

## ОСВОЕНИЕ СКЕЛЕТНЫХ МАЛОМОЩНЫХ ПОЧВ КРЫМА ПОД САДЫ ТРАНШЕЙНЫМ СПОСОБОМ

Опанасенко Н.Е., д-р с.-х. наук

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового  
Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»  
(Ялта, Республика Крым)*

**Реферат.** Обоснован и изложен способ локального освоения скелетных маломощных почв Крыма под сады методом траншейного плантажа. В результате мелиорации увеличились мощность корнеобитаемого слоя, запасы мелкозема и гумуса, улучшились водно-физические свойства черноземов, что положительно сказалось на росте и урожайности деревьев персика.

**Ключевые слова:** траншейный плантаж, скелетные маломощные черноземы, состав и свойства черноземов, персиковые деревья

**Summary.** The way of local development of the Crimean aggregate a little powerfull soils for using as orchards by the method of a trench plowing is proved and described. As the result of melioration the power of a root layer, a small earth stock, an earth humus have increased, the hydro-physical features of black earth have been improved and it has been positively effect on growth and yielding ability of peach trees.

**Key words:** a trench plowing, aggregate little powerfull black soils, composition and features of black earth, peach trees

**Введение.** В Степной и Предгорной зонах Крыма скелетные маломощные почвы занимают порядка 300 тыс. га, в основном в агроклиматических районах с наиболее благоприятными климатическими условиями для возделывания персика, абрикоса, алычи, миндаля, а также для получения высококачественных плодов сливы, яблони и черешни [1-5]. Однако низкое плодородие таких почв, обусловленное близким залеганием к поверхности плит известняков и сцементированных галечников (конгломератов) с 80 см и ближе и высоким содержанием скелетных частиц в объеме почвогрунтов (до 50 % и более), а в силу этого – обедненности мелкоземом, гумусом, влагой, N, P, K, не позволяет успешно использовать такие почвы в земледелии без их мелиорации.

Для улучшения скелетных маломощных почв предложено и апробировано много разнообразных мелиоративных приемов, которые проводят как на всей мелиорируемой площади, так и локально (полосами, гнездами). Наиболее известные способы: кольматаж галечниковых земель конусов выноса и террас горных рек; землевание илом, глиной или суглинком из карьеров, оросительных и дренажных систем, плодородным денудированным мелкоземом из лесополос, балок; компостирование и внесение влагоемких органоминеральных веществ; взрывной плантаж плотных пород; камнеуборка и камнедробление; плантаж и щелевание до глубины 60-80 см конгломератов; поддержание оптимального водного режима за счет частых поливов (18-20) [6-9].

Сложность рельефа и острый дефицит воды в местах распространения скелетных маломощных (Тарханкутская возвышенность) и галечниковых почв (Альминская и Индольская впадины, Симферопольское поднятие, пра-террасы рек) исключают возможность проведения кольматажа, регулярного орошения садов. Ввиду ограниченного плотными породами и конгломератами корнеобитаемого слоя и малыми запасами мелкозема для плодовых культур исключается землевание маломощных почв в нужных объемах; камнеуборка не повышает исходные запасы мелкозема. Плантажный плуг не разрушает плиты известняков и конгломераты [6, 7, 9].

Цель исследований – разработать приемы мелиорации маломощных скелетных почв, направленные на оптимизацию в садовых агроценозах, с учетом установленных моделей уровня плодородия тех или иных типов и подтипов почв Крыма, применительно к конкретным плодовым культурам и с элементами программирования их урожайности.

**Объекты и методы исследований.** Изучены состав и свойства маломощных скелетных южных и обыкновенных черноземов, подстилаемых плитами сарматских, ракушечных, мшанковых известняков и конгломератами, представленных галечниками верхнеюрских мраморовидных известняков, с глубины 40-100 см.

Скелет определяли способом вырубki монолитов с ненарушенным сложением [7]. Скелетность и содержание мелкозема определяли в процентах от объема почв с ненарушенным сложением. Запасы мелкозема, гумуса, N, P, K и влаги рассчитывали в т/га или мм. Водно-физические свойства, агрофизические и агрохимические показатели определяли принятыми в почвоведении стандартизированными методами [10-13 и др.].

