



Заигралова Галина Николаевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Лесное хозяйство и лесомелиорация», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Терешкин Александр Валериевич, канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой «Садово-парковое и ландшафтное строительство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Азарова Олеся Валентиновна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Калмыкова Анна Леонидовна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

Корниенко Михаил Юрьевич, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Садово-парковое и ландшафтное строительство», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 74-96-14.

Ключевые слова: кустарник; видовая принадлежность; объекты озеленения; перспективные виды..

EVALUATION OF THE ROCKS COMPOSITION ON THE OBJECTS OF GARDENING IN SARATOV

Zaigralova Galina Nikolaevna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Forestry and Forest Melioration", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Tereshkin Akeksandr Valeryevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the chair "Landscape Gardening and Landscape Construction", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Azarova Olesya Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Landscape Gardening and Landscape Construction", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kalmykova Anna Leonidovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Landscape Gardening and Landscape Construction", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Kornienko Mikhail Yuryevich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Landscape Gardening and Landscape Construction", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Keywords: shrub; species affiliation; gardening objects; promising species.

It is carried out an analysis of the state and range of existing shrub vegetation at the objects of general and limited use in Saratov, a species affiliation is established. They are given recommendations for the use of promising species for expanding the range of shrub species.

УДК 635.64

АГРОТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРЦА СЛАДКОГО В ЗОНЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ПРИКАСПИЯ ПРИ ОРОШЕНИИ

КАЛМЫКОВА Елена Владимировна, Волгоградский государственный аграрный университет

ПЕТРОВ Николай Юрьевич, Волгоградский государственный аграрный университет

НАРУШЕВ Виктор Бисенгалиевич, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

МЯГКОВА Елена Георгиевна, Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия

Выявлены наиболее перспективные для почвенно-климатических условий севера Астраханской области сорта и гибриды перца сладкого, обладающие высокими адаптационными возможностями и значительной потенциальной урожайностью при создании оптимального уровня минерального питания и водопотребления. В полевом двухфакторном опыте проводились фенологические наблюдения, учет водопотребления и биологической урожайности по сборам с определением структуры урожая, массы товарного плода и товарности. По результатам производственных затрат и биологической урожайности определена экономическая эффективность применения минеральных удобрений при выращивании перца сладкого при капельном орошении на светло-каштановых почвах Прикаспия.

Современное овощеводство представляет собой комплекс мероприятий, обеспечивающих получение максимального и доброкачественного урожая овощей при наибольшей производительности труда, наименьших материальных затратах и наименьшей себестоимости [1–3,7]. В последние годы в связи с развитием перерабатывающей промышленности, а также экспортом свежих овощей возросли объемы производства пасты, соков, сушеной и замороженной продукции и т.д. Увеличение овоще-бахчевой продукции должно происходить не за счет расширения посевных пло-

щадей, а путем повышения урожайности овощных культур. Этому способствуют внедрение новых высокоурожайных сортов, гибридов и совершенствование технологии их выращивания [3, 5].

В пищевой промышленности широко используются плоды перца. В среднем в них содержится 85,6 % воды, 1,5 % азотистых веществ, 0,95 % жира, 0,69 % золы, 1,8 % клетчатки, 5,4 % безазотистых экстрактивных веществ, много витаминов и микроэлементов [3, 5, 8].

Сладкий перец предъявляет высокие требования к условиям выращивания. Особенно



важно оптимальное обеспечение влагой и элементами питания в течение всей вегетации, даже кратковременный недостаток их вызывает опадение завязей, снижение урожайности и качества плодов.

Цель работы – выявить наиболее перспективные для почвенно-климатических условий севера Астраханской области сорта и гибриды перца сладкого, обладающие высокими адаптационными возможностями и значительной потенциальной урожайностью при создании оптимального уровня минерального питания и водопотребления.

Методика исследований. Исследования проводили в 2012–2015 гг. в условиях КФХ «Зволинский О.В.» и КФХ «Зволинский В.В.» Астраханской области. В опыте применяли рекомендованную для региона агротехнику возделывания перца сладкого.

