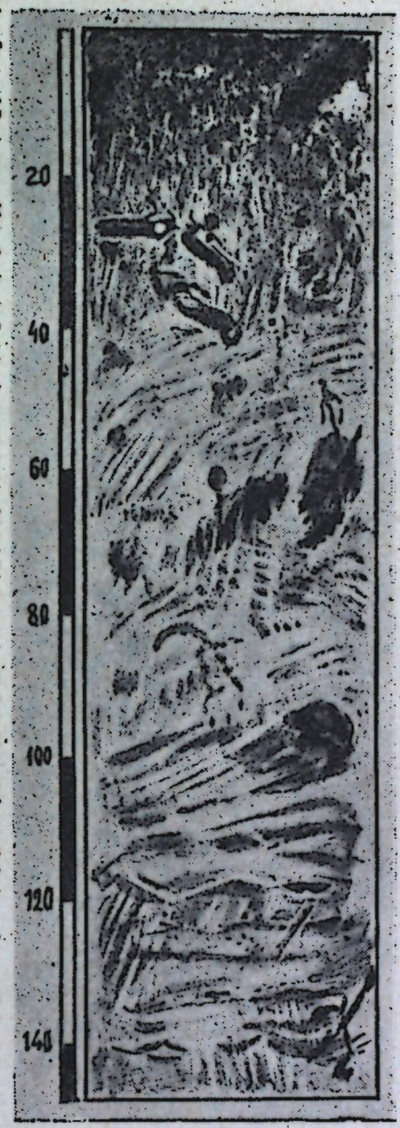
Разрезы № 2172 и 2173 описанные вблизи Бадыко-Русское, Кагульского района; данные содержания гумуса и CO_2 имеются только для разреза № 2173 (таблица 14).

На поверхности почвы имеются в заметном количестве журавчики карбонатов и более высокое содержание крупных, грубых фракций песка.

Таблица 14

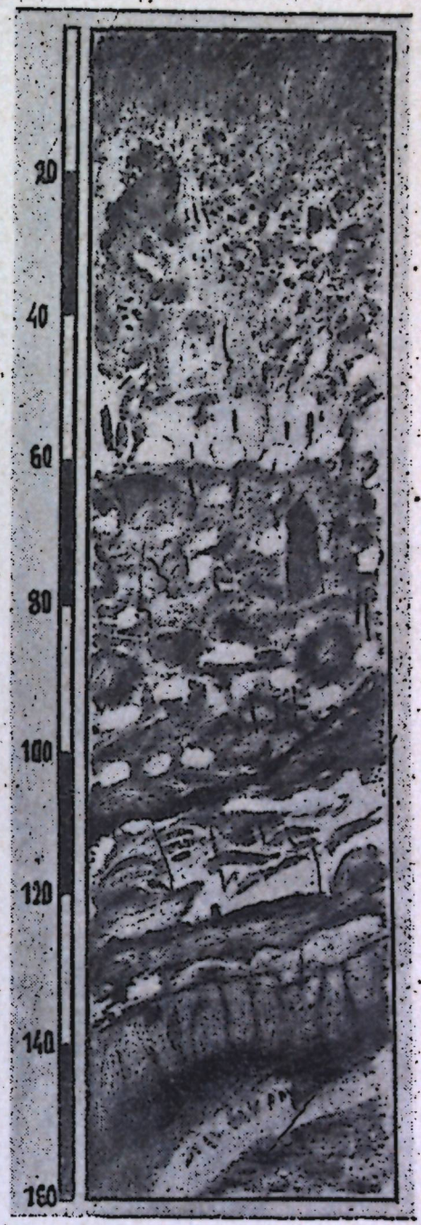
№ разреза	Название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. %	
				гумуса	CO_2
2173	Смытая карбонатная пылевато-суглинистая почва (на темноцветных глинах)	0—10	3,26	2,39	0,61
		20—30	3,17	1,78	3,64
		45—55	2,43	0,76	8,84
		60—70	2,04	0,60	6,03
		85—95	2,47	0,43	3,88
		145—155	2,24	0,35	7,32

Заслуживающим внимания в разрезе № 2173 является наличие темноцветных глин с гнездами карбонатов кальция и прослойками буровато-зеленых глин, которые перемешаны с другими породами в ходе формирования древних долин, в частности, при перемещении



№ 2172

Сильносмытая бурая карбонатная супесчаная почва (на пылевато-песчаных карбонатных породах)



№ 2173

Смытая карбонатная пылевато-суглинистая почва (на темноцветных глинах)

оползней. На этих почвах в силу избыточной сухости и карбонатности, особенно подобных разрезу № 2172, заметно отставание в развитии и росте виноградной лозы и абрикосовых насаждений. На подобного рода почвах, приуроченных к лобовым элементам рельефа, плохое состояние и древесной растительности, в частности, дуба („гырнец"). При облесении этих почв необходимо производить террасирование, а в заранее заготовленные ямы-гнезда вносить перегной — сыпец и землю из-под хорошо развившегося дубового леса, (обычно расположенного на более пониженных элементах рельефа) для усиления биологической активности в почве, в частности, микоризных грибов. При облесении склонов в Молдавии следует учесть, что в ряде районов на склонах встречаются солонцы и солонцеватые почвы, где многие виды древесной растительности, если не принять мер по улучшению физических и химических свойств почв, плохо развиваются и даже погибают (акация, ясень обыкновенный, клен, берест). О внешних признаках солонцеватой почвы на сильно эродированном склоне может дать представление зарисовка разреза № 1282.

В этом же районе только на участке, где резко выражены процессы эрозии, но не заметны признаки солонцеватости, описан и зарисован разрез № 1177. Содержание гумуса и CO_2 приводится в таблице 15.

Участок, где описан разрез 1177 в настоящее время находится под залежью, где ведущее значение имеет ковыль (*Stipa capillata*).

Таблица 15

№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %		№ разреза и название почвы	Глубина горизонта в см	Гигроскопическая влага в %	Содерж. в %	
			гумуса.	CO_2				гумуса	CO_2
1282	0—10	3,26	5,76	0,14	1177	0—8	3,94	5,13	3,20
Корково-столбчатый маломощный осолоделый пылевато-суглинистый солонец	22—32	4,36	2,20	0,03	Сильносмытая карбонатная черноземовидная суглинистая почва	12—22	3,74	2,70	5,84
	33—43	3,69	1,96	2,86		30—40	3,20	1,73	6,83
	50—60	3,58	0,89	7,62		50—60	2,50	0,95	6,45
	70—75	3,57	0,75	9,35					

Высокое содержание гумуса в горизонте А, разреза № 1177 объясняется наличием малогумусированных корней ковыля. То же следует отметить и в отношении разреза № 1282, где основным растительным фоном является житняк.

Снижение гумуса в горизонте A_2 разреза № 1282 обязано проявлению процессов солонцеватости в горизонте В и глубже. Следует отметить сравнительно высокое содержание карбонатного магния; отношение межу *Ca* и *Mg*, как 6:1.

Наиболее узкое отношение между *Ca* и *Mg* (4:1) обнаружено нами в корковостолбчатом солонце на глубине 120—130 см вблизи села Бурсучень, Кишкаренского района. Более широкое отношение между *Ca* и *Mg* найдено в лесных почвах с признаками выщелоченности, что и было уже выше отмечено.

Сильно смытые карбонатные почвы характеризуются рядом отрицательных свойств, которые следует учесть при их облесении; они в условиях пашни имеют следующие признаки:

а) низкое содержание органического вещества, т. е. пониженная биологическая жизнь в почве и отсутствие прочной структуры;

б) сухость почвы, благодаря скатыванию атмосферных осадков по выпуклой поверхности;

в) близость карбонатов, что в ряде случаев переходит в избыточное их содержание, с которым мирятся только некоторые древесные породы, в том числе пенсильванский ясень, дуб, граб и лещина (рис. 13 и 14).

В такого рода условиях целесообразнее всего деревья сажать гнездами, подготовляя для этого площадки — терраски, используя при этом и кустарники: золотистую смородину, гледичию обыкновенную, акацию, шиповник, терн. Следует обратить внимание на культивирование в этих условиях фисташки.

При облесении крутых откосов необходимо учитывать крутизну склонов и плодородие отдельных участков и соответственно этому установить ассортимент.

Следует также отметить, что в практике полезащитного облесения стала во весь рост проблема оценки почв по их лесорастительным свойствам, в силу чего считаем целесообразным отметить наиболее характерное:

1) Способность почвы поглощать атмосферные осадки, сохранять и отдавать воду по мере её потребления древесными породами;



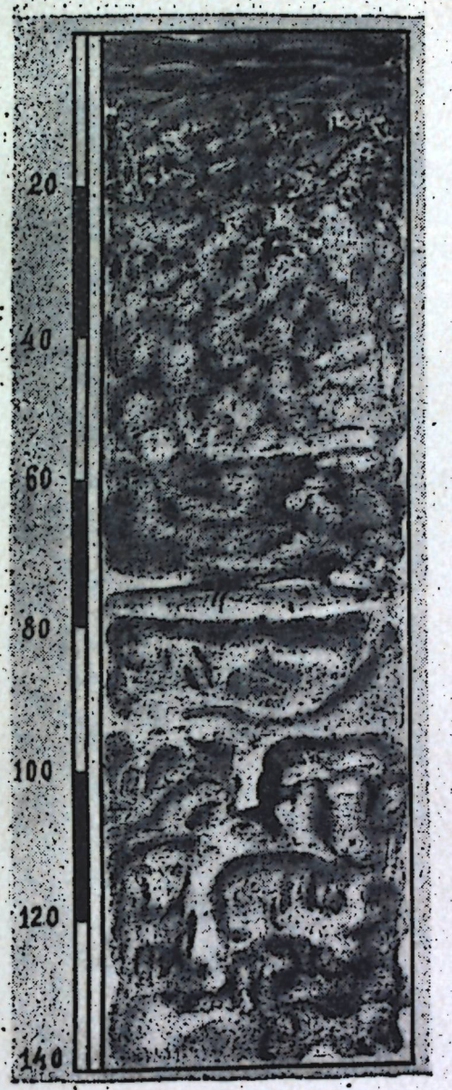
Рис. 13. Древесная растительность на выходах мергелевидного мела.

2) химические свойства почв, особенно в связи с содержанием легкорастворимых солей, карбонатов кальция и, особенно, магния, натрия и гипса;

3) физические свойства почв, влияющие заметно на состояние древесных пород, в частности, ослабляющие их развитие („слитость" почвы);

4) биологические свойства, способствующие в одних случаях приживаемости пород (микоризные грибы), а в других — заболеванию корневых систем, особенно в молодом их возрасте (фузариоз).

Как показывает широкая колхозная практика и работа научно-исследовательских учреждений, применяя своевременно весь агротехнический комплекс, имеется полная возможность преодолеть неблагоприятные почвенно-климатические условия (если они имеются) и даже больше того, заставить их служить, правильно используя их особенности по отношению тех или иных древесных пород.



№ 1177

Сильносмытая карбонатная черноземовидная суглинистая почва



№ 1282

Корковостолбчатый маломощный осолоделый солонец



Рис. 14. Облесенность сильно эродированных склонов в районе выходов известняков, лессовидных суглинков и сланцев.

В итоге вышеизложенных данных, а также ряда других, имеющихся в нашем распоряжении материалов, можно подчеркнуть ряд весьма важных обстоятельств, с которыми необходимо считаться в практике полезащитного облесения, а именно:

1. В условиях Молдавской ССР общие условия вполне благоприятны для лесоразведения и выращивания ценных древесных пород, плодовых насаждений и кустарников. Больше того, анализ всех материалов и наблюдений дает основание считать, что в недалеком историческом прошлом Молдавия в значительной своей части была покрыта мощным древесным покровом, в ряде районов достигавшем состояния известного под названием дремучих лесов (Кодры).

Но значительная часть территории Молдавии, где имеют распространение осолоделые и солонцеватые черноземы, солонцы и темноцветные глинистые лесные почвы с признаками солонцеватости, имела более изреженный древесный и кустарниковый покров, причем и состав их на этих почвах был иной.

Если в первом случае преобладали бук, граб, дуб черешчатый и сидячецветный, береза, липа, клен, берест и другие компоненты леса сомкнутого состояния (лещина, береза, скумпия), то во втором случае растительный покров менее разнообразный и представлен, главным образом, пушистым дубом („гырнец"), берестом, вязом мелколистным, дикими грушей, яблоней и кустарниками: бересклетом, шиповником и терном.

В связи с этим, при посадке полезащитных лесных полос и овражно-балочного облесения необходимо учесть следующее:

1. На почвах типа мощных, средних (маломощные структурные черноземы с признаками солонцеватости и осолодения), обыкновенных, выщелоченных и разной степени регенерации черноземов имеются все предпосылки для успешного лесоразведения всех основных древесных, кустарниковых и плодовых пород, в соответствии с почвенно-климатическими условиями, предусмотренными в постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б);

2. На солонцеватых черноземах, солонцах и темноцветных глинистых почвах с признаками солонцеватости необходимо дифференцировать породы и остановиться на тех из них, которые более успешно приспосабливаются к почвам с тяжелым механическим составом, слитым, плотным сложением и повышенным содержанием гипса и карбонатов.

Наиболее перспективными породами в этих условиях, очевидно, следует считать: вяз мелколистный, акация желтая, тамарикс, шиповник, дуб пушистый, гледичия, полынь кустарниковая, ясень пенсильванский и берест;

3. На почвах с избыточным содержанием извести, но с благоприятным водным режимом, следует рекомендовать в первую очередь для полезащитных лесных полос: ясень пенсильванский, сосну меловую, шелковицу, шиповник, тери; на участках, примыкающих к перегнойно-карбонатным почвам, но имеющих развитый почвенный профиль и признаки выщелачивания, находят благоприятные условия для произрастания такие породы как: абрикосы, орех грецкий, вяз туркестанский, береза, гледичия, жимолость татарская, смородина золотистая и другие;

4. В районах Центральных Кодр („лесная зона") при подборе древесных и кустарниковых пород необходимо учесть такие основные группы почв:

а) слабо подзолистые, песчаные и супесчаные лесные почвы вполне благоприятны под все древесные и кустарниковые породы (включая и хвойные), плодовые насаждения и виноградники;

б) бурые, и темносерые, и серые, разной степени оподзоленности лесные почвы, на которых древесные, кустарниковые и плодовые насаждения находят благоприятные условия;

в) темноцветные глинистые, лесные почвы с признаками солонцеватости на соленосных коренных глинах, на которых ясень, берест, клен, страдают в годы засухи от физиологической сухости, а во влажные годы — от избыточного увлажнения;

г) полностью удовлетворяют всем требованиям древесных и кустарниковых пород и плодовых насаждений (яблонь, груш, слив, ореха грецкого и др.) регенерированные черноземовидные почвы разной степени карбонатности;

д) в древних долинах, типа амфитеатров, где особенно резко выражена вертикальная зональность и разнообразие микроклимата, имеется возможность разместить самые разнообразные древесные и плодовые насаждения, начиная от представителей, хорошо уживающихся с повышенной карбонатностью почв на лобовых элементах рельефа — до бука, персика и субтропических культур на прилавках — террасовидных уступах (оссбенно в зоне выклинивания грунтовых вод). Мозаичности и частоте смен почв соответствует разнообразие плодовых пород и чередующихся по „микрозонам" слив, яблонь, черешен, вишен, абрикос в сочетании с виноградной лозой, грецким орехом и древесно-кустарниковыми породами.

III. Влияние продуктов распада листьев древесных пород на образование прочной структуры

Как известно, воздействие древесной растительности на почвообразование не ограничивается только влиянием корневых систем, но проявляется и действием надземной ее части, которая попадает в почву в виде листьев (лесной подстилки).

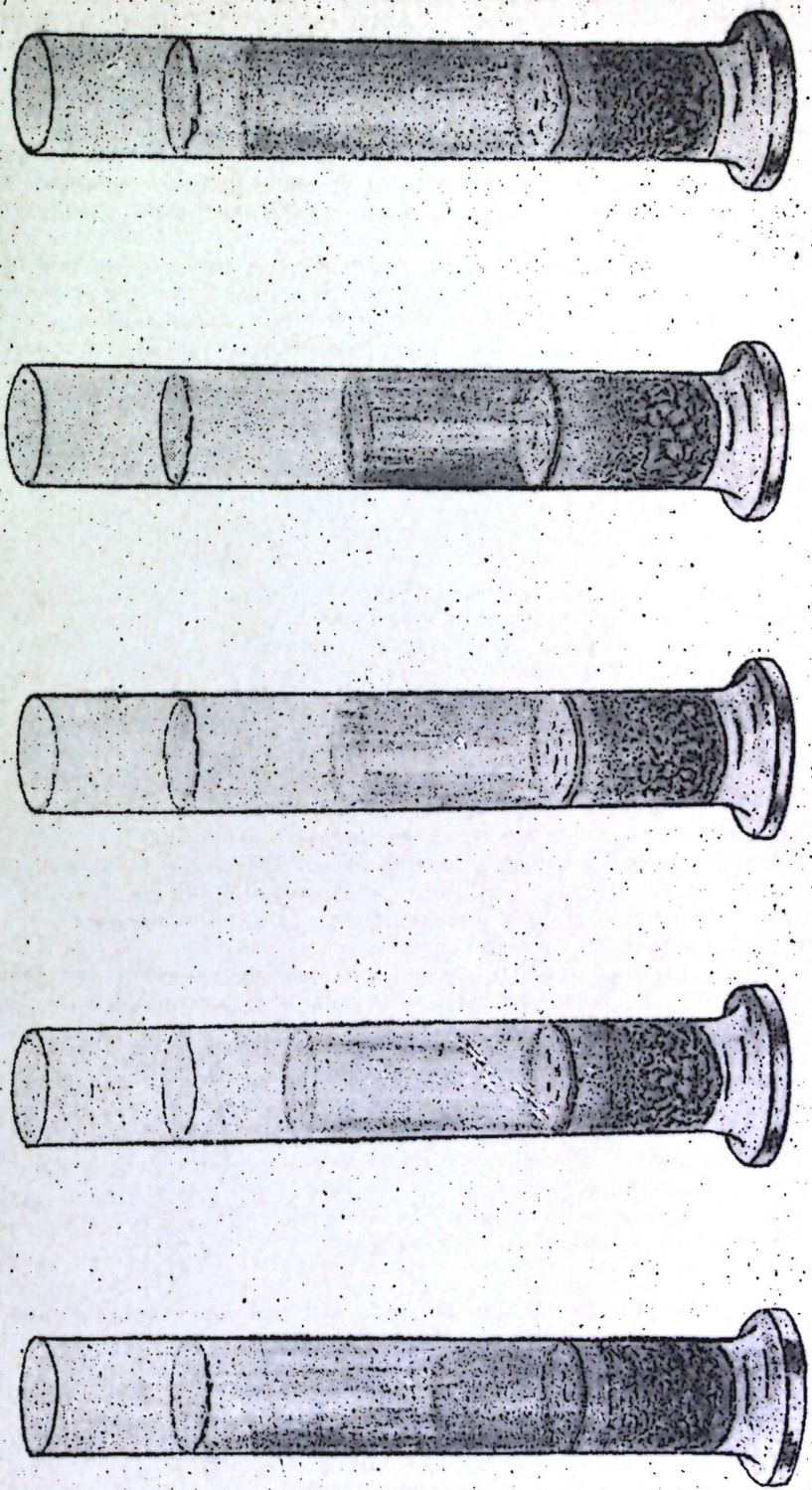
Не касаясь в данном сообщении вопросов распада лесной подстилки в условиях леса густого стояния, что подробно изучено многими исследователями и особенно П. А. Костычевым и В. Р. Вильям-

Влияние листьев бука и граба на процесс структурообразования

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

Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе). Дисперсность (в %% на абс. сух. почву)

Схема № 1



сом, остановим внимание только на непосредственном влиянии листьев некоторых широколиственных древесных пород на образование структуры почвы. Материалами для этого послужили наши опыты с компостированием супесчаной подзолистой лесной почвы с листьями древесной растительности, в частности, дуба, бука, граба, грецкого ореха и других.

На основании этих исследований нами установлено, что продукты распада лиственных древесных пород по-разному влияют на процесс структурообразования, а именно: более всего выражено образование прочных комков при компостировании почвы с листьями бука и глода, в меньшей степени, но тоже положительно влияют на образование прочной структуры продукты распада листьев, дуба, граба, бересклета и грецкого ореха.

Также резко повлияли на улучшение структуры почв продукты распада плодов бересклета.

В качестве иллюстрации изложенного приводим зарисовки структуры почвы, предварительно скомпостированной с листьями древесных пород, а затем, спустя около года, подвергнутой обработке водой при соотношении почвы и воды, как 1 : 10 (при проведении дисперсного анализа) и тридцатикратного взбалтывания.

На схеме 1 приведены данные по дисперсности и зарисовки сложения прочных, не распадающихся в воде агрегатов, на основании которых возможно сделать следующие заключения: 1) при компостировании почвы с листьями бука и граба количество прочных агрегатов увеличилось в несколько раз, особенно по буку; 2) при компостировании почвы с листьями разного возраста (летнего периода — № 1 и в период листопада — № 2), наиболее заметное влияние на структурообразование оказали зрелые листья.

На схеме 2 приведены данные по компостированию той же самой почвы и в те же сроки, что и по схеме 2, но только с листьями дуба (двух возрастов), грецкого ореха, глода и бересклета. Наиболее выделяются по структурообразовательной способности листья глода (крупные прочные агрегаты).

Таким образом, следует ожидать, что в условиях полезащитного облесения, листья древесных пород, попадая на поверхность почвы в виде лесной подстилки и подвергаясь затем разложению под воздействием микрофлоры и микрофауны, дают продукты типа „биологического клея", которые будут способствовать повышению прочности структуры.

Приведенные данные дают основание считать, что древесная широколиственная растительность на известном этапе своего проявления положительно отражается на состоянии почвенного плодородия, не только благодаря взаимодействию почв с корневыми системами, но и продуктами распада листьев многих пород (лесной подстилки изреженного леса и полезащитных лесных полос). И только с наступлением полного затенения поверхности, усиления влажности почвы, приближающейся до полной влагоемкости подстилки, резкого изменения состава микрофлоры (преобладания почвенных грибов определенных физиологических и биохимических свойств) и микрофауны, создаются условия для развития процесса оподзоливания (деградации) почв.

Тип биологической сопряженности процессов почвообразования в последнем случае совершенно иной, так как в обстановке полезащитного степного лесонасаждения таких условий, как в лесу густого стояния, в почве не создается, в связи с чем и нет оснований ожидать ухудшения процессов почвообразования.

Больше того, весь накопленный фактический материал как раз убеждает в обратном, т. е. в возможности благодаря полезащитному лесонасаждению переводить степные и лесостепные черноземы в еще более плодородные почвы.

IV. Роль полезащитного облесения в переделке почв

Исследователей наших степей издавна занимал вопрос повышения эффективного плодородия черноземов, усиления подвижности питательных веществ путем перевода законсервированных их соединений в более усвояемые. Для этого предлагались разного рода приемы, в том числе кислование и активизация микробиологических процессов.

Разработка такого рода приемов очевидно не исключена и впредь, но следует учесть, что в связи с проведением в жизнь исторического постановления СоветаМинистров Союза ССР и ЦК ВКП(б) от 20-X-1948 года коренным образом разрешается и эта проблема, так как благодаря планомерному и широкому внедрению полезащитных лесных полос значительная площадь земель будет подвергаться непосредственному воздействию древесно-кустарниковой растительности, кроме того появляется возможность последовательного периодического облесения всей территории степных и лесостепных районов, в результате смещения полезащитных лесных полос на основе своеобразного чередования леса и пашни, пашни и сада, пашни и луга и других компонентов травопольной системы земледелия.

Чередование этих компонентов травопольной системы земледелия будет исчисляться многими десятилетиями, определяемое „зрелостью" полезащитной лесной полосы и требованиями агротехнического порядка, в частности, необходимостью окаймления определенного района широкими защитными постоянными лесными полосами.

Это в корне изменит не только климат степей, но и природу самих почв в направлении резкого нарастания эффективного и одновременно потенциального плодородия почв.

Имеются основания ожидать, что в результате последовательного периодического облесения территории улучшатся такие свойства почв:

1. Структура почв по всему профилю, в том числе в поверхностном слое, благодаря корневой системе кустарников и образованию „биологического клея" в ходе распада листьев древесно-кустарниковой растительности („лесной подстилки");

2. Питательный режим в результате перегруппировки подвижных элементов питания по профилю и перевода малоподвижных форм в более растворимые (без выноса вне сферы воздействия корневых систем);

3. Воздушный режим вследствие улучшения физических свойств и в первую очередь структуры почв, накопления в поверхностном горизонте активно действующего органического вещества и улучшения микропорозности почвенных комков;

4. Водный режим, благодаря улучшению структуры и повышению влагоемкости почв, в частности, в результате перегруппировки форм воды и высвобождению физиологически полезной влаги;

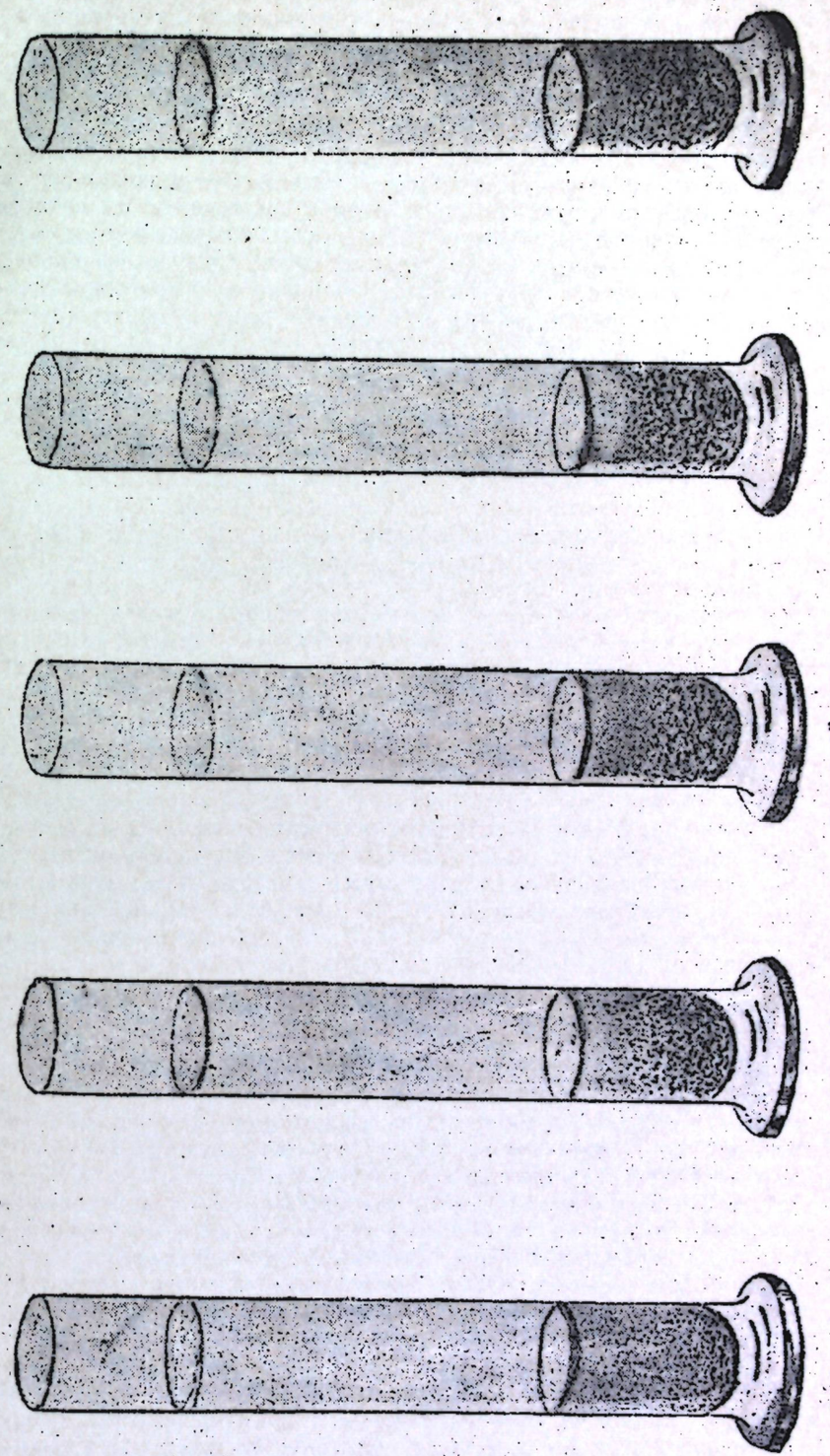
5. Биологические свойства почв в связи с более благоприятным сочетанием основных групп почвенных бактерий и грибов и других представителей микрофлоры и микрофауны, особенно, способствующих усилению развития высших растений, вследствие образования ростовых веществ типа витаминов и гормонов и активизации биохимических процессов, способствующих образованию под покровом осветленного леса таких веществ, которые с одной стороны будут способствовать устранению продуктов, вызывающих „почвоутомление", а с другой — образованию таких соединений, которые будут прида-

Схема № 2

Влияние листьев древесной растительности на процесс структурообразования

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

Степень выраженности структурообразования (по пятибалльной системе). Дисперсность (в %% на абс. сух. почву)



вать высокие качества продуктам, выращиваемым на этих почвах, в частности плодам; как известно в таком же направлении действуют на почвенное плодородие и многолетние злаковые и бобовые травы, но проявление тех и других разное.

В то время как *продукты почвообразования под пологом осветленного леса имеют более подвижное состояние, чем в исходной степной почве, то под покровом многолетних злаковых и бобовых трав они приобретают некоторую устойчивость*, которая в условиях девственных степей способствовала образованию законсервированных форм органического вещества и снижению биологической активности в почве. В условиях травопольной системы земледелия последнее обстоятельство ослабляется, а возможно и устраняется в силу периодических обработок, удобрения и разного сочетания культур в севообороте. Поэтому необходимо стремиться к одновременному усилению проявления положительных сторон полезащитных лесных полос и многолетних трав на почвенное плодородие.

Хотя затронутые нами вопросы еще недостаточно изучены и потребуют к себе определенного внимания, но и вышеизложенное дает убедительные доказательства, как велико значение полезащитных лесных полос в переделке почв, в улучшении их плодородия.

V. Некоторые особенности внедрения травопольной системы земледелия в условиях Молдавии

В Молдавской ССР при проектировке травопольной системы земледелия необходимо, применительно к почвенно-климатическим и геоморфологическим условиям, разработать определенные типовые планы освоения территории, а именно;

1. На водоразделах и пологих склонах вводится травопольная система земледелия с варьированием в зависимости от почвенно-климатических условий и хозяйственных предпосылок:

а) лес (наиболее высокие точки водоразделов), сад, виноградники (склоны), многолетние злаковые и бобовые травы, бобовые травы однолетнего пользования, бахча (огородные культуры), табак и другие технические и зерновые культуры, в том числе кукуруза, яровая и озимая пшеница и просо. В ассортименте полезащитных полос увеличивается удельный вес плодовых пород, ягодников и кустарников. Такое освоение территории характерным будет для районов центральных и периферийных Кодр, т. е. для лесной и частично лесостепной зоны Молдавии;

б) полевой севооборот с многолетними злаковыми и бобовыми травами, бобовыми травами однолетнего пользования, техническими культурами (сахарная свекла, эфиро-масличные культуры, хлопок и др.), зерновыми культурами и полезащитным лесонасаждением.

Такое освоение территории характерным будет для лесостепной и степной зоны; применительно к каждой из них появятся некоторые свои особенности, вызванные местными условиями и плановым размещением сельскохозяйственных культур, особенно технических, например, размещением хлопка в более южных районах.

Плодовые насаждения и виноградники размещаются в наиболее благоприятных для них условиях (особенно южные экспозиции).

В частности, ряд особенностей в освоении территории появится в районах распространения осолоделых и особенно солонцеватых черноземов и солонцов, что в части состава полезащитных полос уже было выше отмечено. При размещении садов и виноградников в этих условиях, в каждом конкретном случае устанавливается возможность их культивирования. Наиболее целесообразным в этих условиях размещать их на более пониженных равнинных участках и в лощинах;

2. На склонах с систематическим заметным поверхностным смывом вводится травопольная система земледелия с компонентами лесозащитного и лесопротивоэрозионного порядка, „буфера" с многолетними злаковыми и бобовыми травами, а между ними сады, виноградники, огородные и полевые культуры, многолетние злаковые и бобовые травы. Необходимо использовать как зеленые удобрения люпин, сераделлу и др. для повышения содержания гумуса в почве и повышения плодородия. К этим же элементам рельефа следует приурочить кормовой севооборот с длительным пребыванием многолетних трав на одном месте;

3. В условиях древних долин, которые имеют сложный почвенно-климатический комплекс в силу резко выраженной вертикальной зональности, среди компонентов травопольной системы земледелия преобладающее значение имеют лесо-садовые насаждения (полосы) с дифференциацией их:

а) на лобовых участках долин применяется сплошное облесение (гледичия, акация, абрикосы);

б) на верхней части пологого и покатого склонов культивируются плодовые насаждения, в частности, вишни, черешни, абрикосы, орех грецкий, а на прилавках-террасах виноградная лоза. Обязательными являются „буфера" из многолетних трав и ягодников-кустарников;

в) на средней и нижней трети склонов размещаются сады-виноградники с преобладанием слив, яблонь и ореховых насаждений; на средней части склона культивируются овощи и субтропические культуры, многолетние злаковые и бобовые травы, бобовые травы одногодичного использования. Древние долины в условиях Молдавии представляют исключительный интерес и должны явиться основной территорией для размещения наиболее ценных влаголюбивых и теплолюбивых культур (цитрусовых, чая, и др.);

4. Участки с резко выраженными процессами смыва и размыва и оползнями подвергаются сплошному и одновременному облесению с укреплением наиболее опасных мест.

В заключении сообщения нам хотелось бы еще раз отметить те грандиозные перспективы, которые принесет осуществление великого сталинского плана преобразования природы и благодаря которым будут созданы предпосылки не только для самых высоких и устойчивых урожаев в мире, но и для самой высококачественной продукции.

Порукой последнего является не только благоприятствующие почвенно-климатические условия, способствующие выращиванию русских пшениц, плодов, винограда и других культур, снискавших себе мировую славу, но и тот замечательный опыт и энтузиазм, которым обладает и владеет только советский человек.

В практике молдавского народа также имеются указания, что наиболее качественные плоды садов (вкус, аромат, сахаристость) получаются в районах прошлого облесения и современной регенерации почв (Кодры и им аналогичные районы). Последнее обстоятельство будет способствовать нашим мичуринцам-садоводам еще более успешно выводить сорта высококачественных и высокоурожайных плодов.

Осуществляя грандиозные планы преобразования природы и всего уклада человеческой жизни, советские люди уверенно смотрят в свое будущее и в то же время являются той путеводной звездой, которая указывает путь всему человечеству. Советские люди уверены, что „никогда не забудут благодарные потомки мудрых решений партии Ленина—Сталина, разработавшей и осуществившей план преобразования природы. Вечно будут помнить они о нашем поколении, смело вступившем в единоборство со стихией и создавшем условия для прогрессивного роста урожаев в интересах коммунистического строительства" („Правда" от 24/X-1948 г.).

ВЫВОДЫ

1. Внедрение в широкую практику великого сталинского плана преобразования природы в корне меняет направление почвообразования, в результате чего почвенное плодородие будет систематически нарастать, в связи с чем появится новая возможность дальнейшего еще более резкого повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур.

2. В ходе реализации травопольной системы земледелия встанет во весь рост проблема периодического смещения полезащитных лесных полос, что будет способствовать изменению природы почв, а именно: улучшению их структуры, водно-воздушного и питательного режима.

3. С улучшением качественных показателей плодородия почв, будет нарастать и качество выращиваемой продукции, в частности: плодов, табаков, виноградной лозы, сахарной свеклы и других культур.

Переход сельского хозяйства Молдавской ССР к новым более совершенным социалистическим формам землепользования и внедрению наиболее совершенной, научно-обоснованной травопольной системы земледелия даст возможность и молдавскому народу в наиболее короткие сроки залечить раны, нанесенные ему, как и всему советскому народу, немецкими фашистами, и выведет Молдавскую ССР в число передовых Советских республик.

5. Практическими выводами изложенной работы являются следующие:

а) предложено производить выбор ассортимента и посадки полезащитных лесных полос с учетом особенностей почвенного покрова и частоты смены видов почв; при наличии таких почв, как солонцеватые черноземы и солонцы и почвы с избыточным содержанием извести, необходимо уточнять ассортимент древесных и кустарниковых пород для каждой конкретной полезащитной полосы;

б) наиболее благоприятные условия для произрастания лесной древесной растительности имеются в Молдавии на почвах, почвообразующими породами для которых служат лессовидные маломощные суглинки, залегающих на песчаных отложениях с прослойками-линзами водозадерживающих глинистых пород;

в) наиболее мощное развитие древесной растительности находим в общих понижениях и на прилавках древних долин (в силу благоприятного водно-воздушного режима и глубокого гумусного плодородного слоя);

6. Заслуживают также внимания особенности почвообразования в Молдавии, а именно;

а) процесс оподзоливания на территории Молдавии слабо выражен, так как почвообразование проходит, главным образом, в условиях фазы лес-степь, т. е. осветленного леса на тяжелых лессовидных суглинках, соленосных глинах и продуктах выветривания и переотложения известняков и известковистых песчаников;

б) на территории Молдавии в широком размере выявлен процесс регенерации лесных оподзоленных почв и переход их в послелесные черноземы;

в) на территории Молдавии выявлены районы распространения осолоделых и солонцеватых черноземов и солонцов. Одним из основных компонентов солонцеватости, судя по предварительным данным, является магний; наличие в соленосных почвообразующих породах гипса обусловило своеобразие солонцеватых и осолоделых черноземов и появление в ограниченном количестве солонцов;

г) выявлены лесные почвы с признаками солонцеватости („лесные солонцы"), которые в прошлом прошли стадию засоления (на фоне гипсоносных пород), но затем под влиянием древесно-кустарниковой растительности пережили стадию рассоления (осолодения). Свидетелями прошлой истории этих почв являются пятна осолоделых солонцов и темноцветных черноземовидных почв с признаками солонцеватости;

д) выявлены также в Молдавии своеобразные мощные („тучные") черноземы на тяжелых глинах, на которых, а равно и на темноцветных лесных почвах с признаками солонцеватости имеет место сухостой и слабая приживаемость древесных лесных и плодовых пород;

е) в силу технологических особенностей ряда почв Молдавии (тяжелый состав и солонцеватость) необходимо обратить особенное внимание на подготовку таких почв под полезащитные лесные полосы, а именно: производить глубокую вспашку с предплужником (а на глинистых почвах с почвоуглубителем) и выдерживать ее в состоянии черного пара в течение всего времени до посадки или посева. Затем необходим тщательный и систематический уход в полосах (не допускать образования корки и появления сорняков).

Материалами для работы послужили исследования автора текста за время проведения почвенной экспедиции в 1948 году (закладка профилей, описания разрезов, отбор почвенных образцов и все сопутствующие наблюдения), за исключением взятия образцов в нескольких разрезах, проведенных участниками экспедиции почвоведами: М. И. Никитюком, И. Г. Андрющенко, М. Н. Заславским, Н. В. Дмитриевой, В. Т. Узуном и П. К. Ждановой. Зарисовки почв с натуры произвел художник В. С. Приходько, а фотографирование—В. М. Демидов. Анализы почв произведены в лаборатории сектора почвоведения Р. А. Шнирельман, Б. И. Тульчинской и М. М. Ружиной. За оказанную помощь в работе всем вышеназванным товарищам выражаю сердечную благодарность.

Работа произведена в секторе почвоведения Молдавской Научно-Исследовательской Базы Академии Наук СССР, возглавляемом академиком Н. А. Димо, которому глубоко благодарен за предоставленные возможности при проведении почвенных исследований и советы при оформлении текста.

СПИСОК

литературы, на которую имеются ссылки в работе

1. *В. В. Докучаев* — К вопросу о почвах Бессарабии. Почвоведение № 1, 1900 г.
2. *В. Р. Вильямс* — Почвоведение. Сельхозгиз, 1947 год.
3. *Г. А. Харитонов* — Лес, как фактор защиты почв от эрозии, и приемы противоэрозионной лесомелиорации. Сборник „Борьба с эрозией почв в СССР", 1938 год.
4. *А. В. Крылов* — Торжество травопольной системы земледелия—полезащитные лесные полосы. Сборник: Подъем культуры социалистического земледелия, 1948.
5. *Я. Д. Панфилов* — Полезащитные полосы на водораздельном плато степной зоны Поволжья. Труды Всесоюзного Н. И. Института Агролесомелиорации. Выпуск VIII, 1937 г.
6. *Н. С. Соколов* — Влияние лесных полезащитных полос на урожай сельскохозяйственных культур (зерновых, огородных, масличных).
7. *И. И. Канивец* — О взаимодействии корневых систем и микроорганизмов в почве в связи с процессами нарастания подвижных элементов питания и структурообразования. Основные выводы научно-исследовательских работ Всесоюзного Н. И. Института сахарной промышленности за 1939 год. Пищепромиздат 1941 г.
8. *И. П. Герасимович, И. Н. Антипов-Каратаев* — Поездка в Болгарию. Почвоведение № 2, 1948 г.
9. *Н. А. Димо* — Почвоведение в Молдавии и его основные задачи. Научные записки Молдавской Н. И. Базы Академии Наук СССР т. I, выпуск I 1948 года.

М. Н. ЗАСЛАВСКИЙ,
кандидат геолого-минералогических наук

ЭРОЗИЯ ПОЧВ В МОЛДАВИИ И БОРЬБА С НЕЙ

(Первое сообщение)

1. Эрозионные процессы в Молдавии

Постановлением Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20 октября 1948 года принят грандиозный план внедрения в социалистическое сельское хозяйство передового комплекса агрономических мероприятий В. В. Докучаева—П. А. Костычева—В. Р. Вильямса. «Указанная система мероприятий, — говорится в Постановлении, — является надежным орудием борьбы с засухой, способствует повышению плодородия почв, получению высоких и устойчивых урожаев, прекращению смыва и выдувания почв, закреплению песков и наиболее правильному использованию земель».

Эрозия почв, т. е. разрушение и истощение почвенного покрова талыми и дождевыми водами, а также ветром, наносит большой урон народному хозяйству республики.

Законом о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства МССР на 1946—50 гг. была поставлена задача «организовать борьбу с ростом эрозийности и образованием овражности». В условиях Молдавии борьба с эрозией почв является важнейшим звеном в общей системе мероприятий борьбы за высокие и устойчивые урожаи.

Почти круглый год на полях Молдавии, расположенных на склонах различной крутизны, и в дни с зимними оттепелями, и при весеннем снеготаянии, при летних ливнях и осенних дождях происходят процессы смыва и размыва почв. Многотысячные мелкие струйчатые размывы и водороины покрывают густой сетью склоны.

К этим естественным образованиям добавлялись десятки тысяч межделяночных борозд районов правобережья Днестра, которые, как правило, вдоль склона ограничивали индивидуальные посевные полоски через каждые 10—12 метров и являлись каналами, переводящими рассеянный сток вод в большие потоки.

Многотысячная густая сеть струйчатых размывов, водороин, ложбин, промоин и рвов занимает значительные площади земельных массивов республики.

При процессах эрозии сносятся наиболее богатые питательными и органическими веществами верхние почвенные горизонты. Сотни тысяч тонн перегноя, азота, фосфора и калия ежегодно смываются с молдавских полей.

Как указывал В. Р. Вильямс, в условиях распыленной бесструктурной почвы «каждый дождь и каждое весеннее таяние снега уменьшает площадь удобной земли и сносит все возрастающее количество пахотного горизонта почв, в котором элементы пищи растений, а следовательно, и человека, накоплялись тысячелетиями. **Сносится в море реальное богатство народа».** (1)

Вследствие обесструктуривания верхних почвенных горизонтов при явлениях смыва и образования плотного наилка в местах намыва — резко уменьшается водовпитывающая способность почвы.



Рис. 1. Появления струйчатых размывов после дождя.

При процессах эрозии с полей сносятся верхние почвенные горизонты и на поверхность выступают слои почв с худшими свойствами плодородия. Нередко в условиях Молдавии при смыве верхних горизонтов к поверхности приближаются соленосные породы, что вызывает образование солонцеватых почв, обладающих особо низкой противоэрозийной стойкостью и легко подвергающихся размыву.

При интенсивных процессах смыва тысячи гектаров плодородных почв подножий склонов и долин покрываются грубыми бесструктурными, отмытыми от питательных веществ и перемытыми наносами. Наносным слоем грубых продуктов аккумуляции вызывается погребение плодородных участков.



Рис. 2. Участок кукурузного поля, захваченный процессами интенсивной эрозии.

Кроме того, при летних ливнях, в результате механической работы стекающей воды, происходит смыв семян, обнажение узлов кущения всходов, полегание посевов, подмыв и повреждение корневой системы корнеплодов, виноградников и плодовых насаждений.

В результате процессов эрозии, сельское хозяйство республики имеет значительные площади с резко сниженными урожаями сельскохозяйственных культур.

Эрозионные процессы наносят большой ущерб не только земледелию, но и другим отраслям нашего народного хозяйства.

На шоссейных дорогах размываются проезжая часть, откосы насыпей, кюветы, нагорные канавы, заиливаются и разрушаются дренажные устройства. Интенсивные смывы наносят повреждения полотну, насыпям и различным инженерным сооружениям железных дорог. Эрозионные процессы вызывают размывы и подмывы в промышленных и жилых строениях.

Как результат эрозии в Молдавии произошло массовое заиливание прудов, водохранилищ и озер. Известно, что количество действующих прудов на территории Молдавии за время румынской оккупации сократилось почти в 4 раза.

Более 40 рек и речек общей протяженностью свыше 2500 км., протекающих по нашей республике, в значительной степени заилены.

Как следствие эрозионных процессов проявляются иногда стихийные бедствия, связанные с паводками и наводнениями.

В результате развития водороин и ложбин, при определенных почвенно-геоморфологических условиях, появляется множество современных овражных размывов, покрывающих склоны балочных и долинных систем.

Развитие овражной эрозии приносит большой вред нашему народному хозяйству. Полностью выводятся из обрабатываемых полей большие земельные площади, затрудняется механизированная отработка посевов, разрушается дорожная сеть, гражданские и промышленные сооружения. Возникновение новых размывов и рост существующих овра-

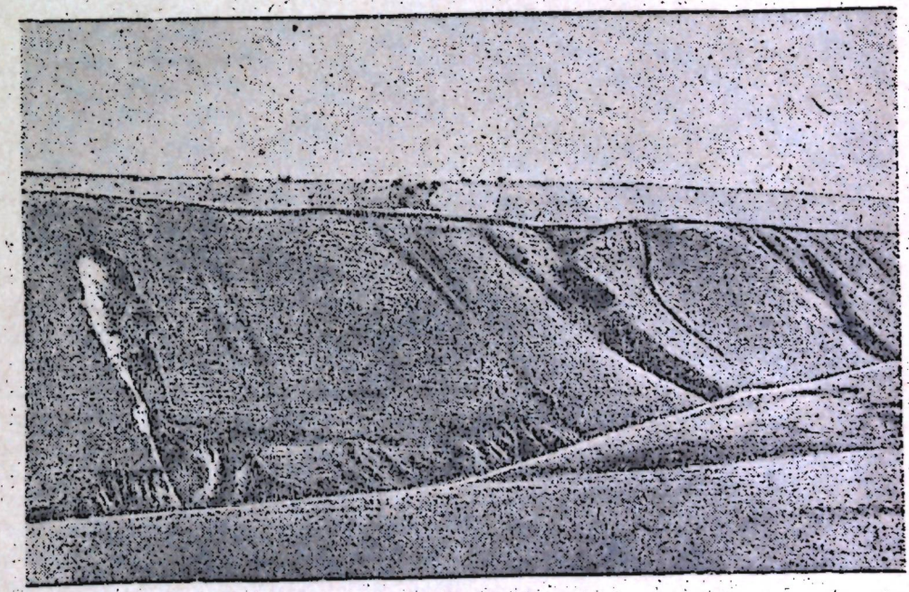


Рис. 3. Размывы по склонам балки.

гов влечет более интенсивное проявление смыва и размыва почвенного покрова, ухудшаются гидрогеологические условия местности и т. д.

Овраги и размытые склоны обусловливают во многих случаях развитие оползней, особенно, когда под пылеватыми песками залегают водоупорные слои глин. На оползневых площадях вся поверхность склона бывает изуродована и состоит из сочетания бугров, провалов, трещин и бесформенных нагромождений оползших и опрокинутых земляных масс. Действующие оползни наносят повреждения пашням, виноградникам, садам, населенным пунктам и инженерным сооружениям.

В Молдавии имеют место явления выдувания и развевания почвы. Проходящие весенние суховеи здесь иногда в резкой степени иссушают почву, приводят к быстрому ее пересыханию на значительную глубину и вызывают процессы ветровой эрозии.

Таким образом, в Молдавии ярко выражены и имеют интенсивное проявление процессы смыва, размыва и выдувания почв.

Борьба с эрозией почв в Молдавии является важнейшей народнохозяйственной задачей. Эта борьба за повышение плодородия почв, борьба с засухой, борьба за высокие и устойчивые урожаи, борьба со стихиями природы.

Борьба с эрозией почв есть неотъемлемый элемент осуществления передовой агрономической системы, разработанной корифеями русской науки В. В. Докучаевым, П. А. Костычевым, В. Р. Вильямсом.

Обзор исследований эрозии почв в Молдавии

Основатель русского почвоведения Василий Васильевич Докучаев, производивший 50 лет тому назад почвенное обследование Бессарабии, писал, что «наше знакомство с природой Бессарабии, можно сказать, обратно пропорционально ее значению и интересу». (2) Эти слова не только не утратили свою силу, но приобрели сейчас, в условиях Советской Социалистической Молдавии, особенное значение. Мы многое еще не знаем о почвах Молдавии и в том числе о характере развития процессов эрозии почв.

Один из первых исследователей почв Бессарабии А. Гроссул-Толстой в своей работе «Распределение почв от Прута до Ингула», составленной в 1856 г., отмечает о наличии смытых малоплодородных почв, особенно вдоль правобережий рек. А. Гроссул-Толстой на карте выделил эти почвы в особый тип «глинисто-известковые с незначительной примесью чернозема»* и таким образом установил географическую закономерность в распределении смытых почв.

В. В. Докучаевым в работе «К вопросу о почвах Бессарабии», опубликованной в 1900 г. (2) смытые, перемытые и намытые почвы объединены в класс анормальных почв. В. В. Докучаев отмечал, что в районах с сильной холмистостью, в речных правобережьях и у оврагов местность изрезана глубокими промоинами и на поверхность выступают смытые почвы или почвообразующие породы — грубые невыветренные глины, мергеля и др. Смытые почвы обеднены мелкоземом и превращены частью в более скелетные, а иногда и в каменистые. В понижениях образуются отложения продуктов смыва в виде наносных слоистых почв.

Основываясь на обширном материале по изучению черноземных почв России (в том числе и по Бессарабии), В. В. Докучаев в работе «Наши степи прежде и теперь» отмечал, «все более и более увеличи-

* Цитируется по книге С. С. Соболева, «Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними». АН СССР, М.-Л. 1948 г.

вающийся смыв плодородных земель со степи и загромождение речных русел, озер и всякого рода западин песком и иными грубыми осадками». В. В. Докучаев писал, что «поверхность черноземной полосы России увеличилась по сравнению с прежним состоянием самое меньшее на 25%, а местами и свыше 50%; ее когда-то бесконечные равнины превратились во многих местах в холмы — узкие плато и склоны, а площадь различного рода неудобных земель, косогоров, бугров, песков и проч. значительно возросла» (3).

Проф. А. И. Набоких, производивший обследование Бессарабии в 1900—1911 гг., в одной из своих работ (4) отмечает сильную изрезанность и холмистость территории, рассматривая ее как типичный район древней эрозии. Им высказывалось предположение о большом влиянии ветровой эрозии (дефляции) на формирование рельефа Бессарабии. Фактический материал о характере и степени проявления современной эрозии А. И. Набоких не приводится.

Значительные работы в период с 1913 по 1917 гг. были произведены В. М. Карчевским по обследованию почв Бессарабии в связи с изучением условий для развития виноградарства. В опубликованной работе (5) содержится ряд указаний на развитие эрозионных и оползневых явлений, а также приведены примеры мероприятий по террасированию склонов под виноградники. Дальнейшие исследования Карчевского были прерваны румынской оккупацией Бессарабии.

В работах проф. С. С. Соболева, опубликованных за последнее десятилетие (6, 7, 8), Молдавия отнесена к ряду частей Европейской части СССР с сильной и наиболее сильной выраженностью эрозионных явлений. По этим данным на преобладающей части республики эрозией охвачено более 75% площади всех пахотных земель.

В 1947 году была издана работа Ф. И. Кашникова «Борьба с засухой в Молдавии» (9). Автором уделено большое внимание задаче борьбы с эрозией почв в республике, как важнейшему мероприятию борьбы с засухой.

В 1948 году опубликована работа академика Н. А. Димо «Почвоведение в Молдавии и его основные задачи» (10), где содержится ряд ценных указаний о интенсивном развитии эрозионных процессов в Молдавии за период румынской оккупации.

На этом и заканчивается краткий библиографический обзор литературных источников по вопросу эрозии почв Молдавии.

Необходимо отметить, что во всех упомянутых работах изучение явлений эрозии почв не являлось специальной темой исследований. Поэтому имеющиеся в статьях сведения по интересующему нас вопросу не дают возможности иметь сколько-нибудь полное представление о процессах эрозии почв в Молдавии. Исключением могут только являться специальные исследования экспедиции, возглавляемой проф. С. С. Соболевым, но результаты этих исследований до сих пор не опубликованы.

В учрежденной в 1947 году Молдавской Научно-Исследовательской Базе Академии Наук СССР, в составе сектора почвоведения для изучения развития эрозионных процессов и разработки противоэрозионных мероприятий, в соответствии с естественно-историческими условиями Молдавии, предусмотрено создание специальной эрозионной станции. Хотя вследствие наличия ряда затруднений затянулся период организации станции, тем не менее в 1948 г. в экспедиции, возглавляемой И. И. Канивец, одновременно с почвенной съемкой, автором настоящей работы изучалось развитие эрозионных процессов в Молдавии.

Полевое обследование проводилось по всей территории МССР системой маршрутных пересечений, общей протяженностью 35—40 тыс. км. За экспедиционный период выполнены следующие виды работ по изучению эрозионных процессов: проведение почвенно-геоморфологических профилей для выявления мощности почвенных горизонтов по склонам

различной формы, длины, крутизны и экспозиции; учет смыва почвы в различных условиях рельефа, почвенного покрова, растительности и т. д.; наблюдения над состоянием посевов на почвах разной степени эродированности; обследование оврагов и т. д. Фотоснимки выполнены В. М. Демидовым.

Настоящая статья представляет собою первое обобщение наблюдений и материалов, полученных за период полевых работ.

Научный руководитель темы — академик Николай Александрович Димо.

Эрозия, как последствие капиталистического земледелия

Процессы эрозии рассматриваются советской наукой как природно-общественное явление, где существует тесная взаимосвязь и взаимозависимость как между отдельными природными факторами, так и условиями состояния производительных сил общества и производственных отношений. Таким образом, развитие эрозионных явлений связано не только с действием природных условий, но и с деятельностью людей в процессе производства.

Поэтому при изучении эрозии необходимо иметь правильное представление о процессе исторического развития местности на основе учета социально-экономических условий господствовавших в стране.

Широкое развитие эрозионных процессов в Молдавии объясняется не столько неблагоприятными условиями климата, рельефа, почвообразующих пород и почвенного покрова, а главным образом тем, что при этих природных условиях особенно ярко проявились последствия многолетнего капиталистического земледелия, основанного на непрерывном истощении почв, на разрушении их плодородия.

> «Всякий прогресс в капиталистическом земледелии — писал Маркс, — есть прогресс не только в искусстве подвергать рабочего ограблению, но вместе с тем и в искусстве ограбления почвы; всякий прогресс в временном повышении ее плодородия есть в то же время прогресс в разрушении постоянных источников этого плодородия»*.

Широкое развитие процессов эрозии почв в Молдавии есть одно из тяжелых наследств дворянско-помещичьей и мелкособственнической эксплоатации земель с чрезвычайно низкой техникой обработки, с распашкой крутых склонов, с массовым истреблением лесов и т. д.

Во второй половине XIX и начале XX столетия в районах товарного земледелия царской России происходил непрерывный рост посевных площадей... В. И. Ленин указывал: «Расширение посевов — вот что более всего характерно для этого района в пореформенную эпоху. Очень часто обработка земли здесь самая примитивная — все внимание устремлено исключительно на запашку как можно большей площади**.

В. Р. Вильямс замечательно передал такую картину убогого состояния земледелия, которая как нельзя лучше характеризует и прошлое нашей Бессарабии:

«Все распахано до самых бросовых земель и все смотрят, нельзя-ли еще что-нибудь распахать. Голодный скот пошел в леса — итти больше некуда, и постепенно леса были истреблены. Пали леса, освободилась вода. С ревом несутся с оголенных водоразделов после всякого дождя сильные потоки. Каждой весной в этот «праздник природы», они сносят неисчислимые площади самой плодородной земли, и умчав все

* К. Маркс, «Капитал», ч. I, изд. 8, М. 1936, стр. 420.
** Сочинения, т. XII, стр. 263—264.

накопленные многотысячелетними процессами зольные богатства в моря, покрывают слоем бесплодного кварца то, что не могла унести вода. Миллионы нищих, распыленных единоличных хозяйств с их варварской техникой, растерзанные на миллиарды полос, растрачивают последние остатки плодородия своих полей». (1).

По подсчетам академика Н. А. Димо, (10), выполненным на основании сопоставлений данных профессора Рудзского, опубликованных в 1882 году, и материалов румынской статистики 1929 года, лесная площадь Бессарабии за 47 лет сократилась на 59,4%. Уничтожение лесов, важнейшего регулятора влаги и вообще климата, вызвало разрушительную деятельность процессов эрозии не только на обнаженных склонах и оврагах, но и на граничащих пахотных землях. Оголенные от леса площади стали подвергаться губительному действию всех видов эрозии. Резко увеличился рост оврагов, по которым выпадающие осадки мощными потоками стекали с полей. Вырубкой лесов и распашкой крутых склонов было вызвано массовое исчезновение прудов, озер, крупное обмеление рек и резкое понижение уровня грунтовых вод.

В погоне за расширением посевов распахивались все новые и новые площади, а десятки тысяч гектаров искалеченных земель забрасывались и переводились в категории «неудобий». В ряде сел и районов количество «неудобных» земель стало занимать столь значительные площади, что крестьяне были вынуждены переезжать на новые места в поисках клочка земли. Едва только эти неудобные земли покрывались травяной растительностью, как их снова начинали эксплоатировать под пастбища. Неумеренный выпас скота со смыканием скотосбойных троп приводил быстро к уничтожению дернины и к новому проявлению интенсивных процессов смыва.

За время румынской оккупации правобережья Молдавии 1918—1940 гг. в этих районах особенно проявились разрушительные процессы эрозии почв. В результате проведенной румынскими боярами «аграрной реформы» крестьяне лишенные своих земель, вынуждены были распахивать бугры, балки и крутые склоны. Академик Н. А. Димо в работе «Почвоведение в Молдавии и его основные задачи» пишет: «распаханность степей и истребление лесов при частнособственническом индивидуальном землепользовании, за период румынской оккупации, исклю-



Рис. 4. Последствия развития овражной эрозии.

чительно изменили общий ландшафт Бессарабии. Почвы склонов повсеместно, частично или нацело, смыты эрозией, овражная сеть глубоко врезалась вглубь страны; нарушен прежде существовавший гидрологический режим подземных вод и поверхностного стока бассейнов речных систем» (10).

Годы Великой Отечественной войны не только прервали осуществление плана социалистической реконструкции Молдавии, но за этот период немецко-румынскими оккупантами был нанесен новый тяжелый урон сельскому хозяйству республики.

Сейчас глубокие изменения произошли в Советской Молдавии, неузнаваемо изменился облик республики. Сельское хозяйство прочно стало на путь социалистического преобразования, с каждым годом ширится и крепнет сталинский колхозный строй. Десятки тысяч крестьян — бедняков и середняков Бессарабии решительно стали на путь колхозного строительства и настойчиво добиваются высоких и устойчивых урожаев.

Присвоение звания Героя Социалистического Труда и награждение орденами большой группы передовиков сельского хозяйства Молдавской ССР, достигшим выдающихся успехов по повышению урожайности колхозных полей в 1948 году, является еще одним ярким доказательством успехов социалистической реконструкции сельского хозяйства Молдавии, свидетельством несокрушимой силы колхозного строя.

Явления эрозии нельзя рассматривать в отрыве от социальных условий и считать их как чисто природный фактор.

Процессы эрозии почв в Молдавии возникли и разрослись до огромных масштабов при определенной исторической обстановке. Эрозия является одним из последствий капиталистического сельскохозяйственного производства с низкой агротехникой и беспощадным ограблением земли, что при всхолмленном рельефе и ливневом характере осадков привело к интенсивному развитию процессов смыва и размыва почв.

В условиях боярско-помещичьей Бессарабии проблема борьбы с эрозией почв не могла быть решена из-за неизбежных противоречий, вытекающих из общественных классовых отношений, господствующих во всякой капиталистической стране.

Только при социалистическом способе производства возможно проведение решительной борьбы с эрозией почв, ибо природа в социалистическом обществе, как указывал Энгельс «попадает под власть и контроль людей, которые впервые становятся действительными и сознательными повелителями природы, потому что они становятся господами своей общественной жизни»*.

Сейчас Советская Социалистическая Молдавия навсегда вошла в братскую семью Великого Советского Союза и только теперь, в условиях социалистического планового хозяйства, возможно проведение мероприятий по ликвидации процессов эрозии и непрерывному повышению плодородия почв. Свидетельством этому служат решения II с'езда КП(б)М по осуществлению в Молдавии великого Сталинского плана преобразования природы.

Формы склонов в связи с развитием процессов эрозии

В Молдавии мы встречаем склоны различных типов профилей. В северной части наиболее распространены прямолинейные длинные склоны протяженностью один-два километра с преобладающим уклоном в 4—8°. Центральная кодровая часть республики, наиболее расчлененная, имеет крутые склоны в 12—18° с выпуклой и выпукло-вогнутой формой профиля. На юге склоны более пологие в 2—4° с прямолинейной и прямолинейно-вогнутой формой.

* Ф. Энгельс, Анти-Дюринг. 1948 г., стр. 267.

В Молдавии часто встречаются склоны балочной сети с террасовым профилем при наличии 3 — 4 и более уступов. Очень сложную форму имеют склоны на оползневых участках, которые отличаются резкостью переходов пониженных и повышенных элементов внутри крупных циркообразных котловин.

При прочих равных условиях, ясно прослеживается зависимость мощности гумусового горизонта от типа склонов. Чем длиннее склон и чем больше его крутизна, тем интенсивнее происходит смыв почвы. При прямолинейной форме склона наибольшему смыву подвергаются средняя и нижняя трети склонов. При выпукло-вогнутом профиле усиленный смыв проявляется в верхней части склона, а в нижней трети наблюдается увеличение гумусового горизонта. Террасовая форма склонов создает благоприятные условия для уменьшения коэффициента стока, сокращает смыв почвы, что значительно влияет на увеличение гумусового горизонта по террасовым уступам.

Схемы наиболее типичных почвенно-геоморфологических профилей с указанием мощностей горизонтов А и В на черноземных почвах показаны на чертеже 1.

Необходимо указать, что мощность гумусового горизонта на склонах, по сравнению с водоразделом, может иногда не только не уменьшаться, но и значительно возрастать. Такие довольно распространенные в Молдавии случаи бывают, когда водораздел возвышенности сильно эродирован, или когда по склону, вследствие наличия пониженных форм микрорельефа, изменения характера растительности, перемены гидрогеологической обстановки и других причин, создаются более благоприятные условия для накопления гумуса, чем на водоразделе.

Сравнительное определение мощности гумусового горизонта на отдельных элементах рельефа и при различных типах склонов затрудняется рядом обстоятельств.

