

## ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ И НОРМ ВЫСЕВА У МНОГОРЯДНОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА «ГЕЛИУС»

**Железнов Александр Сергеевич**, аспирант кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

**Еряшев Александр Павлович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

**Еряшев Павел Александрович**, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры «Научно-технический прогресс и новые технологии»

ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева

430005, Российская Федерация, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68; тел.: +7 (8342) 472913 e-mail: kafedra tpprr@agro.mrsu.ru

**Ключевые слова:** ячмень сорта Гелиус, минеральные удобрения, нормы высева, масса 1 000 семян, выравненность, натура, всхожесть семян, белок.

Ячмень – одна из основных полевых культур в Республике Мордовия, которая возделывается как на кормовые, так и на пивоваренные цели. В 2018 году с 138969,7 гектара урожайность зерна составила 2,48 т/га. В последнее время в производство внедряются новые высокопродуктивные сорта многорядного ячменя. Очень важно уточнить, как влияют отдельные элементы технологии (площадь и уровень минерального питания) на качество семян. Цель исследований – научное обоснование получения высококачественных семян многорядного ячменя за счет применения минеральных удобрений и норм высева в условиях Республики Мордовия. Задача исследований – изучить изменение массы 1 000 семян, их выравненности от уровня минерального питания и площади питания; выявить зависимость всхожести семян и содержание белка от изучаемых факторов. Для выполнения поставленной задачи в 2016 – 2018 годы в ГУП Луховское Октябрьского района г. Саранска Республики Мордовия был заложен двухфакторный полевой опыт в поле № 4. Схема опыта: фактор 1. – фон минерального питания. 1.1. – контроль – без удобрений. 1.2. –  $N_{30} P_{30} K_{30}$  1.3. –  $N_{60} P_{60} K_{60}$  1.4 –  $N_{90} P_{90} K_{90}$ ; фактор 2. – нормы высева семян. 2.1. – 2,5 млн всхожих семян на гектар (контроль). 2.2. – 3,0. 2.3. – 3,5. 2.4. – 4,0. 2.5. – 4,5. Площадь делянки первого порядка (фон минеральных удобрений) -45 м<sup>2</sup> (5 × 9 м<sup>2</sup>), второго порядка -27 м<sup>2</sup> (1,8 × 5). Повторность- трехкратная, размещение -систематическое. Установлено, что масса 1 000 семян была наибольшей при внесении удобрений  $N_{30} P_{30} K_{30}$  и норме высева 2,5 млн (51,5 г), а также  $N_{90} P_{90} K_{90}$  – 3,5 и 4,0 млн (51,9 и 53,0 г); выравненность их преобладала на фоне  $N_{30} P_{30} K_{30}$  и  $N_{60} P_{60} K_{60}$  с посевом 3,0 млн (88,3 и 91,3 %), а так же  $N_{60} P_{60} K_{60}$  при посеве 3,5 и 4,5 млн (88,3 и 91,3 %) и на фоне  $N_{90} P_{90} K_{90}$  – 4,0 млн семян (90,0 %); натура зерна имела преимущество, по сравнению с контролем на фоне  $N_{30} P_{30} K_{30}$  и норме высева 4,5 млн (746,7 г/л);  $N_{60} P_{60} K_{60}$  и высева 3,0; 4,0 и 4,5 млн семян (753,3; 746,7 и 743,3 г/л);  $N_{90} P_{90} K_{90}$  – 4,0 и 4,5 млн семян (743,3 и 773,3г/л); изучаемые факторы не влияли на всхожесть семян (96 %); преимущественное содержание белка в зерне отмечено на фоне  $N_{90} P_{90} K_{90}$  и высева 3,0 млн семян (13,78 %); между натурой и урожайностью зерна установлена сильная корреляционная зависимость.

### Введение

В Республике Мордовия ведущее место среди зерновых культур занимает ячмень. В 2018 году с 138969,7 гектара урожайность зерна составила 2,48 т/га. В последнее время в производство внедряются его новые высокопродуктивные сорта. В настоящий момент имеются исследования по адаптивной технологии возделывания его в различных зонах Европейской части Российской Федерации, где применяют оптимальное питание и густоту посева [1, 2, 3].

Однако в условиях конкретного региона эти элементы технологии требуют уточнения. Одним из резервов увеличения производства зерна ячменя является использование адаптивных технологий с применением оптимального уровня питания и густоты посева.

