

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕМЕНОВОДСТВЕ НА СОРТАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

**Н. Г. Черткова**<sup>1</sup>, младший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-4005-9771;

**Т. И. Фирсова**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-0582-4124;

**Ю. Г. Скворцова**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;

**Г. А. Филенко**<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003;

**Р. О. Рябов**<sup>2</sup>, региональный менеджер, ORCID ID: 0000-0002-0002-6839

<sup>1</sup>ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской», 347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru;

<sup>2</sup>ООО «Волски Биохим», 603074, г. Нижний Новгород, ул. Куйбышева, 30; e-mail: office@volskybiochem.ru

Представлены результаты исследований по оценке продуктивности сортов озимой пшеницы Краса Дона, Полина и Юбилей Дона при использовании жидких комплексных удобрений Страда N + Моно Сера (S), Страда P + Моно Сера (S) и Диформа Кремний-калий. Обработку растений озимой пшеницы проводили в виде листовых подкормок в фазы «кущение» и «выход в трубку». Исследования проводили на базе ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» в 2019–2020 гг. Опыты закладывали в научном севообороте лаборатории первичного семеноводства и семеноведения. Целью исследований являлось изучение влияния жидких комплексных удобрений на продуктивность изучаемых сортов озимой пшеницы. В вариантах применения удобрений у всех сортов наблюдалась тенденция к увеличению густоты продуктивного стеблестоя на 18–61 шт./м<sup>2</sup> в сравнении с контролем. У сорта Краса Дона лучшими по количеству зерен в колосе, массе зерна с колоса и массе 1000 зерен были варианты с обработкой удобрениями Страда N + S (43 шт., 2,19 г и 45,7 г) и Диформа Кремний-калий (46 шт., 2,30 г и 46,5 г). У сорта Полина высокие результаты получены в вариантах с обработкой Страда P + S (48 шт., 2,30 г и 42,1 г) и Диформа Кремний-калий (51 шт., 2,43 г и 42,4 г). У сорта Юбилей Дона наибольшую прибавку по количеству зерен показал вариант с обработкой удобрением Диформа Кремний-калий. Масса 1000 зерен имела прибавку 2,3 г, а масса зерна с колоса – 0,29 г. Обработка удобрениями не повлияла на высоту растений. Наиболее высокая урожайность у сорта Краса Дона получена в вариантах Страда N + S (9,4 т/га) и Диформа Кремний-калий (9,5 т/га), у сорта Полина – Страда P + S (8,8 т/га) и Диформа Кремний-калий (9,1 т/га), а у сорта Юбилей Дона – при обработке удобрением Диформа Кремний-калий (8,9 т/га). Максимальный экономический эффект (19080 руб./га) при урожайности 9,5 т/га был получен у сорта Краса Дона в варианте с обработкой удобрением Диформа Кремний-калий. Результаты экспериментов показали, что использование комплексных удобрений в целом оказывает положительное влияние на продуктивность растений озимой пшеницы.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, сорт, комплексные удобрения, урожайность, масса 1000 зерен, экономический эффект.

**Для цитирования:** Черткова Н. Г., Фирсова Т. И., Скворцова Ю. Г., Филенко Г. А., Рябов Р. О. Использование комплексных удобрений в семеноводстве на сортах озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2021. № 2(74). С. 52–57. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-74-2-52-57.



## THE USE OF COMPLEX FERTILIZERS IN SEED PRODUCTION OF WINTER WHEAT VARIETIES

**N. G. Chertkova**<sup>1</sup>, junior researcher of the laboratory for primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0003-4005-9771;

**T. I. Firsova**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0003-0582-4124;

**Yu. G. Skvortsova**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;

**G. A. Filenko**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for primary seed production and seed study, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003;

**R. O. Ryabov**<sup>2</sup>, regional manager, ORCID ID: 0000-0002-0002-6839

<sup>1</sup>Agricultural Research Center "Donskoy", 347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru;

