

Применение ростостимулирующих препаратов при возделывании свеклы столовой на орошаемых землях Северного Прикаспия

Анастасия Николаевна Бондаренко, Оксана Владимировна Костыренко, Андрей Владимирович Тютюма
ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», Астраханская область, Черноярский р-н, с. Соленое Займище, Россия, e-mail.pniiiaz@mail.ru

Аннотация. Впервые на орошаемых землях Астраханской области изучено влияние листовых обработок современными ростостимулирующими препаратами на свекле столовой. В 2019–2021 гг. был заложен двухфакторный полевой эксперимент на свекле столовой согласно общепринятым методикам. Определены биохимические показатели: сахара, сухое вещество, нитраты. Полученные в ходе изучения результаты позволили выделить вариант с использованием листовой обработки комплексным минеральным препаратом Аминовит, который оказал существенное влияние на все сорта и гибрид, представленные в эксперименте. Наименьшее содержание нитратов 1015 мг/кг в корнеплодах оказалось у сорта Хуторянка на варианте с обработкой комплексным минеральным препаратом Аминовит. Высокое значение нитратов 1390 мг/кг было получено на контрольном варианте у сорта Мулатка и гибрида Бона F₁. Установлено, что листовые обработки не привели к превышению ПДК (1400) нитратов в корнеплодах столовой свеклы.

Ключевые слова: свекла столовая; ростостимуляторы; биометрические показатели; фракции; урожайность; сухое вещество; нитраты.

Для цитирования: Бондаренко А. Н., Костыренко О. В., Тютюма А. В. Применение ростостимулирующих препаратов при возделывании свеклы столовой на орошаемых землях Северного Прикаспия. 2023. № 4. С. 9–14. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i4pp9-14>.

AGRONOMY

Original article

Application of growth-stimulating agents in table beet cultivation on irrigated land in the Northern Caspian

Anastasia N. Bondarenko, Oksana V. Kostyrenko, Andrey V. Tyutyuma

Pre-Caspian Agricultural Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region, Chernoyarsky district, Russia, e-mail: pniiiaz@mail.ru.

Abstract. For the first time, on the irrigated lands of the Astrakhan region, a study was conducted on the influence of foliar application of modern growth-stimulating drugs on table beets. In a scientific study conducted during 2019... 2021, a two-factor field experiment on table beet was laid down according to generally accepted methods. Biochemical indicators were determined: sugars; dry matter; nitrates. The results obtained during the study made it possible to distinguish a variant using foliar application of complex preparations Aminovit, which had a significant impact on all varieties and hybrid presented in the experiment. The lowest content of nitrates of 1015 mg/kg in root crops turned out to be in the Khutoryanka variety in the version with foliar application of Aminovit. It should also be noted that a high nitrate value of 1390 mg/kg was in the control variant of Mulatka and Bon F₁ hybrid. As a result, foliar application did not lead to an excess of the MAC (1400) nitrates in the root crops of the table beet.

Keywords table beet; growth stimulants; biometric indicators; fractions; yield; dry matter; nitrates.

For citation: Bondarenko A. N., Kostyrenko O. V., Tyutyuma A. V. Application of growth-stimulating agents in table beet cultivation on irrigated land in the Northern Caspian. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(4):9–14. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i4pp9-14>.

Введение. Свекла столовая является широко распространенной культурой, отличающейся ценными и незаменимыми качествами, играющими большую роль в рационе питания человека. Ее возделывают по всему Южному Федеральному округу: в Волгоградской, Саратовской, Астраханской областях, а также в Республике Дагестан. Были проведены исследования по возделыванию свеклы столовой Бордо 237 при капельном орошении в условиях Терско-Сулакской низменности Республики Дагестан. Исследова-





ния показали эффективность применения органоминерального удобрения и биостимулятора Биостим Универсал, а также определены оптимальная схема посева и густота стояния свеклы столовой, обеспечивающих урожайность корнеплодов на уровне 55–60 т/га [4–6, 11–12, 14–15].

Целью настоящего исследования являлось усовершенствование способов и приемов возделывания свеклы столовой с применением ростостимулирующих препаратов на фоне минеральных удобрений при капельном орошении на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия.

