

15. Опанасенко Н.Е., Смыков В.А., Мальчиков К.В., Рябов В.А., Евтушенко А.П. Агроклиматологическая оценка пригодности территории Черноморского района Крыма под плодовые культуры. – Симферополь: ООО Издательство «Научный мир», 2015. – 84 с.
16. Плугатарь Ю.В., Смыков А.В., Опанасенко Н.Е., Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В., Митрофанова И.В., Шоферистов Е.П., Горина В.М., Комар-Темная Л.Д., Хохлов С.Ю., Чернобай И.Г., Лукичева Л.А., Федорова О.С., Баскакова В.Л., Литченко Н.А., Шишкина Е.Л., Литвинова Т.В., Балыкина Е.Б. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму. – Симферополь: ИТ«АРИАЛ», 2017. – 212 с.
17. Подгородецкий П.Д. Тарханкутское складчатое степное поднятие (физико-географическая характеристика) // Изв. Крымского пед. ин-та им. М.В. Фрунзе. – 1959. – Т. 34. – С. 19 – 33.
18. Опанасенко Н.Е. Classification of skeletal soils // Soil Classification 2004: Abstracts, presented to the International Conference (August, 3–8, 2004, Petrozavodsk, Karelia, Russia). – Petrozavodsk, 2004. – P. 61 – 63.

Статья поступила в редакцию 29.12.2018 г.

Opanasenko N.E. Granulometric texture of lithogenic soils of Donuzlav lagoon which are perspective for gardening // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 126. – P. 111-116.

The genesis and stratigraphic structure of Pleistocene soils and geological deposits have been established on the basis of morphological description of profiles and studies of granulometric texture of soils, soil-forming and underlying bedrocks of the lagoon of Tarkhankut upland.

The agronomically significant parameters of fertility and the suitability of lithogenic southern black soils of Douzlav Lake lagoon for gardening have been defined.

Key words: lagoon; black soil; Pleistocene clays; productivity; gardens.

УДК 631.482:631.674.6(477.75)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.126.2018.18

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛУГОВЫХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ КРЫМА

Таисия Ивановна Орёл, Максим Леонидович Новицкий

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН

298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита

E-mail: taisiyaorel@yandex.ru

Изложены результаты изучения изменений физических свойств луговой аллювиальной почвы после многолетнего капельного орошения яблоневого сада. Не обнаружено уплотнения почвы, снижения содержания гумуса и изменений в содержании карбонатов в контуре увлажнения. Произошло изменение гранулометрического состава и структуры почвы верхнего горизонта.

Ключевые слова: капельное орошение; луговая аллювиальная почва; структура; водопрочность агрегатов.

Введение

С целью получения высоких гарантированных урожаев плодовых культур в зонах с недостаточным увлажнением применяют орошение. На отдельных оросительных системах происходит развитие процессов, ухудшающих свойства почв. Поливы по бороздам, полосам, дождевание, вызывают, как правило, ухудшение

физических свойств почв, в частности черноземов: ухудшению структуры, развитие слитизации, уплотнение, снижение влагонакопительной способности и аэрации [1, 2, 3, 4, 6]. В литературе встречаются противоречивые данные о влиянии разных способов орошения на физические свойства почв [7, 8, 9, 10, 11]. Широкое применение в садоводстве получили локальные способы орошения, в частности капельный, подпочвенный, который позволяет поддерживать необходимый режим влажности в корнеобитаемом слое каждого растения при высокой экономии поливной воды, использовать участки со сложным рельефом и почвы с различной влагонакопительной способностью благодаря локальной подаче влаги небольшими нормами. В известных нам работах по влиянию капельного орошения на свойства почв отмечается ухудшение физических свойств. Орошение южных и обыкновенных чернозёмов водами рек Дуная, Южного Буга, Днепра приводит к ухудшению физических свойств, что выражается, прежде всего, в уплотнении почвенного профиля, интенсивность уплотнения находится в зависимости от длительности орошения. Наибольшая интенсивность уплотнения в первые годы орошения [3, 5, 7, 8, 10, 11].

В Крыму для стационарных систем орошения в основном используют воду артезианских скважин. Поэтому изучение последствий влияния таких многолетних поливов на почву очень актуально. Особенно интересно изучить влияние локальных способов орошения, при которых подача воды под растение длительно происходит в одну и ту же точку. Наши исследования посвящены изучению изменений физических свойств луговой аллювиальной почвы Крымской опытной станции в связи с многолетним применением капельного орошения водой артезианской скважины.

