СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-11

USE OF GROWTH-STIMULATING DRUGS IN CULTIVATION OF ONION AND TABLE BEET IN THE CONDITIONS OF DRIP IRRIGATION

N.V. Tyutyuma, A. N. Bondarenko, O. V. Kostyrenko, E. N. Petrov

Federal State Budget Scientific Institution

*«Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»,
Astrakhan region, Chernoyarsky district, the village of Salty Zaymishche*

Received 09.10.2020

Submitted 25.02.2021

The research was carried out in the framework of research in 2018-2020. "Improve zonal agricultural technologies for crop cultivation in order to effectively use the natural resource potential of agricultural landscapes of the Northern Caspian region" Topic № 0722-2019-0016

Summary

The article presents the results of cultivation of red beet and onion with the use of sheet-treatments in conditions of light-chestnut soil under drip method of irrigation. The optimal options that contribute to the formation of a high yield of the studied crops are determined.

Abstract

Introduction. Expert estimates show that the Astrakhan region can become one of the leading regions of the country for the production of onions and table beets, providing up to 300 - 500 thousand tons of products annually. At the same time, the average yield of these crops in the Astrakhan region remains quite low. One of the reasons for this is the lack of scientifically based resource-saving irrigation technologies. **Object.** Onion: Sima, Kristina, Gordion and hybrid Bayram F₁; table beet: Ethiopka, Mulatka, Khutoryanka, Bona F₁. **Materials and methods.** For the first time for the conditions of light chestnut soils on the land use territory of the Federal State Budget Scientific Institution «Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences» during 2018-2019 years the study was carried out of the effect of foliar treatments with modern growth-stimulating drugs aimed at increasing the yield of onions and beets with drip irrigation. In the course of research work, by the method of split plots with systematic placement, 2 two-factor field experiments on the culture of onion and beet were laid. Studies on the effect of the antistress agrochemical Aminofol Plus, the growth stimulator Novosil, the complex mineral fertilizer for foliar feeding Zdraven turbo (universal for vegetable crops), the complex mineral fertilizer Aminovit on the yield and economic efficiency in light chestnut soil conditions. **Results and conclusions.** According to the results of the study on the cultivation of onions and table beets, the leafy ones had a positive impact on the growth processes and yield of cultivated crops. Processing of the natural regulator of new crops according to the standards from the producer, positively affected the yield and economic indicators of this crop. Sima variety with an indicator of 206.9% was highly profitable in this processing option. Leaf treatments with the complex mineral fertilizer Aminovit and the anti-stress agrochemical Aminofol Plus had a positive impact on both the yield and economic efficiency of table beet cultivation. High profitability indicators were achieved in the Ethiopka Variety on these processing options and were equal to 129.1 - 131.0%.

Key words: onion; table beet; variety; hybrid; yield; growth-stimulating drugs.

Citation. Tyutyuma N. V., Bondarenko A. N., Kostenko O. V., Petrov E. N. Use of growth-stimulating drugs in the cultivation of onion and table beet in the conditions of drip irrigation. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021.1 (61). 113-123 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-11.

Author's contribution. All the authors of this study were directly involved in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

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

УДК 635.649:635.26:631.8

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛУКА РЕПЧАТОГО И СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ
В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ**

Н. В. Тютюма, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН

А. Н. Бондаренко, кандидат географических наук

О. В. Костыренко, младший научный сотрудник

Е. Н. Петров, младший научный сотрудник

*ФГБНУ Прикаспийский аграрный федеральный научный центр РАН,
Астраханская область, Черноярский район, село Солёное Займище*

Дата поступления в редакцию 09.10.2020

Дата принятия к печати 25.02.2021

Исследования проведены в рамках тематики НИР 2018-2020гг.

