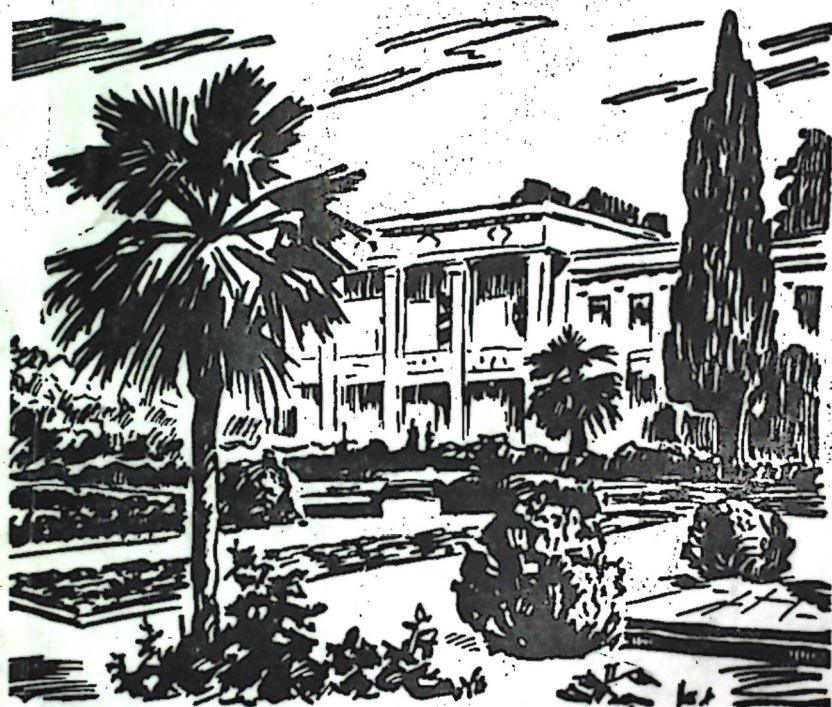


ВСЕСОЮЗНАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД



РОЛЬ ПОЧВ И КЛИМАТА
В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ
САДОВ И ДЕКОРАТИВНОСТИ ПАРКОВ
СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Том 105

РОЛЬ ПОЧВ И КЛИМАТА
В ФОРМИРОВАНИИ
ПРОДУКТИВНОСТИ САДОВ
И ДЕКОРАТИВНОСТИ ПАРКОВ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
Том 105

Под общей редакцией доктора биологических наук
В. Ф. ИВАНОВА

П-126

П111553

Роль почв и клима-
та в формировании
продуктивности садов
и декоративности
парков. Сб. науч. тр.
Т. 105

Ялта, 1988.

1р 34к.

Вячеслав Мавров

П111553

УДК 58.051:58.056:634.1/7:635.977

В сборнике излагаются результаты многолетних сопряженных исследований системы почва—климат—многолетнее растение. Показана сравнительная устойчивость сортов и подвоев яблони к свойствам солонцеватых и высококарбонатных почв и возможность создания субстратов для возделывания персика траншейным способом на маломощных скелетных почвах Крыма. Вскрыты особенности солевого режима южного чернозема и аллювиально-луговых почв при орошении, приведены результаты изучения влияния сидератов на водный и питательный режимы южного чернозема и остаточных количеств гербицидов на микробиологическую активность чернозема под плодовым питомником. Впервые показаны особенности минерального питания цератостигмы, хны и басмы в условиях засоления почв. Дана детальная характеристика почв Верхнего парка Никитского сада, эдафических условий произрастания ряда хвойных интродуцентов, а также климатических особенностей зимы 1984—1985 гг. и микроклимата территории Степного отделения Никитского сада в целях рационального размещения садов и парков.

Для научных сотрудников, специалистов сельского и лесного хозяйства и студентов факультетов почвоведения и плодородства.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ:

Ю. А. Акимов, В. Н. Голубев, А. А. Гостев, Т. К. Еремина, В. Ф. Иванов, И. З. Лившиц, А. И. Лищук (зам. председателя), В. И. Машанов, В. И. Митрофанов, Е. Ф. Молчанов (председатель), Г. О. Рогачев, Н. И. Рубцов, В. А. Рябов, Л. Т. Синько, В. К. Смыков (зам. председателя), Л. Е. Соболева, А. В. Хохрин, А. М. Шолохов, Е. А. Яблонский, А. А. Ядров, Г. Д. Ярославцев.

Роль почв и климата в формировании продуктивности садов и декоративности парков. Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105.

THE ALL-UNION V. I. LENIN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES
THE STATE NIKITA BOTANICAL GARDENS

THE ROLE OF SOILS AND CLIMATE
IN FORMING PRODUCTIVITY
OF ORCHARDS
AND ORNAMENTALITY OF PARKS

THE COLLECTED SCIENTIFIC WORKS

Volume 105

Under general editorship by Doctor of Biology
V. F. IVANOV

The book elucidates results of long-year conjugated studies of the system "soil—climate—perennial plant". Comparative resistance of apple varieties and rootstocks to properties of solonchic and highly calcareous soils and creation of substrata for peaches by means of trenching of thin skeletal soils of the Crimea are shown. Special features of salt regime of southern chernozem and alluvial-meadow soils at irrigation are revealed. Results of green manure effects on water and nutritive regimes of southern chernozem and influence of residual herbicides on microbiological activity of chernozem in a fruit-nursery are presented. For the first time, special features of mineral nutrition of ceratostigma, henna and indigofera under salinization conditions are shown. A detailed characterization of soils in Upper Park of the Nikita Gardens, edaphic growth conditions of a number of introduced conifers, as well as climatic peculiarities of winter of 1984—85 and microclimate of the Nikita Gardens' Steppe Department is given for rational placement of gardens and parks.

This book is reckoned upon specialists of agriculture and forestry and students of pedology and fruit-growing.

EDITORIAL-PUBLISHING BOARD:

Yu. A. Akimov, V. N. Golubev, A. A. Gostev, A. V. Khokhrin, V. F. Ivanov, A. I. Lishchuk (Deputy Chairman), I. Z. Livshits, V. I. Mashanov, V. I. Mitrofanov, E. F. Molchanov (Chairman), G. O. Rogachev, N. I. Rubtsov, V. A. Ryabov, A. M. Sholokhov, L. T. Sinko, V. K. Smykov (Deputy Chairman), L. E. Soboleva, E. A. Yablonsky, A. A. Yadrov, G. D. Yaroslavtsev, T. K. Yeryomina.

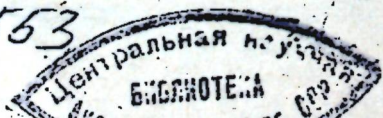
ВВЕДЕНИЕ

В предлагаемом читателю томе научных трудов изложены результаты многолетних исследований отдела агроэкологии, завершенных в последние годы. В целом публикации отражают сложившееся направление научных исследований, посвященных изучению почвенных и климатических условий произрастания плодовых, декоративных и новых технических растений. В ряде статей изложены материалы, накопленные сотрудниками отдела, по вопросам возможно-го использования малопродуктивных почв в садоводстве. После мелниорации и создания субстратов траншейным способом маломощные почвы можно использовать под персик. При создании субстратов траншейным способом увеличивается мощность корнеобитаемого слоя, запаса мелкозема, гумуса, улучшается водный и пищевой режим. Показано существенное различие в продуктивности сорто-подвойных комбинаций яблони на солонцеватых и высококарбонатных почвах и дана их группировка по степени сравнительной устойчивости к карбонату кальция и свойствам солонцовых почв.

Обобщены результаты оценки влияния сидеральных культур, выращиваемых в междурядьях садов в осенне-зимне-весеннее время, а также остаточных количеств пестицидов на водный и питательный режимы южного чернозема, занятого яблоней и плодовым питомником.

В двух статьях изложены данные о влиянии орошения (в том числе капельного) на солевой режим южного чернозема и аллювиально-луговой почвы Крымского полуострова.

В результате оценки почвенных условий произрастания интродуцентов выявлена роль эдафических факторов в росте сосны эльдарской, пихты испанской, п. киликийской и п. греческой в Крыму и на западе Черноморского побережья Кавказа. Определенный интерес представляет попыт-



ка детальной характеристики почвенного покрова Верхнего парка Никитского сада с выделением тех свойств почв, которые оказывают решающее влияние на рост деревьев.

В сборнике опубликованы первые результаты изучения влияния почвенного засоления на минеральное питание новых технических культур: церастогимы, хны и басмы. Показано, что при хлоридном типе засоления в растениях накапливается натрий, хлор, кальций, железо и снижается содержание фосфора; при сульфатном — уменьшается содержание азота, фосфора, калия, магния и железа.

Серия статей посвящена характеристике климатических факторов, влияющих на долговечность, продуктивность садов и декоративность парков. Подведены итоги изучения микроклиматических особенностей территории Степного отделения Никитского сада, которые необходимо учитывать при размещении плодовых культур. Обобщены результаты оценки влияния низких температур зимы 1984—1985 гг. на ряд древесных декоративных растений.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ И ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ К СВОЙСТВАМ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ПРИСИВАШЬЯ

В. Ф. ИВАНОВ,
доктор биологических наук;
А. П. ЧЕЛОМБИТ

Осуществленные нами ранее исследования реакции яблони на свойства солонцовых почв показали, что рост и продуктивность ее сортов, подвоев, сорто-подвойных комбинаций в Присивашье Крыма различны /4/. Это обусловлено не только свойствами почв, но и биологическими особенностями сортов, подвоев и привойно-подвойных комбинаций. Однако почвенные условия участка, где проводили опыт, типичны для сравнительно небольшой территории Присивашья.

Параллельно с этим отдел плодоводства в 1974 г. в карантинном питомнике Никитского ботанического сада заложил опыт с целью выявления сортов и подвоев яблони, наиболее продуктивных на солонцеватых и солонцовых почвах. При этом испытывался более широкий, чем в первом случае, сортимент и набор подвоев. Схема посадки деревьев 5×6 м, междурядья содержатся под черным паром. Под предпосадочную обработку внесено 50 т/га полуперепревшего навоза и 3 ц/га суперфосфата. Ежегодно осенью под осеннюю вспашку вносилось 3—4 ц/га суперфосфата и в виде двух подкормок в течение вегетации под полив 2 ц/га аммиачной селитры. В 1986 и 1987 гг. осуществляли внекорневые подкормки мочевиной (совместно с опрыскиванием против вредителей и болезней). Осенью проводили влагозарядковый полив (700—800 м³/га) и в течение вегетации два—три полива по 400—500 м³/га.

Начиная с 1978 г., осуществлялось картирование почвенного покрова участка, в результате чего составлена его почвенная карта М 1:1000. Она показывает, на каком почвенном виде произрастает каждое дерево в саду, на какой глубине под ним залегает солевой горизонт. Солонцы степные, распространенные на участке в виде пятен различной конфигурации, занимают 25—35% общей площади. Характеристика почв дана нами ранее /2/. Здесь следует лишь подчеркнуть, что почвы участка типичны для Присивашья. В корнеобитаемом слое (на солонце он равен 70—

Влияние почвенных условий на общее состояние деревьев яблони
(Карантинный питомник Никитского сада, 1984 г.)

Почва	Количество посаженных деревьев	Погибло, %	Состояние в момент обследования, %		
			хорошее	удовлетворительное	плохое
1	775	5	82	10	3
2	357	5	74	14	7
3	643	7	61	24	8

100 см, а на темно-каштановой почве 100—200 см) хлоридов и сульфатов натрия и магния очень мало, но средневзвешенные показатели содержания бикарбонатов и карбонатов натрия и магния в описываемых почвах по сравнению с теми же их видами, распространенными в других районах Прииславья, характеризуются более высокой вероятностью наличия углекислой соды и более высоким содержанием бикарбонатов натрия и магния.

Несмотря на глубокую (45—50 см) плантажную вспашку, являющуюся радикальным приемом мелиорации солонцовых почв, различия в свойствах темно-каштановых почв и солонцов сохраняются, причем у солонцов максимум содержания бикарбонатов отмечен в слое 50—70 см, а у темно-каштановой почвы в слое 100—150 см. Сохраняются, несмотря на орошение, и различия в глубине залегания солевого (гипсоносного) горизонта: у солонцов он залегает на глубине 72 ± 11 см, а у темно-каштановой почвы на глубине 100—150 и глубже 150 см. На основе полевого обследования и данных анализа на участке выделено три вида почв: темно-каштановая среднесолонцеватая плантажированная (соли глубже 150 см), темно-каштановая средне- и сильно-солонцеватая плантажированная (соли с 100—150 см) и солонец степной плантажированный (соли с 70—100 см). В дальнейшем в тексте обозначаются как почва 1, почва 2, почва 3.

Оценка общего состояния деревьев осуществлялась на основе ранее разработанной методики /4/. Учитывали величину окружности штамба, а также урожай с модельных деревьев, произрастающих на почве 1 и 3. Относительную устойчивость сорто-подвойных комбинаций определяли на основе разработанных нами методов /3/.

Как показали результаты оценки, состояние насаждений яблони зависит от свойств почвы (табл. 1). С возрастанием степени солонцеватости почв и повышением уровня залегания солевого горизонта снижается количество деревьев в нормальном состоянии и увеличивается число угнетенных. Число погибших деревьев практически не зависит от почвенных условий. Если состояние деревьев на почве 1 принять за 100 баллов, то на почве 2 оно оценивается в 94 и на почве 3 в 85 баллов.

Различия, обусловленные биологическими особенностями сорта, проявляются слабо (табл. 2). На почве 1 хуже других растет сорт Сахарное Зимнее. На солонце (почва 3)

это различие проявляется в более резкой форме. Остальные три сорта по своей реакции на свойства солонцовых почв, если судить о ней по данным общего состояния деревьев, близки между собой. Для выяснения зависимости роста деревьев яблони от биологических особенностей сорто-подвойных комбинаций проведена балльная оценка (таксация). Деревья, состояние которых оценено как хорошее, получают 100 баллов, удовлетворительное — 50, плохое — 25 и погибшие — 0. К примеру, среди деревьев сорта Ренет Симиренко (подвой М1) на почве 1 в хорошем состоянии находятся 25, удовлетворительном — 13, плохом — одно и погибло два дерева. Оценка общего состояния деревьев рассматриваемой сорто-подвойной комбинации равна

$$\frac{25 \times 100 + 13 \times 50 + 1 \times 25}{41} = \frac{3175}{41} = 77,4 \approx 77 \text{ баллов.}$$

Подобным образом оценено общее состояние всех изученных сорто-подвойных комбинаций на почвах 1, 2, 3 (табл. 3).

Анализ полученных данных свидетельствует о больших различиях в общем состоянии деревьев, обусловленных биологическими особенностями сорто-подвойных комбинаций. На темно-каштановой солонцеватой почве (почва 1) оценка колеблется от 20 до 100 баллов, на почвах 2 и 3 — от 0 до 100 баллов. Чем хуже почвенные условия, тем выше варьирование показателей общего состояния деревьев. Если на почве 1, обладающей на исследуемом участке наиболее

Общее состояние деревьев яблони, обусловленное биологическими особенностями сорта (Карантинный питомник Никитского сада, 1984 г.)

Сорт	Почва 1						Почва 3					
	Всего деревьев, шт.			в том числе, %			Всего деревьев, шт.			в том числе, %		
	хор.	уд.	погиб.	хор.	уд.	погиб.	хор.	уд.	погиб.	хор.	уд.	погиб.
Ренет Симиренко	542	11	2	83	8	4	422	23	7	63	7	7
Сахарное Зимнее	60	18	9	70	6	3	76	33	17	43	7	7
Джонаред	124	6	2	85	8	7	89	24	6	66	4	4
Ред Делишес	49	8	4	88		Нет	56	20	7	66	7	7

благоприятными для роста деревьев свойствами, коэффициент вариации равен 9%, то на почвах 2 и 3 — 17%. Самым плохим ростом на темно-каштановой солонцеватой почве (почва 1) характеризуются деревья Ренета Симиренко на подвое ЛА-1 и М4, а также Джонареда на подвое Бабаарабская (Никитская 1) яблоня. На солонце такой список больше: Ренет Симиренко на парадизке Будаговского, ЛА-1, 1-48-8; Сахарное Зимнее на ММ102, ММ104, ММ106; Джонаред на ММ106, Бабаарабской (Никитской 1) яблоне; Ред Делишес на ММ104.

Как правило, общее состояние деревьев яблони на темно-каштановой солонцеватой почве лучше, чем на солонце. Исключением является Ренет Симиренко на М4 и IX^a: таксационная оценка общего состояния деревьев на почвах 1 и 3 примерно одинаковая (см. табл. 3).

Существующие различия в уровне потенциального плодородия почв яблоневого сада являются основной причиной неодинаковой величины окружности штамба. На солонцах по сравнению с темно-каштановыми среднесолонцеватыми почвами величина окружности штамба в среднем

меньше на 10%. Однако эта закономерность наблюдается не у всех сорто-подвойных комбинаций. У Ренета Симиренко на М4, IX^a, ММ111, у Ред Делишеса на ММ109 величина окружности штамба на солонце равна или несколько больше, чем на темно-каштановой солонцеватой почве.

Обращает на себя внимание сильное варьирование величины окружности штамба деревьев, причем с ухудшением

Таблица 3

Общее состояние деревьев яблони в зависимости от почвенных условий и биологических особенностей сорто-подвойных комбинаций (Карантинный питомник Никитского сада, 1984 г.)

Сорт	Подвой	Почва 1		Почва 2		Почва 3	
		Посажено деревьев, шт.	Оценка, баллы	Посажено деревьев, шт.	Оценка, баллы	Посажено деревьев, шт.	Оценка, баллы
Ренет Симиренко	Крымский дусен	38	97	21	89	12	81
	Парадизка Будаговского	15	80	8	59	7	7
	М4	41	77	13	73	28	81
	М9	3	100	3	100	3	100
	М25	14	93	8	81	13	75
	М26	12	100	1	100	5	90
	IX ^a	36	81	8	87	26	85
	ММ102	34	86	9	77	33	65
	ММ104	35	96	11	100	34	87
	ММ106	16	100	16	94	10	90
	ММ109	26	94	16	90	19	76
	ММ111	11	95	5	100	10	72
	ЛА-1	11	24	10	55	6	38
	ЛА-2	58	78	21	63	47	71
ЛА-3	23	89	4	25	18	70	
1-47-6	40	87	12	78	22	71	
1-48-2	53	97	22	100	30	79	
1-48-6	14	97	13	78	35	90	

Сорт	Подвой	Почва 1		Почва 2		Почва 3	
		Посажено деревьев, шт.	Оценка, баллы	Посажено деревьев, шт.	Оценка, баллы	Посажено деревьев, шт.	Оценка, баллы
Ренет Симиренко	1-48-8	28	91	9	89	17	66
	II-25-26	5	100	8	87	4	68
	II-25-42	4	100	8	78	11	85
	5-17-III	9	94	17	91	3	66
	Кребе	12	96	20	90	18	89
Сахарное Зимнее	MM102	22	79	19	60	27	65
	MM104	30	82	4	87	32	62
	MM106	6	100	2	75	4	63
	MM109	6	83	10	75	13	68
Джонаред	M4	60	92	37	93	46	87
	MM102	22	87	12	60	19	65
	MM106	3	100	2	100	8	59
	MM109	27	100	3	100	14	93
	Бабаарабская (Никитская 1)	10	20	2	0	2	0
Ред Делишес	MM102	19	97	6	100	31	82
	MM104	13	100	—	—	9	64
	MM109	17	81	—	—	16	76

почвенных условий величина варьирования увеличивается. Корреляционный анализ показал, что величина окружности штамба подавляющего числа изученных сорто-подвойных комбинаций зависит от глубины залегания солевого горизонта (табл. 4). Исключением являются сорта Ренет Симиренко на MM111, M4 и IX^a и Ред Делишес на MM109. Для сорто-подвойных сочетаний, величина окружности штамба которых зависит (степень достоверности не менее 95%) от глубины залегания солевого горизонта, был проведен регрессионный анализ, рассчитаны уравнения прямолинейной

регрессии. На их основе предпринята попытка определить допустимую (критическую) и оптимальную глубину залегания солевого горизонта.

Для определения допустимой глубины использовали деревья с величиной окружности штамба меньше средней для конкретной выборки. К примеру, деревья сорта Ренет Симиренко на MM109 имели среднюю величину окружности

Таблица 4

Зависимость величины окружности штамба деревьев яблони от глубины залегания солевого горизонта (Карантинный питомник Никитского сада, 1984 г.)

Подвой	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии	У ₁	Допустимая глубина залегания солей, см	У ₂	Оптимальная глубина залегания солей, см
--------	------------------------	---------------------	----------------	--	----------------	---

Ренет Симиренко

Крымский дусен	0,74±0,11	y=21+0,102x	30	88	36	147
Парадизка Будоговского	0,78±0,14	y=0,164x-4	15	115	24	170
M4	0,30±0,15	—	—	—	—	—
M25	0,64±0,15	y=25+0,076x	32	92	38	171
IX ^a	0,17±0,18	—	—	—	—	—
MM102	0,45±0,15	y=20+0,073x	25	68	34	192
MM104	0,53±0,11	y=24+0,054x	29	92	35	203
MM106	0,65±0,18	y=20+0,058x	28	139	33	224
MM109	0,63±0,11	y=23+0,102x	32	88	40	167
MM111	0,52±0,25	—	—	—	—	—
ЛА-2	0,71±0,24	—	—	—	—	—
ЛА-3	0,63±0,19	y=8+0,156x	20	77	35	173

Джонаред

MM102	0,90±0,14	y=15+0,114x	24	79	32	149
MM106	0,79±0,18	y=10+0,089x	24	146	30	232
MM109	0,66±0,14	y=27+0,075x	33	80	39	160

Подвой	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии	Y_1	Допустимая глубина залегания солей, см	Y_2	Оптимальная глубина залегания солей, см
--------	------------------------	---------------------	-------	--	-------	---

Ред Делишес

ММ102	$0,51 \pm 0,14$	$y = 22 + 0,096x$	28	63	40	187
ММ104	$0,50 \pm 0,15$	$y = 24 + 0,084x$	30	71	40	190
ММ109	$0,48 \pm 0,20$	—	—	—	—	—

Сахарное Зимнее

ММ102	$0,71 \pm 0,12$	$y = 19 + 0,116x$	29	86	38	164
ММ104	$0,68 \pm 0,13$	$y = 19 + 0,087x$	26	80	36	195
ММ109	$0,61 \pm 0,20$	$y = 25 + 0,097x$	31	62	38	134

Примечание. В графах 4 и 6 приводится величина окружности штамба для определения допустимой (Y_1) и оптимальной (Y_2) глубины залегания солевого горизонта.

штамба 35,6 см. Для определения окружности штамба при нахождении критической (допустимой) глубины залегания солевого горизонта берутся все деревья с окружностью штамбов менее 35,6 см. Таких деревьев в конкретной выборке 22, а средняя величина окружности их штамбов равна 32 см.

Для определения оптимальной для рассматриваемой сорто-подвойной комбинации глубины залегания солевого горизонта использованы деревья с величиной окружности штамба больше 35,6 см. Таких деревьев в конкретной выборке 27, а средняя величина окружности их штамбов равна 40 см.

Такой подход к определению критической и оптимальной глубины залегания солевого горизонта обусловлен тем, что среди насаждений, как свидетельствует таксационная оценка, мало деревьев в удовлетворительном состоянии, а ранее нами рекомендовалось для определения критической глубины залегания солевого горизонта использовать величину окружности штамба именно таких деревьев. При таком подходе в условиях орошения допустимая глубина за-

легания солевого (гипсоносного) горизонта колеблется от 62 до 146 см. Наиболее чувствительными к этому показателю свойств почв оказались Ренет Симиренко на парадизке Будаговского и ММ106, Джонаред на ММ106 (табл. 4). Остальные сорто-подвойные комбинации по реакции на глубину залегания солевого горизонта близки между собой. Из подвоев следует отметить ММ102 и ММ106, для которых допустимая глубина залегания солевого горизонта составила, соответственно, 63—68 см и 139—146 см (табл. 4).

Оптимальная глубина залегания солевого горизонта, при которой растения не будут испытывать его отрицательного влияния, колеблется в пределах 134—232 см, то есть благоприятными для большинства сорто-подвойных комбинаций яблони будут почвы с глубиной залегания солевого (гипсоносного) горизонта глубже 150—200 см (темно-каштановые, каштановые остаточные, слабо- и отчасти среднесолонцеватые на лессовидных легких глинах).

Данные по урожайности деревьев свидетельствуют о существенных различиях в продуктивности сорто-подвойных комбинаций (табл. 5). Нужно сказать, что эти данные следует рассматривать только как ориентировочные, так как урожай учитывали на модельных деревьях, количество которых колебалось от двух—трех до десяти (максимум), и только за два года — 1985 и 1986. В табл. 5 приведена суммарная урожайность за эти годы.

В 1985 г. урожай в саду был слабым. По большинству сорто-подвойных комбинаций он не превышал 20 кг с дерева. Максимальный урожай зафиксирован у деревьев сорта Ред Делишес на ММ104 (37—56 кг/дер.) и ММ102 (23—34 кг/дер.). Прослеживалась зависимость урожайности от почвенных условий произрастания.

В 1986 г. урожайность была в несколько раз выше, чем в 1985 г. Самый высокий урожай получен с деревьев сорта Ренет Симиренко на подвоях 1-48-2, 1-48-6, 1-48-8, М25, М11, ММ102, ММ104, ММ106. Изученные сорта на почве 1 по величине урожайности можно расположить в следующий ряд: Ренет Симиренко > Джонаред > Ред Делишес > Сахарное Зимнее. Если учесть урожайность за два года, то порядок расположения сортов несколько иной: Ред Делишес > Ренет Симиренко > Джонаред > Сахарное Зимнее (табл. 5). Свыше 100 кг с дерева получено у Ренета Симиренко на: М25, ММ106, ММ111, 1-48-2, 1-48-8, у Ред Делишес на ММ104 и у Сахарного Зимнего на ММ106 (табл. 5).

Урожайность яблоки (кг/дер.) в зависимости от сорта, подвоя и почвенных условий произрастания (Карантинный питомник Никитского сада, 1985—1986 гг.)

Почва	Подвой										Среднее									
	Крымский дусен	Парадизка Будавовского	M4	M11	M25	IXa	MM102	MM104	MM106	MM109		MM111	MA-2	MA-3	1-47-0	1-48-2	1-48-8	11-25-26	5-17-111	Кребе
1	90	67	55	96	107	25*	97	94	100	87	105	70	92	92*	130	125	80*	45*	86	87,5±27,6
3	86	66	62	83	84	90	64	93	106	84	95	41	66	50	71	50	45	58	67	71,6±18,5
1			103				72	88	79											85,5
3			92				49	79	75											73,7
1							90	118	90											99,3
3							75	95	63											77,7
1							39	78	110	37*										66,0
3							37	64	23	42										41,5

Ренет Симиренко

Джонаред

Ред Делишес

Сахарное Зимнее

* Данные 1985 г.

Слаборослые подвой по урожайности изученных сортов яблони можно расположить в следующий ряд: MM106 > MM104 > MM102 > MM109. Характерно, что деревья на подвое MM104 меньше всего снижают урожайность на солонцах по сравнению с темно-каштановыми почвами (табл. 5). Четко прослеживается снижение урожайности деревьев, произрастающих на солонцах (почва 3), по сравнению с темно-каштановыми солонцеватыми почвами (почва 1). В среднем по Ренету Симиренко оно составляет около 18%; Джонареду 14%, Ред Делишесу 22% и Сахарному Зимнему 37% (без учета числа погибших деревьев).

Изложенный выше экспериментальный материал свидетельствует о неоднозначной реакции сортов, подвоев, сорто-подвойных комбинаций на изучаемые почвенные условия. Необходимо выделить среди них наиболее продуктивные с тем, чтобы рекомендовать их для выращивания на почвах, которые по своему плодородию схожи с изученными и относятся к ограниченно пригодным под плодовые культуры. Данные сортоучастков в этом случае использовать не следует, так как они, как правило, расположены на благоприятных для плодовых растений почвах. Наиболее надежным показателем для выделения сорто-подвойных комбинаций, обладающих самой высокой продуктивностью, является урожайность деревьев. На ее основе может быть определена и устойчивость сорта к неблагоприятным почвенным условиям, которые в исследуемом саду представлены солонцами степными глубокосолончаковыми. В этом случае устойчивость характеризуется степенью снижения урожайности деревьев конкретной сорто-подвойной комбинации на солонце по сравнению с темно-каштановой солонцеватой почвой. К сожалению, такой способ очень трудоемок: учет урожая необходимо проводить в течение ряда лет, так как его величина в сильной степени зависит от погодных условий.

Ранее нами /3/ предложено использовать для этих целей косвенные показатели продуктивности плодового дерева, а под устойчивостью понимать степень снижения оценки общего состояния деревьев на почве, неблагоприятной для плодовых растений по сравнению с благоприятной. Этот показатель назван коэффициентом устойчивости. Чем выше коэффициент, тем устойчивее сорто-подвойная комбинация.

В результате таксационной оценки деревьев (хорошее состояние оценивается в 100 баллов, удовлетворительное — 50, плохое — 25 и погибшие — 0) высший балл на почве 1 получили Ренет Симиренко на М9, М26, ММ106, II-25-26 и II-25-42; Сахарное Зимнее на ММ106, Джонаред на ММ106 и ММ109 и Ред Делишес на ММ104. На почве 3 такую оценку получил только Ренет Симиренко на М9.

Коэффициенты устойчивости изученных сорто-подвойных комбинаций яблони, определенные на основе интегральных показателей А. С. Девятова /1/, колеблются от 0 до 1. Деревья сорта Ренет Симиренко на подвое М4 на солонце растут несколько лучше, чем на темно-каштановой солонцеватой почве.

Как показали исследования, изучаемые сорто-подвойные комбинации обладают в основном средней устойчивостью к неблагоприятным свойствам солонца степного глубокого-лончакового (табл. 6, А). Относительная их устойчивость, определенная на основе косвенной оценки продуктивности деревьев, является ориентировочной.

По нашим данным, нет достоверной связи между коэффициентами устойчивости и урожайностью деревьев. Так коэффициент корреляции между рассматриваемыми показателями равен $0,37 \pm 0,30$. Это обусловлено, скорее всего, тем, что урожайность деревьев учитывалась только на модельных деревьях.

Имея данные об урожайности модельных деревьев, мы предприняли попытку определить относительную устойчивость сортов с использованием интегральных показателей общего состояния деревьев и урожайности. Рассмотрим это на примере деревьев сорта Ренет Симиренко на подвое ММ102. Оценка общего состояния деревьев на почве 1 по интегральным показателям равна 2580 условным единицам: произведение таксационной оценки (86 баллов) на величину окружности штамба (30 см); на почве 3 — 1985 усл. ед. Урожайность на почвах 1 и 3 равна, соответственно, 97 и 64 кг/дер. Тогда коэффициент устойчивости равен $\frac{2580 \cdot 97}{1985 \cdot 64} = 0,48$, где в числителе условная оценка на почве 3, а в знаменателе — на почве 1.