Результаты исследований опытной станции ТСХА показывают, что при повышении доз минеральных удобрений увеличивается урожайность зерновых культур и улучшаются посевные качества и урожайные свойства семян [4]. К. Н. Годуновой в условиях Центрально-Черноземного района установлено повышение массы 1 000 семян ячменя на 3,3 г при внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{45} P_{45} K_{45}$  по сравнению с контролем – 36,9 г [5]. А. В. Маров выявил, что на черноземах выщелоченных в условиях лесостепи Среднего Поволжья внесение удобрений в дозах  $N_{80} P_{110} K_{140}$  и  $N_{120} P_{150} K_{180}$  способствует увеличению массы 1 000 семян на 1,0–2,2 г; в общей вариабельности натуральной массы зерна пивоваренного ячменя сорта Анабель доля удобрений составила 53,5 %, погод-

ных условий – 15–18 % [2]. Внесение минеральных удобрений и биопрепаратов способствовало повышению выравненности зерна ячменя на 1,1–3,1 %. Максимальное значение ее отмечено на фоне  $N_{40}P_{40}K_{40}$  (79,2 %) [6]. В этом же регионе для пивоваренного ячменя сорта Волгарь максимальная энергия прорастания и всхожесть семян была 92,7 % – 97,6 % на фоне естественного почвенного плодородия, а у сорта Одесский 100 – 92,0 % [3]; тогда как И. Н. Щенниковой установлено увеличение лабораторной всхожести семян этой же культуры при применении повышенных доз азота. Она превосходила контрольные варианты на 2,7 % при возделывании на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{45}$  [7].

В учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ в 2005 – 2007 годы на черноземе южном среднемоющем карбонатном тяжелосуглинстом нормы высева оказали влияние на величину объемной массы сортов ярового ячменя Оренбургский 15 и Лакомб. Преимущество ее отмечено при густоте посева 4,0 млн семян на гектар 652 и 594 г/л. Уменьшение ее до 2 – 3 млн способствовало снижению натуре зерна на 2 – 9 г/л у сорта Оренбургский 15 и на 5 – 14 г/л у сорта Лакомб, а с повышением нормы высева до 5 млн – на 5 г/л и 3 г/л [8].

С. В. Кудашкиной на черноземе выщелоченном Республики Мордовия выявлено, что максимальная масса 1 000 семян многорядного ячменя сорта Тандем (33,1 г), выравненность (78,1 %), лабораторная всхожесть (91,7 %) были при внесении  $N_{90}P_{90}K_{90}$  кг/га д. в., что на 3,7 % больше по сравнению с контролем (без удобрений) [9].

А. А. Саулиным в этом же регионе установлено, что в среднем за 2006 – 2008 годы преимущественную массу 1 000 семян многорядный ячмень сорта Тандем имел (34,1 и 33,8 г) при высева 3,5 и 4,5 млн всхожих семян на гектар, отмечена тенденция снижения выравненности семян (от 77,5 до 66,5 %) с возрастанием ее (от 3,5 до 6,0 млн с градацией 0,5); не выявлено существенной разницы по лабораторной всхожести семян (94,0 – 95,4) при различных нормах высева [10].

Отсюда следует, что важно разработать усовершенствованную технологию многорядного ячменя сорта Гелиус, адаптированную к почвенно-агроклиматическим условиям Республики Мордовия.

Цель исследований – выявление возможности формирования семян с высокими посевными качествами у многорядного ячменя при использовании оптимальных доз удобрений и норм высева в условиях Республики Мордовия.

Задача исследований – изучить изменение массы 1 000 семян, их выравненности от уровня минерального питания и густоты стояния; выявить зависимость всхожести семян и содержание белка в них от изучаемых факторов.

#### **Объекты и методы исследований**

Для решения данной задачи в 2016 – 2018 годы в ГУП Луховское Октябрьского района г. Саранска Республики Мордовия был заложен двухфакторный полевой опыт в поле № 4. Схема опыта: фактор 1. – фон удобрений. 1.1. – контроль – без удобрений. 1.2. –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . 1.3. –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . 1.4. –  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ; фактор 2. – нормы высева семян. 2.1. – 2,5 млн всхожих семян на гектар (контроль). 2.2. – 3,0. 2.3. – 3,5. 2.4. – 4,0. 2.5. – 4,5. Площадь делянки первого порядка (фон удобрений) – 45 м<sup>2</sup> (5 × 9 м<sup>2</sup>), второго порядка – 27 м<sup>2</sup> (1,8 × 5). Варианты опыта имели систематическое размещение в трехкратной повторности.

