

Научная статья

УДК 633.416:631.67:631.82:631.445.5

doi: 10.28983/asj.y2023i10pp42-46

### Продуктивность свеклы кормовой на орошаемых каштановых почвах Заволжья при использовании листовых подкормок гуминовыми удобрениями

Константин Вячеславович Корсаков<sup>1</sup>, Виктор Васильевич Пронько<sup>1</sup>,  
Надежда Владимировна Верховцева<sup>2</sup>, Нина Анатольевна Пронько<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ООО «ЛайфФорс Групп», г. Саратов, Россия, e-mail: viktor-pronko@mail.ru

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия, e-mail: verch48@list.ru

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия, e-mail: n\_pronko@mail.ru

**Аннотация.** На темно-каштановых почвах Энгельсского района Саратовской области в условиях орошения в 2018–2020 гг. изучалась эффективность гуминовых удобрений на посевах кормовой свеклы. Объектом исследований был районированный в Поволжье сорт Эккендорфская желтая. Для листовых подкормок использовались гуминовые препараты производства ООО «Лайф Форс Групп». В среднем за три года трехкратное опрыскивание посевов кормовой свеклы раствором реасила микро аминок бор (по 1,0 л/га каждая) повысило урожайность корнеплодов на 7,2 т/га (13 % к контролю). Максимальные прибавки урожая (21 т/га, или 37 % к контролю) ежегодно получали на варианте совместного использования реасила микро гидромикс (1,0 л/га) и реасила карб азот гумик (2,0 л/га каждая). Листовые подкормки гуминовыми удобрениями повысили сохранность растений к уборке и увеличили среднюю массу одного корнеплода. При этом в корнеплодах заметно повышалось содержание витамина С (11 % к контролю) и незначительно сумма сахаров (3 % к контролю). Увеличивая урожай, гуминовые удобрения существенно увеличили вынос из почвы по сравнению с контролем азота, фосфора, калия – на 89,44 и 138 кг/га соответственно.

**Ключевые слова:** кормовая свекла; орошение; гуминовые удобрения; листовые подкормки; темно-каштановая почва; Поволжье.

**Для цитирования:** Корсаков К. В., Пронько В. В., Верховцева Н. В., Пронько Н. А. Продуктивность свеклы кормовой на орошаемых каштановых почвах Заволжья при использовании листовых подкормок гуминовыми удобрениями // Аграрный научный журнал. 2023. № 10. С. 42–46. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i10pp42-46>.

#### AGRONOMY

Original article

### Fodder beet productivity on irrigated chestnut soils in the Zavolzhye region during foliar treatments with fertilizers based on humic acids

Konstantin V. Korsakov<sup>1</sup>, Viktor V. Pronko<sup>1</sup>, Nadezhda V. Verkhovtseva<sup>2</sup>, Nina A. Pronko<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Life Force Group LLC, Saratov, Russia, e-mail: viktor-pronko@mail.ru

<sup>2</sup>Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia, e-mail: verch48@list.ru

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia, e-mail: n\_pronko@mail.ru

**Abstract.** There was studied the effect of fertilizers based on humic acids on fodder beet crops cultivated on irrigated dark chestnut soils of the Engels district of the Saratov region in 2018–2020. The object of research was the Eckendorfskaya yellow variety of fodder beet released in Povolzhye. Fertilizers based on humic acids produced by Life Force Group LLC were used for foliar treatments. On average, over three years, three-time spraying of fodder beet crops with a solution of Reasil micro Amino B (1.0 l/ha per each plant) increased the yield of root crops by 7.2 t/ha (13% of the control). The maximum increase in yields (21 t/ha or 37% of the control) was obtained annually on the option of joint use of Reasil micro Hydro Mix (1.0 l/ha) and Reasil Carb-N-Humik (2.0 l/ha per each plant). Foliar treatments with fertilizers based on humic acids increased the viability of plants for harvesting and increased the average weight of one root crop. At the same time, the content of vitamin C significantly increased in root crops (11% to control) and insignificantly the amount of sugars (3% to control). By increasing the yield, fertilizers based on humic acids significantly increased the removal from the soil of nitrogen, phosphorus, potassium by 89.44 and 138 kg/ha, respectively compared to the control.





