

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-82-89>
УДК: 635.649:631.526.32:631.559(470.46)

А.Н. Бондаренко

ФГБУ «Прикаспийский аграрный
федеральный научный центр РАН»
416251, Россия, Астраханская область,
Черноярский район,
с. Солёное Займище, кв. Северный-8

*Автор для переписки:
bondarenko-a.n@mail.ru

Финансирование. Исследования проведены в рамках программы бюджетного финансирования тематики НИР 2025...2029гг. (FNMW-2025-0007) «Разработать новые зональные технологии возделывания сельскохозяйственных культур с использованием адаптированных высокопродуктивных сортов и гибридов, обеспечивающие повышение объемов растениеводческой продукции, сохранение и воспроизводство плодородия светло-каштановых почв в зоне Северо-Западного Прикаспия».

Вклад автора: Бондаренко А.Н.: проведение исследований, концептуализация, методология, создание рукописи и её редактирование.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Бондаренко А.Н. Приемы повышения урожайности различных сортов перца сладкого в условиях Астраханской области. *Овощи России*. 2025;(4):82-89.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-82-89>

Поступила в редакцию: 06.06.2025

Принята к печати: 07.07.2025

Опубликована: 29.08.2025

Anastasia N. Bondarenko

Federal State Budgetary Scientific Institution
«Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of
Russian Academy of Sciences»
kv. Severny-8, village Solenoe Zaimishche,
Chernoyarsk district, Astrakhan region,
416251, Russia

*Corresponding Author:
bondarenko-a.n@mail.ru

Funding. The research was conducted within the framework of the budget financing program for the research topic 2025...2029 (FNMW-2025-0007) "Develop new zonal technologies for cultivating agricultural crops using adapted highly productive varieties and hybrids that ensure an increase in the volume of crop production, preservation and reproduction of the fertility of light chestnut soils in the North-West Caspian zone."

Author's Contribution: Bondarenko A.N.: conducting research, conceptualization, methodology, manuscript creation and editing.

Conflict of interest. The author declare that there are no conflicts of interest.

For citation: Bondarenko A.N. Techniques for increasing the yield of various varieties of sweet pepper in the Astrakhan region. *Vegetable crops of Russia*. 2025;(4):82-89. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-4-82-89>

Received: 06.06.2025

Accepted for publication: 07.07.2025

Published: 29.08.2025

Приемы повышения урожайности различных сортов перца сладкого в условиях Астраханской области

Check for updates



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Применение ростостимулирующих удобрений при возделывании перца сладкого в первую очередь должно обеспечивать наилучшие условия питания растений в течение всего периода вегетации в соответствии с их потребностью.

Методика научных исследований опиралась на общепринятые методики по овощеводству. Основной целью настоящего исследования явилось усовершенствование зональной технологии возделывания перца сладкого открытого грунта с использованием подкормок препаратом Крепень, ВР в различной концентрации 0,3 мл/300 мл воды и 1,5 мл/л воды, направленной на повышение уровня урожайности при орошении в условиях севера Астраханской области. Полевые эксперименты были проведены на опытном орошаемом участке земледелия ФГБУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» в период с 2022 по 2024 годы. Научная новизна исследования заключалась в теоретическом и практическом обосновании использования листовых подкормок препаратом Крепень, ВР при возделывании овощной культуры, направленного на формирование высокопродуктивной товарной продукции.

Результаты. В ходе научно-исследовательской работы был проведен сравнительный анализ различных норм применения препарата Крепень, ВР с выделением наиболее перспективного варианта. Трехлетними исследованиями было установлено, что применение препаратом Крепень, ВР после высадки рассады в поле дало существенную прибавку урожая относительно контрольного варианта.

Выводы. По итогам проведенного анализа, в среднем за пять сборов, был выделен вариант с нормой расхода препарата 1,5 мл/л воды у гибрида перца сладкого Медок F₁, где биологическая урожайность составляла 104,0 т/га, товарная урожайность 101,0 т/га, товарность 96,9%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

перец сладкий, гибрид, удобрения, полив под корень, урожайность

Techniques for increasing the yield of various varieties of sweet pepper in the Astrakhan region

ABSTRACT

Relevance. The use of growth-stimulating fertilizers in the cultivation of sweet peppers should primarily ensure the best nutrition conditions for plants throughout the growing season in accordance with their needs.

The methodology of scientific research was based on generally accepted methods of vegetable growing. The main purpose of this study was to improve the zonal technology of cultivating sweet peppers in the open ground using top dressing with Krepen, BP in various concentrations of 0.3 ml/300 ml of water and 1.5 ml/l of water, aimed at increasing the yield level during irrigation in the north of the Astrakhan region. Field experiments were conducted on a pilot irrigated land use site of the Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences in the period from 2022 to 2024. The scientific novelty of the study consisted in the theoretical and practical justification of the use of leafy top dressing with the preparation Krepen, BP in the cultivation of vegetable crops aimed at the formation of highly productive marketable products.