Исследования проводились на черноземе выщелоченном тяжело-суглинистом гранулометрического состава с содержанием гумуса 7,5 %, рН – 5,1, подвижного фосфора – 163, обменного калия – 193 мг/кг почвы; сумма обменных оснований 29,0 мг • экв/100 г почвы, а микроэлементов: В 2,05; Мп 61; Сu 3,8; Мо 0,17; Со 1,5 мг/кг.

Качество семян устанавливалось по принятым стандартам: всхожесть по ГОСТ 12038–84 [11], масса 1 000 семян – по ГОСТ 12042–80 [12], выравненность – ГОСТ 5060-86 [13], натура – ГОСТ 10840-64 [14]. Учет урожайности зерна осуществлен сплошным методом. Закладку опыта и обработку полученных результатов проводили по методике Б. А. Доспехова [15].

Технология ячменя на опыте – общепринятая для Мордовии, за исключением рассматриваемых вариантов. Под зяблевую вспашку (20 – 22 см) вносили азофоску  $N_{16}P_{16}K_{16}$ . Весной в момент физической спелости почвы выполнили боронование зяби и предпосевную культивацию на глубину 5–6 см. Семена протравливали. Провели обычный рядовой посев на глубину 5 – 6 см и прикатывание. В момент появления всходов и в фазе колошения выполнили опрыскивание инсектицидом Брейк 0,5 л/га. В фазе кущения посева обработали гербицидом Статус гранд 30 г/га и фунгицидом Фалькон 0,4 л/га. Последнюю операцию повторяли в фазе колошения. Расход рабочей жидкости – 200 л/га.

Метеорологические условия изменялись по годам и в течение вегетации. В 2016 году за вегетативный период (посев – колошение) осад-

Таблица 1

## Масса 1000 семян, г (в среднем за 2016 – 2018 годы)

Минеральные удобрения, кг/га д. в. (фактор А)	Норма высева, млн / га (фактор В)					Среднее по фактору (А)
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
Без удобрений (контроль)	44,3	43,7	45,7	43,8	45,1	44,5
$N_{30}P_{30}K_{30}$	51,5	47,9	50,4	47,2	50,5	49,6
$N_{60}P_{60}K_{60}$	49,4	49,9	50,6	48,9	50,7	49,9
$N_{90}P_{90}K_{90}$	47,3	48,4	51,9	53,0	49,7	50,1
Среднее по фактору (В)	48,1	47,5	49,7	48,2	49,0	48,5
HCP <sub>05</sub> А = 0,9; HCP <sub>05</sub> В = 1,0; HCP <sub>05</sub> частных различий = 2,0						

Таблица 2

## Выравненность семян, % (в среднем за 2016 – 2018 годы)

Минеральные удобрения, кг/га д. в. (фактор А)	Норма высева, млн / га (фактор В)					Среднее по фактору (А)
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
Без удобрений (контроль)	74,7	74,3	79,0	76,7	79,3	76,8
$N_{30}P_{30}K_{30}$	80,0	88,3	75,7	82,7	77,3	80,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$	85,3	91,3	88,3	81,3	91,3	87,5
$N_{90}P_{90}K_{90}$	81,3	81,0	79,0	90,0	82,3	82,7
Среднее по фактору (В)	80,3	83,8	80,5	82,7	82,7	82,0
HCP <sub>05</sub> А = 1,8; HCP <sub>05</sub> В = 2,1; HCP <sub>05</sub> частных различий = 4,1						

Таблица 3

## Натура, г/л (в среднем за 2016 – 2018 годы)

Минеральные удобрения, кг/га д. в. (фактор А)	Норма высева, млн / га (фактор В)					Среднее по фактору (А)
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
Без удобрений (контроль)	680,0	710,0	710,0	690,0	700,0	700,0
$N_{30}P_{30}K_{30}$	710,0	713,3	726,7	726,7	746,7	724,7
$N_{60}P_{60}K_{60}$	733,3	753,3	713,3	746,7	743,3	738,0
$N_{90}P_{90}K_{90}$	696,6	730,0	713,3	743,3	770,0	731,3
Среднее по фактору (В)	701,5	726,7	715,8	726,7	740,8	723,5
HCP <sub>05</sub> А = 20,2; HCP <sub>05</sub> В = 22,6; HCP <sub>05</sub> частных различий = 45,1						