«Усовершенствовать зональные агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур с целью эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов Северного Прикаспия» Тема № 0722-2019-0016

Актуальность. Экспертные оценки показывают, что Астраханская область может превратиться в один из ведущих регионов страны по производству лука репчатого и столовой свеклы, ежегодно обеспечивая до 300-500 тыс. тонн продукции. При этом средняя урожайность данных культур на территории Астраханской области остается сравнительно невысокой. Одной из причин этого является отсутствие научно обоснованных ресурсосберегающих технологий орошения. **Объект.** Лук репчатый: Сима, Кристина, Гордион и гибрид Байрам F₁; свекла столовая: Эфиопка, Мулатка, Хуторянка, Бона F₁. **Материалы и методы.** Впервые для условий светло-каштановых почв на территории землепользования ФГБНУ «Прикаспийский аграрный научный федеральный научный центр РАН» в течение 2018-2019 гг. было проведено изучение влияния внекорневых обработок современными ростостимулирующими препаратами, направленными на повышение урожайности лука репчатого и столовой свеклы при капельном способе полива. В ходе НИР методом расщепленных делянок с систематическим размещением были заложены два двухфакторных полевых опыта по культурам: лук репчатый и столовая свекла. Исследования по влиянию антистрессового агрохимиката Аминофол Плюс, ростостимулятора Новосил, комплексного минерального удобрения для листовой подкормки Здравень турбо (универсальный для овощных культур), комплексного минерального удобрения Аминовит на урожайность и экономическую эффективность в условиях светло-каштановой почвы. **Результаты и выводы.** Проведенные исследования по возделыванию лука репчатого и столовой свеклы показали, что листовые подкормки положительным образом повлияли на ростовые процессы и урожайность возделываемых культур. Обработки природным регулятором Новосил, согласно нормам от товаропроизводителя, положительно повлияли на урожайность и экономические показатели данной культуры. Высокорентабельным на данном варианте обработки оказался сорт Сима с показателем 206,9 %. Листовые обработки комплексным минеральным удобрением Аминовит и антистрессовым агрохимикатом Аминофол Плюс оказали положительное влияние как на урожайность, так и на экономическую эффективность при возделывании столовой свеклы. Высокие показатели рентабельности были достигнуты у сорта Эфиопка на данных вариантах обработки и были равны 129,1-131,0 %.

Ключевые слова: возделывание лука репчатого, возделывание столовой свеклы, сорта лука репчатого, гибриды лука репчатого, урожайность свеклы столовой, ростостимулирующие препараты.

Цитирование. Тютюма Н. В., Бондаренко А. Н., Костыренко О. В., Петров Е. Н. Использование ростостимулирующих препаратов при возделывании лука репчатого и столовой свеклы в условиях капельного орошения. *Известия НВ АУК*. 2021. 1(61). 113-123. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-01-11.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. На сегодняшний день объем сельскохозяйственной продукции и ее переработки ежегодно возрастает, но полностью не удовлетворяется.

Это связано, в первую очередь, с тем, что увеличение площадей, где выращивают столовую свеклу и лук репчатый, еще недостаточно [15, 24].

Приоритетным направлением в развитии растениеводства является внедрение инновационных ресурсосберегающих технологий и современной техники при возделывании как лука репчатого, так и столовой свеклы [8, 9, 16, 21-23, 25].

Лук репчатый является одной из наиболее ценных и распространенных овощных культур [15, 17-20].

К примеру, технологии возделывания лука репчатого в ряде КФХ Волгоградской области базируются на комплексном применении высокоурожайных гибридов отечественной и зарубежной селекции, внесении оптимальных доз минеральных удобрений, применении современных стимуляторов роста, высокоэффективных гербицидов, а также баковых смесей, новейшей техники, обеспечивающей проведение всех агромеритивных работ в установленные сроки [4, 7, 8, 10, 11].

Опыт по применению гуминового препарата Росток, проведенный Литвиненко Н. В. и соавторами в течение 2013-2014 гг., показал, что все три сорта (Сурон, Кармен и Стардаст) лука репчатого положительно отозвались на применении препарата Росток [5].

К примеру, на орошаемых землях Волгоградской области Городищенского района проводились исследования в течение 2015-2017 гг. А. Д. Ахмедовым. В соответствии с задачей исследований определялся оптимальный водно-питательный режим почвы при возделывании столовой свеклы сорта Бордо. В результате трехлетних исследований на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья при капельном способе полива результатами было установлено, что применяемые режимы орошения (до 70, 80 и 90 %) и нормы внесения минеральных удобрений ($N_{130}P_{80}K_{20}$; $N_{180}P_{130}K_{60}$; $N_{230}P_{180}K_{100}$) позволяют получать планируемый урожай столовой свеклы на уровне 60-80 т/га [1].

