

## УРОЖАЙНОСТЬ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОСТИМУЛЯТОРОВ В ПЕРВИЧНЫХ ЗВЕНЬЯХ СЕМЕНОВОДСТВА

**Г. А. Филенко**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003;  
**Т. И. Фирсова**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-0582-4124;  
**Ю. Г. Скворцова**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;  
**Н. Г. Черткова**, младший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0002-2010-1128  
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,  
347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

В статье приводятся результаты исследований за 2017–2019 гг. по проведению оценки показателей урожайности и посевных качеств семян ярового ячменя Грис и Леон. Проведена предпосевная обработка семенного материала в зависимости от фракционного состава зерна и растений во время вегетации биостимуляторами роста на основе морских водорослей Рутер и Стимакс Старт в условиях южной зоны Ростовской области. Было установлено, что обработка семян и растений биостимуляторами оказывала влияние на посевные качества и урожайные свойства семян. Выявлено, что семена, выделенные на решетках с диаметром отверстий 2,4 × 20 мм, при использовании биопрепарата Рутер имели наибольшую энергию прорастания (93–94%) и лабораторную всхожесть (97%), а также наибольшую урожайность у изучаемых сортов ярового ячменя Грис (8,8 т/га) и Леон (8,3 т/га). Наиболее крупное зерно было получено с фракции 2,4 × 20 мм с применением биопрепарата Рутер у сорта Леон – 43,1 г и сорта Грис – 50,1 г. Максимальный выход кондиционных семян у изучаемых сортов после обработки также отмечался у фракции 2,4 × 20 мм при применении биостимулятора Рутер – 86,4 и 90,1% соответственно. На контроле без использования биостимуляторов выход семян у сорта Леон составил 80,3% на фракции 2,4 × 20 мм, а у сорта Грис – 81,4%. Показана экономическая эффективность применения биопрепаратов в зависимости от фракционного состава посевного материала в технологии возделывания ярового ячменя. Наибольшая прибавка урожайности к контролю была получена на вариантах при использовании препарата Рутер по изучаемым сортам Леон – 1,2 т/га (фракция 2,4 × 20 мм) и Грис – 0,9 т/га (фракция 2,2 × 20 мм) при максимальном уровне рентабельности у сорта Грис – 195,8%. Результаты экспериментов показали, что использование биостимуляторов на основе водорослей в целом оказывает положительное влияние на развитие растений ярового ячменя и получение качественного семенного материала в условиях Ростовской области.

**Ключевые слова:** яровой ячмень, биостимуляторы, посевные качества, фракция, урожайность, масса 1000 семян, выход семян.

**Для цитирования:** Филенко Г. А., Фирсова Т. И., Скворцова Ю. Г., Черткова Н. Г. Урожайность и посевные качества семян ярового ячменя при использовании биостимуляторов в первичных звеньях семеноводства // Зерновое хозяйство России. 2020. № 6(72). С. 71–77. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-72-6-71-77.



## PRODUCTIVITY AND SOWING QUALITIES OF SPRING BARLEY SEEDS WHEN USING BIOSTIMULANTS IN THE PRIMARY SEED PRODUCTION

**G. A. Filenko**, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory of primary seed-production and seed-growing, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003;  
**T. I. Firsova**, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of primary seed-production and seed-growing, ORCID ID: 0000-0003-0582-4124;  
**Yu. G. Skvortsova**, Candidate of Agricultural Sciences, researcher of the laboratory of primary seed-production and seed-growing, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;  
**N. G. Chertkova**, junior researcher of the laboratory of primary seed-production and seed-growing, ORCID ID: 0000-0002-2010-1128  
Agricultural Research Center "Donskoy",  
347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The current paper has presented the study results of 2017–2019 on estimating the indices of productivity and sowing seed qualities of the spring barley varieties 'Gris' and 'Leon'. There was conducted pre-sowing treatment of seed material, depending on the fractional composition of grain and plants during the growing season. There were used the growth biostimulants based on algae *Ruter* and *Stimaks Start* in the conditions of the southern part of the Rostov region. There has been found out that seed and plant treatment with biostimulants had an effect on the sowing qualities and yield properties of seeds. There has been established that the seeds isolated on sieves with a hole diameter of 2.4 × 20 mm, when using the biological product *Ruter*, had the highest germination energy (93–94%) and laboratory germination (97%), as well as the highest yield in the studied spring barley varieties 'Gris' (8.8 t/ha) and 'Leon' (8.3 t/ha). The largest grain size was obtained from the 2.4 × 20 fraction using the biological product *Ruter* (the variety 'Leon' produced 43.1 g and the variety 'Gris' produced 50.1 g). The maximum seed yield in the studied varieties after treatment