Полученные коэффициенты устойчивости по изученным сорто-подвойным комбинациям в целом ниже, чем в предыдущем случае, когда они определялись только на основе интегральных показателей. Исключением является Ренет

Относительная устойчивость сорто-подвойных комбинаций яблони

Высокая	Средняя	Низкая
А. Определенная на основе интегральных показателей		
Ренет Симиренко на Крымском дусене, М4, М9, М26, IX ^a , ММ104, ММ106, ЛА-2, 1-48-6 и Кребс; Джонаред на М4 и ММ109; Ред Делишес на ММ109	Ренет Симиренко на М25, ММ102, ММ109, ММ111, ЛА-3, 1-47-6, 1-48-2, 1-48-8, II-25-26, II-25-42, 5-17-III; Сахарное Зимнее на ММ102, ММ104, ММ106 и ММ109; Джонаред на ММ102 и ММ106; Ред Делишес на ММ102 и ММ104	Ренет Симиренко на парадизке Будаговского, ЛА-1; Джонаред на Бабаарабской (Никитской 1) яблоне

Б. Определенная на основе интегральных показателей и урожайности

Ренет Симиренко на М4, ММ104, ММ106; Джонаред на ММ109	Ренет Симиренко на Крымском дусене, М25, ММ109, ММ111; ЛА-2, Кребс; Сахарное Зимнее на ММ102, ММ104; Джонаред на М4, ММ106; Ред Делишес на ММ102, ММ104 и ММ109	Ренет Симиренко на парадизке Будаговского, ММ102, ЛА-3, 1-48-2; Сахарное Зимнее на ММ106; Джонаред на ММ102
--	---	---

Симиренко на подвое М4, у которого не только таксационные показатели, но и урожайность на солонце больше, чем на темно-каштановой солонцеватой почве. Список сорто-подвойных комбинаций с относительно высокой устойчивостью резко сократился при одновременном увеличении группы комбинаций с низкой устойчивостью (табл. 6, Б). Отсутствие в нижней части табл. 6 ряда сорто-подвойных комбинаций объясняется тем, что нет данных об их урожайности. Иногда при учете урожая та или иная сорто-подвойная комбинация переходит в соседнюю группу с более низким коэффициентом устойчивости. На наш взгляд, определение относительной устойчивости сорто-подвойных комбинаций на основе интегральных показателей общего состояния деревьев и данных урожайности модельных деревьев является более обоснованным.

За семь лет плодоношения средняя урожайность в целом по саду составила 61,9 ц/га, причем самый низкий урожай (11 ц/га) был отмечен в 1982 г., а самый высокий (около 200 ц/га) в 1986 г. Несмотря на то, что почвы сада в целом относятся к ограниченно пригодным, выращивание яблони на них экономически оправдано (табл. 7). Это связано с тем, что продуктивность плодового сада в огромной степени зависит от уровня агротехники.

Таблица 7

Экономическая эффективность выращивания яблони на темно-каштановых солонцеватых почвах в комплексе с солонцами глубокосолончаковыми 25—30% в условиях орошения

(Карантинный питомник Никитского ботанического сада)

Год	Урожайность, ц/га	Прямые затраты, руб./га	Фактическая сумма реализации, руб/га	Прибыль, руб./га
1984	46,8	519,6	2336,5	1816,9
1985	63,8	336,0	2992,6	2656,6
1986	198,6	541,6	8540,5	7998,9

Прибыль, полученная только за последние три года, окупила все затраты на закладку плодового сада. В благоприятных климатических условиях при любви к делу и на ограниченно пригодных под сады почвах можно получать высокие урожаи фруктов.

Изложенный выше экспериментальный материал свидетельствует о разной реакции сорто-подвойных комбинаций яблони на неблагоприятные свойства солонцовых почв. Это подтверждает ранее сделанный нами вывод о целесообразности определения оптимальных и критических (допустимых) показателей неблагоприятных свойств почв для конкретных сорто-подвойных комбинаций или их групп. Четко проявляются также особенности сорта и подвоя в продуктивности деревьев на изучаемых почвах. На основе косвенных показателей оценки продуктивности деревьев определена сравнительная устойчивость 35 сорто-подвойных ком-

бинаций к неблагоприятным свойствам солонцовых почв. Выделены комбинации, наиболее устойчивые к указанным свойствам, показана высокая экономическая эффективность выращивания яблони на малопродуктивных, ограниченно пригодных под сады почвах при орошении и внесении органических и минеральных удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Девятков А. С. Повышение качества плодовых деревьев и урожайности садов. Минск, 1985, 216 с.
2. Иванов В. Ф., Литвинов Н. П. Распространение корневой системы яблони в зависимости от свойств почв Крымского Приславья. — Бюл. Никит. ботан. сада, 1980, вып. 3(43), с. 69—73.
3. Иванов В. Ф., Косых С. А., Шиферистов Е. П. Реакция сортов и подвоев персика на свойства солонцеватых и солонцовых почв Приславья. — Труды Никит. ботан. сада, 1982, т. 89, с. 95—103.
4. Иванов В. Ф., Татаринев А. Н. Реакция сортов и подвоев яблони на свойства солонцеватых и солонцовых почв Приславья. — Труды Никит. ботан. сада, 1984, т. 93, с. 7—14.

COMPARATIVE RESISTANCE OF APPLE CULTIVARS AND ROOTSTOCKS TO PROPERTIES OF ALKALI SOILS OF THE SIVASH AREA

IVANOV V. F., CHELOMBIT A. P.

On the base of long-time experimental studies; comparative resistance of 35 variety — stock apple combinations to properties of alkali soils was determined. On solonetzic soils, the varieties Reinette-Simirenko on the rootstocks M 4, MM 104, and MM106 and Jonared on MM109 should be preferred. High efficiency of growing apples on solonetzic soils with irrigation and application of organic and mineral fertilizers is shown.

СОЗДАНИЕ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ПЕРСИКА МЕТОДОМ ТРАНШЕЙНОГО ПЛАНТАЖА МАЛОМОЩНЫХ СКЕЛЕТНЫХ ПОЧВ КРЫМА

Н. Е. ОПЛАСЕНКО,
кандидат сельскохозяйственных наук

Недостаток плодородных почв ставит на повестку дня вопрос об интенсивном освоении так называемых малопродуктивных земель, о частичном перемещении садов с пло-

дородных земель на ограниченно пригодные, с равнин — в предгорные районы.

В Крыму скелетные маломощные почвы (около 300 тыс. га) по уровню естественного плодородия по отношению к основным выращиваемым культурам (зерновым, пропашным, кормовым) являются низкопродуктивными. Опыт хозяйств среднеазиатских, кавказских республик и Никитского ботанического сада в Крыму в освоении скелетных почв под сады показал, что после проведения соответствующего комплекса мелиоративных, агротехнических и организационных мероприятий их продуктивность значительно повышается. Это позволяет создавать высокорентабельные сады с быстрой окупаемостью затрат в районах с благоприятными для плодовых культур климатическими условиями.

Оценка пригодности скелетных маломощных земель проводится нами по почвенным факторам, лимитирующим возделывание плодовых культур. При этом имеется в виду, что многие лимитирующие свойства таких почв являются постоянными и их нельзя изменить. Относительно стабильные свойства почв (например, наличие близко залегающих к дневной поверхности сцементированных галечников или плит известняков) можно изменить путем крупных мелиоративных мероприятий, а динамические свойства (недостаточное количество НРК, неудовлетворительный водный и пищевой режимы) — в результате агротехнических или легких мелиоративных обработок.

Освоение скелетных почв Крыма под персик ведется нами по двум направлениям. Первое заключается в том, чтобы среди массивов таких почв найти участки, которые по своему природному плодородию наиболее полно отвечают биологическим требованиям персика и могут использоваться под сады на фоне общепринятой агротехники.

Сопряженное изучение скелетных почв Крыма и произрастающих на них более 10 сортов персика позволило выявить влияние свойств этих почв на рост и урожайность деревьев. Найдена прямая зависимость количества корней, окружности штамба и урожайности деревьев от глубины залегания плотных подстилающих пород, мощности гумусированных горизонтов, запасов в них гумуса, НРК, влаги и обратная — от количества скелетных частиц в почве /4/.

Степень проявления этих закономерностей зависит от биологических особенностей сортов, от почвенно-климатических, гидрологических и агротехнических условий. На осно-

ве корреляционного и регрессионного анализов нам удалось определить предельно допустимые параметры основных неблагоприятных свойств скелетных почв /2/, оказывающие решающее влияние на рост и урожайность персика (табл. 1).

Таблица 1

Предельно допустимые параметры основных показателей свойств скелетных почв Крыма для персика на миндале

Сорт	Содержание скелета (%) в слоях			Глубина залегания плотных пород, см	Мощность гумусированного горизонта, см	Запасы гумуса, т/га
	0—50 см	50—100 см	100—150 см			

Зона южной степи (южные карбонатные и карбонатные черноземы)

Герой Севастополя, Краса Степи, Миккула, Мичуринец, Черумф	22	48	50	>150	56	140
Краснощеский, Советский, Чехов	20	30	40	120	54	100

Зона предгорной степи (предгорные карбонатные черноземы)

Золотой Юбилей	23	51	58	111	60	130
Советский	18	44	—	100	55	120

Зона предгорной лесостепи (коричневые карбонатные почвы, выщелоченные черноземы предгорные)

Золотой Юбилей	31	45	50	105	52	105
Маяковский	30	56	58	120	60	110

Под персик в зоне южной степи, например, будут пригодными скелетные почвы с запасами мелкозема и гумуса не менее 8000—8500 т/га и 140 т/га, а плотные породы должны залегать на глубине 115—125 см. В зоне предгорной степи эти показатели составят, соответственно, 7000—

8000 т/га, 120 т/га и 110—115 см. Предельные запасы валовых форм NPK в обеих зонах должны быть не меньше 6, 5 и 38 т/га соответственно. Орошение садов при этом обязательно.

Эти показатели служат не только критерием при отборе земель под персик, они являются нормативными (контрольными) при создании субстратов для этой культуры путем мелнорации.

На основе разработанных нами рекомендаций проектные организации Украины за последние 10 лет составили и реализовали проекты по закладке садов, в том числе и персиковых, на площади более 4 тыс. га.

Второе направление связано с созданием необходимых для персика субстратов путем мелнорации почв. Речь идет о почвах, содержащих более 50% скелетных фракций и подстилаемых плитами известняка или сцементированными галечниками с глубины 90—80 см и ближе к дневной поверхности. Для улучшения свойств и режимов таких почв предложено и апробировано много мелноративных и агротехнических приемов /1, 3, 5/, которые позволяют в известных пределах улучшить их агрономические свойства и режимы, но сегодня эти свойства необходимо привести в соответствие с потребностями плодовых деревьев.

Бесспорно, идеальной продуктивности персика, как и других плодовых культур, на скелетных почвах мы не достигнем. Урожайность таких садов, как показывает опыт, в среднем на 20% ниже, чем в оптимальных почвенных условиях /2, 4/. Этот показатель урожайности и соответствующие почвенные условия приняты нами за отправную точку своеобразной модели уровня плодородия скелетных почв (табл. 1). Она служит основой поиска метода повышения плодородия почв на базе определения их свойств, требующих улучшения.

Нами разработана технология локального освоения скелетных маломощных почв и создания субстратов под персик траншейным способом. Она основана на увеличении мощности корнеобитаемого слоя путем рытья траншей и измельчения плотных пород (не плотнее 2,6 г/см³) роторными экскаваторами специального назначения с последующим возвращением субстрата в траншею и сохранением гумусового горизонта на дневной поверхности. Основными сопутствующими приемами при таком плантаже служат землевание траншей и внесение органико-минеральных удобрений.

Основой для расчета количественных параметров при создании субстратов траншейным способом служат приведенные выше обобщенные показатели свойств почв, по которым рассчитываются необходимая глубина и ширина траншей, количество в мелнорируемой почве мелкозема, недостающее для обеспечения нормального роста и хорошей продуктивности персика (табл. 2). Отметим, что при измельчении плиты известняка роторными экскаваторами типа ЭТР-223 с каждого 10-сантиметрового слоя на ширину 150 см образуется дополнительно 300 т/га мелкозема (25 траншей на 1 га при схеме посадки сада 5×4 м).

Приведенные в таблице 2 расчеты показывают, что на почвах, в которых плотные породы залегают глубже 50 см, под персик достаточно провести рытье траншей. В остальных случаях необходимо еще и землевание траншей, кото-

Таблица 2

Расчет норм внесения мелкозема и перегноя в траншеи под персик (ширина траншей 150 см, глубина 120 см), т/га

Показатели при расчетах	Мощность рыхлого слоя почвы						
	20 см	30 см	40 см	50 см	60 см	70 см	80 см
Запасы мелкозема:							
до рытья траншей	2400	3600	4800	6000	7200	8400	9600
после рытья траншей	5400	6000	7200	8100	9000	9900	10800
Дефицит мелкозема (норма землевания)	-2600	-2000	-800	+	+	+	+
Исходные запасы гумуса*	72	108	144	180	192	204	216
Дефицит гумуса	-73	-37	-1	+	+	+	+
Устранение дефицита гумуса при землевании плодородной почвой (3% гумуса)	78	60	24	+	+	+	+
Дозы внесения перегноя** для покрытия дефицита гумуса (без учета землевания)	1303	660	125	+	+	+	+

* 3% в слое 0—50 см, 1% в слое 50—80 см.

** Из 1 т перегноя образуется 56 кг гумуса (в степной зоне).

рое обычно проводят незасоленным суглинком, глиной или, в лучшем случае, гумусированным мелкоземом. Недостаток гумуса покрывают внесением плодородного мелкозема, торфа, навоза.

Таковы общие теоретические и технологические предпосылки к созданию субстратов методом локального траншейного плантажа.

В совхозе «Евпаторийский» Сакского района весной 1984 г. заложен опытный персиковый сад на маломощных (плотные породы на глубине 60—80 см) и среднемощных (80—95 см) скелетных карбонатных черноземах, мелиорированных локально траншейным способом (25 траншей на 1 га) с шириной траншей 30, 60 и 100 см и глубиной 110—120 см. В первых двух вариантах было проведено землевание траншей плодородным мелкоземом, содержащим 3% гумуса. В варианте 3 и в контроле внесено по 150 т/га навоза, причем навоз в траншеи вносился на глубину 40—60 см. Сад не орошается. В связи с этим мелиорации подверглась и среднемощная почва, исходные запасы мелкозема в которой были выше нормативных, но для орошаемых условий.

В опыты включены районированные и перспективные сорта персика Ветеран, Гвардейский Красавец, Дружба Народов, Звездочет, Золотой Юбилей, Краснощекий, Кремлевский, Маяковский, Чехов, привитые на миндале горьком. На малопродуктивных почвах районированные сорта не всегда являются наиболее продуктивными, поэтому возникла необходимость выявить наиболее устойчивые к свойствам скелетных почв и созданным в траншеях субстратам. Следует сразу отметить, что среди молодых растений существенных сортовых различий не выявлено, поэтому ниже речь пойдет в целом о культуре персика.

На каждом почвенном виде изучали следующие варианты: субстрат траншей шириной 100 см и обычно плантажированные почвы междурядий; субстрат траншей (главным образом, плодородный мелкозем с лесополос) шириной 30 см и почвы междурядий; почвы контрольного участка (обычный плантаж на глубину 50—60 см).

На опытном участке было заложено 22 разреза. Определение содержания скелета в почвах и субстратах позволило установить увеличение количества мелкозема в них в результате измельчения плотных пород экскаваторами и при землевании. Учитывались планировка и перепашка всего участка перед посадкой сада. Прирост мелкозема на

втором почвенном виде (плотные породы на глубине 60—80 см) в узких траншеях составил 214 т/га, а в траншеях шириной 100 см — 2119 т/га. На почве 3 (плотные породы на глубине 80—95 см) эти показатели составили, соответственно, 1130 и 2057 т/га. Отметим, что скелетные фракции по профилю почв и в субстрате траншей по всем вариантам распределились довольно однородно в пределах почвенных видов (табл. 3).

Механический состав мелкоземистой части почвы в результате мелиорации не изменился, а в целом он характеризовался как тяжелосуглинистый, иловато-пылеватый. Отмечается уменьшение объемной массы и увеличение общей скважности субстрата в траншеях (табл. 3).

В итоге проведения мелиоративных мероприятий увеличились запасы гумуса, органическое вещество равномерно распределилось по профилю траншей.

Повышения карбо-
натности субстрата

Таблица 3

Физические и агрохимические показатели свойств почв и субстратов персикового сада. Совхоз-завод «Евпаторийский» Сакского района, 1986 г.

Почвенный вид	Варианты опыта	Слой почвы, см	Содержание скелета, %	Содержание физический глины, %	Объемная масса мелкозема, т/см ³	Скважность, %	Содержание гумуса		Содержание СаСО ₃		Запасы мелкозема, т/га
							%	т/га (сумма по слоям)	%	т/га	
2	Контроль	0—50	22,8	47,9	1,20	53,1	1,14	52,8	39,1	1813	4633
		50—74	23,0	53,2	1,20	53,5	0	0	57,9	1283	2217
	Ширина траншей 30 см	0—50	23,1	44,5	1,19	53,3	1,15	59,5	42,5	1799	4231
		50—74	23,6	42,4	1,20	53,9	0	0	46,8	945	2018
	Траншея	0—50	14,7	49,6	1,20	52,6	1,67	140	36,3	140	384
		50—110	22,1	42,6	1,23	52,0	1,03	156	36,2	156	431

Поч. пос. ный под	Варианты опыта	Слой почвы, см	Содержание скелета, %	Содержание физической глины, %	Объемная масса мелкозем, г/см ³	Сквозность, %	Содержание гумуса		Содержание СаСО ₃		Запасы мелкозем, т/га
							%	т/га (сум. по слоям)	%	т/га	
3	Ширина траншей 100 см	Междурядье	22,4	49,9	1,45	43,8	1,10	85,8	37,5	1580	4217
		Траншея	23,0	50,5	1,44	45,0	0,68		52,3	876	1674
	Контроль	Междурядье	21,0	45,9	1,27	50,8	1,16		40,3	504	1253
		Траншея	18,6	45,2	1,28	51,2	0,74		43,2	787	1823
	Ширина траншей 30 см	Междурядье	6,5	Не определены	1,29	50,0	0,93	92,3	41,4	2497	6033
		Траншея	8,0	"	1,28	51,5	0,83		53,2	2317	4358
Ширина траншей 100 см	Междурядье	3,0	"	1,30	50,4	1,61	169,7	42,0	2527	6012	
	Траншея	16,1	"	1,29	51,0	1,00		44,8	2018	4505	
Контроль	Междурядье	7,0	"	1,25	49,6	3,60		40,1	195	436	
	Траншея	4,2	"	1,13	55,7	2,17		41,9	238	568	
Ширина траншей 100 см	Междурядье	4,7	"	1,33	48,3	1,27	137,0	46,1	2192	5754	
	Траншея	6,9	"	1,39	46,1	1,26		47,6	2078	4369	
Контроль	Междурядье	10,0	"	1,42	45,2	0,82		47,9	761	1590	
	Траншея	18,1	"	1,21	53,8	0,49		49,7	861	1734	

траншей по сравнению с исходной, как предполагалось, не произошло. Более того, абсолютные значения процентного содержания СаСО₃ в траншеях уменьшились из-за равномерного перемешивания мелкоземистых фракций при траншейном плантаже и землевании, однако его запасы (т/га) увеличились пропорционально ширине траншей (табл. 3).

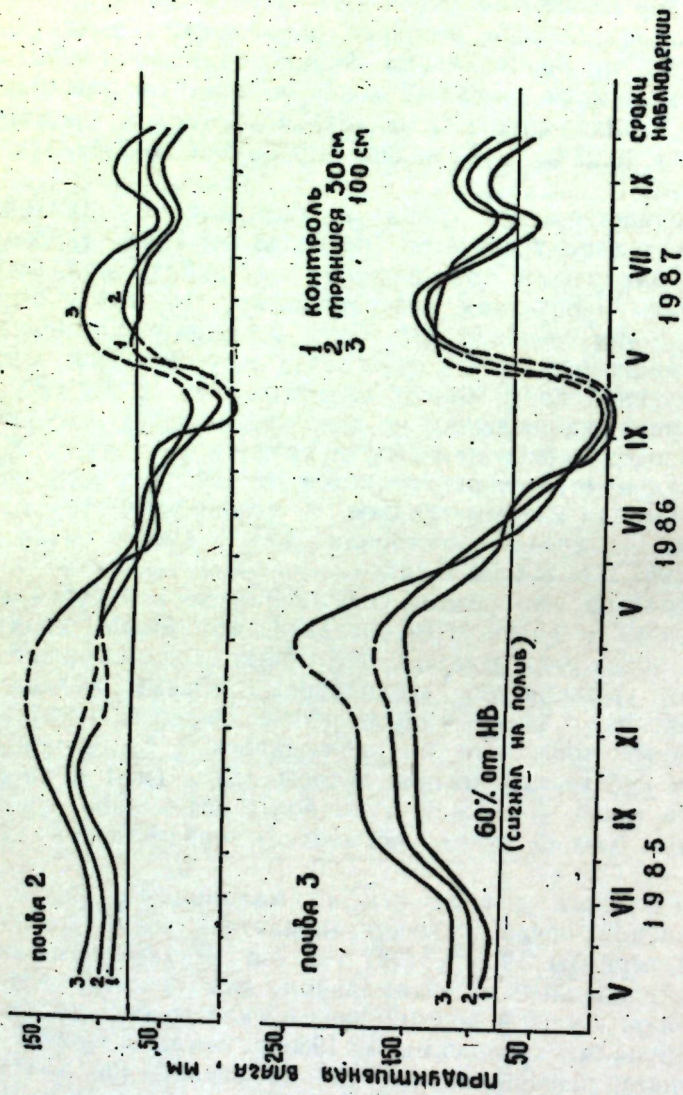
Сумма легкорастворимых солей в почве не превышала 0,09%, а в плодородном мелкоземе, которым проводили землевание, 0,17%; рН водной суспензии колебалась от 8,25 до 8,40.

Водопроницаемость почв в контроле и субстратов в траншеях характеризуется (по градации Н. А. Качинского) как наилучшая. За первый час наблюдений почвы и субстраты пропустили, соответственно, 180, 138 и 96 мм воды, а за три часа 438, 318 и 216 мм. Наименьшая влагосмкость мелкозема почв и субстратов достигает 29%, а диапазон активной влаги может колебаться от 16 до 19%.

Режимные наблюдения за влажностью почв и субстратов в молодом персиковом саду проводили ежемесячно в течение трех вегетационных периодов. В 1985 г. с апреля по октябрь выпало 224 мм осадков, а температура воздуха за этот период в среднем составила 16°C, в 1986 г. — 138 мм и 18°, в 1987 г. — 214 мм и 16°.

Установлено, что режим увлажнения почв и субстратов тесно связан с количеством осадков, что вполне понятно, так как исключено влияние грунтовых вод и орошения. Осадками увлажняются неодинаковые объемы мелкозема. Это приводит к резкому повышению полевой влажности маломощных почв, чего не наблюдалось в более мощных почвах и субстратах, однако запасы влаги (мм) в последних были выше. В связи с этим более объективно о влажности почв можно судить по запасам продуктивной влаги (рис.).

Запасы влаги в саду как на маломощной, так и на среднемощной почве по всем вариантам опыта в вегетационные периоды 1985 и 1987 гг. (за исключением июля 1987 г.) находились в оптимальном для персика режиме увлажнения. Лучший водный режим складывался на участках с широкими траншеями. В 1986 г., когда в течение вегетационного периода выпало 138 мм осадков при высоких температурах воздуха, сад нуждался в орошении на почве 2 с конца мая — начала июня, а на почве 3 — с середины июня — начала июля. К концу вегетации на контрольном



Динамика продуктивной влаги в корнесобитасом слое в молодом персиковом саду по вариантам опыта (совхоз «Евпаторийский» Сакского района).

участке обе почвы иссушились до уровня недоступной влаги. На мелиорированных участках продуктивной влаги сохранилось от 2 до 30 мм. За трехлетний период наблюдаемый лучший водный режим складывался на мелиорированной почве с широкими траншеями, однако и такие почвы и субстраты в экстремальные по обеспеченности осадками годы или периоды нуждаются в орошении.

Изучение пищевого режима мелиорированных и плантажированных почв в течение вегетационного периода 1986 г. (май — август) позволило выявить главное различие между ними: мелиорированные почвы (вариант со 100-сантиметровыми траншеями) в целом лучше обеспечены доступными формами азота, фосфора и калия (кроме NO_3^- на почве 3) по сравнению с контролем и участком с 30-сантиметровыми траншеями (табл. 4).

Таблица 4

Запасы доступных форм НРК в почвах и субстратах персикового сада по вариантам опыта (среднее за вегетационный период). Совхоз «Евпаторийский» Сакского района, 1986 г.

Почвенный вид	Варианты опыта	Запасы, кг/га		
		K_2O	P_2O_5	NO_3^-
2	Контроль	950	57,3	359
	Траншен 30 см	780	59,6	267
	Траншен 100 см	1269	75,2	432
3	Контроль	1220	104,4	1156
	Траншен 30 см	1539	98,2	491
	Траншен 100 см	1592	129,2	645

Улучшающее воздействие траншейного плантажа на водно-физические свойства и водно-пищевой режим субстратов широких траншей в молодом персиковом саду положительно сказалось на росте деревьев. Так окружность их

штамба на почве 3 в контроле составила 16,5 см, в варианте со 100-сантиметровыми траншеями — 23 см, а прирост побегов, соответственно, 84 и 114 см.

Окончательные выводы об эффективности созданных субстратов будут сделаны после вступления сада в плодоношение.

Таким образом, при создании субстратов в траншеях шириной 100 см увеличиваются мощность корнеобитаемого слоя, запасы мелкозема, гумуса, NPK, влаги, уменьшается водопроницаемость и увеличивается скважность субстратов, улучшаются водный и пищевой режимы. Локальный траншейный плантаж и созданные в них субстраты повышают плодородие маломощных скелетных почв и позволяют выращивать на них персик.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алнев И. С., Бобораджабов Н. Мелиорация и сельскохозяйственное освоение каменистых почв Таджикистана. Душанбе, 1981, 44 с.
2. Методические рекомендации по оценке пригодности скелетных почв под сады. Сост. Опанасенко Н. Е. Ялта, 1985, 34 с.
3. Оганесян А. П. Вопросы освоения каменистых земель. М., 1972, 68 с.
4. Опанасенко Н. Е., Ярошенко Б. А. Реакция персика на свойства каменисто-щебенчатых почв Крыма. — Бюл. Никит. ботан. сада, 1977, вып. 2(33), с. 38—42.
5. Умиров А. М. Освоение галечниковых земель под сады. Нальчик, 1981, 132 с.

CREATION OF SUBSTRATA FOR PEACHES BY MEANS OF TRENCHING OF THIN SKELETAL SOILS OF THE CRIMEA

OPANASENKO N. E.

After melioration and creation of substrata using the trenching method, the thin soils can be used for growing peaches. The measures developed for optimizing agronomical properties of substrata are based on quantitative indices characterizing natural conditions of a concrete plot and on information about peach response to soil conditions. When creating the substrata using the trenching method, root layer thickness and fine earth and humus stock increase, water and nutritive regime improves.

СОРТА И ПОДВОИ ЯБЛОНИ НА ВЫСОКОКАРБОНАТНЫХ ПОЧВАХ

Е. Ф. МОЛЧАНОВ,
кандидат биологических наук;
Н. П. ЛИТВИНОВ

Одним из путей повышения продуктивности садов на высококарбонатных (сильно известково-карбонатных) почвах, содержащих более 30% CaCO_3 , является подбор устойчивых в этих условиях сортов и подвоев. Одни исследователи главную роль при решении этой задачи отводят сорту /4, 5, 14/, другие — подвою /3, 9—11, 15/. Многие авторы пришли к выводу, что устойчивость к карбонатам необходимо рассматривать на уровне сорто-подвойных комбинаций /1, 2, 7, 8, 12, 13/. Последняя точка зрения, очевидно, более оправдана, так как в практике садоводства реакция сортов нередко зависит от условий выращивания и биологических особенностей подвоев.

Ранее нами были установлены определенные закономерности реакции привойно-подвойных сочетаний яблони на неблагоприятные свойства известковых почв /6/. Новый материал, полученный в ходе дальнейшего изучения этих объектов, позволяет конкретизировать и уточнить систему оценки сорто-подвойных комбинаций и дополнить их группировку по степени сравнительной устойчивости.

Исследования были продолжены на стационарном участке изучения сортов и подвоев яблони в совхозе им. Коминтерна Бахчисарайского района. Сад заложен в 1972 г.; схема посадки 5×6 м, использовано 4 сорта и 31 клоновый подвой (всего более 60 сорто-подвойных комбинаций).

Оценку насаждений проводили приемом, описанным в предыдущей работе /6/. В ходе расчета устойчивости насаждений представилось целесообразным усовершенствовать формулу оценки путем введения в ее знаменатель коэффициента d (средний балл поражения сорто-подвойной комбинации «известковым» хлорозом). Это связано с необходимостью, по нашему мнению, учета степени интенсивности поражения этим заболеванием. В окончательном варианте формула выглядит следующим образом:

$$A = \frac{B \times C}{100d}$$

- где А — оценка сравнительной устойчивости сорто-подвойной комбинации в условных баллах;
 В — процентное содержание не пораженных хлорозом деревьев;
 С — средняя длина окружности штамба, выраженная в процентах от максимальной для данной сорто-подвойной комбинации в условиях обследуемого участка;
 d — средний балл поражения хлорозом (применяется при $d > 1$).

Выделенные на участке почвенные виды представлены черноземом предгорным карбонатным плантажированным легкоглинистым на современном глинистом делювии мергеля (почва 1), его слабосмытой разновидностью на каменисто-глинистом делювии в комплексе со среднекаменисто-щелнистым (почва 2) и лугово-черноземной карбонатной плантажированной легкоглинистой почвой с залеганием грунтовых вод с 1,5—2,5 м (почва 3). Характеристика почв дана ранее /6/. Тогда же была проведена оценка этих почвенных разностей по некоторым эдафическим факторам, показавшая, что наиболее благоприятной для произрастания многолетних насаждений является лугово-черноземная карбонатная почва (100 условных баллов), а почвенные виды 1 и 2 уступают ей (соответственно, 84 и 78 баллов). Этот факт хорошо иллюстрирует таблица 1, в которой приведены исходные данные, характеризующие рост деревьев яблони (окружность штамба) и степень устойчивости к «известковому» хлорозу (процент непораженных деревьев и интенсивность поражения). Представлены лишь те сорто-подвойные комбинации, которые встречаются на всех трех почвенных видах, и самые низкие оценки для них получены в наиболее экстремальных эдафических условиях (почва 2). Средняя арифметическая для 17 привойно-подвойных сочетаний составила здесь 12,5 условных баллов, тогда как для почвенных видов 1 и 3 оценка достигала, соответственно, 25,8 и 45,4 баллов.

Для того, чтобы определить сравнительную устойчивость каждой из включенных в исследования сорто-подвойных комбинаций, были вычислены их оценки в среднем по участку независимо от почвенной разности. Затем они были сгруппированы в порядке убывания устойчивости (табл. 2).

Таблица 1

Реакция яблони на свойства высококарбонатных почв в зависимости от сорта и подвоя

С о р т	Подвой	В	d	С	А
Почва 1					
Ренет Симиренко	М1	26	2,99	84	7
	М2	39	1,10	76	27
	М4	24	1,29	80	15
	М6	47	0,84	86	40
	А2	50	0,43	76	38
Джонатан	М2	24	0,42	80	19
	М4	1	1,42	78	1
	М11	44	0,45	78	34
	ММ102	73	0,10	59	43
	А2	60	0,61	84	50
Ред Делишес	М4	10	0,57	84	8
	М6	40	0,15	81	32
	М7	29	0,22	75	22
	ММ102	58	0,12	74	43
	А2	26	0,33	80	21
Джонаред	М4	12	1,09	83	9
	А2	36	0,72	83	30
Почва 2					
Ренет Симиренко	М1	12	2,75	80	4
	М2	37	1,26	74	22
	М4	25	2,06	70	9
	М6	0	1,45	78	1
	А2	36	0,30	86	31
Джонатан	М2	25	0,23	84	21
	М4	0	2,02	75	0
	М11	8	1,07	76	6
	ММ102	0	1,13	73	1
	А2	19	1,47	81	15

С о р т	Подвой	В	d	С	А
Ред Делишес	M4	12	0,62	75	9
	M6	33	0,13	65	22
	M7	10	0,23	79	8
	MM102	9	0,45	71	6
	A2	8	0,58	84	42
Джонаред	M4	7	2,10	79	6
	A2	10	0,82	87	9
Почва 3					
Ренет Симиренко	M1	100	0	74	74
	M2	76	2,19	83	29
	M4	28	1,04	81	22
	M6	25	0,69	83	21
	A2	91	0,10	79	72
Джонатан	M2	100	0	89	89
	M4	10	1,63	78	5
	M11	100	0	59	59
	MM102	100	0	91	91
Ред Делишес	A2	100	0	87	87
	M4	14	0,52	80	11
	M6	43	0,30	69	30
	M7	100	0	66	66
	MM102	8	0,32	83	7
Джонаред	A2	87	0,10	77	67
	M4	65	1,62	77	31
	A2	6	2,63	75	10

Примечание. Значения индексов смотри в тексте.

Заметных различий в устойчивости четырех изучаемых сортов яблони не было отмечено. Лишь Ред Делишес характеризуется пониженными значениями «индексов устойчивости» — не более 42 условных баллов. Это связано с большим количеством хлорозирующих деревьев практи-

чески на всех подвоях: процент непораженных деревьев не превышает 52. В то же время интенсивность хлороза на деревьях этого сорта невелика: средний балл поражения не достигает единицы.

Часть подвоев выделялась повышенной устойчивостью к условиям высокой карбонатности почвы. Со всеми или почти со всеми сортами значительный «индекс устойчивости» имеют подвой M9, MM104, M7, M11, MM102. Для дру-

Таблица 2

Группировка сорто-подвойных комбинаций яблони по степени сравнительной устойчивости к высокой карбонатности почвы

С о р т	Подвой	В	d	С	А
Ренет Симиренко	M11	77	0,78	82	63
	M9	91	0,45	68	62
Джонаред	MM102	73	0,10	84	62
Джонатан	M9	85	0,34	72	61
Джонаред	MM104	70	0,43	85	59
" "	M7	72	0,70	80	57
	M11	61	0,70	85	52
	M9	61	0,89	81	49
Джонатан	MM102	64	0,79	73	47
Ренет Симиренко	A2	58	0,32	82	47
Джонатан	MM104	59	0,78	78	46
Ренет Симиренко	MM102	54	0,77	81	44
Ред Делишес	MM104	52	0,57	81	42
Ренет Симиренко	MM106	56	1,09	80	41
Джонатан	M7	48	0,85	85	41
" "	M1	49	0,37	83	41
Ренет Симиренко	MM104	64	1,28	75	38
Джонатан	M2	44	0,38	85	38
Ред Делишес	M9	48	0,49	77	37
Джонатан	M11	47	0,60	75	35
Ренет Симиренко	Бабаарабская (Никитская 1)	44	0,28	80	35

Сорт	Подвой	B	d	C	A
Ренет Симиренко	M7	45	0,67	78	35
"	M2	59	1,45	79	32
Ред Делишес	M6	40	0,15	79	32
Джонатан	M6	40	1,09	82	30
"	A2	43	1,20	83	30
Ренет Симиренко	1-48-2	33	0,28	81	27
"	1-48-6	30	0,18	89	27
Ред Делишес	Бабаарабская яблоня	30	0,29	84	25
"	M2	32	0,39	76	25
Джонатан	M106	44	1,52	80	23
Ренет Симиренко	M25	25	0,88	92	23
"	M6	27	0,91	83	22
Джонаред	M1	59	1,97	74	22
Ред Делишес	MM102	29	0,33	76	22
Джонатан	MM109	25	0,12	87	22
Ред Делишес	M7	28	0,22	75	21
"	M11	24	0,26	84	20
Ренет Симиренко	1-48-8	25	0,25	80	20
Джонаред	M4	29	1,23	82	19
"	A2	21	0,99	84	18
"	M2	23	1,15	83	17
Ред Делишес	A2	20	0,47	82	16
Джонаред	MM109	18	0,68	84	15
Ренет Симиренко	M4	24	1,33	79	14
Ред Делишес	M1	17	0,46	76	13
Джонаред	MM106	13	0,45	90	12
Ред Делишес	MM106	14	0,34	76	11
Ренет Симиренко	M1	33	2,93	82	9
Ред Делишес	M4	11	0,58	81	9
Джонаред	MM111	21	2,01	85	9
Ренет Симиренко	Бабаарабская яблоня	11	1,11	83	8
"	Маломелля 4	8	1,15	82	6

Сорт	Подвой	B	d	C	A
Джонатан	M4	6	1,70	77	3
Ренет Симиренко	5 — $\frac{1-7}{V}$	0	0,50	85	1
"	5-17-III	0	0,57	89	1
"	III-27-V	0	0,28	88	1
"	1-51-V	0	1,11	85	1
"	Бабаарабская (Никитская 4)	0	1,13	82	1
"	Маломелля 1	0	1,24	88	1
"	Бабаарабская (Никитская 7)	0	1,35	86	1
"	Бабаарабская (Никитская 5)	0	1,46	84	1
"	Маломелля 2	0	1,81	88	1

гих (A2, M2) характерна различная реакция на окружающие условия в зависимости от сорта: Ренет Симиренко и Джонатан на них чувствуют себя удовлетворительно, а Джонаред и Ред Делишес угнетены и в значительной степени поражены «известковым» хлорозом. Выявились и слабохлорозостойчивые подвои. Это, прежде всего, M4, а также несколько номеров Маломелли и Бабаарабской (Никитской) яблони.

Подвои, включенные в исследования, обладают различной силой роста — от карликовых (M9) до очень сильно-рослых (MM109, A2). Не отмечено влияния этого признака на устойчивость. Определяющую роль здесь играют биологические особенности подвоев и их сочетаний с привоями.

ВЫВОДЫ

1. Проведенная ранее оценка пригодности трех выделенных на участке почвенных видов под сад подтверждена реакцией на неблагоприятные свойства высококарбонатных почв привойно-подвойных комбинаций яблони: плодовые деревья независимо от сорта и подвоя лучше растут и меньше хлорозируют на лугово-черноземной карбонатной почве

по сравнению с разновидностями предгорного карбонатного чернозема.

2. Устойчивость к условиям высокой карбонатности почвы зависит, прежде всего, от биологических особенностей сорто-подвойных комбинаций, иногда устойчивыми оказываются подвой, редко — сорта.

3. Наиболее устойчивые из изученных сорто-подвойных комбинаций: Ренет Симиренко на М11, М9, А2, ММ102, ММ106, Джонаред на ММ102, ММ104, М7, М11, М9, Джонатан на М9, ММ102, ММ104, М7, М1, Ред Делишес на ММ104 — можно использовать при закладке садов на высококарбонатных почвах. Из подвоев выделились устойчивостью М9, ММ104, М7, М11, ММ102.

4. Наименее устойчивы Ренет Симиренко на Маломелин (1, 2 и 4), Бабаарабской (Никитской 4, 5, 7) яблоне, III-27-V, 5-17-III, 5- $\frac{1-7}{V}$; из подвоев — М4.

5. Сила роста подвоя не оказывает влияния на хлорозоустойчивость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бисти Е. Г. Исследования садопригодности почв в степной зоне центральночерноземной полосы и вопросы системы их содержания и обработки. Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Воронеж, 1969, 45 с.

2. Вьюнов С. Ф. Известковый хлороз плодовых деревьев в зонах Поволжья. — В кн.: Тез. докл. межвузовского научного симпозиума по проблеме «Розеточность — мелколистность яблони и разработка мер борьбы с этим заболеванием» М., 1964, с. 22—24.

3. Ершов Л. А. Особенности роста и плодоношения персика на различных подвоях в условиях Степного Крыма. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Кишинев, 1958, 22 с.

4. Іларіонова Н. П. Реакція сортів черешні на різні види карбонатних ґрунтів передгір'я Криму. — Садівництво, 1975, вип. 22, с. 96—98.

5. Канивец И. И. Основные причины функциональных заболеваний плодовых растений и меры по их предупреждению. — В кн.: Почвенные условия, удобрение и урожайность плодовых и ягодных культур. Киев, 1970, с. 402—416.

6. Молчанов Е. Ф., Литвинов Н. П. Устойчивость сорто-подвойных комбинаций яблони к свойствам известковых почв. — В кн.: Экологические особенности произрастания многолетних насаждений в Крыму. Труды ботан. сад, 1984, т. 93, с. 15—24.

7. Унгурян В. Г., Скворцов А. Ф., Неговелов С. Ф., Вальков В. Ф., Иванов В. Ф., Полович П. Д., Урсу А. Ф. Почвенные и агрохимические основы повышения производства винограда и фруктов в Молдавии, на Украине и Северном Кавказе. — В кн.: Доклады симпозиумов VI делегатского съезда ВОП, 1981, кн. 6, с. 19—41.

8. Ципко А. А. Агрохимическая характеристика карбонатных почв под плодовыми культурами, здоровыми и больными хлорозом, в связи с установлением причин последнего. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Кишинев, 1966, 24 с.

9. Левков И. Железната хлороза по овощните дървета и по лозата. Обзор. София, 1982, 44 с.

10. Ahmad M. B., Tewfic M. The development of chlorosis on young LeConte pear trees as related to the rootstock. — The Indian Journal of Horticulture, 1959, v. 16, N 1, p. 5—13.

11. Boris M. W. Chlorosis ferrica en portain jertos clones de manzano — Agrociencia, 1982, N 50, p. 93—97.

12. Brown J. C. Summary of symposium, — J. Plant. Nutr., v. 5, N 4—7, p. 987—1001.

13. Hamze M., Nimah M. Iron content during lime-induced chlorosis with two citrus rootstocks. — J. Plant Nutr., 1982, v. 5, N 4—7, p. 797—804.

14. Kadman A., Ben-Ya'acov A. Selection of avocado rootstocks for calcareous soils. — J. Plant. Nutr., 1982, v. 5, N 4—7, p. 639—643.

15. Kaundal J. S., Bindra A. S. Relative susceptibility of Prunus rootstocks to lime-induced Fe-chlorosis. — Science & Culture, 1984, v. 50, N 4, p. 139—140.

APPLE VARIETIES AND ROOTSTOCKS ON HIGHLY CALCAREOUS SOILS

MOLCHANOV E. F., LITVINOV N. P.

Comparative resistance of 63 variety — stock combinations of apple to unfavourable conditions of high carbonate content of soil has been determined by means of accounting the injury degree of trees damaged with lime chlorosis and measuring stem circumference. Cultivars Reinette Simirenko grafted on M11 and M9, Jonared on MM102, MM104 and M7, as well as Jonathan on M9 proved to be most resistant. The rootstock vigour does not influence the resistance.

РОЛЬ СИДЕРАТОВ В РЕЖИМАХ ВЛАГИ И НРК НА ЮЖНОМ ЧЕРНОЗЕМЕ ПОД ЯБЛОНЕЙ

А. С. ИВАНОВА,
кандидат биологических наук

В партийных документах, посвященных интенсификации растениеводства, подчеркивается важность разработки комплексных мер, обеспечивающих расширенное воспроизводство плодородия почв. К ним с полным правом можно отнести сидеральную систему содержания почвы в саду. Она имеет

много преимуществ перед черным паром. Травы, выращенные в саду, остаются на месте и служат источником питания почвенных микроорганизмов и плодовых растений. Масса их может полностью устранить потери, а в лучшем случае — даже увеличить запасы гумуса. Травы благотворно влияют на температурный режим почв, а также на пищевой режим карбонатных почв, предотвращая или ослабляя хлороз плодовых деревьев. Замечено, что чем больше в почвах органического вещества, тем выше эффективность минеральных удобрений. В то же время у сидеральной системы есть отрицательные стороны, препятствующие ее бесконтрольному введению: потребность сидератов и плодовых растений в воде и пище совпадает по времени.

В условиях полной обеспеченности плодовых деревьев и сидератов водой и элементами питания конкуренция между ними отсутствует, а урожай плодов увеличивается. Дополнительная прибыль от задернения многолетними травами при орошении по сравнению с черным паром достигала на юге Украины 2 тыс. руб. /2/. Однако в практике садоводства есть не мало примеров снижения продуктивности садов под влиянием почвопокровных растений вследствие возникновения конкуренции в потреблении воды и элементов питания.

В садах Крыма сидеральная система не получила распространения из-за дефицита влаги. По этой причине нет данных о влиянии сидератов на динамику водного и пищевого режимов и другие процессы в южном черноземе Крыма. Начало испытаниям сидеральной системы в плодовом саду на степных почвах Крымского полуострова с учетом ограниченных возможностей орошения было положено после обнаружения существенных потерь гумуса в плантажированных почвах, содержащихся по типу бессменного черного пара более двух десятков лет. Задача состояла в том, чтобы установить все положительные и особенно отрицательные изменения в плодородии почв и урожае яблони под влиянием сидератов на фоне существующей агротехники и на основании полученных результатов усовершенствовать систему содержания междурядий сада.

Цель данной работы — выявить влияние сидератов ограниченного срока выращивания на водный и пищевой режимы южного чернозема в период от посадки до первых лет плодоношения яблони.

Опыт был заложен в 1980 г. сразу же после посадки плодовых деревьев в Степном отделении Никитского сада.

Яблоне предшествовали до 1959 г. полевой севооборот, с 1960 по 1975 г. семечковые породы, с 1975 по 1979 г. черешня. Подвой яблони пальметтной формировки М9. В опыте шесть сортов: три отечественной селекции (Аврора, Крымское Зимнее, Ренет Симиренко) и три зарубежной (Голден Делишес, Старк Ред Голд и Кинг Дэвид).

Первоначально опыт состоял из шести вариантов: черный пар (контроль), озимый горох ежегодного посева и через год, тритикале с викой ежегодного посева и через год и задернение многолетними травами — райграсом и люцерной. После первого года испытаний последний вариант был исключен по причине сильного отрицательного влияния на водный режим почв и заменен озимым ячменем, чередующимся по годам с черным паром.

Сидераты высевали в начале ноября, скашивали в середине мая. Сроки были установлены с ориентировкой на максимальную водообеспеченность почв в зимне-весенний период. К зиме сидераты прорастали, но основная масса их формировалась в течение одного месяца с середины апреля.

Рекордный урожай зеленой массы трав был получен в первый год опыта, когда она составила в сыром веществе у озимого гороха 240—330 ц/га, у тритикале с викой — 320—470 ц/га (надземная и подземная часть растений). Такой же урожай, как у целых растений тритикале с викой, был получен за два укоса по надземной части райграса и люцерны. В дальнейшем урожай зеленой массы тритикале с викой снизился в 1,5—2 раза, озимого гороха в 7—10 раз.

Сидеральные культуры по-разному влияли на водный режим почвы, что зависело и от их биомассы, и от характера освоения толщи почвы корневой системой, и от ряда других факторов.

В первый год исследований в период активного роста трав в варианте с тритикале и викой и в варианте с озимым горохом по сравнению с черным паром содержание влаги в слое 0—80 см было меньше под всеми сортами яблони в среднем на 23—25 мм/га, что составило около 10% общих запасов. Райграс с люцерной иссушали почву не только в плантажном горизонте, но и в более глубоких слоях. Разница с контролем в слое 0—150 см достигала 90 мм/га (табл. 1). Сильное отрицательное воздействие райграса и люцерны на водный режим почв под яблоней послужило основанием для прекращения дальнейших испы-

гаий многолетних трав как явно непригодных на фоне существующей агротехники в плодовом саду в степной зоне Крыма.

Таблица 1

Запасы общей влаги в южном черноземе под сидератами (Степное отделение Никитского сада, 1981 г.)

Вариант опыта	Май		Июль		Август	
	0—80 см	80—150 см	0—80 см	80—150 см	0—80 см	80—150 см
Черный пар (контроль)	239 100	210 100	143 100	185 100	242 100	215 100
Озимый горох	216 90	195 93	171 120	174 94	260 107	208 97
Тритикале, вика	214 90	189 90	161 112	178 96	237 98	303 95
Райграс, люцерна	201 84	196 93	146 102	148 80	207 86	161 75

Примечание. В числителе запасы общей влаги (мм/га), в знаменателе % от контроля.

Во все годы наблюдений запасы общей влаги к началу вегетации в верхнем 60-сантиметровом слое колебались от 180 (1986 г.) до 200 (1983—1985 гг.) мм/га. В более глубоких слоях (60—120 см) запасы влаги были либо такими же, как и в верхнем, плантажном горизонте, либо выше. Лишь на черном пару в 1986 г. запасы влаги в слое 60—120 см были ниже.

Озимый горох в период активного роста оказывал слабое влияние на влажность почвы, и режим влаги в отдельные годы в этом варианте был лучше, чем в контроле. Злаковые травы тритикале в смеси с викой и озимый ячмень по сравнению с черным паром сильно снижали влажность почв. В отдельные годы запасы влаги под ними уменьшались до 40—118 мм/га, что соответствует оросительной норме 400—1200 м³. Озимый ячмень по сравнению с тритикале и викой вызывал более сильное иссушение почвы. На фоне

существующего режима орошения дефицит влаги возникал и на черном пару (в контроле), но в варианте с озимым ячменем он был в три раза больше (табл. 2).

Отмечено увеличение количества влаги в почве после заделки сидератов. В вариантах тритикале с викой и озимый горох запасы влаги в верхнем 80-сантиметровом слое почвы увеличивались на 12—20% по сравнению с черным паром.

Влияние сидератов на динамику NPK в южном черноземе различно и непостоянно во времени. Характер дина-

Таблица 2

Запасы продуктивной влаги (м³/га) в южном черноземе под яблоней в опыте с сидератами (Степное отделение Никитского сада, 1986 г.)

Вариант опыта	Голден Делшес				Кинг Дэвид			
	В слое, см			Оценка *	В слое, см			Оценка *
	0—40	0—100	0—150		0—40	0—100	0—150	

А п р е л ь								
Черный пар	363	1015	1666	Уд.	374	1044	1639	Уд.
Озимый горох	353	858	1498	Неуд.	—373	974	1553	„
Озимый ячмень	245	803	1452	„	288	1044	1722	„

И ю н ь								
Черный пар	—192	—352	—231	Оч. плохое	—115	434	772	Неуд.
Озимый горох	22	36	250	Неуд.	100	721	1373	Уд.
Озимый ячмень	—397	—687	—686	Оч. плохое	—379	—817	840	Оч. плохое

А в г у с т								
Черный пар	104	316	650	Неуд.	155	288	720	Неуд.
Озимый горох	160	524	926	„	273	761	1236	Уд.
Озимый ячмень	329	723	1170	Уд.	103	405	839	Неуд.

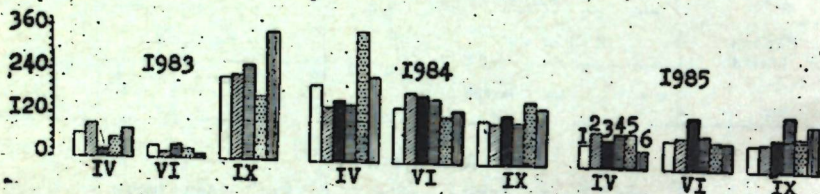
* Оценка обеспеченности влагой /2/.

Распределение N—NO₃ в почвенном профиле южного чернозема в опыте с сидератами (1983 г.)

Слой почвы, см	Черный пар (контроль)		Озимый горох		Черный пар—озимый горох		Тритикале, вико		Черный пар—тритикале, вико	
	Апрель	Июнь	Апрель	Июнь	Апрель	Июнь	Апрель	Июнь	Апрель	Июнь
0—20	$\frac{1,74}{100}$	$\frac{2,65}{100}$	$\frac{1,34}{77}$	$\frac{2,72}{203}$	$\frac{2,63}{151}$	$\frac{3,30}{125}$	$\frac{1,57}{94}$	$\frac{2,22}{84}$	$\frac{2,66}{153}$	$\frac{6,55}{376}$
20—40	$\frac{1,30}{100}$	$\frac{2,42}{100}$	$\frac{0,94}{72}$	$\frac{1,66}{68}$	$\frac{2,02}{155}$	$\frac{2,68}{111}$	$\frac{1,36}{105}$	$\frac{1,17}{48}$	$\frac{2,52}{194}$	$\frac{1,95}{150}$
40—60	$\frac{0,89}{100}$	$\frac{1,71}{100}$	$\frac{1,13}{127}$	$\frac{1,05}{61}$	$\frac{1,78}{200}$	$\frac{1,89}{110}$	$\frac{1,14}{128}$	$\frac{0,78}{46}$	$\frac{1,99}{224}$	$\frac{1,24}{139}$
60—80	$\frac{0,71}{100}$	$\frac{1,62}{100}$	$\frac{1,34}{189}$	$\frac{1,03}{64}$	$\frac{1,18}{166}$	$\frac{1,22}{75}$	$\frac{1,30}{183}$	$\frac{0,54}{33}$	$\frac{1,99}{260}$	$\frac{1,42}{200}$

Примечание. В числителе содержание (мг/100 г), в знаменателе процент от контроля.

кг/га



Содержание N—NO₃ в 60-сантиметровом слое южного чернозема под сидератами в саду яблони: 1—черный пар (контроль); 2—озимый горох через год, 3—озимый ячмень через год, 4—тритикале и вико через год, 5—озимый горох ежегодно, 6—тритикале и вико ежегодно.

Распределение подвижного азота в почвенном профиле зависит от ряда факторов. Весной содержание его в южном плантажированном черноземе увеличивается вниз по профилю, к осени—наоборот. В опыте с сидератами эта закономерность не нарушалась. Максимальное количество нитратного азота в прикорневой зоне яблони обнаружено в варианте с озимым горохом, минимальное—в варианте с тритикале, викой и озимым ячменем.

На общем фоне изменений в содержании нитратного азота под влиянием сидератов отмечены исключения, вызванные неодинаковой потребностью яблони в азоте у сортов отечественной и зарубежной селекции. Под первыми режим нитратного азота при сидеральной системе в большинстве случаев был лучше, а под вторыми—хуже, чем

Таблица 4

Содержание N—NO₃ (мг/100 г) в верхнем 60-сантиметровом слое почвы в опыте с сидератами (апрель 1985 г.)

Сорт	Черный пар	Черный пар—озимый горох	Черный пар—озимый ячмень	Черный пар—тритикале с викой	Озимый горох	Тритикале с викой
Аврора	3,1	—	4,1	—	3,6	—
Крымское Зимнее	3,4	2,1	—	—	5,5	—
Ренет Симиренко	4,1	8,0	—	—	10,2	4,3
Старк Ред Голд	2,6	4,4	3,8	2,6	1,7	1,3
Голден Делишес	2,6	9,5	7,0	4,1	6,5	3,0
Кинг Дэвид	5,5	3,6	3,7	9,4	4,1	3,1

под бесменным черным паром. Только вариант с озимым горохом в отдельные годы под сортами зарубежной селекции дал положительные результаты. Под сортом Старк Ред Голд уменьшали содержание азота все сидеральные культуры, но особенно злаковые (табл. 4).

Обеспеченность южного чернозема подвижным фосфором при системе содержания почвы по типу бесменного черного пара в начале вегетации растений низкая, в середине и в конце ее низкая и средняя (табл. 5). Под влиянием сидератов уровень обеспеченности почв подвижным фосфором повышался от низкого до среднего, а иногда и до повышенного, что относится ко всему периоду вегетации, в том числе и ко времени активного роста яблони весной.

В первый год опыта после запахивания сидератов содержание подвижного фосфора существенно увеличилось только в варианте со смесью тритикале и вики (на 34% против контроля). В дальнейшем положительный эффект под некоторыми сортами яблони был получен и от озимого гороха. Так же, как и по азоту, самое низкое содержание подвижного фосфора обнаружено в почве под сортами зарубежной селекции.

В период вступления яблони в плодоношение минимальным содержанием подвижного фосфора было в почве под сортами Старк Ред Голд и Голден Делишес. На черном пару запасы его в верхнем 80-сантиметровом слое под этими сортами в апреле были на 20—30% меньше, чем под остальными. К концу вегетации содержание фосфора понижалось под всеми сортами, но самым низким оно было под сортами зарубежной селекции. Под сортом Старк Ред Голд сидераты не повышали, а злаковые даже понижали содержание подвижного фосфора. Под остальными сортами содержание подвижного фосфора нередко повышалось под влиянием озимого гороха.

Южные черноземы Крыма характеризуются высоким содержанием обменного калия. Уровень обеспеченности калием колеблется от повышенного до высокого, но в плантажированных почвах местами может опускаться до низкого. Динамика обменного калия и влияние сидеральной системы на его содержание по годам исследований непостоянны. В 1983 г. содержание обменного калия было одинаковым в течение всей вегетации, в 1984 г. повышалось, а в 1985 г. понижалось от весны к осени.

Таблица 5

Содержание подвижного фосфора в южном черноземе в опыте с сидератами (Степное отделение Никитского сада)

Слой почвы, см	Черный пар		Озимый горох через год		Тритикале и вика ежегодно		Тритикале и вика через год		Озимый горох ежегодно						
	1983 г.	1984 г.	1983 г.	1984 г.	1983 г.	1984 г.	1983 г.	1984 г.	1983 г.	1984 г.					
	1985 г.	1985 г.	1985 г.	1985 г.	1985 г.	1985 г.	1985 г.	1985 г.	1985 г.	1985 г.					
0—20	1,32	1,04	1,25	1,09	1,41	1,63	1,26	0,82	2,36*	1,22	1,20	1,87	1,11	1,16	1,65
20—40	1,00	0,55	1,07	0,75	0,82	1,34*	0,97	0,79	1,55	0,84	0,88	2,33**	1,34	0,72	1,41*
40—60	0,68	0,34	0,88	0,84	0,88	1,14	0,86	0,65	1,24	0,48	0,78	1,48	0,85	0,62	1,72
60—80	0,43	0,25	0,61	0,66	0,45	0,79	0,50	0,42	0,77	0,28	0,51	0,88	0,36	0,48	0,80
А п р е л ь															
0—20	2,10*	1,70	1,65	2,04*	1,51	1,69	2,43*	1,73	1,12	1,59	1,52	1,21	1,68	1,53	1,70
20—40	1,31*	1,61	1,75	1,51*	1,42*	1,12*	2,30**	1,34*	0,74	1,31*	1,32	0,71	2,00**	1,50	1,32*
40—60	1,00	1,59	0,82	0,92	1,14	1,75	1,41	1,00	0,66	1,10	1,08	0,69	1,77	0,96	1,10
60—80	0,86	1,23	0,50	0,87	0,78	0,73	1,08	0,64	0,58	0,85	0,70	0,67	1,16	0,71	0,62
И ю л ь															
0—20	1,66	2,08*	1,13	1,40	2,74*	1,15	2,82*	1,50	1,04	1,74	1,86	0,95	1,28	1,86	1,53
20—40	1,42*	1,20*	0,67	0,97	1,85**	0,88	1,53*	1,21*	0,74	2,14**	1,72**	0,75	1,24	1,57	0,76
40—60	1,28	1,12	0,59	0,98	1,12	0,44	0,78	0,86	0,60	1,35	1,18	0,47	1,11	1,33	0,93
60—80	0,72	0,82	0,40	0,76	0,92	0,37	0,93	0,68	0,44	1,01	0,93	0,38	0,73	0,96	0,50
С е н т я б р ь — о к т я б р ь															

* Средняя обеспеченность: 2,1—3 мг/10 г для слоя 0—20 см, 1,1—1,6 мг/100 г для слоя 21—40 см.
 ** Повышенная обеспеченность: в слое 0—20 см нет, 1,7—2,2 мг/100 г для слоя 21—40 см /1/.

Содержание обменного калия (мг/100 г) в южном черноземе под яблоней в опыте с сидератами

Месяц	Слой почвы, см	Черный пар			Озимый горох			Тритикале, люка			Озимый горох			Тритикале, вико			Озимый ячмень		
		1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
Апрель	0-20	34	49	38	31	44	44	31	41	42	32	48	38	30	43	30	35	47	45
	20-40	24	40	38	25	31	48	28	38	39	28	37	36	23	34	23	29	44	44
	40-60	21	32	33	20	30	37	22	27	32	21	29	28	21	29	21	24	34	34
	60-80	16	25	22	15	22	26	16	21	24	18	22	22	18	21	18	18	28	28
	80-100	13	—	—	13	—	—	13	—	—	—	—	—	14	—	14	16	—	—
Июнь	0-20	34	39	38	35	41	34	34	36	38	35	34	33	34	37	36	34	38	38
	20-40	33	30	34	30	31	38	30	27	38	35	31	30	30	29	36	30	24	35
	40-60	29	25	25	24	30	26	25	22	29	28	27	24	31	27	29	26	24	30
	60-80	18	18	22	19	30	18	17	16	23	20	22	18	24	22	24	21	18	22
	80-100	16	—	—	16	23	—	16	—	—	17	—	—	20	—	20	16	—	—
Сентябрь	0-20	37	32	38	38	34	38	37	36	35	40	33	35	39	32	36	38	32	33
	20-40	34	25	30	34	27	36	31	26	32	35	26	29	34	23	38	34	26	26
	40-60	28	18	31	29	20	27	26	22	24	28	21	23	28	16	40	30	19	23
	60-80	22	14	21	22	16	20	20	14	20	23	14	20	22	12	20	23	14	21
	80-100	21	—	—	20	—	—	18	—	—	22	—	—	19	—	19	16	—	—

В первый год после заправки сидератов содержание обменного калия увеличилось в варианте с райграсом и люцерной на 17%, с озимым горохом на 23%, с тритикале и викой на 42% по отношению к контролю. В дальнейшем сидераты в период роста несколько снижали содержание калия (на 2—8 мг/100 г), но в целом они не оказывали отрицательного влияния на обеспеченность почв этим элементом: уровень его, согласно общепринятым критериям [1], оставался повышенным или высоким на протяжении всех лет исследований (табл. 6).

Несмотря на хорошую обеспеченность почв калием с поверхности, для сортов Голден Делишес, Кинг Дэвид, и особенно Старк Ред Голд, этого, по-видимому, было недостаточно: содержание калия уменьшалось не только в верхних, но и в нижних горизонтах корнеобитаемой зоны. В год вступления плодовых деревьев в плодоношение самое низкое содержание обменного калия в слое 60—100 см было отмечено в вариантах со злаковыми травами в апреле и июле под сортом Старк Ред Голд (8,4 мг/100 г) и в сентябре под сортом Голден Делишес (10,8 мг/100 г). Озимый горох в период роста тоже снижал содержание калия в почве, но уровень обеспеченности оставался в тех же пределах, что и на черном пару (табл. 6).

ВЫВОДЫ

1. Сидеральные культуры, даже при ограниченном сроке выращивания, в период формирования зеленой массы ухудшали водный и пищевой режимы почв, особенно под сортами зарубежной селекции. Наибольшее иссушение почвы вызывали многолетние травы и озимый ячмень, использование которых возможно только в условиях постоянного орошения в период вегетации яблони.

2. Положительное влияние сидератов на режим влаги и НРК проявлялся после их запахивания.

3. На фоне принятой в саду агротехники озимый горох на южном черноземе в качестве сидерата более эффективен, чем злаковые травы.

4. В годы посева однолетних трав нормы оросительной воды должны быть увеличены по сравнению с нормами на черном пару минимум на 400 (озимый горох) — 1500 (злаковые травы) м³.

5. Под злаковые травы необходимо ежегодно дополнительно вносить азотные, калийные и фосфорные удобрения; под бобовые ежегодно — калийные и через год — фосфорные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по проведению агротехнического обследования почв, закладке и проведению полевых опытов с удобрениями и составлению рекомендаций по применению удобрений в плодовых и ягодных насаждениях. М.: Колос, 1976, 44 с.
2. Рекомендации по технологии орошения интенсивных садов и ягодников. Мелитополь, 1981.

ROLE OF GREEN MANURE CROPS IN REGIMES OF MOISTURE AND N, P, K ON SOUTHERN CHERNOZEM UNDER APPLE TREES

IVANOVA A. S.

In a field trial, perennial and annual herbaceous plants have been tested in interrows of an apple orchard of palmette form that has received ine water-charging and one vegetative irrigation. Perennial grasses (rye-grass and alfalfa) have been stated to be unsuitable and annual grasses — with limited suitability as green manure crops because of their negative influence during growth in spring period on water and, to less extent, on edaphic regime of soils mainly under varieties Stark Red Gold, Golden Delicious and King David. Most positive result on southern chernozem was obtained when winter peas were used as green manure.

ВЛИЯНИЕ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ГЕРБИЦИДОВ НА МИКРОФЛОРУ И ДИНАМИКУ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЮЖНОГО ЧЕРНОЗЕМА ПОД ПЛОДОВЫМ ПИТОМНИКОМ

А. А. АЛЕКСАНДРОВ

При внесении гербицидов в плодовой питомник следует учитывать не только их действие на сорные и культурные растения, но и влияние их остаточных количеств на микрофлору и динамику питательных веществ почвы.

Анализ литературных источников показывает, что почвенные гербициды, внесенные в оптимальных дозах, не оказывают отрицательного действия на микрофлору почвы /2, 4, 6/. В то же время имеются данные об угнетающем действии гербицидов на почвенную микрофлору и питательный режим /1/. Такие противоречивые выводы можно объяснить тем, что исследования проводились в разных почвенно-климатических условиях.

Учитывая, что подобные работы в питомнике не проводились, а синбар и игран в этом отношении мало изучены, нами были определены остаточные количества гербицидов и изучено их влияние на микрофлору и питательный режим почв.

Исследования проведены в условиях полевого мелкоделяничного опыта на первом и втором полях плодового питомника семечковых (яблоня) и косточковых (персик) культур. Наряду с определением остаточных количеств синбара и играна и их влияния на почвенную микрофлору и питательный режим южного чернозема под плодовым питомником, изучали физико-химические свойства почв, определяли степень засоренности опытных участков, оценивали действие изучаемых препаратов на сорные и культурные растения в зависимости от нормы внесения.

Методика исследований

Закладка полевых опытов с гербицидами осуществлялась по общепринятой методике /3/. Опыты были заложены в следующих вариантах: контроль (гербициды не вносились, а борьба с сорняками осуществлялась путем периодической междурядной тракторной и ручной прополки); внесение различных доз синбара (1, 2, 3 и 4 кг/га д. в.), играна (1, 2, 3, и 4 кг/га д. в.) и смеси синбара с играном в соотношениях 1:3 и 2:2 кг/га д. в. Повторность каждого варианта трехкратная.

Гербициды вносили в виде водной суспензии путем сплошного опрыскивания при норме расхода 500 л/га с последующей заделкой в почву на глубину 6—8 см ранней весной до появления всходов сорняков. Методика оценки влияния гербицидов на сорные растения общепринятая. Действие препаратов на степень засоренности опытных участков оценивалось в сравнении с контролем в динамике в течение мая, июля, сентября и октября.

Степень влияния гербицидов на посадочный материал определяли на 20 растениях в каждой повторности путем систематических визуальных наблюдений за приживаемостью и ростом подвоев и окулянтов, состоянием листового аппарата, а после прекращения прироста — за изменениями диаметра штамба и суммарного прироста однолетних побегов.

Почвенные образцы для проведения аналитических лабораторных исследований отбирали в каждом варианте опытного участка с середины междурядий в трех разных точках каждой делянки с составлением смешанного образца по горизонтам 0—10, 10—25, 25—55, 55—80 см. Образцы почвы для микробиологических исследований из горизонта 0—25 см помещали в стерильные пакеты.

Остаточные количества гербицидов в образцах почв определяли методом газожидкостной хроматографии. В полевых условиях использовался метод биологической тестировки, функции тест-растений выполняли озимый и яровой ячмень. Легкогидролизуемый азот определяли колориметрически феноловым методом В. Н. Кудеярова, подвижный фосфор — по Б. Н. Мачигину, обменный калий — на пламенном фотометре в однопроцентной углеаммонийной вытяжке. Микрофлору почвы исследовали по физиологическим группам. В образцах по общепринятой методике определяли общее количество бактерий, растущих на мясопептонном агаре, общее количество грибов на сусло-агаре, актиномицеты на крахмало-аммиачном агаре.

Засоренность опытных участков характеризовалась ярово-корневищным типом с преобладанием яровых двудольных сорняков, плотность которых на отдельных участках достигала 170 шт/м². Среди них щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), щ. белая (*A. albus*), сурепка дуговидная (*Barbarea arcuata*), яснотка стеблеобъемлющая (*Gamium amplexicaule*), вероника полевая (*Veronica arvensis*), мак гибридный (*Papaver hybridum*), звездчатка средняя (*Stellaria media*), лебеда татарская (*Atriplex tatarica*), пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris*).

Второе место по плотности занимали двудольные корнеотпрысковые многолетние сорняки. Среди них осот огородный (*Sonchus oleraceus*), о. полевой (*S. arvensis*), латук компасный (*Lactuca serriola*), молочай лозный (*Euphorbia virgata*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*). Однодольные сорные растения были представлены в небольшом ко-

личестве как по видовому разнообразию, так и по плотности засоренности. Из однолетних встречался эгилопс цилиндрический (*Aegilops cylindrica*), а из многолетних однодольных — пырей ползучий (*Elytrigia repens*) в виде отдельных куртин.

В течение вегетации удельный вес названных биологических групп менялся. Весной сорняки были представлены преимущественно двудольными однолетними, тогда как в дальнейшем количество этих видов и их плотность значительно снижались. В то же время видовой состав многолетних сорных растений оставался постоянным, и наблюдалось лишь увеличение их вегетационной массы.

Почвенный покров опытных участков — чернозем южный легкоглинистый, сформировавшийся на бурых лессовидных глинах. Содержание гумуса в пахотном горизонте 3,74%, в подпахотном 1,50%. Количество валового азота 0,22%, фосфора 0,085%, калия 1,96%. Мощность гумусового горизонта 55—60 см. Вскипание от HCl с глубины 65—70 см, pH 7,1—7,2.

Метеорологические условия за время проведения исследований в целом были благоприятными для проявления гербицидного действия. Опытные участки поливные. В среднем влажность почвы на контрольных участках пахотного горизонта составляла 21,8—23,5%, а на участках с внесением гербицидов 24,1—30,1%.

Результаты исследований

Внесение синбара и играна в дозах 4 кг/га д. в. оказалось эффективным средством борьбы с сорняками (особенно с двудольными однолетними) в плодовом питомнике. Значительно сократилась и численность двудольных многолетников. В угнетенном состоянии находились многолетние однодольные. Так синбар, внесенный в дозе 4 кг/га д. в., снижал степень засоренности на 81—92% в сравнении с контролем, игран на 73—89% (табл. 1). В то же время дозы 1 и 2 кг/га д. в. и даже 3 кг/га д. в. были малоэффективны. При внесении 1 кг/га д. в. играна степень засоренности в плодовом питомнике снижалась всего на 3—16% в сравнении с контролем. Практически такие же результаты были отмечены и при внесении 2 кг/га д. в. И только при норме расхода 3 кг/га д. в. гербицидный эффект воз-

растал до 51—73%. Аналогичные результаты получены и для синбара.

Смеси синбара с играном в дозах 1:3 и 2:2 кг/га д. в. оказались наиболее эффективными в борьбе с сорняками. Участки, на которых они вносились, были практически свободны от сорняков в течение всего вегетационного периода. В дальнейшем анализ данных о действии синбара, играна и их смесей на посадочный материал, почвенную микрофлору и питательный режим почв, а также изучение остаточных количеств вели только для эффективных доз гербицидов.

Влияние гербицидов на степень
семянковых и косточковых

Вариант опыта (кг/га д. в.)	Персик							
	Май		Июль		Сентябрь		Октябрь	
	к-во сорня- ков, шт./м ²	% к кон- тролю	к-во сорня- ков, шт./м ²	% к кон- тролю	к-во сорня- ков, шт./м ²	% к кон- тролю	к-во сорня- ков, шт./м ²	% к кон- тролю
	Син							
Контроль	114,3	100,0	23,3	100,0	12,3	100,0	6,4	
1	114,5	101,4	23,5	100,9	13,0	105,7	5,2	
2	88,6	60,1	16,2	69,5	15,4	125,2	7,2	
33	88,6	60,1	3,6	15,4	7,2	58,5	1,3	
44	15,5	10,5	4,4	18,9	1,7	8,1	1,1	
	Иг							
Контроль	115,2	100,0	19,4	100,0	14,4	100,0	9,7	
1	113,8	84,2	16,3	84,0	12,7	88,2	9,4	
2	113,8	84,2	13,1	67,5	7,8	54,2	4,5	
33	75,5	49,3	8,2	42,4	6,2	43,1	2,6	
44	53,3	34,9	7,5	38,6	6,3	43,8	2,2	
	Смесь синбара							
Контроль	14,0	100,0	20,0	100,0	23,1	100,0	17,6	
1:3	4,2	30,0	3,8	19,0	5,3	22,9	2,7	
2:2	1,5	10,7	2,0	10,0	—	—	1,2	

Синбар проявил некоторое ингибирующее действие на подвой яблони М9 на первом поле, а также на подвой персика миндаль (табл. 2). Прирост однолетних побегов М9 составил 94,8%, а миндаля 89,9% по сравнению с контролем. Игран также оказал ингибирующее действие на ростовые процессы подвоев яблони и персика на первом поле плодового питомника. Прирост однолетних побегов М9 составлял 83,2%, а миндаля 94,3% в сравнении с контролем. Снижения приживаемости, гибели подвоев, а также видимых признаков токсичного действия синбара и играна выявлено не было.

Таблица 1

засоренности в плодовом питомнике
культур (1985—1986 гг.)

Сорь	Яблоня							
	Май		Июль		Сентябрь		Октябрь	
	к-во сорня- ков, шт./м ²	% к кон- тролю	к-во сорня- ков, шт./м ²	% к кон- тролю	к-во сорня- ков, шт./м ²	% к кон- тролю	к-во сорня- ков, шт./м ²	% к кон- тролю
	Бар							
Контроль	100,0	100,0	19,4	100,0	21,0	100,0	21,5	100,0
1	81,2	14,2	88,5	10,1	95,7	14,7	68,4	15,2
2	112,5	6,5	33,5	17,4	82,8	11,4	53,0	12,1
33	20,3	6,0	39,9	3,8	18,1	10,2	47,4	6,0
44	11,2	2,2	11,3	5,4	25,7	5,8	24,6	4,1
	ран							
Контроль	100,0	100,0	22,6	100,0	19,8	100,0	16,4	100,0
1	96,9	18,7	82,7	14,7	74,2	16,6	101,2	6,2
2	46,4	19,8	87,6	15,2	76,8	12,7	77,4	7,4
33	26,8	10,4	46,0	10,8	54,5	10,6	64,6	5,1
44	22,9	8,3	36,7	9,2	46,6	5,2	25,6	2,8
	с играном							
Контроль	100,0	100,0	19,5	100,0	17,8	100,0	21,5	100,0
1:3	15,3	3,9	20,0	4,0	22,5	5,2	24,2	4,6
2:2	6,8	2,5	12,8	1,7	9,6	—	—	—

Влияние гербицидов на изменение диаметра штамба и прирост однолетних побегов яблони и персика (на одно растение в 1985—1986 гг.)

Вариант опыта (кг/га д.в.)	Первое поле питомника						Второе поле питомника					
	М9			Миндаль			Яблоня			Персик		
	Диаметр штамба		Прирост однолетних побегов	Диаметр штамба		Прирост однолетних побегов	Диаметр штамба		Прирост однолетних побегов	Диаметр штамба		Прирост однолетних побегов
	мм	%		мм	%		мм	%		мм	%	
Контроль	11	100	63	100	11	100	12	100	100	100	165	100
Синбар (4)	11	100	60	95	11	100	10	83	93	107	172	104
Контроль	11	100	68	100	11	100	11	100	123	100	170	100
Игран (4)	11	100	64	94	10	91	11	100	105	85	157	92
Контроль	8	100	54	100	11	100	11	100	116	100	128	100
Синбар (1) + + игран (3)	8	100	59	109	12	109	10	91	111	96	140	109
Контроль	9	100	48	100	14	100	11	100	117	100	112	100
Синбар (2) + + игран (2)	8	89	45	94	—	—	10	91	111	95	116	104

На втором поле синбар ингибировал ростовые процессы у окулянтов яблони (Ренет Симиренко), тогда как у персика (Пушистый Ранний) подобных изменений выявлено не было (табл. 2). Игран, напротив, снижал интенсивность ростовых процессов у персика и не оказывал сколько-нибудь отрицательного влияния на яблоню.

Смесь синбара с играном не ингибировала ростовые процессы семечковых культур на первом поле. У подвоя яблони М9 отмечено даже некоторое увеличение прироста однолетних побегов и утолщение диаметра штамба на опытных участках в сравнении с контролем. Действие же ее на подвой миндаля было крайне отрицательным. Снижалась приживаемость, сильно угнетались ростовые процессы, проявлялись хлороз и некроз. При внесении смеси в соотношении синбар 2 + игран 2 кг/га д. в. наблюдалась гибель растений (табл. 2). На втором поле смесь не оказала сколько-нибудь существенного воздействия на культурные растения.

Синбар и игран, внесенные в дозах 4 кг/га д. в., к концу вегетационного периода не полностью разлагаются в почве под плодовым питомником. Способность сохраняться в почве предопределяет возможность проявления фитотоксического последствия. Так на участках, на которых был внесен синбар, наблюдалась гибель озимого ячменя, высеваемого в качестве сидеральной культуры (рис.). Для играна последствия отмечено не было. Смесь синбара



Последствие синбара, внесенного в плодовом питомнике в 1985 г., на сидеральную культуру озимого ячменя в 1986 г.

с играном также отрицательно действует на сидеральные культуры.

Основная масса остаточных количеств синбара и играна локализуется в слое 0—10 см, и лишь незначительные их количества обнаруживаются в более глубоких горизонтах (табл. 3).

Полученные данные согласуются с результатами Л. А. Хилик /5/.

Микробиологические исследования показали, что сразу после внесения гербицидов наблюдается некоторое ингибирующее влияние их на почвенные бактерии. Количество бактерий на опытных участках уменьшалось в 1,5—2 раза по сравнению с контролем. Численность же почвенных гри-

Таблица 3

Динамика детоксикации и миграции остаточных количеств гербицидов в почве под плодовым питомником за вегетационный период

Вариант опыта (кг/га д. в.)	Слой почвы, см	Концентрация гербицида, мг/кг		
		Исходная	Через 80 дней	Через 180 дней
Синбар (4)	0—10	2,16	0,1	0,03
	10—25	0,17	0,01	Не обнар.
	25—55	Не обнар.	0,01	"
	55—80	"	0,01	"
Игран (4)	0—10	0,17	0,09	0,03
	10—25	0,20	0,01	0,03
	25—55	0,06	0,01	0,005
	55—80	Не обнар.	Следы	0,003
Синбар (1) + игран (3)	0—10	0,78	0,03	Следы
	10—25	0,10	Не обнар.	Не обнар.
	25—55	0,03	"	"
	55—80	Не обнар.	Следы	"
Синбар (2) + игран (2)	0—10	1,73	0,05	Следы
	10—25	0,13	0,006	Не обнар.
	25—55	Не обнар.	0,004	"
	55—80	"	Следы	"

Таблица 4

Влияние остаточных количеств гербицидов на численность почвенной микрофлоры в слое 0—25 см южного чернозема под плодовым питомником за вегетационный период в 1986 г., тыс. в 1 г почвы

Вариант опыта (кг/га д. в.)	Через 3 дня			Через 80 дней			Через 180 дней		
	Остат. к-во гербицидов, мг/кг	Почвенная микрофлора		Остат. к-во гербицидов, мг/кг	Почвенная микрофлора		Остат. к-во гербицидов, мг/кг	Почвенная микрофлора	
		Бактерии	Грибы		Бактерии	Грибы		Бактерии	Грибы
Контроль	2,33	27810	0,6	28100	0,2	29500	4,5	3960	
		15600	1,1	18140	0,6	91170	1,6	8120	
		18050	0,8	21400	0,8	47400	2,1	5200	
		14700	0,7	19500	0,5	35500	1,1	6100	
Синбар (4)	0,19	18300	1,2	16400	0,6	105100	1,9	7200	
		5670	0,6	2810	0,03	3250	0,06	3960	
Игран (4)	0,88	4920	1,1	18140	0,6	91170	1,6	8120	
		6110	0,8	21400	0,8	47400	2,1	5200	
Синбар (1) + игран (3)	1,86	5920	0,7	19500	0,5	35500	1,1	6100	
		6200	1,2	16400	0,6	105100	1,9	7200	
Синбар (2) + игран (2)	1,86	5670	0,6	2810	0,03	3250	0,06	3960	
		4920	1,1	18140	0,6	91170	1,6	8120	

бов возрастала, а актиномицетов оставалась неизменной. Через 80 дней депрессия в развитии почвенных бактерий сохраняется, однако не в такой степени, как в первоначальный период. Почвенных грибов по-прежнему больше, чем в контроле, а численность актиномицетов остается неизменной. К концу вегетационного периода численность почвенных бактерий в сравнении с контролем резко возрастает, грибов уменьшается. Несколько возрастает численность актиномицетов.

Уменьшение численности почвенных грибов к концу вегетации (через 180 дней после внесения) можно, по-видимому, объяснить уменьшением содержания органического вещества в результате гибели сорных растений. Выявить какую-либо связь между наличием в почве остаточных количеств гербицидов и основными физиологическими группами

Влияние остаточных количеств гербицидов на динамику подвижных форм элементов минерального питания в южном черноземе под плодовым питомником за вегетационный период в слое 0—25 см (1985—1986 гг.)

Вариант опыта (кг/га д. в.)	Через 3 дня			Через 80 дней			Через 180 дней		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Контроль	3,2*	0,9*	30,7*	3,1	2,01	30,8	3,0	1,96
Синбар (4)	4,1	1,1	28,8	4,3	1,56	26,4	2,5	1,88	38,9
Контроль	3,0	1,2	26,1	4,0	1,64	22,3	3,5	1,72	26,8
Игран (4)	3,9	1,1	26,8	5,6	1,33	20,7	2,8	1,84	31,4
Контроль	3,7	1,0	25,9	3,9	1,4	29,9	3,0	1,9	27,4
Синбар (1) + игран (3)	4,0	0,9	27,2	5,4	1,6	29,0	3,1	2,1	31,1
Контроль	3,8	1,3	28,6	3,8	1,9	31,1	4,5	1,8	28,7
Синбар (2) + игран (2)	3,3	1,1	28,6	4,9	2,0	28,3	4,2	1,75	28,5

* мг на 100 г почвы.

почвенной микрофлоры за исследуемый вегетационный период не удалось (табл. 4).

Содержание легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия на всех участках, где были внесены гербициды, не отклонялось существенно от контроля (табл. 5). Некоторое увеличение содержания легкогидролизуемого азота в вариантах с гербицидами, вероятно, можно объяснить уменьшением поглощения азота сорной растительностью.

ВЫВОДЫ

1. Внесенные в почву под плодовый питомник синбар и игран в дозах 4 кг/га д. в. и их смеси в соотношениях 1:3 и 2:2 кг/га д. в. интенсивно разлагаются, хотя полного их разложения за вегетационный период не происходит. Миграционная подвижность препаратов невысокая, основные их количества локализируются в верхнем пахотном горизонте почвы, однако они способны проникнуть и глубже.

2. Гербициды не оказали заметного ингибирующего действия на жизнедеятельность основных физиологических групп почвенной микрофлоры. В то же время отмечено уменьшение численности почвенных бактерий, особенно в первоначальный период, и увеличение численности почвенных грибов при неизменной численности актиномицетов. К концу вегетационного периода, наоборот, отмечено возрастание численности почвенных бактерий и уменьшение числа грибов.

3. Синбар, игран и их смеси не оказали влияния на пищевой режим южного чернозема под плодовым питомником. Некоторое увеличение содержания легкогидролизуемого азота обусловлено не прямым воздействием препаратов, а гибелью сорных растений, что ведет к уменьшению выноса питательных веществ из почвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аршидинов А. А., Исин М. М., Жарасов Ш. У. Влияние гербицидов на микробиологическую активность и пищевой режим почвы под молодым садом в условиях Запильского Алатау. — Химия в сельском хозяйстве, 1974, № 2.
2. Воеводиц А. В. Гербициды и микрофлора почвы. — Защита растений, 1977, № 3.
3. Методика полевых и вегетационных опытов с гербицидами. М., 1967.

4. Чундерова А. И., Софинская А. М., Зубец Т. П. Токсичность гербицидов для почвенной микрофлоры в посевах сахарной свеклы. — Химия в сельском хозяйстве, 1968, № 4.

5. Хилик Л. А., Бондаренко Г. И., Баранов Ю. С. Гербициды для мяты перечной. — Защита растений, 1980, № 9.

6. Domsch K. Einflüsse von Pflanzenschutzmitteln auf die Bodenmikroflora. Berlin, 1963.

EFFECTS OF HERBICIDE RESIDUES ON MICROFLORA DYNAMICS OF SOUTHERN CHERNOZEM NUTRIENTS IN FRUIT CROP NURSERY

ALEXANDROV A. A.

Under conditions of a small-plot experiment in a fruit-crop nursery, related to southern black soils of the Steppe Crimea, effects of residual amounts of Sinbar and Igran applied in dosage of 4 kg/ha A. S. and their mixtures in ratios 1:3 and 2:2 kg/ha on soil microflora and dynamics of nutritive substances in soil were studied. Both Sinbar and Igran and their mixtures did not inhibit markedly life activities of main physiological groups of soil microflora and did not worsen nutritive regime of southern chernozem in the fruit-crop nursery.

ФОРМИРОВАНИЕ СОЛЕВОГО РЕЖИМА И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЛЛЮВИАЛЬНО-ЛУГОВОЙ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОРОШЕНИЯ

В. Ф. ВОЛЬВАЧ,
кандидат географических наук;
Е. Ф. МОЛЧАНОВ,
кандидат биологических наук.

При ирригационной оценке поливных вод последние характеризуют преимущественно по содержанию токсических для растений соединений. При этом недооценивается роль других компонентов, относимых обычно к категории нейтральных. Между тем, избыточное их содержание может существенно повлиять на плодородие орошаемых почв. К этим соединениям, в частности, относятся карбонаты кальция и магния, ограничивающие подвижность многих микроэлементов.

В течение ряда лет нами изучались закономерности формирования солевого и карбонатного режимов аллювиально-луговой почвы под влиянием орошения. Лизиметрические исследования проводились в орошаемом пальметтном саду Крымской опытной станции садоводства и на расположенном рядом задерненном и неорошаемом участке по методике П. С. Погребняка, Ф. В. Вольвача /2/.

Для учета качественных изменений поливных и дождевых вод в процессе их инфильтрации были использованы челночные лизиметры, изготовленные из винипласта. Их устанавливали в рядах деревьев на глубине 25, 50 и 75 см в трехкратной повторности. Водосборная площадь одного лизиметра 400 см². Фильтраты отбирались по мере их поступления в приемники, но не реже трех раз в год, что обычно соответствовало естественному осенне-зимнему накоплению влаги в почве, осенней влагозарядке и летнему поливу.

Природно-климатические условия Крыма благоприятны для выращивания особо ценных сортов плодовых деревьев, однако их произрастанию препятствует недостаточное атмосферное увлажнение в летний период. Поэтому сады всегда закладывали на сниженных элементах рельефа — по речным долинам, впадинам и балкам, где почвенно-климатические и гидрологические условия наиболее благоприятны для развития садоводства и где легче организовать полив, используя воды поверхностного стока.

Без орошения сады в Крыму хорошо растут и развиваются при сравнительно близком залегании грунтовых вод. По мере понижения их уровня потребность плодовых деревьев в орошении резко повышается. Для практического садоводства важно оценить влияние длительного орошения на агрохимические свойства почв, так как в литературе есть указание на возникновение хлороза плодовых при мелноративном закарбоначивании почвы.

Территория опытной станции садоводства находится на границе перехода предгорий в степную равнину, в долине р. Салгир. Почвообразующими породами участка являются эллювиальные глинисто-галечниковые отложения с уровнем залегания грунтовых вод 3—5 м. В данной местности выпадает в среднем около 480 мм осадков в год. В течение вегетации осадки выпадают неравномерно. Так на осенне-зимний период приходится 40—50%, на апрель—июнь — 50% от суммы осадков летнего периода.

Таблица 1

Механический состав аллювиально-луговой почвы, %

Глубина, см	Гравий > 1 мм	Песок		Пыль крупная 0,05—0,01	Ил < 0,001 мм
		> 0,25 мм	0,25—0,55 мм		
10—20	1,44	5,94	9,72	11,44	71,48
30—40	1,22	4,26	7,74	9,26	77,52
80—90	0,50	2,80	17,96	17,96	60,77
140—150	1,05	2,41	20,57	17,61	58,36
170—180	0,05	2,16	13,57	22,03	62,23

Почвенный покров опытного участка представлен аллювиально-луговой почвой, слабо дифференцированной на генетические горизонты. По механическому составу она песчано-глинистая, профиль ее слоистый. Механические показатели почвы приведены в таблице 1. Наименьшая полевая влагоемкость составляет 25—30% от массы абс. сухой почвы, или 50—60% при пересчете на скважность. Влажность завядания в пахотном горизонте достигает 16%, в полуметровой толще почвы 13%. ДАВ колеблется в пределах 12—14% по профилю почвы. Следовательно, даже при незначительном иссушении почвы водный режим растений часто может складываться неблагоприятно из-за малого запаса продуктивной влаги.

Химические и физические свойства этой почвы имеют значительные колебания по глубине из-за того, что ее поверхность в разные периоды заливалась различными образованиями. Почвенное плодородие достаточное для нормального развития плодовых деревьев. Содержание гумуса по почвенному профилю хотя и невелико, но он проникает на большую глубину и создает значительный запас питательных веществ. По содержанию подвижного фосфора почва относится к слабообеспеченной, калия — к среднеобеспеченной. При сравнении агрохимических показателей поливного и задерненного участков наблюдаются значительные различия в содержании гумуса, валового азота и водорастворимых форм нитратов (табл. 2).

Таблица 2

Агрохимическая характеристика аллювиально-луговой почвы (мг/100 г абс. сухой почвы)

Глубина, см	рН солевой	Гумус, %	Азот валовой, %	Подвижные			NO ₃ (водная вытяжка)	NH ₄ поглощенный
				P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O		

Поливной участок

0—10	7,50	1,84	0,134	2,83	5,52	—	14,04	1,00
10—20	—	2,07	0,160	1,70	5,28	3,50	—	1,37
20—30	—	2,06	0,156	1,13	4,52	2,70	—	1,33
40—50	7,50	1,14	0,104	0,61	2,64	2,43	8,12	0,84
50—60	7,75	1,17	—	0,61	2,40	2,43	7,72	0,68
70—80	7,70	0,98	—	0,61	2,16	2,70	7,00	0,60
90—100	7,70	0,72	—	0,41	1,80	3,24	4,76	0,41
110—120	7,70	0,60	—	0,40	1,68	2,43	7,22	0,24

Неполивной участок

0—10	7,60	3,58	0,269	1,47	1,20	2,56	4,26	0,88
10—20	7,60	3,54	0,265	1,31	7,20	2,70	3,80	0,96
20—30	7,55	2,02	0,258	1,27	6,24	2,56	2,60	0,75
40—50	7,65	2,57	0,202	1,02	4,32	2,70	1,32	0,68
50—60	7,80	2,04	—	1,02	3,60	2,43	1,06	0,66
70—80	7,70	1,02	—	0,49	2,40	2,43	1,20	0,70
90—100	7,70	0,64	—	0,40	2,16	2,29	0,72	0,44
110—120	7,65	—	—	0,45	4,92	7,01	1,72	0,70

Поливы обогащают верхние горизонты почвы водорастворимыми формами органического вещества и фосфора в два раза, калия более чем в четыре раза. Принос с поливами значительных количеств органического осадка усиливает его нитрофикацию и способствует значительному накоплению нитратного азота в почвенной толще. Этому благоприятствует легкая миграция нитратов в почве. Так на глубине 120 см обнаруживается 7,22 мг NO₃ на 100 г абс. сухой почвы. Содержание валового азота и гумуса ниже, чем на богарном участке. Реакция почвенного раствора на

обоих участках сада слабощелочная, и pH не превышает 8, по количеству водорастворимых солей почва относится к незасоленной.

Солевой состав поливной воды не является постоянным (табл. 3) и изменяется в зависимости от характера используемых для орошения вод. Поэтому оценка качества оросительной воды основывается на данных о содержании в ней солей и взвесей.

Таблица 3

Коэффициенты водно-почвенной миграции веществ

Глубина в см	Ca	Mg	HCO ₃	SO ₄	Cl	Na	K
Орошаемый участок							
25	0,74	0,60	0,85	0,83	0,92	—	—
50	0,90	0,99	0,88	0,99	0,89	0,90	0,90
75	0,76	0,60	1,03	0,83	0,68	0,86	0,45
Богарный участок							
25	0,42	0,28	0,58	0,20	0,12	—	—
75	0,35	0,23	0,56	0,12	0,15	—	0,72

Так в поливной воде поверхностного стока содержалось 1,186 г/л плотного остатка, в том числе минеральных веществ 0,897 г/л, а в артезианской, соответственно, 1,03 и 0,66 г/л. Поливная вода относится к слабоминеральной: с каждым ее кубометром в орошаемую почву садового массива вносится около 1 кг солей (220 г Ca, 41 г Mg, 18,6 г Na, 8 г K, 378 г бикарбонат-аниона, 162 г сульфат-аниона, 142 г Cl и 29 г нитрат-аниона). Преобладают соли бикарбоната кальция. Содержание токсических солей Na незначительное.

Щелочные соли карбоната натрия и бикарбоната кальция выносятся из почвы слабо, и происходит их постепенное накопление. В верхнем слое почвы, подвергающемся периодическому иссушению, бикарбонат кальция превращается в карбонат, который выпадает в осадок и остается в почве в твердом состоянии, так как его растворимость

очень незначительна. Таким образом, происходит постепенное накопление карбонатов в профиле почвы. Содержание CO₂-карбонатов при поливе в пахотном горизонте почвы возросло почти в два раза по сравнению с неполивным участком. Распределение карбонатов в толще почвы неполиваемого участка равномерное. Поливы способствуют резкому окарбоначиванию пахотного слоя и поднятию горизонта карбонатного иллювия до глубины 40—50 см.

Концентрация элементов в поливной и лизиметрической водах различная. Количество сухого и прокаленного (минерального) остатка, анионов и катионов в пахотном горизонте 0—25 см значительно ниже, чем в поливной воде и водах, поступающих из горизонта В_к на глубине 50 см. В пахотном горизонте, наиболее богатом гумусом (2,07%), происходит частичное поглощение химических элементов, растворенных в поливной воде. Гумусовых веществ вымывается из верхней толщи почти в 1,5—2 раза больше, чем из нижележащей. Концентрация углерода гумуса в лизиметрических водах в отдельные годы может превышать более чем в 10 раз его содержание в поливной воде.

С поливной водой в почву вносится также значительное количество азота (общего и нитратного). Так на глубине 75 см содержится общего азота 94,4 мг/л, нитратных форм 0,238 мг-экв.

Соединения фосфора в поливной воде находятся в незначительных количествах или, по данным анализа, отсутствуют. В лизиметрических водах его концентрация очень незначительна. Причем в нижних горизонтах почвы фосфора в четыре раза больше, чем в пахотном. Это обусловлено более сильным поглощением фосфорных соединений в гумусовом горизонте почвы и высвобождением их в результате обменных реакций.

Концентрация гидрокарбонатного аниона в лизиметрических фильтрах нарастает в нижних горизонтах.

В лизиметрических водах, установленных под В_к горизонтом (глубина 50 см), отмечается повышение концентрации Ca, Mg, K, Na, SO₄ и NO₃. Так концентрация Ca, Mg, SO₄ увеличивается в 1,3—1,5; K в два и NO₃ в 1,7 раза. При этом концентрация хлор-иона по профилю почвы остается равномерной.

Лизиметрические воды, отобранные в осенний период в поливном саду, показывают значительное накопление сухого и прокаленного остатка в пахотном горизонте почвы.

Концентрация гумусовых веществ, углерода и азота в пахотном горизонте (A_n) возрастает в два раза, в нижней части горизонта B_k в три раза, то есть происходит их аккумуляция.

На неполивном участке сада в гумусовом горизонте содержится больше сухого остатка, концентрация катионов-анионов несколько выше, чем в горизонте B_k , вследствие испарения и накопления минеральных веществ.

Таким образом, при поливах слабоминерализованными водами поверхностного стока в результате периодического пересыхания верхнего слоя почвы происходит постепенное накопление минеральных веществ. Следует учесть, что минерализация поливной воды изменяется по годам и в течение вегетационного сезона. Среди солей преобладают гидрокарбонаты и сульфаты кальция и магния. Они легко выпадают в осадок и остаются в твердом состоянии. Коэффициент накопления кальция и магния, бикарбонатов и сульфатов, вычисленный по методике Пономаревой в лизиметрических растворах и в поливной воде для гумусового горизонта карбонатной аллювиально-луговой почвы, составляет 0,74, 0,60, 0,85 и 0,83 (табл. 3). На глубине 50 см в горизонте карбонатного иллювия накопление элементов приближается к равновесному — 0,90, 0,99, 0,88 и 0,99 соответственно. При этом в пахотном горизонте почвы остается 26% кальция, 40% магния, 15% бикарбонатов и 17% сульфата от суммы катионов-анионов, поступивших с поливной водой.

Осенняя влагозарядка почвы влияет на подвижность некоторых легкорастворимых солей, коэффициент водно-почвенной миграции которых в верхнем 25-сантиметровом слое приближается к 1. Однако она мало влияет на баланс карбонатов, поскольку последние практически нерастворимы в водах поверхностного стока. С другой стороны, повышение нормы полива способствует перераспределению не только легкорастворимых соединений, но и щелочей и локализации их в местах концентрации бокового стока или на геохимических барьерах.

Таким образом, в условиях возрастающей мелиорации актуальным является изучение закономерностей формирования баланса карбонатов орошаемых почв и разработка эффективных способов его регулирования. Это поможет сохранить плодородие поливных земель и обеспечить стабильные урожаи плодовых культур.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев П. Г. Водно-физические свойства почв бассейна среднего и нижнего течения р. Салгир. — Мелиорация и водное хозяйство, 1968, № 9.
2. Погребняк П. С., Вольвач Ф. В. Лизиметрические исследования на комплексных географических стационарах. — В кн.: Применение лизиметрических методов в агрохимии, почвоведении и ландшафтоведении. Л.: Изд-во ЛГУ, 1972.
3. Пономарева В. В., Рожнова Т. А., Сотникова Н. С. Современные процессы миграции-аккумуляции химических элементов в профилях подзолистых почв. — В кн.: Почвы Карелии и пути повышения их плодородия. Петрозаводск: Карелия, 1971.
4. Титова В. Г. Водный режим южных черноземов в Крыму. — Почвоведение, 1977, № 8.
5. Травина О. К. Режим орошения долинных садов Предгорного Крыма. — В кн.: Экспериментальные исследования в плодовых садах Крыма. Киев: Изд-во УСХА, 1960.

FORMATION OF SALT REGIME AND AGROCHEMICAL PROPERTIES OF ALLUVIAL MEADOW SOIL AS INFLUENCED BY IRRIGATION

VOLVACH F. V., MOLCHANOV E. F.

Influence of irrigation on salt regime and agrochemical properties of alluvial meadow soil was studied. Watering enriches upper horizons with water-soluble forms of organic substance, phosphorus, potassium, and sodium. Bringing organic residues with irrigation water enhances their nitrification promoting accumulation of nitrate nitrogen in soil. Carbonates accumulate gradually in the soil profile.

ВЛИЯНИЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА СОЛЕВОЙ РЕЖИМ ЮЖНОГО ЧЕРНОЗЕМА

Т. И. ОРЕЛ

Длительное применение орошения оказывает сильное комплексное воздействие на свойства почв и почвенные процессы. Полив по бороздам, полосам, дождевание зачастую ведут к ухудшению физических свойств почв, снижению содержания гумуса, осолонцеванию и ощелачиванию, слизитации, вымыванию подвижных органических кислот и минеральных коллоидов в нижележащие горизонты, а токсичных солей за пределы корнеобитаемого слоя.

Особенностью капельного орошения является локальный характер увлажнения, подача воды не на всю площадь сада, а под каждое растение. Интенсивность воздействия поливной воды на почву в ограниченной зоне значительно выше, чем при сплошном увлажнении. Поэтому интересно оценить влияние локального увлажнения на процессы, происходящие в почве. Особенно важно изучить это влияние на южном черноземе, судьба которого при орошении вызывает тревогу. В работах, посвященных изучению изменений свойств южных черноземов при орошении капельным способом в течение трех—четырёх лет, отмечается слабое соле-накопление в контурах увлажнения /1, 4/.

Исследования проводились на опытно-производственном участке по изучению режимов орошения УкрНИИГиМ, расположенном в колхозе им. Ленина Красногвардейского района Крымской области. Персиковый сад оснащен системой капельного орошения «Таврия». В течение шести лет для полива использовалась вода из артезианской скважины, имеющая минерализацию 2 г/л, хлоридно-натриевый состав и рН 7,1. Поливы назначались, когда влажность почвы снижалась в контуре увлажнения до порога предполивной влажности (80% НВ). Это оптимальный режим влажности почвы для культуры персика /3/. Сроки и нормы полива устанавливались по дефициту влаги в зоне увлажнения, характерной для капельного орошения, графическим способом /2/.

С целью изучения солевого режима южного чернозема при капельном орошении у деревьев персика закладывались траншеи длиной 4—5 м и глубиной 1,5 м, осью которых был центр контура увлажнения. Отрывали их с таким расчетом, чтобы была вскрыта, кроме контура промачивания, и почва междурядий за пределами этого контура, не подверженная орошению. Стенка траншеи разбивалась на квадраты 25×25 см, и из каждого отбирались образцы почвы для анализа. Сравнивались почвенные показатели в зоне увлажнения и за ее пределами, причем главное внимание уделялось выявлению количественных закономерностей, характеризующих тот или иной процесс.

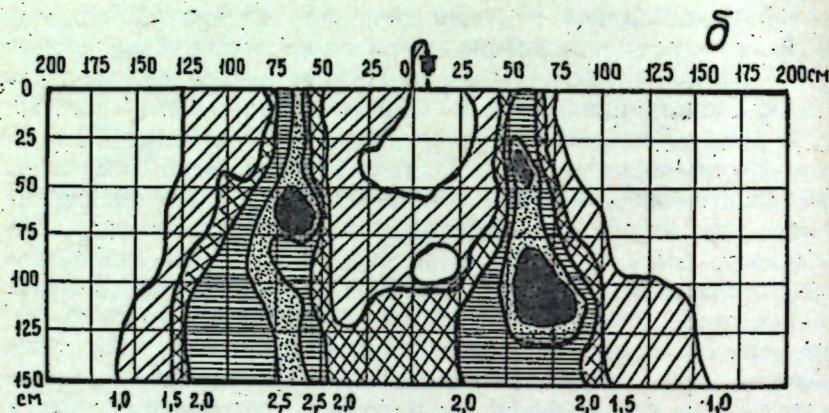
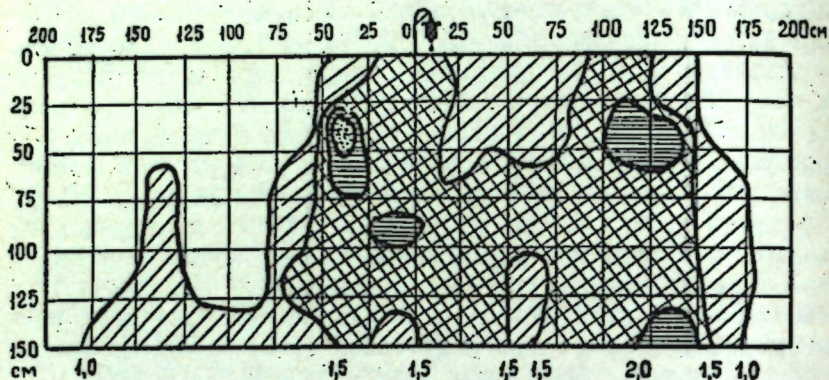
Анализ водной вытяжки показал, что после шести лет капельного орошения из артезианской скважины сумма солей в контуре увлажнения заметно увеличилась (от 0,9—1,3 до 1,5—1,8 мэкв на 100 г почвы в зависимости от глубины). Отмечено накопление Cl, Na, Ca. Количество хлора и нат-

рия в орошаемой почве возросло в 3—4 раза, кальция в 1,5 раза. Прослеживаются различия в распределении солей по профилю почвы. Общая щелочность в зоне увлажнения по профилю одинаковая, в междурядье сада количество HCO_3 возрастает с 0,4 мэкв в слое 0—25 см до 0,6 мэкв в горизонте 125—150 см. Такая же закономерность в распределении по профилю наблюдается и по натрию. В неорошаемой почве содержание магния максимальное в слое 50—75 см, в контуре увлажнения количество его возрастает с 0,16 мэкв в слое 0—25 см до 0,42 мэкв в горизонте 125—150 см. Обусловленных орошением различий в распределении по профилю ионов хлора и кальция не выявлено. При орошении тип засоления почвы изменился от хлоридно-сульфатного к хлоридному. В результате использования поливной воды артезианской скважины произошло накопление токсичных солей NaCl и MgCl_2 и некоторое снижение щелочности почвы (на 0,1—0,3 ед.).

После шести лет капельного полива на южном черноземе в контурах увлажнения произошло накопление солей, в том числе и токсичных, причем они распределяются довольно равномерно по всему объему промачивания (рис. а).

В 1984 г. система капельного орошения на опытном участке была переведена на полив водой Северо-Крымского канала, имеющей минерализацию 0,5 г/л. В саду поддерживался тот же режим орошения, поливы назначались при снижении влажности почвы до 80% НВ. За вегетационный период было проведено 15 поливов, поливные нормы колебались от 53 л (22 м³/га) до 186 л (77 м³/га) на растение. Оросительная норма за этот период составила 1326 л на растение (477 м³/га). В конце поливного сезона под деревом персика был сделан аналогичный предыдущему разрез (траншея) с целью изучения дальнейших изменений свойств почвы под воздействием орошения водой низкой минерализации.

В результате анализа водной вытяжки выяснилось, что общая щелочность в слое 50—150 см оставалась ниже, чем в почве междурядья, а в верхнем полуметровом слое достигла этого уровня. Общее содержание солей в контуре увлажнения осталось в 2—2,5 раза выше, чем в неорошаемой почве, хотя в верхних горизонтах оно заметно снизилось. Наблюдалось иное распределение ионов солей по профилю почвы, чем в предыдущие годы, теперь с глубиной их содержание увеличивалось.



Распределение солей по профилю южного чернозема при капельном орошении: а — водой артезианской скважины, имеющей минерализацию 2 г/л, в течение 6 лет; б — после перехода на полив водой Северо-Крымского канала с минерализацией 0,5 г/л.

Сумма солей на 100 г почвы (мэкв):

1 — > 3	4 — 1,5
2 — 3—2,5	5 — 1,5—1
3 — 2,5—2	6 — < 1

При детальном изучении распределения солей по профилю почвенной траншеи выяснилось, что наибольших значений (2,5—3,0 и более мэкв на 100 г почвы) их концентрация достигает по периметру контура увлажнения, характерного для капельного полива, образуя так называемый «солевой мешок» (рис. 6). При использовании для полива пресной воды произошло вымывание солей из центра контура увлажнения к периферии. Концентрация солей по периметру в два—четыре раза выше, чем в центре зоны промачивания и приближается к критической для персика величине. В этой части профиля хлора и натрия в пять—шесть, а кальция в два—три раза больше, чем в соответствующих горизонтах почвы междурядья. Содержание солей в горизонте 0—1 см оказалось в два—три раза выше, чем в пахотном горизонте, причем концентрация их различна на разном удалении от штамба дерева (от 5,5 мэкв на 100 г почвы у капельницы до 2,5—3 мэкв на расстоянии 40—50 см от нее).

Таким образом, за шесть лет капельное орошение южного чернозема водой из артезианской скважины привело к равномерному накоплению солей, в том числе и токсичных, по всему объему контура увлажнения. После перехода на днепровскую воду за один поливной сезон произошло перераспределение солей в орошаемой зоне, в контуре увлажнения появилась зона рассоления, соли с поливной водой переместились к его границам, где их концентрация резко возросла. При дальнейшем орошении пресной водой возможно увеличение зоны рассоления и вымывание токсичных солей за пределы корнеобитаемого слоя почвы. Если этого не произойдет и концентрация солей в «солевом мешке» не снизится, потребуются промывные поливы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панасенко И. Н., Петров В. Б., Гагарина Э. И. Изменение южного чернозема при капельном орошении. — Почвоведение, 1984, № 4.
2. Семаш Д. П., Муромцев Н. Н., Ромащенко М. И. Водный режим почвогрунтов и его регулирование при капельном орошении садов. Киев, 1980.
3. Сторчоус В. Н., Семаш Д. П. Определение режима орошения персика при капельном орошении в Степном Крыму. — Орошение и оросительные системы, сер. 1, вып. 9, М., ЦБНТИ, 1982.
4. Унгуряну Ф. В. Влияние режима капельного орошения на процессы переноса солей и физико-химическую поглотительную способ-

ность почв.— В кн.: Режимы орошения при прогрессивных способах полива и разработка АСУ технологическим процессом в мелнорации. Кишинев, 1983.

EFFECTS OF DROP IRRIGATION ON SALT REGIME OF SOUTHERN CHERNOZEM

ORYOL T. I.

As a result of six years' drop irrigation of peaches on southern chernozem, salts have accumulated within whole volume of moistening area. Transition of the irrigation system for sweet water of the river Dniestre resulted in redistribution of salt within the area irrigated during one year. The salts have moved from the centre of moistening contour to periphery having formed so called "salt bag" in which their concentration can become dangerous for peach in future.

ПОЧВЫ ВЕРХНЕГО ПАРКА АРБОРЕТУМА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Р. Н. КАЗИМИРОВА,
кандидат биологических наук

Главной задачей Никитского ботанического сада со времени его основания была интродукция полезных растений на Южный берег Крыма, их изучение и распространение в другие районы страны. В настоящее время в арборетуме произрастает более 1800 таксонов декоративных деревьев и кустарников, интродуцированных из Северной Америки, Средиземноморья, Восточной Азии и других регионов. Оценка итогов интродукционной деятельности сада за 175 лет его существования не может быть выполнена без учета почвенных условий произрастания экзотов, так как свойства почв оказывают непосредственное влияние на рост и состояние растений, а при благоприятных климатических условиях определяют успех интродукции.

Почвы арборетума Никитского ботанического сада изучались И. Н. Антиповым-Каратаевым, М. А. Антоновой, В. П. Иллиевым /1/. По результатам маршрутного профильного обследования были составлены карты цвета, скелетности верхнего слоя почв, содержания в нем углекислого

кальция, проведена классификация почв сада. Согласно этой классификации, почвы Верхнего парка арборетума относятся к серо-бурым на смешанном делювии и пролювии известняков и глинистых сланцев. Позднее, в 1963 г., под руководством М. А. Кочкина была составлена почвенная карта Никитского сада в масштабе 1:2000. На большей части Верхнего парка выделены темно-коричневые среднегумусированные карбонатные мощные легкоглинистые среднещелочные почвы, сформировавшиеся на смешанном делювии известняков и глинистых сланцев. Менее распространены темно-коричневые слабокарбонатные мощные легкоглинистые слабощелочные (в южной части парка), серые и буровато-серые (коричневые) слабокарбонатные мощные смытые глинистые среднещелочные (в западной части) и коричневые карбонатные мощные слабосмытые легкоглинистые среднещелочные в северной и северо-западной части /8/.

В 1975—1985 гг. были детально изучены почвы Верхнего парка. Необходимость таких исследований обусловлена тем, что в условиях субтропического климата при искусственном орошении почвообразовательные процессы характеризуются высокой энергией и большой динамичностью. И. Н. Антипов-Каратаев /1/ отмечал, что за 30—40 лет после плантажной вспашки в культурных почвах Южного берега Крыма дифференцируется иллювиальный горизонт. Кроме того, на почву оказывают влияние как длительное произрастание многолетних интродуцентов, так и антропогенные воздействия, в результате чего она трансформируется.

Для характеристики морфологических, физических, физико-химических и агрохимических свойств почв, а также микропестроты почвенного покрова в Верхнем парке было заложено 26 почвенных разрезов и 43 скважины. Отбор проб во всех случаях проводили послойно, что дало возможность получить параметры свойств по всему профилю и рассчитать запасы питательных веществ в корнеобитаемом слое.

В соответствии с принятой в настоящее время номенклатурой почвы Верхнего парка относятся к типу коричневых, подтипу карбонатных субтропических непромерзающих, роду малокарбонатно-глинистых. Выделение видов коричневых почв проводится по содержанию гумуса в верхнем горизонте, а также по степени скелетности /6/.

По морфологии почвы Верхнего парка крайне неодно-

родны, что обусловлено характером почвообразующей породы — смешанного делювия известняков, глинистых сланцев и песчаников с различным соотношением продуктов выветривания этих пород и неодинаковой степенью их разрушения. Общими их признаками являются большая мощность почвенного профиля — до 150—180 см, значительное количество органического вещества глубже 1 м — нередко более 1—1,5%, наличие в профиле обломков плотных пород, комковатая структура верхнего, комковато-ореховатая или ореховато-глыбистая метаморфического горизонта. Присутствие обломков плотных пород оказывает существенное влияние на физические, водные, тепловые свойства почв, их водный, воздушный, питательный режимы. Крупнозем уменьшает активный объем почвы, из которого растения могут усваивать воду и питательные вещества.

Обычно по степени скелетности выделяются слабо-, средне- и сильноскелетные почвы с содержанием хряща, щебня, камней плотных пород, соответственно, 10—30, 30—50 и более 50%. Для детальной характеристики почв арборетума и составления картограмм скелетности выделено шесть групп (рис. 1). Поскольку в задачу настоящей рабо-

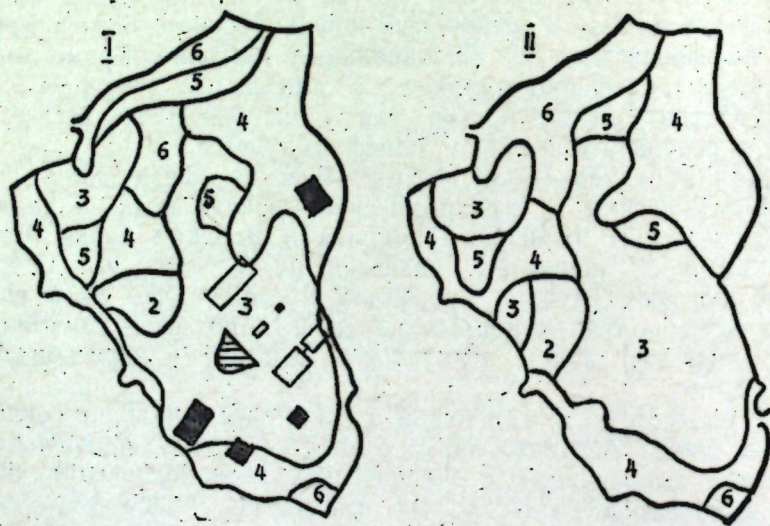


Рис. 1. Картограммы скелетности почв Верхнего парка: I — в слое 0—50 см, II — в слое 0—100 см. Содержание скелета, %: 1 — <10, 2 — 10—20, 3 — 21—30, 4 — 31—40, 5 — 41—50, 6 — >50.

ты входит характеристика лесорастительных свойств почв, целесообразно привести их параметры не по генетическим горизонтам, а для корнеобитаемого слоя, то есть 0—50 см (для кустарников) и 0—100 см (для древесных растений). Влияние степени скелетности почв на рост и состояние интродуцентов было показано ранее /5, 7/.

Механический состав мелкозема в основном легкоглинистый и тяжелосуглинистый, иловато-пылеватый или пылеватый. Характерной особенностью почв Верхнего парка является увеличение содержания физической глины (частицы менее 0,01 мм) на глубине 20—50 см на 4—7% по сравнению с верхним горизонтом преимущественно за счет ила (частицы менее 0,001 мм); здесь же обычно диагностируется значительное уплотнение почвы.

Одним из наиболее важных в экологическом отношении физических свойств почв является объемная масса как показатель плотности, который служит также косвенной характеристикой порозности, водопроницаемости, влагоемкости. С физическими свойствами связаны распределение корней в почве, производительность древостоев. При большой плотности почвенная влага и питательные вещества остаются недоступными для растений, так как корни не проникают в уплотненные горизонты. Нами отмечено угнетение секвойдендрона гигантского при выращивании на мелкоземистой почве, объемная масса которой с глубины 30 см превышала 1,4.

На величину объемной массы значительное влияние оказывает содержание обломков плотных пород: чем больше скелета в почве, тем большей оказывается объемная масса. По этой причине трудно сравнивать плотность скелетных почв по общей объемной массе. Для получения сравнимых результатов определяли содержание мелкозема, объем и массу скелета в каждом образце и вычисляли объемную массу мелкозема (табл. 1).

По величинам объемной и удельной массы мелкозема определяется порозность. Удельная масса мелкозема составляет в слое 0—50 см $2,63 \pm 0,03$ (коэффициент варьирования $V=3,6\%$), в слое 0—100 см $2,70 \pm 0,02$ ($V=3,3\%$). От порозности почвы зависят ее влагоемкость и воздухоемкость, водопроницаемость, глубина промачивания, величина и скорость испарения влаги. Порозность изменяется в больших пределах (табл. 2). Считается, что на суглинистых почвах благоприятные условия для растений создаются при

Таблица 1

Объемная масса и порозность почв

Номер разреза	Номер куртины	Объемная масса (г/см ³) в слое			Объемная масса мелкозема (г/см ³) в слое			Порозность (%) в слое		
		0—10 см	0—50 см	0—100 см	0—10 см	0—50 см	0—100 см	0—10 см	0—50 см	0—100 см
1	36	1,36	1,46	1,55	1,12	1,29	1,37	58,5	52,8	50,3
11	8	1,27	1,45	1,59	1,27	1,41	1,48	57,3	53,4	52,2
12	52	1,46	1,56	1,62	1,28	1,39	1,44	50,8	46,9	45,5
13	6	1,37	1,37	1,47	1,21	1,21	1,28	54,9	57,0	53,8
14	6	1,38	1,35	1,44	1,14	1,12	1,23	57,2	59,0	55,7
15	7	1,35	1,47	1,50	1,20	1,32	1,38	56,4	51,5	50,4
16	7	1,37	1,47	1,51	1,08	1,24	1,27	60,5	55,5	54,2
17	16	1,38	1,49	1,54	1,19	1,36	1,44	56,0	51,9	49,1
19	56	1,19	1,47	1,61	1,10	1,38	1,46	58,0	48,3	46,0
28	26	1,38	1,46	1,49	0,91	1,11	1,27	65,0	57,5	51,7
30	26	1,17	1,35	1,49	1,25	1,32	1,37	50,5	48,5	47,0
33	22	1,16	1,52	1,58	1,16	1,34	1,39	55,0	48,9	47,5
38	12	1,13	1,39	1,48	0,80	1,14	1,29	69,2	57,1	51,3
39	25	1,17	1,29	1,37	1,14	1,08	1,15	56,2	58,7	56,4
47	58	1,13	1,33	1,52	0,92	1,18	1,37	65,6	55,8	49,2
48	53	1,40	1,40	1,47	1,25	1,28	1,30	53,2	52,0	51,8
49a	41	1,08	1,32	1,38	1,04	1,25	1,31	61,0	53,2	50,9
50	21	1,40	1,57	1,63	1,08	1,19	1,27	58,8	54,6	51,9
51	2	1,22	1,40	1,81	1,00	1,11	1,18	64,0	60,1	57,7

порозности 55—65%, неблагоприятные, если порозность в верхних горизонтах ниже 50% /9/. В наших наблюдениях отмечено угнетение и замедление роста секвойдендрона гигантского и кедра короткохвойного при порозности почв менее 45%.

Обеспеченность растений влагой в значительной степени зависит от водно-физических свойств почв: их водоудерживающей способности, водопроницаемости и других. Для описываемых почв характерны относительно небольшие величины гигроскопической и максимальной гигроскопической влажности (табл. 2), эти показатели отличаются малой

изменчивостью (коэффициент варьирования $V=6-9\%$). Наименьшая влагоемкость (НВ) в метровом слое почв изменяется от 21,5 до 28,8%, а влажность мелкозема при НВ от 25,5 до 33,0%. Вследствие неодинаковой скелетности, почвы различаются по запасам недоступной влаги, влаги при НВ, диапазону активной влаги (табл. 2).

Таблица 2

Водно-физические свойства почв

Номер куртины	Гигроскопическая влага, %	Максимальная гигроскопичность, %	Наименьшая влагоемкость (НВ), %	Влажность мелкозема при НВ, %	Запас влаги (мм) при		Диапазон активной влаги, мм
					влажности завядания	НВ	
7	3,8	7,8	32,5	37,0	44	197	153
	3,7	7,4	28,8	33,0	124	368	244
12	3,6	6,3	26,5	28,4	36	107	71
	3,4	6,0	23,2	25,5	56	158	102
16	3,6	7,7	29,1	36,0	62	193	131
	3,5	7,4	24,7	30,6	128	353	225
22	3,7	7,9	25,5	33,1	66	186	120
	3,7	8,2	21,9	28,0	140	319	179
25	4,2	7,3	30,7	35,2	49	156	107
	3,8	7,4	28,4	31,0	100	279	179
26	3,5	7,4	26,1	32,2	61	176	115
	3,2	7,0	23,1	28,4	125	344	219
26	3,8	8,0	24,5	30,9	69	179	110
	3,6	7,7	21,5	27,7	133	342	209

Примечание. В числителе для слоя 0—50 см, в знаменателе для слоя 0—100 см.

По классификации Н. А. Качинского /2/ почвы арборетума имеют наилучшую (100—150 мм за первый час) и излишне высокую (500—1000 мм) водопроницаемость. Различия в водопроницаемости обусловлены как неодинаковыми свойствами почв, так и неоднозначным воздействием системы их содержания. На этот показатель оказывают

влияние скелетность и порозность почвы, характер лесной подстилки, содержание органического вещества, развитие корневой системы растений, напочвенный покров и так далее. При наличии почвопокровных растений водопроницаемость остается хорошей в течение длительного времени (табл. 3; куртины 12, 22, 25, 7—1), даже за пятый час она составила от 90 до 400 мм. При отсутствии почвопокровных водопроницаемость обработанной почвы довольно быстро снижается из-за заиливания пор и трещин (куртины 17, 52).

Таблица 3

Водопроницаемость почв *, мм/мин

Номер куртины	10 мин. (первые)	Первый час	Второй час	Третий час	Четвертый час	Пятый час
12	8,4	4,6	2,4	2,1	1,9	1,8
17	17,8	5,6	1,8	1,3	1,0	—
22	43,4	23,6	9,1	7,2	6,8	6,8
25	32,6	11,9	3,3	2,3	1,9	1,9
52	14,4	6,2	2,4	1,9	1,5	—
7-I	21,8	10,1	2,7	1,7	1,6	1,5
7-II	12,4	5,5	2,5	2,2	1,2	—
7-III	2,5	0,9	0,4	0,4	0,4	—

* Определена студентом МГУ А. В. Кузьминим методом трубок с постоянным напором (высота водяного столба 5 см).

Определение водопроницаемости на тропинках I (едва намечающаяся тропа, почвопокровные примяты), II (тропа ясно видна, почвопокровные еще сохранились) и III (утоптанная тропа) категорий показало, что на тропе I категории водопроницаемость близка к таковой на куртине, на тропе II категории она уменьшается в 1,5—2 раза, а на тропе III категории снижается в 15 раз. Такое резкое уменьшение водопроницаемости обуславливает повышенную эрозионную опасность для уплотненных почв.

Продуктивность почв в значительной степени зависит от запасов гумуса. Органические вещества способствуют вы-

ветриванию почвенных минералов и образованию доступных для растений форм питательных элементов. Они являются источниками углекислоты и элементов питания. Запасы гумуса — один из важнейших показателей лесорастительных свойств почв. Нами установлено, что высота и среднегодовой прирост хвойных интродуцентов в условиях Горного Крыма находятся в прямой зависимости от запасов органического вещества в корнеобитаемом слое почвы [7]. Содержание гумуса в верхнем горизонте описываемых почв колеблется от 3,06 до 10,50%. Поскольку почвы арборетума скелетные, для характеристики почвенных условий произрастания интродуцентов были подсчитаны запасы гумуса в слоях 0—50 и 0—100 см, и по этим данным составлены картограммы (рис. 2).

Одним из важнейших свойств коричневых почв является высокое содержание углекислого кальция, который обуславливает слабощелочную реакцию почв, насыщенность поч-

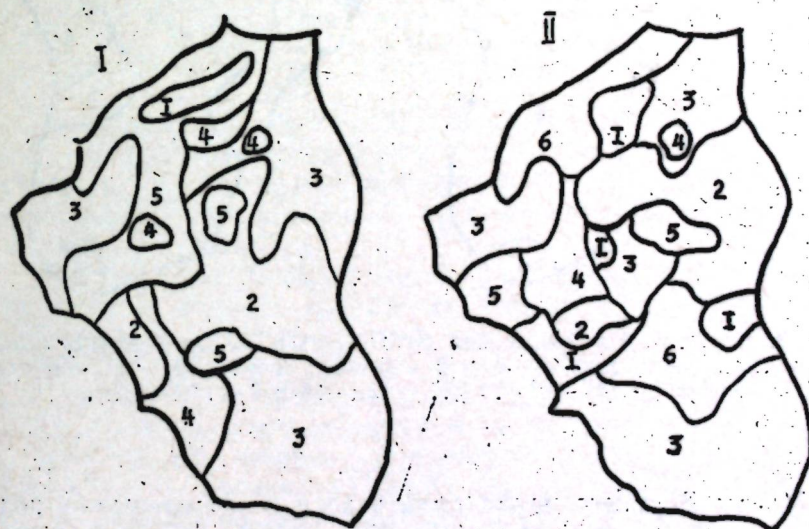


Рис. 2. Картограммы запасов гумуса (т/га) в почвах Верхнего парка: I — в слое 0—50 см (1 > 300, 2 — 250—300, 3 — 201—250, 4 — 151—200, 5 — 100—150, 6 — < 100); II — в слое 0—100 см (1 — > 400, 2 — 351—400, 3 — 301—350, 4 — 251—300, 5 — 201—250, 6 — < 200).

венного поглощающего комплекса щелочно-земельными основаниями, водопрочную структуру и так далее. Однако высокое содержание карбонатов может оказывать негативное воздействие на чувствительные к извести интродуценты /4/. На территории Верхнего парка наиболее широко (30—40% исследованных разрезов) распространены почвы, содержащие от 6,1 до 9,0% CaCO_3 , значительно меньше с карбонатностью 3,1—6,0% (20%) и менее 3% (20% разрезов). Только в 8% исследованных разрезов карбонатность превышала 15%. Картограммы составлены по содержанию и запасам карбонатов в почвах (рис. 3, 4).

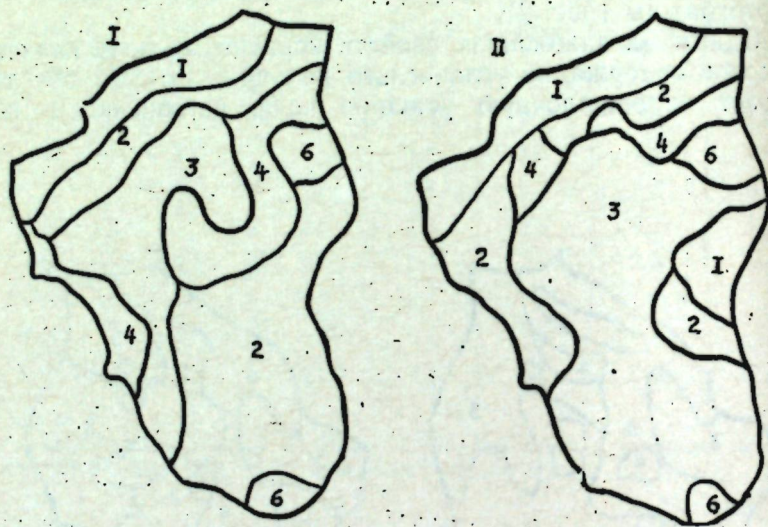


Рис. 3. Картограммы содержания CaCO_3 (%) в почвах Верхнего парка: I — в слое 0—50 см (1—<3; 2—3,1—6,0; 3—6,1—9,0); II — в слое 0—100 см (4—9,1—12,0; 5—12,1—15,0; 6—15,1—18,0).

Почвы Верхнего парка практически не засолены — в водную вытяжку переходит всего 0,08—0,18% солей. В их составе преобладают бикарбонаты и сульфаты кальция. Токсичные для растений нормальные карбонаты не обнаруживаются, а хлориды содержатся в незначительных концентрациях — от 0,002 до 0,0008%. Иногда в верхнем горизон-

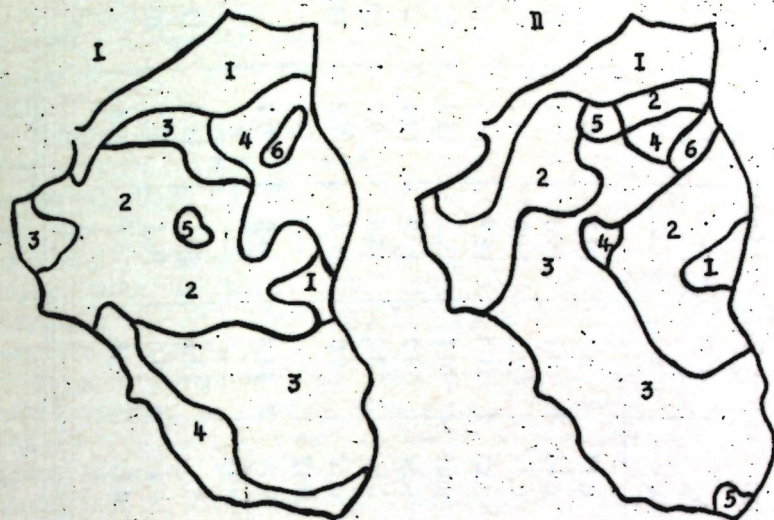


Рис. 4. Картограммы запасов CaCO_3 (т/га) в почвах Верхнего парка: I — в слое 0—50 см (1—<150, 2—150—300, 3—301—450, 4—451—600, 5—601—750, 6—>750); II — в слое 0—100 см (1—<300, 2—301—600, 3—601—900, 4—901—1200, 5—1201—1500, 6—>1500).

те обнаруживается до 0,02% хлоридов, что можно объяснить попаданием непромытого морского песка. Такое количество хлора может оказать угнетающее влияние на несолевыносливые деревья и кустарники в условиях недостаточного увлажнения.

Реакция почв слабощелочная и щелочная — pH водной суспензии в верхних горизонтах обычно 7,5—7,8, вниз по профилю возрастает до 8,1—8,3.

Общего азота в метровом слое почвы содержится от 0,14 до 0,21%, в верхнем горизонте — от 0,15 до 0,33% (табл. 4). Относительно высокое содержание общего азота в значительной степени обусловлено сильно выраженной способностью коричневых окультуренных почв к аэробной и анаэробной фиксации атмосферного азота /1/. Общее содержание фосфора в почвах 0,11—0,28%, распределение его по профилю довольно равномерное, с незначительным снижением по глубине. Для почв Верхнего парка характерно низкое содержание подвижного фосфора — от 1,8 до 4,7 мг на 100 г почвы, исключение составляют интен-

Содержание и запасы валового азота и фосфора в почвах Верхнего парка

Номер разреза	Номер куртин- ны	N (%) в слое			P ₂ O ₅ (%) в слое			N (т/га) в слое		P ₂ O ₅ (т/га) в слое	
		0—10 см	0—50 см	0—100 см	0—10 см	0—50 см	0—100 см	0—50 см	0—100 см	0—50 см	0—100 см
1	35	0,18	0,16	0,14	0,16	0,15	0,14	9,4	16,3	8,8	16,3
2	36	0,19	0,15	0,15	0,22	0,17	0,16	8,1	16,6	9,2	17,6
11	8	0,21	0,16	0,14	0,14	0,12	0,11	7,3	19,5	5,4	15,3
13	6	0,26	0,22	0,18	0,28	0,26	0,25	11,8	19,7	13,9	27,3
14	6	0,27	0,22	0,17	0,26	0,27	0,24	10,7	16,8	13,2	23,7
15	9	0,15	0,15	0,14	0,27	0,24	0,24	8,2	15,9	13,1	27,3
16	7	0,21	0,16	0,15	0,24	0,19	0,20	8,2	15,0	9,7	20,0
17	16	0,21	0,15	0,13	0,12	0,12	0,12	8,9	15,4	7,2	14,3
18	4	0,23	0,20	0,21	0,10	0,10	0,12	—	—	—	—
20	56	0,32	0,22	0,14	0,13	0,14	0,12	14,3	14,6	9,1	12,5
22	17	0,33	0,25	0,19	0,24	0,19	0,15	—	—	—	—
28	26	0,27	0,21	0,17	0,24	0,20	0,15	12,1	20,1	11,6	17,7
30	26	0,20	0,16	0,14	0,20	0,17	0,18	9,0	16,1	9,5	20,7
33	22	0,25	0,19	0,16	0,16	0,11	0,12	11,1	18,4	6,4	13,8

сивно удобряемые участки (куртины 2, 56, 58), где в верхнем 10-сантиметровом слое содержится 8,9—10,4 мг P₂O₅ на 100 г почвы. Отмечается сильное варьирование содержания обменного калия, особенно в верхнем слое, — от 16,5 до 58,0 мг на 100 г.

Чтобы, по возможности, исключить влияние неодинаковой агротехники на свойства почв, оценку почвенной неоднородности провели на одной куртине (№ 8), проанализировав образцы из 10 скважин, заложенных равномерно на всей площади. Оказалось, что пространственное варьирование содержания общего азота составляет 11—28%, валового фосфора 24—35%, фосфора подвижного 36—54%, калия обменного 22—35%.

При исследовании влияния отдельных пород древесных интродуцентов на почвы Верхнего и Нижнего парков установлено, что воздействие растений в наибольшей мере определяется количеством и качеством образующегося опада, скоростью и направлением процессов его разложения. Под древесными интродуцентами формируются почвы с характерной для лесных почв мозаичностью почвенного покрова и закономерным изменением свойств по радиусу подкоронового пространства /3/.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов-Каратаев И. Н., Антонова М.-А., Иллюшев В. П. Почвы Никитского сада. Л., 1929, 224 с.
2. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986, 416 с.
3. Казимирова Р. Н. Почвенно-биогеоценотические исследования в парках и лесах Южного берега Крыма. — Почвоведение, 1987, № 9, с. 89—94.
4. Казимирова Р. Н., Евтушенко А. П. Хлороз кедров на Южном берегу Крыма. — Труды Никит. ботан. сада, 1981, т. 84, с. 42—49.
5. Казимирова Р. Н., Кузнецов С. И. Влияние эдафических условий на рост кедра в Крыму. — Бюл. ГБС, 1984, вып. 132, с. 19—26.
6. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977, 224 с.
7. Методические рекомендации по изучению и оценке почвенных условий произрастания интродуцентов в Крыму. Сост. Казимирова Р. Н., Иванов В. Ф. Ялта, 1985, 28 с.
8. Почвы Никитского ботанического сада и мероприятия по их рациональному использованию. Ялта, 1963, 90 с.
9. Федоровский Д. В. Определение водных и физических свойств почв при проведении полевых и вегетационных опытов. — В кн.: Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975, с. 296—330.

SOILS OF UPPER PARK OF THE NIKITA BOTANICAL GARDENS' ARBORETUM

KAZIMIROVA R. N.

Results of detailed studies of soils are summarized, their characterization including parameters of water and agro-chemical properties is given. Chartograms of skeleton content, humus reserves, content and supply of CaCO_3 in root layer are presented.

РОЛЬ ЭДАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РОСТЕ ХВОЙНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА И СЕВЕРО-ЗАПАДЕ ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАВКАЗА

А. П. ЕВТУШЕНКО

Многолетний опыт интродукции показывает, что выбор древесных растений для озеленения определяется, в основном, двумя условиями: декоративностью и экологической устойчивостью. По сравнению с местной дендрофлорой многие экзоты обладают большей продолжительностью жизни, высокой декоративностью, быстротой роста, устойчивостью к болезням и вредителям /3/. В благоприятных климатических условиях успех интродукции определяется, главным образом, почвенными факторами. В последнее время в Никитском ботаническом саду получены данные, позволяющие судить о пределах толерантности некоторых интродуцентов к тем свойствам почв, которые могут лимитировать рост растений /1, 2, 4, 5/. При разработке рекомендаций по введению интродуцентов в культуру, созданию насаждений различного назначения обязательно должны указываться необходимые для вида, разновидности, а иногда и популяции почвенные условия. Следует также изучить реакцию экзотов на различные почвенные факторы.

Определить оптимальные и допустимые для данного вида почвенные условия и установить пределы толерантности интродуцентов к свойствам почв можно, лишь зная особенности их роста и состояния в различных экологических условиях. Задачей наших исследований было изучение влияния эдафических факторов на рост некоторых хвойных

интродуцентов на Южном берегу Крыма и северо-западе Черноморского побережья Кавказа. Они включали сопряженные исследования водно-физических, химических, физико-химических свойств почв и состояния растений. Особое внимание было уделено тем свойствам почв, которые оказывают на растения негативное влияние.

Объектами исследований были коричневые и бурые горно-лесные почвы Предгорного и Горного Крыма и дерново-карбонатные почвы северо-запада Черноморского побережья Кавказа; изучаемые интродуценты: сосна эльдарская (*Pinus eldarica* Medw.), средиземноморские виды пихт — испанская (*Abies pinsapo* Boiss.), киликийская (*A. cilicica* Carr.), греческая (*A. cephalonica* Loud.); контролем служила сосна крымская (*P. pallasiana* Lamb.).

Опытные участки для изучения почвенных условий произрастания сосны эльдарской находились в Судакском лесхозаге в районе с. Приветное (110—130 м н. у. м.), пихты испанской в Ялтинском горно-лесном заповеднике в урочище Авунда (520 м н. у. м.), в Запрудненском лесничестве в районе с. Малый Маяк (420 м н. у. м.) и в Алуштинском лесхозаге в районе Ангарского перевала (800—830 м н. у. м.), пихт киликийской и греческой на интродукционном стационаре Кавказского филиала ВНИИЛМ в Геленджикском лесничестве (35 м н. у. м.).

Условия произрастания сосен эльдарской и крымской (возраст 19 лет) изучали на коричневых почвах. По состоянию растений было выделено два участка.

На коричневой тяжелосуглинистой сильнохрящевато-щепнистой малогумусной почве на продуктах выветривания глинистых сланцев и песчаников сосны эльдарская и крымская находятся в хорошем состоянии (участок 1). Растения занимают слабологий склон западной экспозиции. В среднем в метровом слое почвы содержится 58% крупнозема, в его составе преобладает песчаник. Основная масса корней сосредоточена в верхнем метровом слое почвы.

На коричневой среднесуглинистой сильнощепнисто-хрящеватой малогумусной смывтой почве на продуктах выветривания глинистых сланцев и песчаников с преобладанием продуктов разрушения глинистых сланцев рост сосны эльдарской замедлен, а сосна крымская явно угнетена (участок 2). Растения занимают крутой террасированный склон южной экспозиции. Для почвы характерно наличие большого количества крупнозема, вниз по профилю его со-

держание возрастает и на глубине 70—100 см достигает 80%. Основная масса корней занимает слой почвы 0—70 см.

Почвы обоих участков сильноскелетные. Почвы участка 2 в метровом слое содержат до 70% крупнозема, то есть они более скелетные, чем почвы участка 1. Это обусловило различия в водно-физических свойствах почв опытных участков (табл. 1), а также в содержании питательных веществ и гумуса (табл. 2).

Таблица 1

Водно-физические свойства почв в слое 0—100 см

Почва	Крупнозем, т/га	Запас воды (мм) при		Диапазон активной влаги, мм
		ВЗ	НВ	
Коричневая тяжелосуглинистая сильнохрящевато-щебнистая	9232	56	171	115
Коричневая среднесуглинистая сильнощебнисто-хрящеватая смытая	10226	32	106	74
Бурая горно-лесная среднесуглинистая смытая	0	252	320	68
Бурая горно-лесная легкоглинистая сильнощебнисто-хрящеватая	6400	65	170	105
Бурая горно-лесная карбонатная тяжелосуглинистая слабо- и среднехрящевато-щебнистая	5080	104	232	128

Содержание гумуса и обменного калия в почве под растениями в хорошем состоянии в 1,5 раза выше, чем под менее развитыми деревьями. Сильная скелетность почв обусловила и низкое содержание продуктивной влаги в течение всего вегетационного периода (в среднем за вегетацию запасы продуктивной влаги на участке 1 составили 87 мм, на участке 2 — 51 мм).

Как отмечалось выше, на коричневой среднесуглинистой сильнощебнисто-хрящеватой смытой почве сосна эльдарская отстаёт в росте, однако растения не утратили декоративности. В то же время сосна крымская сильно угнетена и хлорозит.

Таблица 2

Запасы гумуса и питательных веществ в почвах (слой 0—100 см) и рост хвойных

Почва	Гумус, т/га	Подвижные, кг/га			Высота растений, см		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	сосна эльдарская	пихта испанская	сосна крымская
Коричневая тяжелосуглинистая сильнохрящевато-щебнистая	76	126	48	374	436	—	216
Коричневая среднесуглинистая сильнощебнисто-хрящеватая	52	94	43	252	221	—	95
Бурая горно-лесная среднесуглинистая смытая	109	197	67	1794	—	70	473
Бурая горно-лесная легкоглинистая сильнощебнисто-хрящеватая	199	123	61	1157	—	157	624
Бурая горно-лесная карбонатная тяжелосуглинистая слабо- и среднехрящевато-щебнистая	336	237	103	1850	—	459	638

Особенности роста и состояния пихты испанской (возраст 22—24 года) в связи с почвенными условиями изучали на бурых горно-лесных почвах, на которых в зависимости от состояния растений было выделено три участка (3—5).

На бурой горно-лесной среднесуглинистой малогумусной смытой почве на продуктах выветривания изверженных пород высота растений не превышает 1 м. Пихты занимают лесную прогалиню (участок 3). Почва не содержит крупнозема, характеризуется значительной плотностью (объемная масса > 1,4), низкой порозностью (< 45%), малой мощностью корнеобитаемого слоя.

На бурой горно-лесной легкоглинистой сильнощебнисто-хрящеватой малогумусной почве на глинистых сланцах с прослоями песчаников пихты находятся в угнетенном состоянии (участок 4). Занимают террасированный склон южной экспозиции. Содержание скелетных частиц в метровом слое почвы составляет 59%. Объемная масса мелкозе-

ма 1,1. Мощность почвенного профиля (50—100 см) ограничивают невыветрившиеся глинистые сланцы и плотные песчаники. Основная масса корней расположена в верхнем 50-сантиметровом слое почвы.

На бурой горно-лесной карбонатной тяжелосуглинистой слабо- и среднехрящевато-щебнистой почве на щебнисто-глинистом делювии известняков и глинистых сланцев состояние растений хорошее (участок 5). В среднем содержание крупнозема в метровом слое почвы 32%. Объемная масса мелкозема 1,2. Пихты занимают южную часть слабоволнистого склона юго-восточной экспозиции. Корни распространены равномерно по всему профилю.

Под пихтами, находящимися в неодинаковом состоянии, почвы опытных участков различались как по водно-физическим свойствам (табл. 1), так и по содержанию гумуса и основных форм питательных веществ (табл. 2).

Запасы гумуса в почве под хорошими пихтами (участок 5) были в 1,5 раза выше, чем под угнетенными деревьями (участок 4), и в два раза выше, чем под сильно угнетенными растениями (участок 3). Содержание питательных веществ под сильно угнетенными растениями выше, чем под растениями угнетенными (участки 3 и 4 соответственно). Такое различие объясняется сильной скелетностью почвы участка 4, а также близким залеганием плотной породы (прослон песчаников на глубине 50—100 см), что приводит к ограничению корнеобитаемого слоя. Сильное угнетение пихты на участке 3 связано со значительной плотностью (объемная масса мелкозема более 1,4) и низкой порозностью (40—45%) почвы. Высота растений на этом участке в два раза меньше, чем на участке 4, и почти в шесть раз меньше, чем на участке 5. Сосна крымская на всех участках находится в хорошем состоянии и опережает в росте пихту испанскую того же возраста.

На Геленджикском стационаре при экспедиционном обследовании изучали почвенные условия произрастания пихт киликийской и греческой (возраст 13—14 лет). Почвы стационара — дерново-карбонатные среднеглинистые средние и слабогумусные, сформировавшиеся на мергелистых глинах. Как киликийская, так и греческая пихты находились и в хорошем, и в угнетенном состоянии.

Результаты исследований показали, что в данных условиях ни скелетность почв (10—12%), ни объемная масса мелкозема (1,3—1,4 в метровом слое почвы) не могли быть

факторами, ограничивающими рост растений. Почвы характеризуются довольно высоким содержанием карбонатов по всему профилю: запасы CaCO_3 в метровом слое почвы под пихтами киликийской и греческой в хорошем состоянии составили 4130 и 3947 т/га, что почти в 1,5-раза меньше, чем под растениями, отстающими в росте (5446 и 5727 т/га соответственно). Почвы под хорошими и отстающими в росте деревьями отличаются также по содержанию гумуса и питательных веществ: под пихтой киликийской в хорошем состоянии запасы гумуса в метровом слое почвы в четыре раза, аммиачного азота в 1,5 раза и подвижного фосфора, обменного калия в 2,5 раза больше, чем под деревьями, отстающими в росте (соответственно, 323 и 84 т/га, 253 и 164, 65 и 46, 3560 и 1417 кг/га). Под пихтой греческой запасы гумуса в метровом слое почвы под хорошими растениями в 1,5 раза больше, чем под растениями с замедленным ростом (301 и 205 т/га), различия в запасах питательных веществ незначительны (аммиачного азота 152 и 129, подвижного фосфора 52 и 51, обменного калия 3340 и 2967 кг/га соответственно). При этом нормально развитая пихта киликийская превосходит в росте угнетенную в 2,5 раза, а пихта греческая в два раза (высота растений пихты киликийской 230 и 90 см, греческой 200 и 100 см соответственно).

ВЫВОДЫ

На коричневых сильноскелетных почвах, обуславливающих в силу своих свойств невысокие запасы продуктивной влаги и низкое содержание питательных веществ и гумуса, сосна эльдарская замедляет рост, но не теряет декоративности, сосна крымская сильно угнетена, хлорозит и отличается очень низкими декоративными качествами. Поэтому при облесении крутых склонов в восточной части Черноморского побережья Крыма на почвах с содержанием крупнозема в первом полуметре до 60% и более 70% в нижележащих горизонтах рациональнее использовать сосну эльдарскую.

На бурых горно-лесных почвах пихта испанская замедляет рост и угнетается при близком залегании плотных пород (с 50 см), сильной скелетности почв (более 50%), для нее неблагоприятны значительно уплотненные (объемная масса мелкозема более 1,4) почвы с низкой (44% в корнеобитаемом слое почвы) порозностью.

На мелкоземистых и слабоскелетных дерново-карбонатных почвах выращивание пихты, киликийской и греческой, ограничивает высокая карбонатность. При содержании в метровом слое почвы до 33% CaCO_3 пихты растут хорошо и не теряют декоративности, но с ростом карбонатности до 40% и более начинают отставать в росте, их декоративные качества ухудшаются. Содержание питательных веществ в почве не оказывает существенного влияния на рост пихты греческой и не имеет решающего значения для пихты киликийской.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казмирова Р. Н., Евтушенко А. П. Хлороз кедров на Южном берегу Крыма. — Труды Никит. ботан. сада, 1981, т. 84, с. 42—49.
2. Казмирова Р. Н., Кузнецов С. И. Влияние эдафических условий на рост кедров в лесах Горного Крыма. — Труды Никит. ботан. сада, 1981, т. 84, с. 24—31.
3. Лапин П. И. Древесные растения в природе и культуре. — В кн.: Древесные растения в природе и культуре. М.: Наука, 1983, с. 5—8.
4. Молчанов Е. Ф., Кузнецов С. И. О хлорозе кедров гималайского на Южном берегу Крыма. — В кн.: Материалы областной конф. молодых ученых Крыма. Симферополь, 1969, с. 29—30.
5. Ярославцев Г. Д., Казмирова Р. Н., Важев В. И. Рост секвойдендрона гигантского в различных почвенно-климатических условиях Крыма. Гос. Никит. ботан. сад. Ялта, 1977, 41 с. (Рукопись деп. в ВИНТИ 5 мая 1977 г., № 1821-77 Деп.).

ROLE OF EDAPHIC FACTORS IN GROWTH OF INTRODUCED CONIFERS IN SOUTH COAST OF THE CRIMEA AND NORTH-WEST PART OF THE CAUCASIAN BLACK-SEA SHORE

YEVTUSHENKO A. P.

Skeletalness degree of soils and thickness of root layer are main soil indices determining growth of Mediterranean *Abies* species, *Pinus eldarica* and *P. pallasiana*. Their influence is expressed through the differences in content of productive moisture, humus and nutrients. By the way, for *Abies* unfavourable soil conditions are stipulated by dense soil structure and high content of CaCO_3 .

МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ЦЕРАТОСТИГМЫ, ХНЫ И БАСМЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВЫ

В. Ф. ИВАНОВ,
доктор биологических наук;
А. В. КОЩЕЕВ

В большинстве случаев засоленность почв отрицательно влияет на ростовые процессы, заметно снижает продуктивность сельскохозяйственных культур. Согласно современным представлениям, основным фактором влияния засоления является накопление во всех органах растений большого количества ионов солей /1, 5, 6/. Дискуссионным является вопрос об антагонизме и синергизме накапливающихся ионов. Большинство исследователей /2—4, 7/ признает существование этих явлений.

На солевой режим растений влияют внешние условия, из которых большой интерес представляют разнообразные типы засоления. Особого внимания заслуживает вопрос о том, как действует засоление среды на поглощение растениями ионов, являющихся элементами минерального питания. В опытах с разными видами растений многие авторы наблюдали замедление поглощения ими различных соединений. Имеются данные и противоположного характера.

Настоящая работа, являясь составной частью исследований, направленных на изучение эдафических условий произрастания технических культур, посвящена вопросам влияния разнокачественного засоления почв на особенности минерального состава цератостигмы, хны и басмы. Имеющиеся по этому вопросу данные носят ориентировочный характер.

Объекты и методы исследований

Исследовались две красильные культуры: хна неколючая (*Lawsonia inermis* L.) и басма красильная (*Indigofera tinctoria* L.), а также цератостигма свинчатковидная (*Ceratostigma plumbaginoides* Bunge) — продуцент плюмбагина, используемого в качестве консерванта.

В 1984—1986 гг. на базе Никитского ботанического сада нами были проведены вегетационные опыты (почвенные культуры в условиях открытого грунта) с перечисленными выше растениями. Испытывалось хлоридное (NaCl), суль-

фатное (Na_2SO_4) и хлоридно-сульфатное (NaCl , Na_2SO_4 , MgSO_4) засоление с концентрацией солей от 0 (контроль) до 12 мэкв на 100 г почвы. Растения выращивали в сосудах объемом 5 л. Соли вносили в почву поэтапно с промежутком в несколько дней. Влажность субстрата поддерживалась на уровне 60—70% ППВ. С целью обеспечения растений элементами питания в почву вносили по 0,25 г N, 0,5 г P_2O_5 и 0,5 г K_2O на сосуд в виде суперфосфата, аммиачной и калийной селитры. Подготовка растительных образцов к анализу и анализ зольного состава проводились по общепринятым методикам.

Результаты исследований

Опыты показали, что культуры по-разному реагировали как на уровень почвенного засоления, так и на его состав (табл. 1). Не обнаружено отрицательного действия засоления среды на продуктивность церастостигмы. Для хны и басмы характерно снижение продуктивности по мере возрастания уровня хлоридного и хлоридно-сульфатного засоления. На сульфатном фоне такой закономерности не на-

Таблица 1

Зависимость продуктивности церастостигмы, хны и басмы от уровня почвенного засоления (коэффициенты корреляции)

Тип засоления	Церастостигма (надземная масса)	Хна (листья)	Басма (надземная масса)
Хлоридный	$-0,08 \pm 0,50$	$-0,90 \pm 0,11$	$-0,86 \pm 0,07$
Сульфатный	$0,24 \pm 0,47$	$0,31 \pm 0,52$	$0,87 \pm 0,14$
Хлоридно-сульфатный	$0,45 \pm 0,40$	$-0,97 \pm 0,04$	$-0,70 \pm 0,13$

блюдается. Напротив, в пределах исследованных концентраций сульфат натрия может давать положительный эффект.

При изучении минерального состава растений обнаружены как общие для всех культур закономерности, так и определенные различия.

Церастостигма. Общим для всех типов засоления является повышение содержания в растениях общего азота

(рис. 1). Независимо от состава засоления повысилось также содержание натрия и кальция, уменьшилось количество фосфора и магния. Концентрация сульфат-иона практически не изменилась на фоне сульфатного и хлоридно-сульфатного засоления. Специфичным оказалось влияние хлоридного засоления на содержание в церастостигме ионов K и SO_4 . Содержание калия в этом случае, в отличие от двух других типов засоления, несколько повысилось, а на поступление сульфат-ионов хлориды почвенного раствора оказали ингибирующее действие.

Также неоднозначно на поступление ионов в растения церастостигмы повлияло повышение уровня засоления (рис. 1). На графиках достоверная корреляционная связь между содержанием какого-либо элемента в растении и солями в почве изображена прямой, проведенной на основе уравнения регрессии. Как показал анализ, наиболее существенным и закономерным в этом отношении является накопление ионов натрия при всех типах засоления и хлора на хлоридном и хлоридно-сульфатном фоне. Причем оба элемента наиболее интенсивно накапливаются при хлоридном типе засоления. Достоверны также положительная связь между уровнем засоления и накоплением церастостигмой азота и обратная зависимость поступления фосфора от степени засоления почвы на хлоридном фоне. Обращает на себя внимание тенденция к снижению содержания в растениях калия и магния при повышении уровня сульфатного и хлоридно-сульфатного засоления.

Хна. Для хны, произрастающей на хлоридном фоне, было характерно повышение содержания в растениях всех изученных ионов, за исключением сульфат-иона (рис. 2). Как и в опытах с церастостигмой, интенсивность поступления этого иона на хлоридно-сульфатном фоне снизилась по сравнению с чистым сульфатным засолением, а хлоридное засоление вызвало значительное уменьшение содержания SO_4^{2-} в растениях хны и тем большее, чем выше была концентрация NaCl в почвенном субстрате. На сульфатном и хлоридно-сульфатном фоне засоление вызвало снижение количества в растениях калия, кальция, магния, железа и повышение концентрации натрия, фосфора и сульфат-иона. Содержание азота в опытных растениях на сульфатном типе засоления было ниже, чем в контрольных, на смешанном — варьировало, лишь при сумме токсичных солей в почве 12 мэкв значительно снизилось.

Содержание элемента, % на сухую массу (y)

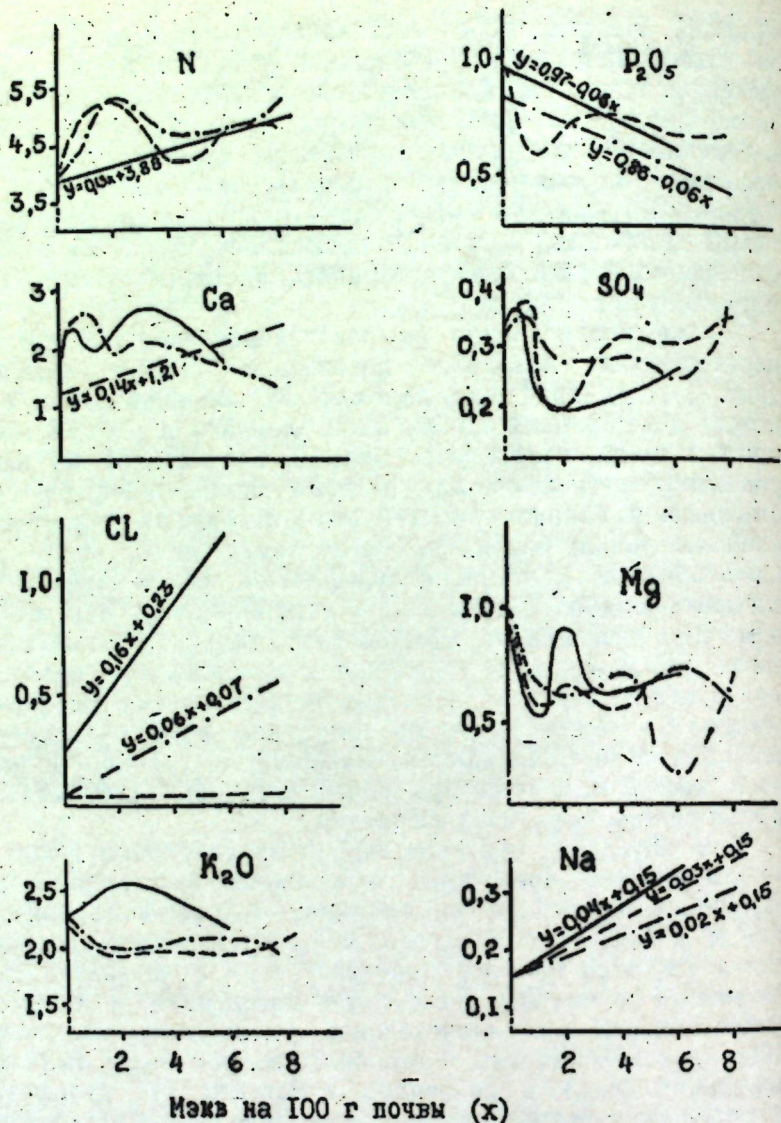


Рис. 1. Влияние количества и состава солей в почве на содержание в надземной массе цератостигмы минеральных элементов:

— хлоридное засоление, — — — сульфатное засоление,
 - · - · хлоридно-сульфатное засоление.

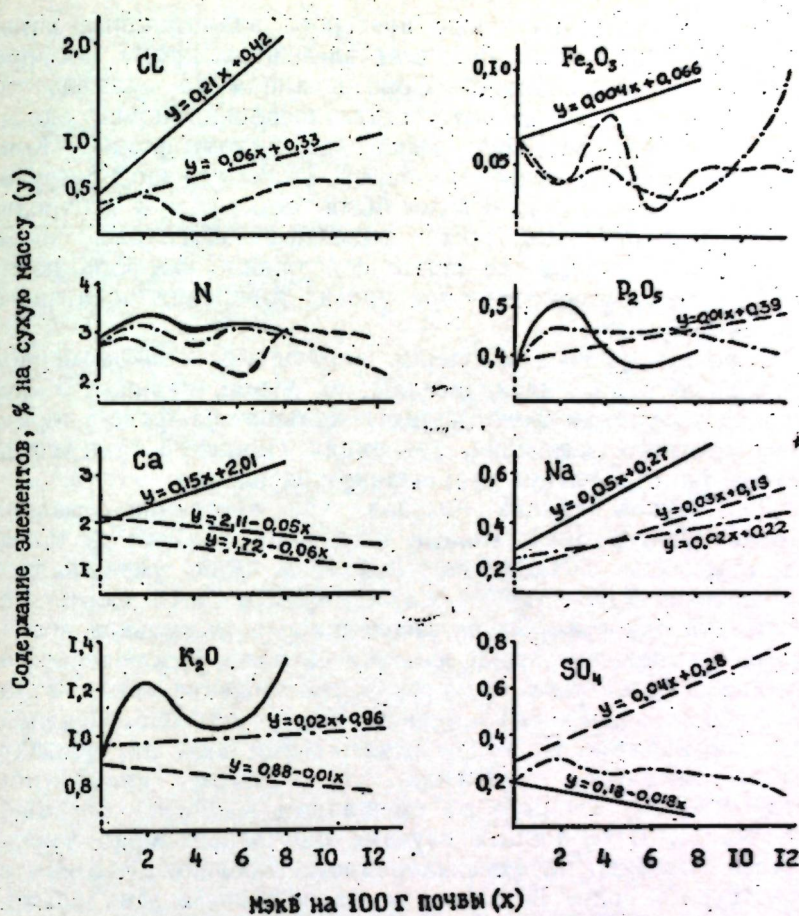


Рис. 2. Влияние количества и состава солей в почве на содержание в листьях хны минеральных элементов. Обозначения те же, что на рис. 1.

В результате корреляционного анализа выявлена достоверная зависимость концентрации в листьях хны засоряющих ионов от уровня засоления почвенного субстрата (рис. 2). По мере возрастания степени засоления на сульфатном и хлоридно-сульфатном фоне закономерно падает содержание в листьях Ca и K. Чистое хлоридное засоление по мере возрастания, напротив, вызывает накопление в растениях ионов не только кальция и калия, но и железа.

Басма. Минеральный состав басмы под воздействием

почвенного засоления также претерпел значительные изменения (рис. 3). Содержание всех элементов, кроме фосфора и SO_4 -иона на хлоридном фоне и хлора на сульфатном, независимо от химического состава засоления почвы оказалось в опытных растениях выше, чем в контрольных. Концентрация азота в растениях бамбы в опыте с чистым сульфатным засолением до 6 мэкв была выше, чем в контрольных, при дальнейшем росте засоления опускалась ниже контрольной. В этом же опыте содержание фосфора начало превышать контроль при уровне засоления почвенного субстрата 8 мэкв.

С ростом уровня засоления наблюдалось закономерное накопление в растениях засоляющих ионов, кальция и железа на хлоридном фоне, калия и кальция на фоне хлоридно-сульфатного засоления, тенденция снижения количества магния при сульфатном и смешанном засолении.

Дальнейший анализ показал, что засоление вызвало у всех культур значительные изменения ионного баланса. На хлоридном и хлоридно-сульфатном фоне уменьшились соотношения K/Na , Mg/Na , Ca/Na , K/Cl и Ca/Cl . Соотношение Ca/Cl при сульфатном засолении у всех культур возрастало. Соотношение Mg/K изменялось мало. Исключение составила церастогма, в которой соотношение этих катионов во всех опытах было меньше, чем в контроле. Повышалось соотношение Ca/K , за исключением хны на сульфатном и смешанном засолении. На чистом сульфатном засолении, а у бамбы и на смешанном возросло соотношение Na/Cl . В остальных случаях оно закономерно уменьшалось, особенно на фоне хлоридного засоления, что свидетельствует о более интенсивном накоплении в этих опытах ионов хлора.

По-видимому, существует определенный антагонизм между засоляющими анионами. Об этом свидетельствует закономерное снижение содержания сульфат-иона во всех изученных нами растениях по мере возрастания концентрации в почве и растениях хлоридов на чистом хлоридном фоне и снижение интенсивности накопления этого иона при смешанном засолении. Расчеты, проведенные по методу Г. В. Удовенко [6] и позволяющие сравнивать уровни накопления засоляющих ионов в растении с их концентрацией в почве, также подтверждают наличие антагонизма между сульфат- и хлорид-ионами. Причем расчеты проводились как для эквивалентных, так и для изоосмотических кон-

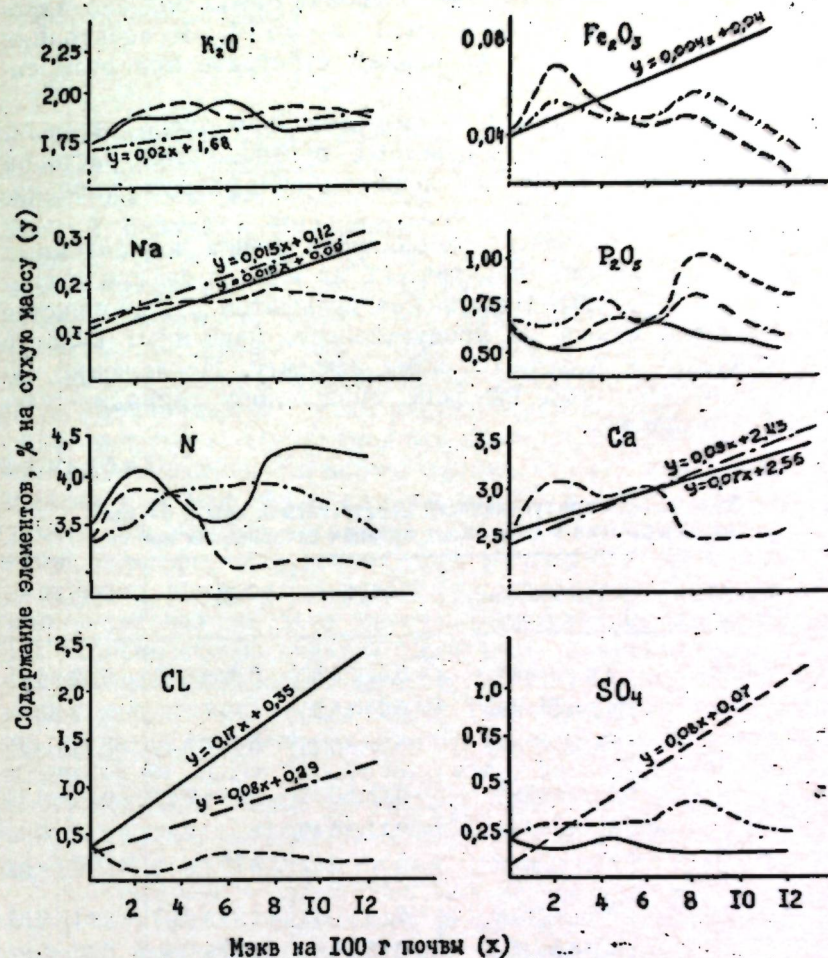


Рис. 3. Влияние количества и состава солей в почве на содержание в надземной массе бамбы минеральных элементов.

Обозначения те же, что на рис. 1.

центраций солей в почве. Если малые количества (2—4 мэкв) токсичных солей в субстрате в меньшей степени влияли на соотношение накапливающихся в растениях анионов, то при более высоких уровнях засоления (8—12 мэкв) эти различия становились значительными. Так соотношение Cl/SO_4

при низких уровнях засоления составляло 1:2,3 для басмы и 1:1 для хны, а с повышением уровня засоления оно изменилось, соответственно, на 19:1 и 5,5:1. Концентрации хлоридов и сульфатов в почвенном субстрате при этом сохранялись в соотношении 1:2,3.

Продуктивность хны и басмы довольно тесно коррелирует с накоплением в надземных органах этих растений свободного хлора и, за исключением сульфатного типа засоления, ионов натрия (табл. 2).

Напротив, накопление засоряющих ионов в надземных органах цератостигмы практически не влияет на продуктивность этой культуры. Накопление сульфатов в большинстве случаев мало влияет на продуктивность изученных культур или приводит к положительному эффекту. Исключение составила цератостигма на фоне смешанного хлоридно-сульфатного засоления.

Таблица 2

Зависимость продуктивности цератостигмы, хны и басмы от содержания в надземных органах засоряющих ионов

Культура	Тип засоления	Na ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
Цератостигма	Хлоридный	-0,03±0,50	0,02±0,50	0,33±0,45
	Сульфатный	0,74±0,23	—	0,12±0,49
	Смешанный	-0,29±0,46	0,21±0,48	-0,75±0,22
Хна	Хлоридный	-0,66±0,33	-0,78±0,23	0,65±0,33
	Сульфатный	0,11±0,49	-0,35±0,44	0,37±0,43
	Смешанный	-0,76±0,21	-0,87±0,12	0,60±0,32
Басма	Хлоридный	-0,89±0,11	-0,95±0,05	0,64±0,35
	Сульфатный	0,06±0,50	0,52±0,36	0,70±0,26
	Смешанный	-0,83±0,15	-0,74±0,23	-0,30±0,46

Следует отметить тесную корреляционную связь между продуктивностью цератостигмы и содержанием в ее органах магния ($r_{\text{хл}} = -0,50 \pm 0,38$; $r_{\text{сульф}} = -0,78 \pm 0,20$; $r_{\text{смеш}} = -0,84 \pm 0,14$), продуктивностью басмы и содержанием в ней кальция ($r_{\text{хл}} = -0,86 \pm 0,13$; $r_{\text{сульф}} = -0,70 \pm 0,26$; $r_{\text{смеш}} = -0,99 \pm 0,008$). Достоверна связь продуктивности хны и басмы на хлоридном фоне с содержанием в них железа

(коэффициенты корреляции, соответственно, равны $-0,97 \pm 0,03$ и $-0,90 \pm 0,09$).

ВЫВОДЫ

1. Засоление среды приводит к изменению минерального состава цератостигмы, хны и басмы. При этом наблюдается накопление в растениях засоряющих ионов, нарушается ионный баланс и минеральное питание. Культуры реагируют на эти изменения различным образом. Продуктивность хны и басмы закономерно снижается при хлоридном и хлоридно-сульфатном типах засоления. Несмотря на высокий уровень накопления токсичных ионов в цератостигме, они не оказали заметного влияния на ее рост и продуктивность.

2. Минеральный состав растений существенно зависит от типа засоления. На хлоридном фоне наблюдается повышение содержания в растениях натрия, хлора, азота, кальция, железа и в некоторой степени калия. По мере повышения уровня хлоридного засоления снижается содержание в растениях сульфат-иона, отмечается тенденция к снижению содержания фосфора. Действие чистого сульфатного засоления неоднозначно и во многом определяется биологическими особенностями культур. Для всех изученных нами растений, произрастающих на этом типе засоления, характерно лишь накопление в них ионов Na. Сульфаты почвенного раствора по сравнению с хлоридами снижают концентрацию в растениях азота, фосфора, калия, натрия, хлора, магния и железа. Эти процессы находят отражение в минеральном составе культур, произрастающих при смешанном хлоридно-сульфатном засолении.

3. Наибольшее токсичное воздействие на хну и басму оказывает накапливающийся в растениях ион хлора, несколько меньше — ион натрия. Сульфат-ион при изученных уровнях засоления дает положительный эффект, так как является одним из питательных элементов и в то же время уменьшает токсичное действие хлора. Между Cl⁻ и SO₄²⁻ существует определенный антагонизм, проявлением которого, возможно, является нарушение некоторых синергических связей, присущих тому и другому аниону.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захарин А. А. О некоторых особенностях солевого обмена гликофитов при засолении среды. — Агробиохимия, 1980, № 8.

2. Сатклифф Дж. Ф. Поглощение минеральных солей растениями. М.: Мир, 1964.

3. Соловьев В. А. Рост растений и обеспеченность их водой и элементами минерального питания в условиях засоления NaCl. — Фитиология растений, 1969, т. 16, вып. 5.

4. Строгонов Б. П. Физиологические основы солеустойчивости растений (при разнокачественном засолении почвы). М.: Изд-во АН СССР, 1962.

5. Строгонов Б. П. Метаболизм растений в условиях засоления: 33 Тимирязевские чтения. М., Наука, 1973.

6. Удовенко Г. В. Солеустойчивость культурных растений. Л.: Колос, 1977.

7. Уоллес А. Поглощение растениями питательных веществ из растворов. М.: Мир, 1966.

MINERAL COMPOSITION OF CERATOSTIGMA, LAWSONIA AND INDIGOFERA UNDER CONDITIONS OF SOIL SALINIZATION

IVANOV V. F., KOSHCHUYEV A. V.

Data of pot trials characterizing dependence of Ceratostigma, Lawsonia and Indigofera on level of soil salinization are presented. Effects of salinization of different quality on mineral element content in plants, ion balance and nutrition of plants were studied. Analysis of crops productivity dependence upon salinizing ions accumulation in the plants' above-ground organs was carried out. Antagonism between chlorine ions and sulphate ions at their supply to plant organs was noted.

ТЕРМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗИМЫ 1984—1985 гг. НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА И ДРЕВЕСНЫЕ ЭКЗОТЫ

В. И. ВАЖОВ,
кандидат географических наук;

В. В. АНТЮФЕЕВ;

Г. В. КУЛИКОВ,
доктор биологических наук;

А. П. МАКСИМОВ,
кандидат биологических наук

По термическим показателям зимы нижняя приморская полоса Южного берега Крыма (ЮБК) до 300 м н. у. м. близка к субтропикам средиземноморского типа. Тем не

менее и здесь в отдельные холодные зимы с экстремально низкими температурами некоторые теплолюбивые растения-интродуценты подмерзают и даже гибнут. Изучение этого явления вносит существенные поправки в оценку их зимостойкости. Репрезентативной моделью суровых для Южного берега зим и их влияния на древесные экзоты может служить холодный сезон 1984—1985 гг. (табл. 1).

Наблюдения за состоянием древесных растений велись нами в этот период ежедневно на постоянном маршруте, охватывающем экспериментальные участки и парки арборетума Государственного Никитского ботанического сада (ГНБС), который находится в центральной части ЮБК. Учет микроклиматических условий мест произрастания выполнен на основе специальных измерений температуры воздуха /1/ в двенадцати пунктах (рис. 1), синоптический анализ (рис. 2) сделан по опубликованным картам /4/.

Осень 1984 г. отличалась длительной засухой. В течение сентября и октября на территории ботанического сада выпало только 9 мм осадков. В ноябре погода резко сменилась на влажную. Вторжения арктического воздуха в тылу глубоких циклонов неоднократно вызывали на фоне положительных дневных температур адвективные, продолжительностью до 15—22 часов, заморозки: $-0,5^{\circ}$, $-1,5^{\circ}$ в ноябре, -2° , -3° в декабре и до -5° в январе. Такие похолодания обычны для этих месяцев и не были опасны для растений-интродуцентов. Средние месячные температуры оставались положительными, но декабрь оказался холоднее нормы (табл. 2).

Начавшаяся 4 февраля 1985 г. перестройка крупномасштабных атмосферных процессов (рис. 2—1, 5) вызвала на ЮБК резкое снижение температуры воздуха (рис. 3), особенно опасное после устойчивой 13-дневной оттепели (сумма положительных среднесуточных температур выше 5° с начала года в разных пунктах арборетума достигла 80—115 $^{\circ}$, что привело к выходу многих растений из состояния покоя и снижению их морозостойкости). Заток в Крым холодного воздуха из центра европейской части страны и Среднего Поволжья, связанный с формированием циклона под высотной ложбиной над Украиной (рис. 2—1, 2), принес на Южнобережье морозы до -7° . На верхней границе приморской полосы (около 300 м н. у. м.) за шесть суток зафиксировано 137 часов с отрицательной температурой. Два средиземноморских циклона, прошедших через

Температурные условия наиболее холодных
Никитский

Морозный период (даты)	Порядок учета	Число дней с				
		минимальная				
		-0°	-5°	-8°	-10°	-11°
30/XII 49 г.	Всего	35	15	6	4	2
8/II 50 г.	Подряд *	22	6	5	4	2
19/I—	Всего	37	17	7	2	0
28/II 54 г.	Подряд	23	4	3	1	
28/I—	Всего	16	10	6	1	0
12/II 56 г.	Подряд	16	6	3	1	
5/II—	Всего	37	20	9	3	1
15/III 85 г.	Подряд	30	13	4	3	1

* Длина наибольшего из периодов с ежедневными морозами.

полуостров 10—13 февраля, принесли теплый воздух с Балкан. Среднесуточные температуры поднялись до 7° , максимальные до 12° , минимальные до 4° .

С 14 февраля на ЮБК установился аномально продолжительный морозный период (рис. 3) с температурой на $8-10^{\circ}$ ниже нормы, обусловленный стационарировавшими над Украиной и Нижним Поволжьем высотными циклонами и блокирующим положением отрога сибирского антициклона на севере европейской территории СССР (рис. 2—3, 4). В первой половине марта в Крыму держалась морозная погода антициклонального характера (рис. 2—6, 7). Среднесуточные температуры, даже в местах с наиболее теплым микроклиматом, оставались на отрицательных отметках с 15 февраля по 3 марта, причем в это время было два периода (6 дней и 4 дня) вовсе без оттепели (табл. 1, рис. 3). Ночью 21 февраля отмечена самая низкая за последние 11 лет температура — от $-10,8$ до $-13,3^{\circ}$ в разных точках ГНБС (рис. 1, табл. 3). Она удерживалась непрерывно бо-

зим на ЮБК по данным метеостанции
сад

температурой ниже указанной										Абс. минимум
средняя					максимальная					
-0°	-5°	-8°	-9°	-10°	-0°	-2°	-4°	-6°	-7°	
28	13	4	4	2	19	13	6	4	1	-13,4
20	8	3	3	1	9	8	4	3	1	
34	9	3	0	0	16	7	3	1	0	-11,0
12	3	2			6	3	2	1		
15	7	1	0	0	14	8	5	1	0	-10,3
15	4	1			14	5	3	1		
32	7	2	1	0	13	5	1	1	0	-12,3
19	3	2	1		6	2	1	1		

лее трех часов и была вызвана адвекцией арктического воздуха в тылу очередного циклона, двигавшегося вдоль арктического фронта. Последний в связи с уже описанной синоптической ситуацией проходил намного южнее своего обычного положения (рис. 2—4). Холодный период, а вместе с ним и морозы на ЮБК прекратились 15 марта с началом выноса теплого воздуха с Балканского полуострова (рис. 2—8).

Существенное значение для образования в Крыму аномально морозного температурного фона /2/ имели процессы радиационного выхолаживания воздуха над заснеженной поверхностью, которые хорошо развивались в условиях часто формировавшегося над Причерноморьем малоградиентного барического поля. Снежный покров на ЮБК в 1985 г. устойчиво держался (явление, имеющее вероятность 2—3%) с 4 февраля до 7 марта (рис. 3). Он защитил от вымерзания на интродукционном питомнике ряд небольших по размерам древесных растений: эритею вооруженную,

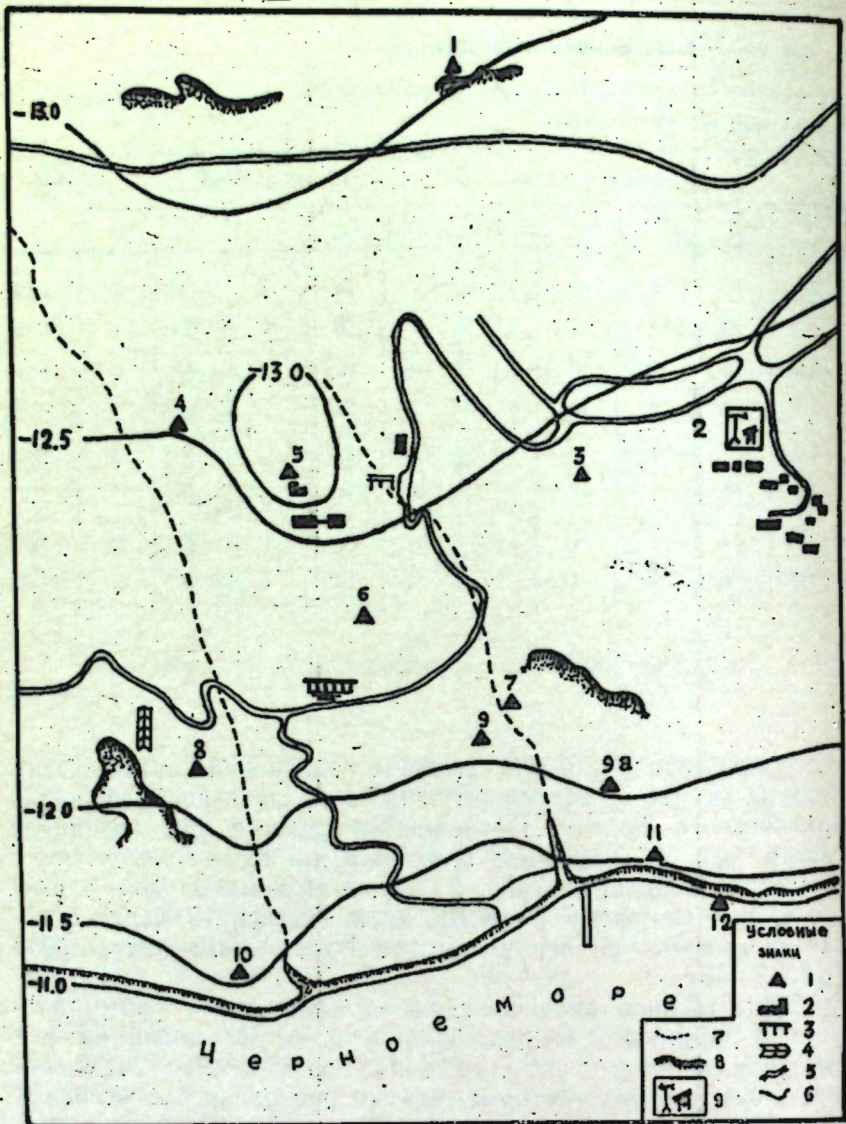


Рис. 1. Расположение пунктов наблюдения и минимальная температура 21 февраля 1985 г. на территории Никитского ботанического сада. Условные знаки: 1 — пункты микроклиматических наблюдений (см. табл. 2); 2 — здания и строения; 3 — экскурсионные входы в арборетум; 4 — тепличный комплекс; 5 — автомобильные дороги; 6 — изотермы (линии равной температуры); 7 — балки и водотоки; 8 — овраги и обрывы; 9 — метеорологическая станция.



Рис. 2. Синоптические ситуации, обусловившие в феврале—марте 1985 г. сильное похолодание на Южном берегу Крыма: КП — приземная карта погоды; АТ₅₀₀ — карта абсолютной топографии, геопотенциал изобарической поверхности 500 гПа. Условные знаки: 1 — холодный атмосферный фронт; 2 — теплый фронт; 3 — количество облачности; 4 — направление и скорость ветра; 5 — температура воздуха (градусы Цельсия); 6 — циклон; 7 — антициклон; 8 — изобары (линии равной атмосферной поверхности на КП — в гектопаскалях, гПа); 9 — изотипсы (линии равной высоты изобарической поверхности 500 гПа — в декаметрах, Дм); 10 — Москва; 11 — прочие исследованные пункты.

Таблица 2

Средняя месячная температура воздуха в Никитском саду зимой 1984—1985 гг. в сравнении с климатической нормой, °С

№№*	Пункт наблюдения	Высота н. у. м., м	Декабрь	Январь	Февраль	Март
1	Пос. Ботаническое	300	1,4	2,1	-4,6	1,6
2	Метеостанция, 1984—1985 гг.	208	2,8	3,5	-2,0	2,5
2	Метеостанция, норма	208	5,2	2,9	2,6	4,9
4	Квартал IX—X плодового сада	170	2,8	3,1	-2,7	2,2
5	Верхний парк	165	2,3	3,0	-2,5	2,1
6	Нижний парк	110	2,9	3,3	-2,4	2,5
	Старая метеостанция, норма	90	6,0	3,9	3,7	5,8
7	Коллекция низира	85	3,1	3,5	-2,0	2,5
9	Интродукционный питомник	80	3,5	3,9	-1,4	2,9
9а	Приморский парк (пальмарий)	35	3,6	3,8	-1,4	3,1
10	Парк Монтедор	10	3,5	3,9	1,4	2,7
11	Приморская терраса	12	3,6	4,1	-1,1	3,3
12	Набережная	3	4,3	3,9	-0,8	3,1

* Нумерация дается в соответствии с рис. 1.

араукарию чилийскую, юбею чилийскую, вашингтонию нитеносную и др.

Ветер как экологический фактор также сильно влиял на состояние растений. В наиболее холодный период 1985 г. было зарегистрировано 9 дней со скоростями ветра в некоторые часы 8—10 м/с при температуре -4° , -6° , отдельные же порывы превышали 20—25 м/с. Для многих древесных интродуцентов такое сочетание ветра и температуры близко к критическому. Именно это надо считать причиной массовой гибели трахикарпуса высокого в Форосском парке, отличающемся жестким ветровым режимом.

Представление о главных микроклиматических особенностях температурного поля в арборетуме ГНБС и его окрестностях в холодную зиму дает таблица 2. В феврале 1985 г. отклонения средней температуры от нормы на микро-

пунктах достигали 5 и 6° , в марте и декабре 2— 3° , в январе колебались в пределах $\pm 0,6^{\circ}$. Во все месяцы этой зимы отличие средней минимальной температуры от многолетнего значения почти полностью совпадает с разницей средней температуры. На верхней границе арборетума (около 200 м н. у. м.) все отклонения были на 1° меньше, чем на высотах 80—90 м, поскольку в условиях глубокого адвективного похолодания обогревающее влияние моря (вода в нем была на 10— 19° теплее, чем воздух) оказалось относительно менее эффективным, чем в годы с обычным метеорологическим режимом.

Наиболее чувствительной к условиям местоположения характеристикой термического режима является минимальная температура. Ее средние значения в декабре 1984 г. изменялись от $+1,0^{\circ}$, $+2,0^{\circ}$ в прибрежной полосе до $-0,8^{\circ}$ вблизи автотрассы Алушта—Ялта, переходя через 0° в Верхнем парке. В январе 1985 г. они везде были положительными, в феврале отрицательными: $-3,3^{\circ}$ на набережной, $-4,6^{\circ}$ на метеостанции, $-5,0^{\circ}$ в Верхнем парке и $-6,6^{\circ}$ в пос. Ботаническое. В марте пределы колебаний средней минимальной температуры воздуха заключались между $-0,9^{\circ}$ на высоте 300 м и $0,3^{\circ}$, $0,7^{\circ}$ в нижнем 80-метровом поясе высот (кроме монтедорской котловины со значением $-0,2^{\circ}$).

Самая низкая температура во всех пунктах территории ГНБС отмечается, как правило, в один и тот же день, но изменчивость ее от точки к точке не очень постоянна. Например, в феврале минимум наблюдался 21 числа в пасмурную ветреную погоду, а в марте — 1 числа в ясную тихую. В последнем случае контрастность распределения температуры была гораздо больше (табл. 3). Абсолютный минимум сезона в Верхнем парке под кронами был на 1° ниже, а на набережной на $1,5^{\circ}$ выше, чем на метеостанции.

Анализ разностей минимальной температуры между опорной станцией и другими микропунктами показывает, что знаки их могут быть разными. Для парков разности всегда отрицательные, то есть в насаждениях ночью холоднее, чем на открытых местах. Для прибрежной полосы характерны положительные отклонения: там зимой теплее, чем на метеостанции. В открытых местоположениях средней части арборетума разности могут иметь любой знак. Как для парковых, так и для открытых участков средние значения разностей температуры близки к 1° , а максимальные к 3° независимо от их знака.

Таблица 3

Минимальная температура воздуха на микропунктах
Никитского сада зимой 1984—1985 гг.

№	Пункт наблюдения	Высота н. у. м. м	Декабрь	Январь	Февраль	Март
1	Пос. Ботаническое	300	-4,0	-7,9	-13,0	-10,0
2	Метеостанция	208	-2,5	-4,6	-12,3	-8,5
4	Квартал IX—X	170	-3,0	-4,9	-12,5	-6,3
5	Верхний парк	165	-3,2	-6,0	-13,3	-6,8
6	Нижний парк	110	-2,8	-4,8	-12,4	-7,0
7	Коллекция нижира	85	-2,6	-4,5	-12,3	-7,0
9	Интродукционный питомник	80	-1,8	-3,5	-12,0	-5,8
9a	Приморский парк	35	-1,9	-4,4	-12,1	-8,4
10	Парк Монтедор	10	-3,1	-4,2	-11,6	-7,5
11	Приморская терраса	12	-2,3	-4,5	-11,9	-7,6
12	Набережная	3	-1,3	-4,8	-10,8	-8,2

Таблица 4

Число часов с температурой 0° и ниже в ГНБС зимой 1984—1985 гг.

Пункт наблюдения	Но- ябрь	Де- кабрь	Ян- варь	Фев- раль	Март	Всего с ноября по март
Пос. Ботаническое	—	312	244	521	268	1345
Квартал IX—X	2	86	165	488	242	983
Верхний парк	22	180	197	483	248	1130
Нижний парк	2	106	161	438	206	913
Коллекция нижира	4	84	148	402	219	857
Интродукционный питомник	5	87	182	472	183	929
Приморский парк	5	86	138	461	184	874
Парк Монтедор	5	48	160	439	206	858
Приморская терраса	8	87	127	456	173	851
Набережная	0	46	111	431	179	767

Важным экологическим показателем зимы 1984—1985 гг. является продолжительность морозов, определенная по записям термографов (табл. 4). Увеличение числа морозных часов с удалением от моря и с ростом загущенности насаждений нами уже отмечалось /1/.

Необычно продолжительное воздействие низких температур вызвало более серьезные повреждения растений, чем в другие годы. Степень их подмерзания выражалась в баллах: 0—повреждения отсутствовали, 6—растения отмерзли с корнем, промежуточные баллы характеризуют повреждения различных частей растений или их органов /3/.

Морозостойкость растений-интродуцентов зависит от их географического происхождения, жизненной формы, физиологического состояния, места произрастания и так далее. В зиму 1984—1985 гг. у растений разных жизненных форм повреждения от морозов проявились по-разному. Листопадные лиственные интродуценты прошли перезимовку практически без повреждений или имели повреждения не более 1 балла. Хвойные интродуценты: сосна итальянская, сосна радиальная, секвойя вечнозеленая, торрея калифорнийская и др. — были повреждены морозами в пределах 2—3 баллов, при этом пострадали только отдельные экземпляры взрослых растений. У вечнозеленых лиственных повреждения от морозов оказались более разнообразными — от слабых до сильных. Сильные повреждения отмечены у однодольных древесных растений, особенно у пальм.

Наиболее сильно пострадали от морозов растения Южного полушария (юбея чилийская, бутия головчатая, кордилина южная и др.). Связано это, по-видимому, с тем, что, сохраняя в своем развитии ритмы родины, в наших условиях они начинают наиболее интенсивный рост в конце лета — начале осени и уходят в зиму практически без закалки.

