

9. Kalinin A.B. Kriterii i metody otsenki vypolneniya agrotekhnicheskikh trebovaniy k parametram pochvennogo sostoyaniya v tekhnologiyakh vozdelevaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur na osnove statisticheskoy interpretatsii reologicheskoy modeli pochvy i ustroystv kontrolya kachestva yeye obrabotki [Criteria and methods for assessing the implementation of agrotechnical requirements for the soil condition parameters in crop cultivation technologies on the basis of statistical interpretation of the rheological model of soil and devices for quality control of its tillage]: DSc (Eng) thesis. SPb., 2000. 362 p. (in Rus.)

10. Kalinin A.B., Teplinskiy I.Z., Vrublevskiy V.D., Smelik O.V. Teoreticheskiye osnovy vybora

ratsional'nykh rezhimov aktivnogo katka v sostave kombinirovannogo agregata dlya podgotovki posadok kartofelya k uborke [Theoretical bases of choosing rational modes of an active rink in the structure of a combined unit for preparing potato fields for harvesting]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012. No. 28. Pp. 346-351. (in Rus.)

11. Kalinin A.B., Teplinskiy I.Z. Vybor optimal'nykh rezhimov raboty aktivnogo katka [Determining optimal operating modes of an active roller]. *Sel'skiy mekhanizator*. 2015. No. 5. Pp. 8-9. (in Rus.)

The paper was received on December 26, 2017

УДК 635.21: 577.11

DOI 10.26897/1728-7936-2018-2-12-18

СТАРОВОЙТОВА ОКСАНА АНАТОЛЬЕВНА, канд. с.-х. наук

E-mail: agronir2@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха (ФГБНУ ВНИИКХ); 140051, ул. Лорха, 23, п. Красково, Люберецкий р-н, Московская область, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ВОДНЫХ АБСОРБЕНТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ И СОДЕРЖАНИЕ ВЛАГИ В ПОЧВЕ

Рассмотрено применение водных абсорбентов в картофелеводстве как эффективного средства влагосбережения в условиях изменения климата. Для оценки локального внесения водных абсорбентов при посадке в технологии возделывания картофеля были проведены полевые и лабораторные исследования по изучению их действия на влагоудерживающую способность дерново-подзолистой супесчаной почвы. По итогам полевых опытов на сортах Жуковский ранний, Удача и Невский повысилась урожайность при внесении биополимеров (гидрогелей) с 25,9...29,9 до 31,6...36,9 т/га. При сравнении разных видов водных абсорбентов установлено, что биополимеры (гидрогели) в дозе 2 г/куст (100 кг/га) в среднем увеличили урожайность картофеля на 9%, вермикулит вспученный в дозе 0,1 л/куст (5000 л/га) – на 10%, биоконтейнеры, содержащие торф, биогумус и микроэлементы и водный абсорбент перлит – на 24%. Внесение в почву гидрогеля и вермикулита возможно совместно с внесением гранулированных минеральных удобрений, биоконтейнеров совместно с посадочными клубнями. Установлено, что 2 г гидрогеля, находящегося в почве, способно удержать 86,7 см³ воды, в то время как 100 мл вермикулита – 70 см³ воды, а 1 биоконтейнер с перлитом – 85 см³ воды. Образцы контрольных вариантов поддерживали оптимальную влажность почвы для развития картофеля в течение 5 дней, варианты с биоконтейнером – в течение 10 дней, с вермикулитом – 12 дней, с гидрогелем – 16 дней. Экспериментально подтверждена целесообразность применения водных абсорбентов в картофелеводстве как эффективного средства влагосбережения.

Ключевые слова: почва, влажность, гидрогель, вермикулит, биоконтейнер, перлит, урожайность картофеля.

Введение. Картофель – уникальный продукт для здорового питания и находится на третьем месте по важности. От общего мирового объема производства картофеля 340 млн т страны ЕАЭС производят более 40 млн т (в т.ч. Россия – 30 млн т) [1, 2]. За последние годы отмечены значительные изменения климата с увеличением количества

засух и ливневых дождей [3]. Одним из главных факторов обеспечения жизнеспособности растений является полив [4, 5, 6]. Но при этом основная часть влаги, поступающей на поля в виде естественных осадков и полива, используется неэффективно: испаряется или уходит в нижние горизонты почвы [7].

