УДК 633.15:631.5:631.86

DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-9-14

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ И БИООРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ НАГРО

С. А. Васильченко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания пропашных культур, wasilchenko12@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0003-1587-2533;

Г. В. Метлина, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания пропашных культур, metlina_gv@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1712-0976 *ΦΓБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,*

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Полевые опыты проводили в 2018-2019 гг. в лаборатории технологии возделывания пропашных культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград). Опытное поле находится в южной сельскохозяйственной зоне Ростовской области (недостаточное и неустойчивое увлажнение). Почвой опытного участка является чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый на лессовидных суглинках с содержанием гумуса 3,2%; Р,О, – 18,5–20,0; К О – 342–360 мг/кг почвы. Величина гидротермического коэффициента в годы исследований находилась в пределах от 0.27 до 0.66, что характеризовало недостаточную влагообеспеченность вегетационного периода. Целью исследований научной работы являлось изучение влияния биопрепаратов и биоорганического удобрения Нагро на урожайность среднеспелого гибрида Зерноградский 354 МВ. Применяемые препараты оказали значительное влияние на сохранность растений к уборке, которая была на уровне 86,6-87,9%, и показатели структуры урожайности, где отмечалось заметное увеличение по сравнению с контрольным вариантом на 7,2–26,2 г массы початка, 6,0–19,75 г массы зерна с початка, 19,2–32,3 г массы 1000 семян. Прибавка урожайности за счет применения препаратов была достоверной и находилась в пределах 0,18–0,56 т/га. Наиболее энергетически эффективными вариантами опыта являлись применения биоорганического удобрения Нагро и биопрепарата Флавобактерин, где отмечались минимальные значения энергоемкости продукции — 4,55 ГДж/га (Нагро) и максимальные коэффициента энергетической эффективности – 2,39 (Флавобактерин). При применении биоорганического удобрения Нагро отмечался наибольший условно чистый доход 20 343 руб./га при наименьшей себестоимости продукции 3487 руб./га и наибольшем уровне рентабельности 158%.

Ключевые слова: кукуруза, урожайность, биопрепараты, полевая всхожесть, экономическая эффективность.

Для цитирования: Васильченко С. А., Метлина Г. В. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от применения биопрепаратов и биоорганического удобрения Нагро // Зерновое хозяйство России. 2020. № 5(71). С. 9–14. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-71-5-9-14.



MAIZE HYBRIDS' PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE USE OF BIOLOGICAL PRODUCTS AND BIOORGANIC FERTILIZERS "NAGRO"

S. A. Vasilchenko, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for cultivation technology of row crops, wasilchenko12@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0003-1587-2533; **G. V. Metlina**, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for cultivation technology of row crops, metlina_gv@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-1712-0976 Agricultural Research Center "Donskoy", 347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The field trials were carried out in 2018–2019 in the laboratory for cultivation technology of row crops of the FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy" (Zernograd). The experimental plot was located in the southern agricultural zone of the Rostov region (with insufficient and unstable moisture). The soil of the experimental plot was ordinary heavy loamy blackearth (chernozem) on loess-like loam, with 3.2% of humus, 18.5-20.0 mg of P₂O₅, 342-360 mg of K₂O per kg of soil. The value of the hydrothermal coefficient in the years of research ranged from 0.27 to 0.66, which characterized the insufficient moisture supply of the vegetation period. The purpose of the current work was to study the effect of biological products and bioorganic fertilizer "Nagro" on the productivity of the mid-ripening hybrid 'Zernogradsky 354 MB'. The applied bio products had a significant effect on the safety of plants for harvesting, which was at the level of 86.6-87.9% and indicators of the yield structure, where there was a significant improvement in comparison with the control variant on 7.2-26.2 g of a cob weight, 6.0-19.75 g of kernel weight per cob, 19.2-32.3 g of 1000-kernel weight. The productivity increase due to the use of bio products ranged in 0.18-0.56 t/ha. The most energetically efficient variants of the trial were the use of the bioorganic fertilizer "Nagro" and the biological product "Flavobacterin", where the minimum values of the energy intensity of the product were 4.55 GJ/ha ("Nagro") and the maximum energy efficiency coefficient was 2.39 GJ/ha ("Flavobacterin"). When using the bioorganic fertilizer "Nagro", there was the largest net income of 20 343 rubles/ha, with the smallest production cost of 3487 rubles/ha and the highest profitability level of 158%.