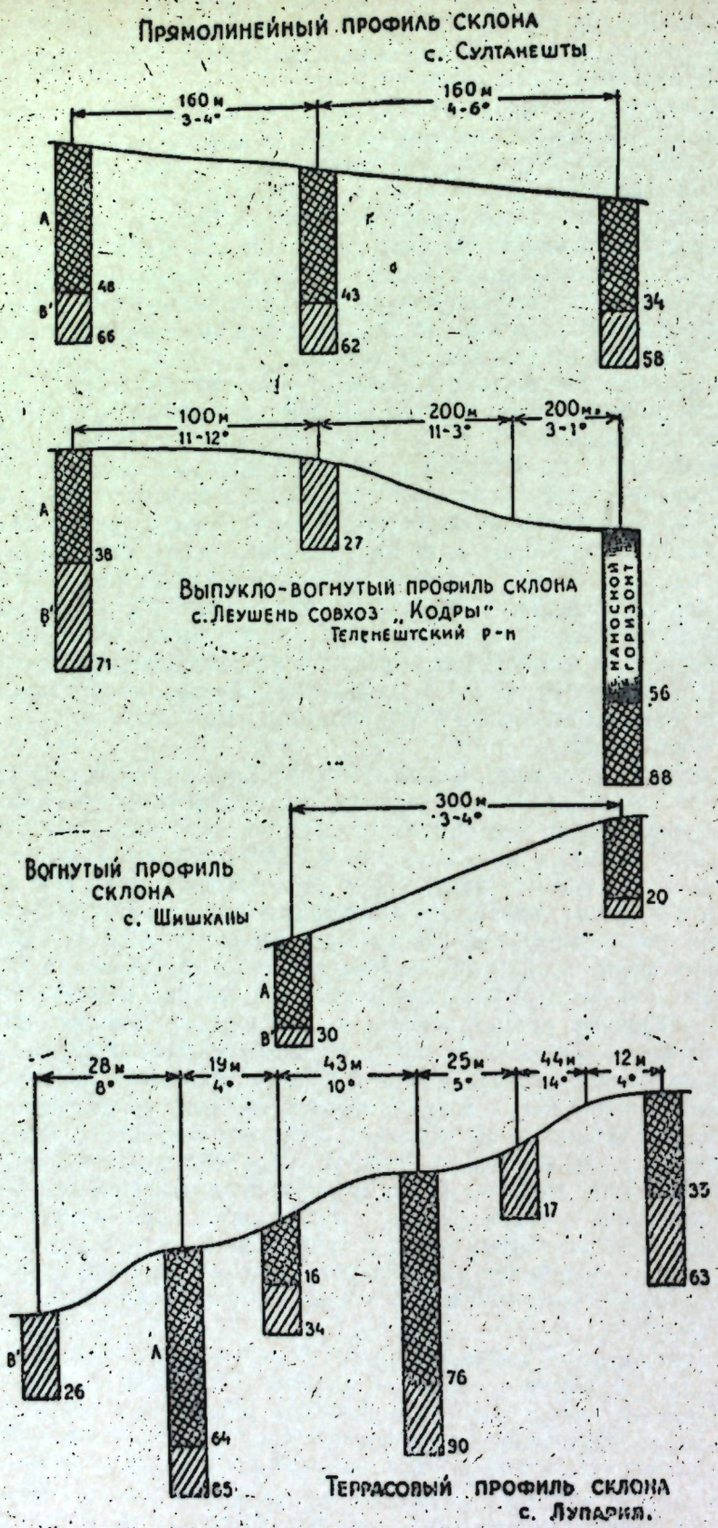
В схеме склоны классифицируются по форме профиля на прямолинейные, выпуклые, вогнутые, террасовые или как сочетание одновременно двух-трех форм, как например, прямолинейно-выпукло-вогнутый.

Следует обратить внимание, что в действительности мы встречаем профили, упомянутые в вышеприведенной схеме, только как сочетание основных, ведущих, наиболее ясно выраженных элементов. Однако, при изучении процессов эрозии нас должны интересовать не только крупные изменения форм, но и более мелкие, которые создают исключительно сложный ломаный или волнистый профиль склона из сочетания множества различных мелких переходов. Эти микросочетания оказывают существенное влияние на характер развития процессов эрозии, вызывая или более интенсивный смыв, или отложения продуктов смыва.

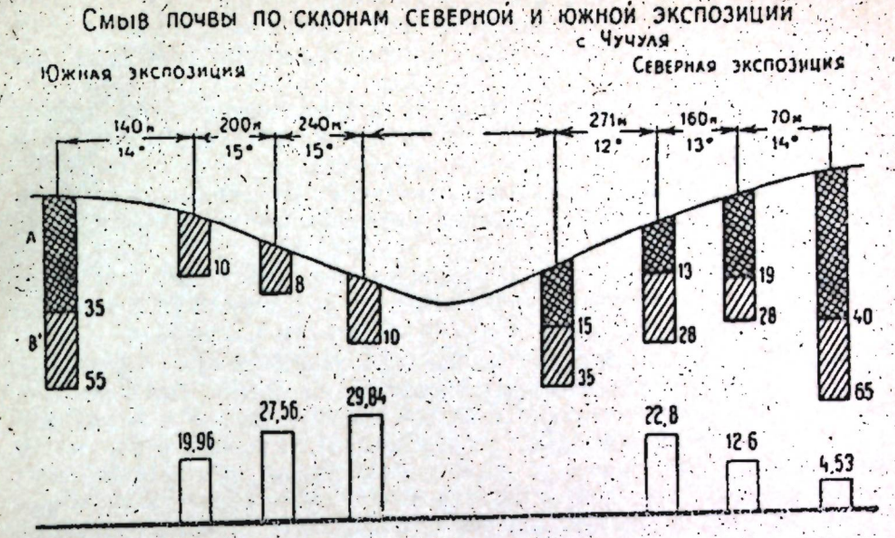
Наличие пониженных микроэлементов особенно существенно влияет на усиление процессов аккумуляции, так как малейшая задержка в понижениях стекающей воды влечет за собой осаждение сносимых с верхней части склона наносов. Поэтому каждый элемент склона, независимо от его крутизны и формы, нужно рассматривать как арену сочетания процессов смыва и аккумуляции. В связи с этим, в определении степени эродированности склонов важную роль играет характер перемытости почв, что обусловливается в значительной степени наличием микроэлементов рельефа.

Следует также отметить, что частая смена по склону форм микрорельефа создает различие в степени смытости почв, что в свою очередь обусловливает пестроту всходов сельскохозяйственных растений и разные сроки их созревания. Это же обстоятельство приводит к неравномерному перераспределению по полю вносимых в почву удобрений.

Большое значение для возможности сравнения степени эродированности отдельных склонов имеет равнозначность высоты местного базиса эрозии и экспозиция.



Чертеж 1. Схема почвенно-геоморфологических профилей.



Чертеж 2. Смыв почвы (по объему водороин) в кубометрах с учетных площадок 400 кв. метра.

При наличии длинных и крутых склонов в Молдавии весьма ясно прослеживается вертикальное чередование почв. Иногда по одному склону наблюдается смена 3—4 и более почвенных видов, имеющих совершенно различное морфологическое строение профиля. В таких условиях исключается возможность объяснять уменьшение мощности гумусового горизонта по отдельным элементам склона, как следствие процессов эрозии. Кроме того, частая смена по склону почвообразующих пород создает пестроту гранулометрического состава почвенных слоев, что также затрудняет сопоставление мощностей верхних горизонтов почвы для установления степени эродированности отдельных частей склона.

Изучение многолетнего смыва почвы иногда проводится сопоставлением мощностей верхних почвенных горизонтов на различных элементах склона с условиями водоразделов и платообразных возвышенностей. Как уже отмечалось, в Молдавии почти все водораздельные возвышенности сильно расчленены и значительно эродированы; таким образом, создается затруднение в сопоставлении мощностей почвенных горизонтов на водоразделах и на склонах для определения количества многолетнего смыва почвы.

С другой стороны было бы неправильно вообще объяснять уменьшение гумусового горизонта почв на склоне, по сравнению с водоразделом, исключительно как следствие процессов эрозии, так как иной биологический, водный и тепловой режим на склонах предопределяют здесь и другие условия для формирования почвенных горизонтов.

Для сравнительного определения изменения толщины гумусового слоя на склонах проводится также параллельная закладка поблизости двух почвенных резервов, причем один шурф размещается на целинном или залежном участке, а второй—на распаханной территории, примерно по одной горизонтали с первым. Такое сопоставление больше отвечает цели определения степени эродированности склонов. Однако и при этом один из двух сопоставляемых участков при детальном его изучении всегда будет характеризоваться иными формами сочетания вышележащего участка профиля склона, что обусловливает на нем и иную степень выраженности процессов эрозии.

Исключительно пестрое сочетание почвенного покрова, наличие микроэлементов рельефа и вертикальное чередование почв являются важными факторами, затрудняющими прямое сопоставление мощностей почвенных горизонтов как по одному склону, так и для сравнения нескольких склонов.

Большое влияние на мощность почвенных горизонтов также оказывает характер растительности и степень окультуривания почв, о чем подробно будет сказано ниже.

Эрозионные процессы в Молдавии в значительной степени влияют на ход почвообразовательного процесса, на изменение плодородия почв республики.

В зоне оподзоленных почв при смыве верхнего гумусового горизонта, имеющего обычно небольшую мощность, в распахиваемый слой вовлекаются нижележащие горизонты с иными свойствами плодородия.

Явления эрозии вызывают увеличение карбонатности черноземных почв на наиболее эродированных частях склонов. Это объясняется не только смывом верхнего более выщелоченного горизонта и приближением к поверхности слоя почвы с повышенной карбонатностью, но и тем, что вследствие усиленного поверхностного стока атмосферных осадков замедляется сам процесс выщелачивания. Мы располагаем многочисленными наблюдениями, которые показывают резкое увеличение карбонатности почв на эродированных элементах склонов, что создает сложное сочетание почвенного покрова по склону.

В зоне почв с солеными почвообразующими породами, смыв при эрозии верхних почвенных горизонтов приводит к вовлечению в процесс почвообразования нижележащих соленосных пород, что приводит впоследствии к проявлению солонцеватости почв. В этих условиях, по мере смыва и удаления верхних слоев, к поверхности приближаются нижележащие более солонцеватые горизонты; при этом на склонах наблюдается и более интенсивное проявление эрозии. Обесструктуренный пылеватый верхний горизонт почвы, залегающий на очень плотном столбчатом глинистом слое, во время ливней легко размывается и подвергается сносу. Такое усиленное явление смыва почвы со склонов, происходит, например, на землях с. Бештемак, Леовского района.

Увеличение карбонатности в общей засоленности почв на отдельных элементах склона, уменьшение мощности гумусового горизонта, изменение структуры, гранулометрического состава и сложения верхних почвенных слоев часто бывает связано именно с процессом эрозии почв. Вследствие неравномерности развития эрозии по отдельным частям склона и сложного взаимосочетания процессов смыва и аккумуляции, нередко вызывается пестрое чередование почвенных разностей, обладающих различными морфологическими признаками. Изучение процессов эрозии во время экспедиционных почвенных исследований позволило правильно установить сочетание по склонам почвенных видов и дать обоснованную характеристику почвенного покрова Молдавии.

В районах с наиболее эродированными склонами часто происходит погребение основного почвенного профиля продуктами смыва. В зависимости от характера и толщины наноса, а также от типа почвы, подвергающейся погребению, происходит в большей или меньшей степени изменение почвенного плодородия.

В условиях Молдавии смыв верхних почвенных горизонтов часто приводит к выходу на поверхность нижележащих горизонтов пылеватых тонкозернистых песков, которые особенно легко размываются, создавая благоприятные возможности оврагообразованию и расширению бесплодных площадей.

Эрозия в Молдавии является одним из важных факторов, обусловивших сложное распространение и сочетание различных типов и видов почв.

Ложбинная эрозия в Молдавии

Как последствие единоличного землепользования, в условиях холмистого рельефа, в Молдавии широко развита ложбинная эрозия.

На каждые 100 метров горизонтали по склону приходится иногда до 8—10 ложбин. Большая часть таких межей-ложбин имеют глубину 30—60 см., а ширину 1—2 метра; иногда же живое сечение ложбин достигает размера до 2—3 квадратных метров. Увеличение интенсивности проявления ложбинной эрозии обычно наблюдается в нижней трети склона, что приводит к появлению дополнительных поперечных уклонов поверхности и усиливает действующие процессы эрозии.

В результате многолетней ложбинной эрозии на отдельных земельных массивах потеря почвы с гектара составляет до 1500—2000 и более кубометров верхних горизонтов, а сколько почвы снесено через эту транспортирующую сеть от плоскостного смыва с межложбинных повышений!

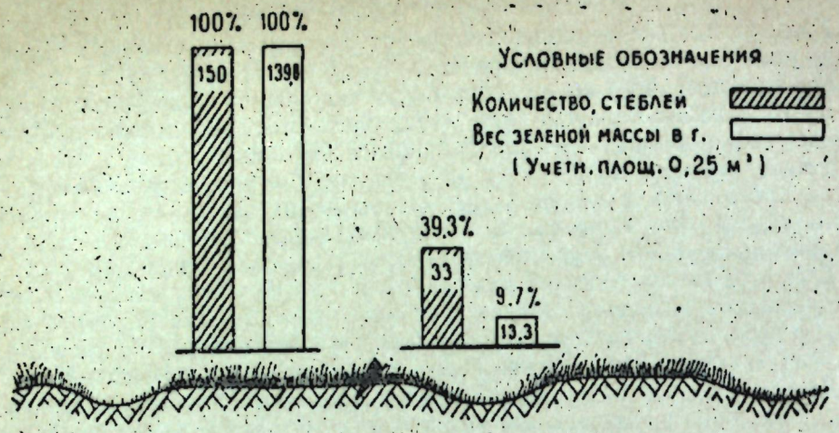
Широкое развитие ложбинной эрозии вызывает значительное снижение урожайности сельскохозяйственных культур. В местах прохождения ложбин наблюдается массовое обнажение узлов кущения, полегание и погребение стеблей; посевы здесь отличаются явно выраженной недоразвитостью и изреженностью.

По пологому склону с. Ботаника, Кишиневского района, который был занят единоличными земельными делянками на протяжении 132 метров, насчитывалось по горизонтали склона 9 ложбин. На участке с посевом озимого ячменя мы произвели подсчет числа стеблей, замер их высоты и взвешивание зеленой массы с учетных площадок, расположенных в ложбинных понижениях и на межложбинных повышениях. Из трехкратной повторности определений было установлено, что в условиях ложбин количество стеблей составляет 39,3%, средняя высота стеблей — 51,9%, вес зеленой массы — 9,7%, считая за 100%, состояние посева на межложбинных повышениях.

Иногда ложбинная эрозия наблюдается и на колхозных массивах, которые раньше покрывались единоличными земельными делянками, и где не были приняты своевременные меры по заравниванию межей.



Рис. 5. Межделяночные борозды, концентрируя сток поверхностных вод, превращаются в ложбины.



Чертеж 3. Сравнительное состояние всходов ячменя в ложбинных понижениях (бывших межделяночных бороздах) и равнинных участках, с. Ботаника, Кишиневский район. Наблюдения 14 мая 1948 г.

В результате развития ложбинной эрозии, как следствие бывшего единоличного землепользования, на поле молодого колхоза с. Екимоуцы (Резинский район) на нижней трети склона появились овраги глубиною до 5—8 метров и шириною до 10 метров. Они расчленили большой колхозный массив на отдельные участки, что создало значительное затруднение в механизированной обработке полей.

Мы располагаем рядом наблюдений, которые показывают, что вес зеленой массы зерновых культур в местах прохождения ложбин составляет всего 9—15% по сравнению с ровными межложбинными участками на той же горизонтали склона. Учитывая, что иногда площади, занимаемые ложбинами, составляют до 20% территории земельных массивов, можно судить о том уроне, который наносит сельскому хозяйству явление ложбинной эрозии.

Развитие ложбинной эрозии в Молдавии является следствием частнособственнической эксплоатации земель. Переход сельского хозяйства республики на социалистический путь развития уничтожает самую причину образования ложбинной эрозии, так как ликвидируется густая сеть индивидуальных границ землепользования. Однако, без принятия соответствующих мер еще долго могут проявляться последствия ложбинной эрозии на колхозных и совхозных полях, где еще часто можно наблюдать, как через 10—12 метров проходят немые свидетели навсегда отжившего способа землепользования. На этих ложбинных понижениях наблюдается большое отставание развития растений, что приводит к неравномерному созреванию культур на общем массиве.

Особенно во вновь организуемых колхозах необходимо проводить заравнивание ложбинных понижений и полную ликвидацию всех межей единоличных участков, имеющих направление перпендикулярное горизонталям склона.

Разрушительные действия эрозионных процессов в 1948 году и наблюдения над смывом почвы

В июне и июле 1948 года по территории Молдавии прошли сильные ливни с наибольшей интенсивностью в центральной части республики. В течение 2-х месяцев выпало в отдельных районах до 500 мм осадков. За трое суток выпало осадков почти вдвое больше годовых цифр отдельных засушливых лет.

Прошедшие в Молдавии сильные ливни вызвали интенсивное проявление эрозии с многогранными стихийными последствиями, в условиях отсутствия противоэрозионных мероприятий.

Ливни 1948 года на эродированных склонах привели к большим смывам, которые в ряде мест превратились в сплошное стекание-сползание верхних горизонтов почвы значительной мощности.

Вдоль склонов запестрели десятки тысяч струйчатых размывов и водороин, образовались новые и увеличили свое живое сечение старые ложбины, появились крупные промоины и овраги. На крутых незадернованных откосах происходили обвалы, размывались имевшиеся обнажения горных пород.

У подножья возвышенностей, на пониженных элементах склонов, по долинам, балкам и у естественных и искусственных преград образовались крупные конусы выносов и намывные равнинные площади.

Где сток был спокойным — там аккумулировался темный тонкий материал, а с крутых незадернованных и легкоразмываемых склонов наносы имели осветленную окраску и более грубый состав. Ливни 1948 года вызвали появление селевых потоков с интенсивным размывом склонов и выносом в тальвеги больших наносов с глыбами камней и кусками глин. Часто, при быстром перекатывании, комки глин принимали правильную шарообразную форму и такие «шары-катуны» диаметром до 30—40 см можно было часто встретить среди наносов у подножий склонов и в отложениях конусов выносов. Мощность наносов смытых почв и грунтов во многих местах доходила до 40—60 см, а в отдельных случаях превышала метровый слой.

Наносы смытой почвы толстым пластом покрывали дороги, создавая серьезные затруднения проезда по ним транспорта. От ложбинного и струйчатого смывов почвы с пахотных участков, вдоль кюветов появились отложения конусов выносов. Причем, здесь весьма наглядно обнаружилась зависимость процентов смыва от характера растительности по склонам. Где к кювету дороги примыкало поле с кукурузой или подсолнечником — там образовывались крупные намывы, там же где придорожная полоса была занята лесом, травами или злаковыми культурами — намывы или отсутствовали или имели малую мощность.

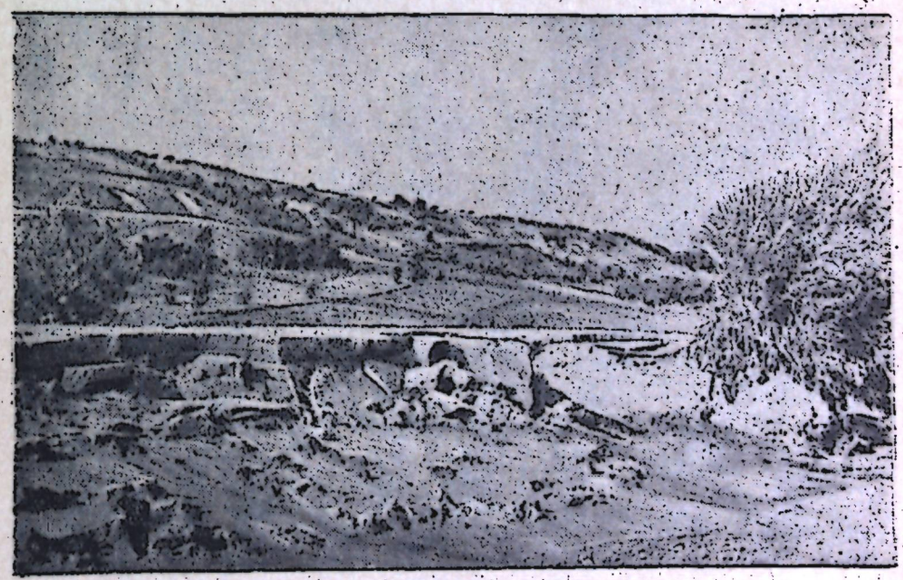


Рис. 6. Мощный слой наноса у подножья склона.

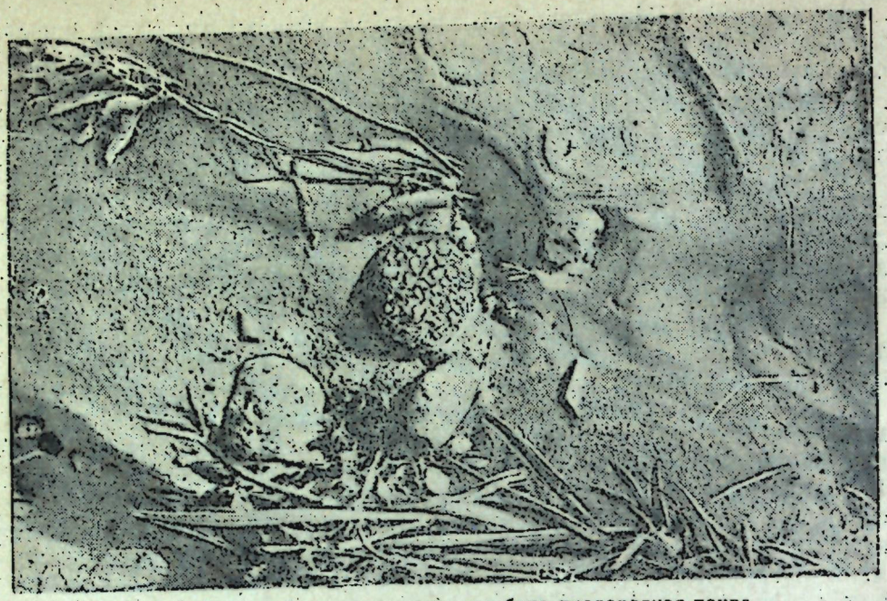


Рис. 7. Под грубыми наносами погребена плодородная почва.

Во время ливневых дождей по территории республики проходил ускоренный рост овражной сети. В условиях незадернованности склонов и при наличии выходов легких, обладающих малой противоэрозийной стойкостью, почвогрунтов в течение нескольких часов сносились в реки и ручьи тысячи кубометров почв и грунта.

Ливни вызвали увеличение территории оползневых участков.

В результате сноса с полей большого количества почвы и частичного уноса ее к местным базисам эрозии, наблюдалось усиленное заиливание рек и местных замкнутых водоемов.

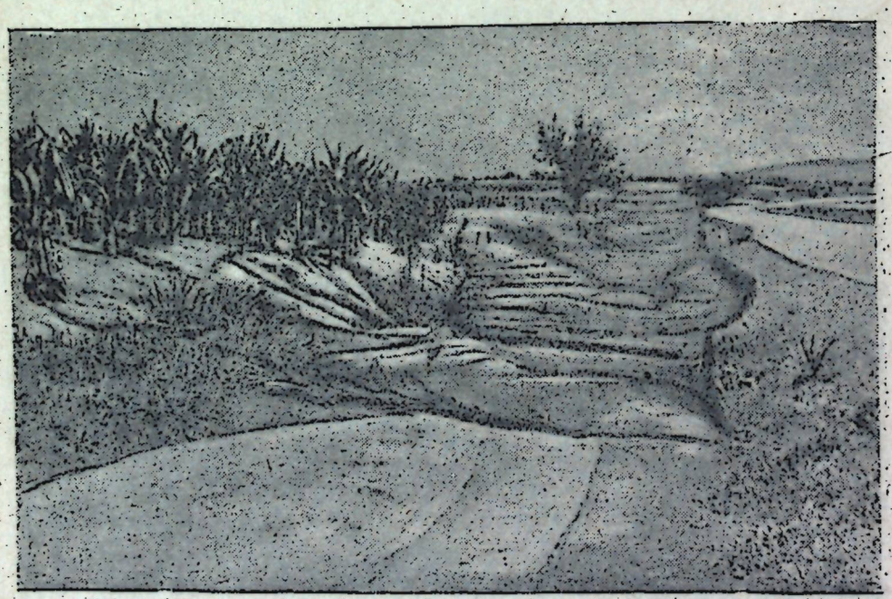


Рис. 8. На кювете шоссейной дороги после дождя образовались конусы выносов. Сюда снесены лучшие плодородные слои почв.

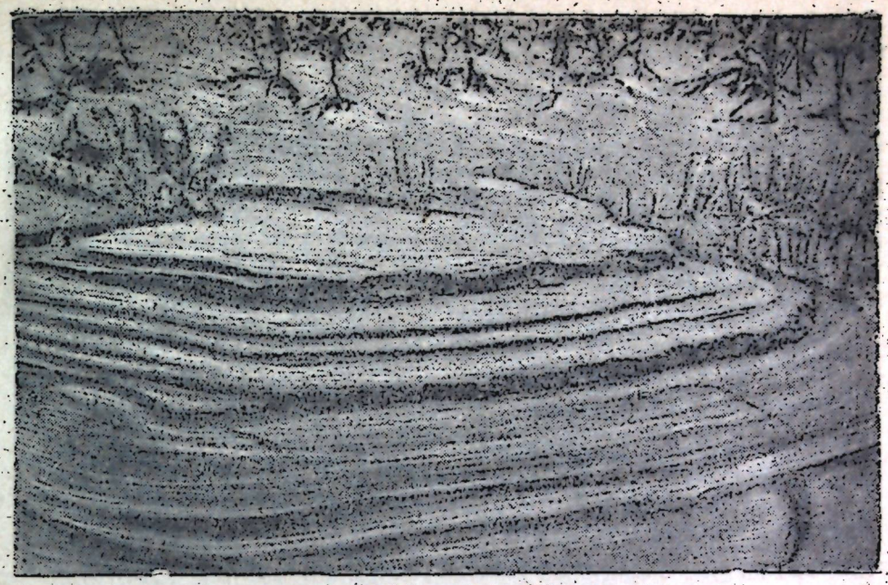


Рис. 9. Смытая почва тонкими наслоениями образовала за кукурузным полем конус выноса.

Прилагаемые рисунки наглядно иллюстрируют некоторые последствия процессов эрозии почв в условиях интенсивных смывов, наблюдавшихся в летний период 1948 года по Молдавской республике.

Количественное определение смыва почвы методом учета объема водороин и струйчатых размывов нами проводилось путем заложения учетных площадок на отдельных элементах склона. Кроме того, применялась съемка небольших участков при помощи густой сетки для более точного определения объема струйчатых размывов.



Рис. 10. Размытые кусты картофеля и обнаженные корни кукурузы по склону возвышенности.

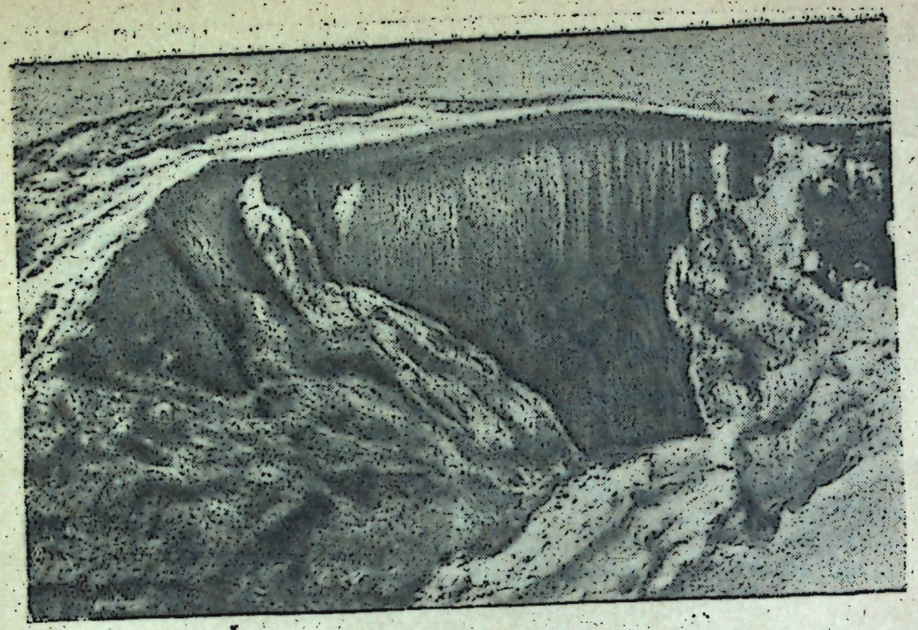
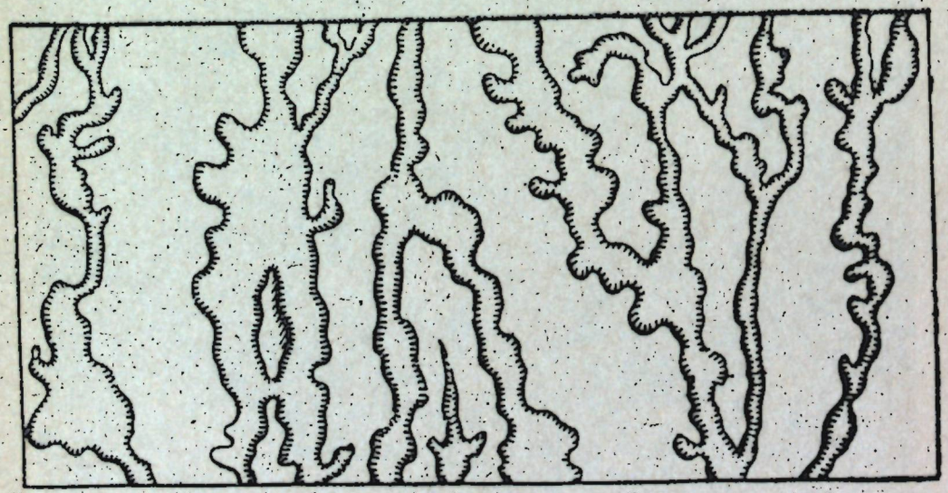


Рис. 11. Размыв вершины оврага.

Проведенные многочисленные определения учета смыва почвы в различных условиях и районах Молдавии показывают, что полученные количественные результаты намного превосходят существовавшие ранее по этому вопросу предположения. При этом, в зависимости от длины, крутизны и формы профиля склона, его экспозиции, высоты местного базиса эрозии, почвенного покрова, типа растительности и характера обработки — количество смыва почв испытывает резкие колебания.



Чертеж 4. Струйчатые размывы и водороины по склону с виноградником. Смыв почвы с площади 40 м² составляет 1.55 кбм.

Послевоенная эрозия

В годы Великой Отечественной войны, расположенные в ряде районов Молдавии некоторые высоты явились ареной наиболее ожесточенных боевых действий. Водоразделы и склоны возвышенностей противником были сплошь перерыты фортификационными сооружениями. Почвенный покров на склонах господствующих высот был изрезан в различных направлениях линиями окопов, ходами сообщений, противотанковыми рвами, траншеями; изрыт ямами, блиндажами, дотами и дзотами; искле-ван воронками от мин, бомб и снарядов; испещрен следами гусениц и колеями временных военных дорог.

Весь период оккупации Молдавии связан с массовым уничтожением лесов. Особенно в условиях военного времени леса хищнически вырубались на топливо, на устройство блиндажей, переправ, дорог, различных оборонительных сооружений, а также со стратегическими целями.

Война изуродовала богатые земли Молдавии. Малоплодородными и бесплодными нижними слоями почв, выброшенными из окопов, рвов, ям и воронок были погребены, иногда на значительную глубину, в общей сложности большие площади плодородной пахотной земли.

Советский народ с исключительной трудовой самоотверженностью, вслед за победоносным движением Советской Армии, поднялся на ликвидацию разрушений, причиненных войной нашему народному хозяйству. Восстанавливаемые колхозы и совхозы, одновременно со строительством и ремонтом построек и инвентаря, с особой любовью к своей матери — русской земле, принялись залечивать послевоенные раны. Тщательно засыпались воронки и траншеи, на особенно изуродованных войною участках засаживались лесные массивы, пахотные площади с ухудшенным плодородием получили удобрения, повышалась агротехника обработки земли и силою патриотического энтузиазма советского крестьянства проходило быстрее восстановление нашего социалистического сельского хозяйства. Однако, в отдельных районах правобережья Молдавии, с преобладанием единоличного сектора, своевременно не были полностью ликвидированы повреждения почвенного покрова, вызванные войной, и в условиях интенсивных процессов смыва, особенно на вы-



Рис. 12. Незасыпанная траншея превращается в овраг.

сотах с большим местным базисом эрозии и крутыми склонами, наиболее резко проявились разрушительные действия процессов эрозии.

В одном районе проходит возвышенная гряда, сложенная тонким пылеватым песком с отдельными прослоями и линзами песчаника. Одна из высот этой гряды в 1944 году была немцами превращена в оборонительный рубеж. Вдоль и поперек прямолинейные и зигзагообразные траншеи здесь пересекали высоту и прилегающие к ней склоны.

И вот, спустя четыре года, окопы, которые проходили здесь вдоль склона, превратились в серию крутых оврагов с множеством каскадных перепадов. Легкоразмываемые пылевато-песчаные грунты, переходящие в плывунное состояние при водонасыщении, и наличие линз песчаника создали здесь благоприятные условия оврагообразованию. К большому оврагу—разрушенной траншее—добавилось множество мелких размывов зигзагообразных уступов — новых овражных очагов. Разбросанные по склону воронки и ямы также стали превращаться в овраги. Сильно активизировались оползневые процессы, захватившие площадь в несколько десятков гектаров.

Недалеко от этого района находится возвышенность, которая в 1944 году была изрыта сетью траншей, спускающихся от водораздела к долине. Незасыпанные ходы сообщения и окопы создали здесь большие овраги. Одна из таких траншей имеет протяженность до подножья 730 метров. В верхней приводораздельной части склона траншея частично заилена и задернована, ее живое сечение не превышает 0,2—0,4 квадратных метра, а в нижней трети склона образовавшийся овраг доходит в сечении до 7 квадратных метров. Всего объем этого оврага измеряется величиною 1200 кубометров, а по четырем оврагам, появившимся от размыва траншей, общий объем достигает до 7000 кубометров. Черноземный почвенный покров данной возвышенности в нижней трети склона имеет некоторую солонцеватость. Будучи выброшенными на поверхность в бруствер, солеиосные слои грунта стали подвергаться размыву атмосферными осадками, что привело к поверхностному засолению прилегающей к траншее площади.

Необходимо каждому сельсовету произвести тщательную ликвидацию всех повреждений почвенного покрова, вызванных войной.

Снижение урожайности сельскохозяйственных культур на смытых почвах

Трудно подсчитать, как много недополучаем мы урожая вследствие процессов эрозии почв. Десятки тысяч гектаров плодородных почв склонов сейчас превратились в так называемые «бросовые земли», где во многих случаях нацело смыты верхние почвенные горизонты. На этих, наиболее эродированных элементах рельефа резко ухудшено плодородие почв и урожаи, здесь, обычно, сильно сниженные.

Как наиболее чувствительный индикатор, растения своею урожайностью характеризуют качественную оценку состояния почвы, поэтому урожайность может рассматриваться как одна из функций степени эрозии почв. В соответствии со степенью эродированности почв по отдельным элементам склона изменяется и урожайность культурных растений от водораздела до подножья склона.

Наблюдения показывают, что понижение урожайности сельскохозяйственных культур, расположенных на склонах, пропорционально степени смытости почв. Более резкое снижение урожая вызывается особенно на тех элементах склонов, где сильно развита ложбинная эрозия.

На эродированных участках сельскохозяйственные растения обычно имеют угнетенный вид, стебли здесь тонкие и низкие, колосья имеют меньший размер и ухудшается качество зерна.

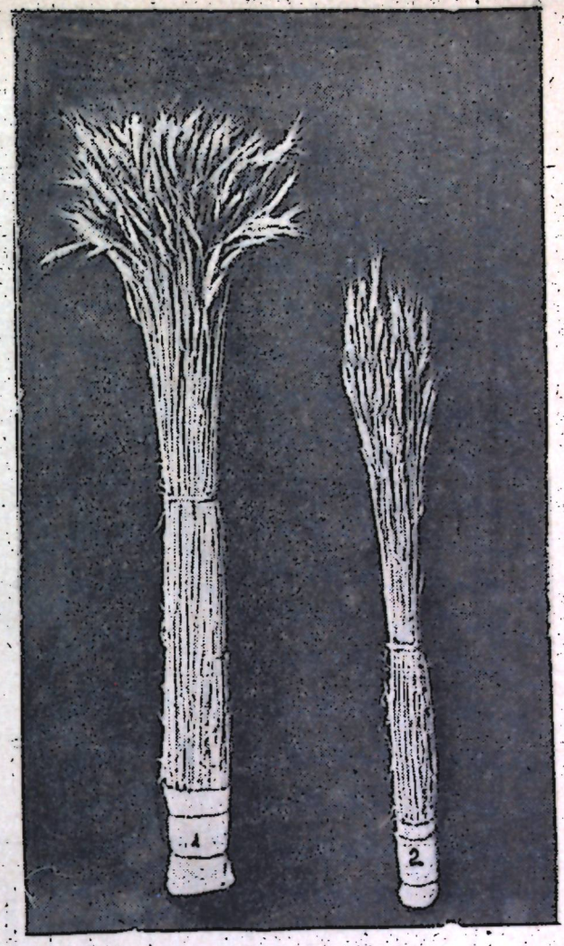


Рис. 13. Состояние озимой пшеницы на водоразделе (1) и на смытом склоне (2). Дубоссарский р-н с. Гояны, колхоз им. Калинина.

Во время экспедиционных работ нами велись наблюдения над состоянием посевов на эродированных почвах. На поле подбирался участок с одной культурой, занимающей весь склон от водораздела до подножья возвышенности. На колхозном массиве выбирался участок, обрабатываемый одной бригадой, а на землях единоличных хозяйств обследовалась делянка, принадлежавшая одному крестьянскому хозяйству.

По участку закладывался почвенно-геоморфологический профиль из трех-четырех шурфов на наиболее характерных элементах склона. Вблизи от почвенного разреза выделялось пять учетных площадок со средним состоянием посева сельскохозяйственных культур для данного элемента склона. С каждой площадки скашивали стебли и связывали их в снопики. Затем производился подсчет числа стеблей, измерение их высоты и взвешивание зеленой массы снопика. Из пятикратных определений выводились средние цифры количества и высоты стеблей, а также вес зеленой массы, которые и принимались как характерные показатели состояния посевов для данного участка склона.

Ниже прилагается таблица некоторых средних определений состояния посевов на различных элементах склонов (табл. 1).

Наши наблюдения показывают, что вес зеленой массы посевов на обследованных смытых участках склонов на 30—40 и более процентов ниже, чем на равнинных площадях водораздела или подножья склона.

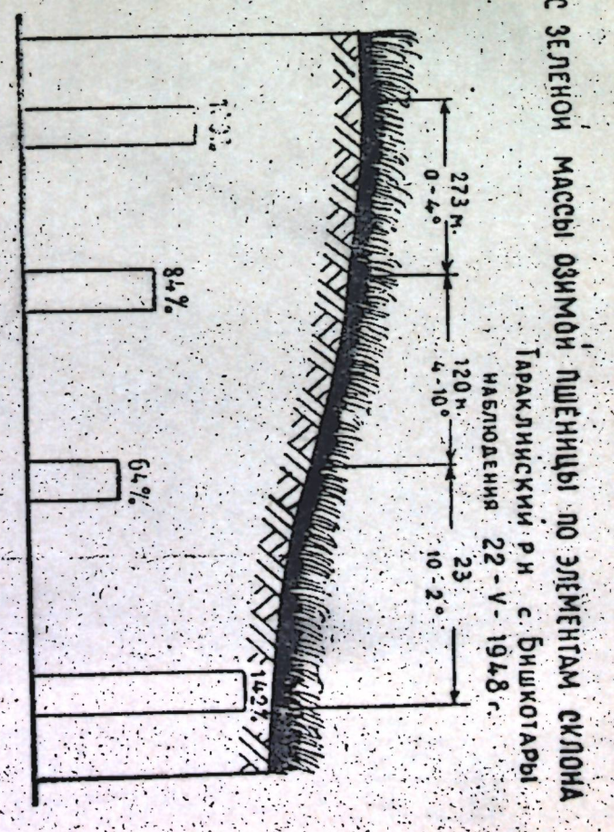
Разительный пример влияния степени смытости почв на урожайность сельскохозяйственных культур может быть продемонстрирован наблюдениями, проведенными на землях с. Гузун, Ниспоренского района.

На крутом сильно эродированном склоне с выпуклой формой профиля, занятом кукурузным полем, было проведено взвешивание десяти

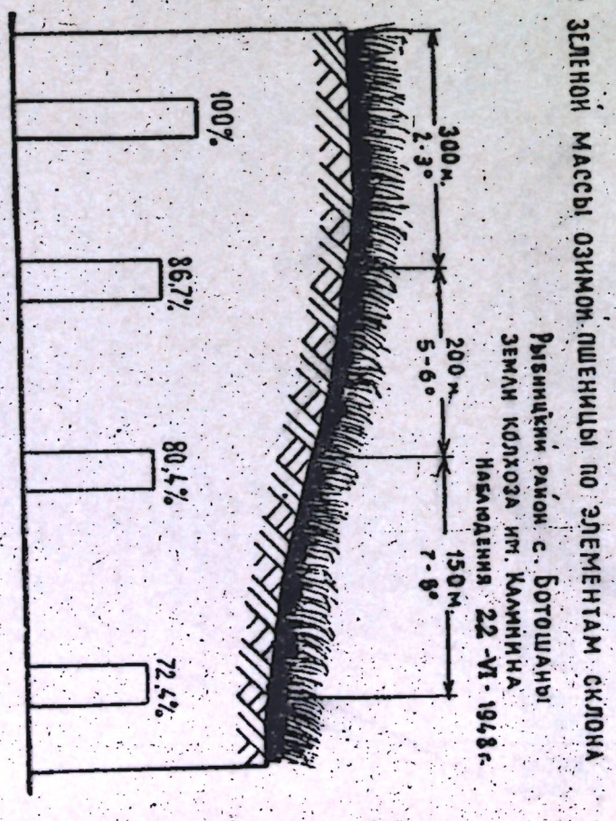
ТАБЛИЦА

средних определений состояния посевов на различных элементах склонов

№№ п/п	Дата наблюдений (1948 г.)	Местонахождение и экспозиция склона	Наименование культуры	Расстояние от водораздела в метрах	Уклон в градусах	Кратность определения	Средняя высота стеблей в %% к водоразд. участку	Средний вес зеленой массы в %% к водоразд. участку
1	25.V	Кайнарский р-н, с. Бешкотары, эксп. сев.-вост.	Озимая пшеница	0	0°	5	100	100
				272	4	5	102,7	86,1
				392	10	5	91,8	60,5
2	21.VI	Дубоссарский р-н, с. Гояны, колхоз им. Калинина, эксп. вост.	Озимая пшеница	0	0	5	100	100
				1080	4	5	67,7	46,6
3	22.VI	Рыбницкий р-н, с. Ботошаны, колхоз „Красный Октябрь" эксп. восточн.	Озимая пшеница	0	0	5	100	100
				300	3	5	71,5	86,6
4	29.VI	Каменский р-н, с. Александровка, колхоз им. Дзержинского, эксп. северная	Озимая пшеница	40	4	5	100	100
				160	8	5	93,9	54,1
5	15.VII	Ниспоренский р-н, с. Солтанешты, эксп. восточная	Озимая пшеница	0	1	5	100	100
				208	6	5	85,9	80,5
				278	5	5	85,9	75,5
				553	2	5	119,7	111,5



Чертеж 5.



Чертеж 6.

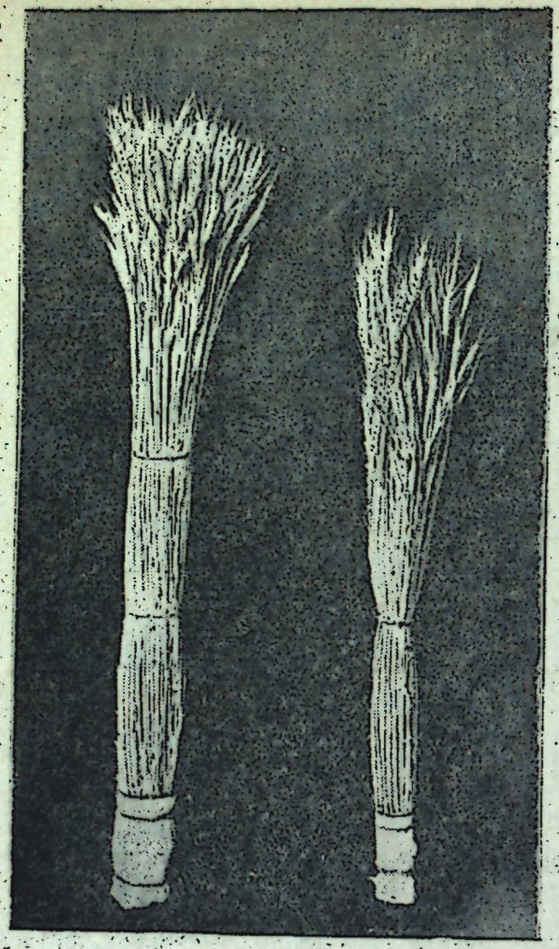


Рис. 14. Состояние озимой пшеницы на водоразделе и на смытом склоне с. Ботошаны, Рыбницкий р-н, колхоз „Красный Октябрь".

стеблей кукурузы, характеризующий средний вес зеленой массы растений по отдельным элементам склона. Общее состояние посевов наглядно иллюстрируется фотографиями (рис. 15 и 16). Одновременно проводился количественный учет смыва почв по объему водороин и замеры мощностей почвенных горизонтов в заложенных по профилю разрезах. Из прилагаемых диаграмм видно, что увеличение смытости почв вызывает резкое уменьшение урожайности на наиболее эродированных частях склона (черт. 7).

Снижение урожайности на эродированных почвах объясняется не только потерей минеральных элементов питания, но и изменением физического состояния почвы, и, в частности, резким ухудшением ее водонепроницаемости и влагоемкости.

„Вопрос о влажности почвы и о возможности выгодно регулировать ее в разных обстоятельствах, — говорил П. А. Костычев, — представляет один из важнейших, если не самый важный вопрос о земледелии". (11).

При явлениях эрозии, почва обедняется деятельным перегноем, который необходим ей для сохранения мелкокомковатой структуры. Смытая, обесструктуренная почва резко теряет свойство водопоглощения, и выпадающие осадки бесполезно стекают со склонов, усиливая их размыв.

В. Р. Вильямс писал, что при господстве распыленной почвы сильнейшим образом проявляется разрушающая деятельность воды и все больше и больше облегчается сток поверхностной влаги. В бесструктурной почве бесполезно теряется 85% годового количества осадков и только 15% может быть использовано сельскохозяйственными растениями.

Эрозия и вопросы влажности почв неотделимы друг от друга. В условиях холмистого рельефа Молдавии, чем более развиты процессы эрозии, тем меньшую влажность имеют почвы. Бывают случаи, когда даже при наличии большого количества осадков растения могут страдать от засухи.

Выполнение противоэрозионных мероприятий, направленных на повышение плодородия наших почв, на максимальное накопление и сохранение в почве влаги, послужит мощным средством борьбы с засухой.



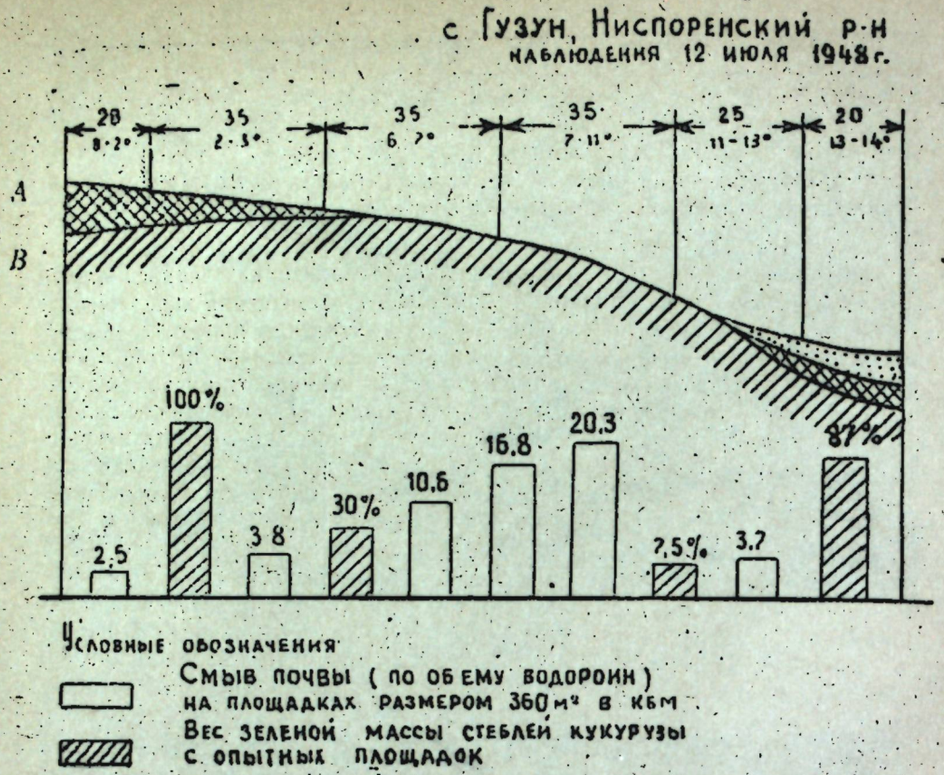
Рис. 15. Кукуруза на участке сильно эродированного склона.



Рис. 16. Кукуруза на уступе склона.

Полное осуществление травопольной системы земледелия является основой борьбы с эрозией почв

Разработка мероприятий по борьбе с эрозией почв должна проходить на основе осуществления в условиях Молдавии травопольной системы земледелия, которая представляет собою гармоническое сочетание комплекса агрономических мероприятий.



Чертеж 7. Смыв почвы и вес зеленой массы кукурузы по элементам склона.

Травопольная система земледелия тем и ценна, что она охватывает, объединяет, связывает все элементы сельскохозяйственного производства в совершенно равновеликой мере — говорил В. Р. Вильямс. На основе применения разработанной подлинно научной травопольной системы земледелия, проверенной передовой советской практикой, «урожаи могут расти беспредельно, если мы будем одновременно воздействовать на всю «алгебраическую» сумму комплекса внешних условий, в которых растет и развивается сельскохозяйственное растение» (В. Р. Вильямс) (1).

Исходя из конкретной природной обстановки каждого района, проведение противоэрозионного комплекса должно состоять из последовательного осуществления всей системы мероприятий, а не отдельных вырванных из общей цепи упрощенных приемов. Проведение изолированных отдельных работ, как например, создание валов у водоемов для предотвращения их заиливания, закрепление оврагов и т. д., при отсутствии системы мероприятий по общему сокращению смыва со склонов, хотя и являются полезными, но они не могут воспрепятствовать общему течению эрозионных процессов. Борьба с эрозией почв должна быть направлена на ликвидацию причин эрозии, а не на отдельные ее следствия; нельзя серьезно бороться с оврагами не уничтожив причины оврагообразования.

Еще в 1892 г. В. В. Докучаев, разрабатывая систему мероприятий по восстановлению земледелия в степной части России, писал: «во-первых, эти меры должны быть цельны, строго систематичны и последовательны, как сама природа; во-вторых, эти меры должны быть направлены, главным образом, к отстранению или, во всяком случае, ослаблению именно тех причин, которые подорвали наше земледелие, иссушили наши почвы и грунтовые воды и привели в негодное состояние некоторые

из наших рек; в-третьих, эти меры должны стремиться, по возможности к совершенному уничтожению того зла, которое уже сделано частью стихийными силами, а частью самим человеком». (3). Таким образом, признавая цельность и взаимосвязность явлений природы, В. В. Докучаев обращал решающее внимание на систематичность и последовательность применения всей системы мероприятий, которая должна быть направлена на устранение причинных факторов упадка сельского хозяйства.

Рациональное использование земельной территории, подверженной эрозии, кроме задачи наиболее эффективного размещения под сельское хозяйство каждого элемента рельефа и установления определенных типов севооборотов, включает в себя проведение комплекса противоэрозионных агротехнических и лесомелиоративных мероприятий. В зависимости от геоморфологического строения района и расположения по склону данной земельной площади должны предусматриваться соответствующие группы противоэрозионных мероприятий, имеющих цель обеспечить колхозам и совхозам выполнение государственных планов по производству сельскохозяйственной продукции в соответствии с профилем хозяйства.

Историческое Постановление Совета Министров Союза ССР и Центрального Комитета ВКП(б) с планом мероприятий для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР определяет выдающуюся роль лесных насаждений при осуществлении агрономического комплекса Докучаева-Костычева-Вильямса.

Хорошо известно всестороннее благотворное влияние древесной растительности. Лесонасаждения играют первостепенную роль в увлажнении климата, являясь могучим заслоном от суховеев. Лес выгодно для сельского хозяйства регулирует снегоотложение и снеготаяние, уменьшая бесполезный сток талых вод. Лес является конденсатором влаги — росы, тумана, инея. Лес — это «магазин влаги», говорил В. В. Докучаев. Наличие лесной подстилки защищает почву от смыва, сокращает скорость стекающей воды и обеспечивает поглощение почвой значительной части выпадающих осадков. Лес уменьшает теплопроводность, а следовательно и промерзаемость почвы. Являясь могучим противоэрозионным фактором, лес закрепляет овраги, оползни, размытые крутые склоны и создает надежную защиту от размыва берегов рек и заиливания водоемов.

Лесная подстилка делает невозможным размыв даже крутых склонов. В. Р. Вильямс писал, что «только лесное насаждение в состоянии предотвратить эрозию, т. е. размыв и снесение почвы с горных склонов» (1).

Таким образом, лесонасаждения призваны одновременно защищать растения от засухи и почву от смыва. Почвозащитное значение леса для условий Молдавии трудно переоценить и поэтому размещение лесонасаждений в республике должно наилучшим образом удовлетворять требованию предохранения почвенного покрова от разрушений талыми и дождевыми водами, а также ветром.

Распределение лесонасаждений должно определяться условиями рельефа, степенью эродированности водоразделов и склонов, особенностями почвенного покрова, климатическими факторами и т. д.

В целях устранения или максимального сокращения стока вод с водоразделов необходимо обязательно проведение здесь лесонасаждений, тип которых зависит прежде всего от формы водораздела. Узкие сильно эродированные водоразделы должны быть полностью облесены, а на широких равнинных водоразделах водорегулирующие лесополосы следует располагать, главным образом, по краям плато — в начале

верхней части склона, где появляется интенсивный сток поверхностных вод.

Известно, что на равнинной и слабоволнистой территории степных и лесостепных районов СССР полезащитные лесные полосы колхозов и совхозов проектируются на равнинных площадях и на пологих неэродированных склонах. В условиях же сильной расчлененности территории Молдавии лесные полосы будут в основном проходить по покатым и крутым склонам, значительно подверженным эрозии. Эти полезащитные полосы необходимо стремиться размещать поперек склона, так как, кроме защиты от суховеев, они должны предотвращать смыв и размыв почвы.

Таким образом, при сильно расчлененном рельефе Молдавии противоэрозионные водорегулирующие лесные и лесо-садовые полосы являются наиболее важным лесомелиоративным мероприятием.

Ширина водорегулирующих полос и расстояние между полосами должны устанавливаться в соответствии с длиной, крутизной и формой склона, размером водосборной площади, характеристикой почвенного покрова и климатических условий местности. Наиболее широкие полосы необходимо создавать на крутых и выпуклых частях склонов и на других формах рельефа, наиболее подверженных смыву.

Для предотвращения образования и роста размывов у балок и оврагов должны создаваться прибалочные и приовражные лесные полосы. Эти полосы являются важным фактором регулирования снегоотложения, снеготаяния, стока вод и как средство задержания наносов, поступающих со склонов водораздела.

Сплошные лесонасаждения проводятся для ликвидации размывов оврагов, локализации очагов их зарождения, закрепления крутых склонов, как средство от заиливания рек и прудов, а также как рациональное использование земельных участков, непригодных для включения в севооборот.

Проведение лесомелиоративных работ должно сочетаться с введением травопольных севооборотов, выбор типа которых во многом определяется рельефом территории и природными особенностями района.

Исключительно большая роль по борьбе с поверхностным стоком вод и эрозией принадлежит многолетним травам, которые создают в почве мощный структурный слой, что обеспечивает перевод поверхностного стока вод в внутрипочвенный. Многолетние травы не только предохраняют почву от смыва, но и являются наилучшим кольматирующим средством по задержанию ила, который несут струи сточных вод с повышенных элементов рельефа.

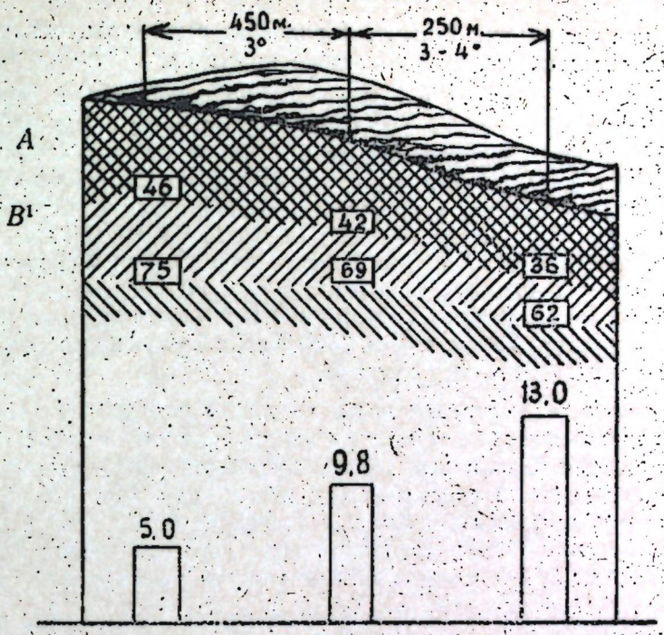
Поэтому на склонах, подверженных эрозии, должны быть введены специальные мелиоративные почвозащитные севообороты, направленные на ликвидацию процессов смыва, на сохранение и восстановление плодородия почвы. В этих севооборотах смеси многолетних бобово-злаковых трав, препятствующих развитию эрозии и улучшающих структуру почвы, должны занимать тем большую площадь, чем резче эродирован склон.

По имеющимся исследованиям на территории нашей республики большие площади заняты сильно смытыми почвами. Введение на этих, в большинстве, бросовых землях почвозащитных севооборотов, с преобладанием в них смеси бобово-злаковых трав, не только удовлетворит растущие потребности животноводства в пастбищах, сочных кормах и сене, но и явится решающим мероприятием по общему поднятию плодородия почв.

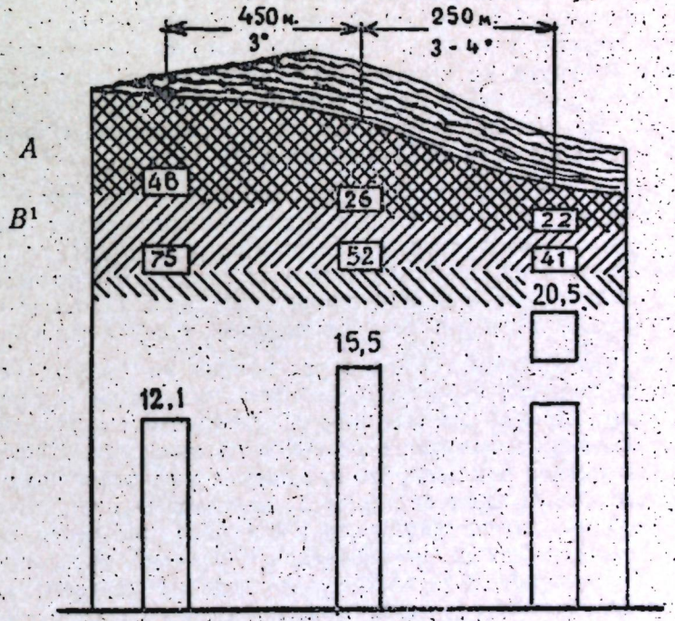
Широкое проявление эрозионных процессов в Молдавии объясняется

Окницкий р-н с. Окница. Склон ю-в. экспозиции.

Пахота поперек склона



Пахота вдоль склона



Смыв почвы (по об'ему водо-роин) на учетных площадках 300 м² (в кбм.)

Чертеж 8.

отчасти и тем, что в условиях единоличного сектора, в подавляющем большинстве случаев, расположение земельных участков и направление вспашки проводилось вдоль склона.

Проведение пахоты культивации и рядового сева вдоль склона резко увеличивает смыв почвы. Вот несколько примеров.

Во Флорештском районе у с. Кашунка проводилось почвенно-эрозионное обследование склона восточной экспозиции с уклоном 4—6°. Проселочная дорога, поднимающаяся по склону, разграничивает земельный массив на две части: на одном узкие земельные делянки расположены поперек склона, а на другом — направление пахоты и размещение делянок идет вдоль склона. По данным проведенного количественного учета смыва на первом участке на площади 200 квадратных метров смыв по объему водороин составлял 3,96 кубометра, а на втором—15,25 кубометра. Таким образом, там, где пахота имела направление вдоль склона, сезонный смыв почвы более чем в 3 раза превосходил смыв на участке с вспашкой поперек склона.

Другой пример иллюстрируется прилагаемым чертежом (черт. 8). Наблюдения производились на землях с. Окница (Окницкий район) по склону ю-з. экспозиции. При прочих равных условиях здесь увеличение сезонного смыва почвы в средней части склона при продольной пахоте, по сравнению с поперечной пахотой, составляет 63,4%. В результате многолетнего смыва почвы мощность гумусового горизонта при продольной пахоте на 38,9% меньше, чем на участке с поперечной пахотой.

В Згурицком районе на черноземных почвах с. Котово, при обследовании одного склона ю-в. экспозиции, было установлено, что мощность гумусового горизонта к нижней трети склона при продольной пахоте, по сравнению с поперечной пахотой, уменьшилась на 32% при всех прочих равных условиях. Крестьяне этого села произвели учет урожайности кукурузы на выделенных учетных площадках и прислали нам полученные результаты. По этим данным урожай кукурузы к нижней трети склона при продольной пахоте, по сравнению с поперечной пахотой, оказался ниже на 23,8% (см. черт. 9).

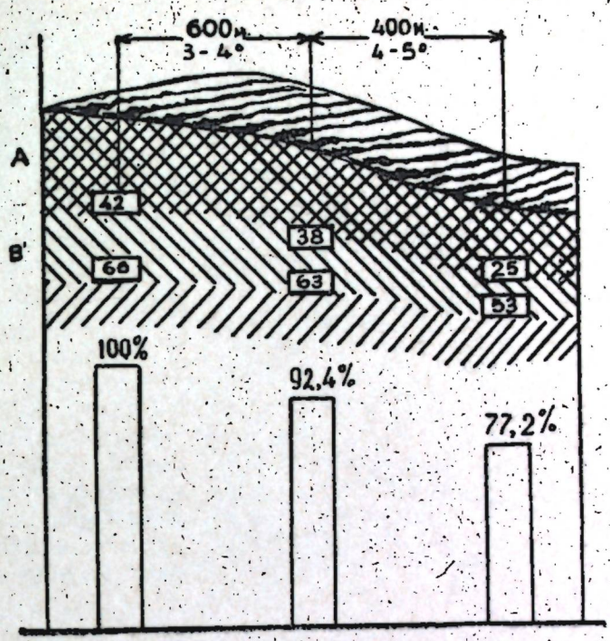
Приведенные примеры наглядно иллюстрируют, что при направлении обработки почвы вдоль склона резко увеличиваются процессы почвенной эрозии. Кроме того, однообразно проводимая вспашка на склонах вызывает появление сети свальных гребней и разъемных борозд, которые приводят к концентрации стока поверхностных вод в большие струи и этим вызывается интенсивный смыв и размыв почвы.

Известно, что систематическое заравнивание на пашнях струйчатых размывов, промоин и борозд является необходимым мероприятием по сокращению смыва почвы. Очень важно безусловное выполнение этих работ на пропашных культурах и особенно на кулисных. Многочисленные наши наблюдения показали, что при ливнях у основания кукурузных стеблей от стекающей воды образуются небольшие струйчатые размывы, которые при непроведении своевременного рыхления почвы, в результате действия эрозии увеличиваясь в размере, превращаются в водороины. Своевременное рыхление и ликвидация заравниванием образующихся струйчатых размывов является одним из мероприятий по сокращению смыва почвы.

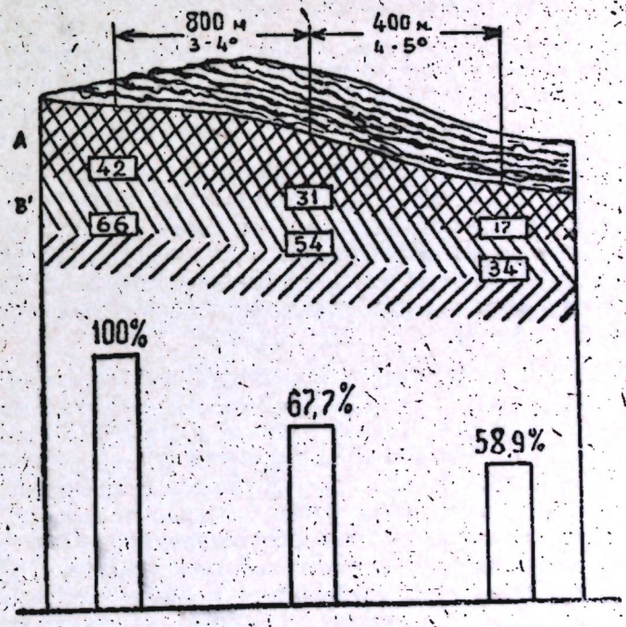
Фактором, усиливающим процессы эрозии, является наличие близко к поверхности сильно уплотненного подпахотного горизонта — «подошвы», которая препятствует проникновению влаги в нижние горизонты. В период ливней наличие подошвы, подобно водоупорному слою, вызывает стекание со склона разжиженного горизонта почвы. Проведение вспашки при наиболее благоприятной влажности почвы и

Згурицкий р-н, с. Котово. Склон ю.-в. экспозиции

Пахота поперек склона



Пахота вдоль склона



Чертеж 9. Урожай кукурузы по элементам склона при пахоте вдоль и поперек склона, с. Котово, Згурицкий р-н.



Рис. 17. Образование струйчатого размыва у кукурузного стебля.

периодическое изменение ее глубины от 20—25 до 27 сантиметров устранит возможность образования „подошвы" и создаст условия для более полного использования пахотного слоя черноземных почв. Кроме того, имеются исследования, показывающие, что глубокая пахота и почвоуглубление значительно снижают поверхностный сток и уменьшают смыв почвы.