Климат Астраханской области резко континентальный, сухой, близкий по условиям к полупустыне. Основными климатическими факторами, определяющими в значительной мере возможность выращивания овощных культур в регионе, являются континентальность климата, низкая влагообеспеченность, повышенная транспирация и испарение, большая сумма активных температур воздуха в теплый период, интенсивность ветрового режима, высокая частота и продолжительность засух, суховеев. Осадков за вегетацию выпадает крайне незначительное количество – 48,1 мм в среднем за годы исследований: в том числе за май – 1,6; за июнь – 18,5; за июль – 3,9 и за август – 24,1 мм. Сумма активных температур при этом по месяцам нарастала значительными темпами: за май – 358,8 °С, за июнь – 399,1 °С, за июль – 496, °С и максимальное значение за август – 531,6 °С.

Рельеф опытного участка выровненный. Почвообразующими породами служат морские нижнехвалыньские отложения, представленные желтыми и бурыми суглинками, реже тонкозернистыми песками. Средний уровень залегания грунтовых вод находится на глубине 15–20 м. Почвенный покров опытного участка представлен светло-каштановыми солонцеватыми почвами без наличия пятен солонцов. Содержание гумуса в пахотном слое почвы невелико – 0,91–1,1 %, валового азота и фосфора соответственно – 0,084 и 0,1 %. Обеспеченность подвижными формами азота – очень низкая, фосфором – низкая, калия – высокая.

Двухфакторный полевой опыт закладывали методом расщепленных делянок:

фактор А – сорт, гибрид (гибриды F_1 : Князь Игорь, Пигмалион, Звезда востока золотистая, Звезда востока желтая, Звезда востока красная, Этюд, Ромео, Пафос, Помпео, Мой генерал; сорта: Богатырь, Витязь, Лолита, Титан);

фактор В – режим минерального питания: вариант 1 – без удобрения (контроль); вариант 2 – $P_{90} K_{60} + N_{120}$ (2 подкормки); вариант 3 – $P_{90} K_{60} + N_{180}$ (3 подкормки).

Исследования осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками [4,5]. Повторность

опыта – трехкратная. Площадь делянки под сорт или гибрид – 54 м²; площадь делянки под удобрения – 18 м².

В полевом двухфакторном опыте проводили фенологические наблюдения, учет водопотребления и биологической урожайности по сборам с определением структуры урожая, массы товарного плода и товарности [4, 6]. Экономическую эффективность рекомендуемых приемов рассчитывали на основе производственных затрат и биологической урожайности перца сладкого по вариантам опыта.

Фосфорно-калийное удобрение вносили под вторую культивацию, подкормки аммиачной селитрой (34 % д.в.) были приурочены к фазам цветения и плодообразования из расчета 60 кг д.в./га в 2 и 3 приема.

Густота посадки перцев при двухстороннем размещении растений относительно поливного шланга составляла 80,0 тыс. шт./га. Схема посадки – 1,40×0,20 м. Посев проводили вручную. Полив осуществляли системой капельного орошения для поддержания предполивного порога влажности активного слоя почвы не ниже 80–85 % НВ в первой половине вегетации и 70–75 % НВ – во второй половине.

Активный слой почвы дифференцировался по основным межфазным периодам: 1 – от массовых всходов до начала образования продуктивных органов; 2 – от начала образования продуктивных органов до начала технической спелости; 3 – от начала технической спелости до конца уборки урожая. В первый период глубина увлажнения составляла 0,2–0,4 м, во второй и третий – 0,3–0,6 м. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом (ГОСТ 20915–75).

Результаты исследований. Одним из основных проявлений жизнедеятельности овощных растений являются процессы роста и развития, в которых выражена свойственная каждому организму потенциальная способность к размножению и самовоспроизведению. Важнейшим критерием оценки условий формирования урожая перца сладкого является продолжительность периода вегетации, а также длительность прохождения отдельных фаз и межфазных периодов.

Посев сортов и гибридов перца сладкого на опытном участке проводили в конце марта. Период массовые всходы – цветение составил от 71 суток у сорта Титан, гибридов Пафос и Помпео до 78 суток у остальных изучаемых сортов и гибридов в среднем за годы исследований (табл. 1). Техническая спелость заняла 112 суток для всех изучаемых сортов и гибридов. Продолжительность вегетационного периода по результатам исследований составляла 143 суток для всех изучаемых сортов и гибридов, в том числе период плодоношения продолжался 47 суток.