Keywords: maize, productivity, bio products, field germination, economic efficiency.

Введение. В 2019 г. в России, по данным 2594 тыс. га, что на 5,8% больше, чем в 2018 г. Росстата, площадь посевов кукурузы составила Стоит отметить положительную динамику

по увеличению посевных в России с начала 21 в. (прирост составил 290,5%, или 1929,6 тыс. га (Кукуруза: площадь, сборы и урожайность в 2001–2019 гг., АБ-Центр, 2019).

В Ростовской области посевы кукурузы на зерно занимают значительную площадь – 167,1 тыс. га (6,4% от общероссийских площадей).

Выведенные в ФГБНУ «АНЦ «Донской» сорта и гибриды зерновых и пропашных культур характеризуются экологической пластичностью и отзывчивостью на различные агротехнические условия (Рыбась и др., 2018; Ковтунов, 2018; Кривошеев и др., 2015).

В повышении урожайности зерна кукурузы в Ростовской области существенная роль отводится новым гибридам отечественной селекции.

В современном земледелии применение биопрепаратов играет большую роль для повышения урожайности и качества продукции. Биопрепараты имеют высокую биологическую, фунгицидную, бактериальную активность против грибных и бактериальных заболеваний сельскохозяйственных культур, проявляют высокую росторегулирующую активность, действуют сразу после обработки семян и вегетирующих растений, повышают урожайность сельскохозяйственных культур, экологичны и безвредны для человека, животных, птици насекомых.

Поэтому целью исследований являлось изучение влияния биопрепаратов на продуктивность гибрида кукурузы Зерноградский 354 МВ в южной зоне Ростовской области.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты проводились на опытном поле лаборатории технологии возделывания пропашных культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» (г. Зерноград) в 2018–2019 гг. По зональному делению (сельскохозяйственные зоны РО) Зерноградский район относится к южной зоне Ростовской области, характеризующейся полузасушливым климатом с умеренно жарким летом и умеренно холодной зимой (Национальное аграрное агентство). ГТК составляет 0,80-0,85, годовое количество осадков – 450–500 мм. Среднемноголетняя сумма температур воздуха выше 10 °C составляет 3304 °C. Почвенный покров представлен черноземом обыкновенным карбонатным (предкавказским) на лессовидных суглинках. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH – 7,1; гумус – 3,3%; Р₂О₅ – 22–26, К₂О – 320–370 мг/кг почвы (Бельтюков, 1993).

Закладка полевого опыта, проведение сопутствующих наблюдений, анализов, счетов выполнялись в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989), а статистическая обработка полученных в опыте данных осуществлялась с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2016 по методике Б. А. Доспехова (2014).

Биоэнергетическую оценку проводили согласно методике А. И. Пупонина

и А. В. Захаренко (1998), а экономическую – по методике А. В. Алабушева (2009).

Агротехника в опыте была общепринятая для южной зоны Ростовской области, кроме изучаемых элементов технологии. Площадь делянки составляла 63 м². Повторность – четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница.

Посев осуществлялся селекционной сеялкой Клен 4,2 в оптимальные агротехнические сроки с нормой высева 60 тыс. всхожих семян/га. Учет урожая проводили поделяночно методом сплошной уборки на всех вариантах и повторностях с последующим пересчетом на зерно стандартной влажности.

Объектом исследований являлся среднеспелый гибрид кукурузы Зерноградский 354 МВ (ФАО 360, продолжительность вегетационного периода – 113–118 дней), оригинаторами которого являются ФГБНУ «АНЦ «Донской» и ФГБНУ ВНИИ кукурузы. Растения среднерослые (210–230 см), универсального использования – на зерно и силос. Средняя урожайность зерна – 5,5 т/га. Гибрид среднеустойчив к поражению пузырчатой головней, высокоустойчив к другим болезням. Высокоустойчив к полеганию и ломкости стебля, засухоустойчив.

