

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 3, Number 33 (2016), 66 – 72

SPRINKLER IRRIGATION OF THE CARROT – A PROMISING INNOVATION FOR FARMERS

D. Seidazimova¹, T. Aitbayev², G. Kampitova¹

¹Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan,

²Kazakh scientific research institute of potato and vegetable growing, Kaynar, Kazakhstan.

E-mail: dinara.askarkyzy@gmail.com, aitbayev.t@mail.ru, kampitova@gmail.com

Key words: carrot, sprinkler irrigation (finely dispersed irrigation), water conservation, crop yield, product quality.

Abstract. Limited water resources are the most important limiting factor to obtain a stable crop yield of the carrots. In this aspect, the use of sprinkler irrigation (finely dispersed irrigation) carrot plant is very important. The main purpose of this article is to show the effectiveness of sprinkler irrigation of the carrot in terms of irrigation water conservation, reducing the contamination of crops and increasing the productivity. The article presents the results on the use of finely dispersed irrigation of carrot culture, phytosanitary monitoring of crops, and reduced irrigation norms in comparison with traditional furrow irrigation.

Studies have been conducted at Kazakh Scientific Research Institute of Potato and Vegetable growing in 2014–2015. The data on the use of a finely dispersed irrigation technology of carrot have shown that this method exhibits high efficiency for use in soil and climatic conditions of a foothill zone of the south-east of Kazakhstan.

УДК 635:631.674:574

СПРИНКЛЕРНОЕ ОРОШЕНИЕ МОРКОВИ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ НОВШЕСТВО ДЛЯ ФЕРМЕРОВ

Д. Сейдазимова¹, Т. Е. Айтбаев², Г. А. Кампитова¹

¹Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан,

²Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства, Кайнар, Казахстан

Ключевые слова: культура столовой моркови, спринклерное орошение (мелкодисперсное дождевание), экономия воды, продуктивность, качество.

Аннотация. Ограниченные водные ресурсы являются наиболее значимым фактором, лимитирующим получения устойчивого урожая корнеплодов моркови столовой. В этом аспекте использование спринклерного орошения (мелкодисперсного дождевания) растений моркови весьма актуально. Основная цель данной статьи – показать эффективность применения спринклерного орошения столовой моркови с точки зрения экономии оросительной воды, снижения засоренности посевов и увеличение продуктивности корнеплодов моркови. В статье приведены результаты по изучению влияния мелкодисперсного дождевания на урожайность культуры моркови и фитосанитарный мониторинг посевов, и сокращение поливной нормы по сравнению с традиционным бороздковым поливом.

Исследования были проведены в Казахском НИИ картофелеводства и овощеводства в 2014–2015 гг. Полученные данные по использованию технологии мелкодисперсного дождевания столовой моркови показали, что данный способ полива проявляет высокую эффективность использования в почвенно-климатических условиях предгорной зоны юго-востока Казахстана.

Введение. Продукты растительного происхождения такие, как овощи и фрукты являются источником не только витаминов, но и полезных и жизненно необходимых человеку веществ: белков, углеводов, незаменимых аминокислот, клетчатки и другие. Ученые из различных стран

доказали, что в растениях содержится большое количество антиоксидантов, которые являются лекарством от многих болезней, уменьшают риск развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [1-4].

Одним из самых мощных антиоксидантов, содержащихся в овощах, считается β -каротин [4]. Каротин относится к группе жирорастворимых витаминов и содержится в овощах красного, оранжевого или желтых цветов. Под воздействием фермента каротиназы в организме человека каротин превращается в витамин А, который играет важную роль во многих физиологических процессах [4, 6].

Одним из самых богатых β -каротином овощей является морковь [5, 6]. Корнеплоды моркови богаты сахарами, витаминами D, E, H, K, P, PP, C, группы B, никотиновой и фолиевой кислотами, минералами [6-8]. Кроме того, плоды моркови содержат витамин C, который поступает в организм только из растительных продуктов и играет очень важную роль, активизируя многие ферменты, нормализует работу углеводов и работу желез внутренней секреции [6]. Поэтому круглогодичное употребление корнеплодов моркови в рационе имеет немалое значение.

