

8. Management of the water regime of soil to increase the vegetable crops yield with different irrigation methods in the south of Russia / E. Khodiakov, A. Akhmedov, E. Borovoy, S. Milovanov, K. Bondarenko // E3S Web Conf. International Conference: Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic (EFSC2021). 2021. V. 282.

9. Martinez-Romero A., Dominguez A., Landeras G. Regulated deficit irrigation strategies for different potato cultivars under continental Mediterranean-Atlantic conditions // Agricultural Water Management. 2019. Vol. 216. Pp. 164-176.

10. Optimum control model of soil water regime under irrigation / A. S. Ovchinnikov, V. S. Bocharnikov, S. D. Fomin, O. V. Bocharnikova, E. S. Vorontsova, V. V. Borodychev, M. N. Lytov // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2018. V. 24. № 5. Pp. 909-913.

11. Soil Water Dynamics of Shallow Water Table Soils Cultivated With Potato Crop / A. L. Ribeiro da Silva, H. T. Biscaia, L. Hashiguti [et all.] // Vadose Zone Journal. 2018. Vol. 17. I. 1. 180077.

Информация об авторах

Ахмедов Аскар Джангир оглы, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), e-mail: askar-5@mail.ru

Кузнецов Юрий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), e-mail: kuv911@mail.ru

Егорова Галина Сергеевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), e-mail: egorova.g.s.2022@gmail.com

Григорьев Сергей Михайлович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26) тел. 8 (8442) 41-81-78, e-mail: gsm.dtn@mail.ru

Гущина Ирина Анатольевна, соискатель, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ (РФ, 400002, г. Волгоград, пр-т Университетский, д. 26), e-mail: i-gyshina@yandex.ru

Authors Information

Akhmedov Askar Dzhangir ogly, Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: askar-5@mail.ru

Kuznetsov Yuri Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: kuv911@mail.ru

Egorova Galina Sergeevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: egorova.g.s.2022@gmail.com

Grigoriev Sergey Mikhailovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26) tel. 8 (8442) 41-81-78, e-mail: gsm.dtn@mail.ru

Gushchina Irina Anatolyevna, applicant, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26), e-mail: i-gyshina@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-03

RESULTS OF BIOCHEMICAL EVALUATION OF ONION AND BEETS CANTEEN

A. N. Bondarenko, O. V. Kostyrenko

Federal State Budgetary Scientific Institution «Precaspian Agrarian Federal Scientific Center of Russian Academy of Sciences»

Astrakhan region, Chernoyarsky district, village of Saline Zaymishche

Corresponding author E-mail: bondarenko-a.n@mail.ru

Received 22.03.2023

Submitted 18.08.2023

Summary

The results of growing canteen beets under conditions of light chestnut soil on drip irrigation are presented. Promising options have been identified that contribute to the formation of a high yield of the studied crop.

Abstract

Introduction. Intensification of vegetable production on irrigated lands of the North-Western Caspian region is possible on the basis of improvement of the entire technological complex and, first of all, it is the prevention of the development of dangerous fungal diseases with the help of mineral fertilizing, optimization of the nutritional regime and protection of plants from weeds. **Object.** Table beet hybrids: Bona, Major, Kestrel; onion variety and hybrid: Kristina, Bayram, Manas F1. **Materials and methods.** For a number of years, the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences has been working to improve zonal technologies for cultivating various varieties and hybrids of table beet and onion. The study material for the canteen beet was complex mineral fertilizers: Aminovite, Zinc, Boron, Magnesium. Herbicides (based on the active substance metribuzin) were used for onions: Goal 2E, CE and Lapis lazuli. **Results and conclusions.** According to the results of studies in 2020...2022, it was found that the studied modern varieties of various breeding are characterized by high potential productivity. High yields of 80.6 t/ha in onions this year were obtained from the Kristina variety on the variant of the joint use of Lazurite+ preparations Aminovite. It was also found that the maximum yield on table beets was achieved in the hybrid Bon F1 47.4 t / ha and Major F1 45.6 t /ha on the variant with non-root treatment with the complex mineral fertilizer Boron. With a lower nitrate content of 48.7...61.6 mg/kg, the Kristina variety was found in the bulbs, which did not exceed the MPC (80.0 mg/kg). Control variants with a maximum value from 1157mg/kg to 1385 mg/kg were identified according to the accumulation of the amount of nitrates in the beet roots of the canteen. The lowest nitrate content was obtained in the hybrid Kestrel F1 1019 mg/kg on the variant with the treatment on the sheet with the complex mineral fertilizer Zinc, which did not exceed the MPC (1400.0 mg/kg).