По результатам проведенных исследований А. О. Сябаевой и В. И. Титовой в Нижегородской ГСХА в 2013-2014 гг. было доказано, что использование биопрепарата Азофобактерин-АФ под столовую свеклу на почве с повышенной и высокой обеспеченностью фосфором и калием дает прибавку урожайности корнеплодов на 30-69 %, с максимальным эффектом при комплексном применении биопрепарата [9].

Вопрос по возделыванию лука репчатого и столовой свеклы с использованием ростостимулирующих препаратов применительно к зональным условиям Астраханской области остается открытым. Одной из причин этого является отсутствие научно обоснованных ресурсосберегающих технологий.

Целью настоящего исследования являлось изучение влияния ростостимулирующих препаратов, направленных на повышение урожайности лука репчатого и столовой свеклы в условиях светло-каштановых почв Астраханской области.

Материалы и методы. В ходе НИР методом расщепленных делянок были заложены два двухфакторных полевых опыта по культуре лук репчатый и столовая свекла. Повторность опыта – трехкратная. Размещение делянок – систематическое [3].

В полевом опыте **фактором А** являлись сорта и гибрид лука репчатого среднего срока созревания: Байрам F₁, Кристина, Сима, Гордион, а также сорта столовой свеклы Эфиопка, Хуторянка, Мулатка и гибрид Бона F₁.

Фактором В являлись антистрессовый агрохимикат Аминофол Плюс, ростостимулятор Новосил, комплексное минеральное удобрение для листовой подкормки Здравень турбо (универсальный для овощных), минеральное удобрение Аминовит.

Общая площадь под изучением лука репчатого – 240,0 м². Площадь делянки под сорт – 60,0 м²; площадь делянки под вариантами – 20,0 м². Площадь учётной делянки – 5,0 м². Норма высева семян – 1200 тыс. шт./га с расстоянием между семенами в ряду 3-4 см. Схема посева (многорядная) – 0,10 м х 0,08 м (отступ от капельной ленты 0,10 м с расстоянием между рядками 0,08 м) на гряде шириной 0,7 м.

Общая площадь под изучением **столовой свеклы** – 240,0 м². Площадь делянки под сорт – 60,0 м²; площадь делянки под вариантами – 20,0 м². Площадь учётной делянки – 5,0 м². Норма высева – 600,0-700,0 тыс. шт./га. Расстояние между семенами 6-7 см. Схема посева (многорядная) – 0,10 м х 0,08 м (отступ от капельной ленты 0,10 м с расстоянием в рядке 0,08 м).

Варианты опыта для лука репчатого: контроль – без обработки; Аминофол Плюс; Новосил; Здравень турбо. **Варианты опыта для столовой свеклы:** контроль (без обработки); Новосил; Аминофол Плюс; Аминовит.

Для выполнения поставленных задач проводились полевые учеты, наблюдения и измерения с использованием методики полевого опыта Доспехова Б. А. [3], а также методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве под редакцией Белика В. Ф., Литвинова С. С. [2, 6].

Экономическая эффективность возделывания изучаемых сортов и гибридов овощных культур рассчитана согласно технологической карте и методическим рекомендациям [13, 14].

Результаты и обсуждение. В результате полученных данных по возделыванию различных сортов и гибрида столовой свеклы при капельном способе полива за период изучения 2018-2019 гг., проведенные исследования позволили выделить наиболее рентабельный для производства сорт Эфиопка (таблица 1).

Рентабельность производства на контрольных вариантах (без обработки) по всем изучаемым гибридам и сорту столовой свеклы имела также и отрицательное значение, при этом варьировала от минимального -25,0 до максимального 126,5 %. Экономическая эффективность составляла от 0,8 до 2,3 р./р. вложенных затрат.