На сегодняшний день морковь является востребованной культурой в употреблении в свежем виде, а также в промышленной переработке, возделываемая на площади 20,2 га с валовым сбором 523,2 тыс. т. Для реализации потенциальной продуктивности различных сортов моркови необходимо усовершенствовать технологии возделывания в ногу со временем. В этом аспекте рассматривается разработка и внедрение инновационных технологий с применением спринклерного орошения овощных культур, так как ограниченность водных ресурсов – основной лимитирующий фактор урожайности моркови.

Спринклерное орошение – это разбрызгивание воды, то есть имитация дождя [9]. В отличие от других технологий полива, как капельное орошения, главными преимуществами спринклеров является восполнение недостатка влаги, повышение влажности воздуха в приземном слое и снижение температуры почвы, что очень важно при посадке овощных культур [10].

Учитывая, что юго-восточные регионы страны традиционно являются зоной интенсивного овощеводства и развития орошаемого земледелия, внедрение ресурсосберегающих технологии орошения в крестьянских хозяйствах – одна из актуальных задач.

Материалы и методы

Целью настоящих исследований было изучение влияния спринклерного орошения на урожайность и качество моркови столовой, а также на фитосанитарное состояние посевов и экономию количества оросительной воды. Исследования проводились в 2014–2015 гг. на темно-каштановой, среднесуглинистой почве предгорной зоны.

Объектами изучения были районированные сорта столовой моркови Алау, Дербес и Шантенэ-2461.

Система спринклерного орошения израильской компании «NaanDanJain», то есть спринклеры состоят из полиэтиленовых труб диаметром 50 мм и собранной из 10–12 метровых сегментов. Модель спринклера – 5022 SD; давление – 3,5 бар; форсунка – 3,5 мм; расход воды – 0,87 м³/ч; диаметр разбрызгивания 1 спринклера – 12 м.

Посев трехстрочный, проводился в третьей декаде апреля. Густота стояния растений 430 тыс. штук/га. Уборка производилась при наступлении технической зрелости в середине сентября. Агротехника в опыте общепринятая для республики и исследуемой культуры [11].

Экспериментальная работа проведена в 2014–2015 гг. в соответствии с общепринятыми методиками для предгорной зоны Казахстана [12-15] на опытных участках Казахского научно-исследовательского института картофелеводства и овощеводства, которые расположены в предгорной зоне юго-востока Казахстана, на северном склоне Заилийского Алатау на высоте 950–1050 м над уровнем моря.

По механическому составу почвы опытного поля являются среднесуглинистыми, темно-каштановые. Почвы опытных участков характеризовались: объемная масса 1,1-1,2 кг/см³, сумма поглощенных оснований в пахотном слое – 20-21 мг-экв. на 100 г почвы, наименьшая влагоемкость – 26,6%, рН водной вытяжки – 7,3-7,4. В пахотном слое почвы содержится 2,9-3,01% гумуса;

0,17-0,19% валового азота; 0,20% валового фосфора и 2,2% калия. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое составляет 23-32 мг/кг почвы, калия 355-360 мг/кг. Структура почвы – рыхлая, слабовыраженная, что указывает на ее склонность к заплыванию, нарушая водный и воздушный режимы.

Климат предгорной зоны юго-востока Казахстана является резко-континентальным. Сумма положительных температур составляет 3450-3750°C, а сумма температур за период выше 10°C колеблется в пределах 3100-3400°C. Весенние заморозки прекращаются в III декаде апреля, осенние возобновляются в III декаде сентября – начале октября. Средняя продолжительность безморозного периода – 140-170 дней. Годовое количество осадков – 350-600 мм. За теплый период выпадает 120-300 мм. Гидротермический коэффициент равен 0,7-1,0. Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября – начале декабря и лежит 85-100 дней. Высота снега достигает 20-35 см. Растительность – ковыльно-типчаковая и ковыльно-разнотравная.