Эффективным средством для влагосбережения может оказаться применение водных абсорбентов [8]. Главным качеством водных абсорбентов является свойство впитывать и удерживать в себе влагу, водорастворимые удобрения и регуляторы, что позволяет стабилизировать питание растений и влиять на урожайность в условиях глобального и локального изменения климата [9].

Водные абсорбенты находят все более широкое распространение в мировой практике растениеводства [10, 11]. К ним относятся: гидрогели, полиакриламиды, вермикулит, цеолит, перлит и др.

Почвенный кондиционер – гидрогель служит для водообеспечения и структуризации почвы во всех отраслях растениеводства. Использование кондиционера позволяет снизить поливные нормы, укрепить почву (например, в случае прибордюрных посадок), снизить расходные нормы удобрений (особенно калийных), обеспечить безопасную транспортировку растений (саженцев и т.д.).

Вермикулит – минерал из группы гидрослюды, имеющих слоистую структуру. Он легко впитывает влагу и так же легко отдает её, создавая оптимально влажную среду для питания корней растений. В сельском хозяйстве вермикулит используют для улучшения структуры почв.

Вспученный перлит – продукт измельчения и термической обработки кислого вулканического стекла перлита; используется в растениеводстве в качестве компонента-рыхлителя в субстратах для выращивания растений.

Биоконтейнер – это шарик спрессованных удобрительных компонентов и микроэлементов диаметром 40 миллиметров с пустотой-ложом, в которое закладывается семя, клубень или полученный из меристемы оздоровленный материал. Изготавливают биоконтейнеры из торфа (до 69% по массе), биокомпоста или биогумуса (30%), биогенных рострегулирующих препаратов, перлита. После поливов во влажной почве межмолекулярные связи биоконтейнера нарушаются и он начинает распадаться, создавая вокруг заложенного в биоконтейнер «семена» рыхлую, воздухопроницаемую сбалансированную питательную биомассу с благоприятными условиями для прорастания, всхожести, приживаемости и дальнейшего вегетационного процесса, оказывающую физиологическое воздействие на онтогенез (рост) растения [12, 13, 14].

Цель исследований – изучить влияние водных абсорбентов на урожайность картофеля и содержание влаги в почве.

Материал и методы. В качестве методов исследований использован эксперимент. Для использования локального внесения водных абсорбентов при посадке в технологии возделывания картофеля были проведены полевые и лабораторные исследования по изучению их действия на урожайность клубней картофеля и влагоудерживающую способность дерново-подзолистой супесчаной почвы.

Экспериментальные исследования проведены в полевых и лабораторных условиях на экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИКС Коре-

нево с 2012 по 2014 годы. Лабораторный опыт проведен с 16 июля по 29 сентября 2014 г. Почва опытного участка дерново-подзолистая, по гранулометрическому составу – супесчаная, характеризуется следующими агрохимическими показателями A_{max} : сумма обменных оснований – 1,5...2,4 мг-экв/100 г; содержание гумуса по методу Тюрина (ГОСТ 26213-91) – 1,99%; подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 380...653 мг/кг; обменный калий по Кирсанову (ГОСТ 26207-91) – 25...223 мг/кг; $\text{pH}_{\text{КС1}}$ по Алямовскому (ГОСТ 26483-85) – 5,04; гидролитическая кислотность (ГОСТ 26412-91) – 3,46 мг-экв. Повторность – трёхкратная. Погода в годы полевых исследований была тёплой до 23°C и влажной – 206...373 мм осадков за вегетационный период.

Схема полевого опыта на фоне минерального удобрения азотоса $N_{60}P_{60}R_{60}$ (375 кг в физическом весе), внесённого локально при нарезке гребней и антистрессовой листовой обработки препаратом Экогель в фазу цветения в дозе 2,5 л/га (расход воды 300 л/га) включала следующие факторы и градации:

А – сорта: Жуковский ранний (ранний), Удача (ранний), Невский (среднеранний);

Б – дозы внесения водных суперабсорбентов (биополимеров, гидрогелей) при посадке: 0; 1; 2; 4; 8 г/куст (0; 50; 100; 200; 400 кг/га);

В – дозы внесения абсорбента Вермикулит вспученный при посадке (2014 г.): 0 л/куст; 0,1 л/куст (0 л/га; 5000 л/га);

Г – дозы внесения гранулированного влагосберегающего органического удобрения с перлитом Ø 40 мм (биоконтейнер) при посадке (2014 г.): 0 шт.; 47,6 тыс. шт. га.