ков выпало 55,1 мм, сумма активных температур выше 10 °С – 787 (ГТК = 0,70), генеративный (колошение – полная спелость) и вегетационные периоды протекали при выпадении 65,3 и 120,4 мм осадков, при сумме активных температур выше 10 °С – 946 и 1733, они были засушливыми (ГТК = 0,69). В 2017 году за вегетативный период (посев – колошение) осадков выпало 99,7 мм, сумма активных температур выше 10 °С – 481,9 (ГТК = 2,1); за генеративный (колошение – полная спелость) – 70,3 и 937,1 °С (ГТК = 1,1); вегетационный – 170 мм, при сумме активных температур выше 10 °С – 1118,9, (ГТК = 1,1) – нормально увлажненный. В 2018 году в указанные выше периоды эти

показатели имели значения соответственно: 26 мм, 557 °С; ГТК = 0,47; 35 и 926 °С; ГТК = 0,38; 61 и 1483 °С; ГТК = 0,41. Вегетация ячменя проходила при сильной засухе.

**Результаты исследований**

Результатами наших исследований выявлено, что увеличение фона минерального питания способствовало возрастанию массы 1 000 зерен на 11,5 – 12,6 %. (табл. 1).

Наибольшей она была при норме высева 3,5 млн семян. На всех фонах минерального питания и нормах высева она преобладала над контролем, преимущественное значение ее отмечено на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и норме высева 2,5

Таблица 4

## Всхожесть семян, % (в среднем за 2014 – 2018 годы)

Минеральные удобрения, кг/га д. в. (фактор А)	Норма высева, млн / га (фактор В)					Среднее по фактору (А)
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
Без удобрений (контроль)	96	96	96	96	96	96
$N_{30}P_{30}K_{30}$	95	96	96	96	95	96
$N_{60}P_{60}K_{60}$	96	96	96	95	96	96
$N_{90}P_{90}K_{90}$	96	97	96	95	96	96
Среднее по фактору (В)	96	96	96	96	96	96

Таблица 5

## Содержание белка в зерне, % на абсолютно-сухое вещество (в среднем за 2014 – 2018 годы)

Минеральные удобрения, кг/га д. в. (фактор А)	Норма высева, млн / га (фактор В)					Среднее по фактору (А)
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	
Без удобрений (контроль)	13,07	11,74	12,46	11,76	11,66	12,13
$N_{30}P_{30}K_{30}$	12,87	12,71	12,70	13,02	11,84	12,85
$N_{60}P_{60}K_{60}$	12,72	13,15	13,16	13,21	12,89	13,02
$N_{90}P_{90}K_{90}$	12,77	13,78	13,42	13,58	13,37	13,38
Среднее по фактору (В)	12,86	12,84	12,93	12,89	12,73	12,84

Таблица 6

## Корреляционные зависимости и уравнения линейной регрессии между продуктивностью, сопутствующими наблюдениями и качеством семян

№ п/п	Показатель зависимости	Корреляционная зависимость	Уравнения линейной зависимости
1.	Масса 1 000 семян – масса 25 стеблей в фазе колошения, г	0,70	$Y = 23,3 + 0,22x$ , значимо для $x$ 101 – 130
2.	Масса 1 000 семян – урожайность зерна	0,55	$Y = 40,7 + 3,78x$ , значимо для $x$ 1,12 – 3,00
3.	Выравненность зерна – масса 1 000 семян	0,57	$Y = 24,1 + 1,18x$ , значимо для $x$ 43,7 – 53,0
4.	Выравненность зерна – урожайность	0,40	Не значимо
5.	Выравненность зерна – число продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	0,41	Не значимо
6.	Натура – выравниваемость зерна	0,57	$Y = 348,1 + 4,48x$ , значимо для $x$ 72 – 92
7.	Натура – урожайность зерна	0,77	$Y = 525,3 + 87,8x$ , значимо для $x$ 1,13 – 1,30
8.	Натура – масса 25 стеблей в фазе колошения, г	0,60	$Y = 361,4 + 3,0x$ , значимо для $x$ 101 – 130
9.	Натура – число продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	0,70	$Y = 496,4 + 0,92x$ , значимо для $x$ 137 – 300
10.	Содержание белка в зерне – натура	0,44	Не значимо
11.	Содержание белка в зерне – масса 1 000 семян	0,69	$Y = 5,8 + 0,14x$ , значимо для $x$ 43,7 – 51,9
12.	Содержание белка в зерне – урожайность	0,49	$Y = 11,4 + 0,68x$ , значимо для $x$ 1,13 – 2,54
13.	Содержание белка в зерне – масса 25 стеблей в фазе колошения, г	0,66	$Y = 7,8 + 0,04x$ , значимо для $x$ 97 – 130
14.	Содержание белка в зерне – масса 1 000 семян, г	0,69	$Y = 5,87 + 0,14x$ , значимо для $x$ 43,7 – 53,0

