

УДК 631.95:634.1
© 2015

О.Е. КЛИМЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук

*Никитський ботанічний сад –
Національний науковий центр,
Ялта, Україна
E-mail: olga.gnbs@mail.ru*

**ВЛИЯНИЕ
ХИМИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ
НА СВОЙСТВА ПОЧВЫ
И ПРОДУКТИВНОСТИ
ДЕРЕВЬЕВ ПЕРСИКА**

Наведено дані польового стаціонарного дослідження щодо впливу меліорації ґрунтів, що підлягають, у плодоносному саду персика. Показано, що в результаті меліорації відбулося зниження величини рН і лужних солей у ґрунті, підвищився вміст рухомих форм елементів живлення, зросла родючість дерев. Меліоранти характеризувалися значною післядією. Встановлена індивідуальна реакція сортів персика на меліорацію ґрунту.

Ключові слова: підлуження, меліорація, садовий агроценоз, властивості ґрунту.

Длительное орошение степных почв пресными водами нередко приводит к неблагоприятным экологическим последствиям: уплотнению, слитизации, подъему уровня грунтовых вод с последующим вторичным засолением, ощелачиванию и др. Ощелачивание почв – это образование и повышение концентрации соды и других щелочных солей в орошаемых почвах, которое может быть вызвано разными почвенными процессами, имеет спорадический характер и максимально проявляется во втором полуметровом слое почвы [1, 2]. Степень засоления почвы при этом невысокая, но оно отрицательно сказывается на росте и продуктивности плодовых культур, которые имеют глубокую корневую систему, растут на одном месте десятки лет и являются слабосолеустойчивыми. Персик – одна из пород, наиболее чувствительных к щелочным солям. Повышенное их содержание в почве может значительно снизить урожайность [3].

Действенным средством нейтрализации щелочных солей, улучшения состояния и продуктивности плодовых растений, а также повышения плодородия почвы является применение химических мелиорантов, таких как фосфогипс (ФГ) и железный купорос (ЖК), которые обычно используют для мелиорации солонцов [4]. Эти вещества являются отхода-

ми производства, поэтому дешевы, и их использование для мелиорации может снизить загрязнение окружающей среды промышленными отходами [5]. Ранее проведенные исследования показали, что их применение не вызывает опасности загрязнения почвы химическими примесями [6].

Целью исследования было установить влияние мелиорации на свойства почвы и продуктивность деревьев персика.

Исследования проводили в стационарном полевом опыте, который был заложен в плодоносящем саду персика в возрасте 14 лет. Схема посадки растений 6×5 м. Площадь учетной делянки 420 м², количество деревьев на ней – 7. Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок рендомизированное. Сад орошался водой Северо-Крымского канала по бороздам.

В опыт включены десять сортов персика (*Persica vulgaris* Mill.) на подвое миндаль обыкновенный (*Amygdalis communis* L.) разных сроков созревания: Герой Севастополя, Золотой Юбилей, Кудесник, Лауреат, Мэйфлауер, Маяковский, Пушистый Ранний, Советский, Сочный и Успех.

Сад расположен в степной части Крыма на темно-каштановой слабосолонцеватой почве, сформированной на желто-бурых лесовидных глинах. В почве обнаружено повы-

шенное содержание гидрокарбонатов натрия и магния в слое 60–100 см и наличие соды на глубине ниже 80 см, что вызвало угнетение деревьев персика [7].

В качестве мелиорантов использовали ФГ и ЖК – отходы ЗАО “Крымский титан”. Дозы внесения мелиорантов были рассчитаны на полную нейтрализацию вредных щелочных солей и соды, если она обнаружена в почве, а также обменного натрия свыше 5 % от суммы обменных катионов для слоя 120 см, где размещается основная масса корней персика. Максимальная расчетная доза мелиорантов для данной почвы составила 4 т/га. Мелиоранты вносили осенью на поверхность почвы на всю ширину междурядья с двух сторон ряда. Затем почву рыхлили на глубину 40 см для увеличения водопроницаемости, после этого вспахивали на глубину 30 см и поливали нормой 800 м³/га.