Схема лабораторного опыта в стаканах, заполненных почвой на 100 г (нижний слой) и 200 г (верхний слой) включала варианты наполнения среднего слоя:

1. контрольный – без наполнения;
2. водные суперабсорбенты (биополимеры, гидрогели) в дозе 2 г;
3. вермикулит вспученный в дозе 0,1 л;
4. биоконтейнер с перлитом в количестве 1 шт.

Закладку полевого и лабораторного опытов, учеты и наблюдения проводили в соответствии с требованиями методики полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985) и «Методики исследований по культуре картофеля» (ВНИИКС, 1967).

Лабораторный опыт был выполнен в нижеприведенной последовательности: на дно стакана насыпали 100 г сухой почвы (нижний слой); внесли наполнитель – водный абсорбент (средний слой); сверху насыпали 200 г сухой почвы (верхний слой); взвесли образцы в сухом виде; заливали воду по мере её впитывания до одинакового уровня во всех стаканах с целью определения влагоудерживающей способности; далее взвешивали образцы в динамике до полного испарения влаги в образцах. Во время проведения опыта образцы не перемешивались.

Результаты наблюдений и обсуждения. По итогам полевых опытов 2012-2014 гг. на всех изучаемых

сортах отмечено повышение урожайности с увеличением дозы биополимера от 0 до 8 г/куст: на сорте Жуковский ранний – от 29,9 до 33,3 т/га (НСР₀₅ – 1,88...2,99 т/га); на сорте Удача – от 29,5 до 36,9 т/га (НСР₀₅ – 2,53...3,79 т/га); на сорте Невский – от 25,9 до 31,6 т/га (НСР₀₅ – 2,99...3,97 т/га) [15].

При сравнении разных видов водных абсорбентов в условиях 2014 г. (табл. 1) получено, что биополимеры (гидрогели) в дозе 2 г/куст (100 кг/га) в среднем повлияли на урожайность картофеля примерно так же, как

и вермикулит, вспученный в дозе 0,1 л/куст (5000 л/га). На этих вариантах получена прибавка урожайности 1,6...1,8 т/га (9...10%). Вносить в почву и гидрогели и вермикулит можно совместно с внесением гранулированных минеральных удобрений. Более высокая прибавка урожайности получена на вариантах с внесением биоконтейнеров одновременно с клубнями при посадке 4,4 т/га (24%), это объясняется тем, что биоконтейнер содержит, кроме водного абсорбента перлит, торф, биогумус и микроэлементы [15].

Таблица 1

Влияние водных абсорбентов на урожайность сортов картофеля, т/га

№ вар.	Наименование водного абсорбента	Дозы водных абсорбентов	Сорт Жуковский ранний	Сорт Удача	Сорт Невский	Среднее	± к контролю	
							т/га	%
1	Контроль	0	19,1	22,0	14,1	18,4	0	100
2	Биополимер	2 г/куст	19,5	24,9	15,7	20,0	+1,6	109
3	Вермикулит	0,1 л/куст	20,7	25,5	14,4	20,2	+1,8	110
4	Биоконтейнер с перлитом	1 шт./куст	22,6	27,9	18,0	22,8	+4,4	124
Среднее			20,5	25,1	15,6	-	-	-
НСР ₀₅			1,36	2,10	1,54	-	-	-

Первым этапом лабораторного опыта было насыщение почвенных композиций водой. После вливания 100 мл воды в стаканы с почвосмесью, вода начала впитываться во всех образцах. Но через 15 мин в контрольном варианте во всех трёх повторностях почва «промокла» полностью и излишки воды оказались над почвой высотой 1...3 мм, а через 2 часа высотой 5...7 мм. Больше уровень воды над почвой не поднимался.