Характер растительности и ее распределение по склону также во многом определяют степень смыва почвы, поэтому правильная организация территории полей является важным условием борьбы с эрозией почв.

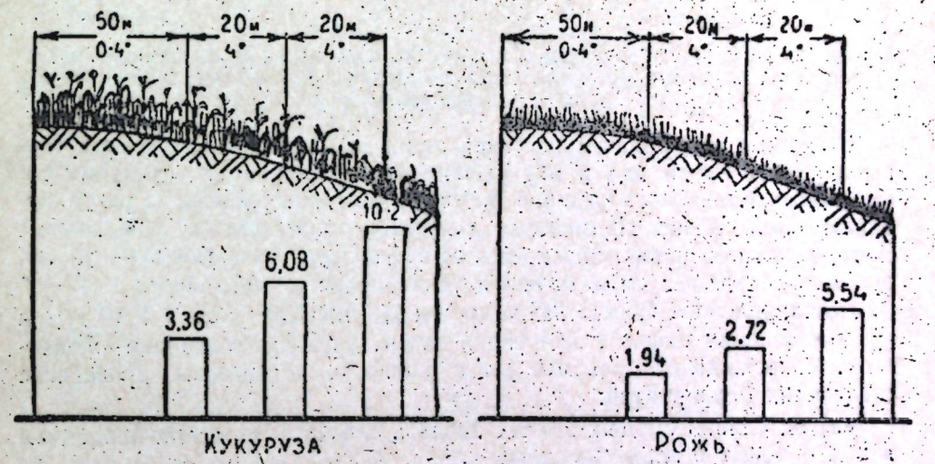
Известно, что наилучшую защиту от смыва почвы представляют многолетние травы, несколько меньшую — злаковые культуры, а менее всего защищают почвы от смыва пропашные культуры. По нашим наблюдениям сезонный смыв почвы под пропашными культурами в 1,7—1,9 раза больше, чем под зерновыми.

Количественный учет смыва производился попарно на четырех опытных площадках в с. Кожушна (Кишиневский район) и в с. Болбока (Бричанский р-н) с зерновыми и пропашными культурами. При расположении земельных делянок вдоль склона, параллельно друг к другу, более интенсивный смыв наблюдается по кукурузе и почти в два раза меньше при ячмене и ржи. Наглядно это представлено на прилагаемых чертежах 10 и 11.

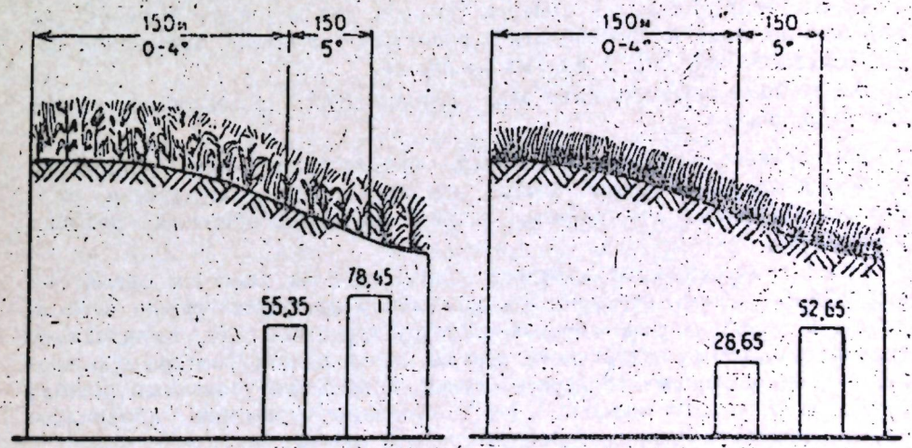
На чертеже 12 даны результаты учета количественного смыва почвы по подсолнечнику и пшенице, но участки здесь размещены поперек склона, т. е. последовательно один за другим (с. Бахмут, Каларашский район). На приводораздельной части склона расположено поле с подсолнечником, а за ним следует участок с пшеницей. Диаграмма количественного учета смыва почвы наглядно показывает, что максимальный смыв наблюдается по подсолнечнику (хотя это поле находится близко к водоразделу и имеет небольшой уклон), на границе с полем пшеницы смыв резко уменьшается и образуется намыв почвы, снесенной с вышележащего участка, а смыв на поле с пшеницей в 4,3 раза меньше чем на участке с подсолнечником, хотя уклон здесь возрос с 4 до 6° и увеличилось расстояние от водораздела.

Следовательно, при правильном распределении культур по склону можно резко сократить смыв почвы и замедлить разрушительное действие эрозии на пропашных культурах. Поэтому, создание кольматирующих буферных полос из многолетних трав по полям севооборота и по границам бригадных участков в направлении параллельно горизонталям склона резко сократит смыв почвы. Также следует широко рекомендовать создание поперек склонов буферных полос из плодово-ягодного кустарника.

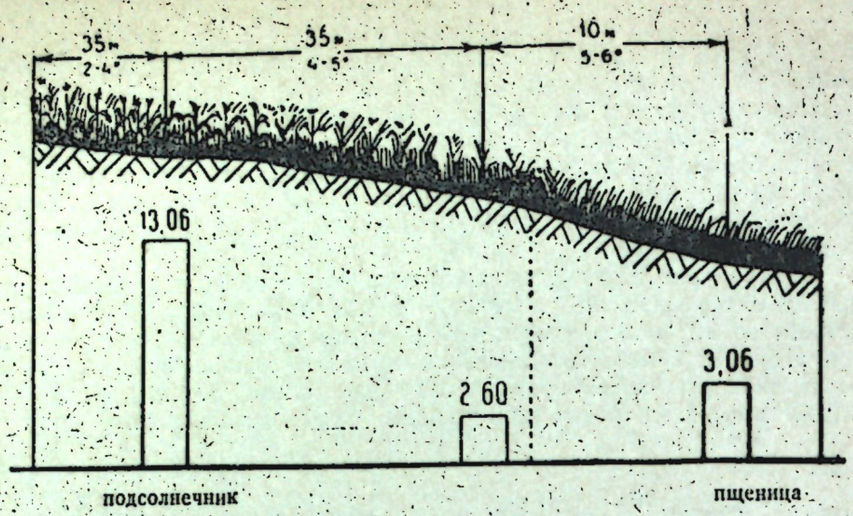
Известен ряд водозадерживающих приемов обработки почвы: прерывистое бороздование, ленточное мелкое валование, «крестование», устройство водовпитывающих щелей и канав, «кротование», обвалование и другие. Опыты Новосильской овражной станции показывают, что проведение указанных приемов сокращает смыв почвы, увеличивает водопоглощение и повышает урожай сельскохозяйственных культур.



Чертеж 10. Смыв почвы на участках с посевами кукурузы и ржи, расположенными вдоль склона, с. Кожушна (учетные площади 100 кв. м), Кишиневский р-н.



Чертеж 11. Смыв почвы на участках с посевами кукурузы и ячменя, расположенными вдоль склона, с. Болбока, Бричанский р-н.



Чертеж 12. Смыв почвы на участках с посевами подсолнечника и пшеницы, размещенных поперек склона (последовательно сверху вниз в кбм. на площадках200 м²), с. Бахмут, Каларашский р-н.

В системе мероприятий по сокращению смыва почвы и переводу поверхностного стока вод в внутрипочвенный необходимо предусматривать своевременное проведение работ по снегозадержанию и регулированию снеготаяния. Применение кулисных паров, щитов, грядкование снега, полосного обнажения почвы от снега перед снеготаянием и др. приемов сокращает смыв почвы и увеличивает ее влажность.

Постановлением Совета Министров и ЦК ВКП(б) от 20/X 1948 г. для предотвращения смыва и выдувания почвы, наряду с созданием защитных лесонасаждений рекомендуется колхозам и совхозам проведение следующих мероприятий:

«а) на сильно смытых землях вводить севообороты с преобладанием в них бобовых и злаковых трав;

б) проводить пахоту, культивацию (кроме предпосевной) и рядовой сев поперек склона;

в) создавать на полях поперек склонов ряды полос-буферов из многолетних трав и производить заравнивание промоин, залужение водоподводящих ложбин и крутых склонов».

Быстрейшее осуществление этих мероприятий чрезвычайно важно для Молдавии.

Интенсивное развитие эрозионных процессов и резкое понижение урожайности на наиболее смытых землях является следствием еще низкого состояния агротехники, особенно в правобережных районах республики.

Обесструктуренность пахотного горизонта почв является одной из важнейших причин интенсивного проявления процессов эрозии в Молдавии. В условиях распыленных обесструктуренных почв, выпадающие осадки создают на поверхности слитую, почти водонепроницаемую корку, — вода потоками стекает со склонов, вызывая усиленный размыв почвы. В результате ливней 1948 г. особенно отчетливо проявилось разрушающее действие обесструктуренной почвы.

Только создание прочной комковатой структуры является самым могущественным фактором борьбы с эрозией почв и восстановления плодородия на смытых землях. Поэтому понятно, какое большое значение приобретает посев смеси бобово-злаковых трав в травопольных севооборотах и проведение культурной вспашки плугом с предплужником,



Рис. 18. На обесструктуренной почве после дождя образовался наплок.

особенно, на почвах Молдавии, подверженных эрозии. Именно в условиях Молдавии, — говоря словами В. Р. Вильямса, — травопольная система земледелия необходима нашим колхозам и совхозам как воздух, она — путь к новым победам социалистического сельского хозяйства.

Борьба с смывом и размывом почв на виноградниках и садах

Выполнение задачи подъема виноградарства в республике не может быть успешно разрешено без серьезного повышения агротехники и, в частности, объявления решительной борьбы с процессами эрозии почв.

Как известно, в Молдавии виноградные насаждения расположены, главным образом, на склонах, причем в центральной части республики, где наиболее развито виноградарство, рельеф характеризуется особо большим расчленением с наличием крутых склонов холмистых куполообразных и гребнистых возвышенностей.

По имеющимся ориентировочным подсчетам (14) более 90% площадей всех виноградников Молдавии расположены на склонах различной крутизны. При отсутствии системы противоэрозионных мероприятий на покатых и крутых склонах, занятых виноградниками, выпадающие дожди часто приводят к интенсивному смыву и размыву почвы, что приносит большой ущерб виноградарскому хозяйству.

На участках с сильной эрозией почвенные горизонты на значительную глубину бывают смыты. Сильному смыву подвергаются также плантажированные участки, вплоть до обнажения подошвы плантажированного слоя. Поверхность склона покрывается густой сетью водороин, ложбин и размывов.

Вынос из почвы органических и минеральных веществ, резкое ухудшение физических свойств почвы, обнажение корневой системы виноградных насаждений и их поражение зимою морозами, а летом действием высоких температур — все это приводит к ослаблению силы роста кустов, выпаду насаждений, понижению урожайности и снижению качества винограда.

Обнажение корневой системы кустов, на участках, подверженных интенсивной эрозии, можно встретить на многих виноградниках Молдавии, особенно расположенных на крутых склонах.

Вот несколько примеров:

На крутом склоне (с уклоном до 22°) южной экспозиции у с. Горешты (Кишиневский район) объем водороин и ложбин на винограднике составляет 2314 кубометров на гектар. Промоины здесь достигают глубины более одного метра и привели к почти полному смыву культурного слоя почвы, массовому обнажению корневой системы и к полному уничтожению многих кустов винограда.

На другом виноградном участке у с. Инешть (Теленештский район) наблюдается сильная изреженность кустов, находящихся на крутом склоне с уклоном до 20—23°. Вся поверхность песчаной почвы здесь изрезана густой сетью ложбин и размывов различных размеров и форм, достигающих глубины 120—180 сантиметров и полностью обнажающих корни виноградных кустов. Так, на протяжении 50 погонных метров поперек склона насчитывается 18 ложбин, которые занимают до 45% площади этого участка склона. Количество смыва почвы, подсчитанное по объему ложбин, в пересчете на один гектар здесь достигает 2633 кубометров. И не удивительно, что на площади около 4-х гектаров изреженность европейских сортов винограда достигает до 70—80%.

Вышеописанные примеры с достаточной убедительностью показывают, как процессы эрозии почв в Молдавии могут приводить к гибели культурных почв и находящихся на них виноградников.

Нужно считать совершенно необходимым при закладке новых виноградников, а также при реконструкции старых виноградников предусматривать систему мероприятий по приостановлению процессов разрушения почв и восстановления их плодородия.

При организации территории новых виноградников со строгим учетом условий рельефа, почвенного покрова и степени проявления эрозии должны быть запроектированы агротехнические и лесомелиоративные противоэрозионные мероприятия. Разбивку кварталов и карт, размещение дорожной сети и направление рядов посадок необходимо произ-



Рис. 19. Сильно эродированный склон с виноградником.

водить с учетом предотвращения возможности концентрации атмосферных осадков в большие струи.

Совершенно необходимым мероприятием по сохранению почв от разрушения и повышению урожайности виноградников является размещение рядов кустов и направление движения почвообрабатывающих орудий параллельно горизонталям склона.

В условиях сильной холмистости Молдавии важным противоэрозионным мероприятием является также террасирование крытых склонов.

Террасирование уменьшает бесполезный сток воды, обеспечивая максимальное просачивание влаги в почву; предотвращая смыв, террасирование способствует сохранению в почве элементов питания, перегнойных веществ и вносимых удобрений, что ведет к увеличению гумусового горизонта и благоприятствует созданию структуры почвы и улучшению ее физических свойств. Поэтому террасирование крутых склонов является важным мероприятием для создания оптимальных условий долговечного роста куста и получения высоких урожаев винограда хорошего качества.

Правильная организация территории виноградников и высокая агротехника обработки должны сочетаться с системой лесомелиоративных мероприятий.

Лесонасаждения, защищая виноградники от холодных и суховейных ветров, одновременно являются важнейшим противоэрозионным мероприятием, приостанавливающим смыв и размыв почвенного покрова.

Для предотвращения смыва и размыва почвы, водорегулирующие (противоэрозионные) лесополосы должны размещаться поперек склона (параллельно горизонталям). Расстояние между полосами устанавливается в зависимости от длины, крутизны и форм склона, размера водосборной площади, противоэрозионной стойкости почвы и степени ее смытости, частоты и интенсивности ливней и других факторов. В частности, необходимо обязательное устройство лесомелиоративных насаждений в верхней части склона — выше виноградника для предохранения почвы от размыва, стекающими с водораздела водными потоками.

Следует считать также целесообразным, кроме основных водорегулирующих лесополос на крутых склонах, закладывать, применительно к горизонталям, густые буферные кустарниковые полосы шириною 5—10 метров, по возможности приурачивая их к размещению дорожной сети, проходящей поперек склона.

Необходимо проведение противоэрозионных мероприятий и в садах, расположенных на склонах различной крутизны, так как процессы смыва и размыва почв приводят здесь также к неблагоприятным условиям произрастания и плодоношения деревьев.

В садах, расположенных на покатых и крутых склонах, большое противоэрозионное значение приобретает посев в междурядиях многолетних трав, создание поперек склона буферных полос из многолетних трав и осуществление других агротехнических приемов, препятствующих смыву почвы и способствующих наиболее полному впитыванию в почву атмосферных осадков.

Применение в садах противоэрозионных агротехнических мероприятий должно сочетаться с устройством лесомелиоративных насаждений: облесением приводораздельных участков, расположенных по склону выше сада, созданием поперек склона дополнительных густых буферных полос из кустарников и т. д.

В связи с развитием в Молдавии посадок цитрусовых и других субтропических культур необходимо тщательно предусмотреть систему противоэрозионных мероприятий, препятствующих смыву и размыву почвы. В частности это должно быть учтено при проектировании для цитрусовых культур траншей, проходящих по склонам возвышенностей.

Для предотвращения смыва и размыва плодороднейших пойменных почв, а также для предупреждения их от заноса песком при разливах рек и различными наносами при интенсивных смывах с крутых берегов, необходимо проведение на поймах системы противоэрозионных мероприятий.

Из лесомелиоративных устройств должно быть предусмотрено создание лесонасаждений вдоль русел рек и крутых склонов берегов, а также лесополос по пойме в направлении перпендикулярном течению реки. Особенно необходимо проведение лесопосадок в местах наибольшего отложения речных наносов у крутых изгибов русла.

Проведение на поймах пахоты поперек течения полых вод, создание буферных полос из многолетних трав и ягодных кустарников, обвалование, установка защитных плетней, своевременное заравнивание промоин — все эти мероприятия должны предохранять пойменные почвы от разрушений их половодием и заноса речными отложениями.

Проведение противоэрозионных агротехнических и лесомелиоративных мероприятий на виноградниках и садах может быть эффективным только при осуществлении постоянной заботы по созданию и восстановлению прочной мелкокомковатой структуры почвы, — одного из главнейших факторов, определяющих ее плодородие.

Осуществление комплекса мероприятий по борьбе с эрозией почв на виноградниках и садах послужит мощным средством дальнейшего расцвета виноградарства и плодоводства в Молдавии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящая статья является первой специальной работой по изучению эрозии почв в Молдавии. Она составлена на основании результатов полугодовых экспедиционных исследований, позволивших осветить причины, масштабы, формы и последствия эрозии почв в Молдавии, а также указать основные направления борьбы с ней, исходя из учения о травопольной системе земледелия.

В статье не освещены вопросы географии эродированных почв в республике. Это объясняется тем, что до последнего времени почвы Молдавии были почти совершенно не изучены и имевшиеся картографический и описательный материалы в значительной степени устарели и не отвечали действительному распространению почвенных типов и видов, неправильно освещали генезис почв и их агрономические свойства. Кроме того, имевшиеся материалы по геоморфологии Молдавии нуждались также в дополнительном пересмотре ряда положений и изменений существующего районирования. Поэтому понятно, что без разрешения вопросов картографии почв, правильного установления их генезиса не могли быть выполнены работы по составлению эрозионной карты Молдавии и районированию типов эрозионных процессов в связи с почвенными условиями.

Сейчас Молдавской Базой Академии Наук СССР, в результате полугодовой работы экспедиции, закончено составление почвенной карты МССР масштаба 1:200 000, правильно отражающей географическое распределение почв в республике на основе современного понимания вопросов генезиса почв в свете учения В. В. Докучаева-В. Р. Вильямса. Только располагая такой основой, можно подойти к составлению картографического материала по эрозии почв в Молдавии и характеристики эрозионных процессов в связи с почвенными условиями. Это и будет являться одним из вопросов нашей дальнейшей работы.

Первое ознакомление с развитием эрозионных процессов в Молдавии дает полное основание выдвинуть к разрешению ряд важнейших для

республики вопросов, требующих постановки широких научно-экспериментальных исследований.

Абсолютное большинство всех сельскохозяйственных земель Молдавии расположено на склонах различной крутизны, где в бо́льшей или меньшей степени выражена смытость почвенного покрова. Почвы смытых склонов, в отличие от равнинных участков, находятся в специфических условиях водного, теплового, светового, а следовательно и биологического режима. Они имеют отличительные физические свойства и химический состав в сравнении с почвами равнин. Все это определяет характеристику плодородия смытых почв.

Известно, что различные сельскохозяйственные растения по разному реагируют на степень плодородия почв, а следовательно по разному изменяют урожайность на эродированных почвах. Поэтому нашей ближайшей задачей является изучение влияния степени эродированности различных типов почв на урожайность отдельных сельскохозяйственных культур: виноградников, плодовых насаждений, зерновых, овощных и технических культур. Эти исследования должны привести к разработке принципа размещений культур по отношению к элементам склона для отдельных почвенных районов в целях наиболее рационального использования земельной территории.

Такие исследования должны включить в себя и изучение качества сельскохозяйственной продукции, выращенной на смытых почвах. Очень важно для Молдавии изучение технологических свойств винограда, овощей и плодов фруктовых деревьев, выращенных на отдельных элементах склона. Эти работы дадут ценный материал по отбору урожая высокого качества для винодельческой и консервной промышленности.

Приемы агротехники на эродированных склонах должны строиться с учетом рельефа местности и степени смытости почв. Глубина и сроки вспашки, характер использования тягловой силы, виды, дозы и приемы удобрений, время посева, обработки и уборки урожая — все эти вопросы должны быть нами изучены, чтобы дать производству более точную, соответствующую условиям почвы систему агротехники.

Важнейшей задачей научных исследований является разработка системы противоэрозионных агротехнических и лесомелиоративных мероприятий применительно не только к геоморфологическим и почвенно-климатическим районам, но и для отдельных сельскохозяйственных угодий. В частности разработка системы противоэрозионных мероприятий на виноградниках и садах, на пашнях с полевыми и кормовыми севооборотами, на пойменных землях, на земельных участках, прилегающих к прудам и водоемам и т. д. Необходима разработка системы противоэрозионных мероприятий на шоссейных и железных дорогах, а также различных инженерных сооружениях, особенно в связи со строительством гидроэлектростанций.

Перед нами стоит большая задача разработать мероприятия по введению в строй сотен тысяч гектаров так называемых «бросовых земель» — земель ранее выведенных из полезных площадей, во многих случаях, как последствий процессов эрозии. Это земли сильно эродированных склонов, где почти нацело смыты почвенные горизонты, земли искалеченные оврагами, оползнями, площади с засоленными почвами и т. д. В частности приобретает большую важность разработка типов агромелиоративных севооборотов для склонов со смытыми почвами, применительно к отдельным почвенным районам, и проведение работ по подбору пород для закрепления оползней и оврагов.

Все эти вопросы имеют первостепенную важность для всего народного хозяйства Молдавии, от их решения во многом зависит успешное осуществление в условиях Молдавии великого Сталинского плана преобразования природы. Успешное разрешение проблемы борьбы с эро-

зией почв в Молдавии может быть в сжатые сроки осуществлено только с широким привлечением к этой работе министерств, научно-исследовательских организаций республики, агрономов и передовиков сельского хозяйства, с постановкой больших экспериментальных работ в колхозах и совхозах.

В этом направлении Молдавская База Академии Наук СССР будет проводить дальнейшую работу по разрешению вопросов борьбы с эрозией почв в республике.

ЛИТЕРАТУРА

1. *В. Р. Вильямс* — Почвоведение. Москва, 1947 г.
2. *В. В. Докучаев* — К вопросу о почвах Бессарабии. ж. Почвоведение № 1, 1900 г.
3. *В. В. Докучаев* — Наши степи прежде и теперь, 1892 г. Переиздана, Сельхозгиз, М—К, 1936 г.
4. *А. И. Набоких* — Отчет о поездках по Бессарабии. Бессарабское сельское хозяйство. 1911 г., № 7, 9 и 11.
5. *М. В. Карчевский* — Материалы по изучению естественно-исторических условий Бессарабского виноградарства. 1918 г., г. Кишинев. изд. Департамента земледелия.
6. *С. С. Соболев* — Почвенно-эрозионное районирование Европейской равнины СССР. Проблемы советского почвоведения № 11, 1940 г. изд. АН СССР.
7. *С. С. Соболев* — Эрозия почв на территории Украинской ССР и борьба с нею в период восстановления сельского хозяйства после румынской оккупации. ж. Почвоведение № 3, 4, 1945 г.
8. *С. С. Соболев* — Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними, ч. 1, АН СССР, М—Л, 1948 г.
9. *Ф. И. Кашников* — Борьба с засухой в Молдавии, г. Кишинев, 1948 г.
10. *Н. А. Димо* — Ученые записки Молдавской Научно-исследовательской Базы Академии Наук СССР, т. 1, вып. 1, 1948 г., г. Кишинев.
11. *П. А. Костычев* — Почвоведение. М.—Л. 1939 г.
12. Эрозия почв. Изд. Академии Наук СССР. М.—Л. 1937 г.
13. Борьба с эрозией почв в СССР. Изд. Академии Наук СССР, М—Л. 1938.
14. *П. В. Иванов* — Контурные посадки и террасирование виноградников. ж. „Виноградарство и виноделие Молдавии", № 6, 1947 г.

И. И. КАНИВЕЦ,
кандидат сельскохозяйственных наук

РОЛЬ СОВЕТСКОГО ПОЧВОВЕДЕНИЯ В РАЗВИТИИ МИРОВОЙ НАУКИ О ПОЧВЕ*

Великий русский народ глубоко и вдумчиво отзывался на все особенности его естественно-исторических, социально-экономических и политических условий, в которых он жил и творил свое великое дело. Передовые русские ученые, страстно и горячо любившие свой народ, желавшие ему помочь, часто вопреки воле правящих кругов, изборождили обширную территорию своего государства, обобщили огромный опыт своего народа и обогатили человечество новыми открытиями.

Не случайно среди этого великого народа родились и выросли такие гениальные ученые как Ломоносов, Менделеев, Павлов, Лобачевский, Мичурин, Циолковский, Попов и другие, а в нашу эпоху гении человечества — Ленин и Сталин.

Россия является колыбелью многих социально-экономических, технических, естественно-исторических наук, в том числе почвоведения.

На огромных просторах России, включающих в себя почти все разнообразие земной поверхности, выросли и творили основоположники научного почвоведения великие русские ученые М. В. Ломоносов и В. В. Докучаев.

Таким образом, не случайно, что и основы мирового почвоведения имеют свои истоки и развитие в России.

Основы русского научного почвоведения разработаны и развиты на основе учения о почве, как о естественно-историческом теле, образовавшемся в определенной природной обстановке на фоне общей эволюции земной коры.

Как логическое продолжение этого учения возникают — агрономическое, агрохимическое, биогеохимическое, микробиологическое, мелиоративное и другие направления в почвоведении, в разработке и обосновании которых приняла участие замечательная плеяда русских ученых: Менделеев, Тимирязев, Костычев, Сибирцев, Вильямс, Вернадский, Прянишников, Виноградский и др.

Наиболее полного и всестороннего развития достигла наука о почве в условиях Советского Союза. Здесь в результате разработки основ комплексного научного почвоведения и той помощи и заботы со стороны партии и правительства, которыми окружены работники науки в СССР появилась впервые в истории возможность широко внедрять в социалистическом плановом хозяйстве достижения науки о почве и поднять еще выше ее мировое значение.

Что же явилось и является оригинальным и новым в работах русских советских ученых, результаты которых положены в основу мирового почвоведения?

Еще задолго до развития агрономических наук на западе Европы в 1742—1743 гг. (опубликовано в 1763 г.) первый русский академик и гениальный ученый М. В. Ломоносов писал, что «чернозем не первообраз-

* Доклад на теоретической конференции Молдавской Н.-И. Базы АН СССР.

ная и не первозданная материя, но произошел от согнития животных и растущих тел со временем». В. М. Ломоносов подметил и общие закономерности в образовании почв, указывая, что «каменные голые горы часто показывают на себе зелень мху молодого, которая после чернеет, и становится землею; земля, накопясь долготою времени служит после к произведению крупного мху и других растений». (1).

Чтобы оценить и понять значение этих положений великого мыслителя и ученого, стоит вспомнить, что только спустя 100 лет появились гениальные исследования Пастера, вскрывшего роль микроорганизмов в природе. Вдумываясь в вышеприведенные строки Ломоносова, приходится поражаться и удивляться гениальному предвидению ученого относительно растительно-наземного происхождения почв и их эволюции, которые не только находятся в созвучии с современным состоянием науки о почве, но и способствуют ее дальнейшему расцвету. В этом направлении советские почвоведы и, особенно, академик Вильямс обогатили науку новыми достижениями в области выявления роли микроорганизмов, низших и высших растений в развитии почв. Начиная с Вильямса биологический фактор приобретает доминирующее значение в понимании эволюции почв и главного их свойства — плодородия.

В свете учения Ломоносова и Вильямса много выясняется и в части роли биокатализаторов, микроэлементов и разного рода веществ в почве, стимулирующих или тормозящих развитие низших и высших представителей растительного царства и животного мира, а в связи с этим влияющих на почвообразование.

Роль Ломоносова в развитии русского почвоведения весьма многогранная и не случайно академик Вернадский, положивший начало новому биогеохимическому направлению в почвоведении, высказал мнение, что «Ломоносов является не только первым русским почвоведом, но и первым почвоведом вообще» (2).

О значении Ломоносова в русской мировой науке о почве можно судить по состоянию науки о почве не только на то время в Западной Европе, но и значительно позже; здесь на почву смотрели то как на механическую смесь, то как на средство получения максимальной прибыли.

Яркой иллюстрацией гениальной прозорливости Ломоносова служит и тот факт, что только спустя почти 100 лет великий естествоиспытатель Ч. Дарвин выступает с докладом (1837 г.) «Об образовании растительного слоя», фактически развивая идею Ломоносова.

Вторым, не менее важным этапом в развитии мирового почвоведения являются исследования выдающегося русского ученого В. В. Докучаева, который заслуженно считается творцом этой науки.

Основным вкладом В. В. Докучаева в почвоведение является его учение: о зонах природы, в том числе и почв; о почве, как естественно-историческом теле и эволюции почв; генетическая классификация почв, а также ряд положений теоретического и производственного порядка, направленных на обоснование приемов борьбы с засухой, эрозионными процессами и ряда агрономических мероприятий.

О сущности положения о зонах Докучаев пишет, что «...благодаря известному положению нашей планеты относительно солнца, благодаря вращению земли, ее шарообразности, — климат, растительность и животные распределяются по земной поверхности, по направлению с севера на юг, в строго определенном порядке, с правильностью допускающей разделение земного шара на пояса — полярный, умеренный, подгропический, экваториальный и проч.» (3).

Почвообразование по учению В. В. Докучаева является результатом взаимодействия живой и мертвой природы (что, как выше было отмечено, впервые сформулировал Ломоносов), вследствие чего «...Почвы и грунты есть зеркало, яркое и вполне правдивое отражение,—так сказать, непосредственный результат совокупного, весьма тесного, векового взаимо-

действия между водой, воздухом, землей... с одной стороны, растительными и животными организмами, и возрастом страны, с другой. ...А так как все названные стихии, вода, земля, огонь (тепло и свет), воздух, а равно растительный и животный миры... несут на своем общем характере явные, резкие и неизгладимые черты закона мировой зональности, то не только вполне понятно, но и совершенно неизбежно, что и в географическом распространении этих вековечных почвообразователей, как по широте, так и долготе, должны наблюдаться постоянные и, в сущности всем и каждому известные, строго закономерные, изменения...» (3).

В. В. Докучаев характеризует почву как «...Естественно историческое, вполне самостоятельное тело, которое одевая земную поверхность сплошной темной (чернозем) или серой (северные дерновые почвы) пеленой, мощностью в 0,5—5 футов, является продуктом... совокупной деятельности сложных почвообразователей...: а) грунта, б) климата, в) растительных и животных организмов, г) возраста страны, а отчасти и д) рельефа местности». (4)

Развивая эту же мысль В. В. Докучаев пишет, что «почвой следует называть дневные или наружные горизонты горных пород (все равно каких), естественно измененные совместным влиянием воды, воздуха и различного рода организмов живых и мертвых». (5).

Логическим завершением этого определения почвы является положение основоположника комплексного агробиологического почвоведения академика В. Р. Вильямса, что «плодородие — существенный признак почвы».

В. Р. Вильямс ясно и четко формулирует свою мысль, указывая, что «когда мы говорим о почве, мы разумеем рыхлый, поверхностный горизонт суши земного шара, способный производить урожай. Понятие о почве и ее плодородии неразделимы. Плодородие — существенное свойство, качественный признак почвы, независимо от степени его количественного проявления. Понятие о плодородной почве мы противопоставляем понятию о бесплодном камне или, другими словами, понятию о массивной горной породе» (6).

Огромный вклад в изучение почв, в частности по вопросам изменения структуры черноземов под влиянием смены растительных ассоциаций, дал П. А. Костычев. Им же выдвигается мысль о скороспелых залежах для улучшения структуры почв и даны основы мероприятий по борьбе с засухой в степной полосе. П. А. Костычев обращает внимание на внедрение правильной обработки, проведение глубокой зяблевой вспашки, снегозадержание и применение удобрений (7).

Последующими работами, главным образом, советских ученых, положения основоположников русского почвоведения как науки (Ломоносова, Докучаева, Костычева и Вильямса) в значительной мере пополнены и развиты, что явилось предпосылкой для нового мощного роста почвоведения, особенно в условиях СССР. К освещению этой стороны вопроса мы и переходим.

В результате победы Великой Октябрьской социалистической революции, перед учеными нового социалистического государства, в том числе и почвоведами во весь рост встали новые задачи, при разрешении которых и были достигнуты крупнейшие успехи в области теории и использования этих достижений в практике социалистического народного хозяйства. В результате этого советское почвоведение приобрело новое содержание, краткое представление о котором можно иметь хотя бы из перечня основных направлений, которые в настоящее время выросли в самостоятельные отрасли почвоведения, а именно:

1) Биологии почв; 2) Генезиса, географии и картографии почв; 3) Химии и биогеохимии почв; 4) Физики и физико-химии почв; 5) Агрономическое почвоведение; 6) Мелиоративное почвоведение; 7) Грунтоведение 8) Лесное почвоведение; 9) Вопросы эрозии почв; 10) Вопросы санитарии почв.

Что же принципиально нового достигнуто в результате этой огромной работы и что привнесено нового в фонд советского почвоведения как мировой науки?

1. Огромный вклад в общее понимание процессов почвообразования внес академик В. Р. Вильямс своим учением о едином почвообразовательном процессе, что отразилось не только на коренных теоретических представлениях о почве, но и привело к созданию стройной теории травопольной системы земледелия, на основе которой развернулось преобразование всех отраслей социалистического земледелия.

Ярким подтверждением успехов советского почвоведения и основоположника его агробиологического направления, академика В. Р. Вильямса, является Постановление Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20/X-1948 года «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР».

В этом постановлении, принятом по инициативе товарища Сталина, отразилось все наиболее ценное, что дала русская советская наука в лице Докучаева, Костычева, Вильямса, Мичурина и Лысенко в деле борьбы со стихиями природы в сельском хозяйстве.

Работа академика Вильямса и его учеников и последователей в настоящее время претворяется в жизнь в каждой МТС, колхозе и совхозе. В качестве примера можно сослаться на достижения многих МТС и колхозов Сталинградской, Ростовской и других областей, применивших в своей практике комплекс Докучаева—Костычева—Вильямса и получивших высокие и устойчивые урожаи даже в условиях засушливого 1946 года (8).

Глубокие по своему теоретическому замыслу и сугубо-практические по своему значению идеи Вернадского и Вильямса о биогеохимической роли организмов послужили исходной позицией для разработки в Советском Союзе новых подходов к обоснованию системы питания растений, регулированию соотношения элементов питания и повышения их многостороннего действия, снижению заболевания сельскохозяйственных растений, в частности благодаря применению так называемых микроэлементов (бор, медь, марганец и другие). В этом же направлении сыграли огромную роль и предложения советских ученых, направленных на изменение техники изготовления удобрений и сам способ их внесения, в соответствии с потребностями растения, нашедший массовое применение, в виде подкормки растений, в практике мастеров высоких урожаев в социалистическом земледелии. В основу системы питания растений, разработанную в Советском Союзе, легли работы, главным образом, наших русских советских ученых (Костычева, Тимирязева, Прянишникова, Гедройца и других) и особенно Вильямса, развившего их на основе разработанного им большого геологического и малого биологического круговорота зольной и азотной пищи растений. Академик Вильямс указывает, что «этот биологический круговорот развертывается на части траектории большого, геологического круговорота веществ в природе, и выяснение преобладающего направления и темпа процессов, слагающих биологический круговорот, и представляет задачу первого раздела почвоведения как науки. Изучение же способов регуляции, направления и темпа явлений, слагающих те же процессы, составляет задачу второго раздела почвоведения, земледелия».

Вторым весьма важным выводом В. Р. Вильямса является положение, что «развитие второго элемента плодородия почв, концентрации в ней элементов пищи растений, представляет функцию развития самого растения на рухляковой почвообразующей породе». Вскрыв механизм аккумуляции элементов питания в почве, академик Вильямс блестяще разрешил затем и третье основное положение, о взаимосвязи и взаимозависимости процессов выветривания и почвообразования, сформулировав это следующим образом: «Очевидно, что оба цикла процессов, и выветривания, и почвообразования, должны неминуемо протекать одновременно и совместно».

Отсюда логически вытекает и основное требование Вильямса о одновременном и совместном наличии двух факторов существования растения — воды и пищи. «Только способность к одновременному удовлетворению обоих равнозначимых и незаменимых факторов жизни растений в максимальных потребных количествах можно рассматривать как плодородие почвы». Исходя из этих положений Вильямс обосновывает возможность получения среднего урожая зерновых культур 100 ц. на га. Как показала практика Героев Социалистического Труда в нашем земледелии, такие возможности уже близки к осуществлению.

Большие исследования в области биологии почв проводятся в настоящее время на всех просторах СССР и в разных направлениях. Так, академик Полынов проводит изучение миграции и превращения элементов в системе почва-растения и роль низших организмов в деле превращения породы в почву, на что в свое время указывал Ломоносов, а затем развил в своих исследованиях В. Р. Вильямс. Академик Б. Б. Полынов отмечает, что «...в настоящее время можно во всяком случае утверждать, что лишайники обладают способностью как к механическому разрушению скальных пород, так и к использованию минеральной пищи непосредственно из слагающих их кристаллических минералов». (9).

Большие исследования в СССР проводятся также в области почвенной микробиологии. Как известно, в этом направлении русские советские ученые дали ряд крупнейших открытий, а именно: классические работы Виноградского, выяснившего сущность процессов нитрификации и жизнедеятельности в почве целлюлозо-разрушающих бактерий; Воронина, установившего наличие специфических клубеньковых бактерий, фиксирующих азот воздуха; Федорова, раскрывшего процесс фиксации атмосферного азота почвенными бактериями и другие.

Плодотворно также работали и работают русские советские ученые в области почвенной микологии, а именно: Костычев, Вильямс, Ячевский, Омелянский, Красильников и др.

В годы после Великой Октябрьской социалистической революции выросло новое направление, впервые оформившееся в Советском Союзе, а именно: работы Красильникова с актиномицетами почв, Канивец, Гельцер и Мишустина с бактериями и грибами, способствующими структурообразованию в почве. Мировая научная литература целиком восприняла эти исследования, как новые оригинальные работы советских ученых.

Много уделяется внимания в Советском Союзе вопросам бактериальных удобрений, что нашло свое отражение в широкой практике колхозов и совхозов.

Оригинальными являются также работы академика Холодного с фитогормонами, дальнейшее развитие которых даст возможность более эффективно бороться с ранними заморозками и другими отрицательными явлениями в сельском хозяйстве, что имеет особенно важное значение в продвижении ряда ценных технических культур на север.

Особенно перспективными вопросами биологии и биохимии почв следует считать те из них, которые направлены на улучшение почвенного плодородия, повышение урожайности с/х культур и эффективности всех компонентов травопольной системы земледелия, благодаря усилению прочности структуры почв, улучшению состава микронаселения почв и устранению почвоутомления. Это направление также является оригинальным и привносит ряд весьма важных и новых данных, трактовка которых в зарубежных странах слишком устарела.

2. В результате непосредственного изучения почвенного покрова Советского Союза и ряда других стран (Монгольская Народная республика, Алжир, Испания, Абиссиния, Иран, Китай и стран западной Европы и

Америки) и обобщения опыта почвоведов других стран, советские ученые создали почвенную карту мира, опубликованную в Большом Советском Атласе мира.

В итоге этой работы академик Л. И. Прасолов приходит к ряду весьма важных выводов, опровергающих неправильные и ложные теории буржуазных ученых, отравляющих сознание широких масс в целях частной наживы и планов империалистических завоеваний (10).

Л. И. Прасолов отмечает, что существующие у буржуазных географов и экономистов сведения о мировых пространствах для земледелия неточны и не охватывают всей суши. Эти сведения основываются или на весьма приблизительных статистических вычислениях, или на необъективных и ненаучных предпосылках.

Несостоятельными являются также пессимистические теории о недостатке земли для сельского хозяйства и о перенаселенности, так как они основаны на предвзятых и научно необоснованных данных. Имеются новые пути увеличения производительности земли, ярко продемонстрированные успехами социалистического земледелия, в том числе опытом героев социалистических полей, и заложенные в основе новой экономики СССР.

Существенным и важным в классическом труде советских почвоведов — «Почвенная карта мира» является классификация почв, разработанная советскими почвоведами и принятая во всем мире. Классификация включает в себя даже терминологию, разработанную русскими почвоведами, как то: чернозем, подзол, солонец, солончак и другие.

Таким образом, в результате работ по географии, картографии и генезису почв идеи Докучаева и Вильямса нашли полное свое признание в мировой науке.

Одновременно, на основе материалов ближайших учеников и последователей В. В. Докучаева (Сибирцева, Глинки, Неуструева, Захарова, Горшенина, Димо и др.) и своих непосредственных исследований, академик Л. И. Прасолов и его ученики подготовили и передали в печать Государственную почвенную карту СССР, имеющую очень важное народно-хозяйственное значение, в частности для сельскохозяйственного планирования организации территории и размещения технических культур.

За 32-летний период существования СССР имеет место мощный рост новых кадров, многие из которых явились участниками составления карты почв мира и Государственной почвенной карты СССР (Герасимов, Розов, Сабашвили, Матусевич и другие).

3. Важным вкладом в сокровищницу мировой науки о почве являются также работы советских ученых по химии почв, особенно в части обоснования теории поглощающего комплекса, выдвинутой и обоснованной К. К. Гедройцем и затем развитой Соколовским, Тюлиным и другими.

Новую страницу в почвоведении открыли работы академика В. Р. Вильямса о природе органического вещества почвы, внесших совершенно новое представление о его происхождении. В этом направлении следует также назвать имена таких русских ученых, как Густавсон, Хаинский, Шмук и другие, много потрудившихся над разработкой оригинальных методов исследования органического вещества. За последние годы следует отметить плодотворные исследования в этом направлении Тюрина и Кононовой.

Много приложили труда русские советские почвоведы в части изучения потенциального и эффективного плодородия и химического состава почв (Докучаев, Коссович, Вильямс, Прянишников, Гедройц и другие). Особенно в этом направлении огромные заслуги принадлежат В. Р. Вильямсу, который разработал теорию повышения почвенного плодородия,

нашедшую свое блестящее подтверждение в практике передовиков сельского хозяйства.

В этот же период выросли новые кадры, освоившие наследие Маркса—Энгельса—Ленина—Сталина и предложившие ряд новых теорий по вопросам кислотности, засоления, адсорбции, изучения почвенных минералов, окультуривания почв и другие (Антипов-Каратаев, Чернов, Карпинский, Гапон, Седлецкий и многие другие).

Работы советских ученых в области химии почв, особенно Гедройца нашли широкий отклик и отражение в мировой литературе и являются ценнейшим вкладом в мировую сокровищницу знаний о почве. Многие передовые ученые зарубежных стран (Швейцарии, Великобритании, США и другие) успешно переносят опыт советских ученых в свои страны.

Благодаря систематическому изучению химического состава почв СССР, многие наши колхозы и совхозы имеют детальные почвенные карты масштаба 1:25 000 и более крупные с указанием как использовать анализы почв в целях корректировки приемов известкования, гипсования, внесения удобрений и ряда приемов по окультуриванию почв.

Необходимость в таких почвенных картах очевидна и для молодых братских советских республик, в частности Молдавской ССР, своеобразие почв которой отметил еще Докучаев. (11).

В настоящее время, работами сектора почвоведения Молдавской Научно-Исследовательской Базы Академии Наук Союза ССР, этот пробел в известной мере восполнен. На основании полевых почвенных исследований 1948 г. автором составлена почвенная карта республики масштаба 1:200 000, с производственной характеристикой основных видов почв.

4. Огромное значение в выяснении генезиса почв, в обосновании агрономических, мелиоративных, инженерно-дорожных потребностей имели исследования в бывшей России, а затем в Советском Союзе по физике и физико-химии почв. Стоит только назвать имена Костычева, Баракова, Измаильского, Вильямса, Высоцкого положивших начало изучению структуры и водного режима наших почв. Не менее разительны успехи советских почвоведов физиков в области изучения форм влаги (Лебедев, Долгов и другие), распространение корневых систем в разных почвах (Качинский, Саввинов и другие), влияния почвообрабатывающих орудий и машин на строение почв (Вильямс, Пигулевский, Тюлин и другие), механического состава (Вильямс, Сабанин, Нефедов и другие).

Многие из этих исследований являются классическими образцами, непревзойденными до сих пор ни в одной капиталистической стране (Вильямса, Лебедева, Пигулевского), а по некоторым из них была попытка импортировать подобного рода идеи и предложения, как новые достижения зарубежной науки вопреки отечественным работам (предложение Нефедова по механическому анализу).

В СССР зародилось и сформировалось новое направление использования основных достижений физики в целях разработки приемов борьбы с засухой, повышения эффективности удобрений, изменения приемов обработки и другие (Думанский, Барсуков и другие).

Особенно крупных успехов советские физики достигли в области изучения процессов структурообразования в почве. Наиболее известны в этом направлении работы академика Вильямса, который, развивая идеи П. А. Костычева, внес много оригинального и ценного в самую постановку проблемы структурообразования, используя для коренного улучшения структуры почв — культуру многолетних злаковых и бобовых трав в полевых и кормовых севооборотах.

В результате исследований советских почвоведов выявлены также наилучшие моменты обработки почв (Вильямс, Виленский, Качинский и другие).

Результаты исследований советских ученых по физике почв не сходят со страниц иностранных специальных журналов и находят всестороннее отображение в сводных монографиях.

5. Роль агрономического почвоведения особенно возросла в период социалистической реконструкции сельского хозяйства и разработки комплексных мероприятий в земледелии. Если во времена царской России передовые научные обобщения крупнейших русских ученых Менделеева, Докучаева, Тимирязева, Энгельгардта, Столетова, Стебута, Костычева и других не находили поддержки и оставались голосом вопиющего в пустыне, несмотря на катастрофические бедствия в результате засух, периодически постигавших Россию, то после Великой Октябрьской социалистической революции эти предложения, а также то новое, что развил ученый большевик Вильямс и его многочисленные последователи среди ученых и стахановцев сельского хозяйства, нашли полную поддержку партии и правительства и претворяются в жизнь на основе решения Февральского пленума ЦК ВКП(б) и исторического Постановления Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) от 20/V-48 г.

Но этим решениям предшествовала огромная работа по изучению производительных сил Советского Союза, в том числе растительности, климата, почв, действия удобрений в разных почвенно-климатических зонах СССР; была также организована опытно-исследовательская сеть и институты по почвоведению и удобрению, впоследствии реорганизованные в ряд академических и специализированных институтов (Почвенный институт Академии Наук СССР, ВИУАА, СОЮЗНИХИ, ВНИС и другие). Большую работу академические и, особенно, отраслевые институты провели в части крупно-масштабной съемки почв и обоснования и разработки системы питания растений, приемов обработки почв и обобщения опыта передовиков социалистического земледелия.

В это же время были также организованы крупные комплексные экспедиции по изучению почв в связи с решением ирригационных проблем и освоением пустынь и полупустынь и разработкой системы мелиорации засоленных почв (Прасолов, Гедройц, Димо, Антипов-Каратаев и другие).

Новым в этой огромной работе явились исследования академика Вильямса по разработке и внедрению в практику сельского хозяйства травопольной системы земледелия. Для этого были выделены правительством ряд МТС в засушливых районах юго-восточной части СССР и при непосредственном участии В. Р. Вильямса реорганизована работа Каменностепной опытной станции в целях ускорения разработки травопольной системы земледелия.

6. За последние 20—30 лет в СССР выросли и обособились в самостоятельные направления науки о почве такие разделы:

а) Грунтоведение (дорожное почвоведение), поставленное на службу социалистического хозяйства и сумевшее в короткие сроки произвести огромную работу, направленную на усиление оборонной мощности СССР и улучшение дорог нашей страны. В этой области за короткое время вырос большой высококвалифицированный коллектив ученых (Земятченский, Филатов и другие);

б) Мелиоративное почвоведение, особенно в связи с борьбой со вторичным засолением и проведением физико-химических мелиораций и переделкой природы подзолистых почв (Вильямс, Гедройц, Бушинский и другие);

в) Лесное почвоведение в связи с комплексным освоением территории и борьбой с засухой. По этому вопросу русское советское почвоведение имеет богатое наследие, разработанное Докучаевым и Вильямсом. Много принесли нового в развитие лесного почвоведения, в частности в облесение степей, ближайшие ученики и последователи Докучаева (Высоцкий, Морозов и другие);

г) Приобрели особенно важное значение и вопросы изучения эрозии почв и разработки противоэрозионных мероприятий, которые за короткое время привлекли внимание большого круга русских советских почвоведов (Докучаев, Вильямс, Соболев и другие). В настоящее время немыслимо ни одно почвенное исследование, где бы вопросы борьбы с эрозией почв не стояли бы в центре внимания;

д) Важное значение приобретают и вопросы санитарии почв, которым уделяли большое внимание в своих исследованиях Докучаев, Сибирцев, Костычев и Вильямс; в настоящее время этот вопрос разрабатывается в связи с борьбой с разными инфекционными заболеваниями животных (Скрябин) и человека (работы с антибиотиками Красильникова и другие).

Исключительно большое влияние русского советского почвоведения проявилось и на ряд других отраслей естествознания в СССР и за рубежом в области развития географии, геоморфологии, геологии, геохимии, геоботаники, луговедения и других наук. Стоит только напомнить классические исследования Докучаева и Вильямса в области генезиса речных долин и пойм в России, работы Высоцкого, Танфильева и Келлера по геоботанике, Дмитриева по луговедению и другие, на примере которых учились и учатся в СССР и за границей.

Выделяются глубоким теоретическим содержанием исследования русских советских ученых по геологии, особенно четвертичной (Павлов, Архангельский, Берг и другие), нашедших широкое использование при решении многих вопросов почвоведения, направленных на выяснение генезиса почв и их плодородия.

7. Результаты исследований советских ученых, разработавших вышеназванные проблемы и отдельные вопросы, являются общепризнанными в зарубежной печати и заслужили должное уважение и признание среди передовых ученых США, Великобритании, Китая и других.

Однако, процесс развития советского почвоведения был довольно сложен, т. к. вопреки наличию основных идей, разработанных русскими учеными, некоторые любители западной науки пытались обосновать в России, а позже в СССР разные антинаучные механистические концепции зарубежных буржуазных ученых (Митчерлиха, Терцаги, Фагелера и других). Но в силу неуклонного роста советской науки — советское почвоведение систематически освобождалось от всего привнесенного извне.

Этому также способствовало состояние науки в капиталистических странах, где, особенно в предвоенные годы, резко обозначился процесс затухания и регресса научно-исследовательской мысли. Особенно резко это было выражено в фашистских странах (Германия, Италия, Япония), где до войны была парализована и приостановлена исследовательская работа большинства ученых, в том числе почвоведов и агрохимиков.

Аналогичная участь в настоящее время постигла передовых ученых в таких капиталистических странах, как США и Великобритания.

В настоящее время находят широкий отклик достижения советского почвоведения в странах новой демократии (Болгария, Румыния, Чехословакия, Польша и др.), а также среди передовых ученых-почвоведов других стран.

Какие же общие итоги советского почвоведения?

1. Поступательный неуклонный рост советской науки о почве, завоевавшей себе прочную мировую славу и осуществившей небывалый ее расцвет.

2. Создана травопольная система земледелия, как яркое проявление торжества агробиологической почвенной науки, демонстрирующей успехи марксистско-ленинской философии в учении о почве. Создание травопольной системы земледелия и претворение ее в жизнь явилось результатом социалистической реконструкции сельского хозяйства СССР,

перехода индивидуальных хозяйств к коллективной форме в земледелии.

3. Разработана система питания растений с учетом всех достижений почвоведения, агрохимии, физиологии растений и почвенной микробиологии, блестяще подтвердивших основной тезис Маркса, что «земля, если она правильно возделывается, все улучшается».

4. Составлена почвенная карта мира и Государственная почвенная карта СССР, в результате которых показана полная несостоятельность и нищета буржуазной философии, пытавшейся обосновать «учение» о перенаселенности земного шара и разного рода «законы» убывающего плодородия почв и другие.

5. Даны новые теоретические концепции в области генезиса, биологии, физики, химии и физико-химии почв, завоевавших себе мировое признание (работы Докучаева, Костычева, Вильямса, Гедройца, Вернадского, Виноградского и других).

6. Разработаны система мелиорации засоленных почв и мероприятия по борьбе с вторичным засолением почв и явлениями эрозии почв, выполнение которых является обязательным в системе агротехнических мероприятий.

7. Торжество советской науки о почве в странах новой демократии (Болгария, Румыния, Польша, Чехословакия и другие) и влияние на передовых ученых во всех странах, в том числе США, Германии, Великобритании и Франции.

8. Огромное влияние на почвоведение зарубежных стран оказали советские ученые изданием журнала «Почвоведение» и участием в трудах и работах международного общества почвоведения и на международных конгрессах. В этом отношении нельзя не отметить заслуг первого академика почвоведа и первого президента международного общества почвоведов К. Д. Глинки и А. А. Ярилова — историка научного почвоведения.

В заключение мы имеем полное основание считать, что советские ученые почвоведы, в результате длительных систематических и напряженных исследований, добились в науке о почве крупнейших достижений и завоевали ведущее значение в мировой науке.

Этим самым советские ученые подняли на еще большую принципиальную высоту ряд теоретических вопросов и в результате этого умножили и продлили славные дела основоположников русской науки — Ломоносова, Менделеева, Павлова, Циолковского, Мичурина и других.

Немалые заслуги в общем прогрессе науки, в частности науки о почвах, имеют основоположники русского советского почвоведения — Докучаев, Костычев и Вильямс.

В области почвоведения, как и во многих других науках, советские ученые прочно и верно держат знамя мировой науки и неуклонно работают и будут работать на благо своей Родины, во имя торжества коммунизма в нашей стране.

СПИСОК
цитированной литературы

1. *М. В. Ломоносов* „О слоях земных и другие работы по геологии". Госгеолиздат. 1949 г. стр. 69.
2. *В. И. Вернадский* О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии. Ломоносовский сборник, издание Общ. люб. гет., антр. и эти. 1-34, 1901.
3. *В. В. Докучаев* К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны, СПБ, 1899 г.
4. *В. В. Докучаев* Краткая программа для исследования почв, СПБ 1891 г.
5. *В. В. Докучаев* Цитирую по Н. М. Сибирцеву, Почвоведение стр. 169. 1899 г.
6. *В. Г. Вильямс* Почвоведение, Сельхозгиз, 1947 г.
7. *П. А. Костычев* О борьбе с засухами в черноземной области посредством обработки полей и накопления на них снега (публичные чтения), 1893 г.
8. *А. В. Крылов* Торжество травопольной системы земледелия и др. Сборник „Подъем культуры социалистического земледелия", Сельхозгиз, 1948 г.
9. *Б. Б. Полынов* Первые стадии почвообразования на массивно-кристаллических породах. Почвоведение, № 7, 1945 г.
10. *Л. И. Прасолов* Краткий обзор географии почв всей суши, 220 лет Академии Наук СССР. Юбилейная сессия. 1947 г.
11. *В. В. Докучаев* К вопросу о почвах Бессарабии, Почвоведение, том I, 1900 г.

В. Н. АНДРЕЕВ,
профессор, доктор биологических наук

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕЛЮЩИХСЯ ФОРМ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

К одной из интересных и важных глав биологии древесных растений несомненно следует причислить проблему их „осеверения". Несмотря на то, что многие ученые принимают участие в решении этой проблемы, плодотворно работают в различных ее направлениях и достигли значительных результатов, эта задача своего окончательного решения пока еще не получила. Предлагаемая вниманию читателя работа выполнялась, главным образом, в тяжелые годы войны, далеко от Молдавии, с целью найти новые закономерности, которые позволили бы значительно расширить распространение южных древесных пород дальше на север.

Закономерности, вскрытие которых мне удалось наметить, применимы не только в северных частях нашего Союза, но и в южных. На самом деле, растения можно продвигать не только из умеренных районов в северные и холодные, но эти принципы следует применить и для продвижения к северу некоторых более южных теплолюбивых, и даже субтропических, древесных пород. Найти закономерности, которые позволили бы решить проблему продвижения древесных пород к северу в более холодные районы, установить новые принципы „осеверения" древесных растений, как в северных частях нашего Союза, так и в более южных, таковы стремления и задачи настоящей работы.

Конечно, эта проблема далека еще от своего окончательного решения, однако мною получены некоторые результаты, которые позволяют установить новые принципы и наметить новые вехи для решения проблемы в северных и в южных районах нашего Союза.

Можно надеяться, что эти принципы найдут свое применение и в условиях более теплого климата Молдавии и Украины.

На крайнем севере, а также высоко на горах в нашей стране при неблагоприятных климатических условиях высокоствольная древесная растительность исчезает; вместо нее появляются низкорослые, корявые, изуродованные деревца или стелющиеся кустарники, нередко стремящиеся прижать свои ветви к земле. На таких экспозициях совершенно очевидна связь изменений формы роста и других признаков с изменениями климатического характера. Несомненно, особенности роста и развития древесных форм зависят от многих причин, в свою очередь характер наследования и постоянство признаков этих растений далеко не одинаковы.

В качестве главнейших типов таких древесных растений можно указать следующие:

1. Низкорослые корявые деревца с изогнутыми ветвями, обнаруживающие слабый прирост, со стволами при основании несколько изогнутыми, с так называемым „саблеобразным" изгибом.

2. Небольшие деревца с изогнутыми стволами по направлению господствующих ветров с „флагообразной кроной", со стороны постоянно действующего ветра их ветви отмирают или слабо развиты; напротив, с подветренной стороны они разрастаются.

3. Крупные кустарниковые формы около 4—5 метров высоты со стволиками, сильно изогнутыми при основании, особенно на горах с изгибами в сторону склона горы.

4. Подушкообразные округлые кустарниковые формы с „вырывающимся“ из середины подушки главным стволиком.

5. Небольшие кустарники около 1 метра выс. и ниже с большим количеством боковых саблевидно изогнутых ветвей.

6. Небольшие кустарники, стелющиеся по земле в виде плоских шпалер.

Таковы главнейшие формы роста древесных и кустарниковых пород, встречающихся на пределе развития древесной растительности на севере в тундре и высоко в горах. Такие формы обычно рассматриваются, как результат крайнего угнетения, хотя вернее их следует трактовать как результат приспособления к внешним неблагоприятным условиям. Эти формы по своим свойствам могут быть далеко не одинаковыми, одни из них по наследству своих свойств не передают, другие наследственные. Однако, для тех и других связь с внешними условиями вполне очевидна—возникновение таких форм под влиянием внешних условий легко устанавливается наблюдениями. Наследственные признаки этих форм, возникающие в результате естественного отбора, должны быть отнесены к категории „приспособительных признаков“. Образование признаков, свойственных упомянутым выше формам, можно установить, сопоставляя внешние условия с формами, которые возникают в результате воздействия естественного отбора под влиянием этих условий. Следует подчеркнуть, что эти формы роста создаются под воздействием нескольких внешних факторов.

Условия образования стелющихся кустарников

Остановимся на главнейших причинах возникновения и формирования таких форм, и выделим основные внешние факторы.

I. По мере продвижения на север и в высокогорные пояса общие климатические условия для растительности становятся менее благоприятными: период вегетации укорачивается, температуры как дневные и суточные, так и средние для всего вегетационного периода становятся более низкими. Это ведет к уменьшению ассимиляционной деятельности, к меньшей выработке органических веществ, что является одним из главных факторов формообразовательного процесса древесных и кустарниковых пород. Уменьшение прироста деревьев и кустарников в высоту и в толщину в северных широтах и на больших высотах неоднократно указывалось. Так, еще в курсе „Лесовозращение“ Д. Кравчинского отмечается уменьшение высоты обыкновенной сосны в более северных широтах. Деревья сосны в возрасте от 205 до 264 лет при увеличении географической широты от 61° до 69° обнаружили уменьшение высоты вдвое—от 31 метра до 15,65 метра (6, стр. 64).

Здесь же Кравчинский сообщает результаты исследований Вессели (6, стр. 62) в отношении уменьшения прироста в толщину горной сосны в северном Тироле, в связи с высотой над уровнем моря (см. след. таблицу).

Средний ежегодный прирост в толщину ствола горной сосны в мм.

Таблица 1

Высота над уровнем моря в м	Прирост в мм
630	7,4
950—1300	2,9
1600—1900	0,9

Об изменениях в форме, росте и в развитии крымского бука пишет Г. И. Поплавская в своей работе „О некоторых взаимнозамещающих буковых ассоциациях в Крыму“ (10). Буковые леса в Крыму распространены от 490—500 метров над уровнем моря до 1300—1380 метр., причем характер роста деревьев здесь далеко не одинаков. Г. И. Поплавская отмечает, что „по мере поднятия местности над уровнем моря стволы бука становятся тоньше, ниже и слегка искривляются. Наконец, у границы с Яйлой совсем исчезают буки, имеющие вид стройной колоннады из мощных стволов его, а взамен их появляются корявые, тонкие, низкие и большей частью кустистые деревья“. На высоте 600—1000 метр. в субассоциации *Fagetum dentariosum typicum* бук достигает наилучшего роста и наибольшей высоты. Еще выше на высоте 1000—1200 метр. в субассоциации *Fagetum dentariosum medium* средняя высота бука и его диаметр несколько уменьшаются. На высоте 1200—1380 метр. в субассоциации *Fagetum subalpinum* крымский бук отличается самым худшим ростом, достигая здесь своего вертикального предела.

Изменение в высоте и толщине деревьев крымского бука в связи с изменением высоты местности можно видеть из след. цифр Г. И. Поплавской:

Таблица 2

Средняя высота над уровнем моря в метр.	Высота деревьев в метр.	Диаметр деревьев в см
500	21	26—30
570—900	25—28	31—50
1000—1100	23—25	21—45
1150—1330	12—17	16—30

У самой границы с Яйлой буки становятся низкорослыми, более кустистыми, суковатыми, корявыми с кривыми стволами, при основании с характерным саблеобразным изгибом.

Таким образом, у крымского бука под влиянием эдафических и, главным образом, климатических условий, в горах на верхней границе его развития можно наблюдать выработку особой высокогорной не наследственной формы, отличающейся низкорослостью, корявостью, плохими свойствами древесины и проч.

По Негеру, в Андах на высоте 800—1000 метров антарктический бук *Nothofagus pumilio* растет крупным деревом 20—30 м. На высоте 1600 м над уровнем моря довольно толстый ствол этого дерева начинает ползти по земле, а на высоте 2000 м этот бук растет уже стелящимся по земле кустарником (8, стр. 40).

„На Кавказе близь озера Рица в горах на границе древесной растительности, по нашим наблюдениям растет кустарниковидный восточный бук *Fagus orientalis Lipsky*. Здесь он достигает 3,5 метр. высоты. Основания стволиков сильно искривлены с характерным саблеобразным изгибом, сначала идут почти горизонтально, а затем приподнимаются“ [1].

На пределе распространения древесной растительности в северных широтах или в горных областях вырабатываются низкорослые, не наследственные формы, отличающиеся медленным ростом, слабым приростом в высоту и в толщину.

1 О кустистых формах бука пишет В. Н. Сукачев. (13, стр. 443 и 445.)

Таким формам свойственно позднее плодоношение, а также более выраженное светолюбие. Эти особенности зависят от неблагоприятных условий развития; подобные изменения в росте и в биологических свойствах деревьев можно указать для светолюбивых пород: сосны, сибирской и даурской лиственницы, а также для теневыносливых: ели, сибирской пихты, сибирской кедровой сосны и проч.

Проф. В. Н. Сукачев отмечает, что обыкновенная ель *Picea excelsa Link*, в суровых климатических условиях на крайнем севере, на границе с тундрой образует низкорослые прижатые к земле кусты в виде стланика. Такие формы не плодоносят и не наследственны, их можно отнести к экадам. Возникновение этих форм можно рассматривать как результат индивидуального приспособления к неблагоприятным условиям существования (13, стр. 113). На крайних северных и высокогорных пределах возможно появление и закрепление наследственных рас, отличающихся медленным ростом и низкорослостью, сохраняющих светолюбие или теневыносливость, ранний период плодоношения и другие свойства, унаследованные от основного материнского вида.

В качестве подобного примера можно указать горную сосну *Pinus montana Mill.* В своем происхождении этот вид возник от предков обыкновенной сосны *Pinus silvestris L.* и приспособился к произрастанию в своеобразных горных условиях. Произрастая на небольших высотах и в долинах, горная сосна образует высокоствольную разновидность; напротив, на горах Средней Европы на пределе древесной растительности она встречается уже в двух разновидностях *var. Pumilio Willk.* и *var. mughus Willk.*, растущих или в виде кустарника или даже в виде стелющейся формы. У таких форм главный ствол нередко лежит на почве и иногда почти совсем не развивается. Такой кустарник образует ветви, прилегающие к почве и на концах изгибающиеся дуговидно кверху,—возникает плотный округлый куст. Эти формы роста мне приходилось наблюдать на Украине в условиях парковой культуры (Харьков, Киев), а также в лесных посадках на Волыни (на песках в Плужанском лесничестве, близь ст. Шепетовки).

В Харькове горная сосна в городском парке (1916—1926 гг.) выращивалась в течение многих лет из семян кустов этого же парка. Непосредственное влияние высокогорного климата было исключено и все же горная сосна сохранила свою стелющуюся форму с ветвями прижатыми к почве. У некоторых кустов около 1 м высоты боковые ветви приподнимались дугообразно кверху. Таким образом эта форма роста оказалась устойчивой, сохранилась и передалась по наследству.

Наиболее типичным местообитанием *Pinus montana* являются высокогорные области Центральной Европы, где древесная растительность уже отсутствует. Именно здесь в горах и сформировалась столь оригинальная форма сосны.

На северо-востоке Сибири растет другая интересная сосна—кедровый стланец *Pinus pumila Rgl.* (*P. Cembra L. v. pumila*) вид весьма близкий к сибирскому кедру—*Pinus sibirica Mayr. (P. Cembra L. sibirica Kryl.)*.