Методика исследований. Впервые в почвенно-климатических условиях Астраханской области было изучено влияние листовых обработок ростостимулирующими препаратами нового поколения, направленных на увеличение урожайности и повышение качества корнеплодов столовой свеклы при капельном орошении.

Полевые исследования проводили на орошаемом участке, расположенном на расстоянии 1,5 км северо-западнее с. Соленое Займище (поле № 14). Доминирующее положение в почвенном покрове занимают светло-каштановые, солонцеватые почвы. По гранулометрическому составу данные почвы преимущественно суглинистые, pH 7,2–7,6.

В результате агрохимического анализа почв, проведенного в испытательной лаборатории ФГБУ «ЦАС «Волгоградский», были получены результаты по горизонту 0–20 см, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Агрохимический анализ почв

Показатель	Фактическое значение
pH водной вытяжки, Ед.	8,29
Массовая доля подвижных соединений фосфора, мг/кг	24,75
Массовая доля подвижных соединений калия, мг/кг	442
Массовая доля органического вещества, %	0,92
Массовая доля азота аммония, мг/кг	3,85

В процессе научно-исследовательской работы, методом расщепленных делянок, на свекле столовой был заложен двухфакторный полевой опыт. Повторность опыта – трехкратная. В полевом опыте было предусмотрено систематическое размещение делянок.

Опыт предусматривал: фактор А – сорта и гибрид столовой свеклы: Мулатка, Хуторянка, Эфиопка и Бона F₁ (контроль); фактор В – препараты: Аминовит (контроль), Новосил, Аминофол Плюс.

Аминовит – каждые 15 мл препарата содержат активные вещества: лейцин – 18,3 мг, изолейцин – 5,9 мг, лизин гидрохлорид – 25 мг, фенилаланин – 5 мг, треонин – 4,2 мг, метионин – 9,2 мг, триптофан – 5 мг, валин – 6,7 мг.

Новосил – д.в. эпибрассиностероиды, тритерпеновые кислоты, получаемые из хвои пихты сибирской.

Аминофол Плюс – д.в. органические вещества – 12,0 %, протеины, пептиды, аминокислоты – 12,5 %, полисахариды – 1,5 %, гуминовые кислоты – 2,7 %, общий азот – 3,0 %, фолиевая кислота – 0,18 %.

Площадь под изучением свеклы составила 960,0 м², площадь делянки одного варианта – 20,0 м². Размещение делянок – рендомизированное. Посев осуществляли овощной сеялкой точного высева EarthWay 1001 с нормой высева семян 600,0–700,0 тыс. шт./га.

В период вегетации для свеклы столовой была внесена азофоска N₁₆P₁₆K₁₆ из расчета N₆₀P₆₀K₆₀ под основную обработку почв. Дополнительно, в период вегетации, в фазу начала образования корнеплодов и в начале технической спелости с поливной водой, вносили аммиачную селитру (дробно, двукратно – N₃₀ для свеклы столовой). Общее содержание внесенных минеральных удобрений, рассчитанных по рекомендации В.В. Челобанова, для почвенно-климатических условий Астраханской области с учетом выноса питательных веществ составило для свеклы столовой N₁₂₀P₆₀K₆₀ [13].

Также был проведен комплекс защитных мероприятий на свекле столовой, который состоял из обработок от вредителей (Каратэ Зеон, Вертимек, Борей Нео СК) и болезней (Квадрис, Курзат, Ордан СП). Обработки были проведены штанговым опрыскивателем ОН-600 + МТЗ 1021.

В ходе исследований проводили полевые учеты, наблюдения и измерения с использованием общепринятых методик [1, 3, 7–10]. Фенологические наблюдения проводили на 10 закрепленных учетных растениях каждого сорта и гибрида. Отмечали фазы: всходы, третьего настоящего листа, начала образования корнеплодов (начало пучковой зрелости); наступления технической зрелости.



Влияние исследуемого препарата на рост и развитие растений оценивали по следующим параметрам: размер корнеплода, масса корнеплода, урожайность, товарность, %.

Учет урожая свеклы столовой проводили на всех вариантах опыта, поделаячно методом сплошной уборки. Обрезку свеклы столовой осуществляли по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур 2015 г. [8], а также согласно Методическому руководству по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве (2018 г.) [9].