(86.4 and 90.1%, respectively) was also identified in the 2.4 × 20 mm fraction when using the biostimulator *Ruter*. On the control without biostimulants, the seed yield of the variety 'Leon' in the 2.4 × 20 mm fraction was 80.3%, and that of the variety 'Gris' was 81.4%. There has been shown an economic efficiency of the biological products depending on the fraction of sowing material in the cultivation technology of spring barley. The largest productivity increase (the variety 'Leon' 1.2 t/ha (2.4 × 20 mm fraction) and 'Gris' 0.9 t/ha (2.2 × 20 mm fraction)) was obtained in the variants when using the bioproduct *Ruter* with the maximum (195.8%) profitability of the variety 'Gris'. The results of the trials have shown that the use of biostimulants based on algae in general had a positive effect on the development of spring barley varieties and the production of high-quality seed material in the Rostov region.

**Keywords:** spring barley, biostimulants, sowing quality, fraction, productivity, 1000 seed weight, seed yield.

**Введение.** Яровой ячмень в условиях Ростовской области является важной зерновой продовольственной, кормовой и технической культурой, под которую здесь отводятся наибольшие площади посева среди зернофуражных культур. Потенциальная урожайность данной культуры составляет 8,0 т/га и более, однако в почвенно-климатических условиях области она не полностью реализуется (Филиппов и др., 2019; Мухитов и др., 2018).

Один из путей решения проблемы повышения урожайности и улучшения посевных качеств семян – совершенствование технологии возделывания (Васильченко и др., 2018; Вершинина и др., 2016). Важной ее составляющей является применение биостимуляторов роста на основе морских водорослей, которые способствуют более полной реализации продуктивного потенциала современных сортов. Известно, что применение биостимуляторов является одним из способов повышения продуктивности растений ярового ячменя и получения высококачественного семенного материала, способствующей более полной реализации продукционного потенциала современных сортов. В современных агротехнологиях выделяются три основных способа применения биостимуляторов. В их число входят обработка семян перед посевом, опрыскивание посевов в фазу кущения и выхода в трубку. Характерной особенностью большинства биостимуляторов является избирательность их действия не только на различные сорта, но и на различные органы растений (число колосьев на единицу площади, массу 1000 зерен, озерненность колоса), а также посевные качества (энергия прорастания, лабораторная всхожесть) (Старикова и др., 2014).

Исследованиями ряда ученых установлено, что другим важнейшим агротехническим приемом повышения урожайности и посевных качеств ярового ячменя является использование оптимальных фракций семян для посева, так как выявлена специфичность реакции сортов в зависимости от их биологических особенностей на посев различными по крупности семенами. При этом до настоящего времени результаты исследований о влиянии биостимуляторов на основе морских водорослей на урожайность и посевные качества семян сортов ярового ячменя в зависимости от фракционного состава в первичных звеньях семеноводства весьма противоречивы (Габдуллин и др., 2018).

Целью нашего исследования являлось изучение влияния биостимуляторов на урожайность и посевные качества семян сортов яро-

вого ячменя в зависимости от фракционного состава в первичных звеньях семеноводства в условиях Ростовской области.

**Материалы и методы исследований.** Полевые опыты проводили на опытных полях лаборатории первичного семеноводства и семеноведения ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2017–2019 гг.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH – 7,1; гумус – 3,5%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 20–25; K<sub>2</sub>O – 300–350 мг/кг. Технология выращивания – общепринятая для южной зоны Ростовской области. Посев проводили сеялкой ССФК-7 в оптимальные агротехнические сроки. Площадь учетной делянки – 5 м<sup>2</sup>, повторность – трехкратная, предшественник – горох.

