

ОРЕХ ГРЕЦКИЙ (*JUGLANS REGIA* L.) НА СКЕЛЕТНЫХ ПОЧВАХ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

Н.Е. ОПАНАСЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Никитский ботанический сад – Национальный научный центр

Введение

Естественные ореховые леса занимают горные и предгорные районы с прилегающими к ним низменностями Западного и Центрального Китая, северо-западных районов Индии, Афганистана, Ирана, стран Малой Азии, Болгарии, Греции, Югославии, а в СНГ сосредоточены преимущественно в Ферганском и Чаткальском районах Киргизии, Пскемско-Угамском районе Казахстана и Узбекистана, Копет-Дагском районе Туркмении и на Кавказе [2,7,9,13,14,20,24]. Основными местообитаниями ореховых лесов являются нижние части горных склонов северной экспозиции, вершины гряд низкогорий, ущелья и поймы, древние террасы и конусы выноса горных рек. Занимая наиболее прохладные и влажные позиции в рельефе, орехоплодные леса сами усиливают мезофильные условия, создавая свой особый микроклимат [4,6,7,32,35].

Культура ореха грецкого (*Juglans regia* L.) распространена, кроме упомянутых регионов СНГ, в Поволжье, Молдове и Беларуси, России, Украине, в том числе и в Крыму. Сорты и формы грецкого ореха произрастают на различных почвах: от сероземов до дерново-подзолистых почв Полесья, но они не должны быть засоленными и солонцеватыми, плотными и тяжелыми, заболоченными и оглееными, маломощными, эродированными и сухими [16,28,29,31,34]. Известно также, что орех грецкий предпочитает глубокие, плодородные, суглинистые, влажные, карбонатные почвы, хотя мирится и со скелетными почвами, при условии их достаточной гумусированности и влагообеспеченности [8,20,24,27,32].

Конкретных количественных сведений о реакции ореховых деревьев на свойства скелетных почв очень мало и относятся они к регионам с влажным климатом. На юге Украины грецкий орех на скелетных почвах детально не изучался, да и промышленных садов хотя бы в несколько гектаров на таких землях мы не встречали. Этой культурой засажены плодородные среди косточковых и семечковых садов, а также на виноградниках. Площадь ореховых плодородных на скелетных почвах Крыма к концу XX века достигала 60 га. Зачастую при закладке плодородных на скелетных почвах допускались ошибки, которые приводили не только к низкой урожайности ореха на таких землях, но и к их неэффективности как ветрозащитных посадок, особенно в Степном Крыму.

Разумеется, что такие насаждения не удовлетворяют растущую потребность в ореховом сырье. Разрешить этот вопрос возможно закладкой промышленных ореховых садов и на скелетных почвах преимущественно предгорного Крыма, но на основе научно обоснованных рекомендаций.

Ранее нами [11,30] для ореха грецкого определены допустимые величины глубины залегания конгломерата (80 см), мощности гумусированного слоя (65 см), содержания в корнеобитаемом слое скелета: 20% – в слое 0-50 см, 30% – в слое 50-80 см. Однако для создания промышленных ореховых садов потребовалось более глубокое и широкое обоснование оценки пригодности и рекомендаций по освоению под орех различных по генезису скелетных почв и почвообразующих пород.

Цель и задачи исследований

Цель работы – разработать почвенно-биологические основы оценки и рекомендации по освоению скелетных почв Предгорного Крыма под плодородные и промышленные сады ореха грецкого.

Задачи исследований: изучить состав и свойства скелетных почв в плодоносящих насаждениях и реакцию ореха грецкого на почвенные условия произрастания; выявить основные агрономически значимые показатели плодородия скелетных почв; определить лимитирующие рост и урожайность деревьев ореха эдафические факторы и установить их допустимые и реально оптимальные параметры.

Объекты и методы исследований

Объекты исследований: скелетные плантажированные обыкновенные предгорные черноземы на четвертичных аллювиально-пролювиальных отложениях Восточного предгорного района и коричневые карбонатные почвы на плиоценовых аллювиально-пролювиальных отложениях в Юго-Западном предгорье Крыма; плодоносящие насаждения ореха грецкого в трехрядных плодородных

на скелетных почвах без орошения.

Детальная агроклиматическая характеристика этих районов дана В.И. Важовым [3], условия которых в целом благоприятны для ореха грецкого, но количество осадков недостаточно для этой культуры. В Восточном предгорном агроклиматическом районе выпадает 490 мм осадков, из них в период вегетации 270 мм; в Юго-Западном предгорном районе соответственно 450 и 230 мм.