На варианте с использованием листовой обработки препаратом Новосил товарная урожайность составляла от 62,8 т/га, себестоимость 1 т была равна 4,5 тыс. р., экономическая эффективность – 2,2 р./на р. Следует также отметить, что наибольший эффект был получен у данного сорта на вариантах с использованием листовой обработки препаратом Аминовит и Аминофол Плюс. Товарная урожайность на данных вариантах оказалась максимальной и отличалась друг от друга незначительно 65,6-66,0 т/га при общих затратах от 285,7 до 286,4 тыс. р. Себестоимость товарной продукции на 1 т варьировала от 4,3-4,4 тыс. р., рентабельность при таких показателях была равна на варианте с листовой обработкой препаратом Аминовит 129,1 %, а на варианте с использованием антистрессового агрохимиката Аминофол Плюс – 131,0 %. Экономическая эффективность по данным вариантам была равна 2,3 р./на р. вложенных затрат.

Районированный Гибрид столовой свеклы Бона F₁ за годы исследования несколько не уступал сорту Эфиопка и оказался на уровне среднего среди изучаемых сортов. При общих затратах на производстве 285,2 тыс. р. Урожайность на контрольном варианте была равна 46,2 т/га, рентабельность 62,0 %, экономическая эффективность 1,6 р./на р.

Таблица 1 – Экономическая эффективность столовой свеклы, 2018-2019 гг.

Table 1 – Economic efficiency of table beet, 2018-2019

Сорт, гибрид / Variety, hybrid	Вариант / Option	Урожайность, т/га / Yield, t / ha	Общие затраты, тыс. р. / Total costs, thousand rubles.	Себестоимость, тыс. р./т / Cost price, thousand rubles / t	Стоимость реализованной продукции, тыс. р. / Cost of products sold, thousand rubles.	Чистый доход, тыс. р./га / Net income, thousand rubles / ha	Рентабельность, % / Profitability, %	Экономическая эффективность, р. / на р. вложенных затрат / Economic efficiency, p. / per p. of invested costs
Муллатка / Mulatto	Контроль / Control	21,4	285,2	13,3	214,0	-71,2	-25,0	0,8
	Аминовит / Aminovit	43,0	286,4	6,7	430,0	143,6	50,1	1,5
	Аминофол Плюс / Aminobol Plus	28,4	285,7	10,1	284,0	-1,7	-0,6	1,0
	Новосил / Novosil	30,0	285,5	9,5	300,0	14,5	5,1	1,1
Хуторянка / Khutoryanka	Контроль / Control	21,4	285,2	13,3	214,0	-71,2	-25,0	0,8
	Аминовит / Aminovit	30,4	286,4	9,4	304,0	17,6	6,1	1,1
	Аминофол Плюс / Aminobol Plus	26,4	285,7	10,8	264,0	-21,7	-7,6	0,9
	Новосил / Novosil	25,0	285,5	11,4	250,0	-35,5	-12,4	0,9
Бона F1 / Bona F1	Контроль / Control	46,2	285,2	6,2	462,0	176,8	62,0	1,6
	Аминовит / Aminovit	57,2	286,4	5,0	572,0	285,6	99,7	2,0
	Аминофол Плюс / Aminobol Plus	53,4	285,7	5,4	534,0	248,3	86,9	1,9
	Новосил / Novosil	52,8	285,5	5,4	528,0	242,5	84,9	1,8
Эфиопка / Ethiopian	Контроль / Control	64,6	285,2	4,4	646,0	360,8	126,5	2,3
	Аминовит / Aminovit	65,6	286,4	4,4	656,0	369,6	129,1	2,3
	Аминофол Плюс / Aminobol Plus	66,0	285,7	4,3	660,0	374,3	131,0	2,3
	Новосил / Novosil	62,8	285,5	4,5	628,0	342,5	120,0	2,2

Таблица 2 – Экономическая эффективность лука репчатого в зависимости от вариантов обработки за 2018-2019 гг.

Table 2 – Economic efficiency of onions depending on from processing options for 2018-2019