Key words: onions, beets, onion varieties, beet hybrids, vegetable yields.

Citation. Bondarenko A. N., Kostyrenko O. V. Results of biochemical assessment of onions and beets of the canteen. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 30-39 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-03.

Author's contribution. All authors of this manuscript directly participated in the bookmark and in the implementation of the scientific experiment.

Conflict of interest. The authors of the article declare that there is no conflict of interest.

УДК 635.25:633.412:632.954:631.8

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОХИМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЛУКА РЕПЧАТОГО И СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

А. Н. Бондаренко, доктор сельскохозяйственных наук

О. В. Костыренко, научный сотрудник

ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН»

Астраханская область, Чернышевский район, с. Соленое Займище

Актуальность. Интенсификация производства овощной продукции на орошаемых землях Северо-Западного Прикаспия возможна на основе усовершенствования всего технологического комплекса, и в первую очередь, это предотвращение развития опасных грибковых заболеваний с помощью минеральных подкормок, оптимизации пищевого режима и защиты растений от сорной растительности. **Объект.** Гибриды свеклы столовой: Бона, Мажор, Кестрел; сорта и гибриды лука репчатого: Кристина, Байрам, Манас F1. **Материалы и методы.** В ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» на протяжении ряда лет ведется работа по усовершенствованию зональных технологий возделывания различных сортов и гибридов свеклы столовой и лука репчатого. Материалом изучения для свеклы столовой послужили комплексные минеральные удобрения: Аминовит, Цинк, Бор, Магний. Для лука репчатого использовались гербициды (на основе действующего вещества метрибузина): Гоал 2Е, КЭ и Лазурит. **Результаты и выводы.** По результатам исследований 2020...2022 гг. было установлено, что изученные современные сорта различной селекции характеризуются высокой потен-

циальной продуктивностью. Высокие показатели урожайности 80,6 т/га у лука репчатого в текущем году были получены у сорта Кристина на варианте совместного использования препаратов Лазурит+Аминовит. Также было установлено, что на свекле столовой максимальная урожайность была достигнута у гибрида Бона F₁ 47,4 т/га и Мажор F₁ 45,6 т/га на варианте с некорневой обработкой комплексным минеральным удобрением Бор. С меньшим содержанием нитратов 48,7...61,6 мг/кг в луковицах оказался сорт Кристина, что не превышало ПДК (80,0 мг/кг). По накоплению количества нитратов в корнеплодах свеклы столовой были выделены контрольные варианты с максимальным значением от 1157 мг/кг до 1385 мг/кг. Наименьшее содержание нитратов было получено у гибрида Кестрел F₁ 1019 мг/кг на варианте с обработкой по листу комплексным минеральным удобрением Цинк, что не превышало ПДК (1400,0 мг/кг).

Ключевые слова: лук репчатый, свекла столовая, сорта лука репчатого, гибриды свеклы столовой, урожайность овощей.

Цитирование. Бондаренко А. Н., Костыренко О. В. Результаты биохимической оценки лука репчатого и свеклы столовой. *Известия НВ АУК.* 2023. 3(71). 30-39. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-03.

Авторский вклад. Все авторы данной рукописи непосредственно участвовали в закладке и в выполнении научного эксперимента.

Конфликт интересов. Авторы статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Наиболее важным направлением в развитии растениеводства является увеличение производства овощной продукции [5, 8, 9, 12].

Решающее место отводится таким овощным культурам, как лук репчатый и свекла столовая [1, 2, 6, 7]. Данная группа культур является необходимым продуктом питания и представляет собой большой практический интерес для аграриев [3, 4]. Объясняется это в первую очередь их высокими пищевыми качествами [10, 11].