млн, а также  $N_{90}P_{90}K_{90}$  – 3,5 и 4,0 млн для частных различий. Взаимодействие факторов было положительным. За годы исследований максимальное значение данный показатель имел в 2018 году – 52,4 г, а в 2016 и 2017 годы – 46,5 и 46,7 г.

При внесении удобрений  $N_{60}P_{60}K_{60}$  была максимальная выравненность семян (табл. 2).

Преимущество ее отмечено при норме высева 3,0; 4,0 и 4,5 млн. На фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  с посевом 3,0 млн, а также  $N_{60}P_{60}K_{60}$  при посеве 3,5 и 4,5 млн и на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  – 4,0 млн семян она доминировала по частным различиям. Имело место положительное взаимодействие факторов. Преимущественная выравненность семян (85,4 %) отмечена в условиях достаточно увлажненного 2017 года, минимальная (77,9 %) в 2016, а в 2017 – 83,4 %.

Внесение удобрений способствовало увеличению натуре зерна на 3,5 – 5,4 % (табл. 3).

Наибольшее значение ее отмечено при высева 4,5 млн семян на гектар, а для частных различий, по сравнению с контролем, на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и норме высева 4,5 млн;  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и высева 3,0; 4,0 и 4,5 млн семян;  $N_{90}P_{90}K_{90}$  – 4,0 и 4,5 млн семян. Взаимодействия факторов не было. Наибольшая натура зерна была (719,0 г/л) в 2016 году, в 2017 – 717,2 г/л, минимальная (734,4 г/л) – в 2018 году.

Удобрения и нормы высева не влияли на всхожесть семян (табл. 4).

Она не изменялась и по годам исследований (96 %).

С увеличением дозы внесения удобрений содержание белка в зерне повышалось (табл. 5).

Наименьшей она была при высева 4,5 млн семян, в то время, как для частных различий преимущество выявлено на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  и высева 3,0 млн семян на гектар. По годам исследований в среднем по опыту содержание белка было максимальным в 2018 году – 13,74 %; наименьшим в 2017 – 11,35 %; промежуточное в 2016 году – 13,39 %.

Нами выявлены корреляционные зависимости между продуктивностью, сопутствующими наблюдениями и качеством семян (табл. 6).

Из таблицы видно, между натурой и урожайностью зерна установлена сильная корреляционная зависимость, а между остальными показателями она имела среднее значение.

#### Выводы

Таким образом, масса 1 000 семян была наибольшей на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и норме высева 2,5 млн, а также  $N_{90}P_{90}K_{90}$  – 3,5 и 4,0 млн; вы-

равненность их преобладала на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  с посевом 3,0 млн, а также  $N_{60}P_{60}K_{60}$  при посеве 3,5 и 4,5 млн и на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  – 4,0 млн семян; натура зерна имела преимущество по сравнению с контролем на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и норме высева 4,5 млн;  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и высева 3,0; 4,0 и 4,5 млн семян;  $N_{90}P_{90}K_{90}$  – 4,0 и 4,5 млн семян; изучаемые факторы не влияли на всхожесть семян; преимущественное содержание белка в зерне отмечено на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  и высева 3,0 млн семян.