<sup>2</sup>Volski Biochim, 603074, Nizhny Novgorod, Kuibyshev Str., 30; e-mail: office@volskybiochem.ru

The current paper has presented the results of the estimation of productivity of the winter wheat varieties 'Krasa Dona', 'Polina' and 'Yubiley Dona' when using liquid complex fertilizers 'Strada N + Mono Sulfur (S)', 'Strada P + Mono Sulfur (S)' and 'Diform Silicon-potassium'. The treatment of winter wheat plants was carried out in the form of foliar top-dressings in the stages of tillering and stem extension. The study was carried out on the basis of the FSBSI "Agri-

cultural Research Center "Donskoy" in 2019-2020. The trials were laid in the crop rotation of the laboratory for primary seed production and seed study. The purpose was to study the effect of liquid complex fertilizers on the productivity of the studied winter wheat varieties. When using fertilizers for all varieties, there was a tendency to an increase in the density of the productive stand on 18-61 pcs/m<sup>2</sup> in comparison with the control. The variety 'Krasa Dona' showed the best indicators of the traits 'number of grains per head', 'grain weight per head' and '1000 grain weight' being fertilized with 'Strada N + S' (43 pcs., 2.19 g and 45.7 g) and 'Diform Silicon-potassium' (46 pcs., 2.30 g and 46.5 g). The variety 'Polina' showed good results after being treated with 'Strada P + S' (48 pcs., 2.30 g and 42.1 g) and 'Diform Silicon-potassium' (51 pcs., 2.43 g and 42.4 g). The variety 'Yubiley Dona' showed the greatest increase of the trait 'number of grains' with the fertilizer 'Diform Silicon-potassium'. The trait '1000 grains weight' had an increase of 2.3 g, and 'grain weight per head' was 0.29 g. The treatment with fertilizers did not affect the trait 'plant height'. The highest productivity of the variety 'Krasa Dona' was obtained when being fertilized with 'Strada N + S' (9.4 t / ha) and 'Diforma Silicon-potassium' (9.5 t/ha); the productivity of the variety 'Polina' increased after 'Strada P + S' (8.8 t/ha) and 'Diform Silicon-potassium' (9.1 t/ha), and the productivity of the variety 'Yubiley Dona' increased after 'Diform Silicon-potassium' (8.9 t/ha). The maximum economic effect (19080 rubles/ha) with 9.5 t/ha of productivity was obtained from the variety 'Krasa Dona' after the treatment with the fertilizer 'Diform Silicon-potassium'. The experimental results have shown that the use of complex fertilizers has a positive effect on the productivity of winter wheat plants.

**Keywords:** winter wheat, variety, complex fertilizers, productivity, 1000-grain weight, economic effect.

**Введение.** Озимая пшеница – основная продовольственная, кормовая и техническая культура России, под которую отводятся наибольшие площади посева среди зернофуражных культур. В Ростовской области площади посева под этой культурой ежегодно занимают более 2 млн га, в среднем за последние годы – 2,5 млн га, а под урожай 2021 года площадь посева составила 2,7 млн га (по данным Министерства сельского хозяйства РО). Урожайность любой культуры, в том числе и озимой пшеницы, зависит от трех важнейших показателей: количества продуктивных стеблей на единицу площади, количества зерен в колосе и массы 1000 зерен (Громова и др., 2019).

Недостаточная продуктивность растений озимой пшеницы является общемировой проблемой и имеет большое научное и практическое значение, что подтверждается многочисленными исследованиями. Современному сельскому хозяйству нужны высокопродуктивные сорта, но не всегда они способны реализовать потенциал зерновой продуктивности при неблагоприятных факторах среды и давать устойчивые урожаи. Основными путями решения проблемы повышения урожайности и улучшения посевных качеств семян является подбор оптимального питания макро- и микроэлементами, совершенствование технологии возделывания, использование препаратов (Васильченко и др., 2018; Старикова и др., 2014). Одними из эффективных препаратов являются жидкие комплексные удобрения, которые способствуют более полному раскрытию потенциала современных сортов. Отличительной особенностью жидких комплексных удобрений является содержание в них нескольких основных питательных элементов, предназначенных для подпитки сельскохозяйственных растений (Габдуллин и др., 2018). Основным способом применения удобрений является листовая подкормка в определенную фазу развития растений.