В вариантах с вермикулитом и биоконтейнером уже через 10 мин вода полностью впиталась, поэтому ее пришлось доливать дополнительно до уровня воды в контроле (табл. 2, рис. 1). Через 25 мин вода полностью впиталась и в вариантах с гидрогелем ее также пришлось доливать до уровня воды в контроле. Через 20 ч уровень воды над всеми образцами выровнялся и оказался 4...6 мм (чаще 5 мм). Больше воду не добавляли.

Таблица 2

Насыщение образцов водой

Вариант	Наполнение водой, мл						Всего
	16.07.14					17.07.14	
	16 ч. 45 мин.	16 ч. 55 мин.	17 ч. 20 мин.	17 ч. 35 мин.	18 ч. 10 мин.	14 ч. 20 мин.	
1. Контроль – почва	100	0	0	0	0	0	100
2. Почва + гидрогель	100	0	15	25	40	35	215
3. Почва + вермикулит	100	50	10	0	0	10	170
4. Почва + биоконтейнер	100	50	10	20	0	5	185

Объём смеси в вариантах 2, 3 и 4 увеличился более чем в 1,5 раза. Но в варианте с вермикулитом объём увеличился ещё и в сухом состоянии, затем увеличился объём вариантов с биоконтейнером по мере набухания биоконтейнера. Образцы

вариантов с гидрогелем сначала не меняли объём, влага впитывалась не так быстро. Но через 35 минут после вливания первой порции воды гидрогели из белых гранул начали становиться прозрачными и разбухать. При этом после последнего вливания

воды часть набухших гидрогелей, оказалась на поверхности почвы.

Чтобы гидрогели не оказались на поверхности почвы, их необходимо вносить на достаточную глубину, то есть в зону посадки материнского клубня и ниже. Также можно отметить, что гидрогели дают больший эффект набухания при постепенном насыщении водой, то есть выпадении осадков в виде дождя, но не ливня.

При полном насыщении образцов водой получено, что один и тот же объём почвы имеет возможность удержать разный объём воды. Почва контрольного образца удержала 44,5% воды от массы почвы, образца с гидрогелем удержала 116,0% воды, с вермикулитом удержала 88,0% воды, с биоконтейнером удержала 97,3% воды.

Следовательно, 2 г гидрогеля, находящегося в почве, способно удержать 86,7 см³ воды, в то вре-

мя как 100 мл вермикулита – 70 см³ воды, а 1 биоконтейнер с перлитом – 85 см³ воды. При этом нужно учитывать, что при выполнении опыта в полевых условиях контрольные варианты удержали бы меньше воды, и часть её либо впиталась в нижние слои почвы, либо просто стекла с гребня независимо от количества и скорости выпадения осадков.

Вторым этапом лабораторного опыта было проведение наблюдений за скоростью испарения влаги из образцов (рис. 2). В итоге образцы контрольных вариантов, набрав и удержав меньшее количество воды, намного быстрее потеряли всю полученную влагу. С 17 июля по 3 августа, т.е. всего 17 дней в почве была хоть какая-то влага. А оптимальная влажность почвы для развития картофеля поддерживалась до 22 июля (всего 5 дней), далее растения уже испытывали недостаток влаги.