Мелиорирующим компонентом ФГ является гипс (CaSO₄ · 2H₂O) с содержанием его в составе отхода 92,7 %. В этом мелиоранте было 0,9 % валового и 0,8 % усвояемого фосфора от массы отхода, а также 0,18 % водорастворимого фтора. Влажность мелиоранта перед внесением составила 20 %. Таким образом, выбранный мелиорант вполне соответствовал стандарту (ТУ У 24.1-31980517-002:2005).

ЖК содержал 71 % основного мелиорирующего вещества (FeSO₄ · 7 H₂O), что соответствовало первому сорту согласно ДСТУ 2463-94. Влажность его перед закладкой опыта – 27 %.

Почву для анализа отбирали ежегодно в конце июля–начале августа по слоям 20 см до глубины 120 см. В почве определяли солевой состав водной вытяжки по Е.В. Арнушкиной [8], величину рН потенциметрически по ГОСТ 26423-85, содержание нитратного азота – потенциметрически с ионселективным электродом по ГОСТ 26951-86, подвижных форм фосфора и калия – по Мачигину (ДСТУ 4114-2002). Урожай яблоки учитывали взвешиванием всех плодов с каждого дерева в течении пяти лет.

Полученные данные показывают, что в первый год после внесения ФГ мало влиял на величину рН почвы и содержание в ней щелочных солей. ЖК действовал более ин-

тенсивно, так как имел большую растворимость. При его внесении произошло снижение величины рН в слое 0–50 см. Через два года после внесения оба мелиоранта снизили общую щелочность почвы, способствовали накоплению водорастворимого кальция (табл. 1). При внесении ФГ содержание гидрокарбонатов натрия и магния, которые подобно соде очень токсичны для плодовых растений, снизилось до нетоксичных для персика величин, при применении ЖК эти соли и сода были полностью нейтрализованы. Под действием мелиорантов в почве образовался гипс, который также способствовал нейтрализации щелочных солей.

Известно, что нередко промышленные отходы обладают удобрительным действием, так как содержат калий, фосфор, микроэлементы и другие полезные вещества [4], поэтому важным было проследить влияние мелиорации на изменение содержания основных элементов питания в почве, от которых зависит урожай и его качество. Установлено, что через год после закладки опыта в почве контроля содержание нитратного азота было низким и снижалось с глубиной (табл. 2), подвижных форм фосфора – на уровне среднего, обменного калия – оптимальным. Внесение мелиорантов способствовало незначительному накоплению всех элементов питания по сравнению с контролем.

ЖК достоверно увеличивали содержание P₂O₅ в слое 0–80 см и обменного калия в слое 40–80 см в первый год после внесения. В первый год последствие эта закономерность также выявлена, и в большей мере проявилось влияние ФГ на содержание P₂O₅. Во второй год после внесения мелиорантов содержание нитратного азота снизилось по сравнению с первым годом после мелиорации в контроле и по вариантам опыта. Внесение мелиорантов способствовало накоплению этого элемента преимущественно в слое 0–60 см, однако содержание его было на уровне низкого.

Увеличение концентрации нитратного азота в почве при мелиорации может быть связано с активизацией микробиологической деятельности в почве при снижении содержания вредных щелочных солей и растворе-

1. Влияние мелиорации на величину рН и содержание некоторых характеристик химического состава темно-каштановой слабосолонцеватой почвы

Глубина, см	рН	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg(HCO ₃) ₂ +NaHCO ₃	CaSO ₄
		мг-экв / 100 г почвы				
Контроль						
0–20	8,13	-	0,42	0,38	0,04	-
20–40	8,19	-	0,45	0,40	0,05	-
40–60	8,40	-	0,50	0,40	0,10	-
60–80	8,59	-	0,54	0,40	0,14	-
80–100	8,87	-	0,57	0,41	0,16	-
100–120	8,80	0,01/20**	0,62	0,41	0,21	-
Фосфогипс						
0–20	8,05	-	0,40	0,48	нет	0,08
20–40	8,18	-	0,42	0,53*	-	0,11
40–60	8,31	-	0,46	0,51*	-	0,05
60–80	8,48	-	0,49	0,53*	-	0,04
80–100	8,62*	-	0,54	0,53*	0,01	нет
100–120	8,74	0,01/11**	0,53*	0,49	0,04	-
Железный купорос						
0–20	8,18	-	0,38	0,49*	нет	0,11
20–40	8,18	-	0,40*	0,52*	-	0,12
40–60	8,28*	-	0,42*	0,53*	-	0,11
60–80	8,42*	-	0,48*	0,58*	-	0,10
80–100	8,56*	-	0,48*	0,56*	-	0,08
100–120	8,46*	-	0,54*	0,57*	-	0,03