Стандартный урожай определяли по ГОСТ 32285–2013 г. [2]. Химический анализ плодов проводили в ФГБУ «Центр агрохимической службы «Волгоградский» по следующим показателям: сахара, сухое вещество, нитраты.

Результаты исследований. В течение трех лет исследований на свекле столовой было проведено в среднем 32 полива нормой 180 м³/га. При этом суммарное водопотребление составило в среднем 6355 м³/га.

Анализ биометрических измерений в фазу третьего настоящего листа показал, что максимальной длиной наибольшего листа 2,1 см на всех вариантах обработки выделялся сорт Эфиопка. Следует также отметить, что у районированного гибрида Бона F₁ и сорта Эфиопка в межфазный период (от фазы пучковой спелости до технического созревания корнеплодов) происходило активное нарастание длины наибольшего листа. Максимальные результаты у данных гибрида и сорта были получены на варианте с использованием препарата Аминолит. Так, у гибрида Бона F₁ длина наибольшего листа составила в этот период от 28,3 до 49,4 см, масса корнеплодов после обрезки – от 37,7 до 140,7 г.

Использование некорневой обработки комплексным препаратом Аминолит оказало существенное влияние на все изучаемые сорта и гибрид (табл. 2).

При анализе элементов структуры урожая столовой свеклы выделился также сорт Эфиопка на варианте с листовой обработкой препаратом Аминолит. Диаметр корнеплода по данному варианту в среднем составил 9,9 см. Была получена максимальная общая масса с 1 м² – 13,3 кг. При этом количество мелкой фракции составило 28 шт./м² (42 % от общего числа корнеплодов при массе 2,3 кг), средней фракции – 29 шт./м² (43 % при массе 5,9 кг), крупной фракции – 10 шт./м² (при массе 5,1 кг), табл. 3. Сорт Хуторянка и гибрид Бона F₁ не выделились за годы исследований и были на уровне среднего.

Таблица 2

Биометрические показатели столовой свеклы в зависимости от вариантов листовой обработки (ФГБНУ «ПАНЦ РАН», среднее за 2019–2021 гг.)

Сорт, гибрид	Вариант	Фаза третьего настоящего листа		Фаза пучковой спелости				Наступление технической спелости			
		количество листьев, шт.	длина наибольшего листа, см	количество листьев, шт.	длина наибольшего листа, см	масса корнеплодов с ботвой, г	масса корнеплодов после обрезки, г	количество листьев, шт.	длина наибольшего листа, см	масса корнеплодов с ботвой, г	масса корнеплодов, г
Мулатка	Контроль	2	1,8	9	18,4	46,6	24,3	9	35,5	247,9	111,0
	Аминолит	3	2,0	9	28,0	72,1	36,9	10	41,7	264,4	131,7
	Аминофол Плюс	3	2,0	10	20,4	61,0	30,6	11	39,4	255,2	115,6
	Новосил	3	2,0	9	19,6	59,8	30,4	10	38,3	251,6	113,0
Хуторянка	Контроль	3	1,8	8	20,8	58,6	33,0	10	40,0	269,8	119,3
	Аминолит	3	2,1	10	24,2	77,8	33,4	11	45,2	296,0	140,0
	Аминофол Плюс	3	2,1	10	22,5	62,5	29,0	11	40,8	294,1	137,9
	Новосил	3	2,0	9	22,0	62,8	28,5	11	40,6	292,9	136,2
Бона F ₁	Контроль	3	1,9	9	24,5	71,4	30,8	10	41,2	286,8	121,0
	Аминолит	3	2,0	9	28,3	79,8	37,7	12	49,4	307,8	140,7
	Аминофол Плюс	3	2,0	10	27,6	77,9	41,5	10	48,4	298,2	128,3
	Новосил	3	2,0	9	27,3	75,4	39,2	11	47,7	306,1	137,6
Эфиопка	Контроль	3	2,0	9	27,9	57,7	35,3	10	41,8	247,2	119,6
	Аминолит	3	2,1	10	37,0	76,3	50,1	12	46,9	315,7	146,7
	Аминофол Плюс	3	2,1	9	32,5	71,4	47,4	12	44,7	307,2	136,3
	Новосил	3	2,1	10	30,1	66,7	47,5	11	45,2	296,4	134,8