Объекты и методы исследований

Участок расположен в Степном Крыму (Симферопольский район, с. Маленькое), где сад яблони 20 лет оснащён системой капельного орошения. Поливы назначались при снижении влажности почвы до 70-80% от НВ.

При изучении изменений состава и свойств почв при капельном орошении у дерева закладывали разрез, максимально близко к капельнице, который захватывал почву междурядья. Отбирали образцы почвы до глубины 160 см в контуре увлажнения и на середине междурядья через каждые 20 см. Такую работу проводили перед началом поливного сезона в мае 2017 года, а в сентябре, по завершении поливов, при помощи бура отобрали почве по тем же глубинам в центре контура увлажнения, на расстоянии 70 см от капельницы и в междурядье. В почвенных образцах определяли гранулометрический состав, механический состав, объёмную массу, содержание карбонатов, гумуса.

Результаты и обсуждение

Источником поливной воды являлась вода артезианской скважины с рН 7,2 хлоридно-гидрокарбонатного, кальциево-натриевого состава с содержанием солей 680 мг/л, в том числе безвредных – 35%, токсичных, нейтральных – 65% (табл. 1). По сумме солей вода считается вполне пригодной для орошения плодовых культур (сумма солей менее 1 г/л).

Таблица 1

Химический состав поливной воды артезианской скважины, используемой для капельного орошения яблоневого сада, мг-экв/л

Источник	Сумма солей, г/л	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
Скв.2	0,68	6,32	2,08	1,55	3,50	0,5	5,95

Определение полевой влажности в свежесобранных образцах позволило получить картину распределения влажности. На рис. благодаря изолиниям наглядно видно распределение влаги на разном удалении от капельницы. Максимальная влажность 31% отмечена в месте падения капли, причем с глубиной влажность не снижается ниже 28-27%; минимальная – в слое 0-35 см в почве междурядья и составляет 13-14%.

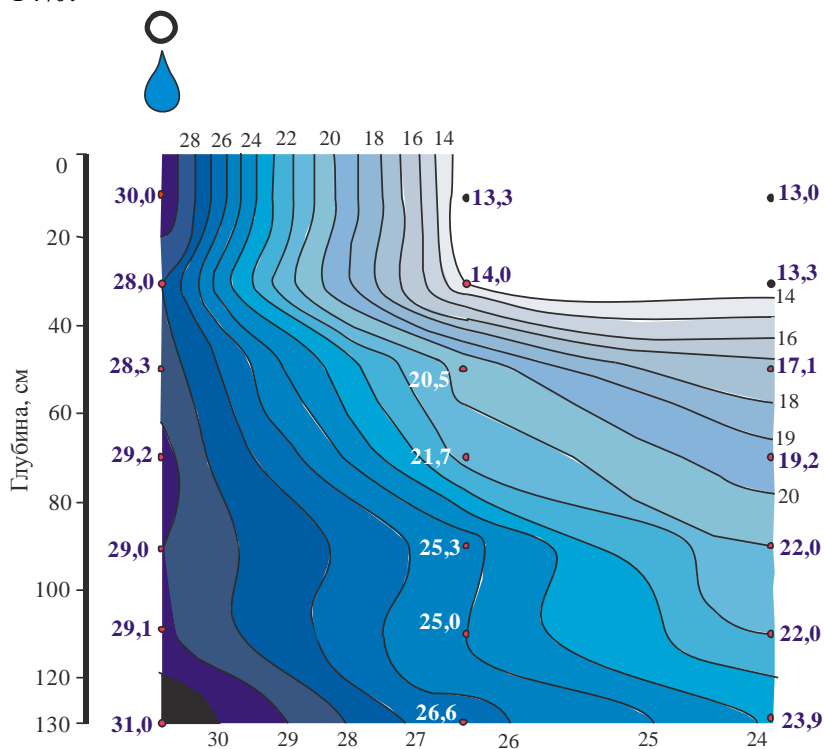


Рис. Распределение влаги при капельном орошении в луговой аллювиальной почве в саду яблони

Объемная масса почвы междурядья была высокой и составляла 1,4-1,5 г/см³. В этих пределах находится и плотность почвы контура увлажнения, что говорит о том, что многолетнее локальное увлажнение не привело к ещё большему уплотнению почвы в зоне промачивания.