В основу изучения свойств почв и их влияния на рост и урожайность ореха грецкого положен метод сопряженных почвенно-биологических исследований системы «скелетные почвы – ореховые деревья» [5,10,19,33]. Диагностика и классификация почв проведена по Н.И. Полупану, В.Б. Соловью, В.А. Величко [22] и Н.Е. Опанасенко [21]. Изучение скелетных почв осуществлялось как общепринятыми в почвоведении методами [1,18,25], так и специально разработанными [12]. Архитектоника корневой системы изучалась методом «среза» В.А. Колесникова [15]. Оценку общего состояния и урожайности деревьев проводили по [17,23,26] совместно со старшим научным сотрудником отдела южного плодоводства Хохловым С.Ю., которому приношу искреннюю благодарность.

Результаты и обсуждение

В совхозе-заводе «Жемчужный» Кировского района проведены исследования в 21-23-летней трехрядной плодолозе ореха грецкого на черноземе обыкновенном предгорном карбонатном скелетном плантажированном эродированном на четвертичных аллювиально-пролювиальных отложениях, где заложено 8 разрезов.

По содержанию гальки и глубине залегания конгломерата под хорошими деревьями выделен среднескелетный среднемощный слабоэродированный вид, а под плохими – сильноскелетный маломощный среднеэродированный вид. Ограниченность корнеобитаемого слоя конгломератами и наличие скелетных фракций предопределили различные запасы мелкозема в этих почвах (табл. 1). По гранулометрическому составу мелкоземистой части обе почвы средне- и тяжелосуглинистые пылевато-иловатые. По сложению они рыхлые и среднетплотные: объемная масса мелкозема в слое 0-50 см колебалась от 1.18 до 1.26 г/см³, а таковая почвообразующей породы – от 1.28 до 1.35 г/см³.

Почвы содержали 21-28% СаСО₃ в плантажном слое и до 45% – в почвообразующей породе, но хлороза листьев ореха не отмечалось. Среднескелетные слабоэродированные почвы содержали в первом полуметре 1.62% и в переходном горизонте Phk 0.80% гумуса, а сильноскелетные среднеэродированные – 1.32 и 0.46% гумуса, соответственно. Еще большие различия выявились в запасах гумуса на сравниваемых видах: в корнеобитаемом слое первых почв они составили 110 т/га, вторых – 66 т/га. Обе почвы по этому показателю обладали низким потенциальным плодородием и явно подвергались эрозии (табл. 1).

Деревья ореха на среднескелетной почве характеризовались такими показателями роста и продуктивности: окружность штамба равнялась 66±2 см, высота 5.6±1.5 м, однолетний прирост 65±21 см, а средняя урожайность за 3 года наблюдений равнялась 6.6 ц/га ореха. Эти показатели на сильноскелетной почве были 47±3 см, 3.5±0.5 м, 30±12 см и 4.1 ц/га, соответственно. При этом кроны деревьев при схеме посадки 8x8 м не сомкнулись, были менее облиственны, а в сухое время отмечался даже преждевременный листопад.

Корреляционный анализ показал, что рост и урожайность ореха грецкого на скелетных почвах зависит от глубины залегания конгломерата, запасов мелкозема и гумуса, что дало основание для расчетов оптимальных и допустимых параметров основных агрономически значимых показателей плодородия скелетных почв (табл. 2).

Таким образом, в восточном предгорном Крыму под орех грецкий семенного происхождения для закладки плодолоз следует отводить среднескелетные среднемощные карбонатные черноземы (конгломераты с 90 см и глубже) даже без орошения, если запасы мелкозема и гумуса в них составляют не менее 8500 и 110 т/га, соответственно. Однако урожай ореха грецкого на скелетных почвах без орошения хотя и рентабелен (31-50%), но экономически малоэффективен. Урожайность 6-7 ц/га ореха обеспечивает прибыль до 250 гривень с гектара. Для промышленных садов ореха грецкого это явно низкий экономический показатель. При освоении скелетных почв под промышленные ореховые сады, а тем более под сортовые, следует ориентироваться на представленные в табл. 2 оптимальные параметры показателей скелетных почв и при обязательном орошении садов. Если фактические их параметры будут ниже приведенных, то непригодные участки необходимо мелиорировать: повышать запасы мелкозема и гумуса, разрыхлять конгломерат, углубляя корнеобитаемый слой.