Фенологические фазы столовых корнеплодов отмечали по методике А. И. Руденко [16]. Учет засоренности посадок столовых корнеплодов проводили количественно – весовым методом [17]. Учет поливной воды был произведен с помощью незатопляемого водослива Чиполетти с порогом 50 см, установленного в начале опытного участка и конце участка для учета сбросной воды. Учет урожая овощных культур проведен сплошным методом поделочно на каждой повторности полевого опыта с определением структуры урожая. Биохимический состав корнеплодов определяли по следующим методам: сухое вещество – высушиванием, сахара – по Бертрану, каротин и витамин С – по Мурри, нитраты – ион-селективным методом. Данные опытов обрабатывали методом дисперсии, корреляции и регрессии по Б. А. Доспехову.

Результаты исследования

Проведение научных исследований по культуре столовой моркови позволили выявить эффективность выращивания разных сортов с применением технологии спринклерного орошения.

Посев моркови проводился 17 и 21 апреля в зависимости от года закладки опытов. Уборка проводилась в середине сентября. В целом, периоды наступления фенологических фаз существенно не отличались между технологиями орошения.

Согласно полученным результатам, в среднем за годы проведения опытов в 2014–2015 гг. на стационарах Казахского научно-исследовательского института картофелеводства и овощеводства снижение засоренности посевов моркови составило 47,25% по сравнению с традиционным способом полива (таблица 1). То есть количество сорных растений варьировалось от 31 до 55 штук на 1 м² опытного поля.

Таблица 1 – Влияние спринклерного орошения на засоренность посевов моркови

Технология орошения культур	Культура моркови			
	2014	2015	Среднее	
Бороздковый полив (контроль)	81	101	91	
Дождевание (спринклеры)	50	46	48	
Снижение сорняков	штук/м ²	31	55	43
	%	38,27	54,45	47,25

Также нами были проведены исследования по учету расхода поливной воды. За годы исследований на поле было подано в среднем 3775 м³/га оросительной воды при поливе по бороздам и 3090 м³/га при изучаемом способе (таблица 2). По полученным результатам при спринклерном орошении, в среднем экономия поливной воды составило 685 м³/га или 18,16% к контролю (бороздковый полив).

Для изучения влияния технологии орошения на качество моркови были проведены биохимические анализы корнеплодов на содержание в них сухого вещества, общего сахара, витамина С, каротин, нитратов.

Таблица 2 – Расходы поливной воды в зависимости от технологии орошения

Технология орошения культур	Культура моркови			
	2014	2015	Среднее	
Бороздковый полив (контроль)	3700	3850	3775	
Дождевание (спринклеры)	3040	3140	3090	
Экономия воды	м ³ /га	660	710	685
	%	17,84	18,44	18,16

По результатам биохимических анализов было установлено, что в сортах моркови Алау, Дербес и Шантенэ-2461 при применении мелкодисперсного дождевания, содержание сухих веществ было выше, чем на контрольном варианте. Так среднее содержание сухих веществ в сортах Алау, Дербес и Шантенэ-2461 при дождевании было 13,95%, 14,06% и 13,82% соответственно, тогда как на контрольном варианте этот показатель составил – 12,46%, 12,93% и 13,04%.

Среднее содержание общих сахаров и витамина С в сортах Дербес и Шантенэ-2461 при дождевании было несколько выше, чем на контрольном варианте. При анализе сорта Алау, напротив, было установлено уменьшение данных показателей.

Незначительное увеличение содержания каротина при спринклерном орошении наблюдалось в сортах Алау и Дербес. Количество каротина в моркови сорта Шантенэ-2461, как и при дождевании, так и при традиционном способе полива существенно не отличалось.