В связи с этим, основной целью проводимых исследований послужило – разработка элементов технологии возделывания овощных при капельном способе полива.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- оценить эффективность совместного применения гербицидов и комплексного минерального удобрения, обладающего мощным антистрессовым эффектом воздействия на урожайность лука репчатого;

- провести биохимическую оценку образцов лука репчатого в зависимости от вариантов опыта.

Материалы и методы. В ходе НИР методом расщепленных делянок были заложены два двухфакторных полевых опыта. **Фактор А** – среднепоздние сорта и гибриды лука репчатого: Байрам F₁, Манас F₁, Кристина. **Фактор В** – гербицид Гоал 2Е, КЭ, Лазурит, удобрение Аминовит.

Фактор А гибриды свеклы столовой: Кестрел, Бона и Мажор. Фактор В – комплексные минеральные удобрения: Аминовит, Цинк, Бор и Магний.

Варианты опыта по луку репчатому: В1 – контроль (обработка водой); В2 – Гоал 2Е, КЭ; В3 – Гоал 2Е, КЭ +Аминовит; В4 – Лазурит; В5 – Лазурит + Аминовит.

Варианты опыта по свекле столовой:

1. N₁₂₀P₆₀K₆₀ – Фон (контроль) – опрыскивание водой,
2. N₁₂₀P₆₀K₆₀+Бор. Расход препарата 0,5-1,5 л/га.
3. N₁₂₀P₆₀K₆₀+Цинк. Расход препарата 1-2 л/га.
4. N₁₂₀P₆₀K₆₀+ Магний. Расход препарата 1-2 л/га.

Общая площадь под опытом лука репчатого – 240,0 м². Лук репчатый высевался с использованием овощной сеялки точного высева Schmotzer с одновременной раскладкой капельных лент. Норма высева семян – 1250 тыс.шт./га с расстоянием между семенами в ряду 3-4 см. Схема посева (многорядная).

Полив осуществлялся с использованием системы капельного орошения. Общее содержание внесенных минеральных удобрений, рассчитанных для почвенно-климатических условий Астраханской области с учётом выноса питательных веществ, составило для лука репчатого – $N_{180}P_{60}K_{60}$.

В опыте со свеклой столовой общая площадь составила 1200,0 м². Площадь делянки под сорт – 400,0 м²; площадь делянки под вариантом 100,0 м². Площадь учётной делянки 25,0 м². Посев был осуществлен сеялкой точного высева EarthWay 1001-В.

На культуре лук репчатый проводились обработки от вредителей следующим препаратами: Ланнат СП, Борей Нео СК, Брейк СК, Тайра; от болезней – Экстрасол, Ридомил Голд, Ордан СП, Спирит в соответствии с нормами, рекомендованными товаропроизводителем. Все обработки проводились штанговым опрыскивателем ОН-600 + МТЗ 1021.

В период вегетации свеклы столовой осуществлялись химические обработки от вредителей: свекловичные блошки; свекловичная тля – препаратами Кораген, КС, Брейк в фазу 4..5 настоящий лист. Препаратом Энлиль работали от проволочника и подгрызающей совки через 2 недели после посева семян и в фазу образования корнеплода. От болезней: фомоз – Метаксил, СП, Раек, КЭ; церкоспороз – Скоростень, РП.

Учет урожайности лука репчатого и свеклы столовой проводился поделяночно методом сплошной уборки на всех вариантах по мере технического созревания, осуществляли по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 2015 г., а также согласно Методическому руководству по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве, 2018 г.

Результаты и обсуждение. Результат дробного двукратного применения гербицидов в период вегетации существенным образом отразился на урожайности возделываемой культуры, о чем свидетельствуют данные таблицы 1.

Проведенные исследования показали, что в целом, где применялись гербициды в период вегетации лука репчатого, все гибриды и сорт превысили порог урожайности 80,0 т/га. В целом необходимо отметить, что максимальные показатели урожайности были получены на двух вариантах с применением препарата Лазурит и совместного использования двух препаратов гербицида Лазурит и антистрессового стимулятора Аминовит у гибрида Байрам F1 и сорта Кристина.