*Разница с контролем достоверна, $p \leq 0,05$;
**числитель – среднее в слое, знаменатель – процент встречаемости.

нием малорастворимых соединений нитратов кислотными продуктами мелиорации.

В первый год последействия содержание K₂O в слое 0–20 см во всех вариантах опыта значительно возросло, ниже по профилю снижалось, достоверно при применении ЖК, но оставалось на уровне высокого.

Значительный эффект последействия мелиорации по почвенным показателям наблюдался на протяжении 3–4 лет, затем он ослабевал, в связи с чем требовалось повторное внесение мелиорантов после детального почвенного обследования [7].

Результирующим показателем условий произрастания дерева является его уро-

жайность. В связи с тем, что она значительно варьировала по годам и зависела от метеорологических условий, урожай учитывали в течение пяти лет после мелиорации (рисунок).

Установлено, что в среднем за пять лет применение ФГ повысило урожай плодов у трех сортов из пяти исследованных, причем у сорта Мэйфлауер и Пушистый Ранний увеличение было достоверным и составило 5,5 и 5,1 т/га соответственно (рисунок,а). У сортов Сочный и Золотой Юбилей урожай несущественно снижался. Это связано с резким падением урожайности на этих сортах в первые два года после мелиорации,

2. Содержание подвижных элементов питания в почве, мг/кг

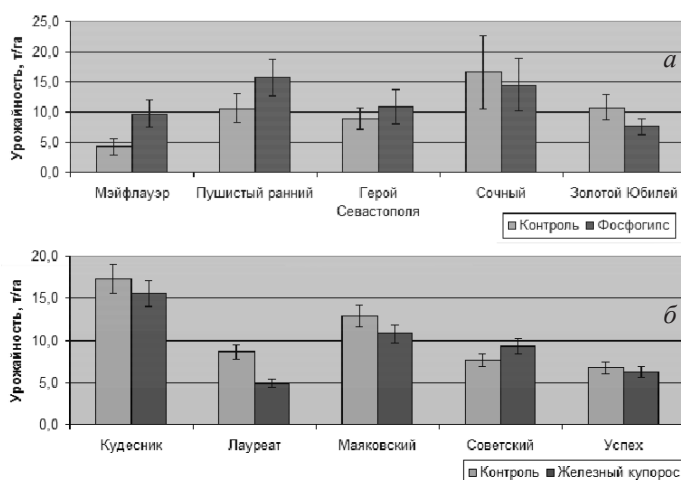
Вариант опыта	Глубина, см	N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
		Годы после внесения мелиорантов					
		1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
Контроль	0–20	3,6	2,2	33,8	9,3	538	560
	20–40	3,6	1,1	21,7	5,0	432	426
	40–60	2,3	1,3	15,9	3,1	364	344
ФГ	0–20	3,3	2,1	35,8	13,7	561	677
	20–40	3,4	1,3	25,8	5,5	455	388
	40–60	1,9	0,8	17,0	5,0	381	329
ЖК	0–20	5,1	3,1*	44,4*	19,6*	522	732*
	20–40	5,4	1,3	34,8*	6,1	477	339*
	40–60	2,5	1,2	21,7*	4,5	429*	265*
Оптимум для плодовых культур [8]		15–30		23–27		141–210	

*Разница с контролем достоверна, $p \leq 0,05$.

что, возможно, объясняется токсичностью продуктов обменных реакций. На четвертый и пятый годы после внесения мелиорантов урожай был выше контрольного на 0,3–1,2 т/га. В среднем по плодовой породе внесение ФГ увеличило урожай плодов на 1,5 т/га (10,2 т/га в контроле).