Таблица 1

Характеристика скелетных плантажированных почв, показатели роста и урожайности деревьев ореха грецкого в плодopoлoсах совхозов-заводов «Жемчужный» Кировского района (1) и им. Полины Осипенко г. Севастополь (2), 1980-1987 гг.

Хозяйство	Почвенный вид, число разрезов (n)	Слой почвы, см	Скелет, % от объема почвы	Глубина залегания плотных пород, см	Запасы в корнеобитаемом слое, т/га		Окружность штамба, см	Высота деревьев, м	Урожайность, кг/дер. ц/га
					мелкозема	гумуса			
Чернозем обыкновенный предгорный карбонатный									
1	Среднескелетный среднемощный слабоэродированный, n=4	0-50	19±2*	90±4	8524±5	110±2	66±2	5.6±1.5	4.2
		50-90	34±7						6.6
	Сильноскелетный маломощный среднеэродированный, n=4	0-50	27±3	74±5	6183±41	66±5	47±3	3.5±0.5	2.7
		50-74	45±7						4.1
Коричневая карбонатная									
2	Сильноскелетный мощный, n=5	0-64	32±1	124±2	9000±57	176±8	117±6	6.4±0.2	12.4
		64-133	55±2						12.4
		> 124	Гравелит с песком на плотной плиоценовой глине						
	Сильноскелетный среднемощный, n=5	0-64	41±1	112±7	6888±51	144±2	69±4	4.4±0.2	4.0
64-112		71±4	4.0						
> 112		Конгломерат							

*Здесь и далее по тексту: $x \pm \sigma$, где x – среднее арифметическое, σ – квадратическое отклонение.

Таблица 2

Статистические показатели зависимости окружности штамба (А) и урожайности (Б) деревьев ореха грецкого от свойств скелетных плантажированных карбонатных обыкновенных предгорных черноземов и коричневых почв, их допустимые и реально оптимальные параметры*

Показатели свойств почв, число определений	Коэффициент корреляции	Уравнение регрессии	Параметры: допустимые/реально оптимальные
Совхоз-завод «Жемчужный» Кировского района			
Глубина залегания конгломерата, см, n=8	А	0.88	y=0.8x+37
	Б	0.94	y=10.4x+45.8
Запасы мелкозема в корнеобитаемом слое, т/га, n=8	А	0.92	y=116x+857
	Б	0.98	y=1497x+2170
Запасы гумуса в корнеобитаемом слое, т/га, n=8	А	0.95	y=2.1x-29.6
	Б	0.96	y=25.6x-1.0
Совхоз-завод им. Полины Осипенко г. Севастополь			
Запасы мелкозема в корнеобитаемом слое, т/га, n=10	А	0.70	y=40.7x+4166
	Б	0.76	y=268.4x+5743
Запасы гумуса в корнеобитаемом слое, т/га, n=10	А	0.65	y=0.49x+114
	Б	0.88	y=4.04x+126.7

*При расчетах оптимальных почвенных показателей (y) в уравнения регрессии включены средние величины окружности штамба и урожайности (x) только хороших деревьев на лучших почвах, а при расчетах допустимых параметров – средние величины нормально развитых и угнетенных деревьев на всех изученных почвенных видах.

В совхозе-заводе им. Полины Осипенко (г. Севастополь) изучена реакция ореха грецкого в 14-16-летнем возрасте на состав и свойства коричневых легкоглинистых карбонатных сильноскелетных почв на аллювиально-пролювиальных плиоценовых отложениях, где заложено 10 разрезов.

На участке с нормально развитыми деревьями эти отложения с глубины 120-140 см, иногда со 160 см подстилалась 10-20-сантиметровыми прослойками гравелитов с песком, а также плотными бесскелетными плиоценовыми красно-бурыми средними и тяжелыми глинами. Под угнетенными деревьями как почвы, так и почвообразующие породы были более скелетными, а мелкоземистая плиоценовая глина перекрыта на глубине 90-125 см сцементированным галечником – конгломератом толщиной 30-40 см. Слой конгломерата, гравелита и плотная плиоценовая глина (объемная масса 1.55-1.61 г/см³) под ними корнями ореха не освоены, а потому верхние границы этих отложений условно приняты за плотные корненедоступные породы и на всем обследованном участке выделены сильноскелетные мощный и среднемощный виды (табл. 1). Условность почвенных выделов в том, что если плиоценовые глины, к примеру, и не освоены корнями ореха из-за большой плотности сложения и тяжелого гранулометрического состава, то влияние глины на водный режим вышележащих слоев не вызывает сомнения.