В качестве объекта исследований использованы семена сортов ярового ячменя селекции АНЦ «Донской» Леон и Грис, прошедшие послеуборочную доработку на семяочистительной линии, которые разделили по фракциям на решетках: 2,0 × 20,0 мм (мелкая фракция семян); 2,2 × 20,0 мм (средняя фракция семян) и 2,4 × 20,0 мм (крупная фракция семян). Проводилась обработка семян перед посевом и растений в фазы кущения и выхода в трубку биологическими препаратами Рутер и Стимакс Старт. Препараты использовали в соответствии с регламентами. Предпосевную обработку семян перед посевом осуществляли вручную, а в фазы «кущение» и «выход в трубку» вышеуказанными препаратами обработку осуществляли с помощью ранцевого опрыскивателя «Жук».

Для проведения исследований использовали следующие биостимуляторы:

**СТИМАКС СТАРТ** – биостимулятор на основе экстракта водорослей, предназначенный для развития мощной корневой системы. Состав: экстракт водоросли *Ascorphyllum nodosum* – 12%; общий азот (N) – 1,2%; органический азот (N) – 0,2%; мочевиновый азот (N) – 1%; марганец (Mn), хелат EDTA – 0,5%; цинк (Zn); железо (Fe), хелат ДТРА 1%. Стимулирует быстрое развитие и энергичный рост растения, количество и качество всего урожая.

**РУТЕР** – жидкий биостимулятор для развития корневой системы, предназначенный для развития мощной корневой системы. Состав: экстракт морских водорослей – 100 г/л; протеины – 100 г/л; полисахариды – 85 г/л; органический углерод – 70 г/л; органические вещества – 50 г/л; аминокислоты – 50 г/л; калий (K<sub>2</sub>O) – 30 г/л; фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) – 15 г/л; стероиды – 10 г/л; витаминный комплекс – 2 г/л.

Применяется для предпосевной обработки семян и в период вегетации. Способствует более быстрому развитию и энергичному росту растений.

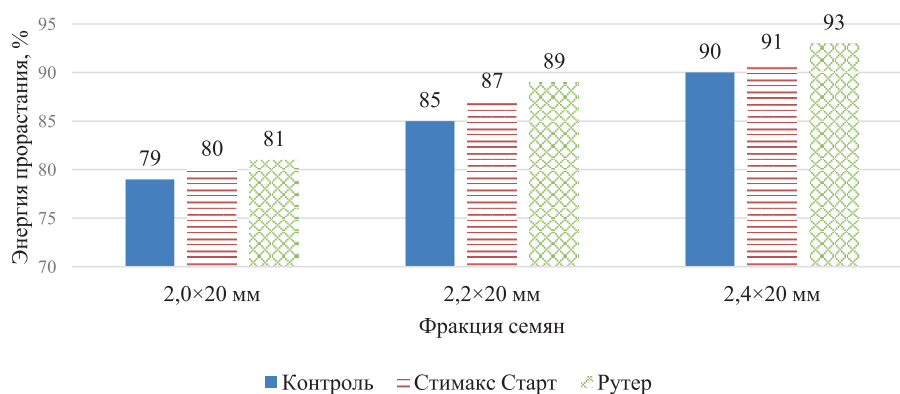
Фенологические наблюдения, оценки и учеты проводили в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и полевых опытов (2019). Уборку делянок осуществляли в период полного созревания зерна с помощью малогабаритного комбайна Wintersteiger Classic. Урожайность приводили к 100%-й чистоте и 14%-й влажности зерна. В лабораторных условиях по стандартным методикам определялись: энергия прорастания, лабораторная всхожесть, сила роста, масса 1000 семян и интенсивность начального роста проростков. Статистическую обработку данных проводили по Б. А. Доспехову (2014) с использованием программы Statistica.

**Результаты и их обсуждение.** Семенной материал характеризуется важнейшими показателями и свойствами, которые определяют его ценность. Данные показатели и свойства семян нормируются государственными стандартами. Качество семян зависит не только от условий выращивания, но и от агротехнических приемов и предпосевной обработки семян препаратами (Немченко и др., 2014).

При использовании на семенные цели не все семена способны давать при посеве высокий урожай. Для снижения степени разнокачественности семян проводят процесс сортирования

зерна. После сортировки выделившиеся семена обладают лучшими посевными качествами, равномерной полевой всхожестью.