Целью исследований являлось изучение влияния жидких комплексных удобрений на продуктивность сортов озимой пшеницы.

#### **Материалы и методы исследований.**

В качестве объекта исследований исполь-

зованы сорта озимой пшеницы селекции «Аграрного научного центра «Донской» – Краса Дона, Полина и Юбилей Дона. Посев проводили на опытных полях лаборатории первичного семеноводства и семеноведения ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2019–2020 гг. сеялкой ССФК-7. Площадь учетной делянки – 10 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная, предшественник – черный пар. Обработку растений озимой пшеницы проводили жидкими комплексными удобрениями в виде листовых подкормок в фазы «кущение» и «выход в трубку» с помощью ранцевого опрыскивателя «Жук».

Для проведения исследований использовали следующие комплексные удобрения:

**Страда N** – это жидкое комплексное удобрение для некорневых подкормок с повышенным содержанием азота. Состав: 5 макроэлементов (N – 27%, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, MgO, S) и 8 микроэлементов (Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Co, Se), а также органические кислоты и витамины. За счет высокого содержания азота в хелатной форме обладает значительными ростостимулирующими свойствами, способствует быстрому проникновению элементов питания в лист, повышает холодостойкость, засухоустойчивость, сопротивляемость к заболеваниям, снимает стрессы после зимовки и пестицидов;

**Страда P** – это жидкое комплексное удобрение для некорневых подкормок с повышенным содержанием фосфора. Состав: 5 макроэлементов (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 20%, N, K<sub>2</sub>O, MgO, S) и 8 микроэлементов (Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Co, Se), а также органические кислоты и витамины. Стимулирует развитие корневой системы, повышает устойчивость к засухе, эффективно снимает стрессы после применения пестицидов и после неблагоприятных погодных условий;

**Моно Сера (S)** – это жидкое удобрение с высоким содержанием серы. Состав: SO<sub>3</sub> – 72%, MgO – 2,3%, N – 2,0%, а также смачиватель, прилипатели и проникающие вещества. Стимулирует развитие корневой системы, повышает устойчивость к погодным стрессам, повышает урожайность и содержание клейковины в зерне;

**Диформа Кремний-калий** – это жидкое комплексное удобрение для листовой подкормки с высоким содержанием кремния (340 г/л)

и калия (160 г/л). Состав: SiO<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O, амидный азот. Способствует увеличению числа зерен в колосе, повышению крупности семян, сохранности растений к уборке.

#### Схема опыта:

1. Контроль, без применения удобрений;
2. Листовая подкормка удобрениями Страда N в дозировке 3 л/га в фазу «кущение» + Моно Сера (S) – 0,5 л/га в фазу «выход в трубку»;
3. Листовая подкормка удобрениями Страда P в дозировке 3 л/га в фазу «кущение» + Моно Сера (S) – 0,5 л/га в фазу «выход в трубку»;
4. Листовая подкормка удобрением Диформа Кремний-калий – 0,5 л/га в фазу «кущение» + 0,5 л/га в фазу «выход в трубку».

Фенологические наблюдения и структурный анализ проводили согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур РФ (2019). Уборку дежанок осуществляли в период полного созревания зерна с помощью комбайна Wintersteiger Classic.

В полевых условиях измеряли высоту растений и длину колоса. В лабораторных условиях по стандартным методикам определяли: продуктивный стеблестой, количество зерен в колосе, массу зерна с колоса, массу 1000 зерен.

Исследования осуществляли согласно общепринятой методике полевого опыта (Доспехов, 2014).

В зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения для роста и развития растений большое значение имеет обеспечение почвы влагой во время посева и вегетации. Метеоусловия в годы проведения опытов по влагообеспеченности и температурному режиму различались. В 2019 сельскохозяйственном году осадков выпало 527,5 мм при норме 582,4 мм, средняя температура воздуха была 11,6 °С (норма – 9,6 °С) и относительная влажность составила 66,7% (при норме 73,0%). В целом сложились благоприятные условия для растений озимой пшеницы. В 2020 году выпало 463,7 мм осадков, среднегодовая температура воздуха составила 11,9 °С, а влажность воздуха – 63,5%. Год оказался не совсем благоприятным для озимой пшеницы, особенно в весенний период. В связи с неустойчивым климатом в зоне возделывания необходимо применять удобрения.

**Результаты и их обсуждение.** Обработка посевов жидкими комплексными удобрениями повлияла на структуру урожайности озимой пшеницы (табл. 1).

### 1. Структура урожайности озимой пшеницы (среднее за 2019–2020 гг.) 1. Structure of winter wheat productivity (mean in 2019–2020)

Вариант обработки	Продуктивный стеблестой, шт./м	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с колоса, г
Краса Дона				
Контроль	232	42	42,7	1,94
Страда N + S	270	43	45,7	2,19
Страда P + S	250	43	45,3	2,10
Диформа Кремний-калий	280	46	46,5	2,30
НСР <sub>05</sub>	–	–	1,67	0,16
Полина				
Контроль	226	43	39,6	1,98
Страда N + S	256	47	41,1	2,04
Страда P + S	266	48	42,1	2,30
Диформа Кремний-калий	283	51	42,4	2,43
НСР <sub>05</sub>	–	–	1,4	0,18
Юбилей Дона				
Контроль	226	44	41,6	1,81
Страда N + S	278	45	43,2	1,93
Страда P + S	278	46	43,8	1,93
Диформа Кремний-калий	287	48	43,9	2,1
НСР <sub>05</sub>	–	–	0,78	0,12

У всех изученных сортов наблюдалась тенденция к увеличению густоты продуктивного стеблестоя на 18–61 шт./м<sup>2</sup> в сравнении с контролем. У сорта Краса Дона в вариантах с обработкой Страда N + S и Страда P + S число зерен в колосе значительно не отличалось от контроля, но масса зерна с колоса и масса 1000 зерен имели прибавку – 0,25, 0,36 и 2,6, 3,8 г соответственно. При обработке удобрением Диформа Кремний-калий разница по количеству зерен в колосе составила 4 шт., соответственно увеличи-

лись показатели массы зерна с колоса и массы 1000 зерен (на 0,36 и 3,8 г соответственно).

У сорта Полина наибольшую прибавку по количеству зерен в колосе показали варианты с обработкой удобрениями Страда P + S и Диформа Кремний-калий, соответственно самыми высокими были также масса зерна с колоса и масса 1000 зерен – 2,30, 2,43 и 42,1 и 42,4 г соответственно.

У сорта Юбилей Дона по количеству зерен в колосе лучшим был вариант с обработкой

удобрением Диформа Кремний-калий. Масса 1000 зерен имела прибавку 2,3 г, а масса зерна с колоса – 0,29 г.

В опыте изучали также влияние удобрений на высоту растений и длину колоса (табл. 2).

## 2. Высота растений и длина колоса озимой пшеницы (среднее за 2019–2020 гг.) 2. Plant height and head length of winter wheat (mean in 2019–2020)

Вариант обработки	Высота растений, см	Длина колоса, см
Краса Дона		
Контроль	95	8,8
Страда N + S	96	9,2
Страда P + S	96	9,1
Диформа Кремний-калий	95	9,4
Полина		
Контроль	102	9,4
Страда N + S	102	9,8
Страда P + S	100	9,9
Диформа Кремний-калий	101	9,9
Юбилей Дона		
Контроль	88	8,4
Страда N + S	89	8,5
Страда P + S	91	8,6
Диформа Кремний-калий	93	8,9

Обработка удобрениями не оказала влияния на высоту растений. В среднем за годы исследования длина колоса увеличилась у сорта Краса Дона на 0,6 см, а у сортов Полина и Юбилей Дона – на 0,5 см, что благоприятно сказалось на озёрности колоса.