**Keywords:** fodder beet; irrigation; fertilizers based on humic acids; foliar treatments; dark chestnut soil; Povolzhye.

**For citation:** Korsakov K. V., Pronko V. V., Verkhovtseva N. V., Pronko N. A. Fodder beet productivity of on irrigated chestnut soils of the Zavolzhye region when using foliar treatments with fertilizers based on humic acids. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal*. 2023;(10):42–46. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i10pp42-46>.

**Введение.** Кормовая свекла возделывается во многих регионах Российской Федерации, в том числе и в сухой степи Поволжья. Чтобы получать высокие и стабильные по годам урожаи корнеплодов, здесь ее размещают на орошаемых землях. Научными учреждениями нашей страны разработаны режимы орошения, а также приемы регулирования минерального питания кормовой свеклы [3, 11, 13, 14]. В этих исследованиях показана высокая отзывчивость данной культуры на орошение, внесение минеральных удобрений и некорневые подкормки микроэлементами [6].

В последние годы аграрии проявляют большой интерес к удобрениям на основе гуминовых кислот. Их высокая эффективность установлена многочисленными исследованиями [4, 15]. Объектами изучения были самые разнообразные сельскохозяйственные культуры: зерновые, зернобобовые, технические, кормовые. В Саратовском Заволжье на орошаемых темно-каштановых почвах проводились полевые опыты с овощными культурами [5], в том числе со столовыми корнеплодами [1, 9]. Была установлена высокая эффективность удобрений на основе гуминовых кислот, используемых для листовых подкормок. Вместе с тем, сведений об испытаниях этой группы удобрительных препаратов на кормовой свекле в степной зоне Поволжья нами в научной литературе не обнаружено.

Цель исследований – в опытах с кормовой свеклой выявить оптимальные виды и сочетания гуминовых удобрений для проведения листовых подкормок на орошаемых темно-каштановых почвах сухой степи Саратовского Заволжья.

**Методика исследований.** Исследования проводили в 2018–2020 гг. на полях «ИП Жайлаулов С.М.» в Энгельском районе Саратовской области. Почва опытного участка – темно-каштановая среднесуглинистая среднегумусированная несолонцеватая и незасоленная. Обеспеченность пахотного слоя (0–30 см) доступными для растений соединениями азота низкая, фосфором (по Мачигину) – средняя, обменным калием (в 1%-й углеаммонийной вытяжке) – высокая.

Объекты исследований – районированный для Поволжья сорт кормовой свеклы Экендорфская желтая и гуминовые удобрения производства «Лайф Форс Групп» (г. Саратов). Их химический состав (в весовых процентах) следующий. Реасил микро гидромикс: азот общий – 12 %, магний – 4 %, бор (борозтаноламин) – 2 %, кобальт – 0,1 %, медь – 0,8 %, железо – 5 %, марганец – 2,5 %, молибден – 0,25 %, цинк – 3 %, гидроксикарбоновые кислоты – 20 %, аминокислоты – 8 %. Реасил форте карб-азот-гумик: азот общий – 20 %, в т.ч. азот амидный – 18 %, соли гуминовых кислот – 6 %, гидроксикарбоновые кислоты – 2 %, аминокислоты – 6 %. Реасил микро аминок бор: азот общий – 10 %, бор (борозтаноламин) – 15 %, гидроксикарбоновые кислоты – 4 %, аминокислоты – 4 %. В тексте и табл. 1–3 приводятся сокращенные названия этих препаратов. Все гуминовые удобрения, изучаемые в опыте, допущены к использованию на территории Российской Федерации [12].