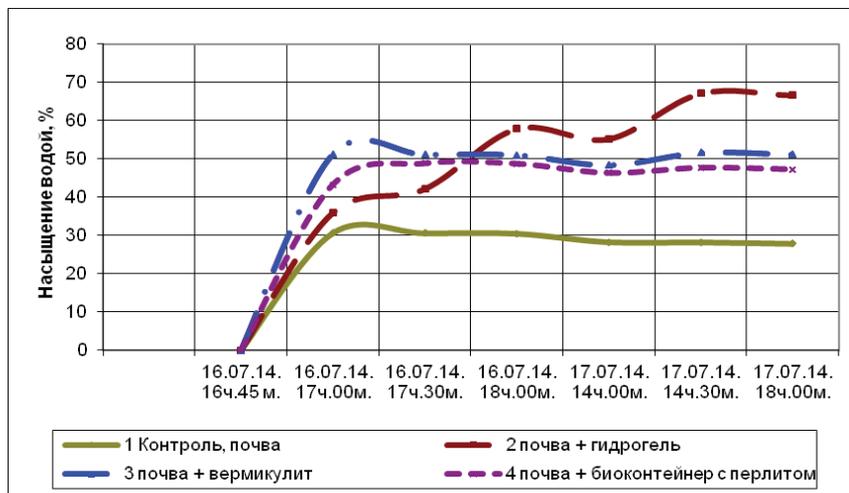


Рис. 1. Насыщение водой испытательных образцов, %

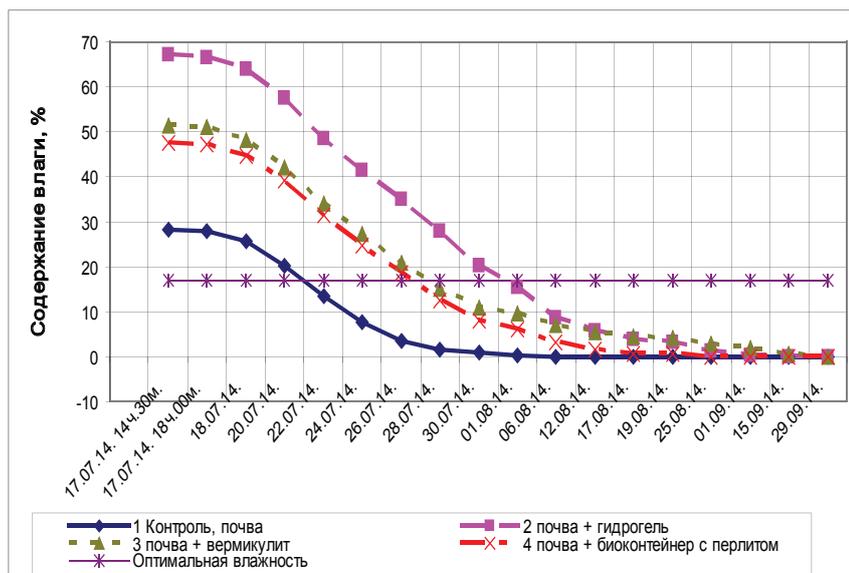


Рис. 2. Испарение влаги из испытательных образцов, %

Варианты опыта с биоконтейнером удерживали влагу с 17 июля по 25 августа, т.е. 40 дней, а поддерживали оптимальную влажность до 27 июля (всего 10 дней).

Дольше удерживали влагу варианты с вермикулитом, так как образцы не были перемешаны, и слой вермикулита создал своеобразную пленку, не пропускающую влагу к испарению. Варианты с вермикулитом удержали влагу с 17 июля по 17 сентября, т.е. 61 день. При этом оптимальная влажность там поддерживалась до 29 июля (всего 12 дней).

Варианты с гидрогелем удерживали влагу с 17 июля по 4 сентября, т.е. 50 дней. При этом оптимальная влажность поддерживалась до 2 августа (всего 16 дней). Данные варианты могли бы удерживать влагу значительно дольше при условии, что гидрогель был заложен глубже, и не оказался на поверхности почвы, где в открытом виде испарение происходило значительно быстрее.

Следовательно, в случае длительной засухи рекомендуется производить полив хотя бы один раз в две недели, чтобы биополимеры могли своевременно накопить и удерживать влагу достаточное время для равномерного питания растений.

Выводы

1. Применение биополимеров (гидрогелей) позволяет увеличить урожайность картофеля на 11...25%, поскольку они обеспечивают пролонгированное действие удобрений за счет более длительного сохранения влаги в почве.

2. Почва контрольного образца удерживает до 44,5% воды от массы почвы, образцы с гидрогелем – 116,0%, с вермикулитом – 88,0%, с биоконтейнером – 97,3%. Следовательно, 2 г гидрогеля, находящегося в почве способно удержать 86,7 см³ воды, в то время как 100 мл вермикулита – 70 см³ воды, а 1 биоконтейнер с перлитом – 85 см³ воды.

3. Контрольные образцы поддерживали оптимальную влажность почвы для развития картофеля в течение 5 дней, варианты с биоконтейнером – 10 дней, с вермикулитом – 12 дней, с гидрогелем – 16 дней.

4. В случае длительной засухи рекомендуется производить полив хотя бы один раз в две недели, чтобы биополимеры могли своевременно накопить и удерживать влагу достаточное время для равномерного питания растений.