Кедровый стланец, низкорослый или стелющийся кустарник, отличается от сибирского кедра короткой хвоей, мелкими шишками, семенами, и пр. Он растет в Восточной Сибири, на Становом хребте, в Охотском и Камчатском р-нах, на Дальнем Востоке, на Сахалине и на Курильских островах, нередко встречаясь на горах, на каменистых и скалистых местах, а также и там, где высокоствольная древесная растительность уже исчезает.

Кедровый стланец отличается поверхностной стелющейся корневой системой.

Для выяснения происхождения этого вида следует кратко рассмотреть особенности ближайших к нему других видов. Сибирский кедр или сибирская кедровая сосна, основной вид из группы пятихвойных сосен Сибири, родственник кедрового стланца, растет в виде высоких мощных деревьев на северо-востоке Европейской части СССР и в западной Сибири; на восток он распространяется до Лены и верховья Алдана, встречаясь здесь на сырых и влажных, более богатых суглинистых почвах.

На горах Алтая, Саян и Забайкалья кедр представлен уже видом *Pinus coronans Litw. (P. sibirica Mayr. f. coronans Kryl.)*. Эту разность следует рассматривать, как горную форму сибирского кедра с более короткой хвоей, с короткими шишками и с мелкими семенами. Являясь сухолюбивой породой, этот кедр растет по склонам гор, где достигает меньшей высоты по сравнению с сибирским кедром, всего 15—20 метров. Меньшая высота, небольшие размеры шишек, хвои и пр. возникли у *Pinus coronans* под влиянием менее благоприятных условий жизни на горах.

Еще выше на границе древесной растительности, на каменистой почве Алтая и Саян, а также по берегу Байкала кедровая сосна растет в виде корявого, полустелющегося кустарника *Pinus sibirica Mayr. f. depressa Kom. и var. humistrata Litw.* Возможно, обе последние формы представляют собою высокогорные экотипы *Pinus coronans*, создавшиеся под влиянием более суровых условий жизни.

Рассматривая этот ряд форм сибирского кедра *Pinus sibirica Mayr., P. coronans Litw., P. sibirica f. depressa Kom. и var. humistrata Litw.*, возникший в результате усиливающихся более суровых условий внешней среды при переходе растений из долин в горы и с запада Сибири на восток, можно прийти к заключению, что кедровый стланец *Pinus pumila* образовался, как крайний член указанного ряда пятихвойных сосен, в результате приспособления к суровым горным условиям северо-востока Сибири и к малоразвитым почвенным субстратам, геологически весьма молодым.

Несомненно, в процессе видообразования естественный отбор привел к возникновению кедрового стланца от каких-то предков сибирского кедра, приспособившихся к более суровому климату и к бедным каменистым субстратам.

Образование низкорослых полукорявых, подчас стелющихся, форм можно наблюдать и у обыкновенной сосны.

На торфяных болотах эта порода дает серию угнетенных ненаследственных форм „болотной сосны", объединяемых под названием *Pinus silvestris L. var. nana Pall.*, которые растут в виде небольших корявых деревцов или ползучих кустарников. Искривленный стволик до 2—3 метр. нередко в значительной части погружен в сфагновый торф. Эта обыкновенная морфа сосны растет в средней и северной России и в Сибири. Кроме характера роста она отличается короткой, редкой хвоей и мелкими шишками. Плодоношение позднее и крайне слабое, иногда совсем выпадает.

Возникновение болотной сосны обусловливается многими причинами: бедностью минеральными солями торфяного субстрата, его низкой температурой и плохой теплопроводностью, избытком влаги, недостатком кислорода для дыхания корневой системы и проч.

Крайне угнетенной морфой, погруженной в торф до 50 см, является карликовая болотная сосна *Pinus silvestris L. f. pumila Abolin.*

Кроме климатических факторов уменьшению прироста древесных пород способствуют иногда факторы эдафические. Высоко на горах на слабо развитых скелетных или щебнистых почвах и в тундрах на мелких почвах с близко залегающим горизонтом вечной мерзлоты древесные растения образуют поверхностные вглубь не развитые

корневые системы, использующие верхние слои почвы, бедные минеральными питательными веществами. Это обстоятельство также способствует уменьшению прироста, понижает общую высоту растения, вследствие чего высокоствольные деревья не могут здесь образовываться в связи с причинами эдафического характера.

II. Вторым весьма существенным фактором, вызывающим образование своеобразных форм древесных растений в условиях крайнего севера и высоко на горах, на пределе развития древесной растительности, является иссушающее и обмораживающее действие ветра и сухого воздуха на конечные почки и побеги главного ствола, а также на почки и побеги боковых ветвей. В связи с гибелью конечной почки рост главного ствола задерживается, зато ветвление и рост боковых побегов, возникающих из почек на более нижних частях куста, относительно усиливается, в результате чего образуются стелющиеся низкорослые кусты с боковыми ветвями, саблеобразно изогнутыми кверху или стелющимися в разные стороны, с отмершей верхушкой среднего стволика, а также с отсыхающими и отмерзающими концами боковых ветвей.

Погибшая верхушка главного стволика обычно заменяется побегом из ближайшей боковой почки, принимающим направление главного побега, но новая конечная почка опять гибнет, что влечет за собой продолжение главного ствола за счет побегов из новых боковых почек.

Таким образом, главный ствол сланцевого кустарника состоит в своей структуре из боковых побегов разных поколений; моноподиальный рост главного побега сменяется симподиальным и вместо ортотропного положения главных побегов возникающий симподиальный рост создает плагиотропное направление. Вновь образующиеся боковые ветви в еще большей степени выделяются плагиотропным развитием и эксцентричностью своего анатомического строения. Все это способствует ветвлению и образованию ветвей ниже по стволу из более защищенных почек.

Иногда центральный побег, отмерзая на своей вершине, задерживается в росте, зато, приподнимаясь кверху, боковые ветви дают более густое ветвление, что ведет к возникновению особой формы в виде „вороньего гнезда", отличающейся изреженной в середине кроной. Наконец, иссушающее влияние ветров вызывает появление кустов с густым ветвлением, прижимающихся к почве в виде плотных подушек, прячущихся зимой под снегом. Лишь иногда из середины такой подушки „вырывается" вверх главный стволик в полуотмершем, полузасохшем состоянии.

Господствующие ветры, дующие в течение продолжительного времени преимущественно в одном направлении, способствуют развитию корявых флагообразных форм, образующихся в результате отмирания почек и побегов с наветренной стороны из-за недостатка воды, и более сильного роста и ветвления последних с подветренной стороны. Флагообразные формы известны для многих хвойных пород, как сосна, ель, лиственница, сибирский кедр и др., а также для лиственных пород. Подушкообразные, плотные формы или формы со стелющимися ветвями, прячущимися зимой под снегом, также описаны для многих хвойных и лиственных древесных растений.

Поварницын отмечает, что на Алтае на границе леса „здесь кедр часто принимает однобокую форму кроны, теряя ветви с подветренной стороны и развивая их в противоположную; реже он принимает ползучую форму, распластываясь на камнях". (12).

Л. Тюлина в своей работе: „Из высокогорной области Южного Урала", пишет о сибирской ели *Picea obovata*, где эта порода на г. Иремель достигает своего верхнего предела. „Здесь она растет в

виде густых округлых клумб с торчащими из середины, иногда до 2-х метров в высоту, одинокими или засохшими стволиками, местами же образуя настоящие ковры-стланики, очень редко плодоносящие". (10, стр. 345).

Такие формы, возникнувшие под воздействием ветра, несомненно, являются не наследственными; однако, на границе древесной растительности могут возникнуть формы наследственные; это плоские стелющиеся подушкообразные или столообразные формы, которые отличаются усиленным развитием боковых ветвей и замедлением или даже прекращением роста главного побега. К таким стелющимся формам принадлежат виды можжевельника.

Можжевельник низкорослый *Juniperus depressa Stev.*—стелющийся кустарник с лежачими, укореняющимися ветвями, распространенный на каменистых или щебнистых почвах в области альпийских лугов, образует обширные заросли, а выше на вершинах гор растет в виде отдельных подушек; встречается в пределах Союза в Крыму, а также на высоте от 2000 до 2800 м на Кавказе, кроме того южнее в Болгарии и, частично, в Персии и Турции.

Этот вид возник от высокоствольной формы обыкновенного можжевельника. Мне пришлось наблюдать такой характер роста и развитие низкорослого можжевельника в Крыму на Яйле, над Гурзуфом и на Кавказе между горами Мамздышка и Арабика.

Другой вид—сибирский можжевельник *Juniperus sibirica Burgsd.* (*J. nana Willd.*) приземистый низкий кустарник, родственник обыкновенного можжевельника, с распростертыми или торчащими кверху ветвями, около одного метра высотой, редко деревцо, растет в арктической зоне—в тундре и в горах в альпийской области у верхней границы леса Европейской части Союза, на Кавказе, в Средней Азии, на горах Сибири (Алтай, Саяны, Становой хребет), а также на Дальнем Востоке, Сахалине и на Курильских островах. В средней Европе этот кустарник встречается в горах на юге до Черногории.

Низкорослые стелющиеся формы могут возникать также в результате приспособления к степному сухому климату (сухой воздух, сухая почва и иссушающее действие ветров).

Таким кустарником является казацкий можжевельник *Juniperus Sabina L.* Это двудомный стелющийся кустарник с лежачими или частично приподнимающимися ветвями, растет большей частью в степной области, на меловых склонах, на сухих каменистых холмах и на невысоких горах, а также на сыпучих песках. Казацкий можжевельник встречается на юго-востоке Европейской части Союза (от Дона до Камышина и Чкаловска) и далее на юго-восток в средней Азии (в Тарбагатае и в Тянь-шане), в Сибири (на Алтае и в западных Саянах); также он растет в Крыму и на горах Кавказа, а кроме того в горах средней и южной Европы.

Некоторые авторы приписывают этому виду горное происхождение (горы южной Сибири).

В садах и парках нашего Союза и западной Европы встречается в культуре разновидность можжевельника *Juniperus Sabina L. var. prostrata Loud.* (*J. horizontalis Mnch.*), широко расстилающаяся и плотно прилегающая к почве. Эта разновидность растет в Северной Америке на песчаных берегах озер и на холмах.

Нам неоднократно приходилось наблюдать эту расу в парках Украины и Молдавии. Плоская, округлая подушка *Juniperus sabina L. var. prostrata* плотно лежит на почве, кое-где успевши укорениться. Сплетения ее веточек, покрытых хвоей, густо укрывают почву. Весь куст достигает 3,5—5 метров в диаметре, а в высоту всего 25—30 см, и то лишь в самом центре куста.

III. На крайнем севере на пределе древесной растительности суще-

ственным фактором роста и развития древесных растений являются своеобразные световые условия. Здесь наблюдаются: большая продолжительность дня, иногда в течение круглых суток, обилие света, более интенсивное действие ультрафиолетовой части спектра и проч. Все это позволяет растениям использовать в большей степени световую энергию для целей ассимиляции и способствует образованию более густых форм роста. С другой стороны, обилие света, в связи с недостатком бокового отенения, способствует разрастанию кустов в стороны и образованию „саблеобразных" изгибов главного ствола и боковых ветвей. Несомненно, здесь в этих условиях свет, задерживая рост, также является одним из факторов, способствующих возникновению своеобразных стланцевых форм.

В связи с обилием света из нижних почек, использующих для своего образования и дальнейшего развития значительную часть поступающего органического вещества, в более благоприятных условиях припочвенного слоя воздуха развивается масса побегов, вследствие чего растение внизу ветвится и разрастается более обильно. Усиленное развитие побегов в нижней части растения сильно понижает прирост главного ствола и способствует плагиотропному развитию куста.

IV. На крутых горных склонах корневая система древесных растений получает неравномерное развитие —она разрастается преимущественно в сторону горы, вследствие чего в этом направлении у ствола усиливается питание, откладываются запасы пищи и особенно разрастается половина ствола, которая обращена в сторону горы; этот ведет к возникновению эксцентричности в строении ствола. Такая эксцентричность может усиливаться, особенно при его основании под воздействием формирующего влияния навалов снега и лавин, и этим способствовать образованию саблеобразных изгибов главного ствола и нижних боковых ветвей. При этом, часть древесины ствола, обращенной книзу ниже сердцевины, формируется как древесина сжатия „*Druckholz*", а часть древесины, располагающаяся кверху — как древесина растяжения „*Zugholz*". Эксцентричность древесины и саблеобразные изгибы, возникающие под влиянием указанных причин, могут быть признаками как ненаследственными, так и наследственными. Ненаследственную форму такого рода мне пришлось наблюдать во время экскурсии на Кавказе, по пути из Сухуми на горное озеро „Рица". Здесь были встречены буковые заросли из *Fagus orientalis* на пределе древесной растительности, расположенные по очень крутым горным склонам. Бук образовывал кустарниковидные заросли „высокогорного букового криволесья", около 3,5 — 4,5 м высоты и ниже, с характерным саблеобразным изгибом основания ствола, с боковыми ветвями, которые на стволе отходили очень низко, почти у корневой шейки, и также отличались значительной кривизной, саблеобразностью и резкой эксцентричностью. Диаметр стволиков у основания достигал примерно 10 — 14 см (цифры высоты и диаметра привожу приблизительные). Несмотря на низкий рост, кустарниковидный бук находился уже в стадии плодоношения. На почве в изобилии встречались старые плюски прошлых лет, а на ветвях висели созревающие плоды в плюсках этого года. Все это свидетельствует о значительном возрасте насаждения. Низкий рост и угнетенность бука представляют собой результат неблагоприятных высокогорных условий роста, а именно: недостаточного количества тепла и короткого вегетационного периода; резкая эксцентричность ствола и сильно выраженные саблеобразные изгибы его (около 80 см и до 1 метра основания стволов почти лежали на почве или же отходили кверху под небольшим углом) были результатом произрастания на крутых склонах. Кроме того, последние два признака усиливались под влиянием навалов снега, который кустовидными буками задерживался здесь в значительных количествах.

Таким образом, в строении стелющихся древесных форм соединяются низкорослость кустов, изогнутость стволов и ветвей и значительная эксцентричность в строении древесины.

Характерная изогнутость боковых ветвей, их способность стелиться и эксцентричность древесины вырабатывались, как выше указано, под влиянием различных внешних условий.

Полегание ветвей стелющихся форм древесных пород

Однако, кроме указанных свойств, некоторым стелющимся формам присуща еще одна оригинальная биологическая особенность — полегание ветвей. В связи с понижением окружающей температуры, боковые ветви, а также главный полулежачий стволик обладают способностью пригибаться вниз; и, наоборот, при повышении температуры они поднимаются. Полегание кустов зимой отмечалось неоднократно многими авторами, причем трактовка этого явления была самой различной. Чаще всего полегание ветвей объяснялось механической причиной — навалом масс снега.

Полегание или пригибание ветвей свойственно также и нормальным боковым ветвям многих наших древесных пород.

Стланцевой формой в Западной Европе является горная сосна, растущая высоко в горах.

Мне пришлось наблюдать горную сосну в Альпах австрийского Тироля в 1928 г., где небольшие кусты этого вида около 1 метра высотой расстилались вниз по крутому каменистому склону.

Во многих случаях главный ствол этой породы нередко стелится по склону горы на расстоянии 2 - 4 метров и только лишь часть его может подниматься вверх на высоту роста человека. Часто куст горной сосны главного ствола почти совсем не образует, а ветвление начинается от основания куста, ветви прилегают к почве и лишь их вершинки приподнимаются кверху, образуя густой плотный куст. Стелющиеся ветви такого куста разрастаясь принимают общее направление вниз по склону горы или они располагаются кругом куста во все стороны. В толщину такие ветви могут достигать 10 - 16 см, а в длину их пригибающаяся часть достигает 6—12 метров; кроме того, части веток, приподнимающиеся кверху, имеют 1 - 2 метра в высоту. Ветви этой сосны гибкие, отличаются вязкой древесиной, что в экологии этой породы является выгодным свойством. Зимой под тяжестью снежных масс направленные кверху вершинки в силу эластичности пригибаются почти непосредственно к почве таким образом, что даже снежные лавины могут проноситься поверх этих кустов без особого для них вреда.

В природе полегание ветвей стелющихся форм древесных пород неоднократно наблюдалось и было отмечено в русской литературе, однако без глубокого анализа причин этого явления.

И. Щеголев в работе „Через Становой хребет", описывая свою экспедицию от Нелькана до Аяна к берегам Охотского моря, останавливается на характере роста кедрового стланца и отмечает пригибание его ветвей (16, стр. 186—190). Он пишет об условиях произрастания этого кустарника: „Местность принимает ярко выраженный горный характер. Высокие хребты совершенно голые или покрытые кедровым стланцем, растительности по склонам гор нет, кроме тощих редких лиственниц с обнаженными корнями, извивающимися среди камней, да редких кустов кедрового стланца, распластавшего свои стволы далеко по камням". Однако, иногда кедровый стланец растет густыми зарослями. Так, Щеголев отмечает: „Обоз—вьючные лошади

шли по оленьей тропе, рассчитанной на зимнее время, на глубокий снег, покрывающий огромные кусты кедрового стланца, ерника и толстые бревна бурелома. Теперь кустарники стоят сплошной стеной...“ Во время спуска экспедиции с перевала „Танча“ (около 70 км от Охотского моря) в верховьях бассейна р. Танча И. Щеголев отметил интересное явление: „8 июня с утра пошел дождь, сменившийся большим снегом, вскоре засыпавшим окрестность. Сильный ветер закрутил снежные хлопья, началась пурга. Местность вдруг стала неузнаваемой—все побелело, кедровник приклонился к земле. Стало холодно“ (16, стр. 190).

Таким образом, Щеголеву пришлось наблюдать стоящие густые заросли кедрового стланца и пригибание его ветвей при изменении условий погоды—при ее похолодании. Однако, причин опускания ветвей автор не уточняет. (Тяжесть снега или понижение температуры?).

Характеризуя рост кедрового стланца академик В. Л. Комаров в своей работе „Путешествие по Камчатке“ отмечает на гребнях гор сплошные чащи кедровника—„Непроницаемые и притом очень крупные кусты кедровника, через которые никогда не пробраться“ (стр. 192). Густые непроходимые заросли, главным образом кедровника (а частично и других кустарников—ерника, ивы и проч.) для Восточной Сибири, Алтая и Саян описывают многие авторы.

В. Л. Некрасова указывает, что в горах Иркутской губ. и Забайкалья заросли кедрового стланца *Pinus pumila* и кустарниковой березки проходимы лишь с помощью топора (9, стр. 164).

В Восточной Сибири заросли кедрового стланца, стоящие сплошной стеной, летом представляются совершенно непроходимыми даже для местных жителей; и лишь зимой, когда выпадает снег и покроет сплошной пеленой необозримые пространства, заросли кедрового стланца пригибаются под снегом и становятся доступными охотникам, которые на лыжах по насту легко проходят поверх зарослей кедрового стланца. Как пишет В. Л. Некрасова на Становом хребте „везде здесь сильно распространен кедровый стланец, который зимой пригибается вплотную к земле и совершенно исчезает под снегом. Он играет здесь главную роль в пейзаже“ (9, стр. 166). Совершенно аналогичные указания о кедровом стланце дает Зайков. По Б. Д. Зайкову „Кедровый стланец преимущественно покрывает гольцы... и образует труднопроходимые заросли. Зимой, под тяжестью снега, кедровый стланец пригибается к земле и места, где он летом образовывал густые чащи, зимой кажутся совершенно лишенными растительности“ (5, стр. 21).

Пригибание ветвей кедрового стланца Зайков объясняет механической причиной—тяжестью снега.

Пригибание кедрового стланца наблюдал в Анадырском крае также В. Н. Васильев, но этот автор стремится иначе объяснить наблюдаемое явление; о пригибании ветвей кедрового стланца *Pinus pumila* В. Н. Васильев пишет:

„Под влиянием ослабления тургора тканей, вследствие потери влаги в первый морозный период, ветви *P. pumila* склоняются вниз, чему способствует нависший снег“. В сноске редактор отмечает: „Причина полегания кедровника с наступлением морозов не исследована. Высказанное автором соображение безусловно недостаточно для объяснения этого явления“. (Прим. ред.) (4).

Конечно, с объяснением причин полегания кедрового стланца, приводимым В. Н. Васильевым—тургор и тяжесть снега у одревеснев-ших побегов, согласиться нельзя.

Искривление побегов, как одно из последствий мороза, отмечает Г. Г. Петров (11), ссылаясь для объяснения этого явления на исследования Родса.

Искривление побегов по Родсу объясняется падением в них тургора, в связи с чем они опускаются вниз; при восстановлении тургора и роста в растущей части побеги снова поднимаются вверх. Повышая испарение, ветер содействует образованию таких искривлений. В высказываниях В. Н. Васильева нельзя не усмотреть сходства их с идеями Родса.

Движение ветвей кедрового стланика и его полегание описывает Б. А. Тихомиров: „Этот кустарник со стелющимися от основания стволами 1—1,5 метра приподнимается своими вершинами и образует своеобразный красивый куст. Высота по вертикали 2—2,5 до 3-х метров, а длина стволов от 1—2,5 до 5—7 метров. Следует еще указать на способность кедровника при низких температурах пригибаться к земле. По наблюдениям на Дальнем Востоке (Л. Н. Тюлина, 1932 г.) и в Якутии (Т. А. Работнов, 1934 г.) при похолодании ветки кедровника пригибаются к земле на 50—95 см (считая по вертикали). Таким образом, кедровник попадает под снег прижатым к земле, почти целиком заносится снегом и лучше переносит суровые зимы севера. Эта особенность кедровника установлена с несомненностью, однако механизм пригибания в полной мере еще не выяснен“ (14, стр. 109).

Но особенно интересные сведения о полегании кедрового стланца в Андырском крае приводит Л. Н. Тюлина. Она пишет: „На Алганских сопках в ассоциации кедрового стланика нам пришлось наблюдать интересное явление: 9 октября 1931 года в первое безветренное морозное утро (при температуре —20°) весь кедровник полег, плотно прижав свои ветви к земле, не будучи совершенно прикрыт снегом. На его хвое едва только искрились мелкие кристаллики инея, совершенно недостаточные для того, чтобы своей тяжестью пригнуть ветки. Разные стороны веток кедрового стланика, повидимому, неодинаково промораживаясь, обладают приспособлением изменять свой объем именно так, что в результате происходит полегание веток (первоначально без всякого участия тяжести снега). Этот любопытный факт подтвердился и в дальнейшем: каждое утро мы находили стланик полегшим, когда же солнце обогревало его — он приподнимался. На одном и том же участке (10/X), утром ветки стланика стелились на уровне 15 см, а в полдень — приподнимались до 55 см над поверхностью почвы. Кроме того, после выпадения снега (12/X) и потепления до —2°, стланик, уже заметно побелевший от застрявшего на хвое снега, поднимал свои ветви значительно выше, чем в морозное бесснежное утро (9/X) (рис. 10 и 11). Автор на двух фотографиях иллюстрирует описываемый им факт пригибания и поднятия ветвей кедрового стланика (15, стр. 22—27).

К полеганию кедрового стланца *Pinus pumila* под влиянием низких температур возвращается Б. А. Тихомиров в своей другой работе, посвященной кедровому стланику (3, стр. 294).

По сообщению Б. А. Тихомирова, Т. А. Работнов провел измерение высоты кустов до и после мороза в южной Якутии в окрестностях пос. Нагорный (Тимптонский р-н). Высота кустов *P. pumila* до мороза была 240 см, после мороза — 145 см, т. е., кедровый стланик пригнулся к земле на 95 см. По наблюдениям Б. А. Тихомирова в Булунском р-не, Якутской АССР разница в высоте по вертикали у некоторых кустов оказалась 120—130 см, а в среднем 90—100 см.

Автор отмечает, что здесь имеет место явление, подобное движению боковых ветвей некоторых древесных пород. Б. А. Тихомиров полагает, что вывод В. Н. Андреева о том, что движение боковых ветвей древесных пород обусловливается неодинаковым расширением воды и древесинной массы, находящихся в различных количествах в

верхней и нижней древесине, вполне применим и для объяснения пригибания ветвей и стволов кедрового стланика.

Это тем более вероятно, что по указанию Л. Н. Тюлиной долинные формы *Pinus pumila* с вертикально направленными стволами от мороза не пригибаются. Полегание стволов кедрового стланика является весьма важной особенностью, обеспечивающей существование его в суровых климатических условиях, где другие древесные породы, а тем более вечнозеленые, не могут существовать. Пригнувшийся к земле с наступлением морозов кедровый стланик впоследствии заносится снегом и в этих условиях находит вполне удовлетворительную зимовку, даже при неглубоком снеговом покрове.

В условиях лесных ценозов, где кедровый стланик растет в подлеске, он имеет вытянутую форму с почти прямостоящими слабоизогнутыми стволами. От низких температур стволы этой формы к почве не пригибаются.

В условиях субальпийского пояса, а также на безлесных равнинах крайнего севера характер куста кедрового стланца другой. У этой формы на севере Якутии длина стволов превышает высоту на 86—90%, т. е. мы имеем более ползучие стволы, наконец, в крайних условиях, на вертикальном пределе кедровый стланик принимает чрезвычайно вытянутую ползучую форму стволов, длина которых превышает высоту в несколько раз.

Наблюдения многих авторов над кедровым стланцем, подтверждающие его свойство опускать свои ветви и пригибаться в холодное время, поставили вопрос о проверке этого свойства у других стланцевых кустарников. В качестве такого вида нами была взята горная сосна, *Pinus montana*, кустарник Центральной Европы, по характеру роста напоминающий кедровый стланец *Pinus pumila*.

У стланцевой горной сосны в холодное время также происходит пригибание веток к почве. Некоторые авторы это полегание приписывают действию навала снега.

Опыты над полеганием ветвей

Пригибание кустов горной сосны я решил проверить специальной серией опытов. Зимой, с декабря 1941 г. до лета 1942 г., в саду опытной станции озеленения в Свердловске мною производились наблюдения над полеганием ветвей горной сосны в связи с изменением температуры. Такие наблюдения были повторены зимой 1944 г. над ветвями других кустов этого вида. В 1941 г. для наблюдения были выбраны две ветви горной сосны, более или менее горизонтально расположенные. На их концах красной краской были нанесены метки. Для определения положения конца ветви над почвой, сантиметровой линейкой, установленной вертикально, периодически производились измерения расстояний ветви от красной метки до горизонтальной поверхности камня, специально укрепленного на почве в качестве основания для измерения. Наиболее высокое положение ветви было принято за 0, все остальные цифры указывают величины опускания в см.

Результаты измерений представлены в таблице 3; в ней приведены также измерения температуры воздуха около кустов горной сосны во время наблюдений и, кроме того, температура воздуха в течение трех суток, предшествовавших каждому наблюдению. Последние измерения температуры получены от метеорологического пункта, будка которого находилась на территории станции озеленения в 100 метрах от опытных кустов горной сосны.

Наблюдения над полеганием ветвей горной сосны я предполагал начать ранней осенью 1941 г., однако приступить к ним удалось лишь

с половины декабря этого же года, так как очень долго нельзя было выбрать подходящих для наблюдений кустов. Наиболее эффектные и значительные движения древесных пород обычно наблюдались мною в в прежних исследованиях (1925—1926 гг.) над различными породами при горизонтальном положении ветвей, поэтому и у горной сосны я стремился подобрать горизонтальные ветви. Первоначально, во время неоднократных осмотров кустов горной сосны в осенние месяцы 1941 г. в парке станции озеленения подходящих для наблюдения ветвей не удавалось найти. Все кусты горной сосны, а их было около 12 экземпляров, представляли собой кусты овальной формы около метра высотой, с боковыми ветвями дугообразно поднятыми и плотно прижатыми кверху. В таком положении кусты находились всю осень, а осень стояла сухая, теплая. Сильные морозы наступили только лишь в декабре. Посетив группу горных сосен в парке станции озеленения 16 декабря, я нашел нижние ветви многих кустов в измененном положении. Теперь они стелились параллельно поверхности почвы, тогда как еще недавно ветви поднимались дугообразно кверху. Во время первого наблюдения 16 декабря температура воздуха опустилась до —20°, но снега еще не было; однако вскоре начали выпадать небольшие снега. Первое время опытные ветви часто и осторожно освобождались от снега, снежного покрова на них не было. Наблюдениям подверглись две ветви горной сосны № 1 и № 2. Результаты наблюдений над ними приведены в таблице 3. Несомненно, чем ниже была температура воздуха, тем ниже опускались ветви и, наоборот, они поднимались при более высокой температуре.

Движение ветвей обусловливается их изгибанием по всей длине в виде дуги. Над характером изгибания были произведены наблюдения над ветвью № 2 горной сосны в саду опытной станции озеленения в Свердловске (см. табл. 3).

16/XII эта ветвь при температуре —20°Ц приняла почти горизонтальное положение.

27 и 28/XII при повышении температуры до —7° и —3° она изогнулась дугой немного кверху.

12/II при температуре —2,5° ветвь дала резкий дугообразный изгиб кверху. Проекция вершины ветви переместилась на горизонтальной плоскости на 13 см внутрь по направлению к центру куста.

26/IV при температуре 15,5° Ц ветвь дала еще более крутой дугообразный изгиб и проекция ее вершины отошла на горизонтальной плоскости уже на 30 см по направлению к центру куста.

9/VI при температуре 27,4° Ц ветвь приняла вертикальное положение, изогнувшись дугой на своей вершине.

Несомненным отклонением в характере движения в табл. 3 является слишком высокое положение ветвей 21/II при температуре —23°. При столь низкой температуре ветви должны были бы занимать более низкое положение, однако, этому отклонению можно дать следующее объяснение: после половины февраля выпал значительный снег, на этот раз снег не был удален и опытные ветви оказались под снежной пеленой. Несомненно, температура под таким покровом была значительно выше, в связи с чем и ветви в этом случае заняли более высокое положение. Несмотря на тяжесть снега и на возможность полегания ветвей от него, последние стояли под защитой снега сравнительно высоко.

Можно указать и другое отклонение в табл. 3. Сравнивая положение ветвей 12 и 19/II, почти при одинаковой температуре воздуха, в момент наблюдения следует отметить более высокое положение ветвей 19/II, что объясняется более высокими температурами, которые наблюдались в период до наблюдения с 16 по 18/II.

Таблица 3

Наблюдения над движением ветвей горной сосны в саду в 1941—1942 гг.
Ветви свободны от снежного покрова

Число, месяц	Температура по Ц				Время наблюдения	Температура в момент наблюдения	Опускание ветвей в см	
	7 ч. у.	14 ч. д.	22 ч. в.	минимум			№ 1	№ 2
1941 г. Декабрь								
13	−19	−12,6	−18	−20,2				
14	−20	−18	−16	−20				
15	−22,6	−20,2	−20	−22,6				
16	−21	—	—	−21,4	10ч.30	−20	26,5	41,7
22	−16	−13,3	−13,6	−20				
23	−10,2	−9	−9,3	−13,6				
24	−9,6	−10	−7,6	−10,2				
25	−7	−7,6	−7	−8	11ч.30	−9,5	24	29,3
26	−4	−7,2	−8,4	−8,4				
27	−10,3	−4,8	−4	−12,6	11ч.30	−7	21	26,1
28	−2	+0,2	−1,8	−4	12ч.30	−3	15,3	11,8
1942 г. Февраль								
9	−12	−7	−12,3	−13				
10	−17	−3,2	−14	−17				
11	−14,8	−3	−7	−15				
12	−10,2	—	—	−11	12ч.30	−2,5	13,5	13,2
16	−13	−1,2	−8	−13				
17	−9,8	−2,8	−7	−10				
18	−9	−5,2	−5,3	−10				
19	−3,6	−2,6	−3,2	−5,2	11ч.30	−2,7	10,3	8,5
20	−13	−14,6	−19,8	−20				
21	−26,3	—	—	−26,3	11 ч.	−23	12,6	11,5
Апрель								
11	−0,3	+6,3	−2	—				
12	−2	+4	+1,6	—				
13	+1	+5	+1	—				
14	+0,2	—	—	—	11ч.30	+4,4	11,7	10,4
26	—	—	—	—	11ч.30	+15,8	6,9	3,7
Май								
19	—	—	—	—	12 ч.	+9	4,5	1
Июнь								
9	—	—	—	—	11 ч.	+27,4	0	0

Таблица 4

Наблюдения над движением ветвей горной сосны в саду в 1941—1942 гг.
Ветви горной сосны засыпаны снегом

Число, месяц	Температура по Ц				Время наблюдения	Температура в момент наблюдения	Опускание ветвей в см	
	7 ч. у.	14 ч. д.	22 ч. в.	минимум			№ 1	№ 2
1941 г. Декабрь								
29	−2,6	−2,6	−14,2	−14,2				
30	−18	−18	−22,3	−22,3				
31	−20,2	−17,2	−17	−26	10 ч.30	−23	15,6	12,28
1942 г. Январь								
1	−16	−15	−19	−20				
2	−22,3	−20,3	−25	−26				
3	−24,8	—	—	−26	11 ч.30	−20,5	15,5	12,2
7	−21	−17	−16	−22,4				
8	−10	−12	−13	−16				
9	−14,8	−12	−13,8	−14,8				
10	−12	—	—	−13,8	11 ч.30	−19	16,5	17,7
18	−34,8	−27	−29	−36				
19	−28	−27	−28	−29,8				
20	−32	−33	−33,3	−33,3				
21	−34	—	—	−34	10 ч.	−39,5	17,5	18,7
28	−24	−20	−18	−24,6				
29	−16,4	−14	−13,2	−18				
30	−14	−11,3	−16	−16,2				
31	−20,3	—	—	−20,3	11 ч.	−22	17,1	20,4

Температура с 9 по 12/II была более низкой; ветви, когда производилось наблюдение, еще не успели достаточно обогреться и подняться, хотя температура в момент наблюдения уже поднялась.

С конца декабря 1941 г. и в течение всего января 1942 г. стояли сильные морозы. Температура колебалась от −19° до −39,5°; в это время выпал глубокий снег. Его покров достиг больше метра толщины. Конечно, кусты горной сосны были засыпаны снегом, и только

лишь вершинки некоторых веток да главные стволики выставлялись над снежной пеленой на 5—10 см. В таких условиях опытные ветви непосредственно перед каждым наблюдением, приходилось осторожно освобождать от покрывавшего их снега. Вдоль ветви выкапывалась глубокая траншея, но следующий снег быстро засыпал ветку, и через несколько дней приходилось снова освобождать ветки от снега. Результаты наблюдений над положением веток, засыпанных снегом, показаны в таблице 4. Из нее видно, что при таких температурах наружного воздуха ветки, засыпанные снегом, находятся на большей высоте, несмотря на тяжесть навала снега. Однако, находясь под снегом при различных температурах наружного воздуха, ветви все же обнаруживают небольшие колебания своего положения.

В этих опытах были проведены наблюдения над состоянием хвои. Хвоя кустов горной сосны, которая была засыпана снегом, сохранила весной свою интенсивно зеленую окраску и осталась живой, зато хвоя вершинок веток, выставлявшихся над снегом, уже к 21/II получила матовую зеленовато-желтую окраску, к 14 апреля она приобрела интенсивный медно-красный цвет и в дальнейшем засохла.

Обе опытные ветви, которые в январе во время сильных снегов периодически освобождались нами от снега, все же быстро вновь им заносились. Хвоя этих веток с конца февраля и в марте также начала приобретать оранжево-желтый, а затем медно-красный цвет.

Хвоя ветвей, только периодически освобождавшихся зимой от снега, несомненно в начале июня уже погибла: она приобрела буро-красный цвет и частично начала осыпаться. В июне было установлено, что не только хвоя, но и обе опытные ветви также погибли.

Таким образом, хвоя, находившаяся зимой под снегом, осталась живой, а хвоя, лишенная снежной защиты, погибла вместе с ветвями, на которых она располагалась.

Наблюдения над движением ветвей горной сосны были повторно проведены в 1944 г. с половины марта по вторую декаду апреля. После значительного перерыва первого июля 1944 г. было сделано еще одно наблюдение. Наблюдения производились над тремя ветвями горной сосны при более высоких температурах, чем в 1941—42 гг. На ветвях снега не было. С полнейшей очевидностью эти наблюдения убеждают, что при низких температурах ветви опускались и полегали, а при более высоких они поднимались (см. табл. 5). Правда, движения ветвей весной 1944 г. не отличались значительной интенсивностью, что объясняется небольшой разницей в температурах воздуха.

Среди этих наблюдений обращает на себя внимание довольно значительное опускание ветвей 14 марта при температуре 0,2° Ц по сравнению с опусканием 16/III и 23/III.

Как видно из таблицы, температура воздуха 14.III. поднялась, в связи с чем и ветви должны были занять более высокое положение. Возможно, значительное опускание ветвей находится в зависимости от изменения и уменьшения их объема, благодаря возникшему сжатию при переходе льда в воду и при продолжающемся сжатии самой воды при изменении температуры от 0 до +4°. Наконец, немного пониженное положение ветвей 1 июля при высокой температуре воздуха, возможно зависит от образования новой массы хвои, увеличившей нагрузку ветви и вызвавшей частичное ее опускание.

Кроме горной сосны наблюдения над полеганием ветвей были произведены над стелющейся формой тарелочной яблони-китайки Санина в саду Свердловской плодовой опытной станции в Нижне-Исетске, в декабре-феврале 1943-44 гг. Вместе с падением температуры на —22,5° Ц ветвь длиною около 120 см дала опускание на 8 см.

Таблица 5

Наблюдения над движением боковых ветвей горной сосны и плакучей рябины в саду в 1944 г.

Числа м-ца	Наивысшая точка стояния ветви в см	14.III	16.III	23.III	1.IV	11.IV.	18.IV	21.IV	1.VII
Часы наблюдения		16 ч.	9 ч.	9.30	13.30	9,30	10.30	8.30	9.30
Температура по Ц		0,2	—11,2	—3,8	—0,3	2,4	12,8	—0,8	17
Условия наблюдений		Пасмурно	Солнце слабо светит из-за тумана, на ветвях легкий иней		Пасмурно, идет снег, тает.	Пасмурно	Светит солнце, все ветви сосны освещены и изогнуты дугой в сторону куста		Пасмурно
		Опускание ветвей в см							
Горная сосна № 1	49	4	6	3	0,5	0,5	0	0,25	—
Горная сосна № 2	43	4,25	7,25	3,75	0,75	0	0,25	0,25	0,75
Горная сосна № 3	20	4	6	3,25	1	0	0	0	1,5
Рябина плакучая	122	0,25	3,25	0,25	0	0	0	0,25	—

Таблица 6

Наблюдения над движением ветви стелющейся яблони-китайки Санина в саду в Нижне-Исетске

Числа месяца	8.XII 1943 г.	24.XII 1943 г.	4.I 1944 г.	4.II 1944 г.
Время наблюдений . . .	13. ч.	14.30	14 ч.	12 ч.
Температура по Ц. . . .	—0,5	—7,25	—13,25	—23
Опускание ветви в см . .	0	1	1,5	8

Примечание: высота наивысшего стояния ветвей 21 см принята за 0.

Таким образом, ветви стелющейся яблони-китайки Санина при низких температурах также изгибаются и полегают. Небольшое опускание у этой яблони зависит от того, что куст большей частью был засыпан снегом, а температура под снежным покровом выше наружной. Для измерений снег возле ветви удалялся.

Явление движения ветвей наблюдается не только у стелющихся форм, в природе оно имеет весьма широкое распространение у боковых ветвей различных деревьев и кустарников.

Особенно значительное опускание ветвей у различных пород мне пришлось наблюдать в г. Молотове в суровую зиму 1940 г. Во второй половине января морозы достигли особенной силы. Однажды, под утро температура упала до —54° Ц. В 8 часов утра она поднялась до —49°. В это время в городском парке все боковые ветви деревьев не только лип, но и других пород, как ильм, пушистый ясень, бородавчатая береза и проч., покрытые небольшим инеем, были резко опущены вниз. Деревья приняли плакучую форму.

Свойство боковых ветвей изгибаться и изменять свое положение в пространстве, в связи с изменением температуры, давно наблюдалось различными авторами. Мною это явление было исследовано в 1924-1926 гг. у нескольких древесных пород: липа, клен, ясень, дуб, берест, конский каштан, колючая ель и др.

Оказывается, боковые ветви большинства древесных пород, особенно зимой при понижении температуры, опускают свои вершины, изгибаясь при этом книзу дугой; напротив, при повышении температуры возникает движение в обратном направлении и ветви поднимаются кверху.

Положим, у некоторых древесных пород встречаются отклонения: при понижении температуры, ветви могут подниматься, а при ее повышении—опускаться.

Амплитуда колебаний движения зависит от вида растения. Особенно значительное движение обнаруживает липа. В наших наблюдениях 1925—26 гг. амплитуда колебания ветвей липы достигала 69—85 см.

Явление осложняется летом, когда в связи с развитием листьев и увеличением их груза ветви опускаются и занимают более низкое положение; движение ветвей в связи с изменением температуры происходит и в летние месяцы, но в это время колебания менее значительны и маскируются опусканием ветвей под влиянием тяжести развившейся листвы.

О причинах движения ветвей

Причины движения ветвей лежат, по моему мнению, в эксцентричности их анатомического строения, которое обусловливает неравномерное изменение объемов верхней и нижней половины ветви в связи с изменением температуры. Сердцевина боковых ветвей хвойных пород расположена, как известно, значительно выше геометрического центра, поэтому годичные кольца над сердцевиной развиты слабо, зато наибольшего развития они достигают снизу ветви. Такое явление у ветвей хвойных получило название „гипонастии". С ним связаны особенности анатомического строения древесины и луба верхней и нижней сторон ветви.

Сердцевина ветвей лиственных пород расположена ниже геометрического центра. Наибольшей ширины годичные кольца древесины, а частично и луба, достигают с верхней стороны, что вызывает явление „эпинастии". Под влиянием силы тяжести и действия ветра верхняя сторона боковых ветвей испытывает растяжение и образована особой „древесиной растяжения" или тяговой древесиной. Нижняя сторона под влиянием тех же причин испытывает сжатие, в связи с чем она образована своеобразной „древесиной сжатия" или креновой древесиной. Большей частью „древесина растяжения" отличается по своему анатомическому строению от „древесины сжатия". Боковые ветви хвойных в анатомическом отношении приспособлены к сопротивлению против сил сжатия, почему у них особенно растет „древесина сжатия".

У лиственных пород развиты приспособления против сил растяжения, что вызывает у боковых ветвей преимущественное развитие „древесины растяжения".

В анатомическом отношении можно наблюдать следующие особенности в строении боковых ветвей: трахеиды у хвойных обычно с верхней стороны ветвей слабо одревеснели, они более эластичны и с большим развитием целлюлезной основы.

Вторичные слои стенок трахеид слабо развиты, зато значительно сильнее выражены третичные слои. На поперечном разрезе трахеиды угловатой формы, плотно сомкнуты. Все это помогает им противостоять растяжению.

С верхней стороны в „древесине растяжения" лиственных пород древесные волокна более длинные и располагаются правильными рядами. Как отмечает Бенинг, волокна „древесины растяжения" не одревеснели или же одревеснели слабо, зато стенки их более толстые.

С нижней стороны боковых ветвей хвойных „древесина сжатия" развивает трахеиды, обогащенные лигнином, сильно одревеснившие, потерявшие способность растяжения, нередко красно-бурой окраски. Для сопротивления сжатию в ее клеточных оболочках резко выражены вторичные слои и развиты спирально расположенные фибриллы. На поперечном разрезе трахеиды округлые с межклетниками.

У лиственных древесные волокна „древесины сжатия" более короткие и сосудов здесь гораздо больше, чем в „древесине растяжения".

По Бенингу, стенки древесных волокон „древесины сжатия" сильно одревеснели и вместе с тем характеризуются небольшим утолщением. У липы в „древесине растяжения" волокна крупные, с широкими полостями и с тонкими клеточными стенками, зато в „древесине сжатия" они сильно одревеснели, прямоугольные и располагаются радиальными рядами.

Механические элементы ясеня и некоторых других пород, как в „древесине растяжения" так и в „древесине сжатия" не отличаются ни своей величиной, ни толщиной стенок, ни размерами просветов. Отличие можно найти у этой группы пород лишь в более сильном одревеснении волокон „древесины сжатия", по сравнению со слабым одревеснением или почти его отсутствием в „древесине растяжения".

У боковых ветвей яблони, груши и кизила древесина верхней и нижней сторон по своему анатомическому строению не отличается; „древесина растяжения" и „древесина сжатия" у этих пород отсутствуют.

По *Jaccard*'у в „древесине растяжения" на верхней стороне ветвей лиственных пород преобладают древесные волокна, которые отличаются здесь более плотным соединением; также развиты сильнее и сердцевидные лучи, зато сосудов значительно меньше. Древесные волокна на поперечном разрезе прямоугольные, располагаются правильно радиальными рядами. Оболочки клеток слабо одревеснели и состоят из фибрилл, расположенных параллельно длине клеток.

В „древесине сжатия" на нижней стороне оболочки волокон отличаются сильным одревеснением, а фибриллы их проходят вдоль клетки по спирали.

По наблюдениям произведенным мною, в „древесине растяжения" во многих случаях у лиственных пород преобладает рыхлая ткань с тонкостенными волокнами и крупными сосудами в большом количестве, зато в „древесине сжатия" образуется плотная ткань, состоящая из толстостенных волокон с узкими просветами. В моих исследованиях сравнительно изучались удельный вес и влажность „древесины растяжения" и „древесины сжатия"; так, у лип „древесина растяжения" обладает меньшим удельным весом и большей влажностью, она более

рыхлая; ее „древесина сжатия“ с большим удельным весом, с меньшей влажностью, более сухая и более плотная. Точно также у колючей ели удельный вес выше в „древесине сжатия“, а влажность здесь меньшая, зато в „древесине растяжения“ влажность больше, а удельный вес и плотность меньше.

У дуба, береста и березы „древесина растяжения“ с большим удельным весом, плотная и сухая „древесина сжатия“ с большей влажностью и более рыхлая.

У американского клена „древесина растяжения“ отличается большим удельным весом, она более плотная и более влажная, напротив, „древесина сжатия“ более рыхлая и более сухая.

Движение ветвей и их деформацию по длине, в связи с изменением температуры, следует объяснить неравномерным изменением объемов верхней „древесины растяжения“ и нижней „древесины сжатия“.

Наблюдения в природе над движением боковых ветвей деревьев

Кроме ранее произведенных мною исследований в 1925—26 гг., наблюдения над движением ветвей проводились в саду Свердловского сельскохозяйственного института в 1944 г. в течение 4-х месяцев (с февраля по май) над деревьями сибирской яблони [1], американского клена [2] и мелколистной липы [3]. Для наблюдения были выбраны горизонтально расположенные боковые ветви. На их концах белой краской были нанесены постоянные метки, а под концом ветви на земле были установлены по отвесу железные штанги с крючками. Периодически, при помощи рулетки, производились измерения расстояния от крючка железной штанги до метки на конце ветви. Для измерения кольцо ленты рулетки укреплялось за крючок к штанге. Наиболее высокое положение ветви из всех наблюдавшихся, принято за 0. Остальные положения ветви представляют собой ее опускания в см по сравнению с нулевым положением. При своем движении конец ветви описывал дугу. Результаты произведенных наблюдений с отметками температуры и общего состояния погоды представлены в таблице 7.

Как видно из таблицы, за все время наблюдений ветвь сибирской яблони достигла 5.V. наиболее высокого положения при температуре 19,5°Ц, а 12.II. она опустилась при температуре—19,5° на 13,25 см, т. е. обнаружила движение в среднем около 3,4 мм на 1° разницы температуры.

Ветвь американского клена 19.IV. достигла наиболее высокого положения при температуре 14° Ц, а 12.II. она опустилась при температуре—19,5° на 15,25 см, т. е. в среднем обнаружила движение 4,5 мм на 1° разницы температуры.

Наиболее высокого положения достигла ветвь липы 19.IV. при температуре 14° Ц, а наиболее сильное опускание отмечено для нее 27.II. при температуре—10°Ц на 63,25 см, т. е. движение здесь выражается в среднем 2,6 см на один градус разницы температуры. Однако в первой половине февраля при температуре ниже—20° у липы наблюдались еще более значительные опускания, в общем до 1 метра, которые, к сожалению, не были зарегистрированы.

Таким образом, при понижении температуры боковые ветви исследованных древесных пород опускаются и при повышении температуры они поднимаются. Аналогичные наблюдения были мною опубликованы еще в 1928 г. (I).

[1] Malus prunifolia.
[2] Acer Negundo L.
[3] Tilia cordata Mill., (T. parvifolia Ehrh.),

Из трех исследованных пород наиболее энергичным движением отличается липа. Значительное опускание ветвей у всех древесных пород наблюдается ниже —4° или —6° Ц, а у липы даже ниже —2°; напротив в пределах от 14° до —4° опускание ветвей незначительно. Более сильное движение ветвей для этого интервала также наблюдается у липы, тогда как клен и сибирская яблоня отличаются слабыми движениями.

У липы при температуре от —2° до —12° опускание достигло от 8—24 см до 61—63 см, тогда как при температуре от 14° до—2° опускание выражалось всего 2—3—6 см.

Также у сибирской яблони и американского клена при температуре ниже —4° до —19° опускание веток достигало 13—15 см, тогда как от 14° до—4° оно выражалось всего 1—3 см. При низких температурах движение ветвей происходит раз в 10 энергичнее, чем при высоких. Более быстрое движение ветвей при низких температурах, повидимому, зависит от увеличивающегося расширения воды при ее замерзании, при переходе в состояние льда, а также от непропорционально увеличивающегося расширения воды, остающейся в небольших количествах, при температурах ниже 0° (I, стр. 60).

Наблюдая положение ветвей при распускании листьев в конце апреля и в мае, при более высоких температурах от 14°, 19° и выше, следует отметить наступающее весной опускание ветвей, что зависит от того груза, который создается новой появляющейся листвой. Возможно при усилении весной сокодвижения также изменяется содержание воды в древесине на верхней и нижней сторонах веток, что обусловливает изменение в расширении сверху и снизу.

Характер движения ветвей в летние месяцы, когда деревья одеты листвой, можно видеть на таблице 8, в которой приведены наблюдения над сибирской яблоней и липой.

Значительное опускание ветвей летом несомненно зависит от развивающейся листвы, которая вызывает увеличение их нагрузки. Напротив, осенью с наступлением листопада облегченные ветви, лишившиеся своей листвы, изменяют свое положение в пространстве, значительно поднимаясь кверху. Так, пушистый ясень осенью 1943 г., 5/X в Свердловске после листопада быстро поднял свои ветви на 22—34 см, сибирская яблоня подняла ветви на 12 см и более. Таким образом, опускание ветвей и их подъем может также зависеть от развивающейся массы листьев и от осеннего их опадания.

Опускание ветвей под влиянием груза распускающейся листвы совершенно иного характера по сравнению с тем движением ветвей, которое возникает в связи с изменением температуры окружающего воздуха. Однако, такая нагрузка новой листвы на боковых ветвях несомненно способствует развитию их эксцентричности.

Наблюдения над движением ветвей летом в июне и в июле подразделены на три периода, в связи с увеличением нагрузки развивающейся листвы (табл. 8.).

Мелколистная липа 21—22/VI при температуре 21 и 25,5°Ц дала опускание ветвей на 23 см.

С 28/VI до 27/VII при температуре 18, 25 и 30° опускание увеличилось от 26,5 см до 34 см, за исключением наблюдения 6/VII с особенно низкой температурой 13,5°.

Сибирская яблоня 21—22/VI при температуре 21 и 25° опустила ветви на 8—8,5 см; с 28/VI по 6/VII при температуре 13,5 и до 30° опускание увеличилось от 9 до 12 см; 26—27/VII при температуре 22 и 25° опускание достигло 14,5 см.

Как видно из таблицы 8 увеличение опускания ветвей сибирской яблони наблюдалось на протяжении трех периодов, произвольно выбранных, у липы—двух периодов. Несомненно, это опускание

Наблюдения над движением

Числа месяца	2/II	3/II	4/II	7/II	8/II	8/II	9/II	9/II
Часы наблюдений	16 ч. 00	16 ч. 30	15 ч. 00	18 ч. 30	11 ч. 30	16 ч. 30	11 ч. 00	16 ч. 00
Температура по Ц	—11,25	—15,00	—14,5	1,0	—7,5	—9,5	—17,0	—7,5
Условия наблюдений	Пасмурно	Пасмурно	Яблоня на солнце, клен в полутени	Пасмурно, тает	Пасмурно	Яблоня на солнце	Пасмурно	Яблоня на солнце, клен в полутени
Опускание ветвей в см								
Яблоня Сибирская. Наивысшая точка стояния ветви 129 см ветвь 160 см длины	11,5	12,5	9,5	4,5	8,0	7,75	12,25	6,25
Клен американский – наивысшая точка стояния ветви 168 см, ветвь 320 см длины	12,5	13,0	13,25	1,5	3,5	4,5	14,0	10,0

Числа месяца	13/II	13/II	14/II	14/II	14/II	14/II	15/II	15/II
Часы наблюдений	17 ч. 00	18 ч. 30	13 ч. 30	17 ч. 20	18 ч. 00	18 ч. 30	16 ч. 30	18 ч. 30
Температура по Ц	–6,0	—9,0	—10,0	—8,5	–10,25	—10,0	—7,0	–7,5
Условия наблюдений	Яблоня на солнце, клен в тени	Смеркается	Яблоня на солнце, клен в тени	Ветви в тени	Солнце зашло	Смеркается	Пасмурно	Пасмурно
Опускание ветвей в см								
Яблоня сибирская	5,25	6,75	8,75	6,0	6,5	7,0	8,0	8,0
Клен американск.	8,75	6,5	12,5	8,75	8,75	8,5	7,75	7,75
Липа мелколистная. Наивысшая точка стояния ветви 178 см. Ветвь 260 см длины	—	—	—	—	—	—	—	—

ветвей в саду в 1944 г.

9/II	10/II	10/II	11/II	11/II	11/II	11/II	12/II	12/II	12/II
16 ч. 30	13 ч. 30	18 ч. 00	10 ч. 30	13 ч. 30	17 ч. 00	20 ч. 00	11 ч. 00	16 ч. 30	18 ч. 30
—7,75	—9,5	—9,0	—19,0	—10,0	—7,0	—12,0	—19,5	—8,0	–12,0
Яблоня на солнце, клен в полутени	Яблоня на солнце, клен в полутени	Солнце зашло	Ветви в тени	Яблоня на солнце, клен в полутени	Яблоня на солнце, клен в полутени	–	—	Яблоня на солнце, клен в полутени	
6,0	8,25	5,75	13,0	7,5	5,5	6,5	13,25	5,75	6,5
8,5	12,25	7,5	15,0	12,25	9,25	7,0	15,25	10,5	7,0

17/II	19/II	19/II	21/II	22/II	22/II	23/II	23/II	24/II	26/II
14 ч. 00	12 ч. 30	18 ч. 00	17 ч. 00	14 ч. 00	17 ч. 30	12 ч. 00	18 ч. 30	12 ч. 30	14 ч. 00
– 10,25	–6,25	—7,5	—4,5	—10,0	—11,0	–10,0	—9,0	—9,5	—9,0
Пасмурно	Пасмурно, идет снег	Пасмурно, идет снег	Солнечно	Пасмурно	Пасмурно	Пасмурно	Смеркается	Яблоня на солнце, клен и липа в тени	Яблоня на солнце, клен и липа в тени
8,5	7,25	7,5	5,75	8,5	9,0	9,0	8,0	7,75	7,0
10,25	7,0	6,5	—	—	10,0	11,75	9,0	10,5	9,75
—	54,25	53,5	36,0	57,75	58,5	59,25	57,75	58,25	58,5

Таблица 7

Наблюдение над движением ветвей в саду в 1944 году

Числа месяца	26/II	27/II	27/II	28/II	28/II	4/III
Часы наблюдения	18 ч. 30	9 ч. 30	17 ч. 30	10 ч. 00	13 ч. 30	16 ч. 00
Температура по Ц.	—10,0	—10,0	–6,5	–12,5	—9,0	4,5
Условия наблюдений	—	Ветви в тени	Пасмурно	Все ветви в тени	Яблоня на солнце, клен в полутени	Пасмурно
Опускание ветвей в см						
Яблоня сибирская	8,0	8,5	6,5	9,75	7,25	2,75
Клен американский	10,25	10,25	6,5	10,75	9,25	2,25
Липа мелколистная	61,5	63,25	46,5	61,75	56,75	6,0

Числа месяца	1/IV	3/IV	7/IV	8/IV	8/IV	14/IV
Часы наблюдений	16 ч. 30	9 ч. 00	17 ч. 30	10 ч. 00	18 ч. 00	15 ч. 00
Температура по Ц.	0	–6,0	7,0	4,5	7,0	2,0
Условия наблюдений	Пасмурно, тает	Пасмурно	Все ветви на солнце	Пасмурно	Пасмурно	Пасмурно
Опускание ветвей в см						
Яблоня сибирская	1,75	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Клен американский	2,5	3,0	2,0	2,25	2,0	0,75
Липа мелколистная	4,75	33,5	1,25	2,25	1,5	2,25

[1] Почки набухают.
[2] Яблоня и клен развертывают маленькие листочки.
[3] Небольшие листочки.
[4] 23/V у яблони молодые листочки почти нормальной величины, у клена листочки

6/III	7/III	8/III	10/III	10/III	11/III	16/III	17/III	25/III
15 ч. 00	17 ч. 00	18 ч. 30	16 ч. 00	18 ч. 30	18 ч. 00	16 ч. 30	18 ч. 30	14 ч. 30
2,5	1,75	—1,5	–3,5	—4,0	—4,0	–2,0	1,0	10,0
Солнце за тучами	Солнечно	–	–	—	Пасмурно	Солнце за тучами	Пасмурно	Пасмурно
2,5	2,75	2,5	2,75	2,5	3,0	2,0	2,0	1,5
1,75	1,5	2,0	2,25	2,5	2,75	3,5	2,5	1,5
4,0	–	3,0	24,25	22,5	26,75	8,0	6,75	3,5

19/IV	19/IV	29/IV	5/V	13/V	17/V	22/V	23/V
8 ч. 30	19 ч. 30	20 ч. 00	16 ч. 00	17 ч. 00	17 ч. 00	17 ч. 30	16 ч. 30
7,0	14,0	5,0	19,5	13,0	23,5	20,0	26,5
Ветви в тени	Ветви в тени	Пасмурно	Ветви на солнце	Пасмурно	Пасмурно	Пасмурно	Ветви на солнце
0,5	0,5	0,75	0[2]	0,75[3]	2,5[3]	3,5	4,75[4]
1,25	0	3,75[1]	4,0[2]	–	–	–	18
0,5	0	1,75	0,75[1]	1,5[1]	8,25	–	20,5

1/3 нормальной величины, у липы – листочки 1/2 нормальной величины.

Таблица 8

Наблюдения над движением ветвей в саду в 1944 г.

Периоды наблюдений	I-й период				II-й период								III-й период	
Числа месяца	21/VI	21/VI	22/VI	22/VI	28/VI	28/VI	29/VI	1/VII	1/VII	3/VII	5/VII	6/VII	26/VII	27/VII
Часы наблюдений	8 ч. 30	19 ч.	9 ч.	16 ч. 30	8 ч. 30	14 ч.	8 ч. 30	7 ч. 30	17 ч. 30	16 ч.	18 ч. 30	9 ч.	14 ч. 30	18 ч. 30
Температура по Ц	21	25,5	21	25	21,5	30	18	15,5	23	23,6	19	13,5	22,5	25

Условия наблюдений / Порода	Ветви в тени			Ветви на солнце	Ветви в тени	Ветви на солнце	Ветви в тени	Ветви в тени	Ветви на солнце	Пасмурно	Ветви в тени	Пасмурно	Яблоня на солнце, липа в тени	Ветви в тени
	Опускание в см													
Яблоня сибирская	8,5	8,5	8	8	12	9	11	10,5	10,25	10,5	11,5	11,5	14,25	14,5
Липа мелколистная	23	22,75	22,75	—	32,25	28,75	34,25	—	—	27	—	22	26,5	27,25

объясняется в первую очередь увеличивающейся нагрузкой ветвей, вызванной развитием листьев; кроме того, в пределах отдельных периодов наши наблюдения устанавливают связь движения ветвей с температурой воздуха.

Итак, в качестве общего вывода следует принять, что при понижении температуры опытные ветви опускаются, а при ее повышении поднимаются. Таковы общие изменения в характере движения в связи с изменением температуры воздуха. Однако, здесь не всегда наблюдается полное соответствие между температурой воздуха и высотой стояния ветвей. Возможно, что после холодной ночи воздух, быстро нагретый только что появившимся солнцем, покажет высокую температуру, тогда как ветви еще не успели прогреться и подняться, в связи с чем они занимают более низкое положение. Также после солнечного дня, особенно зимой при морозе, вскоре после захода солнца наступает быстрое похолодание воздуха, в то время как прогревшиеся ветви не успели охладиться и опуститься: потому-то они и стоят еще высоко.

Конечно, в связи со сказанным нет и не может быть полного соответствия между температурой воздуха в определенный момент и положением ветвей. В таблице 7 приведено много случаев, когда при одной и той же температуре ветви занимают различное положение: более высокое, если перед этим была высокая температура воздуха, и низкое положение, если до момента наблюдения ветвь была охлаждена.

Отсутствие соответствия между характером и скоростью движения ветви и наружной температурой воздуха стоит в связи с теплопроводностью древесины. На самом деле, температура внутри ветви значительно отстает от температуры наружного воздуха. Так, из исследований Т. Гартига известно, что повышение температуры, вследствие нагревания поверхностных слоев ствола дуба, достигло глубины 4 см к 6 час. вечера, а до глубины 20 см только в полночь.

В одном из наблюдений Т. Гартига при температуре наружного воздуха — 15° Ц, температура внутри ствола достигла всего лишь — 13° Ц.

Ствол и ветви дерева покрыты плохими проводниками тепла, как пробка и корка, да и древесина так же характеризуется плохой теплопроводностью. Последняя уменьшается в радиальном направлении ветви раза в три по сравнению с продольным направлением. Ухудшению теплопроводности древесины способствует увеличение в ней содержания воды.

Итак, необходимо учитывать не только температуру в момент наблюдения, но и условия нагрева, которые были до того. Нагревание прямыми солнечными лучами или наличие пасмурной погоды несомненно отражается на последующем характере движения ветвей и на высоте их стояния (1, стр. 61).

В марте и апреле 1944 г. в Свердловске, в парке Дворца пионеров, были поставлены наблюдения над движением боковых ветвей бородавчатой березы *Betula verrucosa Ehrh.*, желтой акации *Caragana arborescens Lam.* и сибирского боярышника *Crataegus sanguinea Pall*[1].

Для наблюдения были выбраны ветви горизонтально расположенные около 1,5 метр. длины. Наблюдения проводились от 14 до 20 часов. В момент наблюдений были зарегистрированы температуры воздуха в пределах от —5° Ц до 12° Ц. За все время наблюдений максимальные опускания достигли у бородавчатой березы 5,5 см, у желтой акации 6 см. и у сибирского боярышника 7 см. В таблице 9 приведены суммарные результаты наблюдений над движением ветвей этих пород отдельно в пасмурную погоду и в солнечную. В

[1] Наблюдения производились по методике описанной выше на странице 112.

последней графе приведены максимальные опускания, наблюдавшиеся за весь период.

Боковые ветви березы, желтой акации и сибирского боярышника при понижении температуры опускались, а при повышении поднимались. Более интенсивное движение имело место при температурах ниже 0°; однако в движении ветвей этих пород наблюдались отдельные отклонения.

Таблица 9

Движение ветвей березы, желтой акации и боярышника в Свердловском парке

Время наблюдений	19—30 III	4—17 IV	21—29 III	3—16 IV	19.III 17-IV
Количество наблюдений	7	13	10	7	37
Часы наблюдений	15–18 ч.	14—19 ч.	14—20 ч.	15—19 ч.	—
Минимальная температура	—2	2	—5	0	—5
Максимальная температура	7	12	7	6	12
Разница температур	9	10	12	6	17
Погода	солнце		пасмурно		—
	Максимальное опускание в см				
Акация желтая	3	5	2,5	6	6
Боярышник сибирский	6,5	3.5	6	2,5	7
Береза бородавчатая	4,5	4,5	4,5	4	5,5

Кроме только что указанных наблюдений также были проведены наблюдения над движением ветвей плакучей формы обыкновенной рябины *Sorbus Aucuparia L. f. pendula* в парке Свердловской опытной станции озеленения. Ветвь, послужившая для наблюдений, достигла 110 см длины. Изгибаясь в виде дуги, она направлялась сначала кверху, а затем опускалась вертикально вниз.

При понижении температуры от 12,8° и до —0,2° ветвь рябины обнаружила опускание всего лишь на 3,25 см.

Общая закономерность движения ветвей в зависимости от температуры, установленная нами, подтверждается и здесь (см. таб. 5).

Движение ветвей в опытах с обогреванием и охлаждением

Движение ветвей древесных пород, наблюдающееся в природе, я решил изучить в условиях опыта для более подробного исследования и характеристики этого явления. В ранних работах, посвященных этому вопросу, уже были описаны опыты с движением ветвей при различных температурах. Движение вызывалось обогреванием ветвей путем их переноса с открытого морозного воздуха в условия комнатной температуры, а также последующим обогреванием водяным паром и горячим сухим воздухом (1).

В настоящей работе опыты с обогреванием проведены с некоторыми изменениями в методике.

Для изучения движения ветвей выбирались на открытом месте в морозные дни боковые ветви древесных растений по возможности го-

ризонтально расположенные, ровные и прямые. Красной краской замечалась верхняя сторона ветви, после чего ветвь срезалась и в условиях наружной температуры здесь же на месте прочно закреплялась своим основанием на специальном штативе в горизонтальном положении, предварительно будучи повернута вдоль своей оси на 90°, таким образом, что верхняя и нижняя стороны были теперь ориентированы над доской штатива в боковом направлении.