Почвы мощного вида, кроме меньшей скелетности (на 9-16%) и большей мощности корнеобитаемого профиля почвогрунта (на 12 см), богаче запасами мелкозема (на 2100 т/га), больше и глубже гумусированы: здесь среднее содержание гумуса в плантажном слое составило 2.93%, а глубже – 1.23%, тогда как для среднемощных почв эти показатели были 2.76% и 0.71%, соответственно. На 32 т/га больше были и запасы гумуса на мощной почве (табл. 1).

Сложение мелкозема в корнеобитаемом слое сравниваемых почв было одинаково уплотненным (1.25-1.32 г/см³), его гранулометрический состав легкоглинистым, карбонатность почв не превышала 11-16% CaCO₃, легкорастворимые соли в избыточных количествах не установлены.

На первой почве сформировалась мощная корневая система. Здесь на стенке разреза зарегистрировано 394 всасывающих и 28 проводящих корней, а на среднемощном виде их было, соответственно, 190 и 13 шт. На более плодородной почве значительно больше окружность штамба ствола (на 48 см) и высота деревьев (на 2 м), а также урожай ореха, составивший в среднем за 3 учетных года 12.4 ц/га. На среднемощной почве показатели роста деревьев были на 30-40%, а урожайность почти на 70% ниже (табл. 1). Заметим, при схеме посадки ореха 10 x 10 м кроны деревьев на обеих почвах соприкасались, признаков хлороза и преждевременного листопада не отмечалось.

Системные почвенно-биологические исследования позволили установить достоверную зависимость окружности штамба и урожайности ореха грецкого от запасов мелкозема и гумуса в корнеобитаемом слое коричневых почв, при этом урожай ореха тесно коррелировал с эдафическими показателями (табл. 2). С глубиной залегания конгломерата на исследованном участке проявилась только тенденция зависимости как окружности штамба ($r=0.45$), так и урожайности ореха ($r=0.40$).

На основе корреляционно-регрессионного анализа установлены допустимые и оптимальные параметры запасов мелкозема и гумуса в коричневых скелетных почвах (табл. 2), при которых возможно не только выращивать орех грецкий в плодополосах, но и закладывать на таких почвах промышленные ореховые сады и получать хорошие урожаи ореха даже без орошения.

Для создания плодополос ореха грецкого в западном предгорном Крыму будут пригодны коричневые сильноскелетные почвы на аллювиально-пролювиальных легкоглинистых галечниковых отложениях с запасами мелкозема в корнеобитаемом слое не менее 8 тыс. т/га и гумуса 160 т/га. Для закладки промышленных садов и получения 10-12 ц/га ореха запасы мелкозема должны быть не менее 9 тыс. т/га, гумуса – 170-180 т/га, при этом глубина залегания плотных пород должна быть не ближе 120-125 см от дневной поверхности.

Выводы

1. Рост и урожайность деревьев ореха грецкого на скелетных почвах Крыма зависят от запасов в корнеобитаемом слое мелкозема, гумуса и от глубины залегания плотных подстилающих конгломератов. Эти агрономически значимые показатели выделены как интегральные, отражающие плодородие скелетных почв в целом.

2. Определены допустимые и реально оптимальные параметры запасов мелкозема, гумуса, мощности рыхлого корнеобитаемого слоя, которые положены в основу оценки пригодности скелетных почв при закладке плодополос и промышленных садов ореха грецкого семенного происхождения.

3. В предгорном Крыму для создания плодолопос ореха грецкого будут пригодны скелетные почвы с мощностью корнеобитаемого слоя более 90 см и с запасами в нем не менее 8500 т/га мелкозема и 110 т/га гумуса. Под промышленные сады ореха грецкого эти показатели должны быть, соответственно, не менее 120 см, 9000 и 170 т/га.