Results. In the course of the research work, a comparative analysis of the various standards for the use of the drug Krepen, BP was carried out, highlighting the most promising option. Three-year studies have shown that the use of Krepen, BP after planting seedlings in the field gave a significant increase in yield relative to the control option.

Conclusions. According to the results of the analysis, on average for five collections, a variant with a consumption rate of 1.5 ml /l of water was identified for the sweet pepper hybrid Honey F₁, where the biological yield was 104.0 t /ha, commercial yield 101.0 t/ha, marketability 96.9%.

KEYWORDS:

sweet pepper, hybrid, fertilizers, root irrigation, yield

Введение

Выращивание овощей в открытом грунте – важная составляющая сельского хозяйства в южных регионах России [1, 2, 3].

С целью обеспечения возрастающих потребностей населения в необходимых продуктах питания большое место отводится перцу сладкому [4, 5, 6].

Для обеспечения стабильных урожаев данной культуры ключевое значение имеют безопасные методы культивирования, эффективные системы полива и использование высокоурожайных, устойчивых к местным условиям сортов и гибридов [7, 8, 9].

Большое значение при выращивании перца сладкого имеет использование адаптированных сортов и гибридов [10].

Перец сладкий культивируется по всему миру, где климат позволяет ему расти. Многочисленные исследования показали, что применение регуляторов роста значительно повышает урожайность перца сладкого [11-15].

Учитывая их безопасность и низкие концентрации, необходимые для применения, использование стимуляторов роста особенно актуально при выращивании этой культуры.

В работе Авдеенко С.С. и др. представлены результаты исследований, проведенных в северо-западной зоне Ростовской области в 2017-2019 годах, которые демонстрируют положительное влияние стимуляторов роста на устойчивость к болезням, урожайность и качество гибридов сладкого перца Портека и Фламинго. Исследования показали, что применение стимуляторов роста повышало продуктивность и устойчивость растений к болезням, улучшало качество плодов и повышало эффективность использования водных ресурсов [16].

Целью настоящего исследования являлось – определение влияния ростостимулирующего удобрения Крепень, ВР на продуктивность сортов перца сладкого.

Методика исследований. Полевые опыты по применению стимулирующих препаратов при выращивании перца сладкого закладывались в 2022–2024 годах в Черноярском районе Астраханской области. Исследования проводились согласно общепринятым методикам [17-20].

Преобладающий тип почвы в исследуемом районе – светло-каштановые солонцеватые почвы. Для выращивания перца использовали 30-35-дневную рассаду, которую высаживали в открытый грунт при достижении температуры почвы +10–+12°C. Посадка проводилась по схеме с междурядьями 1,4 м. Влажность почвы в зоне рядков поддерживалась системой капельного полива. Уборка урожая осуществлялась вручную, по мере созревания плодов.

Определение твердости сортов перца сладкого сорта было проведено с использованием Fruit Yardness Tester GY-09.

Лежкость плодов определяли по ГОСТ Р 55885-2013 – Перец сладкий свежий. Технические условия).

Материал изучения

Крепень, ВР – Назначение: Улучшение качества рассады, повышение урожайности.

Объект исследований

Перец Желтый букет – это ранний сорт перца. Созревание начинается через 98...100 дней после появления всходов. Растение имеет средний тип роста,

куст компактный, сомкнутый, высотой до 60...70 см, шириной около 50...60 см. Листья насыщенно-зеленые, размером средние, облиственность также является средней. Плоды цилиндрической формы, достигают длины от 9 до 10 см и диаметра от 6 до 7 см, массой около 140 граммов. В технической спелости они имеют зеленую окраску, а при полном вызревании становятся желтыми. Поверхность гладкая, глянцевая, кожица нежная. (<https://gossortrf.ru/registry/-gosudarstvennyy-reestr-selektcionnykh-dostizheniy>).

Княжич F₁ – раннеспелый гибрид, период от всходов до технической спелости 110-120 дней, с отличной завязываемостью плодов даже при пониженных температурах. Рекомендуются для открытого грунта и пленочных укрытий. Урожайность высокая, 7-8 кг/м². Растения высокие, полураскидистые, одновременно завязывают 10-12 плодов. Перцы цилиндрические, глянцевые, толстостенные (8-9 мм), массой 170-180 г. Мякоть очень сочная, нежная, сладкая. Подходит для потребления в свежем виде, всех видов кулинарной обработки, консервирования и замораживания.