Показатели урожайности варьировали от 70,6 0 до 80,6 т/га. Высокие значения урожайности 80,6 т/га в текущем году были получены у сорта лука репчатого Кристина на варианте совместного использования препаратов Лазурит+Аминовит (таблица 1). Средняя масса луковицы находилась в диапазоне 105,1...109,5 г.

В ходе проведенных исследований, из всех гибридов за годы изучения, был выделен гибрид Кестрел F1 с высоким уровнем урожайности.

Наиболее продуктивным данный гибрид оказался на варианте при фоновом внесении минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{60}K_{60}$ при совместной некорневой обработке комплексным препаратом Бор.

Урожайность на данном варианте составила 57,0 т/га, при средней массе корнеплода – 221,0 г. Общий сбор с делянки составил 36,5 кг, количество товарных корнеплодов у данного гибрида составило 129 шт. и нетоварных – 36 шт.

Гибриды Бона F₁ и Мажор F₁ были на уровне среднего и немного уступили предыдущему гибриду по показателям урожайности. Максимальная урожайность была получена у гибрида Бона F₁ 47,4 т/га и Мажор F₁ 45,6 т/га на варианте с некорневой обработкой комплексным минеральным удобрением Бор. Общий сбор с делянки у данных гибридов изменялся от 32,0 до 36,3 кг, количество товарных корнеплодов составило 109 шт. у обоих гибридов, нетоварных от 44 до 58 шт. при средней массе корнеплода от 209,0 до 217,0 г (таблица 2).

Таблица 1 – Показатели урожайности лука репчатого в зависимости от вариантов, среднее за 2020...2022 гг.

Table 1 – Indicators of bulb onion yield depending on options, average for 2020... 2022

Гибрид / сорт Hybrid / variety	Вариант / option	Кол-во луковиц с делянки, шт./ Number of bulbs from the plot, pcs.			Общий сбор с делянки, кг/ Total plot collection, kg			Средняя масса луковицы, г / Average weight bulbs, g	Урожайность, т/га / Yield, t/ha	
		всего / in total	товарных / commodity	нетоварных / non-commodity	всего / in total	товарной продукции / products	нетоварной продукции / non-commercial products			
Байрам F1 / Buraam F1	Контроль / control	390	231	159	43,0	30,0	13,0	109,6	53,8	
	Гоал / Goal	350	261	89	50,0	43,5	6,5	143,9	62,5	
	Гоал / Goal + Аминовит / aminovite	445	326	119	55,5	46,5	9,0	125	69,4	
	Лазурит / lazurite	515	321	194	56,5	45,5	11,0	109,5	70,6	
	Лазурит / lazurite + Аминовит / aminovite	575	376	199	60,5	50,5	10,0	105,1	75,6	
Кристина / Kristina	Контроль / control	405	256	149	39,5	27,0	12,5	96,3	49,4	
	Гоал / Goal	505	331	174	54,5	35,5	19,0	107,7	68,1	
	Гоал / Goal + Аминовит / aminovite	520	336	184	56,5	43,5	13,0	108,5	70,6	
	Лазурит / lazurite	530	381	149	57,0	46,5	10,5	107,4	71,3	
	Лазурит / lazurite + Аминовит / aminovite	595	401	194	64,5	48,5	16,0	108,4	80,6	
Манас F1 / Manas F1	Контроль / control	450	281	169	38,0	24,0	14,0	82,8	47,5	
	Гоал / Goal	515	331	184	46,5	32,0	14,5	88,5	58,1	
	Гоал / Goal + Аминовит / aminovite	545	361	184	49,5	34,0	15,5	90,1	61,9	
	Лазурит / lazurite	530	346	184	52,0	41,5	10,5	97,6	65,0	
	Лазурит / lazurite + Аминовит / aminovite	560	371	189	57,0	44,5	12,5	101,5	71,3	
НСР₀₅ (А)									11,8	
НСР₀₅ (В)									18,2	
НСР₀₅ (АВ)									11,8	

Результаты биохимического анализа лука репчатого в зависимости от вариантов листовой обработки, 2020...2022 г. В результате проведенного биохимического анализа луковиц по итогам трех лет изучения было установлено, что максимальное содержание сухого вещества 9,3...10,1% было получено у сорта Кристина и гибрид Манас F1 на варианте совместного использования препаратов Лазурит+Аминовит. По

сумме сахаров 7,1% выделился сорт репчатого Кристина на варианте Гоал+Аминовит и гибрид Манас F1 – 6.4% по аналогичному варианту. С меньшим содержанием нитратов 48,7...61,6 мг/кг в луковицах оказался сорт Кристина (таблица 3).