Перец предъявляет высокие требования к питанию и хорошо отзывается на внесение органических и минеральных удобрений. Растения при этом более экономно и продуктивно используют



влагу, сглаживается отрицательное действие засухи, лучше раскрывается потенциал сортов и мощнее проявляется гетерозисный эффект гибридов [5, 7, 8].

В наших исследованиях выявлены особенности влияния различных уровней минерального питания на водопотребление и продуктивность различных сортов и гибридов перца сладкого. Суммарное водопотребление перца сладкого независимо от изучаемых сортов или гибридов составило 4943 м³/га. Полученные данные показывают, что правильно спланированный режим орошения обеспечил наилучшие условия для усвоения растениями перца питательных веществ минеральных удобрений и наиболее высокую отдачу урожаем на каждый кубический метр оросительной влаги.

Так, у сорта Витязь при урожайности контрольного варианта 39,0 т/га коэффициент водопотребления составил 126,7 м³/т; с увеличением урожайности до 51,7 т/га на варианте $P_{90}K_{60}+N_{120}$ и до 63,0 т/га на варианте $P_{90}K_{60}+N_{180}$ он снизился до 95,6 и 78,5 м³/т соответственно (табл. 2).

У гибрида Ромео рост урожайности с 84,0 т/га на контроле до 113,8 на фоне $P_{90}K_{60}+N_{120}$ и 130,0 т/га на фоне $P_{90}K_{60}+N_{180}$ привел к снижению коэффициента водопотребления с 58,9 до самых низких показателей среди изучаемых сортов и гибридов – 43,4 и 38,0 м³/т соответственно.

Таким образом, применение на фоне $P_{90}K_{60}$ минерального азота как в дозе N_{120} , так и в дозе N_{180} способствует снижению водопотребления и более экономному расходованию влаги на формирование 1 т плодов перца, а также может служить гарантом получения более дешевой продукции и высокой экономической эффективности производства.

В расчетах биологической урожайности были использованы данные массы плодов перца с пяти учетных растений за три сбора с интервалом в 10 суток. Первый сбор и учет урожая был про-

веден 1 августа, второй – 11 августа и третий – 22 августа. Вегетация же продолжалась до конца сентября, и часть продукции осталась неучтенной.

Анализ биологической урожайности плодов на 22 августа показал, что наиболее продуктивным в нашем опыте был гибрид Ромео – 130,0 т/га на лучшем варианте $P_{90}K_{60}+N_{180}$. Прибавка к контролю составила 46,0 т/га. Близкую к этому показателю урожайность обеспечили гибриды Звезда Востока золотистая и Звезда Востока красная с урожайностью соответственно 126,8 и 126,0 т/га при $P_{90}K_{60}+N_{180}$. Прибавки к контролю составили соответственно 69,1 и 54,6 т/га.

Высокую отзывчивость на повышенную дозу минеральных удобрений $P_{90}K_{60}+N_{180}$ показали гибриды: Помпео – 18,5 т/га; Пафос – 107,7 т/га и Этюд – 104,4 т/га. Прибавки к контрольному варианту составили соответственно 44,5; 41,8 и 49,6 т/га товарных плодов. Высокоурожайным также был гибрид Мой генерал – 98,9 т/га на варианте $P_{90}K_{60}+N_{180}$ с прибавкой к контролю 44,5 т/га. Уровень урожайности товарных плодов у остальных изучаемых сортов и гибридов перца был ниже 100,0 т/га – 63,0–73,9 т/га.

В то же время исследования показали, что внесение минеральных удобрений в дозе $P_{90}K_{60}+N_{120}$ не способствовало полному раскрытию потенциальной урожайности изучаемых сортов и гибридов перца. Наибольшую отдачу урожаем этот вариант дал у гибридов серии Звезда Востока: золотистая – при урожайности 99,0 т/га получена максимальная прибавка – 41,3 т/га; красная – при урожайности 108,4 т/га – 36,2 т/га; желтая – при урожайности 100,4 т/га – 28,2 т/га.