Препараты, используемые в опыте:

Ризоагрин 204 (биопрепарат группы Фармат) – корневой инокулянт-азотфиксатор на основе бактерий Agrobacterium radiobacter для обработки семян зерновых культур.

Экстрасол – биопрепарат для предпосевной обработки семян и растений по вегетации на основе бактерий штамм ризосферных бактерий Bacillus subtilis Ч-13.

Флавобактерин – биопрепарат группы Фармат на основе бактерий Flavobacterium sp. L-30 для предпосевной обработки семян и растений по вегетации.

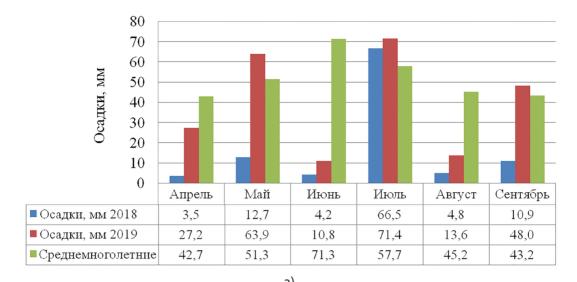
Мизорин 7 – биоудобрение группы Фармат на основе бактерий Arthrobacter mysorens 7 для роста зерновых, технических и бобовых культур. Землеудобрительный препарат для повышения урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур.

Нагро – биоорганическое удобрение, совмещающее функции инсектицида, фунгицида, гербицида, иммуностимулятора-адаптогена. Молекулы входящих в Нагро веществ легко усваиваются растениями, легко проникают через мембранные барьеры клетки.

Схема опыта предусматривала изучение действия препаратов при обработке семян и растений по вегетации. Обработка семян и растений изучаемыми препаратами осуществлялась согласно предоставленным инструкциям производителей.

Метеорологические условия. Метеорологические данные получены на метеостанции «Зерноград». В годы проведения исследований метеорологические условия значительно различались, что позволило объективно оценить влияние изучаемых элементов технологии возделывания.

Так, 2018 г. отличался очень низкой влагообеспеченностью апреля, мая, июня и августа. Среднесуточная температура воздуха во все месяцы превышала среднемноголетнюю норму на 1,3–3,4 °C, а также за период с апреля по август отмечался значительный недобор осадков (рис. 1).



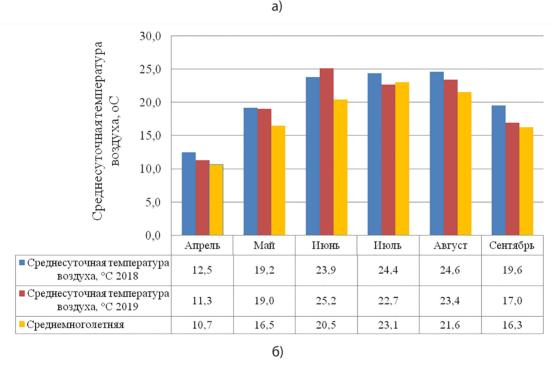


Рис. 1. Метеорологические условия: а) влагообеспеченность вегетационного периода кукурузы в 2018 и 2019 гг. в сравнении со среднемноголетней нормой; б) температурный режим вегетационного периода кукурузы в 2018 и 2019 гг. в сравнении со среднемноголетней нормой, по данным метеостанции «Зерноград» Fig. 1. Weather conditions: a) moisture supply of the maize vegetation period in 2018 and 2019 compared with the average multi-year rate; b) temperature regime of the maize vegetation period in 2018 and 2019 compared with the average multi-year rate, according to the "Zernograd" weather station

В 2019 г. в течение вегетационного периода можно отметить два месяца с превышением среднемноголетней нормы по влагообеспеченности – май и июль и три месяца с недостаточной влагообеспеченностью – апрель, июнь и август. Среднемесячная температура воздуха в июле была на уровне со среднемноголетними значениями, в остальные месяцы она превышала их.

Таким образом, метеорологические условия вегетационного периода кукурузы отличались недостаточной влагообеспеченностью (ГТК находился в пределах от 0,27 до 0,66).