Таблица 2 – Показатели урожайности свеклы столовой, среднее за 2020... 2022 гг.
Table 2 – Table beet yield indicators, average for 2020... 2022

Гибрид /Hybrid	Вариант / Option	Кол-во корнеплодов с делянки, шт./ Number of root crops from a plot, pcs.			Общий сбор с делянки, кг/ Total harvest from a plot, kg			Средняя масса корнеплода, г / medium root mass, g	Урожайность, т/га / Yield, t/ha
		Все-го / total	Товар-ных / commo dity	Него-варных / non-commodi ty	Все-го / total	товар-ной прод. / commo dity product.	неговар-ной прод. / Non-commodi-ty products.		
Кестрел F ₁ / Kestrel F ₁	Контроль (без обработки) / Control (without processing)	142	106	36	25,2	18,8	6,4	177,0	37,6
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +АМИНОВИТ / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Aminovit	151	112	39	32,5	24,1	8,4	215,0	48,2
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Бор / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Bor	165	129	36	36,5	28,5	8,0	221,0	57,0
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Цинк / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Zinc	174	125	49	36,7	26,4	10,3	211,0	52,8
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Магний / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Magnesium	157	118	39	31,7	23,8	7,9	202,0	47,6
Бона F ₁ /Bona F ₁	Контроль (без обработки) / Control (without processing)	127	89	38	23,5	16,5	7,0	185,0	33,0
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +АМИНОВИТ / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Aminovit	142	96	46	29,6	20,0	9,6	208,0	40,0
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Бор / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Bor	167	109	58	36,3	23,7	12,6	217,0	47,4
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Цинк / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Zinc	159	104	55	33,7	22,0	11,7	212,0	44,0
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Магний / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Magnesium	141	92	49	27,9	18,2	9,7	198,0	36,4
Мажор F ₁ /Major F ₁	Контроль (без обработки) / Control (without processing)	112	73	39	18,9	12,3	6,6	168,0	24,6
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +АМИНОВИТ / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Aminovit	145	104	41	29,6	21,2	8,4	204,0	42,4
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Бор / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Bor	153	109	44	32,0	22,8	9,2	209,0	45,6
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Цинк / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Zinc	146	107	39	28,9	21,2	7,7	198,0	42,4
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Магний / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Magnesium	135	98	37	25,8	18,7	7,1	191,0	37,4
НСР ₀₅ (А)								0,8	
НСР ₀₅ (В)								0,8	
НСР ₀₅ (АВ)								0,7	

Таблица 3 – Биохимический анализ лука репчатого в зависимости от вариантов листовой обработки за 2020...2022 гг.

Table 3 – Biochemical analysis of onions depending on the options of leaf processing for 2020...2022

Гибрид / сорт Hybrid / variety	Вариант/ option	Сухое вещество, % / Dry substance,%	Сумма сахаров, % / Sum of sugars,%	Нитраты, мг/кг / Nitrates, mg/kg
			На сырое вещество / On raw matter	
Байрам F1 / Byram F1	Контроль/ control	7,9	4,8	61,7
	Гоал/ Goal	9,1	6,0	77,4
	Гоал/ Goal +АМИНОВИТ/ aminovite	9,3	6,1	49,2
	Лазурит/ lazurite	8,7	5,9	60,4
	Лазурит/ lazurite + АМИНОВИТ/ aminovite	8,1	5,3	78,5
Кристина / Kristina	Контроль/ control	8,4	5,1	58,6
	Гоал/ Goal	9,0	6,3	61,6
	Гоал/ Goal +АМИНОВИТ/ aminovite	9,0	7,1	58,1
	Лазурит/ lazurite	7,4	5,1	76,8
	Лазурит/ lazurite + АМИНОВИТ/ aminovite	9,3	6,5	48,7
Манас F1 / Manas F1	Контроль/ control	7,6	5,1	67,2
	Гоал/ Goal	8,8	5,4	66,0
	Гоал/ Goal +АМИНОВИТ/ aminovite	8,0	6,4	64,6
	Лазурит/ lazurite	9,2	6,3	65,9
	Лазурит/ lazurite + АМИНОВИТ/ aminovite	10,1	6,4	63,7
ПДК/среднее содержание / maximum allowable concentration/ average content		До 7	8...12	80