При внесении в почву ЖК только у сорта Советский урожай был выше контрольного на 2,5 т/га. На остальных сортах он снижлся, причем у сорта Лауреат снижение

было достоверным – 3,7 т/га (рисунок, б). В целом по всем сортам снижение составило 1,5 т/га по сравнению с контролем, где урожай равнялся 10,6 т/га. Вероятно, это связано с токсичным влиянием подвижного железа, содержание которого повышается в первые годы после мелиорации ЖК [6, 9, 10]. И лишь на пятый год после внесения ЖК произошло повышение урожая персика у сортов Кудесник, Маяковский и Лауреат на 0,2–0,7 т/га относительно контроля.



Средняя урожайность персика за пять лет проведения опыта

Выводы

1. При мелиорации почвы ФГ и ЖК происходило снижение величины рН и содержания щелочных солей в почве, повышение подвижного кальция и доступных элементов питания.

2. Мелиоранты обладали значительным последствием. ФГ, который действовал медленнее и ощутимо увеличивал урожайность персика, можно рекомендовать для мелиорации почвы в плодоносящих садах. ЖК проявлял свое действие быстрее и ин-

тенсивнее, но в первые годы после внесения снижал продуктивность деревьев. Следовательно, его лучше использовать для быстрой мелиорации почвы перед закладкой сада или в молодых садах.

3. Реакция сортов персика на мелиорацию была неодинаковой и определялась генотипом. Наиболее отзывчивыми на мелиорацию, если судить по продуктивности, оказались сорта Мэйфлауер, Пушистый ранний, Маяковский, Советский и Кудесник.

Библиография

1. Новикова А.В. История почвенно-мелиоративных исследований засоленных и солонцовых земель Украины (1890–1996) / Науч. ред. член-корр. УААН М.И. Ромащенко. – К.: Світ, 1999. – 143 с.

2. Клименко О.Є. Вплив зрошення і плантажної оранки на процес підлуження темно-каштанового слабосолонцюватого ґрунту / О.Є. Клименко // Агрохімія і ґрунтознавство: республік. міжвідомч. темат. наук. зб. – К.: Урожай, 1992. – Вип. 54. – С. 35–38.

3. Клименко О.Е. Влияние ощелачивания на рост, продуктивность персика и экономическую эффективность его выращивания в степном Крыму / О.Е. Клименко, Н.И. Клименко // Бюлл. Никитск. ботан. сада. – Ялта, 1989. – Вып. 69. – С. 59–63.

4. Способы мелиорации орошаемых солонцовых почв: научный обзор / [Г.Т. Балакай, Л.М. Докучаева, Р.Е. Юркова и др.]. – Новочеркасск, 2011. – 73 с.

5. Теоретические основы управления вещественным составом дисперсной системы внутренних слоев почвы / Е.В. Громыко, Н.А. Мищенко, В.В. Черненко [и др.] // Научный журнал Российского НИИ проблем

мелиорации. – 2012. – № 1(05). – Ресурс доступа: udb13-rec91-field6.pdf.

6. Шлегель Р.И. Влияние химической мелиорации на свойства и продуктивность солонцов в условиях Лесостепи Зауралья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04. / Р.И. Шлегель. – Курган, 2005. – 170 с.

7. Клименко О.Е. Методические рекомендации по химической мелиорации почв с высокой щелочностью перед закладкой сада и в плодоносящем саду / О.Е. Клименко, В.Ф. Иванов. – Ялта: ГНБС, 1996. – 33 с.

8. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – [Изд. 2-е, перераб. и доп.]. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488 с.

9. Копитко П.Г. Удобрения плодовых и ягідних культур: навч. посібник / П.Г. Копитко. – К.: Вища школа, 2001. – 207 с.

10. Оборин А.И. Производительность мелиорированных солонцов в богарных условиях / А.И. Оборин, П.С. Панин, О.З. Еремченко // Мелиорация и сельскохозяйственное использование солонцов Западной Сибири и Зауралья: сб. науч. тр. СО ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1986. – С. 89–102.

Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Н.Н. Харитонов**