На свободном конце ветви укреплялась игла, а под ветвью на доске штатива на расстоянии 2—3 см помещался лист бумаги, на котором отмечалась проекция конца иглы. Вместе с тем отмечалось время начала наблюдений и температура наружного воздуха, после чего ветвь быстро вносилась в теплое помещение лаборатории. Здесь вновь при комнатной температуре отмечалась на бумаге проекция конца иглы, а затем в тот же момент отмечалась проекция иглы на бумаге по тени, которая отбрасывалась при освещении иглы электрической лампой. Для получения тени опыты в лаборатории производились при электрическом освещении. Через определенные промежутки времени в 1, 2, 5 минут производились на бумаге, уже по тени, новые отметки проекций, которые фиксировали движение ветви. Такие отметки производились до прекращения движения.

С применением изложенной методики была проведена первая серия опытов с обогреванием при комнатной температуре.

Ветви, принесенные с морозного воздуха в теплую лабораторию, уже в самые первые минуты обнаруживали движение в виде их поднятия.

Второй серией опытов было обогревание ветвей горячим воздухом, что достигалось нагреванием воздуха электрическими плитками, помещенными на некотором расстоянии под ветками. Это обогревание также вызывало поднятие ветвей. После прекращения обогревания температура вокруг ветвей быстро падала до комнатной и ветвь начинала быстро опускаться.

Третьей серией опытов было дальнейшее охлаждение путем перекоса ветвей из теплой лаборатории на морозный воздух. В этих условиях большинство ветвей продолжало опускаться.

Через некоторое время в том же порядке вновь повторялась серия опытов: четвертая серия — обогревание комнатным воздухом; пятая серия—обогревание горячим воздухом с последующим охлаждением до комнатной температуры; шестая серия—охлаждение на морозном воздухе; седьмая серия—обогревание веток комнатным воздухом в третий раз.

Результаты этих опытов представлены в таблицах 10—23[1].

Таким образом, ветви подвергались многократной термической обработке. Серия поставленных опытов имеет целью проверить движение, его характер и направление при изменениях температур и не только у живых веток, но даже в таких условиях, когда ткани ветвей отмирают под влиянием высокой температуры и высыхания.

На основании проведенных опытов можно прийти к следующим общим выводам; при переносе боковых ветвей в условия более высокой температуры окружающего воздуха, ветви, укрепленные на штативе своим основанием, начинают изгибаться, что можно показать, отмечая на бумаге их новые проекции.

Изменение положения ветви также легко обнаружить, наблюдая за поднятием каких-либо конечных ее точек.

---

[1] Поднятие ветвей в таблицах 10—23 отмечено цифрами со знаком + (плюс) или без него, а опускание всегда знаком—(минус).

Для избежания громоздкости таблиц наблюдения за движением объединены и даны, большей частью, через каждые 10 минут.

Напротив, при переносе ветвей после обогревания теплым или горячим воздухом в условия холодного или морозного воздуха наблюдается изгибание в обратную сторону и опускание вершин ветвей. Однако, иногда встречаются отклонения, что можно видеть из рассмотрения проведенных опытов. Особенно повторные обогревания способствуют изменениям в характере и направлении движения ветвей.

1 серия опытов. Обогревание комнатным воздухом

Первому обогреванию комнатным воздухом было подвергнуто 35 ветвей древесных пород, для чего были выбраны различные породы: светолюбивые и теневыносливые, деревья и кустарники, лесные местные деревья и растения иноземной флоры, плодовые деревья и, наконец, стелющиеся плодовые формы (см. табл. 10).

Особенно значительный подъем ветвей был обнаружен у мелколистной липы от 165 до 249 мм при разнице температур в 30—35°Ц. Несколько слабее движение дали ветви сибирской ели, энгельмановой ели, сибирской лиственницы—до 70—140 мм. Еще более слабый подъем ветвей пришлось наблюдать у пушистого ясеня, американского клена, уссурийской груши, яблони—пурпурового рената, горной сосны.

Слабый подъем ветвей яблони, уссурийской груши, пушистого ясеня и клена обусловливается отсутствием значительных анатомических различий в строении верхней и нижней древесины ветвей.

Характер движения ветвей следует объяснить неодинаковым расширением при повышении температуры верхней „древесины растяжения“ и нижней „древесины сжатия“. В первой преобладают проводящие элементы, богатые водой, во второй—механические элементы, имеющие большее количество древесинной массы. Однако, такой общий принцип анатомического строения боковых ветвей может иметь и значительные отклонения, как это было показано исследованиями А. Боровикова и др.

Интересные отклонения в характере движения можно было наблюдать у мелколистной липы. Выбранная для опыта ветвь липы № 6 была распилена вдоль по сердцевине на две половины—более толстую верхнюю, которая образована главным образом „древесиной растяжения“ и на тонкую нижнюю часть, образованную „древесиной сжатия“. При одновременном обогревании комнатным воздухом обеих половинок, поведение их оказалось различным: верхняя половина с преобладанием проводящих анатомических элементов, богатых водой, опустилась до 26,25 мм; напротив, нижняя половина ветви, богатая механическими элементами с большей массой древесины, а в связи с этим обедненная водой, вместо опускания обнаружила поднятие до 16 мм и лишь в начале обнаружила кратковременное опускание до 1 мм. Повидимому, обилие элементов богатых водой способствовало опусканию верхней половины ветви; напротив, обеднение водой и увеличение общей древесинной массы обусловило поднятие нижней половины ветви. Кратковременное небольшое опускание, наблюдавшееся в этом случае в начале опыта, следует объяснить сжатием воды при температурах от 0° до +4°Ц.

Таким образом, нижняя половинка ветви сохраняет характер движения целой неразрезанной ветви—при повышении температуры она поднимается. Верхняя половинка оказывает прямо противоположное движение—при повышении температуры она опускается. Этот опыт показывает, что разрезание ветви вдоль на верхнюю и нижнюю половину не уничтожает антагонистических сил внутри ветви (расширение древесинной массы и воды), напротив, эти силы остаются действовать, однако в верхней половине отношение между древесинной

массой и водой является отличным от нижней, что приводит верхнюю половину ветви к противоположному движению.

Надо предположить, что в обеих частях распиленной ветви существует распределение различных анатомических элементов, вызывающее соответствующее движение частей ветвей.

Подобно большинству ветвей при первом обогревании комнатным воздухом, ветвь липы № 4 также обнаружила значительное поднятие. Однако, в начале опыта в первые минуты обогревания у этой ветви наблюдались опускания, что я склонен приписать сжатию, возникающему при таянии льда, при его переходе в состояние воды, а также сжатию воды при переходе от 0° до +4°Ц, чем и можно объяснить двукратное опускание ветви, наблюдавшееся мною.

Другое отклонение наблюдалось в движении ветвей сосны. Была взята длинная боковая ветвь на высоте главного ствола около 2,2 метра. Эта ветвь разрезана пополам на тонкую вершину и на более толстую основную часть. При одновременном комнатном обогревании толстое основание обнаружило подъем 48 мм, тогда как тонкая вершинная часть в течение 35 минут поднималась до 41,5 мм, а затем начала опускаться на 5 мм. Различное движение частей одной и той же ветви можно объяснить тем, что тонкая вершина содержит более молодые и более богатые водою ткани, тогда как нижняя часть ветви имеет ткани, обедненные водой с большим содержанием сухого вещества древесины. Смена поднятия тонкой вершины на опускание объясняется усиливающимся расширением воды „древесины растяжения“ при более высоких температурах.

Отклонение в движении обнаружили также все три стелющиеся формы яблони, взятые для исследования. У мичуринской таежной стелющейся яблони и у стелющейся яблони „Китайки“ небольшое поднятие ветвей при их обогревании вскоре сменилось их опусканием, а у яблони Санина — „тарелочной Китайки“ ветвь при обогревании вместо поднятия обнаружила опускание.

Указанные три яблони еще 7 лет тому назад были высажены из питомника на постоянное место по методу Кизюрина в стелющемся положении под углом в 30°. Возможно, измененное при посадке положение ветвей способствовало иному отложению годичных колец, что в свою очередь вызвало изменение в расположении анатомических элементов, а также в их характере; в связи с этим возникло изменение направления движения ветвей. В отношении яблони Санина, с ее значительным опусканием ветвей при обогревании, можно предположить, что эта яблоня была посажена в стелющемся положении под очень острым углом таким образом, что боковая ветвь наклоненного при посадке куста приняла новое положение: ее нижняя сторона оказалась обращенной кверху. В связи с „перевернутым“ положением, поднятие ветви получило обратное направление опускания.

У двух ветвей желтой акации, взятых от старого куста, на высоте около 3 метров вместо поднятия обнаружилось при обогревании резкое опускание ветвей, подобно тому как это наблюдалось у яблони Санина.

Наконец боковая ветвь смородины „Боскопский великан“, взятая снизу при основании куста, также обнаружила при обогревании преобладание опускания над поднятием. Повидимому, наблюдавшееся отклонение в характере движения ветвей смородины и желтой акации следует поставить в связь с соответствующим расположением анатомических элементов — проводящих и механических, „древесины сжатия“ и „древесины растяжения“.

Таким образом, в первой серии опытов с обогреванием при комнатной температуре выделилась группа растений, обнаруживающая опускание ветвей вместо их поднятия. У „Китайки Санина“ это опус-

Первое обогревание

Название породы	Липа № 1	Липа № 2	Липа № 3
Длина ветви в см	122	148	138
Диаметр ветви при основании в мм	18,4	18	16,8
Возраст ветви			
Время наблюдения	27/XI-41	11/XII-41	11/XII-41
Температура по Ц снаружи	−16	−14	−15
Температура по Ц в лаборатории	14	21	18
Разница температур	30	35	33
Начало опыта	14 ч. 12	13 ч. 04	15 ч. 30
Продолжительность опыта в минутах	115	90	65
Общее движение в мм	249,5	165,5	177,5
Движение в мм за 1—10 минут	160	94	86
11—20 минут	41	45	49,5
21—30 минут	11,5	12,5	24,5
31—40 минут	10	3,5	8
41—50 минут	6	2	4,5
51—60 минут	6	2,5	3,5
61—70 минут	5,5	3	1,5[1]
71—80 минут	2,75	1,5	—
81—90 минут	2,25	1,5	—
91—100 минут	2,25	—	—
Продолжительность окончания опыта в минутах свыше 100 минут	15	—	—
Движение в мм за это время	2,25	—	—

[1] За 5 минут.
[2] За 2 минуты.

Таблица 10

Комнатным воздухом

Липа № 5А, тонкая вершина	Липа № 5В, толстое основание	Липа № 6В, тонкая нижняя половина ветви	Липа № 6А, толстая верхняя половина ветви	Липа № 4	Ель сибирская № 1	Ель сибирская № 3
90	90	56,5	56,5	142	106	105
10,2	25	12	12	15,5	13	11,3
					8 лет	8 лет
28/III-42	28/III-42	21/IV-42	21/IV-42	13/XII-41	17/II-42	20/II-42
—13,5	−13,5	0	0	−14	−11	—14,5
16,5	16,5	14	14	2	19	19
30	30	14	14	16	30	33,5
11 ч. 06	11 ч. 06	10 ч. 50	10 ч. 50	12 ч. 50	10 ч. 45	11 ч. 12
200	200	250	250	110	100	22
57	16,5	16—1	—26,25	201—7,5	145,75	56,5
19	3,5	−1+2,5	−6	46,5—4,5	102,5	45,5
7,5	1	1	−1	15	19	10
6	1	1	—4	7,5—3	6	1[2]
5,5	1,5	2	−2	27	6	
3,5	1,5	1,5	−1,5	23,5	3,75	
3,5	2,25	1	—0,75	26	2,75	
2	1	0,75	−0,75	22	2,25	
2	1	0,75	—0,75	14,5	1,25	
2	0,75	0,75	−0,75	13,5	1,25	
1,25	0,5	0,75	—0,75	2,5	1	
100	100	150	150	10	—	
4,75	2,5	4	−8	3	—	

Первое обогревание

Название породы	Ель Сибирская № 4	Ель Сибирская № 2	Ель Энгельманова № 1
Длина ветви в сантиметрах	110	91	61
Диаметр ветви при основании в мм	12,2	11	12,4
Возраст ветви	—	9 л.	9 л.
Время наблюдения	20/II-42	19/II-42	15/I-42
Температура по Ц снаружи	—15,5	—9	—13,5
Температура по Ц в лаборатории	1	0	17
Разница температур	16,5	9	30,5
Начало опыта	13 ч. 30	11 ч. 50	12 ч. 00
Продолжительность опыта в минутах	110	43	180
Общее движение в мм	97	32,5	92
Движение в мм за 1–10 минут	39	12,5	35
11—20 минут	17,5	6,5	27
21—30 минут	10	6,5	7,5
31—40 минут	7,5	6	4,75
41—50 минут	7,5	1[1]	5,25
51—60 минут	6	—	1,75
61—70 минут	4	—	1,75
71—80 минут	2	—	1,75
81—90 минут	1,5	—	1,75
91—100 минут	1	—	1
Продолжительность окончания опыта в минутах свыше 100 мин.	10	—	80
Движение за это время в мм	1	—	4,5

[1] За 3 минуты

Таблица 10

комнатным воздухом

Ель Энгельманова № 2А	Ель Энгельманова, продолжение опыта № 2В	Лиственница Сибирская	Сосна обыкновенная, тонкая вершина	Сосна обыкновенная, толстое основание	Сосна горная, длинная ветвь	Сосна горная, короткая ветвь
60	60	173	109	104	94	80
12,1	12,1	14	15,4	28,8	15	10,6
8 л.	8 л.	6 л.	10 мут.	5 мут.	—	—
17/I-42	17/I-42	21/I-42	1/II-44	1/II-44	20/III-44	20/III-44
—28	1	—28,5	—19	—19	2,5	2,5
1	14	12,5	12	12	31	31
29	13	41	31	31	28,5	28,5
9 ч. 00	12 ч. 40	14 ч. 16	17 ч. 00	17 ч. 00	13 ч. 50	13 ч. 50
210	70	30	100	240	160	70
94,5	11,5	71,5	41,5–5	48	20,5	8,5
18,5	2	44,5	15	12,5	3	1,5
8,5	0	15	15	10	4,5	2,25
7,75	2,5	12	10	10	3	1,25
9,5	3	—	1,5—0,5	5,25	2	1
6,25	0	—	0	3,75	2	1
6	2	—	—1	1,5	1,5	1
5,75	2	—	—1,5	0,5	0	0,5
5,75	—	—	—1	0,5	0,5	0
5,5	—	—	0	0	0,5	0
3	—	—	—1	0,5	0,5	0
110	—	—	—	140	60	—
18	—	—	—	3,5	3	—

Первое обогревание

Название породы	Ясень пушистый № 2	Ясень пушистый № 1	Клен американский № 1 тонкая вершина	Клен американский № 1 толстое основание
Длина ветви в см	119	134	134	113
Диаметр ветви при основании в мм	15,6	12	10	21,5
Возраст ветви	2 г.	8 л.	5 л.	2 г.
Время наблюдения	16/III-42	12/III-42	21/III-42	24/III-42
Температура по Ц снаружи	—19	—4	—15	—9,5
Температура по Ц в лаборатории	16	11,5	19	16,5
Разница температур	35	15,5	34	26
Начало опыта	9 ч. 35	12 ч. 40	10 ч. 00	12 ч. 00
Продолжительность опыта в минутах	80	210	340	255
Общее движение в мм	72	15,5	78,25	25,25
Движение в мм за				
1—10 минут	49	4,5	35,25	11
11—20 минут	11	3	4,5	3
21—30 минут	4,5	2,5	5	1
31—40 минут	2,5	1	7	0,5
41—50 минут	1,5	1	6	0,5
51—60 минут	1,5	1	4	0,75
61—70 минут	1	0,5	2	0,75
71—80 минут	1	0,25	1,5	0,75
81—90 минут	—	0,25	1	0,75
91—100 минут	—	0,25	1	0,75
Продолжительность окончания опыта в минутах свыше 100 мин.	—	110	240	155
Движение в мм за это время	—	1,25	11	5,5

комнатным воздухом

Груша Уссурийская	Ренет пурпуровый	Яблоня мичуринская стелющаяся таежная	Яблоня стелющаяся Китайка	Яблоня Саница тарелочная Китайка	Смородина „Боскопский Великан"	Желтая акация № 1	Желтая акация № 2
85	125	120	89	115	106	83	80
—	—	—	13	11,3	11,5	14,2	—
—	—	—	4 г.	3 г.	2 г.	—	—
16/XII-43	13/XII-43	13/XII-43	4/I-44	4/I-44	16/XII-43	4/IV-44	29/III-44
—17	—17	—17	—11,5	—11,5	—17	4	0,5
16	23	23	15	15	16	19	16,5
33	40	40	26,5	26,5	33	15	16
16 ч. 30	12 ч. 35	12 ч. 35	14 ч. 43	14 ч. 43	16 ч. 30	10 ч. 00	16 ч. 40
160	100	20	60	100	160	80	10
15,5	33,5	2,5—6	4—5,5	—26,5	—23,5+6	—17	—7
8,25	15,5	2,5—4	4	—11	—23,5	—5	—7
1,5	6,5	—2	—2,75	—7,25	1,25	—3	—
0,75	3,5	—	—1,75	—3,5	0,75	—2	—
0,75	2	—	—0,5	—1	0,5	—2	—
0,75	1,25	—	—0,25	—0,75	0,5	—2	—
0,75	1,25	—	—0,25	—0,75	0	0	—
0,75	1	—	—	—0,75	0,5	—1	—
0,5	1	—	—	—0,5	0,25	—1	—
0,25	1	—	—	—0,5	0,25	—	—
0,25	0,5	—	—	—0,5	0	—	—
60	—	—	—	—	60	—	—
1	—	—	—	—	2	—	—

кание может быть объяснено изменением в отложении годичных колец и расположением анатомических элементов, или может быть было вызвано „перевернутым" положением ветви в результате посадки по способу Кизюрина. Это опускание ветвей желтой акации и смородины несомненно вызвано соответствующим расположением анатомических элементов. Такой тип расположения обусловливает противоположное направление движения по сравнению с ходом температуры. Изменения в анатомическом строении на обеих сторонах боковых ветвей хвойных отмечает Г. А. Боровиков. Большую ширину нижней стороны боковых ветвей этот автор связывает с увеличением количества трахеид и с большей шириной годичных колец. Однако, нередко число трахеид, а также ширина годичных колец возрастают с верхней стороны ветви; в этом случае ширина ее становится больше, превышая ширину нижней стороны, как например, у Веймутовой сосны, восточной туи и проч. (2).

Конечно, такие отклонения в анатомической структуре ветви могут отразиться и на изменении направления движения и на его скорости. Обратный характер движения ветвей желтой акации и смородины находится в зависимости от анатомической структуры ветвей этих растений.

Из других выводов, полученных в серии опытов с первым обогреванием ветвей при комнатной температуре, отметим следующие:

1. Движение ветвей обычно продолжалось сначала опыта в течение одного часа или час и 40 мин., постепенно затухая, однако слабые движения были заметны иногда еще около 1—4 часов.

2. Наиболее энергичное движение ветвей обнаруживалось, большей частью, непосредственно, или в течение первых 5—10 минут после внесения ветви с морозного воздуха в теплую лабораторию.

3. При меньшей разнице в температурах и при небольших минимумах (температура снаружи), наблюдалось более слабое движение ветвей, например, у сибирской ели № 3, у пушистого ясеня № 1 и № 2.

4. При разделении ветви на тонкую вершину и толстое основание последнее обнаруживало более слабое движение, как напр., липа № 5, американский клен № 1.

5. У двух кустов горной сосны в нижней части было взято две ветви с одинаковым количеством годичных мутовок, однако одна ветвь была большей длины по сравнению с другой и отличалась мощным ростом. Можно предположить, что у этой ветви было больше трахеид с тонкими стенками, с крупными полостями, содержавшими больше воды.

При комнатном обогревании длинная ветвь обнаружила в 2,5 раза более энергичное движение по сравнению с короткой ветвью этой же породы.

6. Ветвь № 2 Энгельмановой ели, внесенная с морозного воздуха с температурой —28° Ц в помещение с температурой 1° Ц, т. е. с разницей температур 29°, обнаружила за 1 час 40 минут значительное движение—94,5 мм. Затем ветвь была перенесена в теплую лабораторию с температурой 14° Ц, т. е. с разницей 13°: ветвь продолжала подниматься, но гораздо слабее, а именно за час 10 минут поднялась на 11,5 мм, после чего движение временно прекратилось.

Таким образом, и в последнем случае движение Энгельмановой ели при низких температурах протекало энергичнее. Этот опыт подтверждает наблюдения, произведенные нами в саду Свердловского сельхозинститута над энергичным движением ветвей липы, сибирской яблони и американского клена при низких температурах по сравнению со слабыми движениями тех же ветвей при температурах более высоких (сравни стр. 112—113). В качестве общего вывода из этой

серии опытов вытекает, что при повышении температуры ветви большинства пород обнаруживают подъем. Однако, следует отметить и исключение: среди опытных ветвей выделилась небольшая группа, у которой повышение температуры вызывает опускание ветвей. К таким породам относятся низкорослые стелющиеся плодовые породы, развившиеся под воздействием агротехнических приемов человека (мичуринская таежная стелющаяся яблоня, стелющаяся Китайка, тарелочная яблоня Санина); с другой стороны следует отметить породы с присущей им анатомической структурой ветвей, обусловливающей обратное движение последних (смородина, желтая акация).

Из сказанного вытекает, что соответствующими приемами воспитания древесных пород и применением агротехнических мероприятий человек может изменить направление и характер движения ветвей, представляющее собой в основном физическое явление, и направить формообразование и развитие растения в желаемую сторону.

II серия опытов. Первое обогревание горячим воздухом

После обогревания при комнатной температуре 11 ветвей подверглись обогреванию горячим воздухом при максимальных температурах от 25 до 89° Ц.

При повышении температуры большинство ветвей продолжало подниматься, причем величина движения ветвей в мм колебалась, как в зависимости от максимальной температуры, так и от разницы между начальной температурой и максимальной, что видно у ветвей ели, горной сосны, желтой акации, пушистого ясеня и липы (табл. 11).

После прекращения обогревания, при понижении температуры до комнатной, ветви начинали опускаться. Опускание ветвей далеко не достигало величины, наблюдавшейся при подъеме ветвей (см. табл. 11), что можно приписать тем изменениям, которые могли возникнуть в связи с высыханием ветвей и с изменением их физических свойств.

Среди пород, подвергшихся наблюдению, значительное отклонение в характере движения дают половинки ветви липы № 6, распиленной вдоль на верхнюю часть с преобладанием „древесины растяжения", и на нижнюю с преобладанием „древесины сжатия". Как уже отмечено, верхняя половинка этой ветви при комнатном обогревании дала опускание. При дальнейшем обогревании до 89° Ц она также обнаружила значительное опускание, и лишь в начале его имел место частичный подъем ветви.

Нижняя половина ветви, при обогревании в условиях комнатной температуры обнаружившая подъем, при дальнейшем обогревании до 89° Ц также дала подъем. Вскоре после начала опыта с обогреванием горячим воздухом ветвь временно прекратила свое движение, а затем после паузы вновь обнаружила подъем, который постепенно усиливался в течение 53 минут. Таким образом, обе половинки ветви липы при обогревании горячим воздухом обнаружили движение подобное тому, которое имело место при обогревании при комнатной температуре.

Второе наблюдение было произведено над пушистым ясенем. Для исследования была выбрана длинная ветвь. Вершина ее длиной 76 см отмерла — древесина была сухой, а кора приобрела серо-красноватый оттенок; толстое основание сохранилось живым и имело нормальную серую кору. При обогревании теплым воздухом до 25° Ц тонкая мертвая вершина, высохшая, повидимому, до воздушно-сухого состояния поднялась на 25,5 мм; живое основание ветви, несомненно содержащее некоторое количество воды, при тех же условиях движения не обнаружило. Отсутствие движения толстой основной части ветви по всей вероятности зависело от особенностей распределения воды

Первое обогревание горячим воздухом непосредственно после первого комнатного обогревания

Таблица 11

Название породы	Ель сибирская № 1	Ель сибирская № 3	Ель Энгельманова № 2	Горная сосна № 2	Желтая акация № 2
Время наблюдения	17/II-42	20/II-42 г.	18/I-42 г.	29/III-44 г.	29/III-44 г.
Начальная температура по Ц	20	19	11	17	21
Максимальная температура по Ц	64	79	61	37	37
Разница температур	44	60	50	20	16
Начало опыта	13 ч. 58	14 ч. 10	12 ч. 25	18 ч.	17 ч. 40
Продолжительность опыта в минутах	44	40	30	62	60
Общее движение в мм	18,5	59,5	27	5	32,5

Время движения в минутах	Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм
1–10	20+64	10,5	19+73	28	11+44	13,5	17+21	0	21	0
11—20	63	0	72	25,5	48+56	10,5	26	0,5	23	1
21—30	62	3,5	72	4	61	3	–	0,5	31	8
31–40	61	3,5	79	2	—	—	31	0,5	—	8
41–50	60	1[1]	—	—	—	—	37	1,5	36	8
51—60	–	–	—	—	—	—	37	2[2]	37	7,5
Охлаждение до комнатной температуры:										
1—10	59+21	–6	51+21	—4,5	59+13	—9,5	—	—	–	—

[1] За 4 минуты.

[2] За 12 минут.

Первое обогревание горячим воздухом непосред

Название породы	Липа № 6А толстая верхняя половина ветви	Липа № 6В тонкая нижняя половина ветви
Время наблюдения	21/IV-42 г.	21/IV-42 г.
Начальная температура по Ц	13	13
Максимальная температура по Ц	89	89
Разница температур	76	76
Начало опыта	15 ч. 31	15 ч. 31
Продолжительность опыта в минутах	93	93
Общее движение в мм	10,5–25,5	18

Время движения в минутах	Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм
1—10	13+70	–1+3,5	13+70	1
11—20	72+79	7	72+79	0
21—30	79	—3	79	0
31—40	81+83	—3	81+83	0
41—50	83	—3	83	0,75
51—60	83+85	—3,75	83+85	3,5
61—70	85	—3,75	85	3,5
71—80	86	—3	86	4
81—93	87+89	—5	87+89	5,25
Охлаждение до комнатной температуры: 94–105	58+21	—6,5		3,5

[1] Температура общая для ветви 7А и 7В.

[2] Температура общая для ветви 3А и 3В.

ственно после первого комнатного обогревания

Липа № 7А, тонкая ветвь	Липа № 7В, толстая ветвь	Ясень пушистый № 3А, тонкая мертвая вершина 76 см длины, 10 мм диам.	Ясень пушистый № 3В, толстое живое основание ветви 76 см дл., 13,5 мм диам.
23/IV-42 г.	23/IV-42 г.	6/V-42 г.	6/V-42 г.
15	15	16	16
39	39	25	25
24	24	9	9
10 ч. 06	10 ч. 06	8 ч. 54	8 ч. 54
210	210	470	470
9,5	8,5	25,0	0

Время движения	Движение в мм	Движение в мм	Температура[1]	Время движения	Движение в мм	Движение в мм	Температура[2]
1—10	2,5	2,5	15+30	1—10	1	0	16+22
11—20	2	1,5	35	11—25	2,5	0	22+25
21–50	3	1,5	36	26—50	1,5	0	24
51–85	1	1	36	51—60	1	0	24
86–120	1	1	39	61—120	4,5	0	25
121–210	0	1	39	121—210	6,5	0	24
–	—	—	—	211—300	3	0	
–	—	—	—	301—360	2,5	0	24
–	—	—	—	361—420	2	0	24
				421—470	1	0	
211–215	0	0	39+20	–	–	–	–

на нижней и верхней ее сторонах. Расширение значительного количества воды на одной стороне ветви уравновешивало расширение древесины, и частично воды в меньшем количестве—на другой стороне. Взвешивание вершины и основания ветви до обогревания и после него обнаруживает потери в весе, относимые за счет потери воды. Так живая основная часть потеряла после обогревания 2,35% по сравнению с мертвой вершиной потерявшей 1,68% (см. табл. 12).

Таблица 12

Взвешивание двух частей ветви пушистого ясеня № 3

ВЕС	Тонкая отмершая вершина		Толстое живое основание	
	в грам.	в %	в грам.	в %
6 мая утром до опыта с обогреванием	32,9	100	95,05	100
7 мая после обогревания горячим воздухом	32,35	98,32	92,82	97,65

Возможно разница в движении вершины и основания ветви пушистого ясеня обусловлена различным содержанием в древесине воды и древесинной массы.

В этой серии опытов ветви были поставлены в ненормальные условия высокой температуры (до 79—89° Ц); несомненно, это влекло за собой потерю воды, высыхание тканей, изменение физических свойств клеточных оболочек, и могло изменить характер движения в последующих опытах и наблюдениях, однако в этой серии опытов при достижении высоких температур все ветви обнаружили подъем.

III серия опытов. Первое охлаждение на морозном воздухе

После обогревания ветвей при комнатной температуре и обогревания некоторых из них горячим воздухом, 19 ветвей было подвергнуто охлаждению на морозном воздухе (см. табл. 13). В результате охлаждения большинство ветвей обнаружило опускание: липа, сибирская ель, Энгельманова ель, сибирская лиственница, обыкновенная сосна, яблоня—стелющаяся Китайка и тарелочная яблоня Санина.

Это движение для большинства ветвей оказалось противоположным тому поднятию, которое имело место при первом обогревании при комнатной температуре. Исключением является тарелочная яблоня Санина и яблоня стелющаяся Китайка, которые при первом комнатном обогревании также обнаружили опускание своих ветвей. Помимо того, небольшое частичное опускание при комнатном обогревании было замечено у ветви липы № 4 и у тонкой вершины обыкновенной сосны.

Некоторые ветви при охлаждении на морозном воздухе сначала также начали опускаться, но затем их движение сменилось противоположным—в конце опыта у них обнаружился подъем, как например, у тонкой вершины ветви американского клена № 1. Такие обратные движения ветвей, которые иногда наступают раньше—минут через 20 после начала охлаждения, повидимому, вызываются изменением объема воды, когда ниже 4° Ц вода начинает расширяться, что особенно имеет значение на той стороне ветви, где вода количественно преобладает. В дальнейшем к этому присоединяется замерзание части воды и превращение ее в состояние льда, что также вызывает значительное расширение на стороне, где происходит увеличение объема Последние два обстоятельства являются причиной изменения направления движения.

В наших опытах с охлаждением у одной группы пород ветви сначала немного поднялись, а затем начали опускаться, как например, две ветви сибирской ели № 3 и № 4 и ветвь пурпурового ренета.

После комнатного обогревания ветвь сибирской ели № 4 была подвергнута непосредственно охлаждению на морозном воздухе, а ветвь ели № 3 предварительно перед этим была еще обогрета до 79° Ц и только лишь после этого была охлаждена. Несмотря на различие условий опыта обеих ветвей—разница температур, горячее обогревание ветви № 3 и проч., обе ветви ели при охлаждении характера и направления движения не изменили.

Ветвь мичуринской стелющейся яблони в этих опытах дала только подъем, зато при охлаждении уссурийской груши и смородины движение ветвей отсутствовало, возможно в связи с отсутствием у них значительной разницы в анатомическом строении „древесины растяжения" и „древесины сжатия".

В результате первого охлаждения в третьей серии опытов, по нашим предположениям, ветви должны были опуститься. Как видно из обзора полученных результатов большинство ветвей действительно обнаружило опускание; однако у части ветвей в начале опыта опусканию предшествовало поднятие. Отклонения в характере движения возможно могут быть объяснены тем, что ветви во время комнатного обогревания, находясь в теплой лаборатории, подсыхали и частично теряли воду. Возможно эта потеря воды и была причиной наблюдавшихся отклонений в движении. Такие отклонения должны быть предметом дальнейшего изучения.

IV серия опытов. Второе обогревание ветвей комнатным воздухом

Второму обогреванию комнатным воздухом было подвергнуто 22 ветви (см. табл. 14). Большинство ветвей, доставленных в лабораторию с морозного воздуха, при втором обогревании обнаружили подъем, таковы ветви липы, сибирской ели, Энгельмановой ели, лиственницы, пушистого ясеня, яблони Санина, смородины. У ветвей некоторых других пород в начале поднятия вклинилось небольшое опускание, которое может зависеть от изменения объема в связи с превращением льда в воду и с изменением объема воды от 0° до +4° Ц. К породам, обнаружившим такое вклинивание опускания ветвей следует отнести сибирскую ель, пушистый ясень, липу № 6 (тонкая половинка ветви).

Возможно, небольшое кратковременное опускание ветвей имело место и у первой группы пород, но оно при наблюдении не было зарегистрировано.

У некоторых пород опускание наблюдалось не в начальной стадии опыта, а позднее, таковы—обыкновенная сосна, уссурийская груша, таежная яблоня. Наконец, вместо поднятия у отдельных пород наблюдалось только опускание ветвей: ренет пурпуровый, яблоня стелющаяся Китайка. Характер движения ветвей последней группы, повидимому, связан с их анатомическим строением. По характеру и по направлению движения при втором обогревании древесные породы возможно разделить на две группы: 1) при повышении температур большинство пород обнаружило подъем веток; 2) некоторые породы при повышении температуры обнаружили опускание ветвей; к ним относится группа яблонь—пурпуровый ренет, мичуринская стелющаяся

Первое охлаждение морозным воздухом

Название породы	Липа № 3	Липа № 4	Ель Сибирская № 1
Время наблюдений	11/XII-41	13/XII-41	17/II-42
Температура по Ц в лаборатории	18	4	19,5
Температура по Ц снаружи	−16	−11	−5
Разница температур	34	15	24,5
Начало опыта	16 ч. 47	14 ч. 50	15 ч. 45
Продолжительность опыта в минутах	28	85	95
Общее движение в мм	−42	−70	−14,5
Условия опыта	Охлаждение непосредственно		и обог горячим
Движение в мм за 1—10 минут	−17,75	−27,5	−2
11—20 минут	−14	−25,75	−2
21—30 минут	−10,25[1]	−11,5	−1,5
31—40 минут	—	−2,75	−3,5
41—50 минут	—	−0,5	−3,5
51—60 минут	—	−0,5	−2[1]
61—70 минут	—	−1,5[1]	—
[1] Продолжительность последнего движения:	8 мин.	25 мин.	45 мин.

после комнатного обогревания

Ель Сибирская № 3	Ель Сибирская № 4	Ель Сибирская № 2	Ель Энгельмана № 1	Ель Энгельмана № 2	Лиственница Сибирская	Сосна обыкновенная, тонкая вершина	Сосна обыкновенная, толстое основание
20/II-42	20/II-42	19/II-42	15/I-42	19/I-42	21/I-42	2/II-44	2/II-44
18	1	0	17	11	13	15	15
−16	−15	−7,5	−13	−26,5	−28	−10,5	−10,5
34	16	7,5	30	37,5	41	25,5	25,5
16 ч. 20	16 ч. 25	13 ч. 10	15 ч. 15	14 ч. 00	15 ч. 22	17 ч. 00	17 ч. 00
145	55	50	40	210	20	60	10
7—57,5	3,5—60,5	−10,5	−10,5	−24,5	−21,5	−6	−2
после комнатного обогревания:						Охлаждение через сутки после комнатного обогревания	
ревания воздухом				и обог-рева горячим воздухом			
7—14	3,5—32,5	−3	−2	−7	−5	−3	−2
−14,5	−15,75	−3	−4	−6,25	−16,5	0	—
−15,5	−6,25	−3	−3	−2,25	—	0	—
−5,5	−2	−0,75	−1,5	−2	—	−1	—
−1,5	−2,5	−0,75	—	−3	—	−1	—
−1,5	−1[1]	—	—	0	—	−1	—
−5[1]	—	—	—	0	—	—	—
				−4[1]			
85 мин.	5 мин.	—	—	140 м.	—	—	—

Первое охлаждение морозным воздухом после комнатного обогревания

Название породы	Ясень пушистый № 2	Клен американский тонкая вершина № 1	Груша Уссурийская	Пурпуровый ренет	Яблоня мичуринская стелющаяся таежная	Яблоня стелющаяся Китайка	Яблоня Санина тарелочная Китайка	Смородина Боскопский Великан
Время наблюдений	17/III-42	23/III-42	28/XII-43	13/XII-43	13/XII-43	10/I-44	10/I-44	28/XII-43
Температура по Ц в лаборатории	14	16	7	23	23	15	15	7
Температура по Ц снаружи	—15,5	—12	—9,5	—12	—12	—9	—9	—9,5
Разница температур	29,5	28	16,5	35	35	24	24	16,5
Начало опыта	10 ч. 45	10 ч. 06	12 ч. 27	14 ч. 21	14 ч. 21	12 ч. 03	12 ч. 03	12 ч. 27
Продолжительность опыта в минутах	20	60	20	60	10	30	30	20
Общее движение в мм	—19	—12+10	0	2—6,75	3	—13	—13	0

Условия опыта. Охлаждение через:	Одни сутки	2 суток	12 суток	Непосредственно		6 суток	6 суток	12 суток
Движение в мм за 1—10 минут	—16	—8,5	0	2—2,5	3	—8,5	—6	0
11—20 минут	— 3	—3,5+6	0	—1	—	—3	—3	0
21—30 минут	—	2,5	—	—1,25	—	—1,5	—4	—
31—40 минут	—	0	—	—2	—	—	—	—
41—50 минут	—	1	—	0	—	—	—	—
51—60 минут	—	0,5	—	0	—	—	—	—

таежная яблоня, стелющаяся Китайка, а также сюда принадлежит липа № 6 (верхняя половинка ветви с преобладанием „древесины растяжения").

Сравнивая движение ветвей отдельных пород при первом и втором комнатном обогревании, можно прийти к следующим заключениям: при одинаковой разнице температур в первом обогревании и во втором, направление и скорость движения сохранились, как например, у сибирской ели № 3 при разнице температур 33,5 и 35,5°Ц.

Во многих случаях при одинаковых или близких разницах в температурах второе обогревание вызвало более слабое движение по сравнению с первым обогреванием (сравни цифры табл. 10 и 14).

Ветвь липы № 3 при разнице температур 33 и 35,5° дала при втором обогревании движение в 2,5 раза слабее.

Энгельманова ель № 1 при небольшой разнице температур (30,5 и 35,5°) уменьшила движение в 4 раза, лиственница сибирская (41 и 40°) уменьшила движение в 3 раза.

Ясень пушистый № 1 при почти одинаковой разнице температур (15,5 и 18°) дал движение при втором обогревании в 2,5 раза слабее, а ясень пушистый № 2 при небольшом уменьшении разницы температур (35 и 27°) при втором обогревании уменьшил движение в 5 раз, и, кроме того, в начале движение сопровождалось изменением направления.

Несмотря на значительное увеличение или уменьшение разницы в температурах при втором обогревании, движение многих ветвей становится слабым и, кроме того, иногда изменяет свое направление: так, ветвь сибирской ели № 1 при уменьшении разницы температур вдвое (30 и 16°) уменьшила движение во много раз и под конец изменила его направление. Сибирская ель № 4 при увеличении разницы температур вдвое (16,5 и 34,5°) уменьшила движение на $^1/_3$ и также изменила направление. Сибирская ель № 2 при увеличении разницы температур втрое (9 и 26, 5°) уменьшила движение в три раза и изменила направление. При уменьшении разницы температур на $^1/_4$ (31 и 23°), тонкая вершина обыкновенной сосны уменьшила движение на одну четверть и изменила направление, а ее толстое основание уменьшило движение в три раза и также изменило направление.

Липа № 4 при увеличении разницы температур почти вдвое (16 и 29°) уменьшила движение на одну треть.

Уссурийская груша при уменьшении температур (33 и 23°) уменьшила движение вдвое и под конец изменила направление движения.

Мичуринская таежная стелющаяся яблоня при втором комнатном обогревании при уменьшении разницы температур (40 и 28°) сохранила характер и направление движения, а именно: небольшое поднятие сменилось опусканием, причем при втором комнатном обогревании это опускание усилилось.

У некоторых пород при втором комнатном обогревании движение приняло обратное направление. Пурпуровый ренет при уменьшении разницы температур (40 и 28°) вместо поднятия при втором обогревании обнаружил опускание ветви.

Уже при первом обогревании выделилась группа пород, ветви которых обнаружили резкое отклонение в характере движения в отличие от большинства ветвей других пород. Вместо поднятия ветвей эта группа обнаружила опускание. При втором обогревании, ветви этой группы также дали отклонение. Яблоня „стелющаяся Китайка", при первом комнатном обогревании обнаруживая поднятие ветви, сменившееся позднее опусканием, при втором комнатном обогревании при небольшом уменьшении разницы температур (26,5 и 24,5°) дала лишь опускание ветви, однако, последнее достигло той величины, что и при первом комнатном обогревании. Наконец у ветвей яблони Санина

Второе обогревание

Название породы	Липа № 3	Липа № 5А тонкая вершина	Липа № 5В толстое основание	Липа № 6А толстая верхняя половина
Время наблюдения	12/XII-41	7/IV-42	7/IV-42	12/II-43
Температура по Ц снаружи	—17,5	2,5	2,5	—15,5
Температура по Ц в лаборатории	18	16,5	16,5	12
Разница температур	35,5	14	14	27,5
Начало опыта	10 ч. 25	13 ч. 17	13 ч. 17	12 ч. 07
Продолжительность опыта в минутах	40 + 85	50+120	50+120	80+9ч.30
Общее движения в мм	72,5	7	4,5	1,5–28,5

Условия опыта	Непосредственно после комнатного обогрева	Через 10 дней после 1-го комнатного обогрева		После ного обо около 9 в каби месяца
ДДвижение в мм за 1—10 минут	29,25	0	0	1,5
11—20 минут	16,25	1	0,75	–0,25
21—30 минут	17,5	1	0,75	–0,75
31—40 минут	6,5	0,5	0	–1
41–50 минут	0	0,5	0	–1
51—60 минут	0	1,5[1]	0[1]	–1
61—70 минут	–	2[1]	1[1]	–1
71—80 минут	–	–	–	–1
Продолжительность окончания опыта в минутах	85 м.	41 ч.	18 ч.	9 ч. 30 м
Движение за это время в мм	3	0,5	2	–22,5

[1] За 60 минут.

Таблица № 14

комнатным воздухом

Липа № 6В тонкая нижняя половина	Липа № 4	Ель Сибирская № 1	Ель Сибирская № 3	Ель Сибирская № 4	Ель Сибирская № 2	Ель Энгельманова № 1	Лиственница сибирская
12/II-43	13/XII-41	28/IV-42	20/II-42	21/II-42	19/II-42	16/I-42	21/I-42
–15,5	—11	–0,5	—18,5	—15	–7,5	—19	—28
12	18	15,5	17	19,5	19	16,5	12
27,5	29	16	35,5	34,5	26,5	35,5	40
12 ч. 07	16 ч. 16	9 ч. 50	19 ч. 00	17 ч. 25	14 ч. 49	11 ч. 40	16 ч. 00
80+9ч.30	40	50+60	20	60+75	50	30+120	10
–0,5+27,5	123,5	8,5–1,5	50,5	67,5—2	10,5—1,5	24,5	26

комнатгрева, месяцев нете и 1 на морозе	После 1-го обогрева в тот же день	После комнатного обогрева и обогрева горячим воздухом через 2 месяца 10 дней	После обогрева комнатным и горячим воздухом в тот же день	После комнатного обогрева до+1 и охлаждения в тот же день	После 1-го обогрева и охлаждения в тот же день	После 1-го комнатного обогрева и охлаждения	
–0,5	34	6,25	48,5	52,5	5,5–1	17,5	26
+0,25	70	0,75--1	2	1,5	—0,5	3,25	–
1	17,5	–0,5	—	—1,75	3,5	0,75	–
1,25	2	0,25	—	–0,25+5	1	0	–
1,25	—	0,25	—	3,75	0,5	–	–
1,25	—	—	—	2,25	—	–	–
2	—	—	—	1,5	–	–	–
1	—	—	—	—	—	–	–
1							
9 ч. 30 м.	—	60	—	75	–	120	–
+18,5	—	1	—	1	–	3	–

Название породы	Сосна обыкновенная, тонкая вершина	Сосна обыкновенная, толстое основание	Ясень пушистый № 2	Ясень пушистый № 1	Уссурийская грушa	Рябчик пурпурный	Маньчжурская сталюшаяся таежная яблоня	Яблоня сталюшаяся Китайка	Яблоня Саинна таежочная Китайка	Сморолина Боскопский великан
Время наблюдения	11/II-44	11/II-44	17/II-41	13/III-42	28/XII-1943	14/XII-1943	14/XII-1943	17/I-1944	17/I-1944	28/XII-1943
Температура по Ц снаружи	— 10,0	—10,0	—12,0	— 3,0	—11,0	— 13,0	—13,0	—11,5	—11,5	—11,0
Температура по Ц в лаборатории	13,0	13,0	15,0	15,0	12,0	15,0	15,0	13,0	13,0	12,0
Разница температур	23,0	23,0	27,0	18,0	23,0	28,0	28,0	24,5	24,5	23,0
Начало опыта	14ч.10	14ч.10	12ч.10	13ч.21	16ч.50	15ч.50	15ч.50	15ч.00	15ч.00	16ч.50
Продолжительность опыта в минутах	60+120	50+120	50	30	60+45	10	20	20	60	30
Общее движение в мм	30,5—7	17,5—1	15—3	6	8—4	—5,5	3,5—11	—5	5,5	15,5

После первого комнатного обогревания и охлаждения

Условия опыта	9 дней на морозе	Непосредственно	Через 12 суток	Через одни сутки	После комнатного обогрева и охлаждения в течение недели на морозе	После комнатного обогрева и через 12 суток охлаждения
Движение в мм за 1—10 минут	19,25	8,5	10—3	4,75	8	5,5	3,5—8,75	—4,5	3	9,25
11—20 „	9	5,5	4	0,75	0	—	—2,25	—0,5	1	5,25
21—30 „	2,25	3	0,5	0,5	—0,25	—	—	—	0	1
31—40 „	0	0,5	0,25	—	—0,75	—	—	—	0,5	0
41—50 „	—5,5	—0,5	0,25	—	—1	—	—	—	0,5	0
51—60 „	—0,5	0	—	—	—1	—	—	—	0,5	0
Продолжительность окончания опыта в минутах	120	120	—	—	45				—	—
Движение за это время в мм	—1	—0,5	—	—	—1				—	—

и смородины при первом комнатном обогревании имело место опускание, напротив, при втором обогревании движение изменилось и обнаружился подъем. Яблоня Санина при уменьшении разницы температур (26,5 и 24,5°) обнаружила при втором обогревании подъем 5,5 мм, тогда как при первом обогревании она опустилась на 26,5 мм.

Смородина „Боскопский великан" при уменьшении разницы температур (33 и 23°) при втором комнатном обогревании дала подъем на 15,5 мм, в то время как при первом обогревании у ней наблюдалось опускание 23,5 мм.

Ветви липы № 5А и 5В при уменьшении разницы температур почти вдвое (30 и 14°) при втором обогревании уменьшили движение: тонкая вершина в 8 раз, а толстое основание в 4 раза. При первом обогревании вершина дала движение в 3,5 раза более энергичное, по сравнению с основанием. При втором обогревании вершина также двигалась в 2 раза энергичнее толстого основания.

Значительное уменьшение движения вершины, по сравнению с толстым основанием при втором обогревании комнатным воздухом, можно приписать большей потери воды вершиной, что видно из таблицы 15, где приведены периодические взвешивания вершины и основания. Уменьшение веса обеих веток следует отнести за счет потери воды при высыхании. Для контроля были произведены взвешивания двух отрезков 10 см длиной каждый, отрезанных до начала опытов снизу от толстого основания и от тонкой вершины.

Взвешивания контрольных образцов подтверждают большую потерю воды тонкой ветвью.

Таблица 15

Взвешивание ветвей липы № 5А и 5В

ВЕС	Две ветви длин. 90 см				Два контрольных отрезка			
	Толстое основание		Тонкая вершина		Толстый отрезок		Тонкий отрезок	
	в г	в %%	в г	в %%	в г	в %%	в г	в %%
28 марта 1942 г., в 11 часов утра до начала опыта при температуре —13,5°Ц. . . .	284	100	43,22	100	56,41	100	14,03	100
28/III в 22 ч. после обогрева при комнатной температуре 16,5°	279,61	98,45	41,95	97,10	—	—	—	—
7/IV в 10 ч. утра	245,54	86,45	33,95	78,58	43,2	76,65	9,77	69,6
23/IV в 14 ч.	216,17	76,11	29,97	69,4	39,35	69,75	8,78	62,67
8/V	203,28	71,57	28,11	65,10	37,02	65,62	8,44	60,20
5/I—44 г.	—	—	—	—	34,86	61,66	8,37	59,75

В этой серии опытов обращают на себя внимание наблюдения над ветвью липы № 6, распиленной вдоль по сердцевине на верхнюю половину с „древесиной растяжения" и на нижнюю с „древесиной сжатия". Следует сравнить движение обеих половинок ветви при первом комнатном обогревании и при втором. Верхняя толстая половина ветви обнаружила при первом обогревании опускание 26,25 мм. Та же половина при втором обогревании при увеличении разницы температур (14 и 27,5°) сохранила характер и размер своего движения, опустившись до 28,5 мм и лишь вначале она обнаружила небольшой подъем в 1,5 мм.

Нижняя половина ветви при первом обогревании дала подъем 16 мм, с предшествовавшим ему небольшим опусканием всего до 1 мм; при втором обогревании при увеличении разницы температур (14 и 27,5° Ц) она сохранила свое движение: после небольшого опускания 0,5 мм, дала значительный подъем, достигнувший 27,5 мм.

Сопоставляя движение обеих половинок ветви при втором обогревании, видно, что они дали движение почти одинаковое по своей величине и противоположное по направлению. На движение обеих половинок ветви липы оказала влияние потеря последними воды около 40% своего первоначального веса, как показывают цифры табл. 16; потери в весе обеих половинок следует отнести за счет испарившейся влаги.

Таблица 16

Взвешивание двух половинок ветви липы № 6А и 6В

В Е С	Толстая верхняя половина		Тонкая нижняя половина	
	в грам.	в %%	в грам.	в %%
21/IV-1942 г., 10 ч. утра до опыта с обогреванием, гор. Свердловск	88,18	100	61,13	100
21/IV, 19 ч. после обогревания горячим воздухом	65,71	74,52	46,78	76,52
23/IV, в 15 час.	58,25	66,06	40,34	65,99
7/V.	51,56	58,47	37,16	60,78
28/I-43 г.	51,44	58,33	36,95	60,44
14/II, после второго обогревания при комнатной температуре.	51,85	58,80	37,25	60,93
19/II-1947 г. (Кишинев) . . .	52,59	59,64	37,69	61,65

Примечание: длина обеих половинок 56,5 см. Радиус верхней половины толстой ветви при основании 12 мм, при вершине 11 мм: радиус нижней тонкой половины при основании 12 мм, при вершине 8 мм. С 28/I–43 г. по 14/II половинки веток находились на открытом воздухе и 12/II они покрылись инеем.

Таким образом, из обзора четвертой серии опытов вытекает, что при втором комнатном обогревании в условиях значительной разницы температур большинство ветвей обнаружило резкий подъем, однако, иногда к подъему присоединялось опускание, следовавшее за ним.

При уменьшении разницы температур поднятие ветвей сильно ослабевало, как например, у липы № 5, у ели № 1, у пушистого ясеня № 1.

В отдельных случаях, в условиях большей разницы температур, при втором обогревании вместо подъема преобладало опускание ветвей, как это можно проследить у таких пород, как яблоня стелющаяся Китайка и пурпуровый ренет (см. табл. 14).

По характеру движения следует отметить еще три породы: стелющуюся тарелочную Китайку Санина, Уссурийскую грушу и мичуринскую таежную яблоню. При значительной разнице температур первая дала при втором обогревании лишь небольшой подъем, а у двух последних слабый подъем сменился небольшим опусканием.

Наконец из цифр таблицы 14 можно прийти к заключению, что вершины ветвей по сравнению с их толстым основанием обладают более энергичным движением, как это видно при втором обогревании у липы № 5 и обыкновенной сосны.

Отклонение в движении ветвей во многих случаях следует приписать их анатомическому строению, а также и тем условиям, в которых находились ветви во время опыта. Несомненно, паузы в 10–12 дней и даже в несколько месяцев перед вторым обогреванием влекли за собой высыхание ветвей, изменение эластических свойств тканей, изменение коллоидных свойств и проч. Возможно, потеря воды и в связи с этим отмеченные изменения тканей во многих случаях вызывают изменение характера и скорости движения ветвей.

V серия опытов. Обогревание горячим воздухом после двукратного комнатного обогревания

Обогреванию горячим воздухом после двукратного комнатного обогревания было подвергнуто 6 ветвей, из них 3 ветви хвойных—сибирской ели и лиственницы и 3 лиственных — американского клена и пушистого ясеня. Все ветви были подвергнуты обогреванию горячим воздухом впервые (см. табл. 17).

Несмотря на условия опытов, которые влекли за собой отмирание тканей, высыхание и другие явления, у всех опытных ветвей при повышении температуры до 58, 69 и даже до 107° Ц наблюдалось поднятие ветвей от 10 до 32,5 мм, в зависимости от максимальных температур и других условий опыта.

VI серия опытов. Второе охлаждение морозным воздухом

После двукратного обогревания при комнатной температуре и обогревания некоторых веток горячим воздухом, 7 ветвей подвергались вторичному охлаждению морозным воздухом: 2 ветви хвойных—ель, и 5 ветвей лиственных пород — уссурийская груша, три сорта яблони и смородина. Все они, за исключением уссурийской груши, обнаружили опускание, которое у трех веток, главным образом, под конец опыта сменилось их подъемом (см. табл. 18).

Кроме опускания у сибирской ели № 2 в начале опыта наблюдалось вклинивание поднятия. Таким образом, в этой серии опытов в качестве основного движения было установлено опускание ветвей при понижении температуры, за исключением уссурийской груши. Отсутствие движения у последней зависит от анатомической структуры ветвей и от изменений, происшедших в строении клеточных оболочек в связи с подсыханием ветви.

VII серия опытов. Третье обогревание комнатным воздухом

После двух комнатных обогреваний, охлаждения на морозном воздухе и обогревания некоторых веток еще горячим воздухом, четыре ветви были подвергнуты комнатному обогреванию в третий раз. Все ветви обнаружили подъем и, кроме того, в начале опыта у одной ветви можно было наблюдать опускание (см. табл. 19).

Такую смену подъема на небольшое опускание неоднократно приходилось наблюдать и при втором комнатном обогревании.

В качестве вывода из этой серии опытов следует отметить, что при повышении температуры сохраняется основное направление движения — поднятие ветвей, несмотря на обстоятельства, которые могли бы способствовать изменению характера движения, как подсыхание ветвей, изменение состояния их тканей и проч.

Обогревание горячим воздухом после

Название породы	Ель Сибирская № 4	Ель Сибирская № 2
Время наблюдения	24/II-42 г.	19/II-42 г.
Начальная температура по Ц	19	19
Максимальная температура по Ц	58	69
Разница температур	39	50
Начало опыта	16 ч.	16 ч. 52
Продолжительность опыта в минутах	50	35
Общее движение в мм	32,5	10 – 2

Время движения в минутах	Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм
1—10	19 + 56	20	19 + 69	5,5
11—20	56	5,25	66	1,5
21 – 30	55 + 58	3,25	45	– [4]
31 – 40	58	3	69	3 [1]
41—50	58	1	—	—
51 – 60	—	—	—	–
61—70	—	—	—	—
71—80	—	–	—	—
81—90	–	—	—	—
Охлаждение				
Продолжительность охлаждения в минутах		26		50
Движение в мм	58 + 22	—5	68 + 22	—3,5

[1] За 5 минут.
[2] За 6 минут.
[3] За 17 минут.
[4] Опускание ветви в связи с понижением температуры.

Таблица 17

двухкратного комнатного обогревания

Лиственница сибирская	Ясень пушистый № 1	Клен американский № 1, тонкая вершина	Клен американский № 1, толстое основание
23/I-42 г.	13/III-42 г.	24/III-42 г.	26/III-42 г.
12	17	17	18
107	58	63	66
95	51	46	48
13 ч. 15	15 ч. 10	10 ч.	12 ч. 20
36	60	47	90
72,5	10,5	26,75	20,5

Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм	Температура	Движение в мм
12 + 103	35,5	17 + 55	4,75	17 + 62	16,25	18 + 63	4,5
96 + 107	27	56	1,75	60 + 62	6,75	58 + 64	4
94 + 96	8	54	1,25	62 + 63	1,25	64	3,5
96 + 82	2 [2]	57	0,75	42 + 17	2,5 [3]	65	2,5
—	—	58	1	—	—	66	2,25
—	—	58	1	—	—	65	1,25
–	—	–	—	–	—	63	1,25
—	—	—	—	–	—	63	0,75
–	—	–	—	—	—	65	0,5
до комнатной температуры							
			7			—	—
—	—	57 + 18	—5,5	—	—	—	—

Таблица 18

Второе охлаждение морозным воздухом

Название породы	Ель Сибирская № 4	Ель Сибирская № 2	Уссурийская груша	Мичуринская стелющаяся таежная яблоня	Яблоня стелющаяся Китайка	Яблоня Санина тарелочная Китайка	Смородина Боскопский Великан
Время наблюдения . .	9/III-42 г.	20/II-42 г.	30/XII-43 г.	15/XII-43 г.	21/I-44 г.	21/I-44 г.	30/XII-43 г.
Температура по Ц в лаборатории	14,5	18	18	18	11	11	18
Температура по Ц снаружи	—14	—14,5	—5	—15	—15	—15	—5
Разница температур . .	28,5	32,5	23	33	26	26	23
Начало опыта	10 ч. 20	10 ч. 10	13 ч. 48	16 ч. 50	14 ч. 20	14 ч. 20	13,48
Продолжительность опыта в мин.	10	40	20	205	130	20	10
Общее движение в мм	—36	—34+6	0	—12+8	—6+8,5	—7	—5+3

Условия опыта	После вторичного обогревания при комнатной температуре и после обогревания горячим воздухом						
Движение в мм: за 1—10 мин.	—36	—4+6	0	—12	—5	—5	—5+3
„ за 11—20	—	—19	0	1	—1	—2	—
„ за 21—30		—9	—	1	0	—	
„ за 31—40		—2		1	1,5		
„ за 41—50		—		1	0,75		
„ за 51—60				0,5	0,75		
„ за 61—70				0,5	0,5		
„ за 71—80				0,5	0		
„ за 81—90				0,5	0		
Продолжительность окончания опыта в мин.				115	60		
Движение за это время в мм				2	5		

Таблица № 19

Третье обогревание комнатным воздухом

Название породы	Ель Сибирская № 4	Ясень пушистый № 2	Уссурийская груша	Смородина Боскопский Великан
Время наблюдений . . .	9/III-42	18/III-42 г.	31/XII-43 г.	31/XII-43 г.
Температура по Ц снаружи . .	—11	—15,5	—6	—6
Температура по Ц в лаборатории	17	17	13	13
Разница температур . . .	28	32,5	19	19
Начало опыта	15 ч. 25	12 ч.	13 ч. 57	13 ч. 57
Продолжительность опыта в мин.	20	155	220	190
Общее движение в мм . .	34	20—4,5	7,75	6

Условия опыта	Через 12 недель после второго обогревания	Непосредственно после второго комнатного обогревания		
Движение в мм за 1—10 м . .	31,5	10,5—4,5	2,5	3
11—20 м . .	2,5	2,5	0,75	0
21—30 м . .	—	2	0,75	0
31—40 м . .		—	0,75	0
Продолжительность окончания опыта в мин.	—	125	180	180
Движение за это время в мм . .	—	5	3	3

Дополнительно в VII серии опытов третьему обогреванию комнатным воздухом подверглась ветвь липы № 6. Как выше отмечено, эта ветвь была распилена на две продольные части—верхнюю с „древесиной растяжения“ и нижнюю с „древесиной сжатия“. Впервые обе половинки подверглись обогреванию при комнатной температуре 21/IV-42 г. и тогда же обогреванию горячим воздухом; второй раз они были обогреты в условиях комнатного воздуха 12/II-43 г. После второго обогревания половинки ветви сохранялись в лаборатории в течение четырех лет. В половине января 1947 г., уже в г. Кишиневе, они были помещены на открытом морозном воздухе, где в течение месяца подвергались воздействию температурных колебаний; 19/II-47 г. были взвешены и обнаружили увеличение своего веса, одна на 0,84% и вторая на 0,72%.

В условиях теплой зимы января 1947 г. с оттепелями, днем с влажным воздухом, древесина в силу гигроскопичности увеличила свой вес за счет впитанных из воздуха водяных паров.

После взвешивания 19/II, при температуре наружного воздуха —8,5° обе половинки были перенесены в лабораторию с температурой 15,5°Ц. Опыт продолжался 8 ч. 30 м. Обе половинки обнаружили характерные движения—верхняя сначала показала небольшой подъем—

3 мм, а затем значительное опускание 15,5 мм, а нижняя дала небольшое опускание—1 мм, а затем значительный подъем 32,25 мм. Результаты исследования приведены в таблице 20.

Таблица 20

Третье обогревание при комнатной температуре ветви липы № 6

	Толстая верхняя половина	Тонкая нижняя половина
Время наблюдения	19/II. 1947 г.	19/II. 1947 г.
Температура по Ц снаружи	—8,5	—8,5
Температура по Ц в лаборатории	15,5	15,5
Разница температур	24	24
Начало опыта	23 ч. 34 м.	23 ч. 34 м.
Продолжительность опыта	30 мин. +8 ч.	30 м.+8 ч.
Общее движение в мм	3—15,5	—1+32,25

Время в мин.	Движение в мм	
0	0	0
2	1	—1
2	0,75	0,75
4	0	0,75
4	1,25	1,25
8	—1	0,75
6	0	1
4	0	0,75
8 час.	—14,5	27

Для выяснения изменений в характере и скорости движения обеих половинок ветви липы № 6 сопоставим полученные цифры всех опытов с их обогреванием.

Таблица 21

Обогревание двух продольных половинок ветви липы № 6

	Первый обогрев комнатным воздухом	Первый обогрев горячим воздухом	Второй обогрев комнатным воздухом	Третий обогрев комнатным воздухом
Время наблюдения	21/IV-42	21/IV-42	12/II-43	19/II-47
Температура снаружи	0	13*	—15,5	—8,5
Температура в лаборатории	14	89**	12	15,5
Разница температур	14	76	27,5	24
Продолжительность опыта	10 ч. 50 м.	1 ч. 33 м.	6 ч. 50 м.	8 ч. 30 м.
Движение ветви в мм				
Верхняя половина с „древесиной растяжения"	—26,25	10,5—25,5	1,5—28,5	3—15,5
Нижняя половина с „древесиной сжатия"	16—1	18	—0,5+27,5	—1+32,25

* Температура в начале опыта.
** Максимальная температура.

Как видно из таблицы 21, при повторных обогреваниях в условиях комнатной температуры и горячего воздуха характер и размер движения обеих половинок сохраняется до последнего обогревания.

Верхняя половинка ветви при первом комнатном обогревании обнаруживает значительное опускание; в последующих обогреваниях опускание сохраняется, но вместе с тем появляются и растут подъемы.

Наоборот, нижняя половина при первом комнатном обогревании обнаружила значительный подъем; при дальнейших обогреваниях подъем сохраняется; он достигает значительной высоты при третьем комнатном обогревании. Однако, подъемы этой половинки сопровождаются небольшими опусканиями

Может быть небольшие изменения в движении ветвей следует поставить в связи с неодинаковым уменьшением количества воды в обеих половинках ветви (см. таблицу 16), а также с изменением отношения количества воды и древесинной массы в каждой из ее половинок.

На основании опытов с ветвью липы № 6 можно прийти к заключению, что в связи с изменением температуры свойством движения обладают не только живые ветви, но движение сохраняется даже у половинок этих ветвей, когда ткани их мертвы, высушены до воздушно-сухого состояния и приобрели в связи с этим изменения физико-химического состояния своих тканей.

Несомненно, такое движение представляет собою в основном физическое явление.

Для выяснения особенностей движения, сопоставим проведенные опыты с обогреванием и охлаждением ветви № 4 сибирской ели.

Таблица 22

Обогревание и охлаждение ветви № 4 сибирской ели 1942 г.

	Первое комнатное обогревание	Первое охлаждение морозным воздухом	Второе комнатное обогревание	Обогревание горячим воздухом	Второе охлаждение морозным воздухом	Третье комнатное обогревание
Время наблюдений	20/II	20/II	21/II	24/II	9/III	9/III
Температура снаружи по Ц	—15,5	—15	—15	19*	—14	—11
Температура по Ц в лаборатории	1	1	19,5	58**	14,5	17
Разница температур	16,5	16	34,5	39	28,5	28
Продолжительность опыта	1 ч. 50 м.	55 м.	2 ч. 15 м.	50 м.	10 м.	20 м.
Движение в мм	97	3,5—60,5	67,5—2	32,5	—36	34

Как видно из цифр табл. 22 при всех обогреваниях при комнатной температуре ветвь обнаружила поднятие, однако наиболее значительным оно оказалось при первом обогревании, уменьшаясь в последующих, несмотря на значительную разницу температур. Кроме поднятия ветви во втором обогревании наметилось небольшое ее опускание.

Обогревание горячим воздухом обусловило дальнейший подъем ветви, а дважды поставленные опыты с ее охлаждением в условиях морозного воздуха привели к значительному опусканию.

* Температура до обогревания.
** Максимальная температура.

Следует отметить, что при наличии большой разницы температур второе охлаждение дало ослабленное опускание ветви по сравнению с первым.

Для сопоставления движения ветвей в качестве другой породы из лиственных можно взять ветвь липы № 4.