Проведение полевых опытов, а также статистическую обработку результатов учета урожая выполняли по общепринятым методикам [2, 7]. Учетная площадь опытной делянки – 33,6 м<sup>2</sup> (2,8×12 м). Повторность вариантов – четырехкратная. Гуминовые удобрения применяли для опрыскивания вегетирующих растений в три срока. Первую обработку проводили в фазу 5–6-й пары настоящих листьев, вторая – смыкание листьев растений в рядках, третья – начало смыкания междурядий. Реасилмикс (вар. 2) и реасил бор (вар. 5) вносили в указанные сроки по 1,0 л/га каждого (всего по 3,0 л/га каждого препарата за вегетацию). Доза реасила азот гумик (вар. 3) для одной обработки составляла 2,0 л/га (6,0 л/га за вегетацию). На вар. 4 в первую обработку применяли реасилмикс, а во вторую и третью давали реасил азот гумик в указанных выше дозах. Аналогично применяли гуминовые удобрения и на вар. 6, но здесь в первое опрыскивание использовали реасил бор. Опрыскивали посеы кормовой свеклы и убирали урожай корнеплодов вручную.

Анализы растительных образцов выполняли по общепринятым методикам [8]. Азот, фосфор, калий определяли в одной навеске после мокрого озоления по Гинзбург, нитраты в корнеплодах – ионометрически, сумму сахаров – по Бертрану, витамин С (аскорбиновая кислота) – по Мурри, золу – сухим озолением.

Технология возделывания кормовой свеклы была общепринятой для орошаемых земель Саратовского Заволжья. Поливы осуществляли дождевальной установкой «РайнСтар Е-41». Расчетный слой почвы



до начала плодообразования – 0,3 м, в последующем – 0,5 м. Влажность почвы в нем поддерживали на уровне 70–75 % НВ. Поливные нормы колебались от 350 до 550 м<sup>3</sup>/га, число поливов – от 3 во влажном 2020 г. до 6–7 в засушливых 2018–2019 гг., оросительная норма – от 1250 до 2500 м<sup>3</sup>/га.

**Результаты исследований.** На урожайность корнеплодов кормовой свеклы Эккендорфская желтая сильное влияние оказали погодные условия. За трехлетний период исследований 2018 и 2019 гг. были средnezасушливыми. Их гидротермический коэффициент (ГТК по Селянинову) за вегетационный период составил 0,60. В 2020 г. он был 0,82 (увлажненный год). При этом распределение осадков и температур по критически важным фазам роста кормовой свеклы более благоприятно сложилось в 2019 г. (табл. 1). В силу этих причин на контрольном варианте урожайность корнеплодов в 2018 и 2020 гг. оказалась соответственно на 21 и 37 % ниже, чем в 2019 г.

Трехкратное опрыскивание посевов кормовой свеклы раствором реасила микро гидромикс (вар. 2) в среднем за три года повысило урожайность кормовой свеклы на 16 %. Анализ также показал, что абсолютные прибавки урожая (в т/га) по годам исследований на этом варианте были достаточно стабильными – 9,1–9,3 т/га. Но относительные (в % к контролю) показатели в условиях 2020 г. составили 21 % против 17 % в 2018 г. и 13 % в 2019 г.

На вар. 3, где для листовых подкормок использовали реасил-азот-гумик, средняя прибавка урожая оказалась в 1,6 раза выше, чем на вар. 2. Здесь также абсолютные (в т/га) приросты урожая корнеплодов были достаточно стабильными по годам исследований. Относительные процентные значения прибавок максимальными были в 2020 г. – 34 %.

Внесение в подкормки раствора реасила бора (вар. 5) только в 2018 и 2019 гг. обеспечило достоверное повышение урожайности кормовой свеклы. В 2020 г. прибавка урожая (0,3 т/га) была статистически недостоверной. В целом за три года исследований этот вариант по сравнению с другими показал самые низкие приросты урожайности корнеплодов.

Максимальные в условиях наших экспериментов прибавки урожаев были отмечены на вар. 4, где в листовые подкормки вносили два вида гуминовых удобрений: реасил микро гидромикс и реасил-азот-гумик. Такое сочетание препаратов увеличило сбор корнеплодов кормовой свеклы Эккендорфская желтая в среднем за три года на 37 % (табл. 1). Так же как и на других вариантах опыта, абсолютные прибавки урожаев по годам исследований были достаточно стабильные, колебались они от 19,6 до 22,0 т/га. Но показатели относительного прироста урожая за время проведения опытов существенно варьировались. В 2018, 2019 и 2020 гг. они составили соответственно 39, 32 и 45 %.