Сорт, гибриды / Variety, hybrid	Вариант / Option	Урожайность, т/га / Yield, t / ha	Общие затраты, тыс. р. / Total costs, thousand rubles.	Себестоимость, тыс. р./т / Cost price, thousand rubles / t	Стоимость реализованной продукции, тыс. р. / Cost of products sold, thousand rubles.	Чистый доход, тыс. р./га / Net income, thousand rubles / ha	Рентабельность, % / Profitability, %	Экономическая эффективность, р./на р. вложенных затрат / Economic efficiency, p. / per efficiency, p. of invested costs
Байрам F1 / Bayram F1	Контроль / Control	82,0	289,1	3,53	656,0	366,9	126,94	2,27
	Аминофол Плюс / Aminofol Plus	99,0	289,6	2,92	792,0	502,4	173,52	2,74
	Новосил / Novosil	99,0	289,3	2,92	792,0	502,7	173,73	2,74
	Здравень Турбо / Zdraven Turbo	86,0	289,8	3,37	688,0	398,2	137,37	2,37
Кристина / Christina	Контроль / Control	66,0	289,1	4,38	528,0	238,9	82,66	1,83
	Аминофол Плюс / Aminofol Plus	88,0	289,6	3,29	704,0	414,4	143,13	2,43
	Новосил / Novosil	92,0	289,3	3,15	736,0	446,7	154,37	2,54
	Здравень Турбо / Zdraven Turbo	70,0	289,8	4,14	560,0	270,2	93,21	1,93
Сима / Sima	Контроль / Control	85,0	289,1	3,40	680,0	390,9	135,24	2,35
	Аминофол Плюс / Aminofol Plus	95,0	289,6	3,05	760,0	470,4	162,47	2,62
	Новосил / Novosil	111,0	289,3	2,61	888,0	598,7	206,91	3,07
	Здравень Турбо / Zdraven Turbo	87,0	289,8	3,33	696,0	406,2	140,14	2,40
Гордион / Gordion	Контроль / Control	84,0	289,1	3,44	672,0	382,9	132,47	2,32
	Аминофол Плюс / Aminofol Plus	90,0	289,6	3,22	720,0	430,4	148,65	2,49
	Новосил / Novosil	92,0	289,3	3,15	736,0	446,7	154,37	2,54
	Здравень Турбо / Zdraven Turbo	87,0	289,8	3,33	696,0	406,2	140,14	2,40

Рисунок 1 – Опытные деланки по возделыванию свеклы столовой

Figure 1 – Experimental plots for cultivating dining beet

Сорта столовой свеклы Хуторянка и Мулатка не выделились среди изучаемых сортов и гибрида. Так, при общих затратах на 1 га (285,2 тыс. р.) на контрольном варианте рентабельность производства была отрицательной -25,0 %, что, в первую очередь, зависело от низкой урожайности. Себестоимость товарной продукции на 1 т у обоих сортов составляла 13,3 тыс. р. При таких показателях экономическая эффективность была равна 0,8 р./на р. вложенных затрат. Варианты с использованием трехкратных листовых обработок препаратами Аминовит, Аминофол Плюс и Новосил оказались с очень низкими результатами у сорта Хуторянка.

Так, рентабельность производства у данного сорта была отрицательная на всех вариантах опыта, находящихся в изучении, и варьировала от -35,5 % до -17,6 % при общих затратах от 285,5 до 286,4 тыс. р., экономическая эффективность изменялась незначительно от 0,9 до 1,1 р./на р. вложенных затрат. У сорта Мулатка рентабельность производства изменялась от -0,6 до 50,1 % в зависимости от вариантов обработки, находящихся в изучении.

Себестоимость товарной продукции на 1 т от 6,7 до 10,1 тыс. руб. Экономическая эффективность – от 1,0 до 1,5 р./на р. при товарной урожайности от 28,4 до 43,0 т/га.

Проведенный анализ экономической эффективности показал, что применение природного регулятора роста Новосил оказалось в изучении высокорентабельным вариантом. Урожайность у всех изучаемых сортов и гибрида лука репчатого превышала порог 90,0 т/га. Высокодоходным в изучении оказался сорт Сима с урожайностью 111,0 т/га. Стоимость реализованной продукции составила в среднем 888,0 тыс. р., чистый доход 598,7 р./га, рентабельность производства 206,9 %, экономическая эффективность 3,07 р./р. вложенных затрат (таблица 2).