В лабораторных исследованиях было изучено влияние биостимуляторов Стимакс Старт и Рутер на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сортов ярового ячменя Леон и Грис. Анализ результатов показал, что семена, полученные с растений ярового ячменя, которые обрабатывали данными биопрепаратами, имели энергию прорастания и всхожесть выше, чем на контроле по всем вариантам, вне зависимости от фракционного состава. Энергия прорастания в опыте варьировала у сорта Леон от 79% до 93%, а у сорта Грис – от 80 до 94%. После обработки растений во время вегетации Стимакс Старт энергия прорастания семян сорта Леон варьировала от 80 до 91%. В сравнении с контролем эффект обработки на данном сорте получен при фракции семян 2,2 × 20 мм (87%). У сорта Грис достоверное превышение над контролем отмечено при фракции семян 2,2 × 20 мм (89%). Значения по другим фракциям находились в пределах ошибки опыта. Установлено, что при обработке препаратом Рутер энергия прорастания варьировала по сортам от 81 до 94%. Наибольший эффект от применения данного препарата независимо от фракций был выявлен у сорта Грис. У сорта Леон также отмечен положительный эффект от применения этого препарата, но он был несколько ниже, чем у сорта Грис (рис. 1, 2).



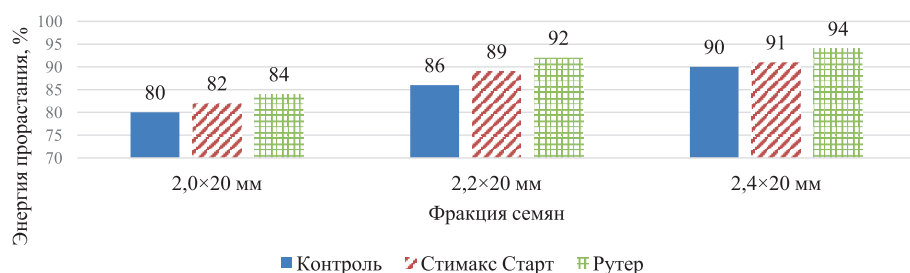
$HC_{05} = 2,4$ .

**Рис. 1.** Влияние биостимуляторов на энергию прорастания семян ярового ячменя сорта Леон в зависимости от фракционного состава (2017–2019 гг.)

**Fig. 1.** Effect of biostimulants on the seed germination energy of the spring barley variety 'Leon' depending on the fractional composition (2017–2019)

Одним из главных показателей посевных качеств семян, которые определяют их физиологическое состояние, является лабораторная всхожесть. Лабораторная всхожесть – это количество нормально проросших семян в пробе

при оптимальных условиях в течение определенного времени. По ГОСТ Р 52325-2005 оригинальные семена ярового ячменя должны иметь всхожесть не менее 92%.



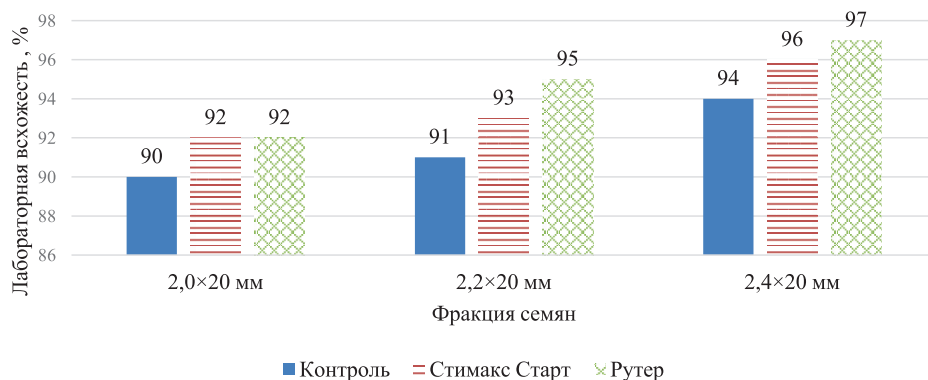
$HCP_{05} = 1,2$ .

**Рис. 2.** Влияние биостимуляторов на энергию прорастания семян ярового ячменя сорта Грис в зависимости от фракционного состава (2017–2019 гг.)