Было установлено, что при орошении методом дождевания содержание нитратов в корнеплодах моркови сортов Дербес, Шантенэ-2461 и Алау было ниже предельно допустимой концентрации (400 мг/кг), что указывает на экологическую безопасность продукции (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние технологии орошения на биохимический состав сортов моркови в 2014–2015 гг. (среднее)

Технологии орошения и сорта	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Витамин С, мг%	Каротин, мг%	Нитраты, мг/кг
Бороздковый полив					
Алау	12,46	9,32	9,67	16,49	89
Дербес	12,93	9,37	9,59	12,05	96
Шантенэ 2461	13,04	8,95	9,82	13,26	110
Спринклерное орошение (дождевание)					
Алау	13,95	9,25	9,10	16,57	114
Дербес	14,06	9,40	9,62	12,76	77
Шантенэ 2461	13,82	9,16	10,05	13,20	84

По итогу полученных результатов исследований использование мелкодисперсного дождевания (спринклерного орошения) позволяет увеличить урожайность сортов моркови. В среднем прибавка урожайности сортов моркови в 2014 году варьировалась от 2,9 до 3,4 т/га. Максимальная прибавка урожайности наблюдалась на сорте Дербес 29,5 т/га по сравнению с бороздковым поливом 26,1 т/га (таблица 4).

Таблица 4 – Математическая обработка урожайных данных сортов моркови за 2014 год

Сорта моркови	Урожайность корнеплодов по повторностям, т/га				Средний урожай, т/га
	I	II	III	IV	
Бороздковый полив					
Алау	23,7	26,8	24,3	26,0	25,2
Дербес	27,1	25,8	24,9	26,6	26,1
Шантенэ 2461	24,8	25,1	23,0	24,2	24,3
Спринклерное орошение (дождевание)					
Алау	30,1	29,4	27,1	26,6	28,3
Дербес	30,9	30,2	27,7	29,1	29,5
Шантенэ 2461	27,3	28,1	26,3	27,0	27,2

Аналогичные данные были получены в исследованиях 2015 года. То есть спринклерное орошение способствовало увеличению урожайности от 15,84 до 17,52% в зависимости от сорта моркови. В среднем было получено дополнительные 4,2-4,5 т корнеплодов моркови с 1 га опытного поля (таблица 5).

Таблица 5 – Математическая обработка урожайных данных сортов моркови за 2015 год

Сорта моркови	Урожайность корнеплодов по повторностям, т/га				Средний урожай, т/га
	I	II	III	IV	
Бороздковый полив					
Алау	27,1	25,6	28,2	25,0	26,5
Дербес	26,1	28,0	30,2	27,4	27,9
Шантенэ 2461	23,2	26,1	27,0	24,2	25,1
Спринклерное орошение (дождевание)					
Алау	32,4	30,2	28,9	31,3	30,7
Дербес	32,5	30,8	31,7	34,5	32,4
Шантенэ 2461	30,3	29,4	27,4	31,0	29,5

Обсуждение результатов

Основываясь на результатах исследований, можно сделать вывод, что на среднесуглинистых темно-каштановых почвах предгорной зоны юго-востока Казахстана мелкодисперсное дождевание (спринклерное орошение) проявляет высокую эффективность и имеет большую перспективу. Известно, что, культура моркови является мелкосемянным, что зачастую означает медленный темп роста и развития растений в начале вегетации. Напротив, в этот период сорняки усиленно развиваются, затеняют растения моркови, интенсивно поглощают из почвы питательные вещества и влагу, тем самым составляя мощную конкуренцию культурным растениям. Следовательно, была проведена оценка фитосанитарного состояния посевов моркови, где было отмечено положительное воздействие спринклерного орошения. Так, за период исследований засоренность опытных участков была значительно меньше по сравнению с бороздковым поливом, то есть на 47,25% (таблица 1). Схожие данные были получены в исследованиях проведенными другими учеными [18-20]. Это может быть объяснено тем, что уменьшение засоренности посевов, в первую очередь было связано с хорошо развитыми растениями моркови. То есть мелкодисперсное дождевание способствовало более мощному развитию растений моркови. Такие растения обладают лучше развитой фотосинтетической деятельностью, более устойчивы к болезням и вредителям, что указывает на их способность подавлять сорняки. Кроме того, это обеспечило получение высоких урожаев корнеплодов моркови с высокими качественными показателями и экологической чистотой, так как химические обработки против вредных организмов были минимизированы. Поскольку овощные культуры оптимально произрастают и формируют высокие полноценные урожаи с лучшими биохимическими показателями только на орошении, мелкодисперсное дождевание содействовало повышению продуктивности корнеплодов моркови (таблица 4, 5).