После 20 лет орошения в контурах увлажнения наблюдались незначительные изменения физических свойств луговой аллювиальной почвы. Гранулометрический состав на всём участке характеризовался легкоглинистым составом мелкозёма с преобладанием крупной пыли и ила. Содержание илистых частиц в контуре увлажнения было 31-32 %, а на глубине 100-120 см – 24%. В междурядье в слое 0-80 см содержание ила 28-29%, в слое 100-120 см снижается до 18%. Содержание неблагоприятной в агрономическом отношении фракции пыли средней в двух разрезах было примерно одинаковое по всему профилю и колебалась от 12 до 17%. Содержание крупной пыли под капельницей в плантажиrowанном слое 21-22 %, в междурядье на той же глубине – 27%. С глубиной содержание физической глины, как в контуре увлажнения, так и на контроле уменьшается. Почва в горизонте 80-100 см в этих разрезах тяжелосуглинистая (табл. 2).

Таблица 2

Гранулометрический состав мелкозёма луговой аллювиальной почвы в саду яблони после 20 лет капельного орошения (% от сухой навески)
с. Маленькое Симферопольского района, 2017 г.

№ разреза и его местоположение	Слой почвы, см	Содержание фракций, мм						Сумма фракций < 0,01 мм
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001	
1 (в пределах контура увлажнения)	0-20	1,31	6,57	26,88	15,20	16,44	33,60	65,24
	20-40	0,53	4,63	28,32	12,04	20,88	33,60	66,52
	40-60	0,31	0,33	25,80	13,16	26,72	33,68	73,56
	60-80	0,20	0,96	31,88	15,12	25,52	26,32	66,96
	80-100	0,42	1,78	32,40	15,96	25,76	23,68	65,40
	100-120	0,24	3,00	30,28	16,48	26,32	23,68	66,48
	120-140	0,15	0,25	30,96	21,48	23,32	23,84	68,64
	140-160	0,42	2,04	24,08	8,04	35,32	30,28	73,64
	160-180	0,42	0,22	30,88	15,20	25,08	28,20	68,48
	0-20	1,22	0,59	27,92	12,08	26,56	31,48	70,09
2 (междурядье)	20-40	1,27	7,77	27,20	15,04	20,48	28,24	63,76
	40-60	0,53	0,08	28,65	13,20	27,41	30,13	70,74
	60-80	0,11	2,13	36,00	15,64	21,20	24,92	61,76
	80-100	0,17	4,87	33,36	14,96	25,24	21,40	61,60
	100-120	0,15	6,99	35,42	15,28	23,20	18,96	57,44
	120-140	0,10	6,18	33,28	17,08	24,72	18,64	60,44
	140-160	0,13	5,59	18,40	14,96	31,68	29,24	75,88
	160-140	0,35	8,21	24,96	13,64	26,56	26,28	66,48
	20-40	1,29	9,95	22,92	15,60	18,08	32,16	65,84
	40-60	0,72	9,64	21,96	16,20	20,04	31,44	67,68
5 (контур увлажнения)	60-80	0,27	1,17	22,72	17,60	26,92	31,32	75,84
	80-100	0,30	1,53	30,21	16,50	23,20	22,36	60,21
	100-120	0,39	7,73	33,72	16,00	18,00	24,16	58,16

Таким образом, можно сказать, что многолетнее капельное орошение повлияло на гранулометрический состав почвы. Содержание илистой фракции выше в почве, подверженной локальному увлажнению на 2-4% в метровом слое и на 5-6% в слое 100-140 см. Содержание агрономически ценных микроагрегатов (0,25-0,001 мм) в профиле орошаемой почвы снизилось на 2-6%.

Была проведена оценка структуры почвы количественно на основании распределения содержания агрегатов (воздушно-сухих). Структура выражается в содержании фракций агрегатов определенного размера (диаметра). Первым количественным показателем структуры является содержание воздушно-сухих агрегатов различных размеров (табл. 3). Сумма агрономически ценных агрегатов (10-0,25 мм) в почве очень низкая и находится в пределах от 9 до 33%, т.е. агрегатное состояние почвы неудовлетворительное (менее 40%). В контуре увлажнения сумма агрономически ценных агрегатов стала ниже, чем в междурядье, в слое 0-20 см на 8%, а в слое 20-40 см от 21% снизилась до 9%, т.е. ухудшилась более чем в 2 раза. Соответственно, в горизонте 0-20 см коэффициент структурности от 0,51 снизился до 0,33, в горизонте 20-40 см от 0,27 снизился до 0,10. По результатам мокрого просеивания видно, что в слое 40-60 см ухудшения структуры не произошло. Водопрочность микроагрегатов не снизилась (табл. 3)

Таблица 3

Структурный состав луговой аллювиальной почвы (% на абсолютно сухую навеску)