Медок F₁ – включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию с 1 по 12 регион. Гибрид раннеспелый. Растение полураскидистое, средней высоты. Листовая пластинка средняя, светло-зеленая, очень слабоморщинистая. Плоды пониклые, имеют трапециевидную форму, средней длины, среднего диаметра, глянцевый, ребристый. Окраска плода в технической спелости светло-зеленая, в биологической – желтая, поверхность гладкая. Масса плода – 150-160 г. Число камер – 3-4. Толщина стенки – 7-8 мм. Применение универсальное. Вкусовые качества хорошие.

Обработку почвы опытного участка осуществляли согласно зональным рекомендациям. Осеннюю обработку почв начали с лущения в 2 следа, вслед за уборкой зерновых. Осенняя вспашка проводилась на глубину 22...24 см, плугом ПН-4-35. Весенняя обработка почвы началась по мере физического созревания почвы. Веснопашка осуществлялась на глубину 22...24 см плугом ПН-4-35. Закрытие весенней влаги и одновременное выравнивание поверхности поля проводились тяжелыми дисковыми боронами по диагонали участка. Всего было проведено 2 культивации культиватором КПС-5. За день до высадки рассады в поле была проведена обработка фрезой Ф-200 + МТЗ-80. Далее была проведена раскладка капельных лент. Высадка рассады осуществлялась вручную – во второй декаде мая. Густота посадки – 35,5 тыс. шт./га. Предшественником являлась – залежь.

Система защиты от вредителей и болезней, защита от сорняков. Перед посевом семян перца сладкого в обогреваемую теплицу, грунт был обработан горячим раствором марганца (KMnO₄). В период вегетации растений перца сладкого были обработаны препаратами: Энлиль, КЭ (через систему капельного орошения). Также были проведены защитные мероприятия в период вегетации препаратами Актарой, ВДГ, Каратэ Зеон, МКС, Брейзком, МЭ, Курзатом Р, СП согласно норм, установленных товаропроизводителем. Обработки проводили штанговым опрыскивателем ОН-600 + МТЗ 82.1.

До посадки рассады перца сладкого в открытый грунт опытное поле было обработано почвенным гербицидом Гайтан. Проводились также уходные работы, рыхление и ручные прополки.



Рис. 1. Рассада перца сладкого в обогреваемой теплице
Fig. 1. Sweet pepper seedlings in a heated greenhouse

Схема закладки полевого опыта

Вариант 1 – контроль (без обработки), **вариант 2** – 0,3 мл/300 мл воды и вариант 3 – 1,5 мл/л воды. Площадь 1 учётной делянки – 25 м². Опыт заложен в четырехкратной повторности. Способ применения препарата: опрыскивание растений (рассады) в фазе 3 – 4 листьев, 2-е и 3-е – с интервалом 8 дней. Полив под корень: 1-й – через 10 дней после высадки рассады, 2-й – через 14 дней после первого полива.

Результаты исследований и их обсуждение

Необходимо отметить следующее, что существенных отличий по вариантам опыта по наступлению фаз не наблюдалось. Все растения вступали в определенную

фазу одновременно.

По результатам трехлетних исследований было установлено, что повышенная доза использования препарата Крепень, ВР 1,5 мл/л воды существенно повлияла на формирование количества плодов и муссу плодов перца сладкого. Особенно это проявилось у гибрида Медок F₁, где продуктивность плодов на 1 растение составляла 2929,9 г при среднем количестве плодов 26 шт. на 1 растение. Биологическая урожайность составляла при таких показателях 104,0 т/га, товарная урожайность – 101,0 т/га, товарность – 96,9%.

Немного уступал данному образцу гибрид Княжич F₁. Продуктивность плодов с 1 растения составляла 2892,2 г, при средней массе плода 119,7 г. Биологическая уро-



Рис. 2. Перец сладкий Медок F₁
Fig. 2. Sweet pepper Medok F₁

Таблица 1. Элементы структуры урожая перца сладкого сорта Желтый букет с 10 учётных растений, среднее за 2022-2024 годы
Table 1. Elements of the yield structure of sweet pepper variety Zheltyy bukiet from 10 accounting plants, average for 2022-2024