Результаты и их обсуждение. Применяемые биопрепараты и биоорганическое удобрение Нагро способствовали повышению полевой всхожести семян кукурузы. Увеличение к контролю составило 1,8–3,3%. В течение ве-

гетационного периода отмечался пролонгированный эффект от применения агрохимикатов, работающих в ризосфере корневой системы и на листовой поверхности, что способство-

вало достоверному повышению сохранности растений к уборке на 4,4–5,7% по отношению к контрольному варианту (табл. 1).

1. Сохранность растений кукурузы в зависимости от применения биопрепаратов и биоорганического удобрения Нагро, шт./м² (2018–2019 гг.) 1. Safety of maize plants depending on the use of biological products and bioorganic fertilizer "Nagro", pcs/m² (2018–2019)

Вариант опыта	Попород роусууссти 0/	Густота стояния	Сохранность к уборке,	
	Полевая всхожесть, %	всходы	перед уборкой	%
Контроль	82,8	4,97	4,08	82,2
Ризоагрин 204	84,6	5,07	4,39	86,6
Экстрасол	85,7	5,14	4,47	86,9
Флавобактерин	86,1	5,16	4,54	87,9
Мизорин 7	85,3	5,12	4,44	86,8
Нагро	85,6	5,14	4,50	87,7
HCP ₀₅	_	0,22	0,19	_

В результате улучшения пищевого режима растений кукурузы за счет применения биопрепаратов и биоорганического удобрения Нагро произошло увеличение показателей структуры урожая. В среднем за годы исследований масса початка находилась на уровне 111,9 г на контроле и 119,1–138,1 г в опытных вариантах (прибавка – 6,4–23,4%). Выход зерна с початка составлял от 80,1 до 83,4%, в результате чего масса зерна с початка составляла 93,1–113,0 г. Выполненность зерна, определяемая показателем «масса 1000 зерен», увеличивалась под влиянием изучаемых препаратов на 19,2–32,3 г. Максимальное значение показателя отмечалось при применении биоорганического удобрения Нагро – 278,1 г. В большинстве вариантов опыта количество зерен с растения превышало контроль. Варианты опыта по основным показателям зерновой продуктивности достоверно превышали контроль и имели сильную (r = 0,93–0,99) корреляционную связь с урожайностью.

Годы исследований отличались недостаточной влагообеспеченностью, поэтому растения кукурузы не смогли реализовать максимальную потенциальную урожайность гибрида. Прибавка урожайности к контрольному варианту находилась на уровне 0,18–0,56 т/га, или 5,6–17,9%. Максимальное значение урожайности отмечалось при обработке семян биоорганическим удобрением Нагро – 3,69 т/га. Во всех вариантах опыта прибавка урожайности от применения препаратов к контролю была достоверной (табл. 2).

2. Влияние биопрепаратов и биоорганического удобрения Нагро на урожайность кукурузы (2018–2019 гг.) 2. Influence of biological products and bioorganic fertilizer "Nagro" on maize productivity (2018–2019)

Вариант опыта	Масса, г			Количество	Урожайность,	Прибавка
	початка	зерна с одного початка	1000 зерен	зерен в початке, шт.	урожайность, т/га	к контролю, т/га
Контроль	111,9	93,1	245,8	378	3,13	_
Ризоагрин 204	119,1	99,3	265,2	374	3,31	0,18
Экстрасол	129,2	107,2	266,6	402	3,50	0,37
Флавобактерин	133,9	107,3	269,2	398	3,56	0,43
Мизорин 7	131,5	109,6	265,0	414	3,51	0,38
Нагро	138,1	113,0	278,1	406	3,69	0,56
HCP ₀₅	6,5	5,1	13,3	18	0,17	_

При применении различных агроприемов не малая роль отводится энергетической оценке, позволяющей определить, насколько применяемые препараты способствуют снижению энергоемкости при возделывании культуры. Расчет энергосодержания урожая и затрат совокупной энергии был произведен с использованием энергетических эквивалентов на основную продукцию и материальные средства, применяемые при производстве зерна кукурузы.