Таблица 23

Обогревание и охлаждение ветви липы № 4

	Разница температур	Движение ветви в мм
Первое обогревание комнатным воздухом	16	201—7,5
Охлаждение морозным воздухом	15	—70
Второе обогревание комнатным воздухом	29	123,5
Третье обогревание комнатным воздухом	19	81—10

Таким образом и у лиственных пород повышение температуры вызывает подъемы ветвей, понижение обусловливает их опускание. Однако, этот вывод нельзя применить во всех случаях; некоторые породы, в частности стелющиеся плодовые, а также и некоторые другие отличаются иным, подчас противоположным характером движения, что в основном зависит от анатомической структуры „древесины растяжения" и „древесины сжатия".

Серия опытов обогревания при комнатной температуре ветвей стелющейся формы казацкого можжевельника

Изучение движения ветвей древесных пород было продолжено в Кишиневе в 1945—47 гг.

Для изучения послужил найденный в одном из парков г. Кишинева экземпляр казацкого можжевельника *Juniperus Sabina L. var. prostrata Loud. (J. horizontalis Mnch.)*.

Этот куст стелился на почве и имел в диаметре около 3—3,5 метр. В центре куста возвышался корявый стволик 25—30 см выс., от которого во все стороны отходили тонкие ветви, плотным ковром лежавшие на почве. Некоторые из ветвей укоренялись при помощи придаточных корней. Зимой этот куст обычно весь был покрыт снегом.

Для опытов было взято четыре ветви и подвергнуты обогреванию в условиях комнатной температуры.

При первом обогревании 4/II-45 г. при разнице температур 14° ветвь № 1 дала подъем 11,75 мм. После опыта она была помещена в условия наружного воздуха и через месяц—8/III—вновь была обогрета при близких температурных условиях и при разнице температур 16°. Ветвь дала сначала небольшой подъем, а затем почти такое же опускание (см. табл. 24).

При втором комнатном обогревании интенсивность движения ветви ослабела примерно раза в три, и вместе с тем изменился характер движения.

Опыт с обогреванием был повторен 25/I-47 г. над другой ветвью № 3 при более низкой температуре наружного воздуха —19° и при разнице температур 34°. Ветвь сначала поднялась до 9,25 мм, а затем опустилась до 7,5 мм.

В 1946 г. для опытов с обогреванием была взята длинная ветвь № 2 стелющейся формы казацкого можжевельника и разрезана на тонкую вершину и более толстое основание. Обе ветви одинаковой

длины подвергались с 25/I по 29/I трем комнатным обогреваниям. Отдельные обогревания продолжались от 21 мин. до 3 часов, после чего ветвь снова мною помещалась на морозном воздухе с тем, чтобы на следующий день или через день опять подвергнуть ее следующему комнатному обогреванию.

Из обзора табл. 24 можно видеть, что в начале опытов с комнатным обогреванием тонкая вершина и толстое основание значительно поднимаются, а затем начинают немного опускаться. Исключением является движение основания в опыте 25/I, когда наблюдалось только лишь поднятие.

При последующих обогреваниях поднятие ветвей и их опускание резко ослабевают.

Наконец, следует отметить, что тонкая вершина ветви казацкого можжевельника по сравнению с толстым основанием несомненно дает более значительные подъемы и опускания. Энергичный характер движения тонких вершин наблюдался неоднократно и у других пород, которые нами изучались в Свердловске в 1942—44 гг., как например, липа, сосна, ясень и др.

В 1946 году от того же экземпляра стелющейся формы можжевельника в Кишиневе была взята ветвь № 4. Предварительно она была распилена вдоль на верхнюю часть с „древесиной растяжения" и нижнюю часть с „древесиной сжатия". Поверхность срезов была немедленно покрыта тонким слоем вазелина. 14/II обе части были одновременно подвергнуты обогреванию в условиях комнатной температуры при 11,5° Ц, с разницей температур в 17,5°.

Верхняя часть ветви сначала обнаружила опускание 9,5 мм, а под конец опыта небольшое поднятие 3,75 мм.

Нижняя часть ветви показала противоположный характер движения: сначала наблюдалось небольшое поднятие 3,75 мм, а затем немного превышающее его опускание 4,75 мм.

Сопоставляя движение двух продольных половинок ветви № 6 липы и ветви № 4 казацкого можжевельника, т. е. одной породы лиственной и другой хвойной, следует у них отметить при комнатном обогревании одинаковый характер и направление движения.

* * *

Общий вывод, к которому нельзя не прийти в результате всех изложенных опытов, заключается в том, что большинство боковых ветвей исследованных древесных пород в связи с эксцентричностью своего анатомического строения при повышении температуры поднимается, а при ее понижении опускается. Отклонения от этого положения в некоторых случаях объясняются иным анатомическим строением ветвей, и, в связи с ним, соответствующим распределением воды и массы древесины, а также потерей воды при высыхании ветвей.

Несомненно, движение боковых ветвей представляет интерес в теоретическом отношении—в связи с выяснением происхождения стелющихся форм древесных пород, и в практическом—применение таких форм для целей плодоводства, лесомелиорации и проч.

Северные тундровые и высокогорные стелющиеся формы отличаются комплексом признаков, которые вызываются окружающими внешними условиями. Некоторые из таких признаков можно рассматривать, как результат угнетения деятельности вегетативных органов растения под влиянием усиливающихся внешних неблагоприятных условий.

В дальнейшем, угнетение может привести к гибели растения, однако эти признаки можно трактовать и как результат приспособления к соответствующим неблагоприятным условиям жизни. Признаки в организации растений следует рассматривать как приспособительные;

Обогревание ветвей стелющейся формы казацкого

Номер ветви	№ 3 первое обогревание	№ 1 первое обогревание	№ 1 второе обогревание	№ 2 первое обогревание, тонкая вершина
Длина ветви в см	104	80	80	85
Время наблюдения	25/I-47 г.	4/II-45 г.	8/III-45 г.	25/I-46 г.
Температура по Ц снаружи	–19	—6	—5	—6
Температура по Ц в лаборатории	15	8	11	16
Разница температур	34	14	16	22
Начало опыта	23 ч. 57	9 час. 17	10 ч. 34	7 ч. 43
Продолжительность опыта в минутах	60+8 час.	43	46	90
Общее движение в мм	9,25—7,5	11,75	4,25–4	20,25–7

Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм
0	0	0	0	0	0	0	0
0,5	3,75	7	3,5	1	2,5	4	—
1,5	3,5	3	3	5	1	2	8
2	2	6	4	5	0	2	2,5
2	01	27	1,25	12	0,75	2	2,5
2	—0,75	40	0	10	—2	3	0,5
2	—0,75	—	—	13	—2	6	0,5
6	—0,75	–	—	20	0	2	1
14	—0,75	—	—	–	—	4	1,75
20	—0,5	—	—	–	—	2	0,75
10	—0,5	—	–	–	—	3	0,5
8 час.	–3,5	—	—	–	—	10	2,25
						10	—2,5
						20	—1,5
						20	—3

[1] Движение в сторону 4 мм.
[2] Перерыв в наблюдении.
[3] Тоже.

можжевельника при комнатной температуре

№ 2 первое обогревание, толстое основание	№ 2 второе обогревание, тонкая вершина	№ 2 второе обогревание, толстое основание	№ 2 третье обогревание, тонкая вершина	№ 2 третье обогревание, толстое основание	№ 4 первое обогревание, верхняя половина ветви	№ 4 первое обогревание, нижняя половина
85	85	85	85	85	90	90
25/I-46 г.	27/I-46 г.	27/I-46 г.	28/I-46 г.	28/I-46 г.	14/II-46 г.	14/II-46 г.
–6	—17	—17	–12	—12	–6	—6
16	12	12	10	10	11,5	11,5
22	29	29	22	22	17,5	17,5
7 ч. 43	9 ч. 04	9 ч. 04	8 ч. 51	8 ч. 51	8 ч. 08	8 ч. 08
90	44	30+132	14+7	14+7	56	56
12,5	13,25—4,75	7,5—1,5	8,25–1,25	7–2	–9,5+3,75	3,75—4,75

Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм	Время в минутах	Движение в мм
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	3	1	5	1	2,5	2	3,75	2	1,5	2	—1,5	2	1,75
2	2	2	3,5	2	1	2	2	2	2	3	—0,5	3	1
2	0,75	4	3	4	1	4	1,5	4	0,5	3	—1	3	0
2	0,75	4	1,25	4	0,75	2	0,5	2	1,5	2	—1	2	0
3	3	4	0,5	4	0,75	4	0,5	4	1,5	1	—1	1	1
6	1,25	5	02	5	0,5	393	0	39	0	3	—1	3	0
2	0,75	5	0	5	0,5	7	—1,25	7	—2	4	–1	4	–1,5
4	0	5	–3	5	0,5	10	0	10	0	6	—2,5	6	–0,25
2	0	7	–1,25	7	0	–	–	—	–	6	2	6	0
3	0	7	–0,5	7	0	—	–	—	—	6	1	6	0
10	1	–	—	—	—	—	—	—	—	7	0,75	7	—0,75
10	0	—	—	2 ч.12	—1,5	—	—	—	–	3	0	3	—0,5
20	0	–	–	—	–	—	—	—	–	10	0	10	—1,75
20	0	—	—	–	—	–	–	—	—	—	—	—	—

они возникают под воздействием естественного отбора в тесной связи с внешними условиями среды, действующими на них, помогают растениям развиваться и использовать окружающую среду.

Со временем комплекс окружающих условий изменяется и старые признаки в отношении своего происхождения теряют связь с вновь возникающими условиями существования. Сохраняясь в структуре вида, эти признаки в дальнейшем входят в общую организацию растения. По своему происхождению последние являются более древними и стойкими; они передаются по наследству, однако на них также влияет окружающая среда. Вместе с тем происхождение таких старых признаков затушевано; их связь с былыми условиями существования не может быть легко установлена. Приспособительную сущность таких старых и, пожалуй, даже древних признаков трудно определить.

В качестве признака приспособительного к действию силы тяжести и силы ветра у боковых ветвей лиственных древесных пород образуется „древесина растяжения“ и у ветвей хвойных — „древесина сжатия“; это создает эксцентричность в строении боковых ветвей.

Эксцентричность следует рассматривать как первичный признак, влекущий за собой в связи с изменениями температур движение ветвей, являющееся вторичным признаком.

Признаки стелющихся низкорослых корявых северных и высокогорных форм следует рассматривать, как приспособительные, у которых можно констатировать тесную связь с внешними условиями, неблагоприятными для жизни растения.

Как видно, движение боковых ветвей свойственно многим древесным породам и возникает под влиянием изменения температуры в связи с неодинаковым расширением объема верхней и нижней стороны боковых ветвей, в результате различного распределения воды и массы древесины обеих сторон ветви.

Это движение, существующее у многих древесных пород, представляет собою признак, не имеющий первоначально большого значения в борьбе организма за свое существование; возможно, иногда такое движение может принести растению небольшую пользу, например, в условиях зимы, способствуя сползанию и стряхиванию с ветвей снежных масс и предотвращая таким путем снеголом, вредный для дерева.

На севере и на высоких горах древесные растения попадают в неблагоприятные условия, когда высокий рост растения становится признаком вредным для выживания организма.

Под влиянием ряда причин возникают низкорослые формы, хорошо перезимовывающие и сохраняющиеся под снегом благодаря своему низкому росту и небольшим размерам; вот в этих условиях движение ветвей начинает играть существенную роль.

В самом деле, в борьбе за существование пригибание ветвей к почве и лучшее размещение их под снежной пеленой позволяет таким растениям сохраняться и выживать при тяжелых условиях существования на севере или высоко в горах. Именно здесь, на границе распространения древесных пород можно видеть, как признак, до того не имевший большого значения для жизни растения в его борьбе за существование, становится приспособительным и начинает выполнять определенную положительную роль.

Движение боковых ветвей безусловно представляет собой ответную реакцию растения на воздействия температурных изменений наружной среды. Конечно, между приспособительными признаками растения, обусловливающими движение ветвей, и температурными изменениями внешней среды существует прямая причинная зависимость.

Из приведенных примеров видно, что признаки, возникнувшие у

древесных пород при одних условиях существования, подхватываются естественным отбором при новых обстоятельствах и начинают использоваться растением в другом направлении.

На самом деле, попадая в новые условия существования, растение начинает использовать вторично возникающие признаки, к каким следует отнести движение ветвей; благодаря этому растения получают преимущество в борьбе за существование, выживая при неблагоприятных условиях среды.

Сначала признаки могут быть не наследственными, однако с течением времени они закрепляются и входят в состав наследственных признаков организма.

Как известно, под влиянием суровых зим плодовые деревья в различных районах нашей страны неоднократно подвергались гибели. Наблюдения за характером повреждений показали, что у деревьев наиболее стойкой частью, сохраняющейся при зимних повреждениях, является нижняя часть ствола на расстоянии 30—40 см над почвой. Ствол и ветви, располагающиеся выше этого уровня, обычно во время суровых зим обмерзают и подвергаются гибели.

В поисках способов борьбы с гибелью плодовых деревьев, особенно близь северных пределов их распространения, доц. А. Д. Кизюрин пришел к мысли, о необходимости культивировать растения в припочвенной зоне не свыше 30—35 см, размещая здесь все дерево с его стволом и ветвями. Таким путем А. Д. Кизюрин специально для севера создает стелющиеся культуры. С этой целью Кизюрин рекомендует сажать молоденькие саженцы однолетки в наклонном положении под углом 30—40 градусов. Для удержания деревца в стелющемся положении необходимо применять деревянные приколки, крючки и проч.

Наблюдения А. Д. Кизюрина в Сибири (Омск) показали, что стелющиеся плодовые породы в пределах припочвенного слоя в 30 см с успехом переносят зимние стужи и обеспечивают не плохое плодоношение.

Его опыты и наблюдения с несомненностью подтвердили, что часть растения, находившаяся в припочвенной зоне, обильно плодоносила, а часть, находившаяся выше 30-сантиметровой зоны, плодоношения не давала.

Таким образом, урожайность дерева в припочвенной зоне гораздо выше, чем в верхних зонах. В своем агротехническом методе стелющихся культур, доц. Кизюрин ставит задачу приблизиться к тем стелющимся растениям, которые встречаются в природе в естественном состоянии.

Произрастая в припочвенной зоне, стелющееся растение использует для себя выгодные особенности этой зоны. Как известно, на растение пагубно действует иссушающее, а зимой кроме того и обмораживающее действие ветра. В припочвенном слое это вредное влияние в значительной степени понижается. А. Д. Кизюрин сообщает, что в Омске ветви культурной яблони на высоте трех метров в течение декабря, января и февраля 1932 г. потеряли 12,5% влаги от первоначального веса, а на высоте 10 см такие же ветви за то же время потеряли всего лишь 3,5%. В дополнение к сказанному следует отметить, что и скорость ветра в припочвенной зоне в 2—3 раза слабее, чем на высоте кроны дерева, что также является положительным фактором для растения.

Стелющиеся растения, находясь в приземном слое, пользуются благодетельным, защитным действием снежного покрова. По наблюдениям А. Д. Кизюрина в 1932 г. в Омске зимой при температуре —20 —34° Ц в снегу на глубине 20 см температура не падала ниже —11° Ц, а на глубине 30 см ниже —8° Ц.

Таким образом, растения под снегом находят для себя значительно менее холодные условия. И даже при отсутствии снежного покрова стелющиеся деревья хорошо перезимовали, тогда как части деревьев, находившиеся выше 40—50 см в обычных условиях свободного зимнего воздуха, сильно пострадали. Несомненно, зимняя гибель плодовых деревьев обусловливается многими причинами, однако одно из первых мест в этом отношении следует приписать вредному влиянию ветра[1].

Кизюрин приходит к выводу, что в местностях с суровым климатом плодовые породы должны быть стелющимися, для чего при таких условиях необходимо выведение особых сортов, естественно стелющихся и прижимающихся к почве. По Кизюрину, „породы надо перестраивать в направлении радикального изменении их роста". Оригинальная система плодоводства в суровых северных условиях, предложенная А. Д. Кизюриным, состоит в посадке деревьев под острым углом в 40—30 градусов, в искусственном пригибании деревьев к почве и в выращивании их в припочвенном 35-сантиметровом слое (7)[2].

Однако, в плодоводстве естественных стелющихся форм А. Д. Кизюрин не применил. Ему не удалось достичь радикальной перестройки роста плодовых пород в направлении создания новых форм, приближающихся к естественным стелющимся кустарникам.

Исследования, произведенные мною и изложенные в настоящей статье, позволяют предполагать возможность выведения и применения древесных стелющихся форм, в том числе и плодовых, естественно пригибающихся к почве при низких температурах и защищающихся под снежной пеленой от зимней стужи, от иссушающего и обмораживающего действия зимних ветров.

Этим формам должно быть свойственно естественное полегание ветвей при низких температурах.

Такие естественно стелющиеся формы позволят совершенно по-новому решить проблему „осеверения" плодовых пород.

Эта проблема поставлена А. Д. Кизюриным для умеренной и холодной зон нашей страны. Дальнейшее решение проблемы следует искать в стелющихся, „естественно" пригибающихся формах плодовых пород.

Однако, задачи осеверения можно ставить и в южных районах с целью введения сюда теплолюбивых субтропических пород и продвижения их в умеренные районы нашей страны.

При наличии в южных районах Европейской части нашего Союза значительных температурных минимумов зимой и небольшого снежного покрова, как например, в Молдавии, осеверение будет осложнено, однако и здесь возможно использовать положительное свойство приземного слоя воздуха, создавая и применяя стелющиеся формы плодовых пород.

В нашей стране было много попыток культуры в более северных районах теплолюбивых южных растений.

В 1926—30 гг. в акклиматизационном саду в Киеве профессор Н. Ф. Кащенко культивировал деревца инжира *Ficus Caryca L.*, на

[1] После засухи 1946 г. и после морозов 1946/47 гг. в Молдавии наблюдалось значительное усыхание насаждений белой акации, причем, молодые насаждения до 10 лет с высотой до 5 метров не пострадали, а более старые насаждения с высотой 8—12 метров дали усыхание от 30 до 90%. Таким образом, можно прийти к заключению, что в зонах атмосферы, более близких к почве, растения меньше страдают от ветров, от низких температур и связанного с ними высыхания.

[2] Искусственно пригнутые к почве растения образуют в течение вегетационного периода новые ветви, принимающие вертикальное направление под влиянием положительного гелиотропизма, чем нарушается стелющееся положение растения.

зиму пригибая и засыпая их землей. В 1926 году в августе в Житомире мне пришлось наблюдать в одном из приусадебных садиков в открытом грунте небольшие деревца инжира с незрелыми соплодиями. На зиму их стволики основательно укутывались соломой.

А. Т. Иванков сообщил, что в Кишиневе в 1931—35 гг. он культивировал в открытом грунте небольшие деревца инжира выс. до 2 метр., которые на зиму пригибались и окучивались землей. Деревья давали соплодия, не вызревавшие из-за отсутствия опыления и опадавшие.

О культуре инжира в окрестностях Кишинева в 30-х годах сообщила ассистент Кишиневского университета Е. Е. Ника.

В Кишиневе инжир рос в городском парке и в небольшом сквере сельскохозяйственного института возле главного здания.

В 1935—39 гг. два экземпляра инжира были найдены в частной усадьбе в с. Дурлешты близь Кишинева. Они достигали около 2,5 метров высоты и давали съедобные соплодия. На зиму стволики пригибались и засыпались землей.

Кроме того, в эти годы инжир встречался на дачах возле Кишинева по Костюженскому шоссе, также и здесь он плодоносил. На зиму его пригибали и засыпали землей.

В октябре 1947 г. мне пришлось наблюдать в одном из этих садиков возле Кишинева инжир с незрелыми соплодиями.

Кроме того, инжир, также как и гранат, встречается в культуре в Белгороде на Днестре.

Для юга и юго-запада Украины и Молдавии введение в культуру теплолюбивых пород субтропического характера представляет несомненный интерес. Кроме инжира к таким породам можно причислить хурму *Diospyros Kaki L.*, гранат, из технических пород китайскую эвкоммию, дающую гуттаперчу и пр. Из подвоев цитрусовых следует испытать в условиях Молдавии в открытом грунте дикий трехлистный лимон[1] *Poncirus trifoliata Raf.*

Под культуру этих пород можно было бы занять западные, юго-западные и южные склоны средних и нижних частей Днестра и Прута. Культивировать эти породы следует в виде стелющихся культур, по способу Кизюрина, а также подыскивать и выводить естественные стелющиеся формы. В последнем случае необходимо обратить внимание на подыскание и выделение форм, обладающих значительной эксцентричностью анатомического строения боковых ветвей.

Биология стелющихся форм кустарников, произрастающих на высоких горах и в тундре, указывает нам на возможность использования таких форм растений для продвижения более южных, теплолюбивых и даже субтропических растений в более северные части Союза для их производственного использования, а также указывает путь применения стелющихся кустарников для лесомелиоративных посадок и для облесения, особенно на смытых сухих и каменистых почвах крутых склонов Молдавии.

Такие кустарники, как стелющиеся формы казацкого можжевельника, могут быть весьма ценными для создания благоприятных почвенных условий, с целью введения в дальнейшем на смытых эродированных склонах других более ценных лесных пород.

В строении крон южных субтропических пород можно найти особенности, которые позволят направленно изменять характер роста и получать формы с естественно полегающими в холодное время ветвями.

По сообщению Е. С. Храмова, кроме сортов инжира с вверх приподнятыми и хрупкими ветвями в Кахетии и кое-где в Азербайджане

[1] В 1928 году мне пришлось наблюдать в Гейдельберге дикий трехлистный лимон в открытом грунте в виде крупного кустарника 1,5—2 м выс.

распространены сорта инжира с раскидистой кроной, с преобладанием боковых горизонтальных ветвей. Побеги толстые, однако эластичные, серповидно изгибающиеся книзу. Даже толстые ветви таких форм инжира не трудно пригнуть к земле. Кроме того, у инжира встречаются кустовидные формы с плоской распластанной кроной. Побеги рано древеснеют и хорошо зимуют. Необходимо изучить такие сорта для продвижения их к северу в места, требующие на зиму укрытия.

По наблюдениям Е. С. Храмова в Баку (Мордакианы) встречаются кустовидные формы маслины *Olea europaea*, около 0,5 метра высоты и 3,5 метра в диаметре, с горизонтально расположенными боковыми ветвями. Эти формы получаются в результате удаления главного ствола и соответствующего формирования растения. Такие кустовидные распластанные формы маслины в отдельные снежные зимы в нижней своей части были засыпаны снегом, что помогло перезимовке и сохранению этих частей куста, а позднее—нормальному их цветению и плодоношению, тогда как части куста, расположенные выше снежного покрова, подвергались повреждениям.

Среди подобных растений несомненно можно подыскать формы для продвижения их в более северные области — в Молдавию и, частично, на Украину[1].

В заключение следует отметить, что движение боковых ветвей древесных пород представляет собой физическое явление, которое вызывается изменением объемов верхней „древесины растяжения" и нижней „древесины сжатия" при изменении температуры.

В биологии древесных пород описанное движение является признаком вторичным, обусловленным эксцентричным строением ветвей и для перезимовывания безразличным.

Однако, на крайних северных и высокогорных пределах при неблагоприятных условиях существования вырабатываются низкорослые, корявые и даже совершенно стелющиеся древесные формы, прячущиеся под снегом от зимней стужи.

Полегание ветвей на зиму при низких температурах воздуха способствует погружению растения под снеговой покров и помогает ему в борьбе за существование. Таким образом, движение ветвей для перезимовывания высокоствольных деревьев безразличный признак, становится в общем развитии вида у низкорослых стелющихся форм биологически полезным.

Признаки ненаследственных форм, возникших в связи с условиями обитания в качестве морф, в дальнейшем начинают передаваться по наследству и закрепляются естественным отбором; такие формы становятся экотипами или даже самостоятельными видами.

Движение боковых ветвей входит в число признаков возникших новых систематических единиц и становится приспособительным признаком разновидности или вида.

Таким образом, движение ветвей, как физическое явление, представляет интерес в решении проблемы возникновения новых форм и новых видов, а также и для практического применения в селекции плодовых и лесо-мелиоративных пород.

---

[1] Для опытных культур по крутым южным эродированным склонам в Молдавии следует рекомендовать фисташку Pistacia vera L. засухоустойчивое растение, связанное с соленосными породами, дающее съедобные орехи и ценную древесину. Это дерево необходимо испытать на местах с большим содержанием извести и на сухих солонцеватых почвах, используя фисташку из более северных районов ее распространения в Средней Азии и из областей, расположенных более высоко над уровнем моря.

ЛИТЕРАТУРА

1. *В. Н. Андреев* — Движение боковых ветвей древесных пород. Лесоведение и лесоводство, 1928 г. 5.
2. *Г. А. Боровиков* — Материалы для анатомии хвойных. Зап. Новороссийск. Общества Естествоиспыт., т. XXXIV.
3. *Б. В. Будкевич и Б. А. Тихомиров* — К эколого-анатомической характеристике кедрового стланика *Pinus pumila Rgl.* Ботан. журнал, 1939 г. № 4.
4. *В. Н. Васильев* — Оленьи пастбища Анадырского края. Тр. Арктич. Ин-та, т. *LXII*, 1936 г. изд. Упр. Север. Мор. пути.
5. *Б. Д. Зайков* — Материалы по гидрологии Верхнего Алдана. Тр. Совета по изучению природных ресурсов (СОПС). Сер. Якутская, В. 25, 1935 г.
6. *Д. Кравчинский* — Лесовозращение. 1883 г.
7. *А. Д. Кизюрин* — Стелющийся сад, 1937 г.
8. *В. Н. Любименко* — Биология растений, 1921 г., в. I.
9. *В. Л. Некрасова* — Горы Сибири, 1906 г.
10. Очерки по фитосоциологии и фитогеографии. 1929 г.
11. *Г. Г.-Петров* — О некоторых явлениях роста. Тр. Сибир-Сельхоз. Акад. т. IV, 1925 г.
12. *В. А. Поварницын* — Ангарская лесная экспедиция. 1931 г. Изв. Ак. Наук СССР, 1934 г.
13. *В. Н. Сукачев* — Дендрология с основами лесной геоботаники 1934 г.
14. *В. А. Тихомиров* — Кедровый стланик. Сов. Арктика, 1936 г. № 5. Изд. Глав. Упр. Сев. мор. пути.
15. *Л. Н. Тюлина* — О лесной растительности Анадырского края и ее взаимоотношении с тундрой. Тр. Арктич. Ин-та, т. *XL*. Геоботаника, 1936 г. изд. Глав. Упр. Сев. Мор. пути.
16. *И. Щеголев* — Через Становой хребет, 1906 г.

Т. С. ГЕЙДЕМАН,
кандидат биологических наук

КСЕРОМОРФНЫЕ ДУБРАВЫ „ГЫРНЕЦЫ“ ЮЖНОЙ ЧАСТИ МОЛДАВСКОЙ ССР

Во время полевой работы по геоботаническому обследованию Молдавской ССР летом 1948 года мне пришлось ознакомиться с крайне интересной ассоциацией лесостепного характера — дубовым лесом с лесообразующей породой пушистым дубом — *Quercus pubescens W.* Своеобразный характер и распространение указанной ассоциации заставляют обратить особенное внимание на ее изучение. В настоящей статье приводятся итоги обработки материалов, собранных во время экспедиции, проведенной в середине лета 1948 года. Ввиду кратковременности обследования районов распространения гырнецов наши геоботанические описания не являются достаточно полными, т. к. могут характеризовать только отдельный отрезок из общего годового цикла развития леса. Это же обстоятельство явилось причиной некоторой неполноты флористических списков, так как весенние и поздне-осенние виды не могли быть зарегистрированы.

Полевая работа производилась методом маршрутного обследования, сопровождавшегося сбором гербария и производством геоботанических описаний.

Дубовый лес из пушистого дуба распространен по южной границе лесистой части Молдавии на территории Карпиненского и Тигечского лесхозов. Эти леса по своей структуре и внешнему аспекту настолько резко отличаются от других дубовых лесов Молдавии, эдификаторами которых являются дубы сидячецветный и черешчатый—*Quercus petraea Liebl. и Q. robur L.*, что местные лесоводы и местные жители обозначают их особым названием „гырнец“. Я полагаю уместным сохранить это название в геоботанической литературе, тем более, что оно было употреблено в 1913 г. Высоцким, давшим краткое описание этих лесов под именем „Куртинный дубняк или гырнец“ (1).

В настоящее время дубовый лес — гырнец сохранился в Молдавии в виде отдельных сравнительно небольших массивов, расположенных между районными центрами Карпинены и Кагул на западе и Бендеры на востоке.

Согласно неопубликованной еще карте растительности Молдавской ССР, составленной В. Н. Андреевым, ассоциация гырнеца в прошлом была значительно шире распространена и охватывала среднюю лесистую часть Молдавии, простираясь от припрутских холмистых гряд в Леовском и Карпиненском районах до Кагула на юге, охватывая полосу между селением Пожарень и Селемет в центральной части Молдавии и выклиниваясь близ Днестра между Бендерами и Копанкой.

Наиболее крупными лесными массивами гырнеца сейчас являются дубовые леса Сарато-Галбенской лесной дачи Карпиненского лесхоза и участки дубовых лесов Тигечского лесхоза, являющиеся вместе с тем наиболее южными из облесенных площадей Молдавской ССР.

О былом более широком распространении гырнецовых дубрав можно судить только по сохранившимся небольшим лесным участкам

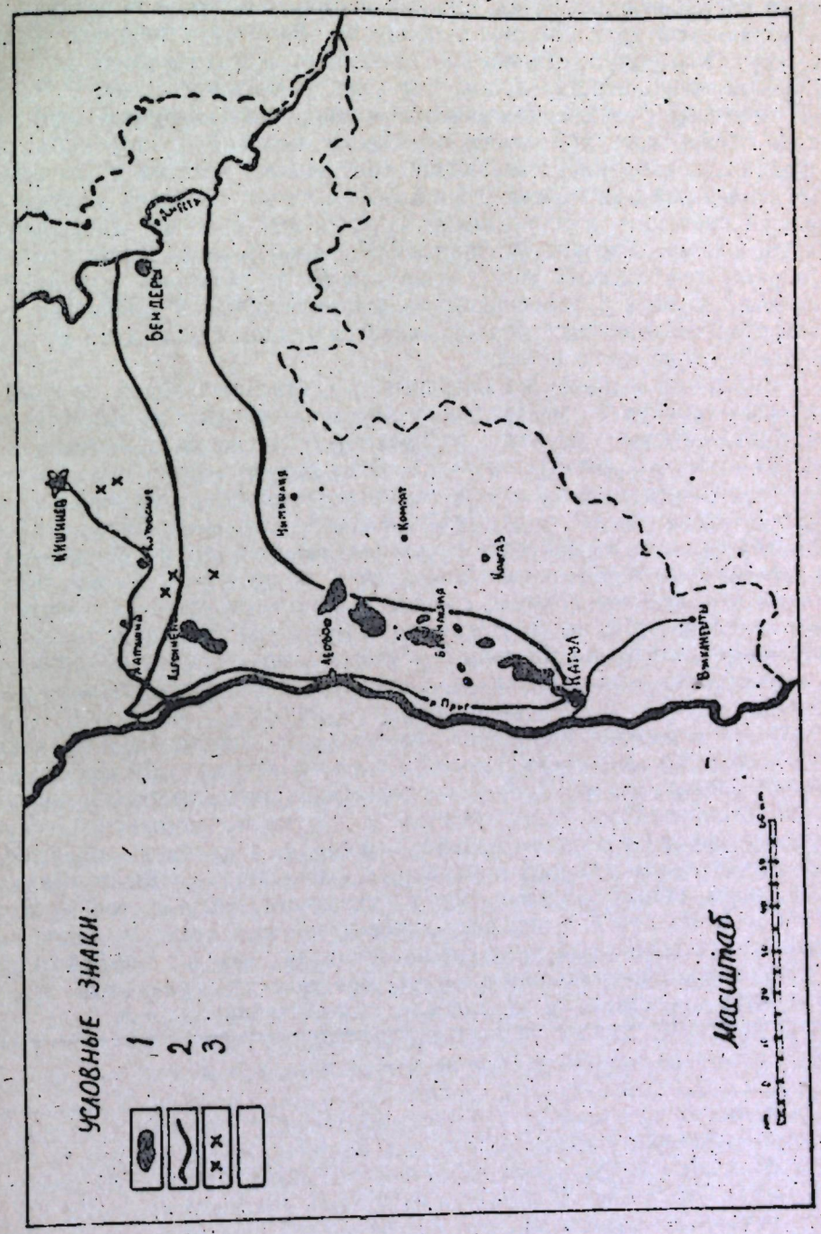
с пушистым дубом и по местонахождениям отдельных деревьев пушистого дуба, встречающегося, обычно, вместе с небольшим числом кустарников—характерной свиты интересующей нас ассоциации. Самостоятельных насаждений вне указанных выше территорий пушистый дуб не образует. Несколько большее участие этот вид дуба принимает в составе лесов из черешчатого и сидячецветного дубов в южной и юго-западной части лесов Котовского лесхоза, где он большей частью ютится вдоль опушек по южным и юго-западным пологим склонам. В виде отдельных деревьев и угнетенных кустарниковых экземпляров пушистый дуб был встречен нами близ шоссейной дороги Кишинев-Резени, среди распаханных полей, а также по опушкам лесов Злотского лесного массива. Во всех этих случаях, как и в настоящих гырнецах, пушистый дуб неизменно связан с бобовником — *Amygdalus nana L.*, являющимся его характерным спутником. Последний либо один сочетается с пушистым дубом, либо сопровождается довольно постоянной свитой видов лугового характера, приуроченных, обычно, к опушкам дубрав. В первом случае всегда наблюдается сильная нарушенность первичного растительного покрова, во втором, наоборот, более или менее сохраняются естественные отношения.

Схематическая карта показывает современное распространение гырнеца, границы его былого распространения по карте В. Н. Андреева (*l. c.*) и отдельные, выявленные нами, местонахождения пушистого дуба (2).

Ассоциация пушистого дуба—*Quercetum pubescentis*—гырнец — характеризуется своеобразной структурой. Это, по существу, комплексный тип, состоящий из фрагментов низкорослого кустарникоподобного дубового леса, перемежающегося с лесными полянами, растительный покров которых является, в той или иной мере, остепняющимся злаково-разнотравным лугом. Размер площадей, занятых в каждом случае одним из двух компонентов этого своеобразного комплекса, именно рощами дубняка и полянами с луговым растительным покровом, колеблется в довольно значительных пределах: площади, занятые дубовыми рощами, измеряются от нескольких сот квадратных метров до 2—3 га; поляны же между ними, обычно, бывают несколько меньших размеров до 200—500 кв. метров, в отдельных случаях они измеряются несколькими десятками квадратных метров.

Отдельные рощи дубняка, чередующиеся с полянами, отличаются следующими признаками: основная, ведущая порода—пушистый дуб, всегда представлена низкорослыми деревьями, едва достигающими 3—4 метров высоты. Стволы их тонкие, не толще 8—16 см в диаметре, искривленные, покрытые старой растрескавшейся корой и обросшие мхами и лишайниками. Большей частью от основания дерева отходит по несколько (3—5) таких искривленных стволов, которые очень низко начинают ветвиться, что обусловливает образование характерной развесистой кустовидной формы кроны. Часто можно встретить высохшие на корню стволы или ветви дубов. Несмотря на значительную густоту стояния стволов, сомкнутости крон не бывает вовсе или она равна не более 0,1—0,2. Такой лес своеобразно светел, тень создается только ветвями отдельных деревьев, теневого шатра нигде не образуется. К пушистому дубу, обычно, примешивается небольшое число сопутствующих древесных пород: клен полевой—*Acer campestre L.*, ясень *Fraxinus excelsior L.* и отдельные деревья черешчатого дуба *Quercus robur L.* Последние отличаются внешним обликом, схожим с обликом пушистого дуба, и никогда не достигают нормального роста и развития.

Осветленность леса способствует развитию подлеска, состоящего в основном из следующих кустарников: боярышника—*Crataegus кур-*



tostyla Fingerh., скумпии *Cotinus Coggygria Scop.*, крушины слабительной — *Rhamnus cathartica L.*, гордовины *Viburnum Lantana L.*, европейского бересклета *Evonymus europaea L.*, достигающими 1,5—2 м высоты и более мелких кустарников: бобовника *Amygdalus nana L.*, терновника *Prunus spinosa L.*, бородавчатого бересклета *Evonymus verrucosa Scop.*, степной вишни *Cerasus fruticosa L.* 50—100 см высоты и составляющих как-бы нижний подъярус в ярусе подлеска.

Травянистый ярус покрывает почву на 50—70% и видовой состав его под тенью рощиц отличается от такового травянистого покрова полян как по количеству видов, так и по видовому составу.

В типичных случаях каждая из рощиц, составляющих одну из частей гырнецового комплекса, окаймлена полосой кустарников, образующих своеобразный связующий пояс между рощами и травянистыми группировками полян. Эта полоса состоит большей частью из зарослей бобовника и терновника, к которым местами добавляется степная вишня. Характерно постоянное присутствие здесь особого вида вики тонколистной *Vicia tenuifolia Roth.*, которая пышно разрастается, образуя с бобовником один общий ярус. Травянистая синузия этой связывающей полосы является также переходной от рощ к луговому травостою полян.

Несмотря на наличие тенелюбивых мезофильных видов в рощах гырнеца, несмотря на мезофильный характер многих луговых форм, входящих в состав травостоя на незатененных полянах, ассоциация гырнеца носит ксероморфный облик. Этот ксероморфный облик обусловлен, во-первых, плохим состоянием главной лесообразующей породы, пушистого дуба, что стоит в связи не только с общей засушливостью климата в районах его распространения, но и с бесхозяйственной эксплоатацией описываемых лесов в прошлом, в результате которой в настоящее время в гырнецах почти отсутствует семенное возобновление дуба; во-вторых, присутствием не только в травостое осветленных полян, но местами и в самих рощах гырнеца типичных степных видов, указывающих на процесс остепнения гырнецовых лесов.

Для более ясного понимания растительных отношений и экологических связей в ассоциации гырнеца, сделаем попытку произвести отдельный анализ для каждой из составляющих описываемый комплекс частей. В дальнейшем, для удобства и краткости изложения лесную часть ассоциации мы будем называть рощами, а луговую—полянами.

В растительном покрове внутри рощ гырнеца нами было сделано 17 описаний, общая сводка которых показывает, что в состав их входит 61 вид. Из них 6 видов составляет древесный ярус, 10 видов составляют кустарниковый ярус, распадающийся на два подъяруса и 43 вида составляют травянистый ярус. Древесно-кустарниковые ярусы могут быть представлены в виде следующей таблички:

Ярусы	Видовой состав
I	1. Дуб пушистый
	2. Дуб черешчатый
	3. Клен полевой
	4. Ясень
	5. Берест
	6. Черешня дикая
II-а	1. Боярышник — (Crataegus kyrtostyla Fingerh.)
	2. Скумпия
	3. Крушина слабительная
	4. Бересклет европейский
	5. Боярышник — (Crataegus monogyna Jacq.)
	6. Бирючина
II-в	1. Терновник
	2. Шиповник
	3. Бересклет бородавчатый
	4. Бобовник

Породы, входящие вместе с пушистым дубом в состав первого яруса, являются обычными компонентами древесного полога дубовых и дубово-грабовых насаждений более северных лесов Молдавии, в ассоциациях черешчатого дуба — *Quercetum roboris* и сидячецветного дуба — *Quercetum petraeae*. Подлесок в верхнем ярусе в несколько обедненном виде также повторяет состав подлеска других ассоциаций дубрав, нижний же подъярус подлеска состоит (кроме бородавчатого бересклета — *Evonymus verrucosa Scop.*, который свойствен затененным местообитаниям под пологом дубовых лесов) из видов, составляющих, обычно, в более северных дубравах характерную опушечную полосу. Последнее обстоятельство является следствием осветленности рощ гырнеца, не имеющих вполне сомкнутого лесного полога и указывает вместе с тем на отличие морфологической структуры дубрав пушистого дуба от других ассоциаций дубрав, несмотря на большую общность в флористическом составе древесных пород и кустарников.

Это отличие становится еще более выраженным при рассмотрении флористического состава травянистого яруса рощ гырнеца, в котором очень небольшую часть составляют лесные виды, тогда как основное ядро составлено видами луговыми и степными.

Растительный покров полян слагается из 104 видов, что выявляется сводкой из 30 описаний. Флористический состав растительности полян значительно богаче такового в рощах. Если принять во внимание, что травянистый ярус в рощах состоит только из 43 видов, то разница в флористическом богатстве обеих частей комплекса станет еще резче.

Сравнение списков травянистого яруса в рощах и на полянах показывает, что 35 видов являются для них общими, 8 видов, не встречающихся на полянах, входят в состав нижнего яруса рощ и 65 видов, не встречающихся в рощах, встречаются в травостое полян. В таблице 1 приводятся списки видов, составляющих три указанные группы с указанием встречаемости их в процентах к общему числу описаний, сделанных в соответствующей части комплекса.

Из рассмотрения таблицы ясно, что травянистый ярус рощ не только значительно беднее по своему флористическому составу травостоя полян, но на $^3/_4$ состоит из видов, общих той или другой части комплекса.

Таблица 1

№№ п/п	Виды, общие для рощ и полян	Встречаемость в %/% рощи	Встречаемость в %/% поляны	№№ п/п	Виды, свойственные рощам, отсутствующие на полянах	Встречаемость в %/%	№№ п/п	Виды, свойственные полянам, отсутствующие в рощах	Встречаемость в %/%
1	Galium verum L.	30	70	1	Thalictrum Lflavum	16	1	Stipa capillata L.	43
2	Melica transsilvanica Schur	23	50	2	Astragalus glycyphyllus L.	11	2	Festuca sulcata Hack.	43
3	Achillea millefolium L.	5	36	3	Poa trivialis L.	11	3	Salvia nemorosa L.	36
4	Berteroa incana DC	5	36	4	Dictamnus albus L.	11	4	Koeleria gracilis Pers.	36
5	Carduus acanthoides L.	5	33	5	Cucubalus baccifer L.	5	5	Medicago falcata L.	33
6	Agropyrum trichophorum (Link.) Richt	63	33	6	Lithospermum purpureo-coeruleum L	5	6	Asperula cynanchica L.	30
7	Knautia arvensis (L.) Coult	5	33	7	Glechoma hederacea L.	5	7	Inula britanica L.	30
8	Coronilla varia L.	11	33	8	Brachypodium pinnatum (L.) P. B.	5	8	Euphorbia amygdaloides	30
9	Phleum phleoides (L.) Sm.	16	33				9	Silene densiflora	26
10	Vicia tenuifolia Roth.	23	30				10	Senecio Jacobaea L.	26
11	Dactylis glomerata L.	35	30				11	Stachys recta L	26
12	Nepeta nuda L.	11	30				12	Poa pratense L.	26
13	Fragaria viridis Duch.	30	36				13	Dianthus membranaceus Barb.	26
14	Filipendula hexapetala Gilib	5	23				14	Agropyrum repens (L) D. B.	23
							15	Centaurea maculosa Lam.	23
							16	Campanula rapunculoides L.	23
							17	Melampyrum pratense L.	20
							18	Thymus Marschallianus W.	20
							19	Andropogon Ischaemum L.	20
							20	Tenerium chamaedrys L.	17
							21	Artemisia austriaca Jacq.	17
							22	Plantago lanceolata L.	17
							23	Hieracium umbellatum L.	17
							24	Helichrysum arenarium D. C.	13
							25	Xeranthemum annuum L.	13
							26	Verbascum blattaria L.	13
							27	Hypericum perforatum L.	13
							28	Adonis vernalis L.	13
15	Cytisus austriacus L.	5	20				29	Anthericum ramosum L.	13
16	Betonica officinalis L.	16	20				30	Eryngium canescens Roth.	10
17	Bromus inermis Leyss.	5	17				31	Trifolium montanum L.	10
18	Agrimonia eupatoria L.	23	10				32	Potentilla argentea L.	10
19	Thalictrum minus L.	11	10				33	Teucrium Polium L.	10
20	Galium aureum Vis.	5	10				34	Eryngium campestre L.	10
21	Centaurea orientalis L	5	10				35	Calamagrestis epigeios (L.) Roth	10
22	Veronia spuria L.	5	10				36	Linum hirsutum L.	10
23	Melandryum noctiflorum (2) Fr.	5	6				37	Falcaria vulgaris Bernh.	6
24	Valeriana officinalis L.	11	6				38	Artemisia absinthium L.	6
25	Pyrethrum corymbosum (L.) Willd	11	6				39	Matricaria inodora L.	6
26	Geranium pratense L.	11	6				40	Scutelaria altissima L.	6
27	Ballota nigra L.	41	6				41	Linaria genistaefolia Mill.	6
28	Leopoldia tenuifolia (Tausch.) Heldr.	16	6				42	Echium rubrum Jacq.	6
29	Asparagus officinalis L.	23	6				43	Trifolium medium L.	6
30	Inula salicina L.	5	6				44	Iris pumila L	6
31	Melilotus officinalis Dsr.	5	6				45	Plantago major	6
32	Turritis glabra L.	5	6				46	Bupleurum rotundofolium	6
33	Origanum vulgare L.	11	6				47	Bromus squarrosus L.	6
34	Campanula persicifolia L.	23	6				48	Stachys silvatica L.	6
							49	Centaurea scabiosa L.	6
							50	Campanula glomerata L.	6
							51	Centaurea Jacea L.	6
							52	Picris hieracioides L.	6
							53	Clinopedium vulgare L.	6
							54	Agropyrum pectiniforme R.et Sch.	6
							55	Lappula echinata gilib.	6
							56	Lactuca serriola L.	6
							57	Carduus nutans L.	6
							58	Astragalus onobrychis	6
							59	Trifolium alpestre L.	6
							60	Lathyrus tuberosus L.	6
							61	Nepeta Cataria L.	6
							62	Brachypodium silvaticum (Huds.) P. B.	6
							63	Phlomis pungens W.	6
							64	Phlomis tuberosa L.	6
							65	Scabiosa ucrainica L.	6

Таким образом, только $^1/_4$ видов, составляющих травянистый ярус рощ, являются настоящими лесными видами.

Большой процент общих видов травянистого яруса указывает на несомненную связанность в генетическом и структурном отношениях растительности гырнецовых рощ и полян. Травостой полян, наоборот, почти на $^2/_3$ состоит из видов, в рощах не встречающихся. Такое соотношение объясняется экологическими условиями, более благоприятствующими произрастанию многочисленных видов на открытых, залитых светом полянах, чем внутри дубовых рощ. Однако, всматриваясь глубже в соотношение флористического состава обеих частей комплекса и приняв во внимание экологические и биологические свойства отдельных видов, мы можем вывести заключение о динамичности и текучести состава и структуры отдельных частей разбираемого комплекса.

Из 8 видов, характеризующих рощи и не встречающихся на полянах, только 3, а именно: *Astragalus glycyphyllos L.*, *Lithospermum purpureo-coeruleum L.*, *Glechoma hederacea L.* являются типичными для Молдавии лесными видами, произрастающими и под пологом дубрав.

Остальные являются типичными видами кустарниковых зарослей и лесных опушек. Следует отметить, что встречаемость отмеченных 8 видов невысока и не превышает 16%.

Остальные 35 видов, входящие в состав травянистого яруса рощ, повторяются в травостое полян. Среди этого списка следует выделить ряд видов, также характерных для кустарниковых зарослей и лесных опушек. Виды эти следующие:

Vicia tenuifolia Roth.	*Valeriana officinalis L.*
Fragaria viridis Duch.	*Pyrethrum corymbosum (L.) Willd.*
Agrimonia eupatoria L.	*Ballota nigra L.*
Thalictrum minus L.	*Asparagus officinalis L.*
Galium aureum Vis.	*Origanum vulgare L.*
Veronica spuria L.	*Campanula persicifolia L.*
Melandryum noctiflorum (L.) Fr.	

Таким образом, больше половины видов, составляющих травянистый ярус рощ гырнеца, являются видами, свойственными лесным опушкам и кустарниковым зарослям, среди остальных только 3 вида свойственны тенистым дубравам, 2 вида (икотник—*Berteroa incana DC* и будяк—*Carduus acanthoides L.*) являются широко распространенными сорняками и, наконец, 19 видов являются видами, свойственными злаково-разнотравным лугам облесенной части Молдавии.

Кроме того, в 1—2 описаниях в южной части распространения гырнецов отмечено присутствие в рощах характерных степных видов—ковыля *Stipa capillata L.* и типчака—*Festuca sulcata Hack.*

Рассматривая список видов, произрастающих на полянах, отметим, что из них:

Сорных видов	— 13
Степных „	— 18
Луговых „	— 29
Свойствен. опушкам и кустарникам	— 5

Засоренность растительного покрова, постоянное присутствие во всех фитоценозах большего или меньшего числа сорных видов, —явление для Молдавии постоянное, поэтому присутствие сорных элементов в приведенном списке вполне понятно и объяснимо. Луговые виды, составляющие главную часть травостоя, являются здесь основным элементом. Очень большой процент травостоя составляют степные виды, характерные для степных фитоценозов Молдавии. В изучаемой ассоциации они являются элементом, указывающим на общее остепнение, и более резко выражены в травостое полян.

Небольшое число видов, характерных для кустарниковых зарослей, объясняется нахождением их вблизи опушек гырнецовых рощ.

Представляет интерес просмотр видов тех же списков в отношении их встречаемости. Сорные виды, отмеченные для полян, попадаются в большинстве случаев в одной, максимум в двух записях (кроме икотника и будяка—широко распространенных сорняков). Это указывает на случайный характер их произрастания.

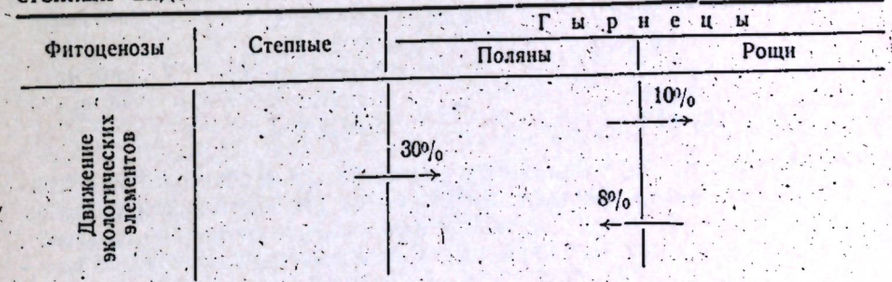
Виды, имеющие степень встречаемости выше 30%, относятся к видам луговым и степным. Первые являются основными видами, входящими в состав ассоциации. Вторые, имеющиеся не только в луговой части комплекса, но встречающиеся, хотя и редко, и в пределах рощ, подтверждают интенсивность процесса остепнения, происходящего в гырнецовых дубравах, связанного с таким же процессом в почвенном покрове.

Этот процесс остепнения в растительности выражается в постепенном увеличении числа степных видов, появляющихся сначала на полянах, а затем и в рощах.

Флористический состав травостоя обеих частей гырнецового комплекса не может оставаться постоянным, а подвержен динамическим процессам обмена экологическими элементами обеих частей комплекса. Продвижение степных элементов при этом превалирует, так как эти степные элементы в свою очередь, вследствие благоприятных для них условий, расширяют свой ареал, мигрируя из соседних степных областей, и смешиваются с луговой основой растительности полян.

Расширение ареала лесных травянистых видов из пределов рощ в сторону травостоя полян затруднено вследствие неспособности этих видов к перенесению засушливых условий местообитания. На это указывает ничтожный процент видов кустарниковых зарослей, встречающихся на полянах.

Указанные динамические процессы продвижения видов в ассоциации гырнеца могут быть выражены нижеприводимой схемой, в которой стрелками указывается направление миграции видов экологических групп. Длина стрелок в мм соответствует % данной экологической группы в травостое фитоценоза. Степные фитоценозы безлесных площадей, окружающих районы распространения гырнецов, рассматриваются, как источник появления в ассоциации гырнеца характерных степных видов.



Приведенная схема отражает динамику экологических элементов в том виде, в каком мы застали ее в настоящий момент. Это фиксация тех отношений, какие удалось выяснить на текущий отрезок времени на основании сравнительно небольшого количества наблюдений и описаний.

Эти отношения указывают на изменение микроклимата районов распространения гырнецов, связанное с деградацией лесного растительного покрова. Последняя же явилась следствием беспорядочного

истребления гырнецовых лесов в прошлом, выражавшемся в бессистемных рубках и чрезмерном выпасе стад.

Гырнец, как лесное насаждение, в том виде, как мы застаем его сейчас, не является хозяйственно ценным.

Низкий бонитет дуба не дает возможности использовать дубравы пушистого дуба в качестве источника древесины, однако, и в таком состоянии пониженной жизненности гырнец имеет другое хозяйственно-важное значение.

Сохранившиеся лесные массивы гырнеца, ксероморфной ассоциации, приспособленной к перенесению неблагоприятных засушливых условий южной части Молдавии, являются в настоящее время естественным защитным насаждением, ограждающим до некоторой степени, расположенные к северу от них лесные более влажные районы. Такое защитное значение дубрав заставляет взглянуть на их существование именно с этой экологической точки зрения.

В связи с этим, следует принять все возможные меры не только к сохранению насаждений гырнецов, но и к реконструкции их в ближайшем будущем, связав существующие дубравы с общим планом создания полезащитных лесных полос в южной части республики.

Поляны гырнецового комплекса могут быть использованы как сенокосные угодья.

Анализ травянистых форм, произрастающих в изучаемой ассоциации, проделанный нами выше, показывает, что в состав травостоя полян и опушек гырнеца входят некоторые ценные в кормовом отношении виды, использование которых возможно и легко может быть осуществлено путем организации сбора семян и дальнейшего введения их в культуру. Виды эти следующие:

Злаки

1. Пырей волосоносный — *Agropyrum trichophorum (Link.) Richt.*
2. Житняк гребенчатый — „ *pectiniforme R. et Sch.*
3. Тимофеевка степная — *Phleum phleoides (L.) Sm.*
4. Ежа сборная — *Dactylis glomerata L.*
5. Мятлик луговой — *Poa pratense L.*
6. Костер безостый — *Bromus inermis Leyss.*
7. Тонконог — *Koeleria gracilis Pers.*

Бобовые

1. Люцерна желтая — *Medicago falcata L.*
2. Вика тонколистная — *Vicia tenuifolia Roth.*
3. Клевер розовый — *Trifolium montanum L.*
4. „ средний — „ *medium L.*
5. „ горный — „ *alpestre L.*

Указанные в приведенном списке кормовые травы встречаются в травостое полян между рощами гырнеца и на его опушках в больших количествах, что позволяет легко организовать массовый сбор их семян.

Большинство указанных кормовых трав испытаны в культуре и высеваются в других республиках Союза. Некоторые, как тонколистная вика, тонконог и пырей волосоносный мало изучены, но испытывались в кормовом отношении и обладают ценными качествами.

Изучение биологии местных дикорастущих кормовых трав представляет значительный интерес, особенно тех видов, которые произрастают в условиях засушливых местообитаний, к каковым следует причислить поляны гырнеца.

Наша ближайшая задача—выведение местных сортов засухоустойчивых кормовых трав, могущих стать компонентами травосмесей для полевых севооборотов—отчасти может быть выполнена на основании семенного материала, собранного в гырнецах.

Экологический анализ видов, составляющих травянистый ярус рощ и травостой полян гырнецовых дубрав, дает нам возможность сделать некоторый прогноз в отношении видовой характеристики травянистого яруса, могущего возникнуть при организации искусственных лесонасаждений в южной части Молдавии, климатически мало отличающихся от районов распространения гырнецовых дубрав. Малолетнее в первые годы искусственное лесонасаждение создаст экологические условия, близкие к условиям ныне наблюдаемым в рощах гырнецовых дубрав, следовательно через несколько лет существования древесного насаждения можно ожидать в нем формирования травянистого яруса, близкого по видовому составу к травянистому ярусу рощ гырнеца, где основными видами являются: *Agropyrum repens, Dactylis glomerata, Ballota nigra, Agropyrum trichophorum*, до некоторой степени *Festuca sulcata* и близ опушек—*Vicia tenuifolia, Melica transsilvanica, Clinopodium vulgare* и в большем количестве *Festuca sulcata.*

При значительной осветленности насаждения возможно ожидать внедрения, особенно в опушечную полосу, некоторого числа степных видов: *Galium verum, Stipa capillata, Koeleria gracilis, Andropogon Jschaemum, Thymus Marschallianus, Centaurea maculosa, Teucrium chamaedrys* и *Teucrium Polium.* При большой затененности насаждения можно ожидать появления на его опушках и в прилегающей полосе луговых форм: *Medicago falcata, Trifolium montanum, Poa trivialis, Poa pratense, Dactylis glomerata, Phleum phleoides, Knautia arvensis, Plantago lanceolata.*

Гемиксерофильные леса из *Quercus pubescens*, кроме Молдавии, распространены также в Крыму на южном склоне первой гряды Крымских гор (2, 3), а также в наиболее северной части западного Закавказья (2).

Дубовые леса из пушистого дуба, описанные Г. И. Поплавской (3), относятся к гемиксерофильным дубравам и резко отличаются от наших дубрав из пушистого дуба обильным развитием вечнозеленых кустарников подлеска—*Pyracantha coccinea, Juniperus oxycedrus* и др., у нас полностью отсутствующих.

В левобережной части МССР, т. е. к востоку от Днестра, развиваются дубовые леса с участием пушистого дуба, отличающиеся по своей структуре и флористическому составу. Те сравнительно немногочисленные наблюдения, которые нам удалось провести в течение июля 1948 г. над ассоциацией молдавских гырнецов и обработка гербария и геоботанических описаний, заставляют нас отнестись с некоторой осторожностью к диагностике описываемой ассоциации.

Постоянное пестрое чередование рощ из пушистого дуба с сопутствующей свитой видов и лугово-степных фрагментов полян дают повод к отнесению каждой из указанных частей к самостоятельной ассоциации: лесной и лугово-степной, отдельные участки которых связаны между собой в общий комплекс лесостепного характера. Между тем, сравнение флористического состава рощ, отсутствие вполне константных видов в лугово-степном травостое и динамические процессы, теснейшим образом связывающие обе части комплекса, указывают на столь близкие генетические и экологические связи обеих частей комплекса, что разделение их на две самостоятельные единицы с отнесением каждой к отдельной ассоциации представляется слишком искусственным. Необходимо проведение дополнительных, более детальных исследований дубрав из пушистого дуба, которые дадут более полное основание для выделения самостоятельной ассоциации гырнеца *Quercetum pubescentis.*

СПИСОК
упомянутой литературы

1. *Г. Н. Высоцкий* — О дубравах в Европейской России и их областях. Лесн. Журн. 1913, т. 43 1—2 (1913).
2. Геоботаническое районирование СССР. Изд. АН СССР, 1947 г.
3. *Г. И. Поплавская* — Растительность Горного Крыма „Геоботаника" в. V, изд. АН СССР Л.-М. (1948 г.).

А. А. ПЕТРОСЯН,
кандидат сельскохозяйственных наук

ЗНАЧЕНИЕ СОРТИРОВКИ И ОТБОРА СЕМЯН ПЛОДОВЫХ ПОРОД В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА И ВЫХОДА ПОДВОЙНОГО МАТЕРИАЛА

Партия большевиков и Советское Правительство уделяют большое внимание развитию садоводства в нашей стране. Это внимание нашло свое отражение в послевоенном Сталинском пятилетнем плане восстановления и дальнейшего развития народного хозяйства и в Постановлении февральского Пленума ЦК ВКП(б).

План текущей пятилетки по развитию садоводства в нашей стране предусматривает не только полностью восстановить плодовые насаждения, пострадавшие от нашествия немецко-фашистских захватчиков, но и в значительной степени превзойти довоенный уровень. В этом деле уже достигнуты большие успехи.

Ущерб, нанесенный плодоводству Молдавии немецко-румынскими оккупантами, особенно велик. Была уничтожена значительная часть садов и почти все питомники республики. Послевоенный Сталинский пятилетний план восстановления и дальнейшего развития народного хозяйства МССР предусматривает восстановление и дальнейшее развитие плодоводства республики.

Постановлением II съезда коммунистической партии большевиков Молдавии в период 1949—1955 гг. будет заложено 24,4 тысячи гектаров новых садов и будет закончен ремонт существующих насаждений, которые не только обеспечат восстановление довоенных площадей, но и в значительной степени превзойдут довоенный уровень.

Еще XII Пленум ЦК КП(б) Молдавии, обсудив вопросы о мерах подъема сельского хозяйства республики в послевоенный период, в части восстановления и дальнейшего развития плодоводства, постановил:

Заложить очередное поле питомника в 1947 году — 110 га; в 1948 году — 120 га.

Начиная с 1948 года, ежегодно выпускать не менее одного миллиона стандартных саженцев плодовых пород, соблюдая при этом соотношение пород и стандартных сортов;

Организовать научно-исследовательскую работу по плодоводству; разработать ускоренные методы выращивания посадочного материала.

Выполнение и перевыполнение этого плана целиком зависит от производства посадочного материала в плодовых питомниках республики. II съезд КП(б) Молдавии постановил: вырастить в течение ближайших 7 лет 9 миллионов саженцев плодовых пород с тем, чтобы обеспечить ремонт существующих и закладку новых садов.

В настоящее время выпуск стандартного посадочного материала в республике не обеспечивает потребности плана ремонта и ежегодных закладок садов. Так, например, в 1948 году вместо одного миллиона стандартных саженцев плодовых выпущено всего лишь около 257.000 штук, и то исключительно косточковых пород, тем самым, не было обеспечено породно-сортовое соотношение выпускаемого поса-

дочного материала. Выпущенный в 1948 году посадочный материал позволяет посадить лишь около 2.140 га новых садов. Выращенные в 1948 г. в государственных питомниках республики 1.140.000 дичков всех пород также не обеспечат выполнение плана выпуска стандартного посадочного материала и закладку новых садов в течение ближайших двух лет. Из вышеуказанного количества дичков на долю семечковых (Лесной яблони и Лесной груши) приходится лишь 24,1%, которые также не обеспечат в будущем соотношения пород выпускаемого посадочного материала.

Недостаток плодового посадочного материала в республике объясняется, помимо ограниченности сети плодовых питомников и размеров площадей, главным образом, низким процентом выхода стандартного посадочного материала с единицы площади питомника.

При пикировке сеянцев семечковых (Лесной яблони, Лесной груши), с площадью питания 20×5—6 см, на одном гектаре помещается около одного миллиона сеянцев. При хорошей агротехнике выход стандартного подвойного материала (первого и второго разбора), с одного гектара составляет около 450—500 тысяч дичков или 45—50% от распикированных сеянцев. Значительная часть пикированных сеянцев либо погибает в течение вегетационного периода, либо при сортировке дичков уходит в брак. При посеве семян семечковых без пикировки, выход стандартных подвоев с гектара составляет 225—250 тыс. штук.

Когда производится посадка дичков на первое поле питомника, при площади питания 100×30—33 см, на одном гектаре размещается около 30 тыс. растений. Выход стандартных саженцев с одного гектара в настоящее время составляет около 40—45%. Необходимо довести этот выход в ближайшее время хотя бы до 70—75%.

Такой низкий процент выхода стандартных дичков и саженцев плодовых пород в питомниках объясняется, помимо низкой агротехники и отсутствия достаточного количества высококвалифицированных специалистов, рабочих и проч., низким качеством производственных образцов семян плодовых пород, их биологической неоднородностью, отсутствием строгого отбора при выращивании посадочного материала вообще, и при заготовке семенного материала в частности.

Известно, что в настоящее время для семенных целей используется, главным образом, урожай дикорастущих плодовых пород, которые отличаются в высшей степени полиморфизмом и гетерозиготностью. Дикорастущие плодовые формы представлены весьма многочисленными видами и разновидностями, сильно отличающимися друг от друга важнейшими биологическими и хозяйственными качествами и признаками. В каждом из обследованных дикорастущих плодовых массивов, выявлены десятки и даже сотни разновидностей, отличающиеся друг от друга сроками созревания, силой роста, долговечностью, величиной и качеством плодов и семян, засухоустойчивостью, морозоустойчивостью, устойчивостью против вредителей и болезней и т. д. Зависит это от разности условий формирования семян, от которых получались данные растения.

Как указывает акад. Т. Д. Лысенко «Половые клетки из которых получаются семена в момент своего развития, являются частью, телом организма...» «Они развиваются из неполовых клеток. Разные же клетки одного и того же организма для своего развития используют относительно разные условия внешней среды...» «Один и тот же организм, в зависимости от разности в пище, от разности в условиях, дает разные клетки, органы и признаки. Отсюда и относительная разность половых клеток, а дальше и разного качества семян, как исходное начало для новых организмов». В процессе сбора и переработки урожая дикорастущих и заготовки семян, все вышеуказанные разновидности перемешиваются.

В силу вышеизложенного производственные образцы семян дикорастущих плодовых весьма неоднородны, что является основной причиной низкого качества и малого выхода стандартного посадочного материала.

Таким образом, для выращивания подвоев, наши питомники пользуются случайным, неизученным семенным материалом. Качество подвоев плодовых пород приобретает еще большее значение потому, что речь идет о многолетней культуре. Хороший рост, развитие, долговечность, урожайность, устойчивость и другие качества плодовых деревьев во многом зависят от качества подвоя.

По образному выражению И. В. Мичурина подвой является «Фундаментом плодового дерева». И. В. Мичурин всегда придавал большое значение качеству подвоев. Еще в 1888 году в работе «О влиянии сорта дичка на качество плода вишен» И. В. Мичурин писал: «Делаю свое сообщение для того, чтобы привести не мнение только, а неопровержимые факты, на которые следует обратить серьезное внимание садоводам, которые до сих пор прививают культурные сорта без разбора ко всякого рода дичкам, не зная и вовсе не заботясь об особенности сорта дичка».