Таблица 1

Урожайность корнеплодов кормовой свеклы Эккендорфская желтая при орошении, т/га

Вариант	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	Прибавка	
					т	%
1. Контроль	55,1	69,6	43,8	56,2	–	100
2. Реасил микро гидромикс	64,4	78,8	52,9	65,4	9,2	116
3. Реасил-N-гумик	70,3	84,3	58,6	71,1	14,9	127
4. Реасил микро гидромикс + Реасил-N-гумик	76,6	91,6	63,4	77,2	21,0	137
5. Реасиламино В	68,7	77,2	44,1	63,4	7,2	113
6. Реасиламино В + Реасил-N-гумик	74,4	82,5	60,0	72,5	16,3	129
НСР05, т	4,89	7,45	4,22			

Совместное использование реасила бора и реасила-азот-гумик (вар. 6) оказалось достаточно эффективным. Но такое сочетание гуминовых удобрений по размеру прибавок урожая во все годы исследований уступало вар. 4.

Таким образом, все гуминовые удобрения, изучаемые на орошаемых темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья, оказали положительное влияние на урожайность кормовой свеклы Эккендорфская желтая. Максимальная продуктивность этой культуры была достигнута при сочетании реасила микро гидромикс и реасила-азота-гумик. Выявлено также, что в условиях влажного вегетационного периода эффективное действие гуминовых удобрений существенно повышается. Подтверждением этого являются относительные (в %) прибавки урожаев за год.

Изучение структуры биологического урожая корнеплодов позволило выявить, за счет каких слабых элементов получен прирост урожайности на вариантах с гуминовыми удобрениями (табл. 2). Установлено, что листовые подкормки существенно увеличили среднюю массу одного корнеплода.

**Биометрические показатели и качество корнеплодов кормовой свеклы Экендорфская желтая (среднее за 2018–2020 гг.)**

Вариант	Корнеплоды		Сахар, %	Витамин С, мг%	NO <sub>3</sub> , мг/кг	Зола, %
	шт./м <sup>2</sup>	средняя масса, кг				
1. Контроль	7,2	1,03	6,7	4,5	88	0,96
2. Реасил микро гидромикс	7,3	1,15	6,8	4,8	86	1,05
3. Реасил-N-гумик	7,3	1,22	6,8	4,8	85	1,04
4. Реасил микро гидромикс + Реасил-N-гумик	7,4	1,35	6,9	4,9	89	1,05
5. Реасиламино В	7,6	1,11	6,9	5,0	84	1,06
6. Реасиламино В + Реасил-N-гумик	7,5	1,22	6,8	5,1	86	1,05

Примечание: требования САНПИН не устанавливают ПДК для NO<sub>3</sub> в корнеплодах кормовой свеклы.

Этот показатель в среднем за три года на вар. 3 был выше контроля на 18 %, на вар. 4 и 5 соответственно на 31 и 7 %. Изменения количества корнеплодов на единице площади по вариантам опытов равнялись 3–5 %.

Листовые подкормки гуминовыми удобрениями оказали свое влияние и на качество урожая (см. табл. 2). В корнеплодах кормовой свеклы отмечалась устойчивая по годам исследований тенденция повышения суммы сахаров и витамина С в урожае, выращенном на удобряемых вариантах. Накопления или же снижения содержания нитратов под влиянием гуминовых удобрений в течение трех лет исследований нами не обнаружено.

В ранее проводимых опытах с овощными и бахчевыми культурами было установлено, что гуминовые удобрения, повышая урожайность, способствуют увеличению выноса из почвы азота, фосфора и калия [10]. В исследованиях с кормовой свеклой Экендорфская желтая это тоже нашло свое подтверждение (табл. 3). Так, на вар. 4, где получен самый высокий в наших опытах урожай корнеплодов, вынос азота, фосфора и калия превышал неудобренный контроль в среднем за три года соответственно на 88,9; 44,4 и 139,3 кг/га. Это необходимо учитывать при планировании системы удобрений для кормовой свеклы. Для расчетов можно использовать нормативы потребления элементов питания на формирование одной тонны урожая с соответствующим количеством побочной продукции.