**Обсуждение результатов.** Нами разработана технология освоения скелетных маломощных почв под сады траншейным способом. Технология основана на увеличении мощности корнеобитаемого слоя путем рытья траншей и измельчения плотных пород роторными экскаваторами специального назначения с последующим возвращением измельченной массы (субстрата) в траншею и сохранением гумусового горизонта на поверхности почвы. Основными сопутствующими приемами при таком плантаже являются землевание траншей и внесение органоминеральных удобрений.

Основой для расчета количественных параметров при траншейном плантаже служат установленные нами ранее необходимые для плодовых культур запасы мелкозема, гумуса и т.д. (табл. 1), по которым определяются глубина и ширина траншей, недостающее в мелиорируемой почве количество мелкозема, гумуса и другие показатели, обеспечивающие нормальный рост и продуктивность садов (табл. 2).

Таблица 1 – Показатели свойств почв в зоне южной степи Крыма, обеспечивающие нормальный рост и продуктивность плодовых культур

Порода	Запасы мелкозема, т/га, в слое		Мощность корнеобитаемого слоя, см	Запасы гумуса, т/га
	0-50 см	> 50 см		
Орехоплодные (миндаль)	4100	3000	110	70-90
Косточковые (персик, алыча, абрикос, черешня)	4300	3700	110-125	145
Семечковые (яблоня, груша)	4400	5500	145-150	155

Из приведенных в табл. 2 расчетов видно, что на почвенных видах, где плотные породы залегают глубже 40 см от дневной поверхности, под персик достаточно провести рытье траншей и внести органоминеральные удобрения (60 т навоза и 1,5 т суперфосфата и калийной соли на 1 га); в случае залегания плотных пород ближе 40 см необходимо проводить землевание. Дефицит в запасах гумуса покрывают или внесением плодородного мелкозема, или внесением навоза и торфа.

Наиболее экономично вносить плодородный мелкозем, так как при землевании пополняются и запасы гумуса. Целесообразность мелиорации таких участков (плотные породы ближе 40 см) определяется возможностями хозяйства.

Нами разработаны три схемы траншейного плантажа. Так в случае, когда между верхним плодородным и нижним рыхлым слоями залегает плита или сцементированный слой галечника толщиной до 50 см в пределах корнеобитаемого слоя (0 – 120 см), достаточно разрушить его экскаватором с шириной ротора 30 см (марка ЭТР-134). По всем схемам разработаны технологические карты.

Таблица 2 – Расчет норм внесения мелкозема и навоза в траншеи под персик (ширина траншей 150 см, глубина 120 см), т/га

Показатели при расчетах	Мощность рыхлого слоя почвы, см						
	20	30	40	50	60	70	80
Запасы мелкозема:							
до рытья траншей	2400	3600	4800	6000	7200	8400	9600
после рытья траншей*	5400	6000	7200	8100	9000	9900	10800
Дефицит мелкозема (нормы землевания)	-2600	-2000	-800	+	+	+	+
Запасы гумуса**	72	108	144	180	192	204	216
Дефицит гумуса	-73	-37	-1	+	+	+	+
Восполнение дефицита в гумусе при землевании плодородной почвой (3% гумуса)	78	60	2,4	+	+	+	+
Дозы внесения навоза для покрытия дефицита в гумусе***	1303	660	125	+	+	+	+

\* при измельчении известняка-ракушечника экскаватором ЭТР-223 выход мелкозема составляет 55% от объема;

\*\* среднее содержание гумуса в слое 0-50 см – 3 %, в слое 50-80 см – 1 %;

\*\*\* из 1 т навоза образуется 56 кг гумуса (в степной зоне).