Сорта	Варианты	Повторности	Общее кол-во плодов, шт.	Общая масса плодов, г	Количество товарных плодов, шт.	Масса товарных плодов, г	Количество нетоварных плодов, шт.	Масса нетоварных плодов, г	Масса плодов с 1 растения, г	Средняя масса плода, г.	Среднее количество плодов на 1 раст. шт.
Желтый букет	Контроль	I	158	13698,6	151	13091,7	7	606,9	1369,9	86,7	16
		II	220	22616,0	215	22102,0	5	514,0	2261,6	102,8	22
		III	172	17681,6	168	17270,4	4	411,2	1768,2	102,8	17
		IV	232	22132,8	223	21274,2	9	858,6	2213,3	95,4	23
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	I	189	21300,3	177	19947,9	12	1352,4	2130,0	112,7	19
		II	246	31684,8	241	31040,8	5	644,0	3168,5	128,8	25
		III	198	25502,4	194	24987,2	4	515,2	2550,2	128,8	20
		IV	263	31928,2	249	30228,6	14	1699,6	3192,8	121,4	26
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	I	276	30194,4	273	29866,2	3	328,2	3019,4	109,4	28
		II	259	33307,4	253	32535,8	6	771,6	3330,7	128,6	26
		III	198	23403,6	194	22930,8	4	472,8	2340,4	118,2	20
		IV	226	25221,6	214	23882,4	12	1339,2	2522,2	111,6	23
Княжич F ₁	Контроль	I	163	13300,8	151	12321,6	12	979,2	1330,1	81,6	16
		II	180	19134,0	176	18708,8	4	425,2	1913,4	106,3	18
		III	175	14945,0	164	14005,6	11	939,4	1494,5	85,4	18
		IV	222	22533,0	213	21619,5	9	913,5	2253,3	101,5	22
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	I	253	27222,8	250	26900,0	3	322,8	2722,3	107,6	25
		II	264	34927,2	255	33736,5	9	1190,7	3492,7	132,3	26
		III	270	30078,0	267	29743,8	3	334,2	3007,8	111,4	27
		IV	184	23460,0	171	21802,5	13	1657,5	2346,0	127,5	18
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	I	181	22516,4	177	22018,8	4	497,6	2251,6	124,4	18
		II	253	32409,3	242	31000,2	11	1409,1	3240,9	128,1	25
		III	196	26107,2	190	25308,0	6	799,2	2610,7	133,2	20
		IV	251	28086,9	244	27303,6	7	783,3	2808,7	111,9	25
Медок F ₁	Контроль	I	170	14739,0	159	13785,3	11	953,7	1473,9	86,7	17
		II	196	18326,0	186	17391,0	10	935,0	1832,6	93,5	20
		III	176	16051,2	174	15868,8	2	182,4	1605,1	91,2	18
		IV	222	17404,8	217	17012,8	5	392,0	1740,5	78,4	22
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	I	192	21638,4	185	20849,5	7	788,9	2163,8	112,7	19
		II	224	26768,0	212	25334,0	12	1434,0	2676,8	119,5	22
		III	202	23674,4	200	23440,0	2	234,4	2367,4	117,2	20
		IV	248	25891,2	243	25369,2	5	522,0	2589,1	104,4	25
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	I	258	26135,4	251	25426,3	7	709,1	2613,5	101,3	26
		II	263	28509,2	250	27100,0	13	1409,2	2850,9	108,4	26
		III	242	27660,6	241	27546,3	1	114,3	2766,1	114,3	24
		IV	269	34889,3	260	33722,0	9	1167,3	3488,9	129,7	27
(Фактор А) НСР ₀₅		11,6	1394,9	11,3	1353,2	0,3	41,7	139,5	6,0	1,2	
(Фактор В) НСР ₀₅		12,1	2105,1	9,7	2010,0	0,5	37,8	141,1	7,8	1,4	
(Фактор АВ) НСР ₀₅		13,7	1163,0	12,0	2117,3	0,6	42,2	103,4	5,8	1,3	

Таблица 2. Средние показатели элементов структуры урожая перца сладкого с 10 учётных растений, среднее за 2022-2024 годы
Table 2. Average indicators of the elements of the sweet pepper yield structure from 10 accounting plants, average for 2022-2024

Сорта	Варианты	Общее кол-во плодов, шт.	Общая масса, г	Количество товарных плодов,	Масса товарных плодов, г	Количество нетоварных	Масса нетоварных плодов, г	Продуктивность с 1 растения, г	Средняя масса плода, г.	Среднее Количество плодов на 1 раст. шт.	Общая урожайность, т/га	Товарная урожайность, т/га	± к контролю, т/га	Товарность, %
Желтый букет	Контроль	196	19032,3	190	18434,6	6	597,7	1903,3	96,95	20	67,6	65,4	-	95,4
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	224	27603,9	215	26551,1	9	1052,8	2760,4	122,9	22	98,0	94,3	28,9	96,0
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	240	28031,8	234	27303,8	6	728,0	2803,2	117,0	24	99,5	96,9	31,5	97,5
Княжич F ₁	Контроль	185	17478,2	176	16663,9	9	814,325	1747,825	93,7	19	62,0	59,2	-	95,3
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	220	27279,9	213	26407,7	7	872,3	2728,0	124,4	22	96,8	93,7	34,5	96,8
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	242	28922,0	236	28045,7	7	876,3	2892,2	119,7	24	102,7	99,6	40,4	97,5
Медок F ₁	Контроль	191	16630,3	184	16014,5	7	615,8	1663,0	87,5	19	59,0	57,0	-	96,3
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	216	24493,0	210	23748,2	6	744,8	2449,3	113,5	22	87,0	84,3	27,3	97,2
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	258	29298,6	250	28448,7	8	850,0	2929,9	113,4	26	104,0	101,0	44,0	96,9

жайность составила 102,7 т/га, товарная урожайность – 99,6 т/га, товарность – 97,5% (таблица 1, 2).