По итогам трехлетнего изучения было установлено, что использование гербицидов в период вегетации не привело к накоплению нитратов в луковицах. Значение данного показателя не превышает ПДК (80 мг/кг) и находится в пределах 49,2...66,0 мг/кг на сырое вещество (таблица 3).

За годы исследований 2020...2022 гг. с максимальными показателями сухого вещества 11,3 и 11,5 % выделились гибриды Мажор F₁ и Кестрел F₁ на варианте с внекорневой обработкой минеральным удобрением Цинк. При этом сумма сахаров у данных образцов оказалась меньше, чем у гибрида Бона F₁. Так, у гибрида Кестрел F₁ сумма сахаров изменялась по вариантам в изучении от 6,0 до 6,8%, у гибрида Мажор F₁ от 6,1 до 7,2%. Гибрид Бона F₁ по сумме сахаров оказался с максимальным значением 7,5% на варианте с листовой обработкой комплексным минеральным удобрением Магний (таблица 4).

По накоплению количества нитратов в корнеплодах по итогам трех лет были выделены контрольные варианты с максимальным значением от 1157мг/кг до 1385 мг/кг. Наименьшее содержание нитратов было получено у гибрида Кестрел F₁ 1019 мг/кг на варианте с обработкой по листу комплексным минеральным удобрением Цинк.

Таблица 4 – Биохимический анализ корнеплодов столовой свеклы, среднее за 2020...2022 гг.
Table 4 – Biochemical analysis of table beet roots, average for 2020...2022

Гибрид / Hybrid	Вариант / Option	Сухое вещество, % / Dry matter, %	Сумма сахаров, % / Sum of sugars, %	Нитраты, мг/кг / Nitrates, mg/kg
			На сырое вещество / On the raw material	
Кестрел F1 / Kestrel F1	Контроль (без обработки) / Control (without processing)	9,0	6,2	1243
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +АМИНОВИТ / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Aminovit	10,3	6,5	1085
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Бор / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Bor	9,8	6,0	1110
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Цинк / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Zinc	11,5	6,8	1019
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Магний / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Magnesium	9,2	6,3	1196
Бона F1 / Bona F1	Контроль (без обработки) / Control (without processing)	9,3	6,6	1157
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +АМИНОВИТ / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Aminovit	9,9	6,5	1089
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Бор / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Bor	10,2	6,7	1112
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Цинк / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Zinc	10,4	6,3	1298
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Магний / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Magnesium	9,7	7,5	1303
Мажор F1 / Major F1	Контроль (без обработки) / Control (without processing)	9,2	6,3	1385
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +АМИНОВИТ / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Aminovit	9,7	7,0	1358
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Бор / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Bor	10,1	6,1	1362
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Цинк / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Zinc	11,3	7,2	1254
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ +Магний / N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ + Magnesium	9,8	6,8	1262
ПДК /среднее содержание / MAC/average content		18,3	6,4...7,5	1400,0

Выводы. 1. В целом основные результаты по возделыванию овощных культур доказывают положительное действие усовершенствованных зональных технологий как на урожайность, так и на биохимический состав изучаемых сортов и гибридов лука репчатого и свеклы столовой.

2. Анализ полученных данных свидетельствует о преимуществах использования гербицидов на луке репчатом, что способствует значительному снижению нитратов до 48,7...61,6 мг/кг в луковицах у сорта Кристина, что не превышало ПДК (80,0 мг/кг).

3. В целом наши результаты доказывают положительное влияние комплексных минеральных удобрений на биохимический состав корнеплодов свеклы столовой. При этом по накоплению количества нитратов в корнеплодах свеклы столовой был выделен гибрид Кестрел F₁ с наименьшим содержанием нитратов 1019 мг/кг на варианте с обработкой по листу комплексным минеральным удобрением Цинк, что не превышало предельно допустимую концентрацию (1400,0 мг/кг).