Нами установлено, что плодовые культуры предъявляют неодинаковые требования к агрономическим свойствам почвы в разных частях корнеобитаемого слоя. При мелиорации маломощных почв траншейным способом реализована возможность дифференцировать оптимальные параметры свойств почв по профилю траншей. Рыхлением плотных пород, устранением высокой плотности почв, внесением органоминеральных удобрений и землеванием плодородным мелкоземом на различную глубину траншей, созданием дополнительных влагоемких слоев в профиле почв и т.п. мы обеспечиваем для корневой системы деревьев оптимальный профиль почв.

Исследования показали, что при траншейном плантаже достигаются следующие преимущества: увеличивается мощность рыхлого корнеобитаемого слоя и запасы в нем мелкозема, улучшаются водно-физические свойства, водный, воздушный и питательный режимы, что, в конечном счете, повышает плодородие почв и позволяет возделывать на них сады.

В результате мелиорации экскаваторами ЭТР-223 и ЭТР-162 увеличилась мощность корнеобитаемого слоя до 1,3-1,5 м. Прирост запасов мелкозема за счет измельчения и раз-

рушения плотных пород экскаваторами и землевания на участках с широкими траншеями (100-150 см) составил 830-2800 т/га по сравнению с контролем (обычно плантажированными плугом почвами). Существенного увеличения скелетности в профиле почв и в субстрате траншей не произошло, как не изменился и гранулометрический состав мелкоземистой части. Он характеризовался как тяжелосуглинистый и легкоглинистый иловато-пылеватый. Вполне закономерно произошло разуплотнение почв, уменьшение объемной массы мелкозема до 1,02-1,29 г/см<sup>3</sup>, увеличение общей скважности до 52-62%.

Улучшился макроструктурный состав субстрата за счет измельчения глыбистой фракции (>10 мм). Снятие гумусового горизонта бульдозером по фронту нарезки траншей вызвало некоторую распыленность почв в слое 0-30 см: количество агрегатов <0,25 мм возросло с 8 до 11%.

Влагонакапливающий эффект траншей, повышение влагозапасов почв и субстратов за счет увеличения мелкозема обеспечили лучший водный режим мелиорированных участков, где запасы продуктивной влаги за вегетационный период были на 45-100 мм выше, чем на контроле. Это обеспечило вполне удовлетворительный водный режим в плодоносящем персиковом саду даже без орошения [14].

Запасы гумуса увеличились на 10-40 т/га, и произошло довольно равномерное распределение органического вещества в субстрате траншей. На мелиорированных участках лучше складывался питательный режим. Так, если суммарные за 4 вегетационных периода запасы доступных для персиковых растений форм N-NO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O на контроле были, соответственно, 686, 607 и 23520 кг/га, то на мелиорированных участках они составили 1105, 764 и 32643 кг/га.

Мелиорация почв оказала стимулирующее действие на микробиологическую активность. В этом случае увеличилась не только общая численность основных систематических групп микроорганизмов (на 30-50 %), но наблюдалась и лучшая сбалансированность по группам микроорганизмов, повысилась активность каталазы как показателя функциональной деятельности микроорганизмов.

Разрушение и измельчение известняков-ракушечников не вызвало существенного повышения карбонатности почв и субстратов по сравнению с исходными почвогрунтами. Более того, произошло снижение абсолютных значений (в %) как общих, так и «активных» форм карбонатов при равномерном перемешивании мелкоземистых фракций при траншейном плантаже и землевании, однако запасы CaCO<sub>3</sub> (в т/га) увеличились пропорционально ширине и глубине траншей, то есть соответственно объему измельченного известняка.

На мелиорированных почвах формировалась более мощная, хорошо разветвленная глубокозалегающая корневая система. Раскопки корневой системы показали, что количество проводящих и всасывающих корней на «срезах» мелиорированного участка было 26 и 543 шт., а на контроле – 13 и 214 шт., соответственно. Особенно интенсивно корни осваивали более влажные слои или искусственно созданные прослойки в нижней части траншей.