Качество урожая

Визуальная оценка (внешний вид). Общую оценку плодов перца сладкого, возделываемого с применением ростостимулирующего препарата при различных дозах, определяли в баллах с учётом общего впечатления о качестве плодов. Оценка внешнего вида проводилась по 5-ти бальной шкале: 1. Плоды непригодные для употребления; 2. Плоды плохого качества; 3. Плоды посредственного качества; 4. Плоды хорошего качества; Плоды высокого качества.

При визуальной оценке необходимо отметить, что изменение окраски плода в зависимости от вариантов

внесения удобрений не наблюдалось. Цвет и структура кожицы перцев по вариантам опыта был равномерный без пятен и вкраплений (таблица 3). По внешнему виду полученные плоды соответствовали 4,7...4,8 баллов.

Вкусовые качества. Дегустацию плодов перца провели один раз в период их массового плодоношения. Для этого взяли по пять плодов типичных для каждого сорта. Плоды разрезали от места прикрепления плодоножки до вершины. Вкусовые качества также оценивали по 5-ти бальной шкале: 1 балл – очень невкусные; 2 балла – невкусные; 3 – средневкусные; 4 – вкусные; 5 – очень вкусные.

Важно отметить, что плоды характеризовались как: вкус приятный, не раздражающий, с достаточным количеством сладости и кислоты. Проведенными исследова-

Таблица 3. Качественные показатели перца сладкого, среднее за 2022-2024 годы
Table 3. Quality indicators of sweet pepper, average for 2022-2024

№	Варианты	Визуальная оценка качества (внешний вид)/ балл	Вкусовая оценка/ балл
Желтый букет	Контроль	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений / 4,7	Свойственная данному ботаническому сорту /4,6
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений / 4,8	Свойственная данному ботаническому сорту /4,6
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений / 4,7	Свойственная данному ботаническому сорту /4,7
Княжич F ₁	Контроль	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений / 4,6	Свойственная данному ботаническому сорту /4,7
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений / 4,7	Свойственная данному ботаническому сорту /4,7
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений /4,8	Свойственная данному ботаническому сорту /4,8
Медок F ₁	Контроль	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений / 4,6	Свойственная данному ботаническому сорту /4,7
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений / 4,7	Свойственная данному ботаническому сорту /4,8
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	Спелые плоды стандартной формы, с характерным блеском без повреждений / 4,8	Свойственная данному ботаническому сорту /4,6

Таблица 4. Основные результаты по механической прочности и содержанию сухого вещества (средние показатели по 10 учётным растениям), среднее за 2022-2024 годы
Table 4. Main results for mechanical strength and dry matter content (average values for 10 accounting plants), average for 2022-2024

сорт	Варианты	Механическая прочность плодов, г/см ² (наконечник)		Содержание сухого вещества, %
		8 мм	11мм	
Желтый букет	Контроль	4,9	5,7	4,2
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	5,0	6,3	5,8
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	5,1	6,4	5,5
Княжич F ₁	Контроль	4,8	5,7	3,8
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	5,8	6,5	5,8
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	5,2	5,9	5,6
Медок F ₁	Контроль	5,1	6,1	4,0
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	5,3	6,5	5,5
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	5,1	6,5	5,7
НСР ₀₅		0,27	0,33	0,30

Определение твердости сортов перца сладкого сорта проведено Fruit Yardness Tester GY-09. - 09.09.2024 г.

ния было установлено, что по всем вариантам опыта плоды перцев были оценены в среднем 4,7 баллов.
Преимущественно плоды были стандартной формы, с характерным блеском без повреждений, что соответствовало ботаническому описанию (таблица 3).
Фитотоксичность от использования удобрений в посадках перца сладкого на опытных делянках не наблюдалась. На сорта перцев не было отмечено негативных изменений окраски листьев рассады, отмирания или увядания растений, а также аномального их развития.