Энергетическая оценка эффективности применения биопрепаратов и биооргани-

ческого удобрения Нагро выявила, что наибольшее энергосодержание урожая и чистый энергетический доход отмечались в варианте с применением биоорганического удобрения Нагро – 55,87 и 39,40 Гдж/га соответственно. Также в этом варианте опыта отмечалась наименьшая энергоемкость получаемой продукции – 4,55 Гдж/т. Наибольший коэффициент энергетической эффективности отмечался в варианте применения биопрепарата Флавобактерин (табл. 3).

Вариант опыта	Энергосодержание урожая, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Энергоемкость продукции, ГДж/т	Коэффициент энергетической эффективности
Контроль	47,31	16,02	31,29	5,18	2,95
Ризоагрин 204	50,04	16,26	33,78	4,98	3,07
Экстрасол	52,99	16,42	36,57	4,74	3,22
Флавобактерин	53,90	16,35	37,55	4,71	3,39
Мизорин 7	53,06	16,47	36,59	4,81	3,29
Нагро	55,87	16,47	39,40	4,55	3,22

Оценка экономической эффективности является важной при выборе препаратов для возделывания культуры. Преимуществом применения биопрепаратов является получение качественной продукции, в состав которой не входят остатки действующих веществ агрохимикатов, негативно влияющих на здоровье человека и животных. Цена за килограмм зерна кукурузы, используемая при расчете валовой продукции, составляла 9 руб. Производственные затраты определялись путем суммирования затрат на семена, горюче-смазочные материалы, ядохимикаты, зарплату и прочие расходы. Денежная стоимость полученной прибавки урожайности составляла от 1620 до 5040 руб. Наибольшая стоимость валовой продукции и условно чистый доход отмечались в варианте с применением удобрения Нагро – 33 210 и 20 343 руб./га соответственно. Вариант применения биоорганического удобрения был экономически выгоден за счет низкой себестоимости продукции (3487 руб./т) и высокой рентабельности производства (158%).

Варианты с применением биопрепаратов уступали по показателям экономической эффективности биоудобрению Нагро. Лучшим вариантом был вариант применения Флавобактерина, где отмечался условно чистый доход на уровне 19 328 руб./га при себестоимости 3664 руб./т и уровне рентабельности 152% (табл. 4).

4. Экономическая эффективность применения биопрепаратов и биоорганического удобрения Нагро при возделывании кукурузы (2018–2019 гг.)
4. Economic efficiency of the use of biological products and bioorganic fertilizer "Nagro" for maize cultivation (2018–2019)

Вариант опыта	Стоимость валовой продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./т	Рентабельность, %
Контроль	28 170	12 456	15 715	4018	126
Ризоагрин 204	29 790	12 797	16 993	3906	133
Экстрасол	31 500	12 848	18 653	3698	145
Флавобактерин	32 040	12 767	19 328	3664	152
Мизорин 7	31 590	12 712	18 823	3745	147
Нагро	33 210	12 867	20 343	3487	158

Выводы

- 1. Применяемые биопрепараты и биоорганическое удобрение Нагро способствовало повышению полевой всхожести на 2,8–3,3% и выживаемости растений к уборке на 4,4–5,7%.
- 2. Отмечалось заметное увеличение показателей структуры урожая по сравнению с контрольным вариантом на 7,2–26,2 г массы початка; 6,0–19,75 г массы зерна с початка; 19,2–32,3 г массы 1000 семян, что способствовало повышению урожайности зерна на 0,18–0,56 т/га, или 5,6–17,9%.
- 3. В результате применения биопрепаратов и биоэнергетического удобрения Нагро отмечалось повышение энергетической эффективности возделывания кукурузы. Наиболее
- энергетически эффективным вариантом опыта являлся вариант с применением Нагро, где энергоемкость продукции была минимальной и составляла 4,55 ГДж/т против 5,18 ГДж/т на контроле. Максимальное значение коэффициента энергетической эффективности отмечалось в варианте применения биопрепарата Флавобактерин 2,39.
- 4. Экономически эффективным вариантом опыта являлось применение биоорганического удобрения Нагро, где отмечался наибольший условно чистый доход 20 343 руб./га при наименьшей себестоимости продукции 3487 руб./га и наибольшем уровне рентабельности 158%.