с. Маленькое, 2017 г

разрез	Глубина, см	Содержание фракций, мм (сухое просеивание)			Содержание фракций Σ 10-0,25 мм (мокрое просеивание)	К стр. (коэффициент структурности)	А (критерий водопрочности)
		>10	Σ 10-0,25	< 0,25			
1 (контур увлажнения)	0-20	74,3	24,9	0,8	57,2	0,33	1040
	20-40	90,8	9,0	0,2	66,1	0,10	7100
	40-60	79,9	19,3	0,8	37,7	0,24	620
2 (междурядье)	0-20	65,7	33,6	0,7	35,8	0,51	1020
	20-40	78,5	21,0	0,5	59,0	0,27	1292
	40-60	80,7	18,7	0,6	60,0	0,23	1020

Если $K > 1,5$ – отличное агрегатное состояние почвы;

$K = 1,5 - 0,67$ – хорошее;

$K < 0,67$ – неудовлетворительное.

Выводы

Установлено, что в результате многолетнего капельного орошения в яблоневом саду произошли изменения физических свойств луговой аллювиальной почвы

После 20 лет орошения в контурах увлажнения заметно ухудшилось агрегатное состояние почвы в верхнем 40-см горизонте. Наблюдались уменьшение агрономически ценных микроагрегатов и увеличение содержания илистых частиц, что говорит о начавшихся процессах слитизации почвы.

Положительным является то, что не обнаружено уплотнения почвы, подверженной многолетнему локальному увлажнению т не снизилась водопрочность микроагрегатов.

Список литературы

1. *Гукова М.М., Пассат А.М., Балан М.П., Балюк С.А.* Распределение в почве воды и солей при капельном орошении // Вопросы освоения водных ресурсов в связи с опустыниванием. – М., 1963. – С. 88-93.
2. *Егоров В.В.* Об орошении черноземов // Почвоведение – 1984. – №12. – С.33-47.
3. *Зборищук И.Г., Стома Г.В., Тимофеев Б.В.* Изменение некоторых физических свойств чернозёмов при орошении // Проблемы ирригации почв юга чернозёмной зоны. – М.: Наука, 1980. – С. 134-150.
4. *Ковда В.А.* Аридизация суши и борьба с засухой. – М.: Наука. – 1974. – 272 с.
5. *Королев В.А., Логошин В.И., Ковалев И.И.* Влияние орошения на физические и водно-физические свойства черноземов ЦЧО // Агрочесоведение и плодородие почв / Тез. докл. всес. конф. – Л., 1986. – С. 42-43.
6. *Орёл Т.И.* Капельное орошение садов Крыма водой различной минерализации и его последствия // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2011. – №1. – С. 85-88.
7. *Орёл Т.И.* Последствия капельного орошения почв Крыма водой различной минерализации // Агрохімія і ґрунтознавство. 2011. – №76. – С. 41-44.
8. *Орёл Т.И.* Капельное орошение чернозёмов Крыма и его последствия // Чернозёмы Центральной России: генезис, эволюция и проблемы рационального использования: мат. научн. конф, посв. 80-летию кафедры почвоведения и управления земельными ресурсами в 100-летней истории Воронежского государственного университета (Воронеж, 15-19 мая 2017 г.). – Воронеж, 2017. – С. 394-398.
9. *Приходько В.Е.* Содержание и состав гумуса в неорошаемых и орошаемых темно-каштановых почвах Саратовской области // Почвоведение. – 1984. – №2. – С. 124-128.
10. *Унгуряну Ф.В.* Влияние режима капельного орошения на процессы переноса солей и физико-химическую поглотительную способность почв // Режимы орошения при прогрессивных способах полива и разработка АСУ технологическим процессом в мелиорации: тез докл. респ. конф. – Кишинев, 1983. – С. 31-32.
11. *Фоменко Т.Г., Попова В.П.* Параметры изменения физико-химических свойств чернозёма обыкновенного в плодовых ценозах при локальном увлажнении // Проблемы агрогенной трансформации почв в условиях монокультуры: мат. симпозиума «Развитие фундаментальных исследований по проблемам агрогенной трансформации почв в условиях монокультуры. – Краснодар, 2013. – С. 47-54.

Статья поступила в редакцию 11.01.2018 г.

Oryol T.I., Novitskiy M.L. Effect of a long-term drip irrigation on the physical properties of crane alluvial soils of the Crimea // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – № 126. – P. 116-121.

The results of studying the changes of the physical properties of meadow alluvial soil after a long-term drip irrigation in the apple orchard are presented. There hasn't been found out any soil compaction, a decrease in humus content or any changes in carbonate content in the humidification circuit. The change in the granulometric composition and the soil structure of the upper horizon has happened.

Key words: *drip irrigation; meadow alluvial soil; structure; water resistance of aggregates.*