Механическая прочность и содержание сухого вещества в плодах перца сладкого. Определение механической прочности плодов перца сладкого сорта определяли аналоговым пенетометром. В результате проведенного исследования можно сказать, что плоды перца в среднем по сортам на варианте с использованием препарата Крепень, ВР с раходом 0,3 мл/300 мл обладают большей прочностью, чем плоды, полученные на вариантах с применением повышенной дозы. При определении содержания сухого вещества его содержание по вариантам опыта находилось в пределах ошибки и

Таблица 5. Динамика созревания плодов перца при хранении, в %, среднее за 2022-2024 гг
Table 5. Dynamics of ripening of pepper fruits during storage, in %, average for 2022-2024

Сорт	Варианты	Количество плодов на хранении, шт.	Плоды	Срок хранения					
				1 нед.	2 нед.	3 нед.	4 нед.	5 нед.	6 нед.
Желтый букет	Контроль	30	техническая спелость	50,0	3,0				
			биологическая спелость	50,0	97,0	100	100	100	100
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	30	техническая спелость	25,0	6,7				
			биологическая спелость	75,0	93,3	100	100	100	100
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	30	техническая спелость	13,3	-				
			биологическая спелость	86,7	100	100	100	100	100
Княжич F ₁	Контроль	30	техническая спелость	50,0	-				
			биологическая спелость	50,0	100	100	100	100	100
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	30	техническая спелость	25,0	-				
			биологическая спелость	75,0	100	100	100	100	100
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	30	техническая спелость	25,0	6,7				
			биологическая спелость	75,0	93,3	100	100	100	100
Медок F ₁	Контроль	30	техническая спелость	21,0	2,0				
			биологическая спелость	79,0	98,0	100	100	100	100
	Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды	30	техническая спелость	13,3	3,3				
			биологическая спелость	86,7	96,7	100	100	100	100
	Крепень, ВР-1,5 мл/л воды	30	техническая спелость	13,3	6,7				
			биологическая спелость	86,7	93,3	100	100	100	100

варьировало от 5,5 до 5,8% где был использован препарат Крепень (таблица 4). На контрольных вариантах содержание было существенно ниже и находилось в диапазоне 3,8...4,2%.

Лежкость плодов. Собранные плоды перца сладкого хранили в чистом, сухом незараженном насекомыми – вредителями охлажденном помещении без посторонних запахов (ГОСТ Р 55885-2013 – Перец сладкий свежий. Технические условия).

Через 1 неделю после закладки на хранение число плодов в технической спелости по вариантам опыта составляло в среднем от 13,3% до 25,0% и в биологической спелости от 50,0 до 86,7%. К 3 неделе все плоды перешли в фазу полного созревания по всем вариантам.

На контрольных вариантах лежкость плодов была существенно ниже, о чем свидетельствуют данные представленные в таблице 5.

• Литература

1. Калмыкова Е.В. Комплексное обоснование приемов возделывания перца сладкого в условиях меняющегося климата Нижнего Поволжья. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2020;2(58):130-145. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2020-02-13> <https://www.elibrary.ru/ksomdv>
2. Калмыкова Е.В., Калмыкова О.В. Воздействие агротехнических приемов возделывания на повышение продуктивности перца сладкого и на изменение качественных показателей плодов в процессе хранения. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2021;4(64):25-36. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-04-02> <https://www.elibrary.ru/payzcf>
3. Муканов М.В., Гулин А.В., Киселев А.И., Каракаджиев А.С. Перспективность возделывания перца сладкого безрассадным способом в дельте Волги. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2022;4(68):193-200. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2022-04-22> <https://www.elibrary.ru/remppmb>
4. Беляев А.И., Петров Н.Ю., Пугачева А.М., Аксенов М.П. Усовершенствование технологических приёмов выращивания перца сладкого на юге России. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2022;6(98):63–67. <https://doi.org/10.32760/2073-0853-2022-98-6-63-67> <https://www.elibrary.ru/grafcc>
5. Рамазанов Д.М., Магомедова Д.С., Курбанов С.А. Приемы основной обработки почвы и урожайность перца в равнинной зоне Дагестана. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2020;2(58):185-195. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2020-02-19> <https://www.elibrary.ru/cgpmpr>
6. Гурина И.В., Тищенко А.П. Режимы орошения перца сладкого. *Мелиорация и гидротехника*. 2023;13(4):243–262. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2023-13-4-243-262> <https://elibrary.ru/vdglpw>
7. Каракаджиев А.С., Кигашпаева О.П., Гулин А.В., Мачуликина В. А. Изучение коллекционных образцов перца сладкого и отбор доноров хозяйственно ценных признаков. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2023;2(70):80-

Заключение

1. На основе трехлетних исследований был проведен сравнительный анализ различных схем удобрения, что позволило определить наиболее эффективный вариант. Разработаны и обоснованы элементы ресурсосберегающей технологии выращивания перца сладкого при орошении, обеспечивающие высокий урожай качественной продукции.

2. Использование удобрения Крепень, ВР с нормой расхода 1,5 мл/л воды дало существенную прибавку урожая у гибрида Медок F₁. К примеру, относительно сорта Желтый букет на аналогичном варианте +4,5 т/га, относительно гибрида Княжич F₁ +1,3 т/га.