Таблица 3

**Вынос и потребление элементов питания с основной и побочной продукцией (среднее за 2018–2020 гг.)**

Вариант	Вынос, кг/га			Потребление, кг/т		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1. Контроль	196,7	95,5	331,6	3,5	1,7	5,9
2. Реасил микро гидромикс	232,9	111,0	395,8	3,6	1,8	6,1
3. Реасил-N-гумик	250,8	120,8	420,5	3,5	1,8	6,0
4. Реасил микро гидромикс + Реасил-N-гумик	285,6	139,9	470,9	3,7	1,8	6,1
5. Реасиламино В	234,8	115,9	386,7	3,7	1,8	6,1
6. Реасиламино В + Реасил-N-гумик	268,2	131,3	442,0	3,7	1,8	6,1

**Заключение.** На орошаемых темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья выявлена высокая отзывчивость кормовой свеклы Экендорфская желтая на листовые подкормки растворами гуминовых удобрений. В среднем за три года максимальная в условиях наших экспериментов урожайность корнеплодов (77,2 т/га) получена при трехкратном опрыскивании вегетирующих растений по следующей схеме: первая обработка – реасил микро гидромикс 1,0 л/га, вторая и третья по 2,0 л/га каждая – реасил форте карб-азот-гумик. Под влиянием гуминовых удобрений увеличивался показатель средней массы одного корнеплода. Гуминовые удобрения оказали положительное влияние на содержание в урожае суммы сахаров и витамина С. Количество нитратов в корнеплодах на всех вариантах и во все годы исследований было незначительным. Отмечено также, что листовые подкормки гуминовыми удобрениями способствуют увеличению выноса из почвы азота, фосфора, калия. Данное обстоятельство необходимо учитывать при разработке системы удобрения орошаемой кормовой свеклы.





1. Влияние гуминовых препаратов и хелатных форм удобрений на продуктивность столовой моркови в Саратовском Заволжье при орошении / В. В. Пронько [и др.] // *Аграрный научный журнал*. 2019. № 4. С. 16–20.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Коробов Ю. В. Совершенствование технологии регулирования водного и пищевого режимов светло-каштановой почвы при возделывании кормовой свеклы: автореф. дис. ... канд. с. х. наук. Саратов, 2007. 20 с.
4. Корсаков К. В. Современные технологии применения препаратов на основе гуминовых кислот в земледелии России // *Фундаментальные исследования по созданию новых средств химизации и наследие акад. Д.Н. Прянишникова: материалы Междунар. науч. конф. М.: ВНИИА, 2015. С. 212–216.*
5. Корсаков К. В., Пронько Н. А., Пронько В. В., Степанченко Д. А. Сравнительная оценка отзывчивости орошаемых овощных культур на гуминовые удобрения в Саратовском Заволжье // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2020. № 3. С. 3–7.
6. Лужинский Д. В., Белякова К. В. Эффективность некорневых подкормок борными микроудобрениями посевов кормовой свеклы // *Почвоведение и агрохимия*. 2013. № 1. С. 266–271.
7. Методическое руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: произв.-практ. изд. М., МСХ РФ, 2018. 132 с.
8. Практикум по агрохимии / под ред. В. Г. Минеева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. 689 с.
9. Продуктивность свеклы столовой при внесении гуминовых препаратов и хелатных удобрений на орошаемых каштановых почвах Саратовского Заволжья / В. В. Пронько [и др.] // *Аграрный научный журнал*. 2019. № 5. С. 25–29.
10. Пронько В. В., Корсаков К. В., Пронько Н. А. Вынос и потребление элементов питания овощными и бахчевыми культурами на почвах Поволжья при внесении минеральных и гуминовых удобрений // *Плодородие*. 2022. № 2. С. 67–70.
11. Серова Л. А. Оптимизация водного и питательного режимов при выращивании кормовой свеклы на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья: автореф. дис. ... канд. с. х. наук. Саратов, 2001. 20 с.
12. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2021 год. Справочное издание. М., 2021. 936 с.
13. Хамитов Р. З., Хамитова И. А. Повышение эффективности возделывания кормовой свеклы полусахарного типа // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 3. С. 19–22.
14. Шильникова Т. И. Режимы орошения и водопотребление кормовой свеклы в южной зоне Амурской области: автореф. дис. ... канд. с. х. наук. Благовещенск, 2005. 18 с.
15. Якименко О. С. Применение гуминовых продуктов в РФ: результаты полевых опытов (обзор литературы) // *Живые и биокосные системы: Научное электронное издание Южного Федерального университета*. Вып. 18. 2018.