Библиографический список

1. Старовойтов В.И., Жевора С.В. Концепция «Интеграционное развитие инновационных технологий производства картофеля и топинамбура в ЕАЭС на 2018-2022 годы» / В сб. Картофелеводство: Мат-лы науч.-практ. конф. Под ред. С.В. Жеворы. М.: ФГБНУ ВНИИКХ. 2017. С. 10-19.

2. Колчин Н.Н., Зернов В.Н., Петухов С.Н., Аксенов А.Г., Еремченко В.И. Применение и развитие

машинных технологий производства картофеля / В сб. Картофелеводство: Мат-лы науч.-практ. конф. Под ред. С.В. Жеворы. М.: ФГБНУ ВНИИКХ. 2017. С. 89-97.

3. Старовойтов В.И., Федотова Л.С. Перспективные направления исследований по агротехнологии и биохимии картофеля / В сб. Картофелеводство: Мат-лы координацион. совещания и науч.-практ. конф. // Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. НИИ картоф. хоз-ва. под ред. Е.А. Симакова. М., 2009. С. 39-44.

4. Лорх А.Г. Картофель. М.: Московский рабочий. 1955. 156 с.

5. Бондарчук А.А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні. Монографія // Біла Церква. 2010. 400 с.

6. Тимошина Н.А., Федотова Л.С., Князева Е.В. Факторы формирования урожайности и качества картофеля / В сб. Картофелеводство. Мат-лы науч.-практ. конф. / Под ред. С.В. Жеворы. М.: ФГБНУ ВНИИКХ. 2017. С. 19-26.

7. Коршунов А.В. Управление урожаем и качеством картофеля. М., 2001. 369 с.

8. Смагин А.В., Садовникова Н.Б. Влияние сильнонабухающих полимерных гидрогелей на физическое состояние почв легкого гранулометрического состава. М.: МАКС Пресс, 2009. 208 с.

9. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Шабанов Н.Э., Манохина А.А. Урожайность сортов картофеля при влагосберегающей технологии в зависимости от применения водных абсорбентов / В сб. Картофелеводство: Мат-лы науч.-практ. конф. Под ред. С.В. Жеворы. М.: ФГБНУ ВНИИКХ, 2017. С. 60-66.

10. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И. Урожайность ранних сортов картофеля в зависимости от применения водных абсорбентов // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-й Международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 года. Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. Ч. 1. С. 189-194.

11. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. Влияние на урожайность картофеля водных суперабсорбентов // Перспективы развития науки и образования в современных экологических условиях: Материалы Международной науч.-практ. конф. / Сост. Н.А. Щербакова. Солонное Займище: ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2017. С. 558-563.

12. Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А., Макаров В.А. Агрегат для высева семян в биоконтейнерах // Сельский механизатор. 2011. № 9. С. 10-11.

13. Манохина А.А. Разработка технологического процесса посадки картофеля с применением гранулированных органических удобрений: Автореф. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук. М.: МГАУ. 2012. 19 с.

14. Хрипин В.А., Макаров В.А., Журавлева О.И., Пшеничкова Г.В. Сажалка для оригинального семе-

новодства картофеля / В сб. Картофелеводство. Мат-лы науч.-практ. конф. / Под ред. С.В. Жеворы. М.: ФГБНУ ВНИИКХ. 2017. С. 106-113.

15. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Ма-нохина А.А. Возделывание картофеля с исполь-

зованием водных абсорбентов // Вестник ФГБОУ ВО МГАУ имени В.П. Горячкина. 2016. № 2 (72). С. 28-34.

Статья поступила 26.01.2018

EFFECTS OF WATER ABSORPTION ON POTATO YIELD AND MOISTURE CONTENT IN SOIL

OKSANA A. STAROVOITOVA, PhD (Ag)

E-mail: agronir1@mail.ru

Lorch Potato Research Institute, Lorkh Str., 23, Kraskovo, Lyubertsy district, Moscow region, 140051, Russian Federation