3. Следует также отметить, что использование препарата Крепень, ВР-0,3 мл/300 мл воды дало существенную прибавку по товарной урожайности относительно контроля. Так, по сорту Желтый букет прибавка составляла +31,5 т/га, по гибриду Княжич F₁ – 40,4 т/га и по гибриду Медок F₁ – 44,0 т/га.

288. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2023-02-32> <https://elibrary.ru/cimesb>

8. Кигашпаева О.П., Гулин А.В., Капанова Р.Х., Володина С.А. Результаты и перспективы Астраханской селекции овощных и бахчевых культур. *Овощи России*. 2021;(5):16-21.

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-16-21>

<https://www.elibrary.ru/crznpi>

9. Кигашпаева О.П., Гулин А.В., Каракаджиев А.С., Джабраилова В.Ю., Лаврова Л.П. Хозяйственные качества и семенная продуктивность перца сладкого селекции Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2022;(67):161-170.

<https://doi.org/10.32786/2071-9485-2022-03-19> <https://elibrary.ru/jvrvpq>

10. Попова Д.А. Адаптационные свойства сортов и гибридов перца сладкого в пленочных теплицах Северо-Запада РФ. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2022;1(66):45-56. <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2022-1-45-56>

<https://elibrary.ru/lzxxms>

11. Холмунинов Т.К., Арамов М.Х. Перспективные сорта и гибриды F₁ перца сладкого для центральной зоны Узбекистана. *Овощи России*. 2021;(4):78-82.

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-78-82>

<https://www.elibrary.ru/wvqctv>

12. Борисов В.А., Меньших А.М., Соснов В.С. Урожайность и качество перца сладкого при комплексном применении удобрений и орошения на обыкновенных черноземах. *Картофель и овощи*. 2021;(10):21-23.

<https://doi.org/10.25630/PAV.2021.35.63.007> <https://elibrary.ru/xsdrte>

13. Мякова Е.Г. Адаптивность сортов перца сладкого при возделывании в почвенноклиматических условиях Астраханской области. *Вестник российского университета дружбы народов*. 2021;1(16):30-41.

<https://doi.org/10.22363/2312-797X-2021-16-1-30-41>

<https://elibrary.ru/ecodm>

14. Осипова Г.С., Попова Д.А. Влияние года репродукции и условий формирования семян на рост, развитие и урожайность перца сладкого сорта Ласточка. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2021;4(65):45-52.

<https://doi.org/10.24412/2078-1318-2021-4-45-52>

<https://elibrary.ru/qkwzcu>

15. Chilczuk B., et al. Changes in content of vitamin C in refrigerated, frozen and lyophilized fruits of four varieties of pepper depending on storage period. *Zywnosc. Nauka. Technologia. Jakosc. Food. Science*

Technology. Quality. 2019;26(1):56-66.

16. Авдеенко С.С., Авдеенко А.П., Соловьёва А.М., Нестерова Е.М., Колосков М.А. Изучение эффективности применения стимуляторов роста на посадках перца сладкого. *Вестник Омского ГАУ.* 2020;2(38):5-13. <https://elibrary.ru/vejibx>
17. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск четвертый картофель, овощные и бахчевые культуры. М.: «Министерство сельского хозяйства РФ». 2015. 61 с.
18. Литвинов С.С. и др. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: Россельхозакадемия, 2011. 648 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат. 1985. 315 с.
20. Брежнев Д.Д. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перец, баклажаны). Л., 1977. 24 с.

• References

1. Kalmykova E.V. Comprehensive justification of sweet pepper cultivation methods in the changing climate of the Lower Volga region. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education.* 2020;2(58):130-145. (In Russ.) <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2020-02-13> <https://www.elibrary.ru/ksomdv>
2. Kalmykova E.V., Kalmykova O.V. The impact of agrotechnical cultivation methods on increasing the productivity of sweet pepper and on changing the quality indicators of fruits during storage. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education.* 2021;4(64):25-36. (In Russ.) <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-04-02> <https://www.elibrary.ru/payzcf>
3. Mukanov M.V., Gulina A.V., Kiselev A.I., Karakadzhiev A.S. Prospects of cultivation of sweet pepper without seedlings in the Volga Delta. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education.* 2022;4(68):193-200. (In Russ.) <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2022-04-22> <https://www.elibrary.ru/rempmmb>
4. Belyaev A.I., Petrov N.Yu., Pugacheva A.M., Aksenov M.P. Improvement of technological methods for growing sweet pepper in the south of Russia. *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University.* 2022;6(98):63–67. (In Russ.) <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2022-98-6-63-67> <https://www.elibrary.ru/grafcc>
5. Ramazanov D.M., Magomedova D.S., Kurbanov S.A. Methods of primary soil cultivation and pepper yield in the lowland zone of Dagestan. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education.* 2020;2(58):185-195. (In Russ.) <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2020-02-19> <https://www.elibrary.ru/cgmpmpa>
6. Gurina I.V., Tishchenko A.P. Irrigation modes of sweet pepper. Land reclamation and hydraulic engineering. 2023;13(4):243–262. (In Russ.) <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2023-13-4-243-262> <https://elibrary.ru/vdglpw>
7. Karakadzhiev A.S., Kigashpaeva O.P., Gulina A.V., Machulkin V.A. Study of collection samples of sweet pepper and selection of donors of economically valuable traits. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education.* 2023;2(70):80-288. (In Russ.) <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2023-02-32> <https://elibrary.ru/cimesb>