На контрольном варианте наименьшая урожайность в опыте отмечена у сортов Витязь и Лолита – 39,0 т/га. Гибриды показали более высокий уровень урожайности на контроле – от максимального 84,0 т/га у гибрида Ромео до

Таблица 1

Прохождение фаз и межфазных периодов на сортах и гибридах перца (среднее за 2012–2015 гг.)

Сорт, гибрид	Всходы – цветение, сут.	Массовые всходы – техническая спелость, сут.	Массовые всходы – биологическая спелость, сут.	Период плодоношения, сут.	Вегетационный период, сут.
Богатырь	78	112	126	47	143
Витязь	78	112	126	47	143
Лолита	78	112	126	47	143
Князь Игорь F ₁	78	112	126	47	143
Пигмалион F ₁	78	112	126	47	143
Звезда Востока золотистая F ₁	78	112	126	47	143
Звезда Востока желтая F ₁	78	112	126	47	143
Звезда Востока красная F ₁	78	112	126	47	143
Этюд F ₁	78	112	126	47	143
Ромео F ₁	78	112	126	47	143
Титан	71	112	126	47	143
Пафос F ₁	71	112	126	47	143
Помпео F ₁	71	112	126	47	143
Мой генерал F ₁	78	112	126	47	143

Урожайность и коэффициент водопотребления перца сладкого в зависимости от уровня минерального питания (среднее за 2012–2015 гг.)

Сорт, гибрид	Уровень минерального питания	Урожайность, т/га	Коэффициент водопотребления, м³/т
Богатырь	Контроль	40,2	122,0
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	60,1	81,5
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	73,9	61,5
Витязь	Контроль	39,0	126,7
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	51,7	95,6
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	63,0	78,5
Лолита	Контроль	39,0	126,7
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	64,8	76,3
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	72,6	68,1
Князь Игорь F ₁	Контроль	55,6	88,9
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	67,7	73,0
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	73,8	67,0
Пигмалион F ₁	Контроль	41,2	120,0
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	62,1	79,6
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	76,7	64,5
Звезда Востока золотистая F ₁	Контроль	57,7	85,7
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	99,0	49,9
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	126,8	39,0
Звезда Востока желтая F ₁	Контроль	39,7	124,5
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	46,8	105,6
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	63,6	77,7
Звезда Востока красная F ₁	Контроль	71,8	68,8
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	108,0	45,8
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	126,0	39,3
Этюд F ₁	Контроль	62,6	79,0
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	78,3	63,1
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	104,4	47,4
Ромео F ₁	Контроль	84,0	58,9
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	113,8	43,4
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	130,0	38,0
Титан	Контроль	45,9	107,7
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	51,0	96,9
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	64,6	76,5
Пафос F ₁	Контроль	62,2	79,5
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	86,6	57,1
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	107,7	45,9
Помпео F ₁	Контроль	68,9	72,5
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	93,6	52,1
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	118,5	39,9
Мой генерал F ₁	Контроль	54,4	90,9
	$P_{90}K_{60}+N_{120}$	71,9	68,8
	$P_{90}K_{60}+N_{180}$	98,9	50,0
НСР ₀₅		3,85	

минимального 41,2 т/га у гибрида Пигмалион. Достаточно высокая урожайность контрольного варианта был у гибридов Звезда Востока желтая – 72,2 т/га и Звезда Востока красная – 71,8 т/га, Этюд – 62,6 и Пафос – 62,2 т/га.

Все изучаемые сорта и гибриды перца сладкого показали высокую эффективность вложенных затрат – уровень рентабельности колебался

от 32,6 % на контрольном варианте до 281,5 % у лучших гибридов на вариантах с применением минеральных удобрений. Все опытные сорта и гибриды перца положительно реагировали на применение минеральных удобрений, обеспечивая высокий уровень биологической урожайности – более 100 т/га. Во многом в этом заслуга биологических особенностей гибридов, в доста-



точно высокой степени обладающих положительными генотипическими особенностями и адаптационным потенциалом для эффективного возделывания в аридной зоне Северо-Западного Прикаспия.

Выводы. Самую высокую отзывчивость на применение минеральных удобрений показал гибрид Ромео, обеспечивший в среднем за 2012–2015 гг. урожайность товарных плодов 130,0 т/га.