#### Библиографический список

1. Копылов, Владимир Иванович. Влияние минеральных удобрений на величину и качество урожая сортов ярового ячменя в условиях неустойчивого увлажнения: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / В.И. Копылов. – Саранск, 2004. – 14 с.
2. Маров, Андрей Владимирович. Формирование урожайности и качества зерна пивоваренного ячменя под влиянием удобрений и регуляторов роста а лесостепи Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / А. В. Маров. – Пенза, 2009. – 24 с.
3. Парфенов, Алексей Сергеевич. Технологические свойства сортов пивоваренного ячменя в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / А. С. Парфенов. – Пенза, 2009. – 24 с.
4. Гриценко, В. В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко, З.М. Калошина. – М.: Колос, 1984. – 272 с.
5. Годунова, К. Н. Агротехника высокопродуктивных сортов зерновых культур / К. Н. Годунова. – М.: Колос, 1977. – 272 с.
6. Никифорова, Светлана Александровна. Эффективность предпосевной обработки семян ячменя биопрепаратами и диатомитовым порошком в условиях Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / С. А. Никифорова. – Саранск, 2009. – 17 с.
7. Щенникова, И. Н. Оценка экологической стабильности сортов ярового ячменя / И. Н. Щенникова, Н. А. Родина, С. А. Куц // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 3–4. – С. 7–8.
8. Бадреев, Рашид Мадарисович. Влияние норм высева, способов внесения и уровня азотного питания на урожайность и качество зерна многорядного и двурядного ячменя на черноземах южных Оренбургского Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Р. М. Бадреев. – Оренбург, 2008. – 20 с.

9. Еряшев, А. П. Урожайность и качество семян ячменя в зависимости от фона питания растений / А. П. Еряшев, И. П. Бектяшкин, С. В. Кудашкина // Кормопроизводство. – 2013. – №8. – С. 14 – 16.

10. Еряшев, А. П. Многорядный ячмень в Мордовии: монография / А. П. Еряшев, А. А. Саулин. – Саранск: Мордовский государственный университет, 2012. – 104 с.

11. ГОСТ 12038 – 84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести от 19.12.84– М.: Изд-во стандартов, 1984. – 8с.

12. ГОСТ 12042–80. Семена сельскохозяй-

ственных культур. Методы определения массы 1000 семян.– М.: Изд-во стандартов, 1980. – 6 с.

13. ГОСТ 5060–86. Ячмень пивоваренный. Технические условия.– М.: Изд-во стандартов, 1986. – 16 с.

14. ГОСТ 10840 – 64. Зерно. Методы определения природы (с изменениями).- М.: Изд-во стандартов, 1964. – 4 с.

15. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: учебник для вузов / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### CHANGE OF SEED QUALITY DEPENDING ON

#### FERTILIZERS AND SEEDING AMOUNT OF COMMON BARLEY OF «HELIUS» VARIETY

*Zheleznov A.S., Eryashev A.P., Eryashev P.A.*

**FSBEI HE National Research Mordovia State University named after N. P. Ogarev  
430005, Russian Federation, Republic of Mordovia, Saransk, Bolshevistskaya st.,  
68 Tel: +7 (8342) 472913 e-mail: kafedra tpprp@agro.mrsu.ru.**

*Key words: barley varieties Helius, mineral fertilizers, seeding amount, weight of 1,000 seeds, uniformity, nature, seed germination, protein.*