The paper considers the application of water absorbents in potato growing as an effective means of moisture conservation under the conditions of the climate change. To assess local application of water absorbents when potato planting the author has conducted field and laboratory studies of their action on water-retaining capacity of sod-podzolic sandy loam soil. According to the results of field tests, the varieties of Zhukovsky early, Udacha and Nevsky have increased yields from 25.9...29.9 to 31.6...36.9 t/ha when introducing biopolymers (hydrogels). After comparing different types of water absorbent materials, it has been established that applying biopolymers (hydrogels) at a rate of 2 g/bush (100 kg/ha) on average has increased the potato yield by 9%, exfoliated vermiculite at a rate of 0.1 l/bush (5000 l/ha) – by 10%; bio containers with peat, biocompost and micronutrients and water absorbent perlite – by 24%. Hydrogel and vermiculite may be introduced into soil along with granular fertilizers, bio containers, together with planting tubers. It has been found that 2 g of hydrogel in soil is capable of holding up to 86.7 cm³ of water, while 100 ml of vermiculite – 70 cm³ of water, and one biocontainer with perlite – 85 cm³ of water. Control samples managed to maintain optimal soil moisture for potato growth over a period of 5 days, samples with biocontainers – 10 days; those with vermiculite – 12 days, and those with hydrogel – 16 days. Thus the feasibility of applying water absorbents as an effective means of moisture saving in potato growing has been experimentally approved.

Key words: soil, humidity, hydrogel, vermiculite, bio container, perlite, potato yield.

References

1. Starovoytov V.I., Zhevor S.V. Kontseptsiya "Integratsionnoye razvitiye innovatsionnykh tekhnologiy proizvodstva kartofelya i topinambura v EAES na 2018-2022 gody" [The concept of "Integrative development of innovative technol EAES for 2018-2022"]. In: *Kartofelevodstvo: Mat-ly nauch.-prakt. konf. Ed. by S.V. Zhevor*. Moscow, FGBNU VNIKKh. 2017. Pp. 10-19. (in Rus.)
2. Kolchin N.N., Zernov V.N., Petukhov S.N., Ak-senov A.G., Yeremchenko V.I. Primeneniye i razvitiye mashinnykh tekhnologiy proizvodstva kartofelya [Application and development of machine technologies of potato production]. In: *Kartofelevodstvo: Mat-ly nauch.-prakt. konf. Ed. by S.V. Zhevor*. Moscow, FGBNU VNIKKh. 2017. Pp. 89-97. (in Rus.)
3. Starovoytov V.I., Fedotova L.S. Perspektivnyye napravleniya issledovaniy po agrotekhnologii i biokhimii kartofelya [Promising research directions on potato agrotechnology and biochemistry]. In: *Kartofelevodstvo: Mat-ly koordinatsion. soveshchaniya i nauch.-prakt. konf. Ros. akad. s.-kh. nauk, Vseros. NII kartof. khoz-va*. Ed. by Ye.A. Simakov. Moscow, 2009. Pp. 39-44. (in Rus.)
4. Lorkh A.G. Kartofel' [Potato]. Moscow, Moskovskiy rabochiy. 1955. 156 p. (in Rus.)
5. Bondarchuk A.A. Naukovi osnovi nasinnitstva kartopli v Ukraїni [Scientific foundations of potato growing in Ukraine]. Monograph. Bila Tserkva. 2010. 400 p. (in Rus.)
6. Timoshina N.A., Fedotova L.S., Knyazeva Ye.V. Faktory formirovaniya urozhaynosti i kachestva kartofelya [Factors determining potato yield and quality]. In: *Kartofelevodstvo. Mat-ly nauch.-prakt. konf. Ed. by S.V. Zhevor*. Moscow, FGBNU VNIKKh. 2017. Pp. 19-26. (in Rus.)
7. Korshunov A.V. Upravleniye urozhayem i kachestvom kartofelya [Controlling potato yield and quality]. Moscow, 2001. 369 p. (in Rus.)
8. Smagin A.V., Sadovnikova N.B. Vliyaniye sil'nonabukhayushchikh polimernykh gidrogeley na fizicheskoye sostoyaniye pochv legkogo granulometricheskogo sostava [Effect of strongly swelling polymer hydrogels on the physical state of light granulometric soils]. Moscow, MAKS Press, 2009. 208 p. (in Rus.)
9. Starovoytova O.A., Starovoytov V.I., Shabanov N.E., Manokhina A.A. Urozhaynost' sortov kar-

tofelya pri vlagosberegayushchey tekhnologii v zavisimosti ot primeneniya vodnykh absorbentov [Productivity of potato varieties with water-saving technology depending on the use of water absorbents]. In: *Kartofelevodstvo: Mat-ly nauch.-prakt. konf.* Ed. by S.V. Zhevora. Moscow, FGBNU VNIKKh, 2017. Pp. 60-66. (in Rus.)