**Fig. 2.** Effect of biostimulants on the seed germination energy of the spring barley variety 'Gris' depending on the fractional composition (2017–2019)

В результате проведенных исследований было определено, что биостимуляторы Стимакс Старт и Рутер в целом оказывают положительное влияние на всхожесть семян яро-

вого ячменя независимо от фракций. Значение данного признака в опыте изменялось от 90 до 97% (рис. 3).



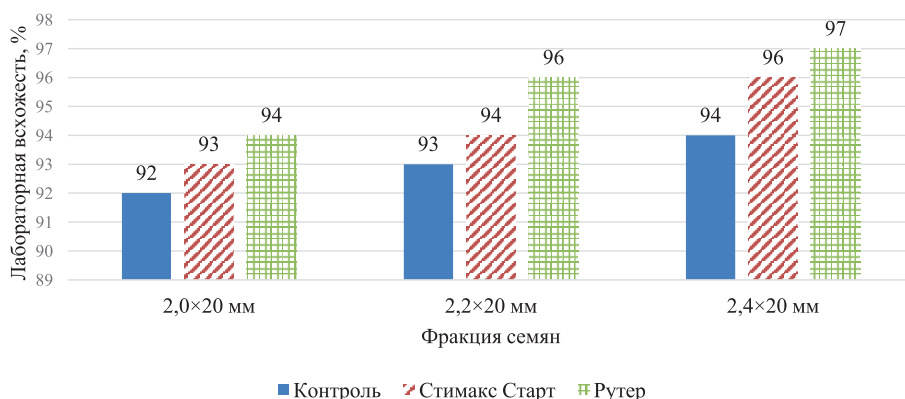
$HCP_{05} = 2,4$ .

**Рис. 3.** Влияние биостимуляторов на лабораторную всхожесть семян ярового ячменя сорта Леон в зависимости от фракционного состава (2017–2019 гг.)

**Fig. 3.** Effect of biostimulants on the laboratory seed germination of the spring barley variety 'Leon' depending on the fractional composition (2017–2019)

У семян мелкой фракции (2,0 × 20 мм) применение биостимуляторов также не оказало существенного влияния на их лабораторную всхожесть, как и со средней фракции (2,2 × 20 мм). Лабораторная всхожесть у семян достоверно превышала значения контроля и составила 95% в варианте с применением биопрепара-

та Рутер. У сорта Грис значение лабораторной всхожести отмечено в варианте с использованием препарата Рутер. Максимальные значения всхожести изучаемых сортов отмечены при фракции семян 2,4 × 20 мм – 96% (Стимакс Старт) и 97% (Рутер) (рис. 4).



$HCP_{05} = 1,2$ .

**Рис. 4.** Влияние биостимуляторов на лабораторную всхожесть семян ярового ячменя сорта Грис в зависимости от фракционного состава (2017–2019 гг.)

**Fig. 4.** Effect of biostimulants on the laboratory seed germination of the spring barley variety 'Gris' depending on the fractional composition (2017–2019)



За годы исследований наиболее высокая урожайность (8,8 т/га) была получена у сорта Грис при применении биопрепарата Рутер с фракционным составом семян 2,4 x 20 мм и у сорта Леон (8,3 т/га) при применении биопрепарата Рутер с фракционным составом 2,4 x 20 мм. Наименьшие значения по урожайности были получены у сорта Леон (7,3 т/га) при применении биопрепарата Стимакс Старт с фракционным составом семян 2,2 x 20 мм и у сорта Грис (7,7 т/га) при применении биопрепарата Стимакс Старт с фракционным составом семян 2,2 x 20 мм.

Использование для посева различных по фракционному составу семян совместно с применением биостимуляторов на основе водорослей оказало существенное влияние на массу 1000 зерен и выход семян. Установлено,

что применение биостимуляторов во всех вариантах независимо от фракционного состава способствовало повышению массы 1000 зерен и выхода семян. Наиболее крупное зерно было получено у фракции 2,4 x 20 мм с применением биостимулятора Рутер у сортов Леон (43,2 г) и Грис (50,1 г). Максимальный выход кондиционных семян у сорта Леон был отмечен на фракции 2,4 x 20 мм при применении биостимулятора Рутер – 86,4%. На контроле без использования биостимуляторов выход семян у сорта Леон достигал 80,3% на фракции 2,4 x 20 мм. У сорта Грис наибольшее значение выхода семян составило на фракции 2,4 x 20 мм при обработке биостимулятором Рутер – 90,1%. На контроле выход семян достигал 80,2% на фракции 2,2 x 20 мм (табл. 1).