Библиографические ссылки

1. Алабушев А. В., Гуреева А. В., Кириченко В. Е., Метлина Г. В., Овсянникова Г. В., Раева С. А., Смирнова Л. А., Шарова О. Д., Янковский Н. Г. Методические рекомендации по стимулированию

внедрения современных технологий, увеличению посевных площадей под зерновыми культурами. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 108 с.

- 2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. М.: Альянс, 2014.
- 3. Ковтунов В. В. Посевная площадь и урожайность сорго зернового // Зерновое хозяйство России. 2018. № 3(57). С. 47–49. DOI: 10.31367/2079-8725-57-3-47-49.

4. Кривошеев Г. Я., Игнатьев А. С., Шевченко Н. А. Среднеспелые гибриды кукурузы Зерноградский 354 МВ и Гефест МВ // Зерновое хозяйство России. 2015. № 6(42). С. 53–61.

- 5. Кукуруза: площади, сборы и урожайность в 2001–2019 гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://agrovesti.net/lib/industries/corn/kukuruza-ploshchadi-sbory-i-urozhajnost-v-2001-2019-gg. html.
- 6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1989. 250 c.

7. Посевная площадь кукурузы на зерно – Ростовская область [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://сельхозпортал.pф/analiz-posevnyh-ploshhadej/?region_id=2252&area=14.

8. Рыбась И. А., Марченко Д. М., Некрасов Е. И., Иванисов М. М., Гричаникова Т. А., Романюкина И. В. Оценка параметров адаптивности сортов озимой мягкой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4(58). С. 51–54. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-58-4-51-54.

References

1. Alabushev A. V., Gureeva A. V., Kirichenko V. E., Metlina G. V., Ovsyannikova G. V., Raeva S. A., Smirnova L. A., Sharova O. D., Yankovskij N. G. Metodicheskie rekomendacij po stimulirovaniyu vnedreniya sovremennyh tekhnologij, uvelicheniyu posevnyh ploshchadej pod zernovymi kul'turami [Methodical recommendations for stimulating the introduction of modern technologies and increasing the area under grain crops]. M.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2009. 108 s.

2. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of research results)]: uchebnik dlya vysshih sel'skohozyajstvennyh uchebnyh zavedenij. M.: Al'yans, 2014. 351 s.

3. Kovtúnov V. V. Posevnaya ploshchad i urozhajnosť sorgo zernovogo [Sown area and grain sorghum productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 3(57). S. 47–49. DOI: 10.31367/2079-8725-57-3-47-49.

4. Krivosheev G. Ya., Ignat'ev A. S., Shevchenko N. A. Srednespelye gibridy kukuruzy Zernogradskij 354 MV i Gefest MV [Middle-ripening maize hybrids 'Zernogradsky 354 MV' and 'Gefest MV'] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2015. № 6(42). S. 53-61.

5. Kukuruza: ploshchadi, sbory i urozhajnost' v 2001–2019 gg. [Elektronnyj resurs] [Maize: areas, yields and productivity in 2001–2019]. Rezhim dostupa: https://agrovesti.net/lib/industries/corn/kukuruza-

ploshchadi-sbory-i-urozhajnost-v-2001-2019-gg.html.

6. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur [Methodology of the State Variety Testing of agricultural crops]. M.: Kolos, 1989. 250 s.

7. Posevnaya ploshčhad kukuruzy na zerno – Rostovskaya oblast [Elektronnyj resurs] [Sown area of maize for grain in the Rostov region]. Rezhim dostupa: https://sel'hozportal.rf/analiz-posevnyhploshhadej/?region id=2252&area=14.

8. Rybas' I. A., Marchenko D. M., Nekrasov E. I., Ivanisov M. M., Grichanikova T. A., Romanyukina I. V. Ocenka parametrov adaptivnosti sortov ozimoj myagkoj pshenicy [Estimation of adaptability parameters of winter bread wheat varieties] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 4(58). S. 51–54. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-58-4-51-54.

Поступила: 07.09.20; принята к публикации: 21.09.20.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Васильченко С. А. – концептуализация исследований, подготовка опыта, выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Метлина Г. В. – концептуализация исследований, подготовка опыта, выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.