Рисунок 2 – Опытные деланки по возделыванию лука репчатого

Figure 2 – Experimental plots for cultivation of bulb onions

Выводы:

1. Практическая эффективность и значимость предлагаемых агроприемов позволяет выбрать более перспективный вариант ростостимулирования, способствующий значительному повышению урожайности и экономической эффективности.
2. Самым продуктивным оказался сорт лука репчатого Сима с урожайностью 111,0 т/га. Стоимость реализованной продукции составила в среднем 888,0 тыс. р., чистый доход – 598,7 р./га, рентабельность производства – 206,9 %, экономическая эффективность – 3,07 р./р. вложенных затрат.
3. Среди изучаемых вариантов ростостимулирования при возделывании столовой свеклы выделился высокоурожайный сорт Эфиопка на вариантах Аминовит и Аминофол Плюс. При этом урожайность составляла 65,6-66,0 т/га. Чистый доход на 1 га был равен 369,6-374,3 тыс.р., экономическая эффективность – 2,3 р./р. вложенных затрат.

Библиографический список

1. Ахмедов А. Д., Джамалетдинова Е. Э., Засимов А. Е. Продуктивность овощных культур при капельном поливе в условиях Волго-Донского междуречья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1(49). С. 161-167.
2. Белик В. Ф. Методика в овощеводстве и бахчеводстве. М.: Колос, 1982. С. 32-35.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агроальянс, 2011. 315 с.
4. Зизина Я. Ф. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество лука репчатого в однолетней культуре в лесостепи Новосибирского Приобья // Аграрный вестник Урала. 2014. № 5 (123). С. 66-68.
5. Литвиненко Н. В. Рост и развитие лука репчатого при применении гуминового препарата // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. № с1 (61). Т. 4. С. 22-23.
6. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИ овощеводства, 2011. 648 с.

7. Петров Н. Ю. Эффективные элементы возделывания репчатого лука при капельном орошении // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1 (49). С. 51-58.
8. Петров Н. Ю. Комплексные водорастворимые удобрения в технологии возделывания овощных культур в условиях Нижнего Поволжья // Известия Оренбургского ГАУ. 2017. С. 29-31.
9. Сюбаева А. О., Титова В. И. Эффективность биологического удобрения Азобактерин-АФ на столовой свекле // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 1. С. 36-38.
10. Улимбашев А. М. Применение регуляторов роста при выгонке репчатого лука // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2017. № 37. С. 29-32.
11. Фомина Л. В. Эффективность применения природных биостимуляторов при формировании хозяйственно ценных признаков зеленого лука // Вестник КрасГАУ. 2017. № 12. С. 34-43.
12. Челобанов Н. В. Земледелие в Астраханской области. Астрахань: Изд-во «Факел», 1998. 432 с.
13. Шпилько А. В. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. Часть 1. Методические указания. М.: РИЦ ГОСНИТИ, 1998. 331 с.
14. Эффективность сельскохозяйственного производства (методические рекомендации) / под ред. И. С. Санду, В. А. Свободина, В. И. Нечаева, М. В. Косолаповой, В. Ф. Федоренко. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. С. 46-50.
15. A Guide for the Cultivation of Onion under Controlled Environment Conditions / J. Khosa [et al.] // Hort Science. 53. Acta agronomica sinica. 2018. P. 1746-1749.
16. Complex machines for the production of onions on resource-saving technologies / N. Larushin [et al.] // Vegetable crops of Russia. 2019. Pp. 141-145.
17. Feryal Bahjat Hermize Effect of sowing dates and planting density on the infestation of onion maggot (*Delia alliarum* fonseca) in onion (*Allium cepa* L.) crops. 2015. 40 p.
18. Gosselin J., Gosselin A. Optimal Irrigation for Onion and Celery Production and Spinach Seed Germination in Histosols // Agron. J. 2014. V. 106. P. 981-994.
19. Havey M. Onion Breeding // Plant Breeding Reviews. 2018. V. 42. Pp. 39-85.
20. Khvan O. V., Podkovyrov I. Y. Definition of the criteria influencing on cultivation conditions of onions // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Science. 2016. P. 15-20.
21. Moretti E. A., Nault B. A. Onion Thrips Control in Onion // Agronomy journal. 2019. № 44(1). Pp. 1-2.
22. Nitrogen Effects on Onion Yield Under Drip and Furrow Irrigation / Ardell D. Halvorson [et al.] // Agronomy Journal. 2008. V. 100. N 4. Pp. 1062-1069.
23. Regulated Deficit Irrigation as a Water-Saving Strategy for Onion Cultivation in Mediterranean Conditions / Ab. Abdelkhalik, B. Pascual, I. Nájera, C. Baixauli, N. Pascual-Seva. 2019. P. 67.
24. Vegetative growth response of beets and lettuce to stored human urine / J. A. Chávez [et al.] // Agronomy Research. 2019. V. 17(6). P. 2220-2232.
25. Yield and quality of densely cultivated onion cultivars as function of nitrogen fertilization / Francisco das C. Gonçalves [et al.] // Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 2019. V. 23(11). Pp. 847-851.