Всем известно, что качество овощей имеет большое значение для питания населения, так как овощи потребляются в пищу ежедневно и имеют огромное значение для сбалансированного питания человеческого организма [21]. Поэтому нами был проведен биохимический анализ урожая моркови, где отмечено повышение содержания сухих веществ, сахаров и витамина С в продукции, однако, по отдельным показателям установлено их незначительное снижение (таблица 3). Более того, в результатах наших исследований содержание нитратов в урожае культуры моркови было значительно ниже допустимых норм (ПДК для моркови – 400 мг/кг), что позволяет считать выращенную овощную продукцию экологически безвредной.

Ограниченность водных ресурсов в условиях изменения климата в сторону засушливости, развитие процессов ирригационной эрозии и вторичного засоления на орошаемых землях, значительное ухудшение водно-физических свойств почвенного плодородия представляют большие

препятствия для устойчивого развития орошаемого овощеводства. В этом аспекте основной показатель эффективности использования спринклерного орошения, как экономия поливной воды имеет особое значение. В наших исследованиях экономия водных ресурсов составила в среднем 18,16%, по сравнению с традиционным способом полива. Подобные результаты подтверждают эффективность использования мелкодисперсного дождевания для орошения посевов моркови с целью расширения посевных площадей и получения высоких урожаев.

Выводы. Применение спринклерного орошения культуры моркови по сравнению с традиционным способом полива позволило:

1. Снизить засоренность посевов моркови на 47,25%
2. Сократить объем оросительной нормы на 18,16%.
3. Улучшить биохимический состав сортов моркови.
4. Увеличить урожайность сортов моркови до 17,52%.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Белялова Н.С., Белялов Ф.И. Факторы риска и профилактика рака. Ч. 1. // Клиническая медицина. – 2005. – № 11. – С. 17-21.
- [2] Никифорова Н.В., Берман А.Е. Антиоксиданты в злокачественных опухолях человека и экспериментальных животных // Биомедицинская химия. – 2003. – Т. 49(3). – С. 250-262.
- [3] Фурина Р.Р., Митракова Н.Н., Рыжков В.Л., Сафиуллин И.К. Метаболические исследования в медицине // Казанский медицинский журнал. – 2014. – № 1. – С. 1-6.
- [4] Чимонина И.В., Кочарян С.А. Биотехнологические особенности использования моркови и ее влияние на состояние организма человека // Мир науки, культуры, образования. – 2014. – № 3(46).
- [5] Борисова А.В., Макарова Н.В. Экспериментальное определение физико-химических и антиоксидантных показателей четырех видов овощей // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 2.
- [6] Храмова Е.Ю., Плисов В.А. Целебные свойства фруктов и овощей. – М.: ОЛМА Медиа Групп. – 2012. – С. 224.
- [7] Дубровин И. Все об обычной моркови. – Litres. – 2015. – С. 112.
- [8] Пыганкова В.А., Пестова Л.В. Содержание β-каротина в моркови при хранении // Материалы X науч.-практ. студенческой конф. «Забайкальское село: вчера, сегодня, завтра...». – Чита: ЗабАИ, 2015. – С. 145-147.
- [9] Григоров М.С., Жидков В.М., Захаров В.В. Дифференцированный режим орошения картофеля при капельном поливе // Картофель и овощи. – 2009. – № 9. – С. 19-20.
- [10] Волощенко С.С., Волощенко Л.В. Картофель на спринклерном орошении – перспективная инновация для фермеров // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2.
- [11] Технология выращивания картофеля и овощебахчевых культур на юге и юго-востоке Казахстана (рекомендации по весенне-полевому работам). – Астана: Алейрон, 2011. – С. 88.
- [12] Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – М.: Колос, 1980. – С. 366.
- [13] Доспехов Б.И. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – С. 420.
- [14] Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В. Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – С. 320.
- [15] Методические указания по определению нитратов в продукции растениеводства. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 45.
- [16] Руденко А.И. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений. – М., 1950. – С. 152.
- [17] Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов, дефолиантов, десикантов и стимуляторов роста растений. – Алматы-Акмолла, 1997. – С. 32.
- [18] Атакулов Т.А., Ержанова К.М. Влияние водосберегающих технологий на засоренность посадок картофеля // Материалы междунауч. конф. «Современное состояние почвоведения и агрохимии, проблемы и пути их решения» (10–11 сентября 2015 года). – Алматы, 2015. – С. 101-102.
- [19] Кучкаров А.А. Результаты исследований методов борьбы с сорняками без применения гербицидов при возделывании риса // "Современные проблемы мелиорации и водного хозяйства и пути их решения" сборник научных трудов САНИИРИ, т. 4. С. 151-155. <http://www.cawater-info.net/library/saniiiri.htm>
- [20] Айтбаев Т.Е., Рахымжанов Б.С., Сейдазимова Д. Эффективность водосберегающих технологий орошения перца сладкого в условиях юго-востока Казахстана // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2015. № 4(60). – С. 64-68.
- [21] Hounsome N., Hounsome B., Tomos D., Edwards-Jones G. Plant Metabolites and Nutritional Quality of Vegetables // J Food Sci. – 2008. – 73(4):R48-65. – doi: 10.1111/j.1750-3841.2008.00716.x.

REFERENCES

- [1] Belyalova N.S., Belyalov F.I. Risk factors and prevention of cancer. Part 1. Clinical medicine, 2005 (11), pp: 17-21. (in Russ.)