10. Starovoytova O.A., Starovoytov V.I. Urozhaynost' rannikh sortov kartofelya v zavisimosti ot primeneniya vodnykh absorbentov [Productivity of early potato varieties depending on the use of water absorbents]. *Printsipy i tekhnologii ekologizatsii proizvodstva v sel'skom, lesnom i rybnom khozyaystve: Materialy 68-y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 26-27 aprelya 2017 goda.* Ryazan': Izdatel'stvo Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta, 2017. Part 1. Pp. 189-194. (in Rus.)

11. Starovoytova O.A., Starovoytov V.I., Manokhina A.A. Vliyaniye na urozhaynost' kartofelya vodnykh superabsorbentov [Influence of water superabsorbents on potato productivity]. *Perspektivy razvitiya nauki i obrazovaniya v sovremennykh ekologicheskikh usloviyakh: Materialy Mezhdunarodnoy nauchn. – prakt. konf.* Compiled by N.A. Shcherbakova. Solenoye Zaymishche, FGBNU "PNIIAZ", 2017. Pp. 558-563. (in Rus.)

12. Starovoytov V.I., Starovoytova O.A., Manokhina A.A., Makarov V.A. Agregat dlya vyseva semyan v biokonteynerakh [The unit for sowing seeds in biocontainers]. *Sel'skiy mekhanizator.* 2011. No. 9. Pp. 10-11. (in Rus.)

13. Manokhina A.A. Razrabotka tekhnologicheskogo protsessa posadki kartofelya s primeneniyyem granulirovannykh organicheskikh udobreniy [Development of a technological process of potato planting with parallel application of granular organic fertilizers]: Self-review of PhD (Ag) thesis. Moscow, MGAU. 2012. 19 p. (in Rus.)

14. Khripin V.A., Makarov V.A., Zhuravleva O.I., Pshennikova G.V. Sazhalka dlya original'nogo semenovodstva kartofelya [A planter for the original potato seed production]. In: *Kartofelevodstvo. Mat-ly nauch.-prakt. konf.* Ed. by S.V. Zhevora. Moscow, FGBNU VNIKKh. 2017. Pp. 106-113. (in Rus.)

15. Starovoytova O.A., Starovoytov V.I., Manokhina A.A. Vozdelyvaniye kartofelya s ispol'zovaniyyem vodnykh absorbentov [Potato cultivation with the use of water absorbents]. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University.* 2016. No. 2 (72). Pp. 28-34. (in Rus.)

The paper was received on January 26, 2018

УДК 631.01.020.05

DOI 10.26897/1728-7936-2018-2-18-22

МАРТЫНОВА НАТАЛЬЯ БОРИСОВНА, канд. техн. наук

E-mail: yourim2@rambler.ru

КОРНЕЕВ АЛЕКСЕЙ ЮРЬЕВИЧ, аспирант

E-mail: redos32@gmail.com

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, ул. Тимирязевская, 49, Москва, Российская Федерация

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УКЛАДЧИКА КАПЕЛЬНОЙ ЛЕНТЫ НА БАЗЕ ГРЕБНЕВАТЕЛЯ GRIMME GF 75/4 ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Обосновано применение капельного орошения для создания оптимального водно-воздушного баланса в течение всего периода вегетации. Теоретически определена геометрическая форма контура увлажнения, которая представляет собой параболу 4-й степени. Определив оптимальные параметры контура увлажнения, рассчитан необходимый расход поливной воды и лечебных препаратов для их доставки непосредственно в прикорневую зону. Для проверки полученных теоретических зависимостей в лаборатории на грунтовой лотке были определены параметры контура увлажнения капельницы с расходом 2 л/ч. Время работы капельницы находилось в пределах 3-30 минут. Форма контура увлажнения подтвердила данные теоретических исследований. Предложены оптимальные сроки укладки капельной ленты и разработана система капельного орошения для выращивания картофеля. Разработана конструкция машины для укладки капельной ленты. Машина испытана на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева совместно с операцией по гребневанию. На гребневатель Grimme GF 75/4 было установлено ра-