Исходя из своей теории влияния подвоя на привой, И. В. Мичурин рассматривал подвой, как могучее средство формообразования. По этому поводу Мичурин писал, что влияние подвоя на привитый гибридный сорт в некоторых случаях может проявляться в силе, способной изменить привитый сорт до полной неузнаваемости. Все же при вегетационном размножении плодовые деревья в основном сохраняют свои сортовые признаки и качества. Это объясняется тем, что подвоем является молодой сеянец с еще неустановившейся наследственной основой, а в качестве привоя берут старый сорт с давно сложившейся консервативной наследственной основой.

Научная разработка вопросов производства посадочного материала плодовых пород вообще, и производства подвойного материала в частности, требует создания научного плодового семеноводства взамен существующей в настоящее время заготовки семян плодовых.

Семенное дело полевых культур у нас поставлено на должную высоту. Правильная постановка семенного дела в области плодоводства, где речь идет о многолетней культуре, казалось бы, давно должна была быть разрешена. Однако, до сих пор не уделялось никакого внимания этому делу. В настоящее время плодовые семена являются не первичным продуктом производства, а его отходом.

Неоднородность и неравнокачественность относится не только к семенному материалу и подвоям, она в равной мере относится и к привою, который также подлежит отбору.

Одной из важнейших причин низкого качества и выхода стандартного посадочного материала из плодовых питомников является отсутствие систематического и строгого отбора посевного и посадочного материалов на всех этапах их производства. Проведенный ряд работ по отбору семенного и посадочного материала показал высокую эффективность этого дела.

Система отбора семенного и посадочного материала плодовых пород должна состоять из трех этапов:

1. Отбор семенного материала.
2. Отбор подвойного материала.
3. Отбор привоя.

Отбор семенного материала складывается из:

а) отбора типов маточных семенных деревьев, с учетом их биологических особенностей, для заготовки семян;

б) отбора фракции семян по их величине, весу и объему (сортировка семян и посева семян лишь лучших фракций).

Отбор подвойного материала состоит из:

а) отбора всходов при пикировке; б) отбора дичков после выкопки и при закладке первого поля питомника.

Отбор привоя состоит из:

а) отбора маточных черенковых деревьев, с учетом их биологических и хозяйственных признаков и качеств для заготовки черенков; б) отбора черенков при их заготовке, учитывая неравнокачественность черенков в различных частях кроны дерева; в) отбор глазков на черенке при окулировке, или части черенков при прививке, ввиду качественной неоднородности глазков по длине черенка; г) отбор саженцев при выпуске из питомника.

Проведение такого строгого систематического отбора посадочного материала на всех этапах его производства весьма значительно повышает его выход, однородность и качество.

В предыдущей работе, опубликованной в 1 выпуске настоящих записок в статье «Влияние некоторых биологических особенностей маточных семенных деревьев на качество семян плодовых пород» мы выявили факторы, определяющие неравнокачественность семян дикорастущих пород. В настоящей работе, мы ставим себе задачей выявить степень неоднородности производственных образцов семян дикорастущих плодовых пород, путем сортировки их по величине и разработать способы повышения однородности, качества и выхода стандартного посадочного материала.

Значение настоящей работы заключается в том, что она охватывает два первых важных этапа системы отбора посадочного материала, успешное проведение которого определит дальнейший успех.

Работа проводилась в течение 1939—1941 гг. в Острогожском дикорастущем плодовом массиве Воронежской области и на плодовой опытной станции ТСХА. Объектами изучения являлись:

Дикая лесная яблоня *(Malus Sylvestris L).*

Дикая лесная груша *(Pyrus communis L).*

Уссурийская груша *(Pyrus ussuriensis Max).*

Китайская яблоня *(Malus prunifolia Borkh),* из культурных сортов яблони—Анис.

При выборе объектов изучения мы исходили из того, что подвои указанных форм в настоящее время являются преобладающими в плодоводстве. Кроме того, мы исходили из указания И. В. Мичурина. Говоря о биологической и качественной неоднородности различных видов и разновидностей Лесной яблони, Лесной груши, Уссурийской груши, Китайской яблони и их семян, И. В. Мичурин писал: «У всех этих растений мы видим сильное разнообразие качеств и свойств. Очень редко можно найти из дикорастущих два экземпляра такого вида растений с одинаковыми по виду, вкусу и величине плодами, — так сильно колебание в пределах этих видов. Сеянцы из семян этих видов также в большинстве получаются разной структуры...» (т. 1, ст. 340, 1939 г.).

СОРТИРОВКА СЕМЯН ПЛОДОВЫХ ПОРОД

Способы сортировки семян

При подборе и разработке способов сортировки семян плодовых пород применялись такие, которые могли бы быть доступными в условиях производства.

Было испытано два способа сортировки семян — так называемая «механическая сортировка», с помощью набора лабораторных сит, и сортировки по удельному весу семян в растворах калийной селитры различной концентрации. Ввиду того, что механическая сортировка значительно проще и обеспечивает большую однородность в пределах фракций, по сравнению с сортировкой по удельному весу, данный способ был принят как основной при сортировке.

Применялось два способа механической сортировки: а) сортировка с помощью набора лабораторных сит, с продолговатыми отверстиями для семечковых пород и б) сортировка семян с помощью маленького триера, применяемого в лабораториях полевых опытных станций для сортировки семян полевых культур.

Данный способ основан на принципе сортировки семян по их ширине и толщине. Ввиду удлиненной формы семян семечковых плодовых пород, три параметра которых (высота, ширина и толщина) сильно отличаются друг от друга, сортировка их по размерам сильно затруднена. Производственные образцы семян были разбиты на пять фракций в зависимости от величины последних.

Диаметр отверстий сит в фракционном разрезе для различных пород и сортов в миллиметрах был принят следующий (см. табл. 1):

Таблица 1

№№ фракций	Лесная яблоня	Лесная груша	Уссурийская груша	Сибирка	Китайка	Анис
I	3,00	2,50	3,00	1,25	2,50	3,00
II	2,50	2,00	2,50	1,00	2,00	2,50
III	2,00	1,50	2,00	0,75	1,50	2,00
IV	1,50	1,25	1,50	0,50	1,25	1,50
V	1,00	1,00	1,00	меньше 0,50	1,00	1,00

Вышеуказанные размеры фракций по породам и сортам выработаны в процессе сортировки и приняты как наиболее удобные, обеспечивающие значительную однородность семян в пределах фракций.

Производственные образцы семян Лесной яблони, Лесной груши, Уссурийской груши, Сибирки, Китайки и Аниса, урожая 1939 г. при помощи набора лабораторных сит соответствующих диаметров отверстий, были отсортированы и разбиты на соответствующие фракции.

В процессе сортировки выявилось, что нельзя ограничиваться встряхиванием сит с семенами в течение 2-х минут, как это принято в семенных лабораториях. В целях повышения степени однородности семян в пределах фракций, необходимо более тщательное и длительное встряхивание сит с небольшими порциями семян. В противном случае на средних ситах, которые дают наибольший выход фракций, накапливается большое количество семян и не все семена попадают к отверстиям сит. На других, преимущественно на верхнем и нижнем, ситах накапливается относительно небольшое количество семян, что обеспечивает хорошее встряхивание и сортировку их.

Фракция семян считалась выделенной тогда, когда через отверстия сит, при встряхивании, семена больше не проваливались.

Сортировка семян только по их диаметру не обеспечивает высокой степени однородности семян внутри фракции в смысле их абсолютных размеров и веса семян. Ввиду вышесказанного, полученные нами фракции семян не являются в высокой степени однородными, что увидим в дальнейшем, но они достаточно однородны чтобы обеспечить необходимую однородность и качество выращиваемого подвойного материала.

После механической сортировки, отсортированные семена в породно-сортовом и фракционном разрезе были подвергнуты механическому анализу. Определялся абсолютный вес семян, число семян в одном килограмме, процент выхода фракций по отношению к общей массе семян, степень неоднородности семян в пределах данной фракции и т. д.

Таблица 2

Результаты сортировки и механического анализа производственных образцов семян в породном, сортовом и фракционном разрезе

Наименование пород и сортов	№№ фракций	Размер фракций в мм	% выхода фракций	Вес 1000 семян в гр	Число семян в 1 кг	Вес 1000 семян в фракциях		% сортности по фракциям
						крупных	мелких	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Лесная яблоня	I	3,00	0,46	62,5	16000	–	—	—
	II	2,50	41,40	26,0	31000	–	–	–
	III	2,0	30,90	25,0	42000	—	—	—
	IV	1,50	22,90	20,0	50000	–	–	–
	V	1,00	4,44	15,8	63176	–	—	–
2. Лесная груша	I	2,50	10,80	27,83	37800	32,6	23,0	—
	II	2,00	18,90	26,00	39500	–	–	—
	III	1,50	50,70	22,00	41298	—	–	—
	IV	1,25	12,90	20,00	50000	—	—	–
	V	1,00	6,30	15,87	63165	17,5	14,2	—
3. Уссурийская груша	I	3,00	25,22	54,60	18333	–	–	–
	II	2,50	57,54	41,10	21331	—	–	–
	III	2,00	11,12	38,00	26198	—	–	–
	IV	1,50	4,28	32,00	31260	—	–	–
	V	1,00	1,84	23,00	43480	29,6	—	18,0
4. Китайка	I	2,50	5,23	18,9	52910	2,82	1,62	–
	II	2,00	20,00	16,5	58880	—	—	—
	III	1,50	53,10	15,0	72360	—	—	—
	IV	1,25	20,35	13,7	79070	–	—	—
	V	1,00	1,30	11,7	85398	14,5	11,0	70,0
5. Анис	I	3,00	2,80	35,25	28328	–	–	–
	II	2,50	74,66	31,30	30583	–	–	–
	III	2,00	14,51	26,50	14722	29,6	18,6	–
	IV	1,50	5,10	21,27	42237	–	–	–
	V	1,00	2,79	17,67	56495	–	–	–
6. Сибирская яблоня	I	1,25	18,60	6,20	160000	7,1	5,4	–
	II	1,00	33,40	5,13	193000	–	–	–
	III	0,75	35,00	4,58	220000	–	–	–
	IV	0,50	7,50	3,25	307690	3,5	2,7	74,1
	V	меньше 0,5	0,93	5.50 (сор.)	–	–	–	–

Как видно из приведенной таблицы, производственные образцы семян плодовых пород качественно крайне неоднородны. Абсолютный вес 1 000 семян крайних фракций Лесной яблони составлял: у I фракции — 62,5 граммов, а у V фракции лишь 15,8 граммов. Такая неоднородность по величине, как увидим в дальнейшем, оказывает большое влияние на выход и качество стандартного посадочного материала.

ЛАБОРАТОРНОЕ ПРОРАЩИВАНИЕ СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ СЕМЯН ПЛОДОВЫХ ПОРОД В ФРАКЦИОННОМ РАЗРЕЗЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН

Проращивание стратифицированных семян Китайки, Лесной яблони, Лесной груши и Аниса.

Проращивание семян Китайки и Аниса проводилось на 60 день с начала стратификации. Китайка — 14/IV, а Анис 17/IV-1940 г. Проращивание семян Лесной яблони и Лесной груши было начато на 100 день с начала стратификации (9.V-1940 г.). К началу проращивания некоторая часть семян Китайки и Аниса уже начала прорастать.

Проращивание семян всех указанных пород проводилось в чашках Петри, в мелком промытом песке при температуре в 23—25°Ц.

Для определения динамики и энергии прорастания семян, подсчет всходов начался непосредственно с появлением последних и проводился сначала ежедневно, а потом через день. Продолжительность проращивания семян составляла 26—27 дней от начала закладки опыта. Семена считались проросшими, если семядольки их выходили на дневную поверхность даже без раскрытия. Для облегчения учета вновь взошедших всходов, часть старых всходов систематически удалялась. Опыт считался законченным, когда прорастания новых семян больше не наблюдалось. Прорастание семян продолжалось в течение 27 дней с начала закладки опыта, а опыт был ликвидирован на 30 день.

Результаты проращивания приведены в таблице 3 (см. сл. страницу).

Детальный осмотр результатов проращивания семян Китайки показывает, что процент всхожести и энергия прорастания у семян I и V фракций были худшими по сравнению с остальными фракциями. В течение первых 18—20 дней проращивания, семена I и V фракции Китайки не проявили ни малейшей тенденции к прорастанию, в то время как семена II, III и IV фракций к этому времени уже закончили в основном свое прорастание, давая сравнительно высокий процент всхожести и энергии прорастания.

Вышесказанное наглядно видно на фотоснимке, сделанном на 10 день проращивания (рис. 1).

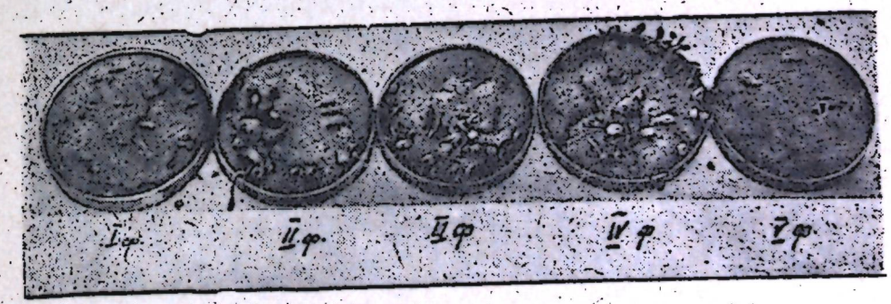


Рис. 1. Состояние всходов Китайки на 10 день проращивания из семян различных фракций.

Таблица 3

Определение процента всхожести и энергии прорастания стратифицированных семян Китайки, Лесной яблони, Лесной груши и Аниса в фракционном разрезе

Дата закладки опыта	№№ фракций	Число семян	Число взошедших семян через — дней																Взошло всего	Процент всхожести
			4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	27			
Китайка																				
14/IV	I	200	—	—	1	1	3	3	—	1	—	—	1	5	6	1	2		15	7,5
	II	195	1	2	3	6	9	15	10	2	2	—	—	—	—	—	—		22	11,28
	III	200	—	2	20	12	20	18	6	7	1	2	—	—	—	—	—		46	33,0
	IV	200	4	11	—	—	—	—	3	—	—	1	—	3	5	—	2		98	49,0
	V	195	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		10	5,1
Аниc																				
17/IV	I	100	—	—	—	—	2	3	12	15	13	17	8	3	1	—	—		74	74
	II	100	—	—	—	—	—	—	2	7	11	20	17	8	—	—	—		65	65
	III	100	—	—	—	3	6	6	1	6	8	7	3	10	—	—	—		50	50
	IV	100	—	—	—	—	2	3	2	5	6	10	—	—	—	—	—		29	29
Лесная яблоня																				
9/V	I	100	—	—	—	—	—	1	16	13	17	8	6	1	—	—	—		62	62
	II	100	—	—	—	—	—	1	1	1	20	17	8	—	—	—	—		48	48
	III	100	—	—	—	2	3	1	7	8	7	3	10	—	—	—	—		41	41
	IV	100	—	—	—	1	7	7	—	—	15	2	8	—	—	—	—		40	40
Лесная груша																				
9/V	I	100	—	—	—	—	—	—	6	16	14	13	6	2	—	—	—		57	57
	II	100	—	—	2	3	4	11	15	17	6	6	8	2	—	—	—		74	74
	III	100	—	—	3	3	11	11	5	14	5	8	1	—	—	—	—		61	61
	V	100	—	—	9	11	25	3	2	1	2	3	1	—	—	—	—		57	57

В то время, как процент прорастания семян средних фракций уже в первые дни проращивания достигал значительных размеров, у семян I и V фракций прорастание началось лишь на 18—20 день проращивания. В конечном итоге эти семена дали весьма низкий процент всхожести — I фракция — 7,5%, V фракция — 5,1%.

Как видно из таблицы, существует значительная разница в проценте всхожести между различными фракциями одного и того же сорта, и в отношении других пород. Так, например, разница в проценте всхожести между I и IV фракциями Аниса составляет 45%. Нужно полагать, что разница между I и V фракциями была бы еще больше, но из-за недостатка семян V фракции Аниса, последняя лабораторному проращиванию не подвергалась (была оставлена для полевого испытания). Разница во всхожести семян между II и V фракциями Лесной яблони составляет 22%.

Несколько иначе вела себя Лесная груша, семена I и V фракций которой дали одинаковый процент всхожести — 57%, в то время как процент всхожести промежуточных фракций по сравнению с крайними был несколько более высоким. У Лесной груши закономерное уменьшение процента всхожести по мере уменьшения размеров семян, при лабораторном проращивании не наблюдалось.

Из таблицы видно, что энергия и продолжительность прорастания семян у различных видов разная. Семена Лесной яблони и Лесной груши начали прорастать на 6—8 день проращивания. Максимальная энергия отмечалась на 10—12 день, а конец прорастания — на 20 день. Таким образом, продолжительность прорастания семян Лесной яблони и Лесной груши была слишком растянута и выражалась в 15—16 днях. Продолжительность же между началом проращивания и концом прорастания длилась в течение 20 дней.

Совершенно иная картина наблюдалась у семян Аниса. Прорастание семян Аниса началось лишь на 10 день с начала проращивания. Зато энергия прорастания семян Аниса была весьма высокой. В течение 2—4 дней семена Аниса в основном закончили свое прорастание, что имеет большое хозяйственное значение. Это является биологической особенностью семян Аниса.

Результаты проращивания семян Аниса, как представителя из культурных сортов, интересны тем, что они более наглядно показывают эффективность сортировки семян и влияние величины семян на их всхожесть. Эти результаты интересны еще тем, что при применении для посева семян культурных сортов и полукультурных форм, сортировка и отбор их не только не исключаются, а наоборот, делаются еще более эффективными.

В процессе проращивания семян наблюдалось, что те семена, которые всходили позже, после массового прорастания, развивались очень медленно, вяло. Семенная оболочка у них долго не сбрасывалась, семядоли после выхода на дневную поверхность оставались в сжатом состоянии, долго не раскрываясь, или совершенно не раскрывались. В таком случае подобные всходы в конце концов погибли.

Сказанное преимущественно относится к всходам из мелких семян IV и V фракций.

Суммируя результаты лабораторного проращивания семян Китайки, Аниса, Лесной яблони и Лесной груши, приведенные в таблице 3, можно сделать следующие выводы:

1. У всех изучавшихся пород семена различных фракций по величине отличались не одинаковой всхожестью.
2. У всех изучавшихся пород семена V фракции (самые мелкие) отличались самой низкой всхожестью.
3. У всех изучавшихся пород семена с максимальной конечной всхожестью отличались наибольшей энергией прорастания.

4. У Китайки неудовлетворительная всхожесть отмечена, в данном случае, также у семян крупных фракций I, II и отчасти III фракции.

5. Наилучшей всхожестью отличались семена I фракции Аниса, а у Лесной яблони и Лесной груши I и II фракций.

ПОЛЕВОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБРАЗЦОВ СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ СЕМЯН

Определение процента всхожести семян Китайки, Уссурийской груши и Аниса, посеянных на грядках для пикировки.

В целях определения процента всхожести семян различных фракций в полевых условиях, были взяты семена Китайки, Уссурийской груши и Аниса.

Рядовой посев семян Китайки был произведен на грядках 19 апреля 1940 г. В каждом ряду было высеяно по 73 семени, по пять рядов из каждой фракции.

Посев семян Уссурийской груши и Аниса был произведен 19 апреля 1940 г., после 60-дневной стратификации. К моменту посева, почти все семена Уссурийской груши уже начали прорастать. Длина первичного корешка у некоторых семян доходила до 3-х см. Поэтому пришлось просто распикировать их с последующей заделкой. Повидимому, продолжительность периода послеуборочного дозревания семян Уссурийской груши меньше, чем 60 дней, как это принято считать.

В момент посева, семена Аниса еще не начали прорастать. Посев как Уссурийской груши, так и Аниса также был произведен рядами по 73 семени в каждом ряду и по четыре ряда из каждой фракции. Для всех пород было принято расстояние между рядами 6 см., в ряду — 2 см. Посев производился под маркер. Ревизия посевов, для определения процента всхожести, была проведена 12.V.1940 г.

Результаты опыта приведены в таблице 4.

Как видно из таблицы, несмотря на то, что процент всхожести семян I фракции Уссурийской груши по сравнению со II фракцией был несколько низким, тем не менее наблюдалось закономерное снижение процентов всхожести по мере уменьшения размеров семян.

Сравнительно худшее качество семян I фракции по сравнению с семенами II фракции объясняется, повидимому тем, что зародыши семян I фракции, несмотря на крупность семян, менее развиты и выполнены.

У Уссурийской груши мелкие семена IV и V фракций при полевом проращивании дали совершенно неудовлетворительные результаты. Сравнительно хорошие результаты дали остальные фракции; разница в % всхожести между II и V фракциями достигала 39.2.

У Китайки, по сравнению с лабораторным проращиванием при полевом испытании, поведение различных фракций резко изменилось. Всхожесть семян I фракции Китайки в открытом грунте составляла 45,45%, против 7,5% при лабораторном проращивании, а всхожесть семян у фракции при полевом проращивании повысилась против лабораторной от 5,1 до 34,2 (см. табл. на след. странице).

Кроме крайних фракций отмечено значительное повышение процента всхожести и в других фракциях.

Такое повышение % всхожести семян Китайки, по нашему мнению, объясняется тем, что к началу лабораторного проращивания у многих семян еще не было закончено послеуборочное дозревание. Причем, продолжительность послеуборочного дозревания, повидимому, не одинакова для различных форм и фракций семян Китайской яблони.

Известно, что в садовой культуре встречается много разновидностей Китайки. Это связано с ее происхождением. По предположению многих

Таблица 4

Определение процента всхожести семян Китайки, Уссурийской груши и Аниса, посеянных на грядках для пикировки

№№ фракций	№№ рядов	Число посеянных семян	Китайка		Уссур. груша		Анис	
			Число взошедших семян	% всхожести	Число взошедших семян	% всхожести	Число взошедших семян	% всхожести
I	1	73	30		50		42	
	2	73	26		41		36	
	3	73	39	45,45	31	55,4	42	54,6
	4	73	40		40		23	
	5	73	36		–		–	
II	1	73	39		43		55	
	2	73	43		48		48	
	3	73	44	54,40	46	59,2	40	64,4
	4	73	35		36		41	
	5	73	38		–		–	
III	1	73	44		35		51	
	2	73	33		47		46	
	3	73	39	51,3	40	57,5	45	65,0
	4	73	34		44		47	
	5	73	37		–		–	
IV	1	73	40		50			
	2	73	37		34			
	3	73	43	57,1	37	39,6		
	4	73	45		35			
	5	73	44		–			
V	1	73	32		22			
	2	73	28		11			
	3	73	14	34,2	–	20,0		
	4	73	22		–			
	5	73	29		–			

специалистов-плодоводов Китайка представляет собой гибридную форму между культурными крупноплодовыми сортами яблони с Сибирской ягодной яблоней. Мелкоплодные и мелкосеменные формы Китайки стоят, повидимому, ближе к Сибирке, а крупносеменные к другой родительской форме — культурным крупноплодным сортам.

Есть основание предполагать, что продолжительность периода послеуборочного дозревания семян мелкосеменных форм значительно короче и приближается к продолжительности послеуборочного дозревания семян Сибирки, что составляет около 30 дней, в то время как у крупносеменных форм Китайки, семена имеют более длительный период послеуборочного дозревания, который по своей продолжительности приближается к культурным сортам. Сортируя производственные образцы семян Китайки, которые являются смесью многих разновидностей, мы, вероятно, разбили семена на фракции, которые в значительной мере представляли различные формы Китайки. Плохое прорастание семян I фракции в лабораторных условиях, в этом свете, можно объяснить тем, что в момент закладки опыта они еще не успели полностью завершить период послеуборочного дозревания в течение 60 дней.

В этом легко убедиться исходя из следующего: опыт по проращиванию семян Китайки в лабораторных условиях был поставлен 14 апреля, ровно на 60 день с начала стратификации семян. Стратификация остальных семян продолжалась до 19 апреля, после чего семена были высеяны в грунт. Несмотря на то, что в момент посева значительная часть семян средних фракций уже была проросшей, но после посева семена долго лежали в земле без прорастания. Первые единичные всходы появились лишь 4 мая, а массовое прорастание наблюдалось 12 мая, когда уже установилась теплая погода. Таким образом разница в сроках от посева до массового прорастания семян составляет 23 дня. В течение подавляющей части этих дней погода была холодной, неблагоприятной для прорастания, но благоприятной для продолжения послеуборочного дозревания семян в почве.

От начала лабораторного проращивания до посева семян в открытый грунт и появления первых всходов, в течение которого оставшиеся семена продолжали проходить послеуборочное дозревание, таким образом, прошло около 20 дней. Следовательно, общая продолжительность послеуборочного дозревания семян Китайки, посеянных в открытый грунт, составляла около 80 дней. Такая продолжительность стратификации совершенно достаточна была для завершения послеуборочного дозревания семян I фракции.

Определение всхожести семян и динамика выпада сеянцев, посеянных на постоянное место, без пикировки

Цель, которую мы поставили перед собой посевом семян непосредственно на постоянное место, без пикировки, заключалась в том, чтобы определить: сколько и какого качества получится дичков к концу вегетационного периода из первоначально взятых определенного количества семян в породном и фракционном разрезе. Данный способ определения качества семян — во-первых, устраняет отборочное влияние пикировки, во-вторых, позволяет проследить когда и как происходит снижение выхода сеянцев.

Для такого испытания качества семян были взяты семена Аниса, Лесной яблони, Лесной груши и Китайки.

Перед стратификацией было отсчитано по 300 семян из каждой фракции. Каждая порция семян стратифицировалась отдельно в маленьких горшечках, в мелком промытом песке.

Стратификация семян происходила в обычных условиях, в подвале, при температуре в 2—5° Ц. Весной, перед посевом, с помощью сита

семена были отделены от песка, путем промывания их в воде, после чего было точно определено количество оставшихся семян с учетом сгнивших.

Посев семян был произведен на общем участке в течение 22—25 апреля 1940 г.

Уход за почвой и растениями (мульчирование, полив, рыхление, борьба с вредителями и болезнями и пр.) в течение вегетационного периода ничем не отличался от пикированных вариантов и от производственных посевов.

В целях определения процента всхожести, динамики прорастания и выпада сеянцев (всходов), в течение вегетационного периода было произведено пять ревизий 26/V, 4/VI, 23/VI, 11/VII и 2/VIII.

Во время ревизий учитывалось: число наличных сеянцев и число вновь появившихся и погибших растений. Кроме того, в течение вегетационного периода велись фенологические наблюдения для определения динамики роста и развития сеянцев в фракционном разрезе.

Окончательный учет дичков с определением количества и качества посадочного материала был произведен осенью, после выкопки и сортировки дичков, о чем речь пойдет несколько ниже.

В нижеследующей таблице даны результаты ревизий по определению процента всхожести семян и динамики выпада сеянцев в течение вегетационного периода. Всхожесть семян определялась исходя из первоначально взятых 300 семян и количества наличных сеянцев в момент последней ревизии.

В приведенной таблице процент всхожести семян и выход сеянцев в отношении Китайки определен от числа посеянных семян, в отношении остальных пород и сортов — от числа первоначально взятых для стратификации семян, несмотря на то, что в некоторых случаях (III и V фракций Лесной яблони и V фракции Аниса), число посеянных семян меньше числа стратифицированных. Некоторые семена в процессе стратификации загнили.

Попутно укажем, что количество загнивших семян выпадает преимущественно на долю V фракции.

Так, например, число загнивших семян в V фракции Лесной яблони составляет 63 шт. или 21%, в V фракции Аниса — 3 шт. или 1%. Загнивание семян наблюдалось и в III фракции Лесной яблони — всего 2 шт. или 4%. Во всех остальных фракциях загнивание семян в процессе стратификации не наблюдалось. Все семена хорошо сохранились и были высеяны в грунт (см. табл. 5 на сл. странице).

Из приведенной таблицы видно наличие значительной разницы между некоторыми фракциями в проценте сохранившихся сеянцев. Так, например, разница между I и II фракциями Лесной яблони выражалась 17,27%. Для лесной груши составляла 12,33% и для Аниса — 15,33% в отношении II и V фракций.

Как и прежде, несколько иначе вела себя Китайка, характер прорастания семян которой в фракционном разрезе такой, как было сказано раньше. Тем не менее и здесь отмечена существенная разница во всхожести различных фракций. Так например, разница во всхожести между IV и V фракциями составляла 22,66%, между I и II фракциями 8,80% в пользу II фракции.

Далее из таблицы видно, что всхожесть семян в условиях открытого грунта, по сравнению с результатами лабораторного проращивания, была значительно ниже. Это объясняется, во-первых, менее благоприятными условиями температуры и влажности при полевой посадке, когда часть всходов погибает вскоре после прорастания семян. Некоторая часть семян, вследствие резких колебаний температуры и влажности в почве, вступая, в так называемый, вторичный покой, не прорастает, а некоторая часть семян долго лежит в почве без прорастания.

Таблица 5

Наличие сеянцев в %% к числу семян, на постоянное место без пикировки

№№ фракций	№№ рядов	Число посеянных семян	Дата ревизий и число сеянцев					%всхожести
			26/V	4/VI	23/VI	11/VII	2/VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Анис								
II	1	106	47	44	45	46	45	
	2	106	43	44	47	47	48	45,33
	3	88	37	41	42	43	43	
III	1	106	54	56	58	58	58	
	2	106	57	57	57	58	57	55,55
	3	88	48	51	53	52	51	
IV	1	106	29	30	31	31	29	
	2	106	53	54	54	51	51	38,66
	3	88	37	38	34	37	36	
V	1	106	35	40	39	39	39	
	2	106	26	26	26	24	24	30,00
	3	86	23	28	27	29	27	
Лесная груша								
I	1	84	32	33	33	33	33	
	2	84	42	40	42	41	40	44,33
	3	84	31	33	35	34	34	
	4	48	28	27	27	26	26	
II	1	84	31	34	34	35	34	
	2	84	38	40	41	40	39	44,00
	3	84	31	30	31	31	31	
	4	48	27	28	28	28	28	
III	1	84	37	37	39	38	38	
	2	84	31	32	34	35	35	43,66
	3	84	26	26	28	28	28	
	4	48	28	28	30	30	30	
IV	1	84	24	26	27	27	27	
	2	84	32	34	34	32	32	42,00
	3	84	41	41	42	41	41	
	4	48	25	26	26	26	26	
V	1	84	25	23	26	29	28	
	2	84	20	23	26	26	26	32,00
	3	84	11	10	10	10	10	
	4	48	31	34	35	34	32	

(Продолжение)

№№ фракций	№№ рядов	Число посеянных семян	Дата ревизий и число сеянцев					%всхожести
			26/V	4/VI	23/VI	11/VII	2/VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лесная яблоня								
I	1	106	49	49	51	51	51	
	2	106	50	53	52	52	52	50,66
	3	88	48	49	49	49	49	
II	1	106	38	37	39	39	39	
	2	106	36	40	41	40	40	39,33
	3	88	88	40	39	39	39	
III	1	106	48	57	56	57	56	
	2	106	47	44	47	46	46	44,66
	3	106	33	33	33	33	32	
IV	1	106	47	49	50	50	50	
	2	106	42	46	45	47	46	43,66
	3	88	34	35	36	35	35	
V	1	84	24	27	27	27	27	
	2	84	39	38	42	39	28	38,39
	3	69	26	26	28	28	26	
Китайка (к числу посевных семян).								
I	1	53	6	7	6	5	5	
	2	53	11	14	13	13	13	17,61
	3	53	14	13	10	10	10	
II	1	53	14	14	13	12	12	
	2	53	20	17	16	12	11	26,41
	3	53	25	22	22	20	19	
III	1	53	18	20	20	20	20	
	2	53	20	19	17	17	16	32,08
	3	53	19	20	18	17	15	
IV	1	53	20	22	20	21	21	
	2	53	23	20	19	20	16	37,1
	3	53	25	24	24	23	22	
V	1	53	9	11	9	8	8	
	2	53	11	12	8	9	6	14,44
	3	53	10	10	10	10	9	

Семена V фракции отличались не только низкой всхожестью, но и большим выпадом сеянцев в течение вегетационного периода.

Наконец, из таблицы мы видим, что прорастание семян было весьма растянуто. Некоторые семена проросли лишь в конце июня месяца, причем неравномерное и растянутое прорастание у мелких семян выражалось больше, чем у крупных.

Динамика роста и развития сеянцев в течение вегетационного периода в породно-сортовом и фракционном разрезе

После предпосевной подготовки, планировки и разбивки участка, в течение 22 по 25 апреля был произведен посев семян непосредственно на постоянное место. Посев семян и пикировка всходов производилась в трехкратной повторности.

Рассада для пикировки выращивалась в холодном парнике (Уссурийская груша и Анис) и на грядках (Лесная яблоня, Лесная груша и Китайка). Для пикировки семена были высеяны в течение 19—20 апреля. Первые всходы Уссурийской груши появились в парнике на 8 день после посева. Первыми дали всходы крупные семена. Всходы из мелких семян появились лишь на 16 день после посева в то время, как всходы из крупных семян образовали уже по 2—3 настоящих листа.

10 мая началась пикировка. Первой была распикирована Уссурийская груша — I и II фракций. Остальные фракции еще не были готовы для пикировки. Из каждой фракции было распикировано по 156 растений. Для пикировок была дана следующая площадь питания — междурядная 20 см., в ряду 10 см. Подрезка корней и сортировка сеянцев при пикировке не производилась. Дальнейший уход за растениями и почвой в течение всего вегетационного периода ничем не отличался от производственных посадок.

Вскоре пикированные растения пошли в рост. У Уссурийской груши новый рост начался 9 мая, т. е. на 9 день после пикировки.

В целях определения динамики роста и развития сеянцев в породно-сортовом и фракционном разрезе как пикированных, так и посеянных, на постоянное место, вариантов, в течение вегетационного периода, вплоть до выкопки дичков осенью, были проведены фенологические наблюдения и промеры над контрольными растениями.

Из каждой фракции, по породам и сортам было выделено и отмечено три категории контрольных растений по силе роста «сильные» (12—15 см), «средние» (8—10 см) и «слабые» (4—6 см). В каждой фракции было выделено по 5 растений каждой категории. Под наблюдением, таким образом, находилось всегда 555 растений, из них сильных 185, средних 185 и слабых 185.

В момент выделения контрольных растений можно было отчетливо видеть не только разницу по силе роста сеянцев между фракциями, но и неоднородность по силе роста растений в пределах одной и той же фракции. Это облегчило выделение контрольных растений.

В течение вегетационного периода проводилось три ревизии, во время которых учитывались следующие элементы — высота контрольных растений в сантиметрах и число листьев без определения размеров их поверхности.

Результаты ревизии по определению динамики роста и развития сеянцев в породно-сортовом и фракционном разрезе приведены в нижеследующих таблицах 6 и 7.

Различие в силе роста растений из семян различных фракций, выявилось весьма резко даже при глазомерном осмотре. Представление об этом различии дает рисунок 2.

Таблица 6

Динамика роста пикированных сеянцев в породно-сортовом и фракционном разрезе (средняя высота сеянцев в сантиметрах)

Фракции	Даты ревизии								
	8/VII			9/VIII			7/X		
	Сильные	Средние	Слабые	Сильные	Средние	Слабые	Сильные	Средние	Слабые
Уссурийская груша									
I	20,0	9,2	4,4	38,4	19,4	14,0	47,6	25,0	19,0
II	17,8	8,2	3,2	34,2	18,6	14,0	40,2	25,0	15,6
III	11,2	6,8	3,4	22,8	16,4	15,0	27,4	20,4	15,8
IV	9,6	4,8	2,2	20,0	12,8	11,8	20,1	13,8	11,6
V	11,4	5,6	2,8	22,6	13,2	8,2	24,2	14,2	9,6
Анис									
I	9,0	6,2	3,4	33,8	23,8	12,6	36,4	24,8	13,8
II	12,0	6,6	3,6	45,4	32,8	16,0	48,6	31,4	16,4
III	10,5	5,6	2,6	52,6	24,2	10,4	56,3	32,0	12,2
IV	9,6	5,2	2,6	44,0	20,6	12,6	46,6	26,2	12,0
V	11,4	6,0	3,2	47,8	26,6	10,8	49,2	26,6	13,2
Лесная яблоня									
I	7,8	5,6	3,0	28,6	17,0	7,8	29,0	18,6	10,6
II	10,4	6,0	2,8	32,8	21,4	8,0	35,4	22,0	11,8
III	8,4	6,6	2,0	28,4	15,4	9,4	29,8	15,4	10,8
IV	11,8	6,0	2,0	37,2	17,4	10,0	38,2	19,4	11,0
V	8,0	5,0	2,2	29,4	6,2	5,4	34,6	20,0	7,2
Лесная груша									
I	11,0	6,6	2,6	18,4	12,4	6,8	19,2	12,8	8,4
II	10,6	6,4	2,4	14,2	11,0	6,8	18,2	11,6	7,8
III	9,2	5,8	2,2	14,2	8,4	4,8	16,6	9,6	5,0
IV	9,6	5,4	2,0	18,4	15,6	4,4	19,6	14,6	6,0
V	8,0	5,6	3,0	13,4	9,2	5,4	14,4	10,4	6,2
Китайка									
II	13,2	7,2	3,4	47,6	39,2	8,0	49,0	41,2	14,8
III	12,8	7,6	4,0	50,8	23,6	17,2	52,6	41,2	18,4
IV	14,0	6,5	3,6	41,7	30,2	7,0	44,0	33,2	18,2
V	9,4	5,2	2,6	32,0	27,8	6,4	40,6	33,4	5,8

Таблица 7

Динамика роста и развития сеянцев, посеянных на постоянное место без пикировки, в породно-сортовом и фракционном разрезе (средняя высота в сантиметрах).

Фракции	Даты ревизии								
	8/VII			9/VIII			7/X		
	Сильные	Средние	Слабые	Сильные	Средние	Слабые	Сильные	Средние	Слабые
Анис									
II	17,2	9,0	4,6	57,4	35,2	16,8	60,8	45,0	25,0
III	12,6	8,6	6,0	53,0	35,4	28,8	57,0	38,4	28,4
IV	12,8	8,0	4,4	55,2	29,6	12,2	58,8	31,2	13,0
V	10,2	5,6	3,0	45,0	29,0	10,2	49,6	31,4	14,4
Лесная яблоня									
II	9,8	6,2	3,8	37,4	31,0	10,6	37,6	34,4	17,0
III	8,5	4,6	3,2	40,4	25,2	22,6	41,2	25,8	17,4
IV	8,4	5,8	3,0	33,0	23,0	11,8	32,2	24,0	13,5
V	6,6	5,2	2,2	31,8	17,2	9,6	32,2	17,6	12,0
Лесная груша									
I	11,4	9,6	5,0	24,0	14,0	11,4	24,4	17,8	15,0
II	11,4	7,2	4,6	20,4	13,2	10,0	23,8	14,8	10,8
III	10,6	5,8	3,4	25,6	12,0	8,0	25,6	17,2	8,8
IV	10,2	6,4	4,2	21,6	13,0	8,2	22,0	14,2	10,0
V	9,2	5,0	2,0	20,0	11,4	5,4	22,8	11,0	7,2

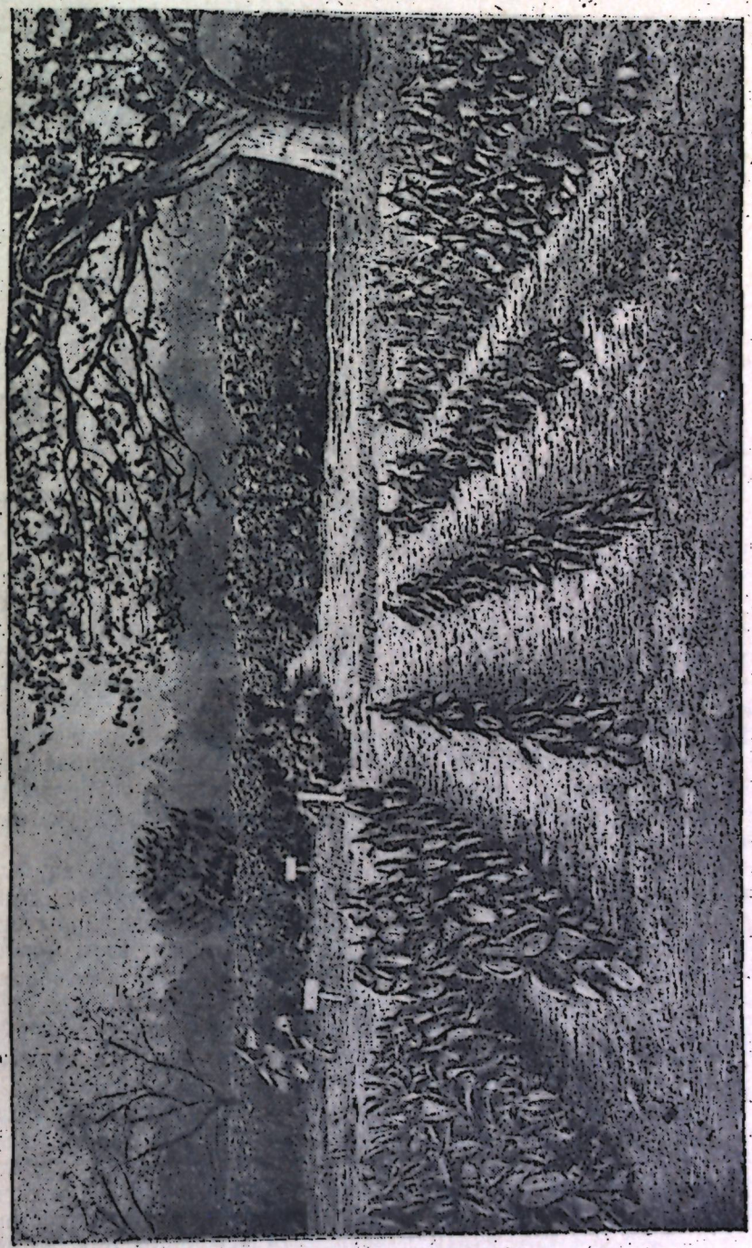
Необходимо указать, что если между сильными, средними и слабыми сеянцами одной и той же фракции по силе роста всегда существует разница, которая сохраняется и даже усиливается в течение всего вегетационного периода, то она, как это видно из вышеприведенных данных, не всегда имеет место и не так резко выделяется по отношению одноименных категорий сеянцев различных фракций.

Прежде чем приступить к анализу результатов опыта по определению динамики роста и развития сеянцев в течение вегетационного периода, по породам и фракциям, необходимо сделать следующее разъяснение.

В качестве контрольных растений было взято по 5 сеянцев из каждой фракции из числа наиболее сильных, средних и наиболее слабых. В I фракции подавляющее большинство дичков являлось сильным, в то время как слабые сеянцы составляли ничтожный процент фракции. По сути дела из I фракции даже трудно было выделить слабые сеянцы в качестве контрольных.

Совершенно противоположное имело место в V фракции. Здесь подавляющее большинство сеянцев являлось слабыми, трудно было, наоборот, выделить сильные растения в качестве контрольных.

Следует отметить, что, как это выявлено учетом, соотношение в силе роста сеянцев различных категорий — сильных, средних и слабых — в пределах каждой фракции семян, сохраняется в течение всего вегетационного периода, вплоть до выкопки дичков. Если в момент выделения контрольных растений тот или иной сеянец был признан



I II III IV V

Рис. 2. Сравнительная сила роста сеянцев Уссурийской грушн, полученных из семян различных фракций.

сильным или слабым, то, несмотря на дальнейший рост указанных категорий сеянцев в течение вегетационного периода, соотношение в силе их роста сохранилось, а в некоторых случаях даже усилилось, что видно из нижеследующей таблицы (табл. 8).

Таблица 8

Соотношение в силе роста между сильными, средними и слабыми сеянцами одной и той же фракции в породно-сортовом разрезе в течение вегетационного периода.

Название пород и сортов	Фракции	Даты ревизий: 8/VII Между сильными и средними	8/VII Между сильными и слабыми	9/VIII Между сильными и средними	9/VIII Между сильными и слабыми	7/X Между сильными и средними	7/X Между сильными и слабыми
Уссурийская груша	I	2,17	4,54	2,00	2,79	1,90	2,53
	III	1,64	3,30	1,39	1,55	1,33	1,73
	V	2,00	4,07	1,86	2,75	1,70	2,52
Анис	II	1,45	2,64	1,42	1,90	1,51	2,64
	III	1,89	4,00	2,09	5,05	1,77	4,69
	V	1,90	3,53	1,79	4,43	1,85	3,78
Лесная яблоня	I	1,40	2,60	1,67	3,66	1,53	2,73
	III	1,27	4,20	1,84	3,00	1,93	2,78
	V	1,60	3,63	4,74	5,48	1,73	5,56

Сохранение соотношения в силе роста между сеянцами различных категорий, с начала и до конца вегетационного периода, имеет существенное производственное значение, так как позволяет уже при ранних ревизиях судить о конечном выходе дичков по стандарту.

Устойчивость на протяжении вегетационного периода различий в силе развития важна также при установлении характера удаляемых сеянцев при прорывках. Рекомендации практики удалять при прорывке более слабые и отстающие в росте растения, проведенными учетами подтверждаются.

Это в равной мере относится к посевным и пикированным вариантам. При выращивании дичков путем посева семян непосредственно на постоянное место без пикировки, вследствие густого посева, приходится прибегать к прореживанию сеянцев. Понятно, что при этом можно безошибочно удалять наиболее слабые растения, будучи уверенным, что в течение вегетационного периода они не смогут форсировать свой рост в необходимой степени и при осенней сортировке попадут в брак. **Правильная прорывка сеянцев может, следовательно, являться важным этапом отбора посадочного материала.**

Далее, из приведенных таблиц видно, что сила роста различных категорий растений (сильных, средних и слабых) в различных фракциях одной и той же породы не одинакова. В крупных фракциях сильные, средние и слабые растения, по сравнению с одноименными категориями растений мелких фракций, отличаются более мощным ростом.

Как уже было сказано, понятие «сильные» «средние» и «слабые» растения относительное, оно относится к степени неоднородности сеянцев в пределах одной и той же фракции. Сильные растения V фракции растут и развиваются значительно хуже, чем одноименные растения I фракции. То же самое относится и к средним и слабым растениям. В нижеследующей таблице приведены данные, характеризующие разницу по силе роста одноименных растений в различных фракциях на примере

Аниса, Лесной яблони и Лесной груши посевного варианта. Дана средняя высота сеянцев в см, относящаяся к последней дате ревизии — 7/X.

Таблица 9

Категория растений	Анис II фр	Анис III фр.	Анис IV фр.	Анис V фр.	Лесная яблоня II фр.	Лесная яблоня III фр.	Лесная яблоня IV фр.	Лесная яблоня V фр.
Сильные	60,8	57,0	58,8	49,6	37,6	41,2	32,2	32,2
Средние	45,0	38,4	31,2	31,4	34,4	25,8	24,0	17,6
Слабые	25,0	28,4	13,0	14,4	17,0	17,4	13,6	12,0

Категория растений	Лесная груша I фр.	II фр.	III фр.	IV фр.	V фр.
Сильные	24,4	23,8	25,6	22,0	22,8
Средние	17,8	14,8	17,2	14,2	11,0
Слабые	15,0	10,8	8,8	10,0	7,2

Нижеследующая диаграмма на примере Уссурийской груши подтверждает справедливость этого положения и для пикированных растений (рис. 3).

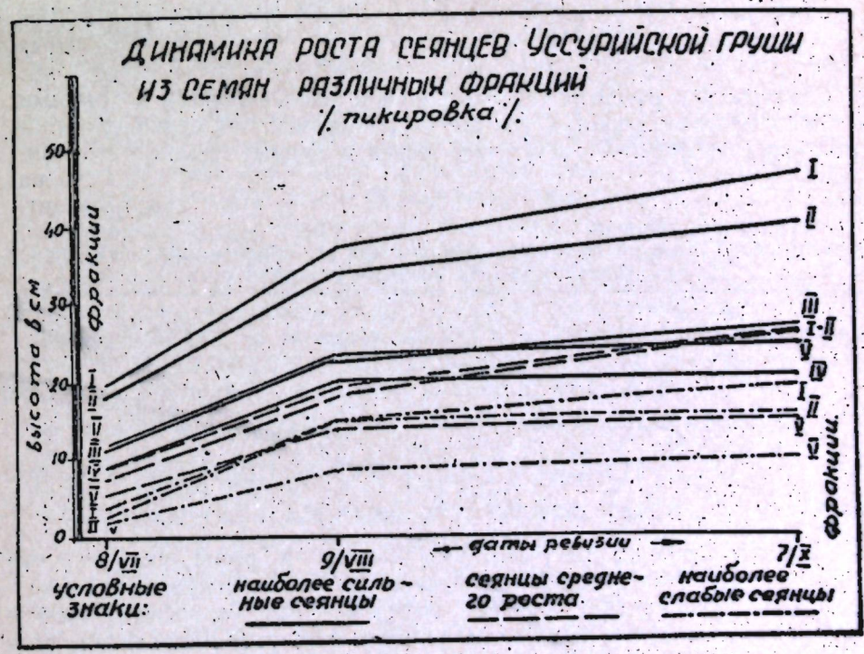


Рис. 3.

Из диаграммы мы видим, что различие в силе роста сильных, средних и слабых сеянцев является достаточно устойчивым на протяжении всего вегетационного периода. При этом наблюдается значительная разница в силе роста одноименных растений из семян различных фракций.

В то время, как средняя высота сильных сеянцев I фракции 7/X составляла 47,6 см, в V фракции она выражалась лишь 24,2 см. Такая же картина наблюдалась и при анализе средних и сильных дичков. Иначе говоря, сила роста одноименных сеянцев падает от I к V фракции.

Сильные растения низших фракций, по силе роста, по существу не отличаются от средних сеянцев высших фракций. Из сказанного вытекает, что если не принимать во внимание небольшое количество сильных растений в низших фракциях, то разница в силе роста и развития сеянцев высших и низших фракций выявляется еще резче.

Сила роста и развития сеянцев одних и тех же фракций различных пород не одинакова, несмотря на то, что они получены из семян одинаковой величины. Это объясняется биологическими особенностями семян различных пород и сортов.

Нижеследующая таблица дает представление о неодинаковой силе роста сеянцев Лесной груши и Китайки, полученных из одноименных фракций семян.

Таблица 10

Сравнительная сила роста сеянцев одноименных фракций различных пород (средняя высота сеянцев в см)

Название пород	Фракции				
	I	II	III	IV	V
Лесная груша	19,2	18,2	16,6	19,6	14,4
Китайка	49,0	52,6	44,0	40,6	38,3

Сила роста и развития сеянцев одной и той же породы в посевных и пикированных вариантах так же не одинакова, что видно из нижеследующей таблицы — на примере Аниса и Лесной груши.

Таблица 11

Сравнительная сила роста сеянцев одной и той же породы при пикировке и посеве (средняя высота сильных растений в см)

Вариант	Лесная груша					Анис				
	I фр.	II фр.	III фр.	IV фр.	V фр.	I фр.	II фр.	III фр.	IV фр.	V фр.
Посев	24,4	23,8	25,6	22,0	22,8	—	60,8	57,0	58,8	49,6
Пикировка	19,2	18,2	16,6	19,6	14,4	36,4	48,6	56,8	46,6	49,2

При посеве семян, растения развиваются к осени сильнее, чем пикированные. Это объясняется, прежде всего, задерживающим влиянием пикировки на рост сеянцев. Известно, что пикировка (вообще пересадки) болезненно отражается на растениях, приостанавливает рост последних на определенное время, пока растения не переболеют и не восстановят дальнейший рост. Посевные растения этому воздействию

не подвергаются. Однако это не означает, что непикированные сеянцы лучше пикированных. Пикировка способствует образованию разветвленной и мочковатой корневой системы сеянцев, что является основным производственным требованием для плодоводства зон достаточного увлажнения. Кроме того, по данным других исследователей, пикированные дички семечковых, будучи высажены в первое поле питомника, благодаря наличию у них разветвленной и мочковой корневой системы, лучше приживаются.

Поступательный рост сеянцев протекает интенсивно в течение июля и первой половины августа. Пикированные растения пропускают значительную часть этого времени, в то время, как посевные полностью используют его для поступательного роста.

При изучении динамики роста и развития сеянцев учитывалось также число листьев и динамики листообразования.

Результаты учета листьев, как у пикированных, а также и у посевных вариантов, приведены в нижеследующих таблицах (12 и 13) (см. табл. на следующей странице). Дано среднее количество листьев по породам, фракциям и категориям. В последней графе дано соотношение числа листьев к высоте штамба сеянцев. Цифры показывают, сколько листьев приходится на 1 см высоты штамба по породам, фракциям и категориям.

Прежде всего из таблицы видно, что как поступательный рост сеянцев, так и образование листового аппарата в основном завершается в течение одного—полутора месяцев, начиная с начала июля до половины августа. Затем поступательный рост прекращается и начинается интенсивный рост сеянцев в толщину. Образование новых листьев, как это видно из таблицы, в этот период почти не происходит. Рост сеянцев в толщину сильно зависит от степени развития ассимиляционного аппарата.

Слабые сеянцы, как это видно из таблиц, неуспевшие в период усиленного листообразования обеспечить себя достаточным ассимиляционным аппаратом, впоследствии не компенсируют его, что сильно отражается на дальнейшем их росте и развитии.

Весьма важно при анализе соотношений высоты штамба и числа листьев у сеянцев различной силы роста отметить, что несмотря на наличие относительно большого количества листьев у сильных сеянцев, по сравнению со слабыми, однако на каждый сантиметр длины штамба слабых сеянцев приходится значительно большее количество листьев, что указывает на короткие междоузлия последних.

Несмотря и на наличие сравнительно большого количества листьев у слабых сеянцев, эти листья очень мелкие, неразвитые, малопродуктивные, менее зеленые, бедные хлорофиллом, отсюда и низкая интенсивность фотосинтеза. Подобные листья не в состоянии обеспечить нормальный рост и развитие сеянцев. Плохие качества слабых сеянцев зависят от биологических свойств мелких семян, от их низкой жизнеспособности.

Разница в числе листьев между сильными и слабыми растениями, даже в пределах одной и той же фракции, не только сохраняется до конца вегетационного периода, но и становится значительно резче.

Это объясняется медленным поступательным ростом а, следовательно, медленным увеличением количества листьев у слабых растений.

Разница в количестве листьев существует и сохраняется не только между различными категориями растений (сильных, средних и слабых), в пределах одной и той же фракции, она имеет место также и между растениями различных фракций, что видно на примере Уссурийской груши (табл. 14). Данные относятся к последней дате ревизии — 7/X.

Таблица 12

Динамика листообразования и соотношение числа листьев к высоте штамба у пикированных сеянцев в породно-сортовом и фракционном разрезе

Название пород и сортов	Фракции	Даты ревизии									На каждый см длины штамба приходится листьев		
		8/VII			9/VIII			7/X					
		Сильн.	Средн.	Слаб.	Сильн.	Средн.	Слаб.	Сильн.	Средн.	Слаб.	Сильн.	Средн.	Слаб.
Анис	I	12,2	10,6	10,8	37,4	26,4	12,2	42,0	30,4	26,0	1,15	1,22	1,92
	II	12,2	8,4	6,6	32,8	27,6	18,0	37,2	30,0	20,6	0,80	0,89	1,27
	III	12,0	8,6	6,6	39,2	28,4	20,4	44,4	30,6	22,2	0,78	0,95	1,82
	IV	11,0	9,0	6,8	31,4	23,4	20,0	41,2	29,8	21,4	0,88	1,13	1,79
	V	11,8	10,2	6,6	32,0	28,8	15,6	45,2	32,4	22,8	0,92	1,21	1,79
Уссурийская груша	I	13,2	10,8	7,8	25,4	19,2	14,4	41,4	29,8	24,4	0,88	1,19	1,27
	II	12,0	10,2	6,6	21,8	19,0	12,8	40,2	27,8	21,2	1,00	1,11	1,36
	III	10,6	9,2	7,4	22,0	20,8	16,2	37,0	25,0	23,4	0,99	1,22	1,49
	IV	10,6	9,0	7,0	15,6	16,4	12,6	25,0	21,4	17,2	1,25	1,55	1,49
	V	10,2	9-2	6,8	17,2	17,6	13,8	26,2	23,8	17,0	1,09	1,69	1,89
Лесная яблоня	I	10,2	9,0	7,6	24,2	19,0	15,0	23,4	23,4	16,8	0,92	1,80	1,58
	II	12,6	9,8	8,4	27,4	22,6	14 2	36,4	26,6	19,6	1,02	1,20	1,65
	III	11,8	9,8	7,2	24,2	19,6	13,0	30,6	20,2	16,6	1,02	1,31	1,72
	IV	12,6	8,2	7,4	27,2	21,6	16,8	32,4	24,2	19,6	0,84	1,23	1,79
	V	10,6	9,4	6,8	30,2	19.4	14,0	30,2	23,6	15,8	0,87	1,18	2,19
Лесная груша	I	14,2	11,4	9,6	23,2	23,2	17,8	27,0	25,2	20,8	1,59	2,00	2,47
	II	12,6	11,2	8,0	24,2	23,0	18,8	25,0	24,2	18,9	1,37	2,09	2,42
	III	11,6	8,8	8,4	25,0	25,8	14,2	27,8	23,6	16,2	1,69	2,45	3,24
	IV	12,2	11,2	6,6	26,6	20,4	13,4	29,2	27,4	17,4	1,56	1,94	2,90
	V	12,4	9,6	8,0	25,2	21,0	13,4	26,8	22,6	15,4	1,36	2,17	2,49
Китайка	II	13,6	10,2	8,8	36,2	26,6	15,2	38,2	35,8	24,0	0,78	0,84	1,68
	III	14,6	11,0	7,8	32,4	28,0	15,6	36,6	34,6	19,4	0,67	0,84	1,05
	IV	14,2	11,8	9,0	35,2	32,4	17,6	39,6	33,6	18,4	0,90	1,02	2,24
	V	11,8	9,2	7,2	28,4	31,0	14,2	31,4	33,8	15,6	1,16	1,72	2,78

Таблица 13

Динамика листообразования и соотношение числа листьев к высоте штамба у посевных сеянцев в породно-сортовом и фракционном разрезе

Название пород и сортов	Фракции	Даты ревизии									На каждый см длины штамба приходится листьев		
		8/VII			9/VIII			7/X					
		Сильн.	Средн.	Слаб.	Сильн.	Средн.	Слаб.	Сильн.	Средн.	Слаб.	Сильн.	Средн.	Слаб.
Анис	II	14,0	10,4	6,0	40,6	28,6	22,8	52,8	34,6	26,6	0,97	0,78	1,60
	III	13,8	10,0	9,2	41,0	34,2	31,2	45,0	34,6	31,6	0,79	0,92	1,12
	IV	13,6	9,6	8,4	37,6	24,0	20,2	44,6	36,6	24,2	0,75	0,85	1,89
	V	11,0	9,0	6,2	22,2	25,6	15,6	43,6	32,6	22,2	0,81	1,05	1,54
Лесная яблоня	II	10,4	8,9	6,4	32,4	28,2	23,2	37,2	34,6	23,2	0,99	1,10	1,58
	III	10,0	7,8	6,4	36,2	24,6	22,4	39,8	26,6	24,4	0,99	1,03	1,48
	IV	8,6	8,0	5,8	31,2	26,8	17,6	32,8	29,0	19,8	1,01	1,20	1,23
	V	9,0	8,8	5,4	25,8	27,2	19,4	31,4	24,0	22,8	0,99	1,38	1,85
Лесная груша	I	12,0	11,0	10,0	29,0	23,8	21,0	28,6	28,2	26,6	1,08	1,60	2,20
	II	14,8	10,2	9,8	29,8	25,8	25,8	31,8	23,2	19,8	1,31	1,57	1,83
	III	11,2	9,8	7,8	27,4	25,0	21,6	32,0	25,4	20,5	1,25	1,69	2,32
	IV	11,4	11,6	7,8	24,0	24,2	19,8	25,0	21,6	21,2	1,15	1,51	2,20
	V	9,8	8,6	6,2	27,8	25,6	16,6	27,8	20,4	20,2	1,21	1,81	2,70

Необходимо указать, что разница как в силе роста сеянцев, так и в числе листьев между различными фракциями одной и той же породы, значительно и ярко выражена, особенно у посевных вариантов, ибо здесь было исключено отбирающее влияние пикировки. У пикированных же вариантов указанная разница также существует, но выражена менее резко и не всегда рост сеянцев и число листьев по мере уменьшения размеров семян пропорционально снижается.

Таблица 14

Количество листьев у сеянцев различных фракций Уссурийской груши (среднее колич. листьев в шт.)

Категория сеянцев	Фракции				
	I	II	III	IV	V
Сильные	41,4	40,2	37,0	35,0	26,2
Средние	29,8	27,8	25,0	21,4	23,8
Слабые	24,4	21,2	23,4	17,2	17,0

Сеянцы из пикированных и посевных вариантов отличаются друг от друга по количеству листьев. На 1 см высоты штамба у сеянцев пикированных вариантов приходится больше листьев, чем у сеянцев посевных вариантов. Сказанное подтверждают данные, приведенные в нижеследующей таблице на примере Лесной груши (табл. 15).

Таблица 15

Соотношение числа листьев к высоте штамбика у сеянцев посевных и пикированных вариантов Лесной груши

№№ фракций	На каждый сантиметр высоты штамба приходится листьев					
	У пикированных сеянцев			У посевных сеянцев		
	Сильных	Средних	Слабых	Сильных	Средних	Слабых
I	1,59	2,00	2,49	1,00	1,60	2,20
II	1,37	2,09	2,42	1,31	1,57	1,83
III	1,69	2,45	3,24	1,25	1,69	2,32
IV	1,56	1,34	2,90	1,15	1,51	2,20
V	1,86	2,17	2,49	1,21	1,81	2,70

Из приведенных данных мы видим, что сильные сеянцы пикированного варианта, по сравнению с сильными сеянцами посевного варианта, на одном сантиметре высоты штамба в среднем имеют на 50% больше листьев. Это говорит о том, что междоузлия у пикированных сеянцев, по сравнению с посевными, в полтора раза короче. Укороченность междоузлий у пикированных сеянцев, по сравнению с посевными, определяется сдержанным ростом что является следствием влияния пикировки. Сеянцы же посевного варианта, не испытывая задерживающего рост влияния пикировки, растут значительно сильнее, образуя длинные междоузлия.

Наличие большого количества листового аппарата у пикированных сеянцев способствует лучшему развитию и разветвлению их корневой системы.

По мере уменьшения размеров фракций дичков, увеличивается число листьев на каждый сантиметр высоты штамба, что имеет практическое значение. Укороченные междоузлия, а впоследствии и укороченные расстояния между разветвлениями, у слабых дичков является отрицательным, с производственной точки зрения, показателем, мешающим окулировке. Очень часто междоузлия слабых растений бывают настолько укороченными, что при наличии относительно большого количества листьев, они густо покрыты ими, а если сеянец очень слаб, то он просто напоминает мутовку довольно большого количества мелких, недоразвитых листьев.

Укороченность междоузлий и количество листьев на 1 см высоты штамба — очень важные показатели для характеристики роста и развития сеянцев. Сильные сеянцы, особенно посевного варианта в процессе быстрого поступательного роста далеко друг от друга образуют листья и длинные междоузлия, в то время, как несколько менее сильные, вследствие медленного их роста, размещают листья ближе, образуя короткие междоузлия. Совершеннно слабые сеянцы, непригодные для посадки, образуют очень короткие междоузлия в виде мутовки листьев.

Количество листьев на сантиметр высоты штамба зависит не только от силы роста, но является также породно-сортовой особенностью. Из таблицы 12 легко заметить, что соотношение количества листьев к высоте штамба у всех пород и сортов неодинаковы. Например, у Китайки это соотношение намного меньше, чем у Лесной груши или Аниса.

Осенний выход сеянцев при пикировке и посеве на постоянное место.

Для определения окончательных результатов динамики выпада посевных и пикированных сеянцев, осенью перед выкопкой была проведена последняя ревизия, с целью определить: сколько сеянцев оставалось к выкопке из определенного количества посеянных семян или пикированных растений, в породно-фракционном разрезе.

Результаты ревизии приведены в таблице 16. Для пикированных вариантов процент выхода сеянцев относится к числу распикированных растений, а для посевных—к числу первоначально взятых для стратификации семян, за исключением Китайки, в отношении которой процент высчитан от числа посеянных семян. В скобках приведены цифры, показывающие изменение количества сеянцев после последней даты ревизии — 2/VIII, знак в сторону увеличения (+) и уменьшения (—).

Прежде всего приведенные данные интересны с точки зрения окончательного выхода сеянцев из первоначально взятых 300 шт. семян. Такой выход сеянцев мы будем называть «общей продуктивностью» семян данной фракции, в отличие от «полезной продуктивности», т. е. количество стандартных сеянцев после сортировки дичков, о чем речь пойдет несколько дальше.

Как видно из таблицы, общая продуктивность семян посевного варианта Аниса, по фракциям, выражается следующим образом: из каждых первоначально взятых 100 шт. семян II фракции, начиная с момента стратификации и до момента выкопки дичков, получено 48,66 растений, III фракции — 55,00, IV фракции — 38,00 и V фракции — 27,00. Остальные погибли или еще в виде семян в процессе стратификации, и в почве после посева, или в виде молодых сеянцев, после прорастания семян. Аналогичная разница в общей продуктивности семян различных фракций существует и у остальных пород и сортов. Между II и V фракциями Аниса она, например составляет 21,66%.