Conclusions:

1. The practical effectiveness and significance of the proposed agricultural practices makes it possible to choose a more promising option of growth stimulation, which contributes to a significant increase in productivity and economic efficiency.
2. The most productive was the Sima onion variety with a yield of 111.0 t / ha. The cost of products sold averaged 888.0 thousand rubles, net income-598.7 rubles / ha, profitability of production-206.9 %, economic efficiency-3.07 rubles / p of invested costs.
3. Among the studied variants of growth stimulation in the cultivation of table beet, the high-yielding variety of Ethiopian on the variants Aminovit and Aminofol Plus stood out. At the same time, the yield was 65.6-66.0 t / ha. Net income per 1 ha was equal to 369.6-374.3 thousand rubles, economic efficiency – 2.3 rubles / p. of invested costs.

References

1. Ahmedov A. D., Dzhamaletdinova E. Je., Zasimov A. E. Produktivnost' ovoschnyh kul'tur pri kapel'nom polive v usloviyah Volgo-Donskogo mezhdurech'ya // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. № 1(49). P. 161-167.
2. Belik V. F. Metodika v ovoshevodstve i bahchevodstve. M.: Kolos, 1982. P. 32-35.
3. Dospheov B. A. Metodika polevogo opyta. M.: Agroal'yans, 2011. 315 p.
4. Zizina Ya. F. Vliyanie regulyatorov rosta na urozhajnost' i kachestvo luka repchatogo v odnoletnej kul'ture v lesostepi Novosibirskogo Priob'ya // Agrarnyj vestnik Urala. 2014. № 5 (123). P. 66-68.
5. Litvinenko N. V. Rost i razvitie luka repchatogo pri primenении guminovogo preparata // Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. № s1 (61). T. 4. P. 22-23.
6. Litvinov S. S. Metodika polevogo opyta v ovoshevodstve. M.: VNII ovoshevodstva, 2011. 648 p.
7. Petrov N. Yu. }ffektivnye }lementy vzdelyvaniya repchatogo luka pri kapel'nom oroshenii // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. № 1 (49). P. 51-58.
8. Petrov N. Yu. Kompleksnye vodorastvorimye udobreniya v tehnologii vzdelyvaniya ovoschnyh kul'tur v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya // Izvestiya Orenburgskogo GAU. 2017. P. 29-31.
9. Syubaeva A. O., Titova V. I. }ffektivnost' biologicheskogo udobreniya Azofobakterin-AF na stolovoj svekle // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2015. T. 29. № 1. P. 36-38.
10. Ulimbashev A. M. Primenenie regulyatorov rosta pri vygonke repchatogo luka // Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 37. P. 29-32.
11. Fomina L. V. }ffektivnost' primeneniya prirodnyh biostimulyatorov pri formirovanii hozyajstvenno cennyh priznakov zelenogo luka // Vestnik KrasGAU. 2017. № 12. P. 34-43.
12. Chelobanov N. V. Zemledelie v Astrahanskoj oblasti. Astrahan': Izd-vo "Fakel", 1998. 432 p.
13. Shpil'ko A. V. Metodika opredeleniya }konomicheskoy }ffektivnosti tehnologij i sel'skohozyajstvennoj tehniki. Chast' 1. Metodicheskie ukazaniya. M.: RIC GOSNITI, 1998. 331 p.
14. }ffektivnost' sel'skohozyajstvennogo proizvodstva (metodicheskie rekomendacii) / pod red. I. S. Sandu, V. A. Svobodina, V. I. Nechaeva, M. V. Kosolapovoj, V. F. Fedorenko. M.: FGBNU "Rosinformagroteh", 2013. P. 46-50.
15. A Guide for the Cultivation of Onion under Controlled Environment Conditions / J. Khosa [et al.] // Hort Science. 53. Acta agronomica sinica. 2018. P. 1746-1749.
16. Complex machines for the production of onions on resource-saving technologies / N. Larushin [et al.] // Vegetable crops of Russia. 2019. Pp. 141-145.
17. Feryal Bahjat Hermize Effect of sowing dates and planting density on the infestation of onion maggot (*Delia alliaris* fonseca) in onion (*Allium cepa* L.) crops. 2015. 40 p.
18. Gosselin J., Gosselin A. Optimal Irrigation for Onion and Celery Production and Spinach Seed Germination in Histosols // Agron. J. 2014. V. 106. P. 981-994.
19. Havey M. Onion Breeding // Plant Breeding Reviews. 2018. V. 42. Pp. 39-85.
20. Khvan O. V., Podkovyrov I. Y. Definition of the criteria influencing on cultivation conditions of onions // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Science. 2016. P. 15-20.
21. Moretti E. A., Nault B. A. Onion Thrips Control in Onion // Agronomy journal. 2019. № 44(1). Pp. 1-2.
22. Nitrogen Effects on Onion Yield Under Drip and Furrow Irrigation / Ardell D. Halvorson [et al.] // Agronomy Journal. 2008. V. 100. N 4. Pp. 1062-1069.
23. Regulated Deficit Irrigation as a Water-Saving Strategy for Onion Cultivation in Mediterranean Conditions / Ab. Abdelkhalik, B. Pascual, I. Nájera, C. Baixauli, N. Pascual-Seva. 2019. P. 67.
24. Vegetative growth response of beets and lettuce to stored human urine / J. A. Chávez [et al.] // Agronomy Research. 2019. V. 17(6). P. 2220-2232.
25. Yield and quality of densely cultivated onion cultivars as function of nitrogen fertilization / Francisco das C. Gonçalves [et al.] // Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 2019. V. 23(11). Pp. 847-851.