Наиболее высокая урожайность у сорта Краса Дона была получена в вариантах обработки растений удобрениями Страда N + S и Диформа Кремний-калий – 9,4 и 9,5 т/га соответственно (табл. 3).

## 3. Урожайность озимой пшеницы за 2019–2020 гг. 3. Winter wheat productivity (mean in 2019–2020)

Вариант опыта	Урожайность, т/га		
	2019 год	2020 год	Среднее
Краса Дона			
Контроль	8,4	8,1	8,3
Страда N + S	9,8	8,9	9,4
Страда P + S	9,0	8,5	8,8
Диформа Кремний-калий	9,6	9,3	9,5
НСР <sub>05</sub>	0,43	0,2	–
Полина			
Контроль	8,6	7,6	8,1
Страда N + S	9,1	8,1	8,6
Страда P + S	9,2	8,4	8,8
Диформа Кремний-калий	9,7	8,5	9,1
НСР <sub>05</sub>	0,3	0,36	–
Юбилей Дона			
Контроль	8,8	7,9	8,4
Страда N + S	9,1	8,2	8,6
Страда P + S	9,1	8,4	8,8
Диформа Кремний-калий	9,2	8,6	8,9
НСР <sub>05</sub>	0,25	0,2	–

У сорта Полина лучшую урожайность показали варианты с обработкой удобрениями Страда P + S и Диформа Кремний-калий (8,8 и 9,1 т/га), а у сорта Юбилей Дона – при обработке удобрением Диформа Кремний-калий (8,9 т/га).

Расчет экономического эффекта от применения комплексных удобрений является за-

вершающим этапом проведенных исследований. Основным его критерием являлась прибавка урожайности к контролю и ее стоимость. В среднем у сорта Краса Дона прибавка составила от 0,5 до 1,2 т/га, у сорта Полина – от 0,5 до 1,0 т/га, а у сорта Юбилей Дона – от 0,2 до 0,5 т/га (табл. 4).

#### 4. Экономический эффект применения комплексных удобрений в технологии возделывания озимой пшеницы (среднее за 2019–2020 гг.)

##### 4. Economic effect of the use of complex fertilizers in winter wheat cultivation technology (mean in 2019–2020)

Вариант обработки	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб./т	Экономический эффект, руб./га
Краса Дона					
Контроль	8,3	–	32000	3855	–
Страда N + S	9,4	1,1	32760	3485	17490
Страда P + S	8,8	0,5	32910	3740	7950
Диформа Кремний-калий	9,5	1,2	32350	3405	19080
Полина					
Контроль	8,1	–	32000	3950	–
Страда N + S	8,6	0,5	32760	3720	7950
Страда P + S	8,8	0,7	32910	3740	11130
Диформа Кремний-калий	9,1	1,0	32350	3555	15900
Юбилей Дона					
Контроль	8,4	–	32000	3810	–
Страда N + S	8,6	0,2	32760	3809	3180
Страда P + S	8,8	0,4	32910	3740	6360
Диформа Кремний-калий	8,9	0,5	32350	3635	7950

Максимальный экономический эффект (19080 руб./га) при урожайности 9,5 т/га был получен у сорта Краса Дона в варианте с обработкой удобрением Диформа Кремний-калий. У сорта Юбилей Дона этот показатель во всех вариантах опыта оказался в два раза ниже, чем у других сортов.