Высокую урожайность также показали гибриды Звезда Востока золотистая – 126,8 т/га; Звезда Востока красная – 126,0 т/га, Помпео – 118,5 т/га, Пафос – 107,7 т/га и Этюд – 104,4 т/га. Гибрид Мой генерал дал урожайность 98,9 т/га. Таким образом, 7 из 10 изучаемых гибридов перца сладкого обеспечили уровень урожайности 100 т/га и более.

Все изучаемые сорта и гибриды перца сладкого показали высокую эффективность вложенных затрат. Применение минеральных удобрений как в дозе $P_{90}K_{60}+N_{120}$, так и в дозе $P_{90}K_{60}+N_{180}$ обеспечивает более экономное расходование влаги на формирование 1 т плодов перца, а также служит гарантом получения наиболее дешевой продукции и достижения высокой экономической эффективности производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов А.Д., Королев А.А., Богомолов Д.Ю. Динамика накопления вегетативной и корневой массы сладкого перца при капельном орошении // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 9. – С. 3–6.
2. Ахмедов А.Д., Кравцов А.А. Влияние режима орошения и удобрений на продуктивность капусты в условиях Волго-Донского междуречья // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 11. – С. 6–9.
3. Гикало Г.С. Перец. – М.: Колос, 1982 – 119 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Особенности технологии возделывания сладкого перца при капельном орошении в условиях Нижнего Поволжья / А.С. Овчинников [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3. – С. 18–22.

6. Основа научных исследований в растениеводстве и селекции / А.Ф. Дружкин [и др.]. – Саратов, 2013 – 264 с.

7. Приемы повышения продуктивности томата и картофеля при орошении в Поволжье / Е.В. Калмыкова [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 4. – С. 36–40.

8. Тютюма Н.В. Оценка адаптивности сортов и гибридов сладкого перца и баклажанов в условиях капельного орошения Астраханской области // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2016. – № 1. – С. 9–14.

Калмыкова Елена Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология хранения и переработки сельскохозяйственного сырья и общественное питание», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

Петров Николай Юрьевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Технология хранения и переработки сельскохозяйственного сырья и общественное питание», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

400002, г. Волгоград, просп. Университетский, 26.

Тел.: (8442) 41-10-79; e-mail: tehnolog_16@mail.ru.

Нарушев Виктор Бисенгалиевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство, селекция и генетика», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Россия.

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: (8452) 23-74-88.

Мягкова Елена Георгиевна, зав. отделом орошаемого земледелия, Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия. Россия.

416251, Астраханская обл., Черноярский район, с. Солёное Займище, квартал Северный, 8.

Тел.: (85149) 25-4-39.

Ключевые слова: перец сладкий; сорт; гибрид; минеральное питание; водопотребление; урожайность; экономическая эффективность; светло-каштановые почвы Прикаспия.

AGROTECHNOLOGY OF SWEET PEPPER CULTIVATION IN THE ZONE OF LIGHT-CHESTNUT SOILS IN CASPIAN SEA REGION DURING IRRIGATION

Kalmykova Elena Vladimirovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Technology of Storage and Processing of Agricultural Raw Material and Public Catering", Volgograd State Agrarian University. Russia.

Petrov Nikolay Yuryevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the chair "Technology of Storage and Processing of Agricultural Raw Material and Public Catering", Volgograd State Agrarian University. Russia.

Narushev Viktor Bisengaliyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the chair "Crop Production, Selection and Genetics", Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov. Russia.

Myagkova Elena Georgievna, Head of the department of irrigation agriculture, Pre-Caspian Research Institute of Arid Agriculture. Russia.

Keywords: sweet pepper; variety; hybrid; mineral nutrition; water consumption; productivity; economic efficiency; light chestnut soils of the Caspian Sea region.

They have been identified the varieties and hybrids of sweet pepper, most promising for soil and climatic conditions in the north of the Astrakhan region, that have high adaptive capabilities and significant potential yields in creating an optimal level of mineral nutrition and water consumption. In the field two-factor experiment, there were conducted phenological observations, taking into account water consumption and biological yields and were determined crop structure, the weight of the commodity fruit and the marketability. Based on the results of production costs and biological yields, it was determined the economic efficiency of the use of mineral fertilizers in the cultivation of sweet peppers during drip irrigation in the zone of light chestnut soils of the Caspian Sea region.