За счет возрастания водоемкости тканей, увеличения общей оводненности листьев и стабильности величины этих показателей в различные по обеспеченности вегетационные периоды улучшился водный режим листьев. Растения на мелиорированных участках испытывали меньший водный дефицит листьев и были более адаптированы к засушливым условиям благодаря увеличению водоудерживающей способности листьев. Все это позволило поддерживать метаболическую активность на высоком уровне, обеспечивая интенсивные ростовые процессы и формирование большей фотосинтетической поверхности деревьев персика: на мелиорированных участках выше содержание хлорофилла в листьях, больше площадь листовых пластинок, прирост побегов, высота и окружность штамба ствола и урожайность деревьев.

На участках без орошения со 150-сантиметровыми траншеями средняя за 5 лет урожайность деревьев персика сортов Пушистый ранний составила 90 ц/га (на контроле 34), Золотой Юбилей – 62 (28), Советский – 69 (32) ц/га.

**Выводы.** При локальной мелиорации скелетных маломощных черноземов траншейным способом увеличиваются мощность корнеобитаемого слоя, запасы мелкозема, гумуса, азота, фосфора, калия, влаги, скважность субстратов и повышается плодородие таких почв в целом, что позволяет выращивать на плантажирированных почвах персиковые сады и получать до 80-100 ц/га плодов персика даже без орошения.

### Литература

1. Копылов, В.И. Система садоводства Республики Крым / В.И. Копылов, Е.Б. Балыкина, И.Б. Беренштейн, В.А. Бурлак, Н.Е. Опанасенко [и др.]. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2016. – 288 с.
2. Опанасенко М.С. Теоретичні і прикладні основи оцінювання родючості скелетних ґрунтів Криму та освоєння їх під плодові і горіхоплідні культури: Автореф. ... д-ра сільськогосподарських наук. 06.01.03 – агрогрунтознавство і агрофізика. – Харків, 2009. – 37 с.
3. Опанасенко, Н.Е. Использование скелетных маломощных почв Крыма под сады / Н.Е. Опанасенко // Садоводство и виноградарство. – 1992. – № 8. – С. 6-7.
4. Опанасенко, Н.Е. Агроэкологические ресурсы и районирование степного и предгорного Крыма под плодовые культуры / Н.Е. Опанасенко, И.В. Костенко, А.П. Евтушенко. – Симферополь: Научный мир, 2015. – 216 с.
5. Опанасенко, Н.Е. Агроклиматологическая оценка пригодности территории Черноморского района Крыма под плодовые культуры / Н.Е. Опанасенко, А.В. Смыков, К.В. Мальчиков, В.А. Рябов, А.П. Евтушенко. – Симферополь: Научный мир, 2015. – 84 с.
6. Опанасенко, Н.Е. Методические рекомендации по локальному освоению скелетных маломощных почв Крыма под сады траншейным способом / Н.Е. Опанасенко, В.Ф. Иванов, В.А. Загвоздкин, В.А. Щербина. – Ялта, 1988. – 38 с.
7. Опанасенко, Н.Е. Методические рекомендации по оценке пригодности скелетных почв под сады (на примере Крыма) / Н.Е. Опанасенко. – Ялта, 1985. – 34 с.
8. Опанасенко Н.Е. Траншейный плантаж скелетных маломощных почв – один из путей интенсивного их использования под сады / Н.Е. Опанасенко // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1987. – Вып. 62. – С. 80-85.
9. Опанасенко, Н.Е. К вопросу освоения скелетных маломощных почв Крыма под сады траншейным способом / Н.Е. Опанасенко, В.Ф. Иванов, В.А. Загвоздкин, В.А. Щербина // Технологии использования ограниченно пригодных земель под виноградники: методические рекомендации. – Ялта, 1986. – С. 29-31.
10. ГОСТ 26107-84. Почвы. Методы определения общего азота. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 11 с.
11. ГОСТ 26261-84. Почвы. Методы определения валового фосфора и валового калия. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 13 с.
12. ГОСТ 26269-91. Почвы. Общие требования к проведению анализа почв. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 9 с.
13. ГОСТ 28268-89. Почвы. Методы определения влажности, гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 8 с.
14. Опанасенко, Н.Е. Итоги мелиорации маломощных скелетных почв Крыма под персик / Н.Е. Опанасенко, Т.И. Орел, В.А. Щербина // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1990. – Вып. 72. – С. 75-81.