#### Выводы

1. Варианты опыта с применением удобрений превышали контроль по показателям продуктивности. У сорта Краса Дона по признакам количество зерен в колосе (43 и 46 шт.), масса зерна с колоса (2,19 и 2,3 г), масса 1000 зерен (45,7 и 46,5 г) и лучшие результаты по урожайности (9,4 и 9,5 т/га) были получены в вариантах с обработкой удобрениями Страда N + S и Диформа Кремний-калий. На сорт Полина

наибольшее влияние оказали удобрения Страда P + S и Диформа Кремний-калий, где урожайность составила 8,8 и 9,1 т/га соответственно.

2. Максимальный экономический эффект – 19080 руб./га, был получен у сорта Краса Дона при урожайности 9,5 т/га в варианте с обработкой удобрением Диформа Кремний-калий.

Результаты исследований показали, что использование жидких комплексных удобрений оказывает положительное влияние на рост и развитие растений озимой пшеницы и их необходимо применять особенно в неблагоприятные годы, т.е. при недостаточном увлажнении в весенний период.

#### Библиографические ссылки

1. Васильченко С. А., Метлина Г. В. Влияние сроков посева на продуктивность сортов сои селекции «АНЦ «Донской» в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6(60). С. 9–13.
2. Габдуллин В. Р., Гараева Л. А. Влияние минеральных удобрений, предшественников и биопрепаратов на продуктивность яровой пшеницы // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2018. № 20. С. 59–63.
3. Громова С. Н., Скрипка О. В., Самофалов А. П., Подгорный С. В., Некрасова О. А., Чернова В. Л. Продуктивность и элементы структуры урожая сортов озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании в условиях «АНЦ «Донской» // Зерновое хозяйство России. 2019. № 3(63). С. 26–29.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., перераб. и доп. М.: Альянс, 2014. 351 с.
5. Старикова Д. В., Костылев П. И. Влияние химических стимуляторов и биологических препаратов на продуктивность озимой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2014. № 1(31). С. 54–59.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 1. М.: ООО «Группа компаний Море», 2019. 384 с.

#### References

1. Vasil'chenko S. A., Metlina G. V. Vliyanie srokov poseva na produktivnost' sortov soi selekcii «ANC «Donskoj» v yuzhnoj zone Rostovskoj oblasti [The effect of sowing dates on the productivity of soybean varieties developed by the «ANC «Donskoj» in the south of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 6(60). S. 9–13.
2. Gabdullin V. R., Garaeva L. A. Vliyanie mineral'nyh udobrenij, predshestvennikov i biopreparatov na produktivnost' yarovoj pshenicy [The effect of mineral fertilizers, forecrops and biological products on spring wheat productivity] // Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produkci sel'skogo hozyajstva. 2018. № 20. S. 59–63.

3. Gromova S. N., Skripka O. V., Samofalov A. P., Podgorniy S. V., Nekrasova O. A., Chernova V. L. Produktivnost' i elementy struktury urozhaya sortov ozimoy myagkoj pshenicy v konkursnom sortoispytaniy v usloviyah «ANC «Donskoj» [Productivity and yield structure elements of winter bread wheat varieties in competitive variety testing in the conditions of "ANC "Donskoy"] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 3(63). S. 26–29.

4. Dospikhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of study results)]. 5-e izd., pererab. i dop. M.: Al'yans, 2014. 351 s.

5. Starikova D. V., Kostylev P. I. Vliyaniye himicheskikh stimulyatorov i biologicheskikh preparatov na produktivnost' ozimoy pshenicy [The effect of chemical stimulants and biological products on winter wheat productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2014. № 1(31). S. 54–59.

6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur [Methodology for the State Variety Testing of agricultural crops]. Vypusk 1. M.: ООО «Gruppa kompanij More», 2019. 384 s.

Поступила: 10.12.20; принята к публикации: 10.02.21.

**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.** Фирсова Т. И. – концептуализация исследования; Черткова Н. Г., Скворцова Ю. Г., Филенко Г. А. – подготовка опыта, выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация; Фирсова Т. И., Рябов Р. О. – предоставление препаратов; Черткова Н. Г. – подготовка рукописи.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**