**1. Урожайные свойства семян в зависимости от применения препаратов и фракций посевного материала**  
**1. Yield properties of seeds, depending on the use of biological products and fractions of sowing material**

Опыт		Урожайность, т/га	Масса 1000 семян, г	Выход семян, %
обработка	фракции семян			
Леон				
Контроль	2,0 x 20 мм	7,2	40,2	80,7
Стимакс Старт		7,5	40,9	84,6
Рутер		8,0	41,3	85,2
НСР <sub>05</sub>		0,48	1,04	0,71
Контроль	2,2 x 20 мм	7,0	40,5	81,4
Стимакс Старт		7,3	41,4	81,9
Рутер		7,6	41,9	83,4
НСР <sub>05</sub>		0,23	0,38	0,99
Контроль	2,4 x 20 мм	7,1	41,1	80,3
Стимакс Старт		7,6	42,6	84,2
Рутер		8,3	43,2	86,4
НСР <sub>05</sub>		0,35	0,27	0,74
Грис				
Контроль	2,0 x 20 мм	8,3	43,4	80,9
Стимакс Старт		8,7	44,7	83,3
Рутер		8,8	45,3	86,4
НСР <sub>05</sub>		0,47	1,13	1,53
Контроль	2,2 x 20 мм	7,7	43,2	80,2
Стимакс Старт		8,2	46,6	82,4
Рутер		8,6	47,8	83,7
НСР <sub>05</sub>		0,13	1,13	0,61
Контроль	2,4 x 20 мм	8,2	46,4	81,4
Стимакс Старт		8,6	47,4	86,4
Рутер		8,8	50,1	90,1
НСР <sub>05</sub>		0,27	0,27	1,04

Расчет экономической эффективности применения биостимуляторов роста на различных сортах ярового ячменя в зависимости от фракционного состава показал, что основными критериями эффективности применения биологических препаратов являлись прибавка урожайности к контролю и ее стоимость. В среднем она составляла у сорта Леон от 0,3 до 1,2 т/га, а у сорта Грис –

от 0,4 до 0,9 т/га. Наибольшим этот показатель был получен на вариантах при использовании препарата Рутер по изучаемым сортам: Леон – 1,2 т/га (фракция 2,4 x 20 мм) и Грис – 0,9 т/га (фракция 2,2 x 20 мм). Максимальный уровень рентабельности отмечался у сортов Грис – 195,8% и Леон – 179,0% (фракция 2,4 x 20 мм) (табл. 2).

**2. Экономическая эффективность применения биопрепаратов в зависимости от фракционного состава семян в технологии возделывания ярового ячменя (2017–2019 гг.)**

**2. Economic efficiency of biological products depending on the fractional composition of seeds in the cultivation technology of spring barley (2017–2019)**

Обработка	Фракции	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю, т/га	Стоимость прибавки, руб.	Себестоимость, руб.	Рентабельность, %
Леон						
Контроль	2,0 x 20 мм	7,2	–	–	4111	143,2
Стимакс Старт		7,5	0,3	3000	3969	151,9
Рутер		8	0,8	8000	3719	168,9
Контроль	2,2 x 20 мм	7	–	–	4229	136,5
Стимакс Старт		7,3	0,3	3000	4078	145,2
Рутер		7,6	0,6	6000	3914	155,5
Контроль	2,4 x 20 мм	7,1	–	–	4169	139,9
Стимакс Старт		7,6	0,5	5000	3917	155,3
Рутер		8,3	1,2	12 000	3584	179,0
Грис						
Контроль	2,0 x 20 мм	8,3	–	–	3566	180,4
Стимакс Старт		8,7	0,4	4000	3422	191,8
Рутер		8,8	0,5	5000	3381	194,6
Контроль	2,2 x 20 мм	7,7	–	–	3844	160,1
Стимакс Старт		8,2	0,5	5000	3630	171
Рутер		8,6	0,9	9000	3459	189,1
Контроль	2,4 x 20 мм	8,2	–	–	3610	177
Стимакс Старт		8,6	0,4	4000	3462	188,9
Рутер		8,8	0,6	6000	3381	195,6