- [2] Nikiforova N.V., Berman A.E. Antioxidants in malignant human and experimental tumors. *Biomed Khim.*, 2003;49(3) pp: 250-262. (in Russ.)
- [3] Furina R.R., Mitrakova N.N., Ryzhkov V.L., Safiullin I.K. *Metabolomic Research in Medicine. Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*, 2014 (1), pp: 1-6 (in Russ.)
- [4] Chimonina I.V., Kocharyan S.A. Biotechnological features of the use of carrot and its impact on the state of a human organism. *The world of science, culture, education*, 2014; 3 (46). (in Russ.)
- [5] Borisova A.V., Makarova N.V. Experimental definition of physico-chemical and antioxidant indices of four kinds of vegetables. *Technique and technology of food production*, 2012 (2). (in Russ.)
- [6] Khranova E.Y., Plisov V.A. The healing properties of fruits and vegetables, 2012, pp: 224.
- [7] Dubrovin I. All about the carrot, 2015, pp: 112. (in Russ.)
- [8] Cygankova V.A., Pestova L.V. Content of β -carotene in carrots storage. *Proceedings of the X scientific and practical. Student Conf. "Zabaikalskiy village: yesterday, today and tomorrow ..."*, 2015, pp: 145-147. (in Russ.)
- [9] Grigorov M.S., Zhidkov V.M., Zakharov V.V. Differentiated potato irrigation regime under drip irrigation. *Potatoes and vegetables*. 2009, pp: 19-20. (in Russ.)
- [10] Voloshenko S.S., Voloshenko L.V. Potatoes on sprinkler irrigation - a promising innovation for farmers. *Modern problems of science and education*. 2014 (2). (in Russ.)
- [11] The technology of growing potatoes, and melons in the south and south-east of Kazakhstan (recommendations for spring field work). 2011. Astana, pp: 88. (in Russ.)
- [12] Yudin F.A. 1980. *Agrochemical Research Methods*. Moscow, pp: 366. (in Russ.)
- [13] Dospheov B.I. 1985. *Methods of field experience*. Moscow, pp: 420 (in Russ.)
- [14] The methodology of experimental work in the vegetable and melon growing. Ed. V.F. Belik. 1992. Moscow, pp: 320. (in Russ.)
- [15] Guidelines for determination of nitrate in crop production. 1986. Moscow, pp: 45. (in Russ.)
- [16] Rudenko A.I. Руденко Definition of agricultural plant development phases. 1950. Moscow, pp: 152. (in Russ.)
- [17] Guidelines for the registration tests of herbicides, defoliants, desiccants and plant growth stimulants. 1997. Almaty-Akmola, pp: 32 (in Russ.)
- [18] Atakulov T.A., Erzhanova K.M. Influence of water-saving technologies on the contamination of potato crops. *Proceedings of the International Scientific Conference "Current State of Soil Science and Agricultural Chemistry, problems and solutions" (10-11 September) Almaty (2015)* pp. 101-102. (in Russ.) (in Russ.)
- [19] Kuchkarov A.A. The results of research methods to control weeds without the use of herbicides for rice. *Contemporary Problems of Land Reclamation and Water Resources and their solutions (collection of scientific papers SANIIRI)*, 4 pp.151-155) www.cawater-info.net. (in Russ.) (in Russ.)
- [20] Aitbayev T.E., Rakhymzhanov B.S., Seidazimova D. The effectiveness of water-saving irrigation technologies of sweet peppers in a south-east of Kazakhstan. *Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture*. № 4(60) 2015 pp. 64-68. (in Russ.) (in Russ.)
- [21] Hounsome N., Hounsome B., Tomos D., Edwards-Jones G. Plant Metabolites and Nutritional Quality of Vegetables. *J Food Sci*. 2008. 73(4):R48-65. doi: 10.1111/j.1750-3841.2008.00716.x. (in Engl.)

СӘБІЗДІ СПРИНКЛЕРЛІ СУАРУ – ФЕРМЕРЛЕР ҮШІН КЕЛЕШЕГІ ЗОР ИННОВАЦИЯ

Д. Сейдазимова¹, Т. Е. Айтбаев², Г. А. Кампотова¹

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан.

²Қазақ картоп және көкніс шаруашылығы ҒЗИ, Қайнар, Қазақстан

Түйін сөздер: асханалық сәбіз, спринклерлі суару (майда дисперсиялық жаңбырлату), суды үнемдеу, өнімділік, өнім сапасы.

Аннотация. Шектеулі су ресурстары сәбіз дақылдың тұрақты өнімін алуға кедергі тудыратын ең маңызды факторы. Бұл аспектіде сәбізді спринклерлі суару (майда дисперсиялы жаңбырлату) өте маңызды болып табылады. Осы мақаланың негізгі мақсаты – суды үнемдеу, дақылдың ластануын азайту және сәбіз өнімділігін арттыру тұрғысынан сәбізді спринклерлі суарудың тиімділігін көрсету. Мақалада сәбізді майда дисперсиялы жаңбырлату бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері, мысалы фитосанитарлық мониторинг, суару нормасының дәстүрлі суару тәсілімен салыстырғанда азаюы келірілген.

Зерттеулер Қазақ картоп және көкніс шаруашылығы ҒЗИ-да 2014-2015 жылдары жүргізілген. Сәбізді майда дисперсиялық жаңбырлату технологиясына жүргізілген зерттеулердің нәтижесі бойынша, суарудың бұл түрін Қазақстанның оңтүстік-шығыс климаты және топырағы жағдайында қолданудың тиімділігі жоғары.

Поступила 25.04.2016г.