*The purpose of the research was the scientific substantiation of obtaining high-quality common barley seeds due to use of mineral fertilizers and seeding amounts under the conditions of the Republic of Mordovia. The task of the research is to study the change in the mass of 1,000 seeds, their uniformity, and the level of mineral nutrition and nutritional area; -to identify the dependence of seed germination and protein content on the studied factors. To accomplish this task, a two-factor field experiment was conducted on field № 4 in the State Unitary Enterprise Lukhovskoye of Oktyabrsky District of the city of Saransk, Republic of Mordovia in 2016–2018 The test scheme includes: factor 1. - the background of mineral nutrition. 1.1. - control - without fertilizers. 1.2. - N30 P30K30. 1.3. - N60P60K60. 1.4 - N90P90K90; factor 2. - seeding amount. 2.1. - 2.5 million of viable seeds per hectare (control). 2.2. - 3.0. 2.3. - 3.5. 2.4. - 4.0. 2.5. - 4.5. The area of the plot of the first row (the background of mineral fertilizers) is 45 m<sup>2</sup> (5 × 9 m<sup>2</sup>), the second row is 27 m<sup>2</sup> (1.8 × 5). The repetition is threefold, placement is systematic. It was established that the weight of 1,000 seeds was the highest when fertilizers N30P30K30 were applied and the seeding amount was 2.5 million (51.5 g), as well as N90P90K90 — 3.5 and 4.0 million (51.9 and 53.0 g); their uniformity prevailed on the background of N30P30K30 and N60P60K60 with a sowing of 3.0 million seeds (88.3 and 91.3%), as well as N60P60K60 when sowing 3.5 and 4.5 million (88.3 and 91.3%) and against the background of N90P90K90 - 4.0 million seeds (90.0%); the nature of the grain had an advantage compared to the control on the background of N30P30K30 and the seeding amount of 4.5 million (746.7 g / l); N60P60K60 and seeding of 3.0; 4.0 and 4.5 million seeds (753.3; 746.7 and 743.3 g / l); N90P90K90 - 4.0 and 4.5 million seeds (743.3 and 773.3 g / l); factors under study did not affect seed germination (96%); the greatest content of protein in the grain was observed against the background of N90P90K90 and sowing of 3.0 million seeds (13.78%); a strong correlation has been established between nature and grain yield.*

#### *Bibliography*

- 1. Kopylov, Vladimir Ivanovich. The influence of mineral fertilizers on the size and quality of the harvest of spring barley varieties in the conditions of unstable moisture regime: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.09 / V.I. Kopylov. - Saransk, 2004. - 14 p.*
- 2. Marov, Andrey Vladimirovich. Formation of yield and grain quality of brewing barley under the influence of fertilizers and growth regulators in the forest-steppe of the Volga region: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.09 / A.V. Marov. - Penza, 2009. - 24 p.*
- 3. Parfenov, Alexey Sergeevich. Technological properties of varieties of brewing barley, depending on the methods of cultivation in the forest-steppe of the Middle Volga region: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.09 / A.S. Parfenov. - Penza, 2009. - 24 p.*
- 4. Gritsenko, V.V. Seed science of field crops / V.V. Gritsenko, Z.M. Kaloshina. - M.: Kolos, 1984. - 272 p.*
- 5. Godunova, K. N. Agrotechnology of highly productive varieties of grain crops / K. N. Godunova. - M.: Kolos, 1977. - 272 p.*
- 6. Nikiforova, Svetlana Aleksandrovna. The effectiveness of pre-sowing treatment of barley seeds with biopreparations and diatomaceous powder in the conditions of the Middle Volga region: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.09 / S.A. Nikiforova. - Saransk, 2009. - 17 p.*
- 7. Shchennikova, I. N. Evaluation of the ecological stability of spring barley varieties / I. N. Shchennikova, N. A. Rodina, S. A. Kuts // Grain economy. - 2007. - № 3-4. - P. 7–8.*
- 8. Badreev, Rashid Madarrisovich. The influence of seeding amounts, methods of application and the level of nitrogen nutrition on the yield and grain quality of common and double-row barley on the black soil of the Southern Orenburg Cis-Ural region: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.09 / R.M. Badreev. - Orenburg, 2008. - 20 p.*
- 9. Eryashev, A. P. Productivity and quality of barley seeds depending on the background of plant nutrition / A. P. Eryashev, I. P. Bektyashkin, S. V. Kudashkina // Feed production. - 2013. - №8. - P. 14 - 16.*
- 10. Eryashev, A. P. Common barley in Mordovia: monograph / A. P. Eryashev, A. A. Saulin. - Saransk: Mordovia State University, 2012. - 104 p.*
- 11. State Standard 12038 - 84. Seeds of agricultural crops. Methods for determining the germination of 12.19.84– М.: Publishing house of standards, 1984. – 8p.*
- 12. State Standard 12042–80. Crop seeds. Methods for determining the mass of 1000 seeds. - М.: Publishing House of Standards, 1980. - 6 p.*
- 13. State Standard 5060–86. Brewing barley. Technical conditions. - М.: Standards Publishing House, 1986. - 16 p.*
- 14. State Standard 10840 - 64. Grain. Methods for determining the nature (with changes) - М.: Publishing house of standards, 1964. - 4 p.*
- 15. Dospikhov, B.A. Methods of field trial with the basics of statistical processing of research results: a textbook for universities / B.A. Dospikhov - М.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.*