

## РОСТ И РАЗВИТИЕ МНОГОРЯДНОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА «ГЕЛИУС» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ

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

**Железнов Александр Сергеевич**, аспирант 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 tpprp@agro.mrsu.ru.

**Ключевые слова:** удобрения, нормы высева, густота и полнота всходов, сохранность, выживаемость растений, число продуктивных стеблей, зерен с колоса и их масса, урожайность зерна.

В последнее время в производство внедряются новые высокопродуктивные сорта многорядного ячменя. Изучение путей повышения продуктивности его за счет оптимизации минерального питания и густоты посева имеет большое значение как в теоретическом, так и в практическом планах. Поэтому рассматриваемая тема является актуальной и важной для современного сельскохозяйственного производства. Цель исследований – научное обоснование получения высоких урожаев многорядного ячменя сорта «Гелиус» на основе оптимального уровня и площади питания. Задача исследований – изучить изменение сроков наступления фенологических фаз, полноты всходов, сохранности, выживаемости, элементов структуры урожая и урожайности зерна от минерального питания и густоты стояния растений. 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. Установлено, что максимальная густота всходов (329 – 375 шт./м<sup>2</sup>) на всех фонах минерального питания была при посеве нормой 4,0 и 4,5 млн семян на гектар. Преимущественная выживаемость растений выявлена на фоне  $N_{30} P_{30} K_{30}$  при высева 3,0 млн семян (63,6 %) и на фоне  $N_{90} P_{90} K_{90}$  с посевом 2,5 млн семян (63,3 %). Число продуктивных стеблей преобладало с внесением  $N_{90} P_{90} K_{90}$  при всех нормах высева (300 шт./м<sup>2</sup>). Преимущественная озерненность колоса отмечена на не удобренном фоне при посеве нормой 3,0 млн (28 шт.); на фонах  $N_{30} P_{30} K_{30}$ ;  $N_{60} P_{60} K_{60}$ ;  $N_{90} P_{90} K_{90}$  при всех нормах высева (25 – 30 шт.) Применение минеральных удобрений при всех площадях питания растений способствовало увеличению массы зерна с колоса (1,22 – 1,44 г), по сравнению с контролем (0,88 г). Внесение минеральных удобрений из расчета  $N_{60} P_{60} K_{60}$ ;  $N_{90} P_{90} K_{90}$  и посеве 4,0 и 4,5 млн семян способствовало формированию максимальной урожайности зерна (2,84 – 3,05 т/га).

### Введение

Для увеличения производства зерна требуется внедрение современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Важную роль в решении продовольственной безопасности страны играет такая зерновая культура, как ячмень [1]. В целях обеспечения животноводства в растительном белке необходимо повысить его сборы. В настоящее время в Мордовию завозятся и внедряются в производство новые высокоурожайные сорта многорядного ячменя [2]. Очень важно знать, как они отзываются на уровень питания и густоту посева в местных почвенно-агроклиматических условиях.

Ряд авторов отмечает, что продолжительность периода формирования зерна, налив и созревание определяется условиями среды, основными из которых являются температура и влажность воздуха [3, 4, 5]. По утверждению Саулина

А. А. и Еряшева А. П., нормы высева и минеральные удобрения не влияли на сроки наступления фенологических фаз [2, 6].

В опытах А. В. Марова (2009) использование удобрений не оказывало влияния на количество всходов [7]. Е. В. Зуев (2009) установил, что с улучшением минерального питания увеличивается густота стояния растений ячменя. Например, в фазе всходов на неудобренном фоне значения ее составили 92–376 растений на 1 м<sup>2</sup>, применение туков на запланированную урожайность зерна 2,9 т/га – 94–381 растение, а на урожайность 3,5 т/га соответственно 97–385 шт./м<sup>2</sup> [8]. Исследованиями С. В. Кудашкиной на черноземе выщелоченном в Республике Мордовия внесение  $N_{120} P_{120} K_{120}$  повышало густоту всходов на 8 % [6, 9].

Густота стояния растений является одной из основных составляющих элементов продук-

тивности зерновых культур. Наличие оптимальной плотности стеблестоя – залог получения высокого урожая. Формирование заданной густоты стояния зависит от полноты всходов [10]. По утверждению С. В. Кудашкиной, внесение  $N_{120}P_{120}K_{120}$  увеличивало полноту всходов на 8 % [6, 9].

При возделывании сортов многорядного ячменя Лель, Добрый и Тандем при высеве 3,5, 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 и 6,0 млн семян на гектар в условиях Республики Мордовия А. А. Саулиным выявлено, что полнота всходов преобладала у сорта Добрый (79,9–78,5 %) и варьировала незначительно по густоте стояния растений (77,9 – 78,5 %). