

И. И. Канивец
 профессор доктор с. х. наук
 Молдавский научно-исследовательский
 институт почвоведения и агрохимии им. Н. А. Димо
 Кишинев СССР

О ПРИНЦИПАХ РАЗМЕЩЕНИЯ И УДОБРЕНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Многолетними исследованиями, проведенными за последние 30 лет, с достаточной полнотой раскрыты требования плодовых пород к условиям произрастания и прежде всего почвенным (СССР, США, Великобритания, Франция, Румынская Народная Республика, Югославия и др.). Степень же изученности этих вопросов и оценка полученных данных разная. Например, Бойнтон (США) отмечает, что яблони могут быть продуктивными на почвах с очень низким плодородием, а Чендлер, там же и по этому вопросу приходит к выводу, что маломощные почвы непригодны для разведения промышленных яблоневых садов, так как урожай с них более дорогой, чем с деревьев на глубоких почвах. Таким образом, выращивание долговечных садов с высоким урожаем и низкой себестоимостью плодов наиболее выгодно на почвах с мощным корнеобитаемым слоем.

Аналогичные факты известны из практики плодоводства Советского Союза при выращивании яблони на сильнорослом подвое. Но стоило заменить последний подвой на слаборослой и произвести террасирование склонов, как эти требования изменились: стало возможным расширить выбор почв для выращивания яблони с низкой себестоимостью.

Еще больше изменяются ранее отмеченные ограничения, когда подбор пород и сортов проводится дифференцированно, применительно к свойствам почв: на почвах среднего и легкого механического состава, подстилаемых тяжелыми глинами, или при появлении верховодки на глубине 1,5 — 2 м, размещаются черешни и исключаются яблони и груши, а на почвах с повышенным содержанием известковинных сорта винограда и вишня, вместо яблони, груши и сливы.

Существенно изменяется урожайность садовых насаждений в зависимости от свойств почв. Так, на карбонатном террасовом черноземе урожай яблок ниже в три раза, а груши в два раза, чем на дерново-аллювиальной (пойменной), почве (таблица 1).

Таблица 1.

Урожайность плодовых насаждений на разных видах почв (в ц/га) в совхозе им.
 Фрунзе Тираспольского района

Я б л о к		Г р у ш	
Чернозем	пойменная почва	чернозем	пойменная почва
53,2	166,6	38,7	78,2

На черноземной и дерново-аллювиальной почвах разные сорта яблони имеют разную урожайность (таблица 2).

Таблица 2.

Урожайность яблок по сортам на разных видах почв в совхозе им.
 Фрунзе Тираспольского района (в ц/га)

Название почвы	Шафран летний	Ренет Ланде- берга	Кальвиль снежный	Пармен зимний золотой	Ренет Сими- ренко	Пепин лондон- ский	Тирольца француз- ская
Чернозем	74,6	44,3	116,6	79,5	70,3	28,8	61,9
Пойменная почва	19,9	36,6	324,7	175,2	227,3	80,8	151,6

Из летних сортов яблони сорт Ренет Ландсберга дал более высокий урожай на черноземной почве, а Шафрана летнего на дерново-аллювиальной. Сорт Ренет Ландсберга оказался очень чувствительным к близкому стоянию к поверхности грунтовых вод. Из осенних сортов выделяется более высоким урожаем, на пойменной почве, сорт Кальвиль снежный и менее высоким урожаем — сорт Пармен зимний золотой. Из поздних сортов наиболее высокой урожайностью, на пойменной почве, выделяется сорт Ренет Симиренко и несколько меньше сорт Тиролька Французская. Объясняется это прежде всего тем, что сорта Кальвиль снежный и Ренет Симиренко ежегодно плодоносят, а сорта Пармен зимний золотой и Тиролька Французская перешли на периодическое плодоношение. Последнее приводит к чрезмерной перегрузке деревьев и постепенному затуханию роста.

Урожайность большинства плодовых деревьев на почвах с благоприятными условиями произрастания, в частности на дерново-аллювиальных суглинистых, легкосуглинистых и супесчаных почвах пойм, темнобурых и темносерых лесных почвах, оподзоленных и выщелоченных суглинистых черноземах высокая, например, для яблонь в зависимости от сортового состава от 100 до 400 ц на га и выше, достигая на отдельных массивах 500 — 650 ц/га. На этих же почвах с отдельных деревьев снимают по 1000 — 1500 кг яблок.

В практике садоводства необходимо учитывать реакцию плодовых пород на особенности почвообразующих и подстилающих пород, особенно, когда почвы маломощные. Наиболее чувствительными на появление глин о известковых пород оказались груши, яблони, сливы и грецкий орех. Частое варьирование почвообразующих и подстилающих пород ведет к частой смене почв, что ведет в конечном итоге, при одном и том же уходе, возрасте и подвое, к разным уровням урожайности (таблица 3).

Таблица 3.

Урожай яблок на почвах разной мощности на разных почвообразующих породах в совхозе
»Паулешты« Каларашского района (в кг с 1 дерева)

Яблони	Среднемогучный выщелоченный суглинистый чернозем на мергеле видном суглинке	Маломощный карбонатный супесчаный чернозем на продуктах выветривания и перестроения известняка
Ренет Ландсберга	465	168
Ренет шампанский	254	85
Ренет Симиренко	235	106
Пармен зимний золотой	230	90

На одном и том же участке сада можно получить 230 — 467 кг и 85 — 168 кг яблок с одного дерева.

Одни сорта яблони, в силу своих биологических особенностей и прежде всего более активной корневой системы, более приспособлены к менее плодородным почвам (Нестрец, Папировка, Тиролька Французская, Сары синап, Джонатан, Ромарин, Бойкен, Пепинка листовская), а другие более требовательные (Вагнера призовое, Пепин лондонский, Тиролька обыкновенная, Ренет Ландсберга). Одни сорта яблони, в силу биологических особенностей, меньше болеют хлорозом (Ренет канадский, Сары синап, Тиролька Французская, Наполеон), а другие в этих же условиях и на этом же подвое болеют хлорозом (Кальвиль снежный, Шафран летний, Астраханское розовое, Пепин лондонский, Мекинтош, Пармен зимний золотой).

Сорта яблони с глубоким распространением корневой системы (Пармен зимний золотой) прекрасно растут и плодоносят на фоне высоких доз полного минерального удобрения ($N_{128} P_{210} K_{75}$) а тут же (карбонатный террасовый суглинистый чернозем и дерново-аллювиальная суглинистая почва) — яблони с более поверхностным размещением корневой системы (Кальвиль снежный) — отрицательно прореагировали на эти же удобрения (таблица 4).

Урожайность разных сортов яблони за ряд лет на разных почвах в ц/га

Таблица 4.

Сорт	Варианты опыта	Слабокарбонатный чернозем				Дерново-аллювиальная почва			
		1957	1958	1959	1960	1957	1958	1959	1960
Кальвиль снежный	Контроль	149,4	Урожай	176,1	255	245,5	304,8	Уро-	466
	NPK ±	170,7 +21,2	не учиты- вали	149,3 -26,3	197 -58	273,0 +27,5	291,0 -13,8	жай не учли	395 -71
Пармен зимний золотой	Контроль	без	325,3	без	222	без	222,7	без	336
	NPK ±	уро- жая	345,8 +20,5	уро- жая	243 +21	уро- жая	307,5 +84,5	уро- жая	386 +44

Груши, привитые на айве, на карбонатный почвах и на маломощных лесных почвах, подстилаемых глинами, также по-разному реагируют. Более приспособленными оказались сорта: Ильинка, Панна, Лесная красавица, Любимица Клаппа, Бере Лигеля. Менее приспособленные: Бере боск, Кюре, Бере Арданпон, Сеянец Кайрфера, Сен-Жермен и Деканка зимняя.

По разному проявляется реакция на почвенные условия и сортов виноградной лозы. Столовые сорта винограда находят благоприятные условия произрастания на почвах с высоким потенциальным плодородием (черноземы типичные, обыкновенные и на делювиальных мощных почвах), винные же сорта винограда дают более качественные виноматериалы на почвах склонов, когда профиль сложен породами разного механического и химического состава (таблица 5).

Таблица 5.

Урожай винограда сортов Шасла и Алиготе на разных почвах колхоза «Бируинца» Страшенского района (по данным А. И. Понова и Л. И. Библиной)

Название почвы	Урожай с 1 куста в кг		Сахаристость в %		Кислотность в % О	
	Шасла	Алиготе	Шасла	Алиготе	Шасла	Алиготе
Темносерая лесная суглинистая почва	24,8	—	12,3	—	9,5	—
Чернозем слитой выщелоченный	16,4	17,4	15,0	19,6	5,6	3,8
Чернозем среднесмытый тяжелосуглинистый	11,8	11,4	17,1	20,3	5,7	7,8
Чернозем карбонатный тяжелосуглинистый	15,6	—	15,0	—	6,4	—

Сорта виноградной лозы разного направления по разному реагируют на особенности одной и той же почвы: винный сорт имел больше сахара и выше кислотность.

В ходе почвенно-биологических исследований было обнаружено, что на почвах с высоким содержанием извести и низким гумуса ряд сортов (Плавай, Шасла, Алиготе), привитых на американской лозе, болеют хлорозом. На этих же почвах сорта Ркацители, Чинури и гибрид Кудерк белый не болеют хлорозом. Резко реагируют европейские сорта винограда на появление тяжелых глин в толще почвогрунта.

В зависимости от условий произрастания изменяется и качество плодов. Особенно заслуживает внимания в этом отношении виноградная лоза.

О реакции плодовых пород и виноградной лозы можно также судить по химическому составу наиболее важных органов: почек, листьев, черешков, древесины и корневой системы. Например, нами совместно с В. И. Семиной установлено, что химический состав почек яблони на черноземе и дерново-аллювиальной почве разный (таблица 6).

Таблица 6.

Содержание общего азота, фосфора и калия (в % на абсолютно сухое вещество) в почках яблони на разных видах почв (совхоз им. Фрунзе Тираспольского района)

N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
чернозем	пойменная почва	чернозем	пойменная почва	чернозем	пойменная почва
3,39	3,42	1,07	1,25	1,57	2,52

К аналогичным выводам приходим и в результате изучения химического состава листьев, особенно весной и осенью (таблица 7).

Таблица 7.

Содержание общего азота, фосфора и калия (в % на абс. сухое вещество в листьях яблони Кальвиль снежный на разных видах почвы, 1958 г.

Элементы питания	Весна		Лето		Осень	
	Чернозем	пойменная почва	чернозем	пойменная почва	чернозем	пойменная почва
N	4,35	4,19	2,39	2,23	2,20	2,93
P ₂ O ₅	1,03	1,14	0,55	0,72	0,39	0,49
K ₂ O	2,49	3,03	1,79	1,35	1,19	1,70

Летом, когда рост основной корневой системы, а также и кроны затухает, различия в химическом составе листьев яблони, в зависимости от свойств почв, мало выражены; зато осенью, когда процессы роста вновь вспыхивают, в листьях яблони на пойменной почве больше азота, фосфора и калия. Химический же состав почв, како было установлено агрохимическими исследованиями, несколько иной, чем растения: нитратов больше в черноземной почве, а доступных фосфора и калия — в пойменной почве.

Изменяется и химический состав органов виноградного куста, произрастающего на разных видах почв. (таблица 8).

Таблица 8.

Содержание общего азота, фосфора и калия в органах виноградной лозы на 12. VIII 1957 г. (в % на абсолютно сухое вещество). По данным Л. И. Библиной.

Название почвы	Сорт	N			P ₂ O ₅			K ₂ O		
		листья	черешки	почки	листья	черешки	почки	листья	черешки	почки
Темносерая лесная почва	Шасла	2,38	0,78	1,15	0,55	0,98	0,39	0,87	0,88	1,78
Чернозем слитой	Шасла	2,28	0,80	0,94	0,32	0,65	0,35	1,44	2,16	4,30

Листья и почки сорта Шасла на темносерой лесной почве содержат больше азота и фосфора, чем на слитом черноземе.

Содержание элементов питания, особенно нитратов и калия и их поступление в растения не вполне коррелируются (таблица 9).

Таблица 9.

Содержание нитратов, подвижных фосфора и калия (в мг на 100 г почвы) в почве на 12. VIII 1957 г. (По данным Л. И. Библиной)

Название почвы	NO ₃			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	0—20	20—40	40—60	0—20	20—40	40—60	0—20	20—40	40—60
Темносерая лесная почва	0,6	следы	нет	15,0	11,4	12,9	12,6	12,5	11,1
Чернозем слитой	0,7	0,3	0,4	10,9	11,8	9,9	13,0	10,0	14,2

Когда в листьях и почках виноградной лозы на темносерой лесной почве больше азота, в почве его меньше; в содержании фосфора в почве и растении наблюдается прямая корреляция.

Садовые породы сильно реагируют на недостатки агротехнического порядка, вызванные нарушениями в соотношении элементов питания (в результате длительного задержания и пребывания под бессменным черным паром, неправильных обработок, почвы, поливов и удобрений). Наглядно это подтверждается на коронатном черноземе, где имеются явные факты фосфатного и железистого голодания и на дерново-аллювиальной почве, где ощущается недостаток азота, особенно после затапливания поймы полыми водами. Первое способствует появлению розеточности и хлороза, а второе периодичности плодоношения. Наиболее полно прослеживается реакция плодовых пород на почвенные условия при изучении распространения корневой системы в толще почвы и состояния плодового дерева в целом. Подробно эти вопросы, применительно к Молдавской ССР, освещаются

в ряде наших работ, в частности в альбоме «Роль почв в садоводстве (1958) и в монографиях » Почвенные условия и рост яблони» (1958) и »Почвенные условия и рост садовых насаждений» (1960).

Изучение генезиса почвы, состояния растений и их реакции на почвенные условия позволило произвести оценку и группировку почв в связи с использованием их под многолетние плодовые насаждения. Нами выделено в Молдавии 5 групп:

1. Почвы наиболее пригодные под плодовые насаждения: темно-бурые и темно-серые лесные суглинистые почвы, оподзоленные (реградированные) и выщелоченные суглинистые черноземы, дерново-аллювиальные суглинистые легкосуглинистые и супесчаные почвы;

2. Почвы благоприятные для произрастания плодовых насаждений (несколько уступающие первой группе); серые и бурые лесные суглинистые почвы, выщелоченные супесчаные черноземы, типичные суглинистые черноземы и дерново-делювиальные выщелоченные суглинистые почвы;

3. Почвы с удовлетворительными свойствами для произрастания плодовых насаждений; обыкновенный слабовыщелоченный суглинистый чернозем, черноземовидные делювиальные карбонатные суглинистые почвы;

4. Почвы мало пригодные под плодовые насаждения (требующие дополнительных предпосадочных мелиораций): южный суглинистый чернозем, карбонатные черноземы, черноземы типичные, обыкновенные и южные в сочетании с почвами с признаками солонцеватости;

5. Почвы не пригодные под плодовые насаждения (требующие коренных мелиораций перед посадкой): слитые глинистые черноземы, сильно смытые и оползневые почвы, темноцветные луговые почвы тяжелого механического состава, луговые солончаковые почвы, лугово-болотные почвы.

Для виноградной лозы бонитет почв несколько отличен, так как в силу биологических особенностей ее корневая система может глубоко проникать в толщу почвогрунта и более полно в силу этого использовать плодородие почвы. Наиболее отчетливо эта особенность виноградной лозы проявляется на почвах со сложным механическим составом на склонах и на повышенных элементах поймы. Наиболее высокая оценка почв под виноградную лозу для винных сортов получена на почвах южных склонов легкого механического состава (легкосуглинистого, супесчаного и песчаного), под столовые сорта на почвах суглинистого механического состава, а под шампанские сорта на почвах северных склонов и на водоразделах. Мало пригодными почвами для виноградной лозы являются глинистые слитые почвы.

Свойства почв и особенности рельефа оказывают огромное влияние на размещение плодовых насаждений и во многом определяют направленность — специализацию садоводства. Так, в микрорайонах с глубокими цирками, где преобладают бурые лесные почвы и оподзоленные черноземы, имеются наиболее благоприятные условия для размещения зимних сортов груши и яблони, а в более открытых древних долинах, где преобладают выщелоченные черноземы и серые лесные почвы суглинистого механического состава — черешни, персик, грецкий орех и виноград столового направления, а на супесчаных и легкосуглинистых почвах — абрикосы, миндаля, вишни и винограда, винного направления. Наиболее повышенные части цирков занимают сортами винограда шампанского направления и торкальными рощами. Большое значение в микрорайонировании пород и сортов имеет экспозиция, особенно при размещении сортов винограда, а из плодовых — яблони и персика. В преодолении некоторых осложнений в росте плодовых пород и сортов, появляющихся в условиях разной экспозиции, видная роль принадлежит подвоям. В практике садоводства эта специфика рельефа и почв не учитывается в достаточной мере, что приводит к большим осложнениям в росте и развитии плодовых пород.

Урожайность садов во многом также находится в зависимости от выраженности смыва. На более мягких формах рельефа, где почвы более плодородные, плодовые деревья дают более высокий урожай, чем на почвах, подверженных эрозии (таблица 9а).

Резко снижается урожай и виноградной лозы на сильно смытой почве (таблица 10).

Таблица 9а.

Урожайность яблок в зависимости от выраженности эрозии

Степень смытости почвы	Кодровая зона				Южная степная зона	
	Ренет Ландсберга		Ренет шампанский		Ренет Симиренко	
	кг	%	кг	%	кг	%
Смыв слабо выражен или отсутствует	240	100	140	100	221	100
Смыв сильно выражен	143	59,5	107	76,4	160	72,0

Таблица 10.

Урожай винограда в зависимости от выраженности эрозии.
Колхоз «Бируица» Страшенского района. Данные А. Л. Попова

Название почв	Урожай с куста в кг		Сахаристость в %		Кислотность в ‰	
	Шасла	Алиготе	Шасла	Алиготе	Шасла	Алиготе
Чернозем слабо смытый	12,6	—	15,5	—	6,5	—
Чернозем средне смытый	11,8	11,4	17,1	20,3	5,7	7,3
Чернозем сильно смытый	5,7	5,6	17,6	21,1	6,6	9,0

На склонах с более контрастным сложением механического состава и в силу этого и с большей дифференциацией химического состава почвы — качество урожая выше.

Итак, почвенно-биологические принципы рационального размещения плодовых растений и подготовки почвы включают такие элементы:

1. Биологические особенности плодового дерева, особенно активность корневой системы и совместимости подвоя и привоя, а также требования их к условиям произрастания и прежде всего почвенным.

2. Особенности местоположения (рельеф, экспозиция), свойства геологических и гидрологических условий, реакция плодового растения на почвенные условия, предпосадочную подготовку почвы и последующие операции по посадке, орошению и содержанию почвы (обработка, задернение и удобрение.)

Недоучет требований плодового дерева часто ведет к большим осложнениям, а в ряде случаев и к преждевременной гибели сада.

Долговечность плодовых пород во многом зависит от особенностей пищевого режима почвы, прежде всего от состояния азотного, фосфатного и калийного. Наиболее полно выявлены различия в пищевом режиме и в состоянии плодовых растений на карбонатных черноземах и лесных почвах. На первых выражены явления недостаточности одних элементов питания (чаще всего фосфора, железа, цинка, бора) и избыток других (нитратов, кальция), а на вторых гармоническое сочетание их. На карбонатных черноземах частые случаи хлороза, розеточности и усыхания верхушек деревьев, а на лесных почвах — долговечные и здоровые плодовые растения с обильным плодоношением.

Вследствие разного генезиса почв и разной активности корневой системы плодовых растений течение агрохимических и биохимических процессов в корнеобитаемом слое под разными породами и сортами проходит по-разному. Одни сорта плодовых пород больше выносят элементов питания из почвы, другие — меньше. Одни сорта имеют склонность к периодическому плодоношению (Пармен зимний золотой, Сары синап), и другие — к ежегодному (Кальвиль снежный, Папировка). Все это ведет к неравномерному содержанию элементов питания в почве под разными сортами плодовых деревьев (таблица 11).

Под яблонями с наклоном к ежегодному плодоношению на карбонатном черноземе отмечен период образования репродуктивных органов, дефицит фосфатов, а под яблонями с наклоном к периодическому плодоношению — в годы без урожая — дефицит подвижного азота.

Таблица 11

Содержание нитратов и подвижного фосфора в почве (в мг на 1 кг почвы) под яблонями Кальвиль снежный и Пармен зимний золотой (1956 г.).

Глубина взятия образцов в см	NO ₃				P ₂ O ₅ по 1 н. (NH ₄) ₂ CO ₃			
	7. V		8. IX		7. V		8. IX	
	Кальвиль снежный	Пармен зимний золотой	Кальвиль снежный	Пармен зимний золотой	Кальвиль снежный	Пармен зимний золотой	Кальвиль снежный	Пармен зимний золотой
5—15	15,1	48,5	24,4	35,3	29,3	41,5	17,6	51,5
30—40	19,6	45,3	23,1	13,6	21,0	6,8	9,6	14,9
50—60	8,8	23,1	24,9	10,1	26,7	7,8	5,5	1,0
90—100	7,9	12,9	22,0	6,8	15,3	3,3	нет	5,7

При разной продуктивности выращиваемых сортов яблонь необходимо изменять систему их питания, а именно — в годы с обильным урожаем усиливать питание фосфором и азотом, а в годы, когда по тем или иным причинам, урожаем отсутствует или слабый — азотом.

Неустойчивость урожаев плодовых насаждений связана прежде всего с недостатками их размещения и упушениями при предпосадочной подготовке почвы. Преждевременное старение яблони и груши чаще всего имеет место в степных зонах, абрикоса и персика на мощных черноземах и на почвах с повышенным увлажнением в нижней части корнеобитаемого слоя, а черешни на почвах с явно нарушенным газообменом (слитые глинистые почвы и черноземы при избыточном орошении), то-есть, при несоответствии в элементах питания (избыток или недостаток азота, фосфора, калия, микро-элементов и т. д.), воды и кислорода.

Так, нитратов больше всего было обнаружено в садах с наиболее выраженным преждевременным усыханием абрикосов, персика и миндаля (таблица 12).

Таблица 12.

Содержание нитратов (в мг на 1 кг почвы) в обыкновенном черноземе под косточковыми породами в саду колхоза им. Ленина Чадыр-Лунгского района. 1959 г.

Горизонте в см	10—20	44—54	75—85	110—120
Жердель здоровая, под задернением	4,0	6,7	1,4	4,0
Персик усыхает, черный пар	49,4	23,8	17,8	21,0
Абрикос усыхает, черный пар	22,2	21,2	47,0	130,0

Нитратов в черном пару под абрикосами и персиками во много раз больше, чем в почве при естественном задернении. Состояние деревьев было также равным — где больше нитратов, там больше и преждевременно усыхающих деревьев.

Аналогичные результаты получены нами и в других районах Молдавии, в частности в совхозе-техникуме им. Фрунзе (таблица 13).

Таблица 13

Содержание нитратов и подвижного фосфора в почве под яблонями (в мг на 1 кг почвы)

Почва	NO ₃					P ₂ O ₅ по 1 н. (NH ₄) ₂ CO ₃				
	5—15	30—40	50—60	100—110	150—160	5—15	30—40	50—60	100—110	150—160
Чернозем	42,7	40,3	26,0	11,2	6,5	30,8	10,9	16,4	7,1	2,5
Пойменная почва	25,8	0,3	2,0	0,2	1,3	61,6	6,2	7,7	18,2	43,5

Нитратов в черноземной почве яблоневого орошаемого сада значительно больше, чем в пойменной почве. Вызвано это, с одной стороны более высоким их потреблением на пойменной почве, где более мощные и более продуктивные яблони, а также и более глубоким их выщелачиванием на пойменных легкосуглинистых и суглинистых почвах, подстилаемых песчаными отложениями.

В яблоневом орошаемом саду меньше во много раз и подвижных фосфатов в малогумусном черноземе, по сравнению с дерново-аллювиальной почвой, особенно в корнеобитаемом слое.

Более подробно вопросы азотного режима почв нами совместно с В. И. Семиной изучены в связи с заболеванием плодовых деревьев хлорозом на карбонатных черноземах (колхоз «Родина» Рыбницкого района). Здесь яблони, груши, сливы и черешни сильно болеют хлорозом, а в почве содержатся большие количества нитратов во всей толще корнеобитаемого слоя и пониженное количество подвижного фосфора (таблица 14).

Таблица 14.

Агрохимическая характеристика типичного карбонатного чернозема в сливовом саду. 9. VI—1961 г.

Глубина взятия образца в см	рН		в мг на 100 г почвы	
	водная	солевая	NO ₃	P ₂ O ₅
5—15	8,10	7,30	2,47	2,31
30—40	8,10	7,40	2,36	1,49
50—60	8,20	7,40	1,96	1,55
100—110	8,30	7,50	4,96	0,94
150—160	8,40	7,50	5,10	1,39

На черноземовидной делювиальной лесной почве (колхоз «XXII съезд КПСС» Оргеевского района), где реакция слабокислая и высокое содержание нитратов, яблони, груши, сливы и черешни здоровые (таблица 15).

Таблица 15.

Агрохимическая характеристика делювиальной черноземовидной лесной почвы в грушевом саду. 21. III—1961 г.

Глубина взятия образца в см	рН		В мг на 100 г почвы	
	водная	солевая	NO ₃	P ₂ O ₅
5—15	7,9	7,3	1,41	3,13
55—65	4,0	3,8	1,43	3,76
100—110	7,4	6,6	15,94	1,37
150—160	5,0	4,7	6,16	2,63
190—200	6,9	6,1	9,01	1,48

Делювиальная почва выделяется неравномерным сложением и разным содержанием по горизонтам нитратов и фосфатов. Еще больше выражена разница в содержании нитратов в этих почвах осенью. Так, в колхозе им. XXII съезда КПСС содержание нитратов в корнеобитаемом слое приближалось к весеннему, а в типичном карбонатном черноземе резко возросло (таблица 16).

Таблица 16.

Содержание нитратов (в мг на 100 г почвы) в типичном карбонатном черноземе под разными плодовыми породами 11. X—1961 г.

Глубина взятия образца (в см)	Шафран летний	Ренет Симиренко	Слива Венгерка Сочинская	Черешня
5—15	6,53	5,92	4,24	4,77
30—40	2,94	2,16	1,83	4,30
50—60	1,34	2,41	2,46	2,72
100—110	10,80	4,37	6,52	17,60
150—160	23,80	9,80	10,77	19,83
190—200	6,55	6,96	12,11	12,53

Содержание нитратов резко возросло в почве сада, которую в течение всего лета содержали под черным паром.

Как видим, в обеих почвах разных микрзон садоводства, азотный режим почв, судя по количественным показателям, благоприятный, но состояние плодовых деревьев разное. На типичном и террасовом карбонатном черноземах, где высокое содержание нитратов, плодовые деревья сильно болеют хлорозом, а на дерново-аллювиальной и лесной почвах, где нитратов гораздо меньше они здо-

ровые и обильно плодоносят. В первом случае реакция почвы щелочная, а во втором слабокислая и нейтральная (делювиальная черноземовидная и темно-серая и бурая лесные почвы) и щелочная (пойменная).

Итак, когда реакция почвенного раствора кислая или нейтральная высокое содержание нитратов способствует росту здоровых плодовых насаждений, а когда реакция щелочная, то при таком же количестве нитратов яблони, груши, сливы и черешни болеют хлорозом. Если же реакция почвы щелочная, но она содержит доступные фосфор и калия — яблони, груши здоровые (дерново-аллювиальная почва).

На основании вышеизложенного о реакции плодовых растений на почвенные условия, при высоком содержании нитратов, невольно напрашивается вывод, что в условиях щелочной реакции нитраты, а возможно и нитриты и другие подвижные формы азотных соединений (гидроксиламин), являются токсичными, или способствующими недостаточности питания фосфатами и другими элементами. Азотный режим почв под плодовыми насаждениями можно представить следующим образом:

I. Нитратов в корнеобитаемом слое около 5—10 мг и больше на 100 г почвы	1. Реакция слабокислая и нейтральная 2. Реакция почвы щелочная	а) Яблони, груши и сливы долговечные и обильного плодоношения. б) Яблони, груши и сливы болеют хлорозом, преждевременно стареют и слабо плодоносят.
II. Нитратов в корнеобитаемом слое около 5—1 мг и меньше на 100 г почвы	1. Реакция слабокислая и нейтральная 2. Реакция щелочная.	а) Яблони, груши, сливы, черешни и персики долговечные и обильно плодоносят. б) Яблони, груши, сливы, черешни, персик проявляют признаки азотного голодания, слабо плодоносят и преждевременно стареют.

Какова причина этих явлений? Данные исследования физиологического и агрохимического порядка, по этому вопросу дают право отметить образование токсических веществ и в сфере корня и в тканях растений (Прянишников, Дикусар, Канивец, Иванов С. М.).

Механизм этого явления очень сложен. В общих чертах он характеризуется такими признаками.

1. В черноземах, особенно карбонатных, по мере усиления процесса нитрификации создаются условия для уменьшения подвижных фосфатов: наиболее полно выражен процесс блокирования фосфатов в момент наибольшего накопления нитратов.

2. Высокое же содержание нитратов становится токсичным и ведет к обеднению почвенного раствора доступными фосфатами, что в конечном итоге ослабляет мелкую и мельчайшую корневую систему и снижает возможность ее регенерации.

3. При щелочном pH почвенного раствора (8,2—8,4) наступает голодание на железо, (а также и на цинк и бор); все это способствует появлению хлороза. Предпосылки же для последнего на таких почвах исключительно благоприятные, ибо растворимость разных форм железа по типам почв разная.

По данным А. А. Ципко, при одинаковом содержании валового железа в исследованных им почвах, железа, растворимого в $1\text{h} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ больше в бурой лесной почве в 1,5—2,5 раза, в оподзоленном черноземе в 2—3,5 раза и в дер-

ново-аллювиальной в 3,5—7,5 раза по сравнению с аналогичными горизонтами карбонатного чернозема.

Еще более выражены, по данным этого же исследователя, различия по горизонтам почвенного профиля в содержании железа растворимого в $0,05 \text{ h} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$: в бурой лесной почве его больше в 10—33 раза, в оподзоленном черноземе в 8—35 раз и в дерново аллювиальной почве в 19—55 раз, чем в карбонатном черноземе.

В практике плодоводства имеются попытки регулировать направление почвообразования, снижать проявление неблагоприятных почвенных условий, путем окультуривания при предпосадочной заправке почв органическими (50—100 т/га навоза, 30—50 т/га перегноя, запахиванием сидератов) и минеральными удобрениями (внесением суперфосфата от 1 до 1,5 т/га, калийной соли от 0,75 до 1 т/га, а также последующими систематическими внесениями основного удобрения и применением корневых и некорневых подкормок.

При проведении плантажа необходимо строго осуществлять противозрозионные мероприятия, не допускать на покатых склонах сплошного плантажа. Здесь необходимо проводить полосной плантаж, а на почвах маломощных — посадку деревьев в посадочные ямы.

В ходе осуществления окультуривания почв необходимо на карбонатных почвах обогащать навоз, перегной и компосты солями железа, бора, цинка, а также применять для снижения щелочности почвенного раствора физиологически кислые удобрения.

Система удобрений в садах должна строиться на основе глубокого знания биологии культивируемого плодового растения, а также учета его потребности в пищевом и водно-воздушном режимах, при которых наступает наиболее гармоничное сочетание элементов питания и получается наиболее высокий и качественный урожай при низкой себестоимости, а насаждение сохраняет свою нормальную долговечность.

Наиболее полно это достигается при строгом учете биологических особенностей не только плодовых пород, но и сортов их, т. е. когда агротехнические мероприятия в садах, включающие и систему удобрения, применяют в зависимости породы, сорта и почвенных условий. В связи с этими особенностями также требуется уточнять питание и удобрение плодовых растений, а именно:

а) там, где реакция почвы слабокислая и нейтральная, даже при высоком содержании нитратов может стать вопрос о необходимости дополнительного внесения азотных удобрений (оподзоленный и выщелоченный черноземы) и полного обеспечения калием и фосфором. Здесь основным критерием потребности в удобрениях служит уровень получаемых урожаев;

б) там, где нитраты «исчезают» в фазы высокой биохимической напряженности (распускание почек, цветение, физиологическое осыпание завязи), необходимо плодовые растения удобрять азотом и в соответствии с особенностями культуры и почв — фосфорнокислыми и калийными;

в) там, где содержание подвижных форм азота сравнительно стабильное, надобность в дополнительном внесении азотнокислых удобрений в почву отпадает. Здесь может стать вопрос о некорневой подкормке плодовых деревьев мочевиной и другими подвижными формами минерального азота и внесения более высоких доз фосфора и калия.

На типичных и обыкновенных карбонатных и слабощелоченных черноземах необходимо избегать вносить высокие дозы минерального азота, также свежий навоз и фекальные массы, т. е. это усиливает заболевание плодовых растений хлорозом.

Выводы

1. Плодовые и виноградные насаждения реагируют на почвенные условия произрастания значительно сильнее, чем полевые растения. Но если правильно выбрать место под сад, то достигаем высокой урожайности плодовых насаждений при низкой себестоимости. Так, на пойменных почвах урожайность ряда сортов яблонь (Ренет Симиренко, Кальвиль снежный, Розмарин белый, Пармен зимний

золотой) достигают в среднем 400 — 500 ц/га, на лесных почвах от 300 до 400 ц/га, а на выщелоченном и оподзоленном черноземах в среднем снимают яблок 200 — 400 ц/га и тут же, в аналогичных условиях агротехники, на карбонатном черноземе и сильносмытой почве от 50 до 100 ц/га.

Урожай винограда так же резко изменяется в зависимости от вида почвы: на темно-серой лесной почве он достигает 125—250 ц/га, на слитом черноземе 100—150 ц/га, а на карбонатном черноземе 50—100 ц/га. Заметно изменяется и качество винограда на разных видах почв.

II. Наиболее благоприятные условия яблони, груши и сливы находят на дерново-аллювиальной почве, серой и бурой лесных почвах, выщелоченном и оподзоленном черноземах; менее благоприятные условия на типичном, обыкновенном и южном черноземах (особенно на карбонатных разновидностях их), Большой недобор урожая имеется на почвах с выраженным смывом. Частые выпады плодовых деревьев наблюдаются на почвах с признаками засоления и заболоченности.

Косточковые породы, особенно абрикос, персик и черешня требуют иных почвенных условий для произрастания, чем семечковые. Их следует размещать на почвах с менее высоким содержанием гумуса, более легким механическим составом и с меньшим содержанием влаги, по сравнению с почвами для семечковых пород. Наиболее благоприятные почвенные условия для абрикос, миндаля и персика на легкосуглинистых и супесчаных почвах. Если же они размещаются на черноземных почвах, необходимо резко изменять агротехнику — устранять высокое и избыточное содержание в них азота и повышать содержание доступных форм фосфора и калия.

III. Имеются сорта яблони, груши, сливы и винограда более требовательные к почвенным условиям (из яблонь сорта Вагнера призовое, Пепин лондонский, Пармен зимний золотой), (Тиролька обыкновенная) и менее требовательные (яблони Сары Синап, Розмарин, Папировка, Тиролька Французская, Пепинка литовская, Бойкен).

Из сортов винограда выделяется сильным ростом и высокой урожайностью Ркацители, Рислинг, Чауш розовый, Травквери; менее сильными сортами являются Мускат розовый, Мускат александрийский, Плавай. Некоторые из сортов винограда, особенно корнесобственных, дают обильный урожай; но когда произрастают на почвах с неблагоприятным химическим составом и физическим сложением, преждевременно стареют (Шасла белая, Мускат оттонель, Алиготе).

IV. Система ухода в садах (содержание под черным паром и задернением, глубина вспашки и др.) во многом предопределяется свойствами почвы и особенностями биологии плодового дерева. Сливы, абрикосы черешни и вишни требуют задернения в рядах чаще, чем семечковые породы. Огромный вред наносится садам, в том числе и косточковым, когда вспашка проводится без учета свойств почв, глубины залегания корневой системы и способности ее к регенерации. Последняя понижена для груши и абрикоса, а также при заболевании деревьев усыханием верхушек и хлорозом.

V. При закладке промышленного сада необходимо избегать такой структуры насаждений, которая бы ограничивала возможность вспашки, удобрения и орошения применительно к требованиям плодового растения и сортов.

VI. Если размещение пород и сортов производят, не учитывая их требований к почвам и рельефу, то в последующем осложняется удобрение их. Ряд сортов яблони более чувствительных к уровню почвенного питания и удобрённости (Кальвиль снежный, Астраханское розовое, Мекинтош, Пепин лондонский), другие менее (Пармен зимний золотой, Бойкен, Сары синап). Некоторые сорта яблони более чувствительны к высокому содержанию извести в почве (Кальвиль снежный, Шафран летний, Тиролька обыкновенная, Астраханское розовое, Мекинтош, Пепин лондонский, Вагнера призовое), другие менее (Сары синап, Ренет канадский, Бойкен, Тиролька Французская).

ZAKLJUČAK
O PRINCIPIMA RAZMJEŠTAJA I GNOJIDBE DUGOGODIŠNJIH
VOĆNIH KULTURA

Prof. dr poljoprivrednih nauka I. I. Kanjivec

Moldavski naučno-istraživački institut za tloznanstvo i agrokemiju Kišinev — SSSR

1. Voćarski i vinogradarski nasadi reagiraju na uslove tla znatno jače, nego ratarske kulture. No ako se pravilno izabere stanište za voćnjak, postići će se visoka rodnost voćaka uz nisku cijenu koštanja. Tako dostiže rodnost na aluvijalnim tlima niz sorata jabuke (Renet Simirenko) Snježni kalvil, Bijeli ružmarin, Zlatna zimska parmenka) prosječno 400—500 mtc/ha, na šumskim tlima od 300 do 400 mtc/ha, na izluženom i podzoliranom černoze mu obično beru 200—400 mtc/ha jabuka i u analognim uslovima agrotehnike na karbonatnom černoze mu i jako ispranom tlu od 50 do 100 mtc/ha.

Prinos grožda također se jako mijenja u ovisnosti o tipu tla: na tamno-smeđim šumskim tlima dosiže 125—250 mtc/ha na zbitom černoze mu 100—150 mtc/ha, a na karbonatnom černoze mu 50—100 mtc/ha. Znatno se mijenja i kvaliteta grožda na različitim tipovima tala.

2. Najbolji uslovi za jabuku, krušku i šljivu nalaze se na aluvijalno-livadskom tlu, sivom i smeđem šumskom tlu, izluženom i podzoliranom černoze mu, manje povoljni uslovi na tipičnom, običnom i južnom černoze mu (osobito karbonatni varijeteti). Veliki manjak prinosa pokazuje se na tlima s izraženim erozionim ispiranjem. Često se propadanje voćaka javlja na tlima sa znacima zaslanjivanja i zamočvarenja.

Koštichavo voće naročito kajsija, breskva i trešnja traže druge uslove za rast, nego zrnato voće. Njih treba saditi na tlima s visokim sadržajem humusa, lakšim mehaničkim sastavom i s manjim sadržajem vlage u poređenju s tlima za zrnato voće. Najpovoljniji uslovi tla za kajsiju, badem i breskvu su laka ilovasta i pjeskovita tla. Ako ih se stavi na černoze mu tla, neophodno je potrebno promijeniti agrotehniku — odstraniti visoki i suviše veliki sadržaj dušika u njima i povećati sadržaj topivih oblika fosfora i kalija.

3. Postoje sorte jabuka, krušaka, šljiva i vinove loze, koje traže povoljne uslove tla (od jabuka sorta Vagnerova nagrada, London peping, Zlatna zimska parmenka i Obična tirolka) i manje povoljne (jabuke Sari Sinap, Ružmarinka, Papirovska, Francuska tirolka, Litvanska pepinka, Bojkenova).

Od sorata vinove loze izdvaja se jakim porastom i visokom rodnošću Rkaciteli, Rizling, Ružičasti čauš, Traveri, manje rodne sorte su Ružičasti muškat, Aleksandrijski muškat, Plavac. Neke sorte vinove loze, osobito na vlastitom korijenu daju obilan prinos, no kad rastu na tlima s nepovoljnim kemijskim sastavom i fizičkim sklopom, stare prije vremena (Bijela Šasla, Muškat, Otonel, Aligote).

4. Sistem obrade u voćnjacima mnogo se ravna po svojstvima tla i osobinama biologije voćnog stabla (držanje pod crnim ugarom i pod travom, dubina brazde i dr.). Šljive, kajsije, trešnje i višnje češće traže zatrvljenost u redovima nego zrnato voće. Voćnjacima se nanosi ogromna šteta, pa i koštichavim, ako se obrada provodi bez obzira na svojstva tla, dubinu i rasprostiranje korijenovog sistema i njegovu sposobnost regeneracije. Ona je manja za krušku i kajsiju, a također kod oboljenja stabala od sušenja vrhova i kloroze.

5. Kod osnivanja industrijskog voćnjaka, neophodno je izbjegavati takvu strukturu nasada, koja bi ograničavala mogućnosti obrade, gnojidbe i navodnjavanja u vezi potreba voćaka i sorata.

6. Ako se vrši osnivanje voćnih nasada i sorata ne vodeći računa o njihovim potrebama prema tlu i reljefu, tada se komplicira njihova gnojidba. Niz sorata jabuka, osjetljiviji je na stupanj ishrane rezervama iz tla i gnojdbom (Snježni kalvil, Ružičasti Astrahan, Mekintoš, Londonski peping), drugi manje (Zlatna zimska parmenka, Bojkenova, Sari Sinap). Neke sorte jabuka su osjetljivije na visoki sadržaj vapna u tlu (Snježni bijeli kalvil, Ljetni šafran, Obična Tirolka, Ružičasti Astrahan, Mekintoš, Londonski peping, Vagnerova nagrada), druge manje (Sari Sinap, Renet Kanadski, Bojkenova, Francuska Tirolka).