Conclusions. 1. In general, the main results in the cultivation of vegetables prove the positive effect of improved zonal technologies, both on the yield and on the biochemical composition of the varieties and hybrids of onions and beets of the canteen.

2. Analysis of the obtained data indicates the advantages of using herbicides on bulb onions, which contributes to a significant decrease in nitrates to 48.7... 61.6 mg/kg in bulbs in Christina variety, which did not exceed the MAC (80.0 mg/kg).

3. In general, our results prove the positive impact of complex mineral fertilizers on the biochemical composition of canteen beet roots. At the same time, the Kestrel F1 hybrid with the lowest nitrate content of 1019 mg/kg was isolated from the accumulation of the amount of nitrates in the root crops of the table beet, on the version with treatment with Zinc complex mineral fertilizer according to the sheet, which did not exceed the maximum permissible concentration (1400.0 mg/kg).

Библиографический список

1. Берназ Н. И., Ирков И. И. Эффективность гербицидов на посевах лука репчатого (*Allium cepa*L.) // Овощи России. 2023. № 1. С. 87-89.
2. Берназ Н. И., Ирков И. И. Эффективность минимальных норм препарата Гоал 2Е на луке репчатом в однолетней культуре // Картофель и овощи. 2021. № 2. С. 13-15.
3. Бондаренко А. Н., Костыренко О. В. Способы применения ростостимулирующих препаратов, направленные на повышение урожайности сортов и гибридов лука репчатого в условиях Астраханской области // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020. Т. 6. № 1 (21). С. 9-17.
4. Долгополова Н. В., Пигорев И. Я. Правильный выбор способа возделывания репчатого лука (*allium cepa* L.) В адаптивно-ландшафтном земледелии // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 3. С. 78-81.
5. Лихоманова М. А., Соловьева О. А. Влияние способов полива на эффективность возделывания овощных культур // Известия НВ АУК. 2021. № 1(61). С. 161-173.
6. Малхасян А. Б. Влияние гуминовых препаратов на формирование урожая, качество и сохранность столовой свеклы // Молочнохозяйственный вестник. 2020. № 4 (40). С. 76-84.
7. Производственная эффективность выращивания лука репчатого на Нижней Волге / Н. И. Матвеева, В. П. Зволинский, Н. Ю. Петров, В. Ю. Наумов, В. В. Зволинский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 4 (78). С. 95-98.
8. Рак М. В. Эффективность некорневых подкормок жидкими микроудобрениями МикроСтим при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах // Почвоведение и агрохимия. 2018. № 1 (60). С. 180–192.
9. Солдатенко А. В., Меньших А. М., Федосов А. Ю., Ирков Н. И., Иванов М. И. Повышение конкурентоспособности овощных культур к сорным растениям посредством совершенствования методов борьбы // Овощи России. 2022. № 2 (64). С. 72-87.
10. Хизанейшвили Н. Э. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность корнеплодов столовой свеклы, их качество и вынос элементов питания // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. С. 94-98.
11. Factor Thiago Yield and quality of table beet in function of plant establishment method and production system // Acta Horticulturae. 2019. Pp. 37-42.
12. Ovchinnikov A. S., Hodyakov E. A., Milovanov S. G. Local irrigation methods for vegetable production in south of Russia // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries 2018. Vol. 13. No 3. Pp. 232-240.

References

1. Bernaz N. I., Irkov I. I. Effectiveness of herbicides on onions (*Allium cepa* L.) // Vegetables of Russia. 2023. No 1. Pp. 87-89.
2. Bernaz N. I., Irkov I. I. The effectiveness of the minimum standards of Goal 2Ye on onions in annual culture // Potatoes and vegetables. 2021. № 2. Pp. 13-15.
3. Bondarenko A. N., Kostyrenko O. V. Methods of using growth-stimulating preparations aimed at increasing the yield of varieties and hybrids of bulb onions in the conditions of the Astrakhan region // Bulletin of Mari State University. Series: Agricultural Sciences. Economic sciences. 2020. V. 6. № 1 (21). Pp. 9-17.
4. Dolgoplova N. V., Pigorev I. Ya. The right choice of the way to cultivate onions (*allium cepa* L.) In adaptive landscape agriculture // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2018. № 3. Pp. 78-81.
5. Likhomanova M. A., Solovyova O. A. Influence of irrigation methods on efficiency of vegetable crops cultivation // Izvestia NV AUK. 2021. No 1 (61). Pp. 161-173.
6. Malkhasyan A. B. Influence of Humic Preparations on Crop Formation, Quality and Safety of Beet Table // Dairy Bulletin. 2020. No 4 (40). Pp. 76-84.