**Выводы.** Результаты исследований показали, что использование биостимуляторов на основе водорослей в целом оказывает положительное влияние на развитие растений ярового ячменя в условиях Ростовской обла-

сти. У сортов ярового ячменя Леон и Грис наблюдалось повышение урожайности, массы 1000 зерен, выхода семян, а также энергии прорастания и лабораторной всхожести.

**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. Вершинина О. В., Васин В. Г., Лысак О. Н. Структура урожая и продуктивность нута при применении удобрений и биостимуляторов фертигрейн // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2. С. 22–29.
3. 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.
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. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Вып. 1. М.: ООО «Группа компаний Море», 2019. 384 с.
6. Мухитов Л. А., Тимошенкова Т. А. Влияние гуминовых биопрепаратов на выход кондиционных семян и продуктивность сортов ярового ячменя при их применении в первичном семеноводстве в степи Оренбургской области // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2018. № 4. С. 17.
7. Немченко В. В., Цыпышева М. Ю. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на структуру урожая и продуктивность яровой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 8. С. 5–8.
8. 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.
9. Филиппов Е. Г., Донцова А. А., Брагин Р. Н. Анализ экологической пластичности и стабильности сортов ярового ячменя в межстанционном сортоиспытании // Зерновое хозяйство России. 2019. № 1(60). С. 3–5.

**References**

1. Vasil'chenko S. A., Metlina G. V. Vliyaniye srokov poseva na produktivnost' sortov soi selekcii ANC "Donskoj" v yuzhnoj zone Rostovskoj oblasti [The effect of sowing time on the productivity of soybean varieties developed in the ARC "Donskoj" in the southern part of the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 6(60). S. 9–13.

2. Vershinina O. V., Vasin V. G., Lysak O. N. Struktura urozhaya i produktivnost' nuta pri primeneni i udobrenij i biostimulyatorov fertigrejn [The structure of the chickpeas yield and productivity using fertilizers and biostimulants 'Fertigrain'] // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2016. № 2. S. 22–29.
3. 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 the spring wheat productivity] // Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produkcii sel'skogo hozyajstva. 2018. № 20. S. 59–63.
4. Dospikhov 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)]. 5-e izd., pererab. i dop. M.: Al'yans, 2014. 351 s.
5. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya s.-h. kul'tur [Methodology of the State Variety Testing of agricultural crops]. Vyp. 1. M.: OOO "Gruppa kompanij More", 2019. 384 s.
6. Muhitov L. A., Timoshenkova T. A. Vliyanie guminovyh biopreparatov na vyhod kondicionnyh semyan i produktivnost' sortov yarovogo yachmenya pri ih primeneni v pervichnom semenovodstve v stepi Orenburgskoj oblasti [The effect of humus biological products on the yield of conditioned seeds and productivity of spring barley varieties when used in primary seed production in the steppe of the Orenburg region] // Byulleten' Orenburgskogo nauchnogo centra UrO RAN. 2018. № 4. S. 17.
7. Nemchenko V. V., Cypysheva M. Yu. Vliyanie biopreparatov i regulyatorov rosta na strukturu urozhaya i produktivnost' yarovoj pshenicy [The effect of biological products and growth regulators on the yield structure and productivity of spring wheat] // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 8. S. 5–8.
8. Starikova D. V., Kostylev P. I. Vliyanie himicheskikh stimulyatorov i biologicheskikh preparatov na produktivnost' ozimoj pshenicy [The effect of chemical stimulants and biological preparations on the winter wheat productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2014. № 1(31). S. 54–59.
9. Filippov E. G., Doncova A. A., Bragin R. N. Analiz ekologicheskoy plastichnosti i stabil'nosti sortov yarovogo yachmenya v mezhstancionnom sortoispytanii [Analysis of ecological adaptability and stability of spring barley varieties in inter-station variety testing] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 1(60). S. 3–5.

Поступила: 03.02.20; принята к публикации: 19.05.20.

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

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