Authors Information

Tyutyuma Natalya Vladimirovna, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Director of FSBNU PAFNTS RAS. 416251. Astrakhan region, Chernoyarsky district, sq. North 8. E-mail. pniiiaz@mail.ru ORSID ID № 0000-0001-6582-2628.

Bondarenko Anastasia Nikolaevna, K. N., Head of the Laboratory of Agricultural Technologies of Vegetable Crops. FSBNU PAFNTS RAS 416251. Astrakhan region, Chernoyarsky district, sq. North 8. E-mail. pniiiaz@mail.ru. ORSID ID № 0000-0003-4816-5667.

Kostyrenko Oksana Vladimirovna, m.n.s. Laboratories of agricultural technologies of vegetable crops. FSBNU PAFNTS RAS 416251. Astrakhan region, Chernoyarsky district, sq. North 8. E-mail. pniiiaz@mail.ru ORSID ID № 0000-0002-9650-9674.

Petrov Evgeny Nikolaevich, m.n.s. Laboratories of agricultural technologies of vegetable crops. FSBNU PAFNTS RAS 416251. Astrakhan region, Chernoyarsky district, sq. North 8. E-mail. pniiiaz@mail.ru ORCID. ID /0000-0001-9704-9991.

Информация об авторах

Тютюма Наталья Владимировна, д.с.-х.н., профессор РАН, директор ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». 416251. Астраханская область, Черноярский район, кв.-л Северный 8. E-mail. pniiiaz@mail.ru ORSID ID № 0000-0001-6582-2628.

Бондаренко Анастасия Николаевна, к. г.н., зав. лабораторией агротехнологий овощных культур. ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» 416251. Астраханская область, Черноярский район, кв.-л Северный 8. E-mail. pniiiaz@mail.ru. ORSID ID № 0000-0003-4816-5667.

Костыренко Оксана Владимировна, м.н.с. лаборатории агротехнологий овощных культур. ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» 416251. Астраханская область, Черноярский район, кв.-л Северный 8. E-mail. pniiiaz@mail.ru ORSID ID № 0000-0002-9650-9674.

Петров Евгений Николаевич, м.н.с. лаборатории агротехнологий овощных культур. ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» 416251. Астраханская область, Черноярский район, кв.-л Северный 8. E-mail. pniiiaz@mail.ru ORCID. ID /0000-0001-9704-9991.