## REFERENCES

1. Influence of products based on humic acids and chelated forms of fertilizers on the productivity of table carrots in the Saratov Zavolzhye during irrigation / V. V. Pronko et al. *Agrarian scientific journal*. 2019;(4):16–20. (In Russ.).
2. Dospekhov B. A. Methods of field experience. 5th ed., revised edition. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p. (In Russ.).
3. Korobov Yu. V. Improving the technology of regulating the water and food regimes of light chestnut soil in the cultivation of fodder beet: Abstract of the thesis. Doctor of Agricultural Sciences. Saratov; 2007. 20 p. (In Russ.).
4. Korsakov K. V. Modern technologies for the use of products based on humic acids in agriculture of Russia. Fundamental research on the creation of new means of chemicalization and the legacy of Acad. D.N. Pryanishnikov. Materials of the international scientific conf. Moscow: VNIIA; 2015. P. 212–216. (In Russ.).
5. Korsakov K. V., Pronko N. A., Pronko V. V., Stepanchenko D. A. Comparative assessment of the responsiveness of irrigated vegetables to humic fertilizers in the Saratov Trans-Volga region. *Problems of agrochemistry and ecology*. 2020;(3):3–7. (In Russ.).
6. Luzhinsky D. V., Belyakova K. V. Efficiency of fodder beet crops foliar treatment with boric micronutrient fertilizers. *Eurasian Soil Science and Agrochemistry*. 2013;(1):266–271. (In Russ.).
7. Guidance for registration tests of agrochemicals in agriculture: production and practical edition. Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation; 2018. 132 p. (In Russ.).
8. Workshop on agricultural chemistry / editor Mineeva V.G. 2nd revised edition. Moscow: Publishing House of Moscow State University; 2001. 689 p. (In Russ.).
9. Productivity of table beet when applying humic based products and chelate fertilizers on irrigated chestnut soils of the Saratov Zavolzhye region / V. V. Pronko et al. *Agrarian scientific journal*. 2019;(5):25–29. (In Russ.).
10. Pronko V. V., Korsakov K. V., Pronko N. A. Removal and consumption of nutrients by vegetable and melon crops on the soils of Povolzhye during the application of mineral and humic based fertilizers. *Fertility*. 2022;(2):67–70. (In Russ.).
11. Serova L. A. Optimization of water and nutrient regimes when growing fodder beet on dark chestnut soils of the Saratov Zavolzhye region: Abstract of the thesis. Doctor of Agricultural Sciences. Saratov; 2001. 20 p. (In Russ.).
12. List of pesticides and agrochemicals permitted for use on the territory of the Russian Federation. 2021 Reference edition. Moscow; 2021. 936 p. (In Russ.).
13. Khamitov R. Z., Khamitova I. A. Improving the efficiency of fodder beet semi-sugar type cultivation. *Modern problems of science and education*. 2014;(3):19–22. (In Russ.).
14. Shilnikova T. I. Irrigation schedule and water consumption of fodder beets in the southern zone of the Amur Region: Abstract of the thesis. Doctor of Agricultural Sciences. Blagoveshchensk; 2005. 18 p. (In Russ.).
15. Yakimenko O. S. The use of products based on humic acids in the Russian Federation: results of field experiments (literature review) // *Living and bio-inert systems: Scientific electronic edition of the Southern Federal University*. 18th Iss. 2018. (In Russ.).

*Статья поступила в редакцию 02.06.2023; одобрена после рецензирования 09.06.2023; принята к публикации 15.06.2023.  
The article was 02.06.2023; approved after 09.06.2023; accepted for publication 15.06.2023.*