**Элементы структуры урожая свеклы столовой
(ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», среднее за 2019–2021 гг.)**

Сорт/гибрид	Вариант	Диаметр корнеллода	По фракциям									Общее с 1 м ²		
			мелкая			средняя			крупная					
			шт./м ²	масса, кг	%	шт./м ²	масса, кг	%	шт./м ²	масса, кг	%	шт./м ²	масса, кг	%
Мулатка	Контроль	7,3	14	1,6	47	11	2,6	37	5	2,9	16	30	7,1	100
	Аминовит	8,3	25	2,3	54	16	5,6	35	5	2,8	11	46	10,7	100
	Аминофол Плюс	8,0	18	2,1	51	12	2,8	35	5	2,9	14	35	7,8	100
	Новосил	7,5	17	1,4	57	9	2,6	30	4	2,9	13	30	6,9	100
Хуторянка	Контроль	6,7	12	1,5	48	7	1,7	28	6	2,8	24	25	6,0	100
	Аминовит	7,6	26	2,0	65	9	2,3	23	5	3,2	12	40	7,5	100
	Аминофол Плюс	7,2	15	1,7	48	10	2,4	32	6	3,8	20	31	7,9	100
	Новосил	6,9	14	1,2	48	10	2,3	34	5	2,5	18	29	6,0	100
Бона F ₁	Контроль	7,7	14	2,1	44	14	2,8	44	4	1,6	12	32	6,5	100
	Аминовит	8,7	28	2,6	54	17	3,6	33	7	3,7	13	52	9,9	100
	Аминофол Плюс	8,0	21	1,8	48	16	3,5	36	7	3,6	16	44	8,9	100
	Новосил	8,2	21	1,7	53	12	3,1	30	7	3,6	17	40	8,4	100
Эфиолка	Контроль	8,3	18	1,3	42	19	3,9	44	6	3,7	14	43	8,9	100
	Аминовит	9,9	28	2,3	42	29	5,9	43	10	5,1	15	67	13,3	100
	Аминофол Плюс	9,2	21	2,5	39	24	5,1	44	9	4,3	17	54	11,9	100
	Новосил	9,0	21	1,8	45	19	5,2	40	7	3,7	15	47	10,8	100

Урожайность свеклы столовой по вариантам изменялась от 44,9 до 85,1 т/га при средней массе от 170,0 до 288,0 г. Товарность корнеплодов варьировала от 62,8 до 84,4 % (табл. 4). Максимальные показатели товарной урожайности 66,9 т/га были получены по варианту с применением листовой обработки комплексным минеральным удобрением Аминовит у сорта Эфиопка.

Таблица 4

**Урожайность свеклы столовой в зависимости от вариантов обработки,
(ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», среднее за 2019...2021 гг.)**

Сорт/гибрид	Вариант	Средняя масса корнеплода, г	Биологическая урожайность, т/га	± к контролю, т/га	Товарная урожайность, т/га	Товарность, %
Мулатка	Контроль	235,0	44,9	–	27,1	62,8
	Аминовит	272,0	62,7	17,8	45,6	73,5
	Аминофол Плюс	277,0	55,3	10,4	39,2	71,5
	Новосил	288,0	56,5	11,6	41,9	76,8
Хуторянка	Контроль	211,0	47,6	–	35,0	74,4
	Аминовит	213,0	64,5	16,9	49,7	75,2
	Аминофол Плюс	226,0	58,3	10,7	41,3	69,9
	Новосил	241,0	55,6	8,0	36,2	64,7
Бона F ₁	Контроль	170,0	55,0	–	45,1	82,8
	Аминовит	183,0	64,1	9,1	51,7	80,5
	Аминофол Плюс	217,0	65,3	10,3	52,9	80,5
	Новосил	183,0	60,4	5,4	50,1	83,1
Эфиопка	Контроль	199,0	64,0	–	53,2	84,4
	Аминовит	231,0	85,1	21,1	66,9	78,4
	Аминофол Плюс	228,0	72,4	8,4	58,0	80,7
	Новосил	198,0	71,1	7,1	58,9	83,7
НСР ₀₅ (А)			0,8			
НСР ₀₅ (В)			0,8			
НСР ₀₅ (АВ)			0,7			