Таблица 16

Выход сеянцев при посевном и пикированном варианте в породно-сортовом и фракционном разрезе (в %%)

Название породы	Фракции	Число посеянных семян	Число растений сохранившихся до выкопки	Процент выхода сеянцев
1	2	3	4	5
Посев				
Аниса	II	300	146 (+10)	48,66
	III	300	165 (−1)	55,00
	IV	300	114 (−2)	38,00
	V	300	81 (−9)	27,00
Лесная груша	I	300	133	44,30
	II	300	132	44,00
	III	300	131	43,60
	IV	300	123 (−3)	41,00
	V	300	101 (+5)	33,60
Лесная яблоня	II	300	114 (− 4)	38,00
	III	300	129 (− 5)	47,70
	IV	300	120 (−11)	40,00
	V	300	86 (− 3)	37,10
Китайка	I	159	27 (−2)	17,70
	II	159	39 (−3)	24,70
	III	159	50 (−1)	31,40
	IV	159	54 (−5)	34,00
	V	159	19 (−4)	11,90
Пикировка				
Уссурийская груша	I	159	131	82,58
	II	159	121	76,10
	III	159	118	74,21
	IV	159	107	67,29
	V	159	85	53,46
Китайка	II	159	113	72,20
	III	159	119	74,80
	IV	159	106	66,60
	V	159	109	68,50
Лесная груша	I	159	126	74,20
	II	159	138	86,20
	III	159	131	82,30
	IV	159	122	76,60
	V	159	112	70,40
Лесная яблоня	I	159	127	80,00
	II	159	116	72,90
	III	159	125	74,80
	IV	159	135	84,80
	V	159	128	80,00
Аниса	I	159	76	47,80
	II	159	110	69,10
	III	159	119	76,70
	IV	159	56	35,10
	V	159	98	61,80

Выше уже было сказано, что пикировка является отбором и выравнивает качество посадочного материала. Это подтверждается результатами опытов при сопоставлении данных по посевному и пикированному вариантам на примере Китайки (таблица 17).

Таблица 17

Выход сеянцев Китайки в %% от числа посеянных семян и распикированных сеянцев

Варианты	Фракции				
	I	II	III	IV	V
Пикировка	–	72,20	74,80	66,60	68,50
Посев	17,80	24,70	31,4	34,0	11,90

Повышение выхода сеянцев при пикировке, по сравнению с посевом, наблюдается и у других пород. Это объясняется тем, что при пикировке значительная часть мелких, неполноценных семян погибает в почве при выращивании рассады или всходит значительно позже, когда рассада уже вынимается или вынута. Такие всходы обычно бывают мелкими и слабыми и в пикировку не попадают. Кроме того, в производственных условиях при пикировке производится сортировка всходов с отбраковкой слабых.

Учитывая отбирающее влияние пикировки, при сравнительной оценке качеств семян различных фракций посредством пикировки всходов, результаты получаются не вполне правильными. Поэтому наиболее пригодными следует признать посев определенного количества семян на постоянное место без пикировки, без постороннего вмешательства.

Заслуживает внимания изменение количества сеянцев в посевных вариантах за счет вновь взошедших семян и гибели старых после 2/VIII, т. е. после предпоследней ревизии по определению динамики выпада и процента всхожести, результаты которой приведены в таблице 5. Там было сказано, что прорастание продолжается до середины лета, а вышеприведенная таблица показывает, что оно продолжается до значительно более поздних сроков. В течение почти всего вегетационного периода происходит, правда в незначительном количестве, непрерывное возникновение новых и гибель старых сеянцев в посевном варианте, что объясняется биологической неравнокачественностью семян.

Это изменение у Аниса выражается таким образом: у II фракции за этот период число сеянцев увеличилось на 10 шт., у III фракции — уменьшилось на 1, у IV фракции — на 2, а у V фракции — на целых 9 штук.

Нет никакого сомнения, что увеличение числа сеянцев после 2/VIII происходило за счет вновь взошедших семян и никак не является результатом ошибки учета, который проводился весьма тщательно. Кроме того, всходы из вновь взошедших семян резко выделились по их росту. При сортировке дичков осенью, эти сеянцы составляли производственный отход.

Качество подвоев из семян различных фракций

После предварительного учета количества окончательно сохранившихся к выкопке сеянцев по породам, вариантам и фракциям, все сеянцы были выкопаны осенью и подвергнуты сортировке.

Основным показателем пригодности выращенных сеянцев в качестве посадочного материала являются его производственные качества, которые определяются существующим стандартом.

Все сеянцы были рассортированы на 4 разбора, по толщине штамбика у корневой шейки.

1 разбор—сеянцы с толщиной штамб. у корнев. шейки в 8—10 мм
2 » — » » » » » » » 6— 8 мм
3 » — » » » » » » » 4— 6 мм
4 » — » » » » » меньше 4 мм

В нижеследующих таблицах приводятся результаты сортировки. Для удобства сравнения, результаты пикировки и посевных вариантов даются в отдельных таблицах. Процент выхода различных разборов пикированных вариантов исчислен от общего количества распикированных сеянцев и сохранившихся к выкопке дичков, причем все повторности каждой фракции объединены. Процент же выхода различных разборов посевных вариантов исчислен двояко: а) к числу первоначально взятых для стратификации семян и б) к числу полученного общего количества дичков данной фракции при выкопке. При этом сеянцы всех повторностей каждой фракции перед сортировкой также были объединены (табл. 18 и 19) (см. сл. страницу).

С производственной точки зрения наибольший интерес представляют сеянцы 1 и 2 разборов, а поэтому, при анализе и сравнительной характеристике качества фракций, будем исходить, главным образом, из выхода этих разборов. Сеянцы 3 разбора являются посредственными по качеству и непригодными для посадки, а 4 разбор представляет из себя производственный брак.

Как видно из таблиц, «общая» и «полезная» продуктивность первоначально взятых для опыта семян по фракциям не одинакова. Для Аниса эта неоднородность выражается таким образом: из каждых первоначально взятых 100 шт. семян II фракции в конечном итоге получено 48,66 сеянцев, что и составляет общую продуктивность семян II фракции. Остальные 51,34% в виде семян или растений погибли на протяжении периода от стратификации до выкопки дичков (рис. 4).



Рис. 4.

Таблица 18

Выход стандартных сеянцев по разборам из семян, посеянных на постоянное место без пикировки (в % к числу посеянных семян и полученных дичков)

Название пород и сортов	№№ фракций	Число сохранившихся растений	К числу посеянных семян				К числу полученных дичков			
			Разборы				Разборы			
			1	2	3	4	1	2	3	4
Анис	II	146	5,33	16,00	22,33	5,00	10,88	27,70	45,70	10,22
	III	165	8,70	15,00	27,00	4,33	15,70	27,20	49,02	7,90
	IV	114	2,00	10,00	20,00	6,00	5,20	26,30	53,40	14,29
	V	81	1,00	3,70	13,30	7,00	3,60	11,10	59,10	26,20
Лесная яблоня	II	114	—	2,00	24,00	12,30	—	5,80	53,50	32,40
	III	129	—	5,50	24,33	16,33	—	5,44	56,50	38,10
	IV	120	—	1,66	12,66	19,00	—	4,00	48,30	48,10
	V	88	—	2,00	14,00	13,33	—	6,70	47,00	44,30
Лесная груша	I	133	6,30	14,00	20,70	4,30	13,60	30,00	46,60	9,80
	II	132	4,66	15,00	20,00	4,33	10,60	34,00	45,40	9,20
	III	131	10,66	16,66	10,08	6,30	34,32	38,00	22,80	14,44
	IV	123	3,33	15,33	21,00	1,66	8,20	37,72	51,66	4,10
	V	101	2,00	5,00	22,00	4,66	6,00	15,00	66,00	13,00
Китайка	I	27	2,33	3,00	2,33	0,66	28,00	36,00	28,00	8,00
	II	39	3,33	4,00	2,66	3,00	25,50	30,00	20,00	24,50
	III	50	4,33	3,66	4,66	4,00	26,00	22,00	18,10	24,00
	IV	51	3,00	4,00	7,00	4,33	17,10	22,80	39,90	21,70
	V	19	0,66	1,00	2,66	2,33	10,54	15,81	42,16	36,89

Таблица 19

Выход стандартных сеянцев по разборам пикированного варианта
(в %% к числу пикированных сеянцев и получаемых дичков).

Название пород и сортов	№№ фракций	% приживаемости	К числу пикир. сеянцев				К числу полученных дичков			
			Разборы				Разборы			
			1	2	3	4	1	2	3	4
Уссурийская груша	I	82,58	19,23	32,48	24,12	6,65	23,90	39,70	29,00	7,40
	II	76,10	23,27	36,47	11,96	4,40	30,60	47,90	15,75	5,75
	III	74,21	33,14	31,45	32,70	15,10	3,84	38,20	39,85	18,12
	IV	67,29	2,51	18,30	22,80	23,68	3,49	27,60	33,71	35,10
	V	53,46	1,80	12,15	29,11	10,40	2,70	23,40	53'20	20,70
Анис	I	54,80	3,79	12,59	22,90	7,52	7,80	26,60	50,00	15,60
	II	69,10	5,12	16,98	36,32	10,68	7,27	25,45	51,82	15,46
	III	76,70	3,79	16,40	34,60	21,71	5,00	21,40	26,30	27,30
	IV	35,10	1,26	3,76	16,25	13,83	3,60	10,80	48,00	39,20
	V	61,80	1,98	4,78	27,35	27,68	3,50	7,00	44,80	44,70
Лесная груша	I	74,20	2,51	10,06	45,32	16,31	3,20	12,80	63,60	20,40
	II	86,20	–	17,23	50,05	18,92	–	47,08	51,88	21,04
	III	82,30	–	13,20	49,00	20,10	–	15,40	62,28	22,32
	IV	76,60	–	10,59	43,40	22,61	–	13,90	56,58	29,52
	V	70,40	–	8,90	38,90	22,60	–	13,80	54,20	32,00
Лесная яблоня	I	80,00	–	–	27,05	52,95	–	–	43,02	56,98
	II	72,90	–	–	16,91	55,99	–	–	23,28	76,72
	III	74,80	–	–	27,05	47,75	–	–	34,50	65,50
	IV	84,80	–	–	33,33	51,47	–	–	38,80	61,20
	V	80,00	–	–	34,17	45,83	–	–	41,40	58,60
Китайка	II	72,20	2,51	15,10	35,10	19,49	3,56	21,36	48,06	27,51
	III	74,80	3,15	10,69	36,41	23,95	4,20	14,28	48,72	31,92
	IV	66,60	3,72	17,60	28,80	16,48	5,64	26,32	43,24	24,44
	V	68,50	1,88	5,67	41,50	19,45	2,16	8,98	60,72	28,52

Полезная же продуктивность семян II фракции Аниса выражается таким образом: сеянцев 1 и 2 разборов — 21,33%, 3 разбора — 22,33% и брака (4 разбора) — 5%.

Общая продуктивность семян III фракции составляет 55,03%. Погибло так или иначе 44,97%, т. е. несколько лучше, чем II фракция. Полезная продуктивность семян III фракции (1 и 2 разбор) составляет 23,7%, 3 разбор — 27,00% и брак (4 разбор) — 4,33%. Как видно, во всех отношениях III фракция лучше II фракции.

Что же из себя представляет V фракция? Как видно из таблицы и на диаграмме, общая продуктивность семян V фракции Аниса составляет 24,9%, из них на полезную продуктивность приходится всего — 4,6%, остальные 75,1% погибли или в виде семян или в виде молодых сеянцев. Как видно семена V фракции с производственной точки зрения совершенно негодны и не оправдывают производственных расходов. Весьма низка как общая, так и полезная продуктивность семян и IV фракции.

Данные по Анису характерны тем, что даже в пределах более или менее однородных культурных сортов, семена неравнокачественны и что сортировка последних не менее, а даже более эффективна по сравнению с дикорастущими формами. В связи с переходом на использование семян местных культурных и полукультурных сортов, значение сортировки и отбора семян не отпадает.

То же самое имеет место и у семян Лесной груши и всех остальных пород. Семена III фракции Лесной груши также несколько выделяются по своей полезной продуктивности. На сеянцы 1 и 2 разборов в этой фракции приходится 37,32%, 3 разбора — 10,08%, брака — 6,3%, I, II и IV фракции Лесной груши относительно мало отличаются между собой, дав выход сеянцев 1 и 2 разборов около 20%. Совершенно непригодны по своим качествам семена V фракции.

У Лесной яблони, сравнительно, лучше II и III фракции которые дают относительно больше выхода 2 и 3 разборов. Сумма этих разборов для I фракции равна 26%, а для III фракции — 29,83%. И здесь отмечается некоторое превосходство семян III фракции. Семена Лесной яблони 1-го разбора вообще не образовали. Результаты же IV и V фракций весьма плохие. Данные таблицы свидетельствуют, что вышесказанное в равной мере относится и к Китайке, семена даже лучших фракций которой в нашем опыте не отличались хорошей продуктивностью.

Помимо худшего роста и развития дичков, полученных из мелких семян, следует напомнить также о том, что они характеризуются более сгущенным расположением листьев, затрудняющим их окулировку.

Средняя длина междоузлий сеянцев Лесной яблони, выращенных из семян II фракции, равнялась 3,06 см., а для сеянцев V фракции она составляла всего лишь 0,75 см. Если принять во внимание, что длина нормального щитка, вставляемого при окулировке, должна быть не меньше 2—2,5 см., то станет ясной вся существенность густоты размещения листьев.

Перейдя к рассмотрению результатов сортировки сеянцев, выращенных при помощи пикировки, следует отметить, что пикировка значительно повышает суммарный выход сеянцев по сравнению с посевными вариантами.

Так, например, общая продуктивность семян I фракции пикированной Лесной груши составляла 74,20% (погибло 25, 80%), в то время, как в варианте посева, общая продуктивность семян I фракции составляла лишь 45, 30%(погибло 54,70%). Повышение общей продуктивности при пикировке относится ко всем породам и фракциям без исключения. Причиной этого, как отмечалось, влияние отбора при пикировке и образование у сеянцев разветвленной и мочковатой корневой системы.

Однако, повышение общей продуктивности фракций при пикировке происходит не за счет 1 и 2 разборов, а почти исключительно за счет 3 и 4 разборов. Так например, суммарная продукция 1 и 2 разборов I фракции посевной Лесной груши составляла 20,30%, 3 и 4 разборов—25,00%. Суммарная продукция этих же разборов I фракции пикированной Лесной груши составляла: 1 и 2 разборов — 12,57%, 3 и 4 разборов — 61,63%. При пикировке отмечается даже некоторое понижение в выходе сеянцев 1 и 2 разборов, не говоря о том, что остальные фракции Лесной груши совершенно не дали сеянцев 1 разбора, и все фракции Лесной яблони — 1 и 2 разборов. Это объясняется задерживающим влиянием на рост сеянцев пикировки.

Суммарный выход сеянцев при пикировке также является наиболее высоким для II и III фракций. Для Аниса, например, он составляет 69,10% (погибло — 30,90%) II фракции — 76,70% (погибло— 23,30%), в то время, как суммарная продукция I фракции составляет 47,80% (погибло — 52,20%). Кроме общей продуктивности, II и III фракции отличаются от остальных фракций также и полезной продуктивностью. Сумма сеянцев 1 и 2 разборов II фракции пикированного Аниса составляет 22,10%, III фракции — 20,19%, в то время, как выход этих разборов у I фракции составляет 16,3%, у IV фракции — 5,9% и у V фракции — 6,6%. То же самое наблюдалось и в посевных вариантах Лесной груши, Лесной яблони, Китайки. Несколько иначе ведет себя Уссурийская груша. Здесь, как это видно на диаграмме (рис. 5), отмечается закономерное понижение выхода сеянцев 1 и 2 разборов, по мере уменьшения размеров семян, хотя I фракция несколько отстает от II фракции.

Если пикировка значительно выравнивает и повышает выход подвойного материала, то возникает вопрос нельзя ли отбором сеянцев при пикировке заменить сортировку семян? Этого сделать нельзя потому, что пикировка не исключает значение IV и V фракций семян, на долю которых приходится большая часть дичков, большой процент выпада и незначительный выход сеянцев 1 и 2-разборов.

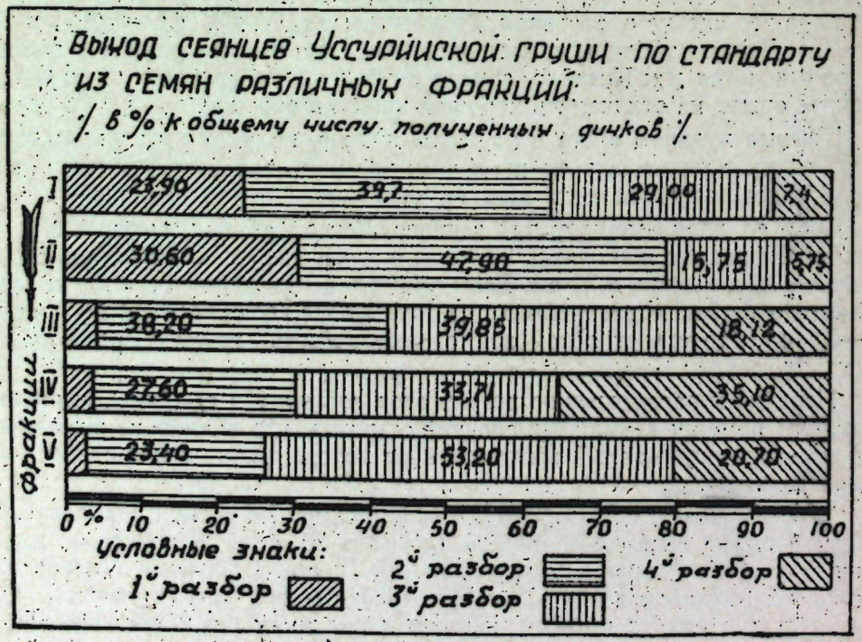


Рис. 5.

Отбор сеянцев при пикировке не исключает необходимости сортировки семян, а лишь дополняет его, помогает в создании большой однородности подвойного материала, являясь, после отбора семян, следующим важным звеном системы отбора посадочного материала.

ВЫВОДЫ

Производственные образцы семян дикорастущих плодовых пород весьма неоднородны и неравнокачественны, вследствие их гетерозиготности, что является причиной существования многочисленных видов и разновидностей Лесной яблони, Лесной груши и др. Это является одной из важнейших причин низкого выхода стандартного подвойного и посадочного материала в плодовых питомниках. Отсутствие детального изучения и отбора семенного материала и способов его заготовки отражается на качестве и количестве выпускаемого посадочного материала.

Необходимо проводить тщательное изучение производственных качеств и биологических свойств семенного материала плодовых пород, как исходного пункта отбора посадочного материала на всех этапах производства. Выход стандартного подвоя, рост и развитие посадочного материала в питомнике, долговечность и урожайность деревьев в саду, во многом зависит от качества семян. Весьма важно найти способы заготовки, сортировки и отбора семян с целью повышения их однородности и производственных качеств.

1. Механическая сортировка производственных образцов семян по величине, по объему и по весу значительно повышает их однородность, что оказывает серьезное влияние на качество и на выход посадочного материала. Высококачественные сеянцы получаются из крупных семян. Из мелких семян получаются слабые дички, которые при сортировке целиком уходят в брак.

2. Из испытанных способов механической сортировки для производства рекомендуется сортировка семян по величине (по диаметру) с помощью набора лабораторных сит или сит с соответствующим диаметром отверстий, которые очень легко могут быть изготовлены на заводе. Необходимо также сконструировать соответствующие сортировочные машины.

3. Величина оказывает большое влияние на всхожесть семян. Всхожесть крупных семян, по сравнению с мелкими, значительно выше.

4. Пикировка сеянцев является одним из этапов отбора, которая значительно выравнивает посадочный материал. Общий выход и качество сеянцев при пикировке значительно выше, чем при посеве семян непосредственно на постоянное место. Однако, сеянцы при посеве, по сравнению с пикировкой, растут и раввиваются значительно сильнее. При тщательном и строгом отборе и отбраковке всходов перед пикировкой, можно добиться значительной однородности и выхода дичков. Но пикировка не может заменить собою отбор семян и лишь дополняет его, являясь следующим важным звеном всей системы отбора посевного и посадочного материала.

5. Общая продуктивность (способность образовать сеянцы) производственных образцов семян плодовых пород очень низкая. В среднем 70—80% посеянных семян, так или иначе, погибает, и лишь 20—30% дают сеянцы. Общая продуктивность крупных семян, по сравнению с мелкими несравненно выше. Полезная же продуктивность (выход стандартных сеянцев) семян не превышает в среднем 18—22%. У крупных семян полезная продуктивность в породном и сортовом разрезе колеблется до 20—35, а у мелких семян от 1—10%.

6. Сеянцы из крупных семян в течение вегетационного периода растут и развиваются значительно сильнее, чем сеянцы из мелких семян. Благодаря сильному росту, междоузлия сильных сеянцев получают-

ся длинными и на один сантиметр длины штамба приходится меньшее число листьев. Однако, листья у сильных сеянцев крупные, хорошо развитые и общая ассимиляционная поверхность их несравненно больше, чем у сеянцев из мелких семян. Слабые сеянцы отличаются весьма низким поступательным ростом, в результате чего междоузлия получаются очень короткими. На один сантиметр высоты штамба приходится большее количество листьев, что является отрицательным показателем при окулировке, ибо междоузлия бывают настолько укороченными, что они меньше нормальной длины щитка в 2—2,5 см.

Листья у слабых сеянцев мелкие, недоразвитые, а общая ассимиляционная поверхность ничтожная, что зависит от низкой жизнеспособности мелких семян.

7. Динамика роста сильных и слабых сеянцев в течение вегетационного периода протекает равномерно, пропорционально силе их роста. Слабые сеянцы остаются таковыми же с начала и до конца вегетации. Это дает возможность при прореживании посевов в самом начале удалять их, будучи уверенным, что они останутся слабыми до конца вегетационного периода.

8. Величина семян оказывает серьезное влияние на выход стандартного посадочного материала. Наивысший выход и качество дичков получается из крупных семян. Мелкие семена дают ничтожный выход стандартных сеянцев и то преимущественно 2 разбора.

9. Сортировка семян плодовых пород по величине и применение для посева только крупных семян, в целях повышения выхода и качества подвойного и посадочного материала, в настоящее время являются весьма актуальными и имеют большое производственное значение. Необходимо немедленно приступить к сортировке семян и внедрить ее в производство.

СПИСОК

используемой литературы

1. *И. В. Мичурин* — Собрание сочинений I том.
2. *И. В. Мичурин* — Итоги шестидесятилетних работ.
3. *Т. Д. Лысенко* — Переделка природы растений.
4. *Н. Шимченко* — К вопросу об учете плодового посадочного материала в питомнике „Сад и Огород", № 3, 1929 г.
5. *П. Г. Шитт* и *З. А. Метлицкий*—Плодоводство, 1940 г.
6. *З. А. Метлицкий* — Плодовый питомник. С-Х ГИЗ, 1935 г.
7. *В. В. Малинковский* — Передовая агротехника в плодовых питомниках. ОГИЗ, 1940 г.
8. *Марек и Н. Клименко*— О подборе семян. Журнал „Записки имперского общества с/х. Южной России, т. I, 1879 год.
9. *Н. Ф. Соколенко* — Отбор крупного зерна для посева, как способ улучшения природы семян. Журнал „Яровизация" № 1—2, 1938 г.
10. *Кузмичева* — „Условия выращивания семян и их влияние на урожайность овощных культур" (диссертация).
11. *Н. С. Газенбуш* — Повышение качества семян для защищенного грунта путем агротехнических мероприятий (диссертация).

А. А. ПЕТРОСЯН,
кандидат сельскохозяйственных наук

В. Я. МАСЛОВ,
младший научный сотрудник

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ПЛОДОВЫХ ПОРОД НА ИХ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ

(Предварительное сообщение)

I

Территория Молдавской ССР относится к зоне недостаточного увлажнения, особенно южные ее районы (Кагульский, Кангазский и др.), где по многолетним данным среднегодовое количество осадков составляет 350 мм. Однако и указанное количество осадков не является постоянным, а колеблется от 200 до 700 мм.

Несмотря на то, что в отдельные годы и выпадает большое количество осадков, но они в значительной степени выпадают в виде ливней, и в силу особенностей рельефа местности, почвенно-климатических условий республики и системы обработки почвы, в большей своей части стекают, не проникая в почву на более или менее значительную глубину. В таких случаях, если даже и имеется значительное превышение осадков над суммой среднегодовых, растение в период вегетации испытывает сильный недостаток влаги. Часто мелкие и кратковременные дожди мало эффективны. Вследствие высокой температуры почвы и воздуха, эти осадки слабо проникают в почву и из нее влага быстро испаряется.

«По данным наблюдений проф. Клоссовского, — отмечает Ф. Кашников в своей работе «Борьба с засухой в Молдавии», — на Казанджикском агрономическом пункте (Леовский район) было установлено, что 23% летних дождей были бесполезны, так как влага проникала в почву до 5 мм и испарялась в течение нескольких часов».

Отсюда становится ясным, какое огромное значение имеет каждое мероприятие, направленное на сохранение влаги, на борьбу с засухой, на выведение и подбор засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур, на выработку специальных агроприемов, способствующих растению переносить неблагоприятные условия климата.

II

В этом вопросе имеет огромное общегосударственное значение постановление партии и правительства о внедрении травопольной системы и закладке полезащитных лесных полос, которое направлено на преобразование природы, переделку почвы, на борьбу с засухой, на получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Часто повторяющиеся засухи в Молдавии наносят огромный ущерб одной из основных отраслей сельского хозяйства республики — плодоводству. Этот ущерб в значительной степени объясняется тем, что плодоводство в Бессарабии при царизме, а также в период румынской оккупации базировалось не на научных основах, а на основах, капиталистической стихии.

Причины нынешней гибели садов, в период больших засух, кроются в тяжелом наследии прошлого капиталистического строя, при котором

хищнически уничтожались леса и распахивались целинные земли, в севооборотах отсутствовал травопольный клин. Поэтому структура почвы не только не восстанавливалась, а наоборот, из года в год разрушалась— распылялась. В результате всего этого, ухудшились физические свойства почв — усилилось их иссушение, смыв и размыв, а также усилилось иссушение прудов, водоемов и рек.

Ассортимент плодовых культур определялся исходя не из биологических особенностей и почвенно-климатических условий Бессарабии, а диктовался стихиями капиталистического рынка — конкуренцией, рекламой новых «заграничных» сортов и т. д.

Мы встречались с рядом фактов, когда в крестьянских хозяйствах, здоровые плодоносящие сады перепрививались новыми «заграничными» сортами, которые были «ходкими» на рынке. Но не успевали перепривитые сады вступать в плодоношение, как появлялись новые «новинки рынка» и зачастую плодовые деревья перепрививались в третий раз.

Целый ряд неиспытанных, непроверенных заграничных сортов, попадая в условия засухи, плохо плодоносил и часто вообще погибал. Иные сорта оставались угнетенными, также плохо плодоносили и погибали при последующих засухах.

Только при Советской власти и при социалистической системе сельского хозяйства стало возможным развитие плодоводства республики построить на научных основах и начать научную разработку актуальных проблем, стоящих перед плодоводством.

В условиях Молдавии приобретает особое значение выведение новых засухоустойчивых сортов и выработка агромероприятий, способствующих повышению выносливости плодовых растений к неблагоприятным климатическим условиям и, в частности, к засухе.

Одним из главных факторов, влияющим на способность плодовых пород переносить засуху, является наличие мощной, глубоко идущей в почву корневой системы. В период больших засух, почва просыхает на большую глубину, так например, в 1946 г. в Бендерском районе, по данным почвоведа Груздева Г. И. почва просохла до глубины 2-х метров. Обычно просыхание грунта сопровождается высокой температурой, которая на поверхности почвы иногда достигает до +60°Ц и более, что не может не отражаться отрицательно на корневых системах плодовых деревьев.

Наши наблюдения над пострадавшими от засухи садами приводят к предположению, что деревья, обладающие мощной и глубокой корневой системой, при прочих равных условиях, переносят сильную засуху, а деревья с менее развитой и более поверхностной корневой системой или погибают от засухи, или сильно страдают от последней. Следовательно, система выращивания посадочного материала и агротехники садов в условиях Молдавии должна способствовать развитию мощной и глубокой корневой системы у плодовых деревьев.

Ныне существующая в Молдавии система агротехники в садах и особенно выращивания посадочного материала в плодовых питомниках не способствует более глубокому залеганию корневых систем.

III

Обследование садов, пострадавших от засухи 1945—1946 гг., произведенное в 1947—1948 гг. показало, что различные плодовые деревья даже одного и того же сорта, при прочих одинаковых условиях, по разному относятся к засухе. В то время, как некоторые деревья полностью погибли, другие нормально развивались и плодоносили. Безусловно, что здесь могли сказываться наряду с другими факторами, и индивидуально-биологические особенности привоя и подвоя. Это говорит о том, что в пределах каждого сорта или каждого вида подвоя имеются большие не-

использованные резервы биологических свойств и хозяйственно-полезных качеств, которые могут быть выявлены и использованы в борьбе с засухой.

Одним из главных биологических свойств растений, при помощи которых они переносят большие засухи, является наличие у них мощной корневой системы. При помощи корней растения добывают из почвы воду и растворимые в ней элементы минерального питания. Поэтому ясно, что растения, обладающие более мощной и глубокой корневой системой, при засухе, находятся в более выгодном положении в сравнении с растениями, которые имеют менее развитую корневую систему, т. к. корневая система последних охватывает гораздо меньший объем почвы, из которой извлекает воду и минеральные вещества. Разница в мощности корневых систем плодовых пород и в глубине их залегания особо резко выступает на фоне неблагоприятных климатических условий, как например, в период сильных засух, морозов, ветров и т. д.

Экспедицией сектора плодоводства и виноградарства Молдавской Научно-Исследовательской Базы Академии Наук СССР в течение 1947—1948 гг. были проведены обследования пострадавших от засухи в 1945—1946 гг. садов Кагульского, Бендерского, Слободзейского и Кишиневского районов. Были обследованы несколько тысяч погибших от засухи плодовых деревьев, произведено около 50 раскопок корневых систем как погибших, так и здоровых деревьев, с целью установления причин их гибели. Все наблюдения проводились в неорошаемых садах, за исключением отдельных случаев, и на различных рельефах и почвенных разностях. На основании, по существу большого, собранного материала в разрезе пород и сортов мы пришли к выводу, что у всех плодовых пород, независимо от сорта, имеется прямая корреляционная зависимость между глубиной залегания корневых систем и степенью их засухоустойчивости, которая заключается в том, что чем глубже расположена корневая система плодового дерева, тем лучше она переносит засуху. И наоборот, плодовые деревья, корневая система которых залегает поверхностно, при прочих равных условиях, более всего страдают от засухи на неорошаемых участках.



Рис. 1. Поверхностное залегание корневой системы яблони, погибшей в период засухи.



Рис. 2. Поверхностное залегание корневой системы грецкого ореха, погибшего в период засухи.

Ни в одной из раскопанных нами и вырванных тракторами (около 300 штук) корневых систем деревьев мы не обнаружили стержневых и глубоко залегающих корней. Все погибшие плодовые деревья имели поверхностную корневую систему, расположенную на глубине не более 50—55 см (см. рис. 1, 2). Причем основная масса корней была расположена в пределах 15—40-сантиметровом слое почвы и редко когда корневая система залегала до 60 см глубины.

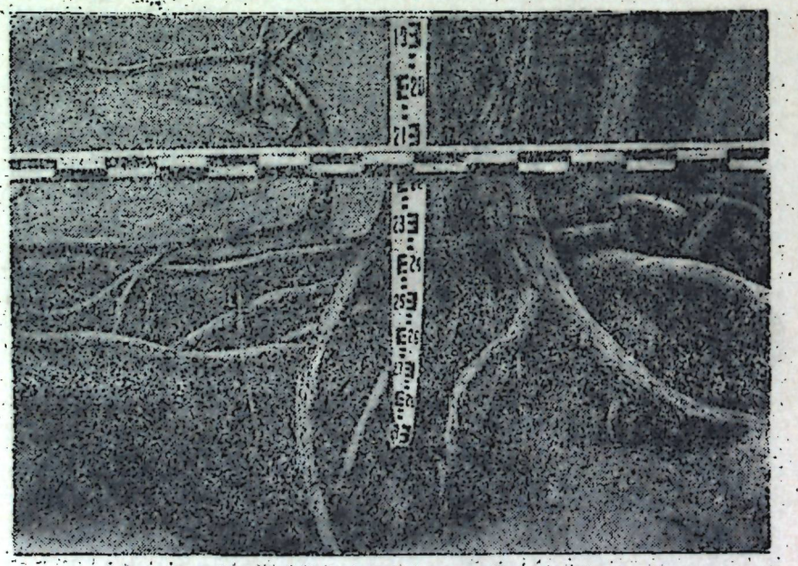


Рис. 3. Глубокое залегание корневой системы яблони, не погибшей в период засухи.



Рис. 4. Погибшие в период засухи ореховые деревья.

Обследованный нами сад на площади 18 га, в возрасте 25 лет, в отделении «Загорное», совхоза «Копанка», в течение засушливых 1945 — 1947 гг. почти полностью погиб. Из 1863 деревьев совершенно погибли 1369, что составляет 73,4%, полупогибших — 6,2% и здоровых деревьев осталось только 20,3%. Произведенные раскопки и осмотр выкорчеванных деревьев показали, что корневая система погибших деревьев была расположена на глубине 50—55 см, а основная масса корней находилась на глубине от 15 до 35 см. Почва в отделении «Загорное» по данным почвоведа Груздева, как уже нами отмечалось, в период засухи высохла до глубины более 2-х метров. Естественно, что при мелком залегании корневых систем, основная масса плодовых деревьев сада погибла. Безусловно, что гибели сада способствовала и плохая агротехника. Харак-



Рис. 5. Ореховые деревья не пострадавшие в период засухи.

терно, что в этом же саду оставшиеся около 300 штук деревьев не только оправились, но уже в 1948 году плодоносили. Корневая система оставшихся плодовых деревьев, по данным Г. И. Груздева, залегает значительно глубже и иногда доходит (сорт Сары-Синап) до глубины более 2-х метров.

Произведенные нами раскопки показали, что уцелевшие деревья отличаются не только глубоко залегающей, но и мощной корневой системой (см. рис. 3).

Почва отделения «Загорное» расположена на второй приднестровской террасе, темновато-серого цвета — суглинистая, формирующаяся по типу обыкновенных черноземов, не богата гумусом. Горизонт «А» маломощный (около 35 см), однако, по заключению Г. И. Груздева «безусловно благоприятна под плодовые культуры... и обладает хорошими физическими свойствами».

Заслуживают внимания также и данные, полученные в результате учета гибели плодовых деревьев в сортовом разрезе. Меньше всего погибли деревья Тирольки Молдавской (38,3%) и Сары-Синап (40%). Зимний золотой пармен погиб на 85%, смесь интродуцированных сортов на 90,1%.

Аналогичные данные о глубине залегания корневых систем получены и по другим плодовым породам, как черешни, абрикоса, ореха и т. д. Для более подробной характеристики приведем данные только по раскопкам корневых систем деревьев грецкого ореха.

На окраине села Кицканы, Бендерского района, аллея ореховых деревьев в количестве 23 штук, в возрасте примерно 20 лет, в течение 1945—1947 гг. полностью погибла (см. рис. 4). На этой же почвенной разности, примерно, на расстоянии 300—400 метров, находится вторая аллея ореховых деревьев, состоящая из 32 штук, из которых ни одно дерево не высохло (см. рис. 5). При исследовании и производстве раскопок, нами установлено, что корневая система ореховых деревьев первой аллеи была расположена в 50—55-сантиметровом слое почвы. Данные раскопок следующие:

Глубина раскопки в см (От-до)	Количество скелетных и полускелетных корней в %%
Раскопка № 1	
0—10	7,7
10 - 20	15,4
20 - 30	38,5
30 - 40	15,3
40 - 50	23,1
50 - 60	0
Раскопка № 2	
0 - 10	8,3
10 - 20	25,0
20 - 30	41,7
30 - 40	0
40 - 50	25,0
50 - 60	0

И у первого и у второго раскопанного дерева свыше 60 см углубляется в почву только стержневой корень. В силу того, что основная масса

корней расположена поверхностно, стержневой корень очень слабо развит и едва достигает 2—3 см в диаметре на глубине 50 см. Данные по раскопкам других ореховых деревьев аналогичны.

В период засухи почва в слое залегания корней совершенно иссушалась и деревья погибали не только от недостатка влаги, но и от непосредственного физического воздействия высоких температур, которые на поверхности почвы в жаркие дни подымаются выше 60°.

Раскопки деревьев второй аллеи показали, что их корневая система расположена на 30—40 см глубже по сравнению с корневой системой деревьев первой аллеи. Если у деревьев первой аллеи, первые корни встречались на глубине 8—10 см, то во второй аллее они находились на глубине 30—40 см. Если здесь запасы влаги были недостаточны, почва просыхала, растение испытывало голодание, то во всяком случае корневая система была предохранена от непосредственного воздействия высоких температур. В этом случае деревья, может быть, и не в полной степени, но обеспечивали себя влагой. Доказательством этого служит то, что все 32 ореховых дерева не высохли и растут по настоящее время.

При дальнейшем исследовании корневых систем ореховых деревьев второй аллеи, был установлен чрезвычайно интересный факт. Оказалось, что корневые системы этих деревьев располагались более глубоко не в силу какого-либо нового агротехнического приема, а простой случайности, оказавшейся целесообразной. Крестьянами был окопан сад глубоким рвом, земля из которого выбрасывалась под ореховые деревья. В результате этого, корневая система деревьев оказалась глубже на 30—40 см. Только этим можно объяснить, что ореховые деревья второй аллеи не погибли, несмотря на то, что они находятся в идентичных условиях с первой аллеей. По всей вероятности толстый слой земли предохранил корневые системы от физического воздействия высоких температур в летнее время и низких температур зимой. Нужно полагать, что высокие температуры в жизни корневых систем имеют немаловажное значение. Вокруг штамбов были сделаны лунки около 50 см в диаметре, которые впоследствии ежегодно подчищались, по объяснению крестьян, для сбора воды.

Необходимо отметить, что в период засухи также сильно пострадали и многие лесные древесные породы, и преимущественно те, у которых корневая система залегает поверхностно, как например, акация, берест и другие.

Глубина залегания корневых систем является одной из биологических особенностей отдельных типов подвоев. Однако, она зависит и от ряда других причин — она может изменяться в зависимости от привоя, от способов выращивания посадочного материала, от агротехники и, главным образом, от физических свойств почвы, подпочвы и запасов влаги в ней. Корневая система является чрезвычайно подвижным органом растения. Она в течение всей своей жизни находится в беспрерывном движении. Это движение, как показали исследования проф. П. Г. Шитт, направлено, главным образом, в сторону оптимума внешних условий. Следовательно, создавая необходимые оптимальные условия для корневых систем, можно изменять и направлять их залегание в нужном направлении.

Система выращивания подвойного и посадочного материала, применяемая в настоящее время в плодовых питомниках, сущность которой сводится к неоднократной пересадке, начиная с пикировки до выкопки саженцев приводит к тому, что корневая система неоднократно подвергается подрезке, которая обусловливает образование поверхностно залегающей корневой системы в саду. По существу пикировка сеянцев семячковых, в процессе которой подрезается стержневой корень — именно способствует этому.

Наши наблюдения в течение 1947—1948 гг. и предварительный их

анализ показали, что при прочих равных условиях корневые системы плодовых пород, при естественном их произрастании (не подвергавшихся пересадке) залегают более глубоко, что способствует их засухоустойчивости, долговечности и урожайности. Сюда относятся сеянцы, растущие на постоянном месте, с момента их прорастания из семян, деревья орехоплодных, высеянные на постоянное место, все культурные формы плодовых пород, которые привиты или заокулированы на подвоях, выросших на постоянном месте и т. д. Таким образом, при нарушении естественного процесса, характер развития корневой системы протекает по-иному и, как показано было выше, залегает в более поверхностных горизонтах почвы, что в засушливых условиях является крайне нежелательным. Следовательно, предварительный анализ наших данных показывает, что необходимо радикально изменить агротехнику выращивания саженцев плодовых пород в условиях засушливых зон. В этих условиях способы выращивания посадочного материала должны быть направлены в сторону максимального уменьшения хирургических операций корневых систем плодовых деревьев. Это может быть достигнуто путем выращивания подвоев плодовых деревьев непосредственно на постоянном месте — без пересадок, с последующей их прививкой на месте.

Касаясь вопроса гибели садов и долговечности плодовых деревьев И. В. Мичурин писал:

«Другая картина получается, если деревцо вырастет из семени и развивается без излишнего вмешательства человека, вырабатывает в сложении своего организма самодеятельность всех своих частей в борьбе за существование, под постоянным воздействием влияния климатических и почвенных условий. Тогда оно будет и долговечно и здорово. И вот лишь из таких деревцов можно получить самые прибыльные по продуктивности свои местные сорта плодовых деревьев».

Мы полагаем, что применяемая в настоящее время система выращивания посадочного материала в плодовых питомниках является механическим перенесением ее из зон достаточного увлажнения, которая не соответствует почвенно-климатическим условиям республики. К такому заключению нас приводят многочисленные факты.

На полях обследованных нами районов и, особенно, в Кагульском Кангазском, Чадыр-Лунгском, Бендерском, Каларашском и других, произрастают десятки тысяч деревьев плодовых пород и больше всего сеянцев жердели и ореха. Выросшие из семян плодовые деревца крестьянами не пересаживаются, а оставляются на постоянном месте. Эти плодовые деревья, в результате отсутствия пересадок, развивают естественную корневую систему, которая проникает в более глубокие горизонты почвы, что делает растение более выносливым к засухе. Засуха 1945—1946 гг. мало повлияла на жизнедеятельность этих деревьев. При обследовании, почти невозможно было найти среди деревьев этой категории погибшие экземпляры, в то время, как орехи и жердели, которые были пересажены в сады, в этих же условиях сильно пострадали от засухи. Например, в одном из садов села Голубое, Кагульского района, были пересажены 48 жерделей, из которых в период засухи погибли 28 штук.

Мы встречали в целом ряде районов (Каларашском, Бендерском и др.) факты, когда на выкорчеванных участках леса были заложены сады. Сеянцы дикой груши и яблони не корчевались, а на месте на них были привиты культурные сорта. Такие плодовые деревья достигают больших размеров, живут до 200 и более лет, хорошо плодоносят, в то время как пересаженные деревья никогда не достигают такого возраста.

В лесных массивах, на полях часто встречаются деревья дикой яблони, груши, черешни, которые выросли на постоянном месте. Такие деревья от засухи совершенно не пострадали.

Нельзя не отметить и такого факта, что искусственные лесонасаждения менее устойчивы к засухе, чем леса естественного происхождения.

В практике плодоводства Молдавии уже давно применяется высев семян плодовых с последующей прививкой сеянцев на месте. Например, в с. Кожушна, Кишиневского района, деревья абрикосов выращиваются следующим образом: высевают косточки жерделей на месте будущего сада, после достижения сеянцами определенного возраста их на месте окулируют. Такие деревья абрикосов в период засухи не только не погибли, но нормально развивались и плодоносили.

На основании предварительных данных по изучению влияния глубины залегания корневых систем плодовых деревьев на их засухоустойчивость, мы приходим к следующим первоначальным выводам:

1. Между глубиной залегания корневых систем и выносливостью плодовых деревьев к засухе имеется прямая корреляционная зависимость. Чем глубже залегает корневая система деревьев, тем, при прочих равных условиях, выше их засухоустойчивость.

2. Все плодовые деревья семенного происхождения, выросшие на постоянном месте без пересадок, имеют более глубокую корневую систему и являются более выносливыми к засухе.

3. Некоторые агротехнические приемы, применяемые в настоящее время в плодовых питомниках засушливых районов, как пикировка, подрезка корней на месте, пересадка — не способствуют более глубокому залеганию корневых систем, что является одной из причин гибели плодовых деревьев в период сильных засух.

4. Исходя из вышеизложенного возникает необходимость пересмотра и изменения существующей в настоящее время системы выращивания плодовых саженцев в условиях зон недостаточного увлажнения.

5. Считать целесообразным проведение производственных опытов в колхозах разных зон плодоводства республики, по выращиванию плодовых садов на постоянном месте.

СПИСОК

используемой литературы

1. *И. В. Мичурин* — Собрание сочинений, т. IV, стр. 555, — 556, 1948 г.

2. *Ф. Кашников* — Борьба с засухой в Молдавии, Кишинев, 1947 г.

3. *П. Г. Шитт* и *З. О. Метлицкий* — Плодоводство, 1938 г.

Н. И. МАКОВЕЦКИЙ,
кандидат биологических наук

И. И. КОШЕЛЬНИК,
младший научный сотрудник

ВЫЯВЛЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА МССР

(Предварительное сообщение)

Виноградная культура на территории Молдавской ССР имеет многовековую давность, о чем упоминается во многих, дошедших до нас, литературных источниках.

До конца девятнадцатого столетия, т. е. до появления филлоксеры, в Молдавии среди местного сортового состава винограда, не знавшего привитой культуры, было распространено немалое количество сортов, отличавшихся высокой урожайностью и хорошими вкусовыми и технологическими качествами.

В дальнейшем, т. е. с начала XX столетия состояние сортового состава винограда начало резко изменяться, исчезновение или гибель местных сортов явилось следствием ряда причин.

Одной из основных причин гибели местного ассортимента было наличие в то время капиталистической системы ведения сельского хозяйства, которая не могла разрешить такой большой организационный вопрос, как перевод лозы на филлоксероустойчивые подвои и, тем самым, обеспечить сохранение местных сортов винограда.

Кроме филлоксеры, уменьшению корнесобственного местного ассортимента способствовали и другие причины, как-то: мильдью, морозы и т. д. Местные сорта заменялись гибридами — прямыми производителями, таким образом, местные сорта, в связи с незначительным количеством оставшихся кустов, сошли на-нет, и только некоторые из них вошли в состав стандартных сортов МССР, иные же, уцелевшие единичными кустами среди виноградных насаждений, оказались в смеси с другими сортами, нередко с присвоенным им местным названием, разным в различных районах, или совсем исчезли и их названия находим только в литературе.

По последним данным, на территории МССР, площадь привитых виноградников европейского происхождения равна, примерно, 10 %, причем местные сорта занимают здесь незначительную часть. Остальная же площадь занята гибридами — прямыми производителями. Имеются в насаждениях и корнесобственные местные сорта, по неточным данным их насчитывается около одного миллиона кустов. Такие сорта представляют не только теоретический, но и практический интерес.

Учитывая большую важность постановления II съезда Коммунистической Партии (большевиков) Молдавии о восстановлении и закладке новых площадей виноградников в МССР, где в течение 1949—1955 гг. должно быть заложено 26,3 тыс. га новых виноградников, необходимо, чтобы в новых виноградных насаждениях нашей республики было отведено должное место посадочному материалу, заготовленному из лучшего местного ассортимента винограда. В настоящее время из местных сортов включены в стандарт сорта: Галбина, Кабасма черный, Корна нягра, Нягра-рара (Серексия), Фетяска белый, Граса, Плавая.

Из невошедших в стандарт встречаются в насаждениях Корна алба, Кабасма, Гордин, Нягра батута, Сигарда и др. Однако, как упоминалось выше, они по площади занимают очень скромное место среди сортового состава винограда Молдавии. По неполным данным апробации, проведенной Министерством сельского хозяйства МССР за 1947 г. самую большую площадь из местных сортов занимает Рара-нягра — 31,01 га, следующий за ним по занимаемой площади Держанка — 19,73 га, потом Плавая — 15,61 га, площадь остальных сортов не превышает 8,16 га (Корна) и уменьшаясь до 0,5 га (Каравыльчевка). Встречаются также местные сорта, как упоминалось выше, и единичными кустами среди виноградных насаждений в различных районах МССР, а иногда в таком количестве кустов, урожай которых позволяет некоторым колхозам изготовлять вино, причем последнее по качеству не уступает изготовленному вину из некоторых стандартных сортов.

Уцелевшие кусты местных сортов нередко отличаются большой урожайностью, в частности грозди сорта Турбы белого достигают весом до 1200 гр. Наша задача разыскать, изучить такие местные сорта и лучшие из них продвинуть в производство. С этой целью, т. е. с целью улучшения республиканского ассортимента винограда, путем введения лучших из выявленных местных сортов в производство и была включена в план работы Молдавской Научно-Исследовательской Базы Академии Наук СССР тема по выявлению и изучению местных сортов винограда.

Работа по теме в этом направлении путем экспедиционного обследования виноградных насаждений Молдавии была начата в 1948 году. Были обследованы виноградники южных, центральных и, частично, северных районов, где было выявлено и взято под наблюдение, для дальнейшего их изучения и уточнения синонимов, около 25 сортов.

Особое внимание было обращено на обследование и изучение сортового состава старых корнесобственных насаждений, одновременно изучались и привитые европейские сорта (изучая сортовой состав каждого участка в отдельности). Выявление сортов начиналось до созревания ягод, путем предварительного просмотра виноградных насаждений. В этот период намечался ряд виноградных участков, насаждения которых более детально просматривались и изучались в период созревания винограда.

Выявленные сорта культивируются, как привитые на американском подвое, так и на своих корнях, нередко кусты последних отмечаются большой урожайностью и большой силой роста. Некоторые из кустов сформированные по системе «молдавская чаша», имеют до 20 рукавов длиной до 1,5—2 метров каждый и до 10 см толщиной и занимают площадь своей кроной до 5 метров в диаметре. Штамбы таких кустов сильно изранены (вследствие механических повреждений или морозом), одряхлевшие, наполовину высохшие, имеют одностороннюю кору и, естественно, одностороннюю сосудисто-проводящую ткань, причем некоторые из таких кустов имеют вокруг себя целую серию дочерних кустов, полученных от них в различное время путем отводок.

Все это является наглядным доказательством того, что такие материнские кусты просуществовали на своих корнях более ста лет, т. е. борясь с различными болезнями и вредителями, они дожили до наших дней. Таким образом, учитывая их высокую урожайность и сравнительную устойчивость против болезней и вредителей, некоторые из таких кустов, относящихся к местным сортам, могут представлять, после их более детального изучения, большой практический интерес для производства.

После проверки и уточнения взятых нами на учет сортов выделено

для более ускоренного размножения и всестороннего их изучения 10 сортов, а именно:*

1. Турба белый (с плотной гроздью).
2. Турба белый (с рыхлой гроздью).
3. Гордин.
4. Каравыльчевка.
5. Чоркуца нягра.
6. Чоркуца розовый.
7. Сеина.
8. Троснитоаре.
9. Тидвяска.
10. Держанка.

В настоящее время эти сорта нами не только изучаются, но и описываются и собирается литературный и производственный материал по агробиологической и технологической их характеристике для составления монографий. Над остальными сортами, взятыми нами на учет, производятся наблюдения и уточняется их название и синонимы. Параллельно производится выявление новых сортов в необследованных еще нами районах.

В вегетационный период 1948 года над упомянутыми сортами для агробиологической характеристики сорта проводились фенонаблюдения, отмечалось начало фаз развития виноградного куста, а именно: начало распускания почек, цветения, созревания ягод, промышленная их зрелость, полное опадение листьев, вызревание лозы. Кроме того, производилось ботаническое описание сорта, учитывались элементы плодоношения виноградного куста, урожайность, определялась сахаристость виноградного сусла и т. д.

Прежде чем перейти к предварительной агробиологической характеристике каждого сорта, по данным 1948 г., необходимо отметить, что вегетационный период упомянутого года был крайне неблагоприятный, по своим климатическим условиям, для развития виноградной культуры, в особенности для сортов европейского происхождения.

Во-первых, имевшие место поздние весенние апрельские заморозки (с 21 по 28.IV) сильно повредили к тому времени развившиеся на кусте молодые побеги, в том числе и плодоносные, полученные из центральных почек, что не могло не отразиться отрицательно на урожайности виноградного куста; во-вторых, выпавшее в летние месяцы чрезмерное количество осадков очень способствовало развитию болезни мильдью и осложняло борьбу с ней.

То и другое сильно снизило урожайность и нормальный рост кустов. Причем некоторые из сортов европейского происхождения и, частично, изучаемые нами сорта в отдельных районах МССР почти полностью остались без урожая.

Самая низкая температура по данным гидрометслужбы наблюдалась в южных районах МССР — Тираспольском, Комратском, Кагульском, где она снизилась 27.IV до минус 10° Ц (Комратский район). (Более подробно см. табл. 1).

Также наглядно выделяется вегетационный период 1948 года своим обилием осадков в сравнении с осадками, выпавшими в среднем за много лет. Из приведенных данных гидрометслужбы МССР в таблице 2 видно, что в особенности большая разница между среднемесячным количеством осадков, выпавшим в 1948 г., и средним количеством осадков за 55 лет — в мае, июне и июле, т. е. в месяцы интенсивного развития мильдью, так, например, в мае месяце в Кагуле вместо среднего количества выпавших осадков — 48 мм за 55 лет, в 1948 году выпало 143,2 мм, а в июле еще больше — вместо 54 мм в среднем за 55 лет,

---

* Некоторые из нижеприведенных сортов требуют уточнения синонимики.

в 1948 г. выпало осадков 148,5 мм, т. е. значительно выше нормы. Тоже самое большое количество осадков выпало и в июне (подробно см. таблицу 2).

Распускание почек в 1948 г., в зависимости от сорта и района, началось в середине или конце второй декады апреля. Более раннее распускание почек наблюдалось у Чоркуцы (в Кагульском районе) — 16/IV и позднее у Турбы белого (в Кангазском районе) — 20.IV. Все последующие фазы развития куста, в связи с весенними заморозками, повредившими первые зеленые побеги, были на несколько дней отодвинуты, поэтому мы не находим нужным приводить здесь эти данные. Отметим только, что сбор урожая производился в третьей декаде сентября и в начале октября, в зависимости от места расположения виноградного участка и сорта. Опадение листьев последовало одновременно по всей республике на всех европейских сортах 13 октября, после первого осеннего мороза.

Таблица 1

Название района	Температура	21.IV	22.IV	23.IV	24.IV	25.IV	26.IV	27.IV	28.IV
Бричаны	воздуха		—0,3	2	4	—2	—2	—4	6
	на почве		—5	—3	1	—6	—4	—5	4
Сороки	воздуха	7	+0,3	2	4	+0,3	—1	—1	6
	на почве	2	—4	—5	—2	—4	—2	—3	4
Бельцы	воздуха	4	0	2	4	1	—1	—1	5
	на почве	—2	—4	—4	—2	—5	—1	—3	2
Воронково	воздуха	8	0	1	3	—1	—1	—3	4
	на почве	3	—5	—2	1	—5	—2	—7	—1
Кишинев	воздуха	6	2	3	6	1	0	—2	4
	на почве	3	—1	0	6	—3	3	—4	3
Тирасполь	воздуха	4	1	—1	6	—0,2	1	—6	—0,1
	на почве	2	—0,3	—5	4	—5	2	—7	—2
Комрат	воздуха	5	1	1	6	2	1	—5	3
	на почве	0,4	—2	—4	1	—0,5	0	—10	2
Кагул	воздуха	4	5	4	6	6	2	—4	1
	на почве	0	2	1	2	6	1	—7	—0,6

Как упоминалось выше, изучаемые нами сорта в большинстве отличаются не только большой силой роста, но и высокой урожайностью, значительно превышающей урожайность некоторых местных стандартных и многих западно-европейских сортов. Как известно, основными и характерными показателями урожайности сорта являются среднее

число гроздей на плодовый побег, процент последних и средний вес гроздей. Коэфициент плодоношения также является важной сортовой особенностью винограда, тем не менее его нельзя рассматривать как совершенно неизменяющимся от условий среды и от ухода за виноградным кустом. Плодоносность плодового побега является одним из основных показателей урожайности. Этот показатель дает возможность теоретически определить какой, примерно, наибольший урожай можно получить от данного сорта.

Таблица 2

Название района	Годы	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Кишинев	1948 г.	1,1	72,3	181,7	307,1	21,6	18,9	7,0
	средн.за 55 л.	38	50	59	57	44	32	37
Тирасполь	1948 г.	0,2	83,4	61,2	86,0	20,5	18,0	6,8
	средн.за 55 л.	36	48	56	54	42	30	35
Комрат	1948 г.	1,0	89,6	89,5	131,4	1,7	11,0	6,5
	средн.за 55 л.	35	46	55	53	41	30	34
Кагул	1948 г.	2,5	143,2	81,2	148,5	10,4	4,7	7,7
Болград за Кагул	средн за 55 л.	36	48	56	54	42	30	35

Как видно из таблицы 3 среднее число гроздей на один плодовый побег довольно высокое. Самый большой показатель отмечается у Турбы белого — 1,7—1,6, постепенно снижаясь, как указано в таблице, до 1,3 у Чоркуцы.

Наглядная разница получена между процентом плодоносных побегов у Турбы белого с рыхлой гроздью и у Турбы белого с плотной гроздью. У первого процент плодоносных побегов 74,8, а у второго—57,0, а у Чоркуцы розового он достигает до 80,2.

Однако, благодаря большому среднему весу грозди и более высокому коэфициенту плодоношения у Турбы белого с плотной гроздью урожайность у последнего получается значительно выше, чем у остальных приведенных сортов (см. таблицу 3).

Таблица 3

	Турба белый с рыхлой гроздью	Турба белый с плотной гроздью	Держанка	Тидваска	Гордин	Каравыльчевка	Чоркуна ягра	Чоркуца розовый
Число гроздей на один плодовый побег	1,7	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3
Среднее число гроздей на один пробег	1,3	0,9	0,6	0,9	0,8	0,8	0,9	1,1
Процент плодоносных побегов	74,8	57,0	53,9	62,9	53,0	59,6	70,9	80,2
Средний вес грозди в граммах	287,0	744,4	583,3	221,0	306,6	422,0	225,2	292,2

Таким образом, показателем урожайности сорта является не только среднее число гроздей на плодоносный побег или процент последних, а также и средний вес грозди.

Необходимо отметить, что большинство из изучаемых нами сортов имеет высокий процент побегов с двумя гроздями, некоторые, как например, Турба белый Держанка имеют небольшой процент побегов и с тремя гроздями (см. табл. 4), причем большинство из этих сортов отличается не только большим весом, но и большим размером грозди, так, например, отдельные грозди того же сорта Турбы белого (с плотной гроздью) доходили весом до 1200 граммов, размером до 25 см длины и 8 см ширины (см. таблицу 4).

Таблица 4

	Чоркуца розовый	Турба белый с рыхлой гроздью	Чоркуца нягра	Тидвяска	Каравыльчевка	Турба белый с плотной гроздью	Держанка	Гордин
С одной гроздью . . .	53,8	36,9	51,6	25,9	29,8	27,3	24,0	33,6
С двумя гроздями . . .	26,4	30,4	19,3	37,0	29,8	29,1	18,5	19,4
С тремя гроздями . . .	—	7,5	—	—	—	0,6	1,4	—
Всего . . .	80,2	74,8	70,9	62,9	59,6	57,0	53,9	53,0

Выше мы упоминали, что в основном кусты этих сортов отличаются большой силой роста. Приводим ниже одногодичные данные (1948 г.) учета прироста лозы, среднее число и длина лоз на куст в метрах (см. таблицу 5).

Таблица 5

Название сорта / Элементы учета	Турба белый с плотной гроздью	Турба белый с рыхлой гроздью	Гордин	Держанка	Каравыльчевка	Чоркуца нягра	Чоркуца розовый	Тидвяска
Среднее число лоз на куст	14,0	11,7	12	16	9	12	15,0	11,0
Средняя длина лоз в м . .	1,44	1,07	1,43	1,32	1,28	1,45	1,06	1,15

Примечание: Лоза сортов: Чоркуца нягра, Чоркуца розовый и Тидвяска была чеканена.

Из таблицы видно, что все сорта имеют небольшое число лоз, вследствие того, что они частично пострадали от весенних апрельских заморозков.

Следует остановиться еще на одном вопросе, относящемся к агробиологической характеристике изучаемых нами сортов.

Из практики виноградарства известно, что не все сорта дают плодовые побеги из первых двух глазков на прошлогодней лозе от ее основания. Из приведенных данных в таблице 6 видно, что все указанные сорта дали в 1948 году плодоносные побеги из первых глазков и самый высокий процент развития плодовых побегов из первого глазка был у сортов:* Держанки, Каравыльчевки, Гордин и Турбы белого с плотной гроздью, из последующих же глазков развитие плодоносных побегов резко или постепенно уменьшалось.

* Процент плодовых побегов, развившихся из каждого глазка, вычислен из общего числа плодовых побегов на прошлогодней лозе.

У сортов Турбы белого с рыхлой гроздью и Чоркуцы нягра самое высокое развитие плодоносных побегов (в процентах) получено из второго глазка и немного меньшее из первого глазка.

Сравнительно низкий процент плодовых побегов развился из первого глазка только у сортов: Чоркуца розовый и Тидвяска.

Можно ли считать такую закономерность процентного соотношения развития плодовых побегов применительно к данным сортам за правило или это есть результат также весенних заморозков? В будущий вегетационный период этот учет развития плодоносных побегов из глазков на прошлогодней древесине будет повторен.

Таблица 6

Глазки по порядку / Название сорта	1	2	3	4	5	6	7	8
Держанка	38,2	20,0	13,4	10,0	10,0	1,7	5,0	1,7
Каравыльчевка	36,0	19,3	21,1	14,5	9,1	–	—	—
Гордин	33,9	20,3	20,3	13,6	10,2	1,7	—	—
Чоркуца нягра	25,0	27,4	11,4	11,4	6,8	13,5	4,5	—
Турба белый с плотн. гроздью	24,6	20,0	18,5	16,9	9,2	4,6	4,6	1,6
Турба белый с рыхл. гроздью	21,9	28,0	17,1	18,3	9,8	3,7	1,2	–
Чоркуца розовый	9,0	16,9	12,9	18,2	18,2	16,9	7,9	—
Тидвяска	7,0	28,0	18,8	16,0	20,9	7,0	2,3	—

В период созревания винограда с 25 августа по 26 сентября, через каждые пять дней, определялось сахаронакопление в виноградном сусле сахарометром Боме. Динамика накопления сахара в виноградном сусле приведена в таблице 7.

Для сравнения накопления сахара в сусле упомянутых сортов (в таблице 7) были взяты стандартные сорта Шасла золотистый и Рислинг. Из таблицы 7 видно, что, несмотря на неблагоприятные климатические условия вегетационного периода 1948 года, когда все фазы развития виноградного куста, в том числе и созревание винограда, были отодвинуты в связи с весенними заморозками, все же период промышленной зрелости последнего у Турбы белого, Каравыльчевки и Держанки наступил в третьей декаде сентября. У Шасла и Гордина созревание ягод началось раньше в начале второй декады сентября. У первого % сахара на 20.IX. был 16, у второго — 17,3.

В заключение необходимо отметить, в связи с тем, что все приведенные данные по изучаемым нами сортам являются одногодичными, поэтому их следует рассматривать как предварительные. Все наблюдения за сортами будут продолжены в последующие годы.

Однако, надо констатировать, что большинство из приведенных сортов винограда отличается высокой урожайностью, превышающей урожайность многих стандартных сортов МССР, причем некоторые из них, будучи непривитыми на филлоксероустойчивый подвой, просуществовали длительное время на своих корнях, что дает возможность предполагать большую приспособленность их к местным условиям и сравнительно большую филлоксероустойчивость.

Таблица 7

№№ п/п	Название сорта [1]	25/VIII		1/IX		6/IX		11/IX		15/IX		20/IX		26/IX	
		Сахар	Темпер. сусла	Сахар	Темпер. сусла	Сахар	Темпер. сусла	Сахар	Темпер. сусла	Сахар	Темлер. сусла	Сахар	Темпер. сусла	Сахар	Темпер. сусла
1	Шасла золотистый	12,1	20	15	19	—	—	16	16	16	22	—	—	–	—
2	Турба белый с плотн. гроздью	9,1	20	12	19	15,3	18	15	18	15,2	23	16	21	16	20
3	Турба белый с рыхлой гроздью	12	20	13	19	14,3	18	15	18	15,3	23	16,1	21	17,2	17
4	Держанка	11,3	20	11,4	18	12	18	14	18	14,1	23	14,3	21	16,3	17
5	Каравыльчевка .	10	20	12	18	13	18	13,3	18	14,2	22	16	20	16,1	22
6	Гордин	11,2	20	14	19	13,3	18	—	—	17	22	17,3	21	–	—
7	Рислинг	—	—	—	–	—	—	16	16	16,5	22	17	20	–	—

Исходя из наших предварительных наблюдений над этими местными сортами и после их более детального изучения, несомненно, что лучшие из них будут внедрены в производство и займут должное место среди стандартного ассортимента винограда Молдавии.

В настоящее время такой сорт как Турба белый (с плотной гроздью), отличающийся высокой урожайностью, можно уже рекомендовать в широкое производственное испытание.

[1] Все сорта произрастают на одном участке.

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
И. И. Канивец.	Великий Сталинский план преобразования природы и вопросы переделки почвы Молдавской ССР	3
М. Н. Заславский.	Эрозия почв в Молдавии и борьба с ней	37
И. И. Канивец.	Роль советского почвоведения в развитии мировой науки о почве	79
В. Н. Андреев.	Экологические исследования стелющихся форм древесных пород	91
Т. С. Гейдеман.	Ксероморфные дубравы „гырнецы" южной части МССР . .	163
А. А. Петросян,	Значение сортировки и отбора семян плодовых пород и повышение качества и выхода подвойного материала . . .	175
А. А. Петросян. В. Я. Маслов.	Влияние глубины залегания корневых систем плодовых пород на их засухоустойчивость	213
Н. И. Маковецкий, И. И. Кошельник.	Выявление и изучение местных сортов винограда МССР	223

Ответственный за выпуск *А. И. Шоймер*
Технический редактор *М. Е. Мандельбаум*
Подписано к печати 23/VIII-49 АБ06917 Тираж 1000
Печатных листов 14½ Заказ № 796

Полиграфкомбинат, Кишинев