Степень повреждения морозами отдельных экземпляров растений одного и того же вида в сходных местоположениях арборетума колебалась в широких пределах. Более надежным показателем для сравнения и оценки последствий перезимовки растений в разных местонахождениях является средневзвешенный балл повреждения, определяемый путем осреднения информации о состоянии достаточно большой совокупности экземпляров данного вида. Так во всех парках арборетума отмечены повреждения трахикарпуса высокого от 1 до 5 баллов, но частая встречаемость сильных обмерзаний (4—5 баллов) и гибель растений характерны

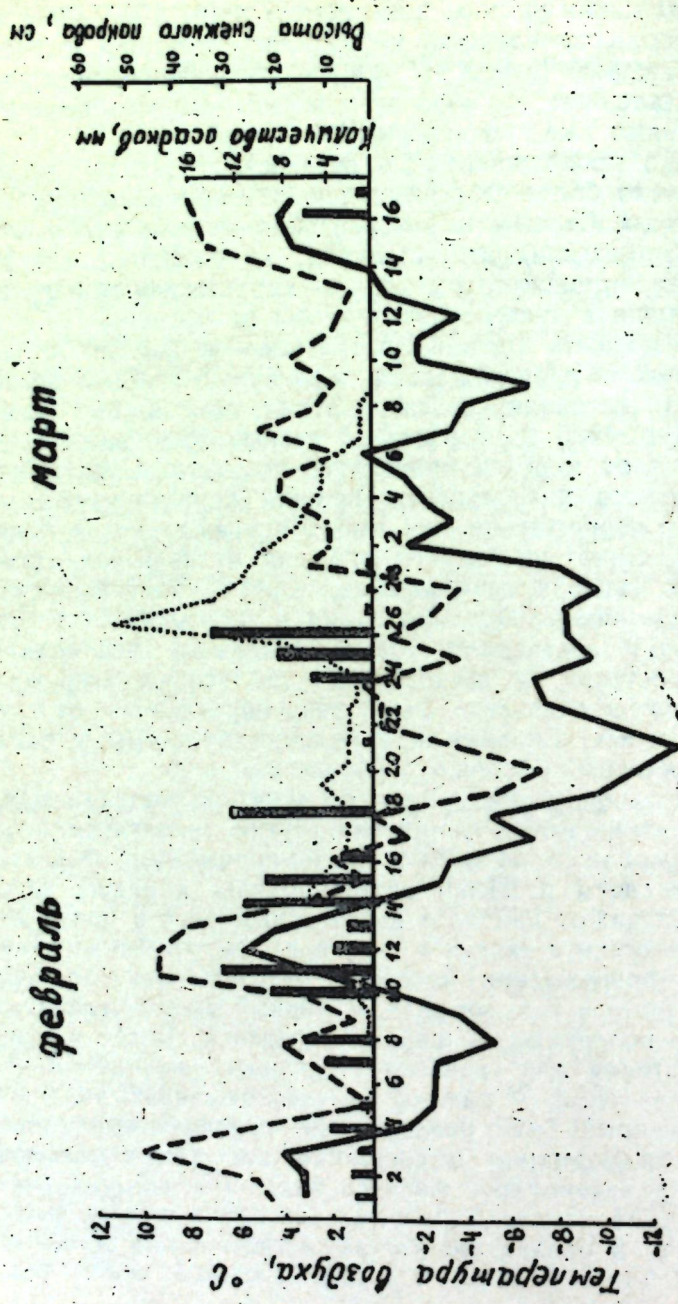


Рис. 3. Ход метеорологических показателей в морозный период зимы 1984—1985 гг. (пальмарий Приморского парка ГНБС): сплошная линия — минимальная температура воздуха; штриховая линия — максимальная температура; черные столбики — суточные суммы осадков; пунктирная линия — высота снежного покрова.

только для наиболее холодных участков — удаленных от моря или с отрицательной формой рельефа. При подеревном учете всех растений этого вида средневзвешенное значение степени повреждений составило в наиболее холодном Верхнем парке 3,8 балла, в Нижнем 2,9, Приморском 3,1 и в котловине Монтедорского парка 3,4 балла.

В Верхнем парке повреждения 1—3 балла получили в основном вечнозеленые древесные растения из Восточной Азии: аукуба японская, барбарисы, жасмины, пальмы. Меньше подмерзли некоторые средиземноморские виды (лавр благородный, земляничник мелкоплодный, ракитник регенбургский и др.). В условиях более мягкого микроклимата Приморского парка и набережной многие из них не пострадали или подмерзание было незначительным.

Следует отметить, что иногда сильнее других страдают от морозов деревья, высаженные в местах с более теплым микроклиматом, где провокационные оттепели быстрее побуждают растения, не имеющие периода глубокого покоя, к началу скрытого роста. В 1985 г. это произошло после упомянутой выше январской оттепели с трахикарпусом высоким в Приморском парке и в монтедорской котловине, отличающейся большими внутрисуточными амплитудами температуры воздуха /1/.

Ослабленные и угнетенные растения в условиях холодной зимы повреждаются сильнее, чем нормально развитые. Так угнетенные экземпляры юкки алоэлистной имели повреждения 3—5 баллов, а у здоровых их не было. Это указывает на важность соблюдения высокой агротехники при культивировании интродуцентов. Причиной ослабления таких, например, видов, как юбея чилийская, трахикарпус высокий, хамеропс низкий и др., могло быть цветение и плодоношение в предшествующий зиме вегетационный период.

Анализ наших наблюдений показывает, что на местности, отличающейся сложным сочетанием формирующих локальный климат факторов, интродуцированные растения сами по себе не могут быть надежным индикатором пространственной вариабельности термических условий. В то же время сопоставление микроклиматической изменчивости температуры воздуха и состояния древесных экзотов подтверждает, что в общих чертах они совпадают и хорошо дополняют друг друга при изучении морозоопасности территории. Полученные выводы будут полезны при закладке на ЮБК новых парков и реконструкции старых, при организа-

ции интродукционного испытания растений и в других случаях, требующих тщательно учитывать микроклимат осваиваемых участков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Важов В. И., Антюфеев В. В. Оценка микроклимата территории Никитского ботанического сада. — Труды Никит. ботан. сада, 1984, т. 93, с. 118—126.
2. Важов В. И., Косых С. А. Метеорологические особенности зимы 1984—1985 гг. в Крыму и плодовые растения. — Бюл. Никит. ботан. сада, 1986, вып. 61, с. 83—88.
3. Куликов Г. В. Результаты интродукции новых для Крыма лиственных древесных растений. — Труды Никит. ботан. сада, 1980, т. 82, с. 48—79.
4. Синоптический бюллетень. Северное полушарие. Часть 1. Февраль, март 1985 г. Обнинск, 1986, 217 с.

THERMAL CHARACTERS OF WINTER OF 1984/85 IN SOUTHERN COAST OF THE CRIMEA AND EXOTIC WOODY PLANTS

VAZHOV V. I., ANTYUFYEV V. V.,
KULIKOV G. V., MAXIMOV A. P.

Macro-, meso-, and micrometeorological processes conditioned anomalous weather situation in Southern Coast of the Crimea during February—March, 1985 are analysed. Frost injuries of a number of ornamental trees planted in different sites of the Nikita Botanical Gardens were estimated; there also instrumental microclimatic observations have been conducted continuously.

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРОЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ СТЕПНОГО ОТДЕЛЕНИЯ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

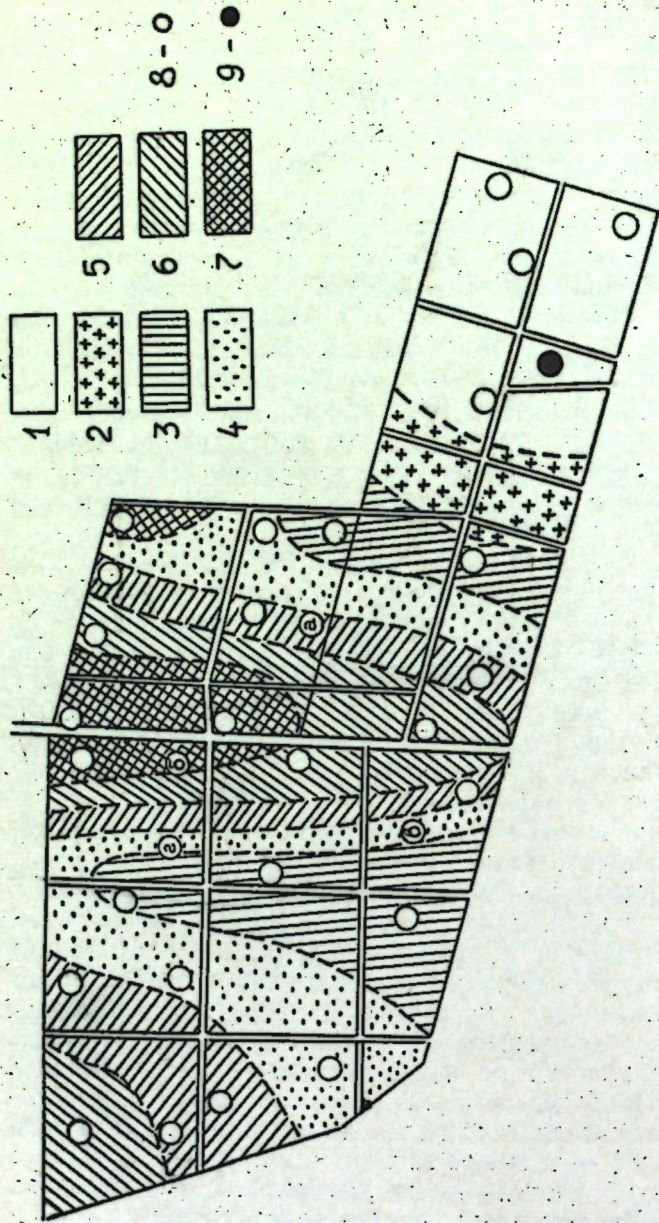
В. А. РЯБОВ,
кандидат биологических наук

Степное отделение Никитского ботанического сада расположено в центральном равнинно-степном районе Крыма с засушливым умеренно жарким вегетационным периодом и мягкой неустойчивой зимой /2/. Рельеф равнинно-волнистый с плоскими водоразделами. Абсолютные отметки

высот от 120 до 140 м. Уклоны незначительные и в пределах Степного отделения не превышают 5°. Почвы малогумусные южные черноземы на бурых и красновато-бурых плиценовых глинах. Рельеф отделения типичен для обширного географического района, относящегося в системе агроклиматического районирования Крыма к равнинно-степному агроклиматическому округу /3/. Сравнительная выровненность рельефа и однородность подстилающей поверхности создают иллюзию однородности термического режима в пределах целых полей, хозяйств и даже отдельных районов. Однако в практике садоводства именно этой зоны нередки случаи большой пестроты в урожайности отдельных участков, разница в высоте которых исчисляется несколькими метрами. Известны многочисленные случаи зависимости повреждения урожая от высоты расположения плодов даже на одном дереве. Все это побудило организовать специальные микроклиматические наблюдения с целью выделения наиболее морозоопасных зон и составления карт морозоопасности территории отделения.

Такие наблюдения были организованы и проведены в период с 1981 по 1986 г. Наиболее детальные микроклиматические наблюдения были проведены в осенне-зимне-весенние периоды 1984—1985 и 1985—1986 гг., что совпало с наиболее суровыми зимами последних 30 лет. Для наблюдений использовались временные пункты, которые густой сетью покрыли всю территорию отделения. Измерения температуры проводились в 32 точках. На рис. показана схема расположения пунктов наблюдений.

Как отмечалось выше, рельеф отделения равнинно-волнистый с незначительным перепадом высот. Территория отделения состоит из двух возвышенных водораздельных участков: восточного, включающего в себя большую часть плодового питомника, и западного, занятого многолетними насаждениями. Между ними проходит неглубокая, равномерно понижающаяся к северу долина, расположенная вдоль шоссе, отделяющего плодовый питомник от сада. Общий уклон участка от юго-восточной к северо-западной оконечности. Наиболее возвышенная часть (140 м н. у. м.) — у первого накопителя оросительной системы, самая низкая (120 м н. у. м.) — в северо-западном углу сада. Примерно такой же низкий уровень имеет дно долины в ее северной оконечности. Растительный покров представлен однородными плодовыми насаждениями.



Карта морозоопасности Степановского отделения Никитского ботанического сада:

1 — самый теплый участок, минимальные температуры воздуха такие же, как на метеорологической площадке ($\Delta T = 0$), 2 — $\Delta T = 0 - 0,5^\circ$, 3 — $\Delta T = -0,5^\circ - 1,0^\circ$, 4 — $\Delta T = -1,0^\circ - 1,5^\circ$, 5 — $\Delta T = -1,5^\circ - 2,0^\circ$, 6 — $\Delta T = -2,0^\circ - 2,5^\circ$, 7 — $\Delta T = -2,5^\circ - 3,0^\circ$, 8 — пункт наблюдений, 9 — метеостанция.

Отсутствие ветрозащитных полос, ликвидация которых в основном завершилась к моменту детальной температурной съемки, способствовало более свободной циркуляции воздушных масс над территорией отделения.

Наблюдения проводились с помощью самописцев и минимальных термометров, расположенных на высоте 1,5 м (центр кроны плодового дерева современного интенсивного сада), в течение всего года. В летний период они не показали каких-либо различий в термическом режиме отдельных участков. По-видимому, летом происходит выравнивание температур по всей территории сада и плодового питомника. Это можно объяснить незначительными различиями в поступлении солнечной радиации, а также наличием постоянных дневных ветров, обеспечивающих интенсивное перемешивание воздуха. Некоторые контрасты можно обнаружить лишь в первую половину дня, что установила экспедиция Казанского университета, проводившая микроклиматическую съемку территории отделения летом 1977 г. /5/. На фоне высоких летних температур эти контрасты не существенны и не имеют практического значения для большинства плодовых культур.

Совсем иная картина складывается в холодный период года, особенно во второй половине зимы и в первой половине весны. На конец зимы, как правило, приходится абсолютные минимумы в годовом ходе температур, а в начале весны обычны возвратные заморозки. Поскольку в этот период плодовые культуры, особенно косточковые, в наибольшей степени подвержены губительному влиянию низких температур, изучению термического режима этого периода было уделено особое внимание.

Как и следовало ожидать, особенности термического режима отдельных участков тесно связаны с рельефом местности: на возвышенностях теплее, в низинах холоднее. Всего в пределах питомника выделено семь тепловых зон, различающихся между собой по минимальным температурам воздуха на $0,5^\circ$. Отклонения даны в сравнении с опорной точкой, расположенной на метеорологической площадке. Самой теплой оказалась верхняя часть плодового питомника (и хозяйственная зона поселка). Здесь температурный режим такой же, как на метеорологической площадке. Минимальные температуры второй зоны, как правило, на $0,5^\circ$ ниже. В третьей это различие составляет уже 1° и так далее. Наиболее холодной частью является долина, располо-

женная вдоль шоссе, разделяющего сад и питомник. Здесь возможны отклонения минимальных температур от 2,5° до 3°.

Аналогично распределены тепловые зоны в саду. Здесь наиболее теплой является центральная часть, включающая посадки ореха грецкого, черешни, часть коллекции персика и промышленный сад яблони. Минимальные температуры воздуха в этой зоне, как правило, на 1° ниже, чем на метеорологической площадке. К северо-западу и северо-востоку в соответствии с микрорельефом идет постоянное «похолодание», достигающее максимальных значений в крайних нижних точках участка.

Установленные различия характерны для ясных тихих ночей, когда создаются благоприятные условия для радиационного выхолаживания поверхности. При таких условиях даже незначительные уклоны способствуют стоку холодного воздуха, он скапливается в понижениях, что приводит к значительным температурным контрастам. Как отмечают Е. П. Архипова и др. /1/, различия в морозоопасности, возникающие под влиянием стока со склонов и застоя холодного воздуха в понижениях рельефа в ясные тихие ночи с сильным радиационным выхолаживанием, более существенны, чем те, которые зависят от высоты местности.

В нашем случае изменения по абсолютной высоте незначительны и сами по себе не имеют большого значения. Главную роль здесь играют специфические формы рельефа, способствующие перераспределению теплых и холодных воздушных масс. По классификации И. А. Гольцберг /4/, верхняя часть питомника (от его восточной границы до метеостанции) и центральная часть сада по степени морозоопасности оцениваются баллом 1 (низкая морозоопасность). Северо-западный и северо-восточный склоны сада (от его центральной части), а также западный склон питомника (от метеостанции к шоссе на Журавлевку) оцениваются баллом 2 (средняя морозоопасность). Низина, проходящая вдоль шоссе на Журавлевку и захватывающая растворный узел, пасеку, часть прилегающих полей питомника с одной стороны и сада с другой, оценивается баллом 3 (повышенная морозоопасность). К этой же категории можно отнести северо-западный угол сада. Средняя величина отклонений в термическом режиме этих участков от опорной точки составляет 2,5°—3°.

Минимальная температура воздуха (°С) по участкам (февраль—март 1985 г.)

Дата	Опорная точка (метеостанция)	Точка а		Точка б		Точка в		Точка г	
		t min.	Отклонение	t min.	Отклонение	t min.	Отклонение	t min.	Отклонение
21.II	-24,5	-27,6	-3,1	-28,8	-4,3	-27,8	-3,3	-25,2	-0,7
22.II	-20,9	-22,4	-1,5	-23,6	-2,7	-23,5	-2,6	-20,7	+0,2
23.II	-19,1	-19,3	-0,2	-20,9	-1,8	-21,0	-1,9	-19,2	-0,1
24.II	-16,3	-17,5	-1,2	-19,3	-3,0	-19,6	-3,3	-16,3	-0,0
25.II	-21,9	-25,1	-3,2	-25,6	-3,7	-25,1	-3,2	-21,9	-0,0
26.II	-19,0	-21,8	-2,8	-23,1	-4,1	-22,7	-3,7	-19,3	-0,2
27.II	-19,6	-21,4	-1,8	-22,8	-3,2	-21,8	-2,2	-19,4	+0,2
28.II	-18,1	-19,0	-0,9	-19,3	-1,2	-20,4	-2,3	-19,1	-1,0
1.III	-20,8	-23,8	-2,0	-23,7	-2,9	-23,7	-2,9	-23,0	-2,2
2.III	-16,8	-17,4	-0,6	-18,4	-1,6	-19,2	-2,4	-17,2	-0,4
3.III	-16,7	-16,9	-0,2	-18,6	-1,9	-18,1	-1,4	-17,4	-0,7
4.III	-18,2	-20,6	-2,4	-21,3	-3,1	-21,7	-3,5	-20,3	-2,1
5.III	-12,9	-15,7	-2,8	-16,6	-3,7	-15,6	-2,7	-13,9	-1,0
6.III	-11,6	-12,6	-1,0	-13,0	-1,4	-14,1	-2,5	-13,5	-1,9
7.III	-13,0	-14,0	-1,1	-13,9	-0,9	-15,5	-2,5	-14,0	-1,0

Примечание. Расположение точек а—г показано на рисунке. Отклонение дано в сравнении с опорной точкой.

CHARACTERIZATION OF FROST-DANGER IN AREA
OF THE NIKITA BOTANICAL GARDENS' STEPPE DEPARTMENT

RYABOV V. A.

Based on long microclimatic observations, zonation of the Steppe Department territory by frost-resistance degree of separate plots has been accomplished. Coldest and warmest zones were singled out. Regularity in distribution of minimal temperatures in different seasons is shown.

Интересно отметить, что величины указанных отклонений являются усредненными для разных типов погоды. В каждом конкретном случае эта величина может быть больше или меньше в зависимости от метеорологических условий. Величины отклонений, показанных на рис., относятся, как правило, к ранневесеннему или осеннему периоду, когда на фоне положительных среднесуточных температур происходит ночное охлаждение приземных масс воздуха до отрицательных значений. Летом, когда ночное выхолаживание происходит в пределах положительных температур, значение указанных отклонений меньше. Наиболее резкие контрасты в термическом режиме отдельных участков отмечаются в зимний период при антициклональном типе погоды на фоне низких отрицательных среднесуточных температур. В такие дни (и особенно ночи) разница температур на отдельных участках достигает 4° и более (табл.).

В качестве примера здесь показан небольшой отрезок наблюдений, совпадающий с периодом наиболее сильного похолодания зимы 1984—1985 гг. В отдельные дни этого периода (21.II, 25.II, 26.II, 27.II, 4.III, 5.III) величина отклонений минимальной температуры воздуха в самой холодной зоне составляет $3-4^{\circ}$ и более.

Таким образом, микроклиматическое зонирование территории Степного отделения может быть использовано для учета микроклиматических особенностей территории при размещении плодовых культур, а также для более точной оценки реакции изучаемых растительных образцов на критические условия среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипова Е. П., Глебова М. Я., Гольцберг И. А., Романова Е. Н. Микроклиматические наблюдения в колхозах и совхозах. Л.: Гидрометеониздат, 1962, 57 с.
2. Вазов В. И. Агроклиматическая характеристика Степного отделения Никитского ботанического сада. — Труды Никит. ботан. сада, 1981, т. 84, с. 87—95.
3. Вазов В. И. Агроклиматическое районирование Крыма. — Труды Никит. ботан. сада, 1977, т. 71, с. 92—120.
4. Гольцберг И. А. Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними. Л.: Гидрометеониздат, 1961, 196 с.
5. Микроклимат тепла, влаги и солнечной радиации на территории Степного отделения Никитского ботанического сада (по результатам экспедиции 1977 г.). Научный отчет экспедиции Казанского гос. университета, 1978, 92 с. (рукопись).

УДК 634.1/7.11; 631.445.51

Сравнительная устойчивость сортов и подвоев яблони к свойствам солонцовых почв Присвашья. Иванов В. Ф., Челомбит А. П. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 7—21.

На основе многолетних экспериментальных исследований определена сравнительная устойчивость 35 сорто-подвойных комбинаций яблони к свойствам солонцовых почв. На солонцеватых почвах предпочтительнее следует отдавать сортам Ренет Симиренко на подвоях М4, ММ104, ММ106 и Джонаред на подвое ММ109. Показана высокая эффективность выращивания яблок на солонцеватых почвах при орошении и внесении органических и минеральных удобрений.

Табл. 7, библиогр. 4 назв.

УДК 631.445.9:631.61:631.1

Создание субстратов для персика методом траншейного плантажа маломощных скелетных почв Крыма. Опанасенко Н. Е. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 21—32.

После мелиорации и создания субстратов траншейным способом маломощные почвы можно использовать под персик. Разрабатываемые меры оптимизации агрономических свойств субстратов базируются на количественных показателях, характеризующих природные условия конкретного участка, и на сведениях о реакции персика на почвенные условия. При создании субстратов траншейным способом увеличиваются мощность корнеобитаемого слоя, запасы мелкозема, гумуса, улучшаются водный и пищевой режимы.

Ил. 1, табл. 4, библиогр. 5 назв.

УДК 631.541.1:634.11:631.442.2

Сорта и подвой яблони на высококарбонатных почвах. Молчанов Е. Ф., Литвинов Н. П. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 33—41.

Определена сравнительная устойчивость 63 сорто-подвойных комбинаций яблони к неблагоприятным условиям высокой карбонатности почвы путем учета степени поражения деревьев «известковым» хлорозом и длины окружности штамбов. Наибольшей устойчивостью обладают Ренет Симиренко на подвоях М11 и М9, Джонаред на ММ102, ММ104 и М7, Джонатан на М9. Сила роста подвоя не оказывает влияния на устойчивость.

Табл. 2, библиогр. 15 назв.

Роль сидератов в режимах влаги и NPK на южном черноземе под яблоней. Иванова А. С. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 41—52.

В полевом опыте испытывали многолетние и однолетние травы в междурядьях яблоневого сада пальметтной формировки, получающего один влагозарядковый и один вегетационный полив. Установлена непригодность многолетних трав (райграсса и люцерны) и ограничена пригодность однолетних злаковых трав в качестве сидератов из-за отрицательного влияния их в период роста весной на водный и, в меньшей степени, на пищевой режимы почв, главным образом под сортами Старк Ред Голд, Голден Делшес и Кинг Дэвид. Наибольший положительный эффект на южном черноземе получен от использования в качестве сидерата озимого гороха.

Ил. 1, табл. 6, библиогр. 2 назв.

УДК 632.954:631.427.22

Влияние остаточных количеств гербицидов на микрофлору и динамику питательных веществ южного чернозема под плодовым питомником. Александров А. А. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 52—64.

В условиях полевого мелкоделяночного опыта в плодовом питомнике применительно к южным черноземам Степного Крыма изучено влияние остаточных количеств синбара и играна, внесенных в дозе 4 кг/га д. в., и их смесей в соотношениях 1:3 и 2:2 кг/га д. в. на почвенную микрофлору и динамику питательных веществ в почве. Установлено, что синбар и игран, их смеси не оказали заметного ингибирующего действия на жизнедеятельность основных физиологических групп почвенной микрофлоры, не ухудшили питательный режим южного чернозема под плодовым питомником.

Ил. 1, табл. 5, библиогр. 6 назв.

УДК 631.41:631.67

Формирование солевого режима и агрохимических свойств аллювиально-луговой почвы под влиянием орошения. Вольвач В. Ф., Молчанов Е. Ф. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 64—71.

Изучено влияние орошения на солевой режим и агрохимические свойства аллювиально-луговой почвы. Поливы обогащают верхние горизонты водорастворимыми формами органического вещества, фосфора, калия, азота. Принос с поливами органического осадка усиливает его нитрификацию и способствует увеличению содержания нитратного азота в почве. Происходит постепенное накопление карбонатов в профиле почвы.

Табл. 3, библиогр. 5 назв.

УДК 631.347.2:631.445.41:631.423.5

Влияние капельного орошения на солевой режим южного чернозема. Орел Т. И. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 71—76.

В результате шестилетнего капельного орошения персика на южном черноземе произошло равномерное накопление солей по всему объему контура увлажнения. Переход поливной системы на пресную воду Днепра за один год привел к перераспределению солей в орошаемой зоне. Из центра контура увлажнения соли переместились к его периферии и образовали так называемый «солевой мешок», в котором их концентрация в дальнейшем может стать опасной для персика.

Ил. 1, библиогр. 4 назв.

УДК 631.42:712.253

Почвы Верхнего парка арборетума Никитского ботанического сада. Казимирова Р. Н. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 76—88.

Обобщены результаты детального исследования почв, дана их характеристика, включающая параметры физических, водных и агрохимических свойств. Приведены картограммы скелетности, запасов гумуса, содержания и запасов углекислого кальция в корнеобитаемом слое.

Ил. 4, табл. 4, библиогр. 9 назв.

УДК 631.41:582.47

Роль эдафических факторов в росте хвойных интродуцентов на Южном берегу Крыма и северо-западе Черноморского побережья Кавказа. Евтушенко А. П. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 88—94.

Основными почвенными показателями, определяющими рост средиземноморских видов хвойных, сосен, эльдарской и крымской, являются степень скелетности почв и мощность корнеобитаемого слоя. Их влияние проявляется через различия в содержании продуктивной влаги, гумуса и питательных веществ. Для хвойных, к тому же, неблагоприятные почвенные условия произрастания обусловлены плотным сложением почвы и высоким содержанием CaCO_3 .

Табл. 2, библиогр. 5 назв.

УДК 581.192:582.919.2:633.86:631.445.52

Минеральный состав цератостигмы, хны и басмы в условиях засоления почвы. Иванов В. Ф., Кошсеев А. В. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 95—104.

Приводятся данные вегетационных опытов, характеризующие зависимость продуктивности цератостигмы, хны и басмы от уровня засоления почв. Изучено влияние разнокачественного засоления на содержание в растениях минеральных элементов, ионный

баланс и питание растений. Проведен анализ зависимости продуктивности культур от накопления в их надземных органах соляющих ионов. Отмечается наличие антагонизма между ионами хлора и сульфат-ионами при поступлении их в органы растений.

Ил. 3, табл. 2, библиогр. 7 назв.

УДК 551.524(477.75—14):551.584+324:762+635.925:632.111.53

Термические особенности зимы 1984—1985 гг. на Южном берегу Крыма и древесные экзоты. Важов В. И., Антюфеев В. В., Куликов Г. В., Максимов А. П. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 104—116.

Анализируются макро-, мезо- и микрометеорологические процессы, обусловившие на Южном берегу Крыма в феврале—марте 1985 г. аномальные погодные условия. Оценены повреждения морозами ряда декоративных древесных пород, размещенных в разных местах территории Никитского ботанического сада, где велись также непрерывные инструментальные микроклиматические наблюдения.

Ил. 3, табл. 4, библиогр. 4 назв.

УДК 551.584.3

Характеристика морозоопасности территории Степного отделения Никитского ботанического сада. Рябов В. А. — Труды Никит. ботан. сада, 1988, т. 105, с. 116—123.

На основании многолетних микроклиматических наблюдений проводится зонирование территории Степного отделения по степени морозоопасности отдельных участков. Выделены наиболее холодные и наиболее теплые зоны. Показана закономерность в распределении минимальных температур в различные сезоны.

Ил. 1, табл. 1, библиогр. 5 назв.

Введение	5
Иванов В. Ф., Челомбит А. П. Сравнительная устойчивость сортов и подвоев яблони к свойствам солонцовых почв Присивашья	7
Опанасенко Н. Е. Создание субстратов для персика методом траншейного плантажа маломощных скелетных почв Крыма	21
Молчанов Е. Ф., Литвинов Н. П. Сорта и подвой яблони на высококарбонатных почвах	33
Иванова А. С. Роль сидератов в режимах влаги и NPK на южном черноземе под яблоней	41
Александров А. А. Влияние остаточных количеств гербицидов на микрофлору и динамику питательных веществ южного чернозема под плодовым питомником	52
Вольвач В. Ф., Молчанов Е. Ф. Формирование солевого режима и агрохимических свойств аллювиально-луговой почвы под влиянием орошения	64
Орел Т. И. Влияние капельного орошения на солевой режим южного чернозема	71
Казмирова Р. Н. Почвы Верхнего парка арборетума Никитского ботанического сада	76
Евтушенко А. П. Роль эдафических факторов в росте хвойных интродуцентов на Южном берегу Крыма и северо-западе Черноморского побережья Кавказа	88
Иванов В. Ф., Кошечев А. В. Минеральный состав цератостигмы, хны и басмы в условиях засоления почвы	95
Важов В. И., Антюфеев В. В., Куликов Г. В., Максимов А. П. Термические особенности зимы 1984—1985 гг. на Южном берегу Крыма и древесные экзоты	104
Рябов В. А. Характеристика морозоопасности территории Степного отделения Никитского ботанического сада	116
Рефераты	125

Introduction	5
Ivanov V. F., Chelombit A. P. Comparative resistance of apple cultivars and rootstocks to properties of alkali soils of the Sivash area	7
Opanasenko N. E. Creation of substrata for peaches by means of trenching of thin skeletal soils of the Crimea	21
Molchanov E. F., Litvinov N. P. Apple varieties and rootstocks on highly calcareous soils	33
Ivanova A. S. Role of green manure crops in regimes of moisture and N, P, K on southern chernozem under apple trees	41
Alexandrov A. A. Effects of herbicide residues on microflora and dynamics of southern chernozem nutrients in fruit crop nursery	52
Volvach F. V., Molchanov E. F. Formation of salt regime and agrochemical properties of alluvial meadow soils as influenced by irrigation	64
Oryol T. I. Effects of drop irrigation on salt regime of southern chernozem	71
Kazimirova R. N. Soils of Upper park of the Nikita botanical gardens' arboretum	76
Yevtushenko A. P. Role of edaphic factors in growth of introduced conifers in South Coast of the Crimea and North-West part of the Caucasian Black-sea shore	88
Ivanov V. F., Koshcheyev A. V. Mineral composition of ceratostigma, lavsonia and indigofera under conditions of soil salinization	95
Vazhov V. I., Antyufeyev V. V., Kulikov G. V., Maximov A. P. Thermal characters of winter of 1984/85 in Southern Coast of the Crimea and exotic woody plants	104
Ryabov V. A. Characterization of frost-danger in area of the Nikita Botanical Gardens' Steppe Department	116
Synopses	125

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета
Никитского ботанического сада

**РОЛЬ ПОЧВ И КЛИМАТА В ФОРМИРОВАНИИ
ПРОДУКТИВНОСТИ САДОВ И ДЕКОРАТИВНОСТИ ПАРКОВ**

Сборник научных трудов
Том 105

Под общей редакцией доктора биологических наук
В. Ф. Иванова

Редактор Т. К. Еремина
Технический редактор А. И. Левашов
Корректор И. П. Бочкарева

БЯ 07204. Сдано в набор 28.01.1988 г. Подписано в печать 24.11.1988 г.
Формат бумаги 60×84¹/₁₆. Бумага типографская № 1. Литературная гарнитура.
Высокая печать. Усл. п. л. 8,3; уч.-изд. л. 7,7.
Тираж 500 экз. Заказ 687. Цена 1 р. 34 к.
334267. Ялта, Никитский ботанический сад, редакционно-издательская группа.
Телефон 33-55-22.
Филиал типографии издательства «Таврида» Крымского обкома КП Украины,
г. Ялта, ул. Свердлова, 35.