За годы исследований максимальными показателями сухого вещества 13,9 % отличались сорт Мулатка и гибрид Бона F₁ на вариантах с некорневой обработкой препаратом Новосил и Аминовит. Было установлено, что у сорта Мулатка сумма сахаров изменялась по вариантам от 5,1 до 6,3 %, у гибрида Бона F₁ от 5,2 до 6,3 %. Сорт Эфиопка имел максимальное значение по этому показателю 7,0 % на варианте с листовой обработкой комплексным препаратом Аминовит.

По накоплению нитратов в корнеплодах по итогам трех лет выделялись контрольные варианты с максимальным значением от 1038,3 до 1183,3 мг/кг, что не превышает ПДК (1400). Наименьшим содержанием нитратов 738,1 мг/кг отличался сорт Хуторянка на варианте с обработкой по листу комплексным препаратом Аминовит (табл. 5).

Таблица 5

Биохимический анализ корнеплодов свеклы столовой (ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2019–2021 гг.)

Сорт/гибрид	Вариант	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Нитраты, мг/ кг
			на сырое вещество	
Мулатка	Контроль	11,9	5,1	1047,8
	Аминовит	12,5	6,0	863,9
	Аминофол Плюс	12,9	5,7	846,7
	Новосил	13,9	6,3	1012,5
Хуторянка	Контроль	11,1	5,8	1038,3
	Аминовит	12,6	6,7	738,1
	Аминофол Плюс	12,4	6,8	763,3
	Новосил	12,0	6,0	795,8
Бона F1	Контроль	12,4	5,3	1183,3
	Аминовит	13,9	5,9	826,8
	Аминофол Плюс	13,6	6,3	819,5
	Новосил	13,0	5,2	1090,3
Эфиопка	Контроль	12,3	5,3	1177,0
	Аминовит	14,3	7,0	949,7
	Аминофол Плюс	13,6	6,9	957,8
	Новосил	13,4	6,0	1085,8
ПДК /среднее содержание		18,3	6,4–7,5	1400,0

Заключение. Полученные в ходе изучения результаты по возделыванию сортов и гибрида свеклы столовой на фоне листовых обработок различными современными ростостимулирующими препаратами и удобрениями показали высокую урожайность на варианте с комплексным минеральным удобрением Аминовит.

За годы исследований (2019–2021 гг.) максимальными показателями сухого вещества 13,9 % отличались сорт Мулатка и гибрид Бона F₁ на вариантах с некорневой обработкой препаратами Новосил и Аминовит.

Сорт Эфиопка выделился максимальным значением суммы сахаров 7,0 % на варианте с листовой обработкой комплексным препаратом Аминовит.

Максимальное количество нитратов в корнеплодах по итогам трех лет было отмечено на контроле – от 1038,3 до 1183,3 мг/кг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белик В. Ф. Методика в овощеводстве и бахчеводстве. М. : Колос, 1982. С. 32–35.
2. ГОСТ 32285-2013. Свекла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия // Internet-Law.ru/gosts/gost/56772.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 315 с.
4. Жидков В. М., Хрипченко А. В. Влияние обработки почвы и внесения гербицидов на урожайность столовой свеклы при капельном орошении в Нижнем Поволжье // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее образование. 2014. № 4. С. 46–49.
5. Коломиец А. А., Борисов В. А., Васючков И. Ю., Успенская О. Н. Влияние удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество свёклы столовой в условиях нечерноземной зоны // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 66–70.