8. Kigashpaeva O.P., Gulina A.V., Kapanova R.H., Volodina S.A. Results and prospects of the Astrakhan selection of vegetable and melon crops. *Vegetable crops of Russia.* 2021;(5):16-21. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-16-21> <https://www.elibrary.ru/crznpi>
9. Kigashpaeva O.P., Gulina A.V., Karakadzhiev A.S., Dzhabrailova V.Yu., Lavrova L.P. Economic qualities and seed productivity of sweet pepper bred at the All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing. *Proceedings of Lower Volga agro-university complex: science and higher education.* 2022;(67):161-170. (In Russ.) <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2022-03-19> <https://elibrary.ru/jvvpvq>
10. Popova D.A. Adaptation properties of sweet pepper varieties and hybrids in film greenhouses of the North-West of the Russian Federation. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University.* 2022;1(66):45-56. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2022-1-45-56> <https://elibrary.ru/lzlxms>
11. Kholmuminov T.Kh., Aramov M.Kh. Promising varieties and hybrids F1 sweet pepper for the central zone of Uzbekistan. *Vegetable crops of Russia.* 2021;(4):78-82. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-78-82> <https://www.elibrary.ru/wvqctv>
12. Borisov V.A., Menshikh A.M., Sosnov V.S. Productivity and quality of sweet pepper with complex application of fertilizers and irrigation on ordinary chernozems. *Potato and vegetables.* 2021;(10):21-23. (In Russ.) <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.35.63.007> <https://elibrary.ru/xsdrtre>
13. Myagkova E.G. Adaptability of sweet pepper varieties when grown in soil and climatic conditions of the Astrakhan region. *RUDN journal of agronomy and animal industries.* 2021;1(16):30-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.22363/2312-797X-2021-16-1-30-41> <https://elibrary.ru/ecoudm>
14. Osipova G.S., Popova D.A. Influence of the year of reproduction and conditions of seed formation on the growth, development and yield of sweet pepper of the Lastochka variety. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University.* 2021;4(65):45-52. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2021-4-45-52> <https://elibrary.ru/qkwzcu>
15. Chilczuk B., et al. Changes in content of vitamin C in refrigerated, frozen and lyophilized fruits of four varieties of pepper depending on storage period. *Zywnosc. Nauka. Technologia. Jakosc. Food. Science Technology. Quality.* 2019;26(1):56-66.
16. Avdeenko S.S., Avdeenko A.P., Solovieva A.M., Nesterova E.M., Koloskov M.A. Study of the efficiency of growth stimulants application on sweet pepper plantings. *Bulletin of Omsk State Agrarian University.* 2020;2(38):5-13. (In Russ.) <https://elibrary.ru/vejibx>
17. Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops. Issue Four: Potato, Vegetable and Melon Crops. Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation. 2015. 61 p. (In Russ.)
18. Litvinov S.S. et al. Methodology of Field Experiment in Vegetable Growing. Moscow: Russian Agricultural Academy, 2011. 648 p. (In Russ.)
19. Dospekhov B.A. Methodology of Field Experiment. Moscow: Agropromizdat. 1985. 315 p. (In Russ.)
20. Brezhnev D.D. Guidelines for the Study and Maintenance of the World Collection of Vegetable Solanaceous Crops (Tomatoes, Peppers, Eggplants). Leningrad, 1977. 24 p. (In Russ.)

Об авторе:

Анастасия Николаевна Бондаренко – доктор с.-х. наук, зав. лабораторией агротехнологий овощных культур, <https://orcid.org/0000-0003-4816-5667>, SPIN-код: 2590-2399, автор для переписки, bondarenko-a.n@mail.ru

About the Author:

Anastasia N. Bondarenko – Dr. Sci. (Agriculture), Head of the Laboratory of Agrotechnologies of Vegetable Crops, <https://orcid.org/0000-0003-4816-5667>, SPIN-code: 2590-2399, Corresponding Author, bondarenko-a.n@mail.ru