7. Production efficiency of bulb onions cultivation on the Lower Volga / N. I. Matveeva, V. P. Zvolinsky, N. Yu. Petrov, V. Yu. Naumov, V. V. Zvolinsky // *Izvestia of the Orenburg State Agrarian University*. 2019. № 4 (78). Pp. 95-98.

8. Rak M. V. Effectiveness of Non-Root Feeding with MicroStim Liquid Micro-Fertilizers in Cultivating Crops on Sod-Podzolic Soils // *Soil Science and Agrochemistry*. 2018. № 1 (60). P. 180-192.

9. Soldatenko A. V., Menshikh A. M., Fedosov A. Yu., Irkov N. I., Ivanov M. I. Increasing the competitiveness of vegetable crops to weeds by improving the methods of wrestling // *Vegetables of Russia*. 2022. № 2 (64). Pp. 72-87.

10. Khizaneishvili N. E. The influence of macro- and microfertilities on the yield of root crops of table beets, their quality and removal of food elements // *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2020. Pp. 94-98.

11. Factor Thiago Yield and quality of table beet in function of plant establishment method and production system // *Acta Horticulturae*. 2019. Pp. 37-42.

12. Ovchinnikov A. S., Hodyakov E. A., Milovanov S. G. Local irrigation methods for vegetable production in south of Russia // *RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries* 2018. V. 13. No 3. Pp. 232-240.

Информация об авторах

Бондаренко Анастасия Николаевна, д-р с.-х. наук, зав. лабораторией агротехнологий овощных культур. ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (РФ, 416251, Астраханская область, Черноярский район, кв.-л Северный д. 8), ORCID ID № 0000-0003-4816-5667, e-mail: pniiaz@mail.ru

Костыренко Оксана Владимировна, науч. сотр. лаборатории агротехнологий овощных культур, ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН» (РФ, 416251, Астраханская область, Черноярский район, кв.-л Северный д. 8), ORCID ID № 0000-0002-9650-9674, e-mail: pniiaz@mail.ru

Authors Information

Bondarenko Anastasia Nikolaevna, Doctor of Agricultural Sciences, Head. laboratory of agrotechnologies of vegetable crops. FGBNU "Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (RF, 416251, Astrakhan region, Chernoyarsky district, sq.-l Severny, 8), ORCID ID No. 0000-0003-4816-5667, e-mail: pniiaz@mail.ru

Kostyrenko Oksana Vladimirovna, sci. sotr. laboratories of agrotechnologies of vegetable crops, FGBNU "Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences" (RF, 416251, Astrakhan region, Chernoyarsky district, sq.-l Severny, 8), ORCID ID No. 0000-0002-9650-9674, e-mail: pniiaz@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-03-04

THE ROLE OF METHODS OF BASIC TREATMENT OF BARE FALLOW IN THE CULTIVATION OF WINTER WHEAT

A. V. Zelenev¹, N. M. Egorov², P. A. Smutnev³

¹*Federal Research Center «Nemchinovka»
Moscow region, Russian Federation*

²*Volgograd State Agrarian University*

³*Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Melioration and Protective
Afforestation of the Russian Academy of Sciences»
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: Zelenev.A@bk.ru

Received 13.06.2023

Submitted 14.08.2023

Summary

The article presents the data on the influence of tillage methods and varieties of different selection on field germination, overwintering, preservation of winter wheat plants to harvesting, reserve of productive moisture in the meter soil layer, total water consumption and its coefficients, weediness of crops and crop yield in the conditions of dry steppe zone of chestnut soils of the Lower Volga region.