Список литературы

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488 с.
2. Вавилов Н.И. Дикие родичи плодовых деревьев азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1931. – Т. 26. – Вып. 3. – С. 8-107.
3. Важов В.И. Агроклиматическое районирование Крыма // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 8-107.
4. Герасимов И.П., Ливеровский Ю.А. Черно-бурые почвы ореховых лесов Средней Азии и их палеографическое значение // Почвоведение. – 1947. – № 9. – С. 521-532.
5. Девятов А.С. Повышение качества плодовых деревьев и урожайность садов. – Минск: Урожай, 1977. – 176 с.
6. Желтикова Т.А. Лесомелиоративное освоение галечников конуса выноса рек Средней Азии // Лесное хозяйство и лесомелиорация. – Ташкент, 1969. – С. 63- 82.
7. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – Л.: Колос, 1964. – 787 с.
8. Запрягаева В.И. Орех (*Juglans regia* L.) в бассейне реки Кондара // Тр. Тадж. базы АН ССР. – 1940. – Т. 8. – С. 19-21.
9. Зарубин А.Ф. Восстановление и развитие орехоплодных лесов Южной Киргизии. – М., 1954. – 138 с.
10. Иванов В.Ф. Почва и плодое растение. – М.: Агропромиздат, 1986. – 158 с.
11. Иванов В.Ф., Иванова А.С., Опанасенко Н.Е., Литвинов Н.П., Важов В.И. Экология плодовых культур. – Киев: Аграрна наука, 1998. – 407 с.
12. Иванов В.Ф., Опанасенко Н.Е. К оценке пригодности каменисто-щебенчатых и галечниковых почв под сады // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1977. – Т. 71. – С. 29-35.
13. Калмыков С.С. Дикорастущие плодовые Западного Тянь-Шаня. – Ташкент: ФАН, 1973. – 118 с.
14. Канчавели Г.И. Грецкий орех в Грузии. – М.: Лесн. пром-сть, 1968. – 144 с.
15. Колесников В.А. Методы изучения корневой системы древесных растений. – М.: Лесная пром-сть, 1972. – С. 56 – 68.
16. Команич И.Г. Перспективы сортовой культуры грецкого ореха в Молдавии. – Кишинев: Изд-во АН МССР, 1968. – 82 с.
17. Косых С.А. Методика производственного сортоиспытания плодовых культур // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1999. – Т. 118. – С. 200-204.
18. Методи аналізів ґрунтів і рослин (Методичний посібник). – Харків, 1999. – Кн. I. – 157 с.
19. Неговелов С.Ф. Методы оценки садопригодности почв при выборе участков под плодовые насаждения (на примере яблони в условиях Северного Кавказа и Нижнего Дона): Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 1972. – 39 с.
20. Никитинский Ю.И. Биологические и экологические основы хозяйства в лесах грецкого ореха. – Фрунзе, 1970. – 210 с.
21. Опанасенко Н.Е. К номенклатуре и классификации скелетных почв // Сохраним планету Земля: Сб. докл. Междунар. экологического форума, 1-5 марта 2004 г. – СПб., 2004. – С. 447-450.
22. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України / За ред. М.І. Полупана. – К.: Аграрна наука, 2005. – 300 с.
23. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1973. – 495 с.
24. Рихтер А.А., Ядров А.А. Грецкий орех. – М.: Агропромиздат, 1985. – 215 с.
25. Розанов Б.Г. Генетическая морфология почв. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 283 с.
26. Рябов Н.И. Сортоизучение и первичное сортоиспытание косточковых плодовых культур в Государственном Никитском ботаническом саду // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1969. – Т. 71. – С. 71-83.

27. Семенов Н.И., Наумова Л.С. Грецкий орех на различных почвах // Садоводство. – 1975. – № 11. – С. 25.
28. Урсу А.Ф. Критерии оценки садопригодности почв. – Там же. – 1979. – № 7. – С. 24-28.
29. Урсу А.Ф. Учет почвенно-экологических условий при размещении многолетних насаждений // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1976. – № 5. – С. 47-49.
30. Хохлов С.Ю., Опанасенко Н.Е. Особенности роста ореха грецкого на галечниковых почвах предгорного Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1986. – Вып. 60. – С. 86-91.
31. Чернобай Г.М. Корневая система грецкого ореха в неорошаемых условиях Крымской степи // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1971. – Т. 52. – С. 119-123.
32. Шевченко В.С. Формовое разнообразие и селекция ореха грецкого в Южной Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1976. – 136 с.
33. Шитт П.Г. Метод и программа биологического обследования плодовых насаждений. – М.: Садвинтрест, 1930. – 125 с.
34. Щепотьев Ф.Л., Рихтер А.А., Павленко Ф.А. и др. Орехоплодные лесные культуры. – М.: Лесная пром-сть, 1978. – 256 с.
35. Ядров А.А. Основные итоги и перспективы селекции орехоплодных культур // Садоводство. – 1983. – № 3. – С. 24-26.

Рекомендовано к печати д.б.н. Шоферистовым Е.П.