6. Кулыгин В. А. Влияние уровней минерального питания и увлажнения почв на продуктивность овощных культур и картофеля // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2018. № 2(30). С. 131–142.
7. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИ овощеводства, 2011. 648 с.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 4. Картофель, овощные и бахчевые культуры / Министерство сельского хозяйства РФ. М., 2015. 61 с.
9. Методическое руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: произв.-практ. изд. / Минсельхоз России. М., 2018. 132 с.
10. Опытное дело в полеводстве / Г. Ф. Никитенко [и др.]. М.: Сельхозиздат, 1982. 190 с.
11. Халимбеков А. Ш., Курбанов С. А., Магомедова Д. С., Сулейманов М. С. Влияние регулятора роста Биостим Универсал на урожайность и качество корнеплодов столовой свеклы // Главный агроном. 2022. № 2. С. 157–162.
12. Ходяков Е. А., Осинкин В. В., Русаков А. В. Улучшение водного режима и удобрённости почвы для повышения урожайности перца и столовой свеклы в аридной зоне России // Научный альманах. 2016. № 1-3(15). С. 55–58.
13. Челобанов Н. В. Земледелие в Астраханской области. Астрахань: Изд-во «Факел», 1998. 432 с.
14. Chavez J. A. Vegetative growth response of beets and lettuce to stored human urine // Agronomy Research. 2019. Vol. 17(6). P. 2220–2232.
15. Yield and quality of table beet in function of plant establishment method and production system / T. Factor et al. // Acta Horticulturae. 2019. P. 37–42. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1249.7.

REFERENCES

1. Belik V. F. Methodology in vegetable growing and melon growing. Moscow: Kolos; 1982. P. 32–35. (In Russ.).
2. GOST 32285-2013. Beets canteen fresh, sold in the retail chain. Technical conditions // Internet-Law.ru «gost/gost/56772». (In Russ.).
3. Dospelkhov B. A. Methodology of field experience. Moscow: Agropromizdat; 1985. 315 p. (In Russ.).
4. Zhidkov V. M., Khripchenko A. V. The influence of tillage and herbicide application on the yield of table beet during drip irrigation in the Lower Volga region. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleks: science and higher education*. 2014;(4):46–49. (In Russ.).
5. Kolomiets A. A., Borisov V. A., Vasyuchkov I. Yu., Uspenskaya O. N. The effect of fertilizers and growth regulators on the yield and quality of table beet in the non-chernozem zone. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2018;(7):66–70. (In Russ.).
6. Kulygin V. A. The influence of mineral nutrition and soil moisture levels on the productivity of vegetable crops and potatoes. *Scientific Journal of the Russian Research Institute of Problems of Land Reclamation*. 2018;2(30):131–142. (In Russ.).
7. Litvinov S. S. Methodology of field experience in vegetable growing. Moscow: VNIИ of Vegetable Growing; 2011. 648 p. (In Russ.).
8. Methodology of State variety testing of agricultural crops. Issue 4. Potatoes, vegetable and melon crops / Ministry of Agriculture of the Russian Federation. Moscow; 2015. 61 p. (In Russ.).
9. Methodological guidelines for conducting registration tests of agrochemicals in agriculture: proc.- practical ed. / Ministry of Agriculture of Russia. Moscow; 2018. 132 p. (In Russ.).
10. Experimental business in field breeding / G. F. Nikitenko et al. Moscow: Agricultural publishing house; 1982. 190 p. (In Russ.).
11. Halimbekov A. Sh., Kurbanov S. A., Magomedova D. S., Suleymanov M. S. The influence of the Bios-timulator growth regulator on the yield and quality of table beet root crops. *Chief agronomist*. 2022;(2):157–162. (In Russ.).
12. Khodyakov E. A., Osinkin V. V., Rusakov A. V. Improving the water regime and soil fertilization to increase the yield of pepper and table beet in the arid zone of Russia. *Scientific Almanac*. 2016;1-3(15):55–58. (In Russ.).
13. Chelobanov N. V. Agriculture in the Astrakhan region. Astrakhan: Publishing house “Torch”; 1998. 432 p. (In Russ.).
14. Chavez J. A. Vegetative growth response of beets and lettuce to stored human urine. *Agronomy Research*. 2019;17(6):2220–2232.
15. Yield and quality of table beet in function of plant establishment method and production system / T. Factor et al. *Acta Horticulturae*. 2019. P. 37–42. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1249.7.

Статья поступила в редакцию 23.06.2022; одобрена после рецензирования 09.11.2022; принята к публикации 18.11.2022.
The article was 23.06.2022; approved after reviewing 09.11.2022; accepted for publication 18.11.2022.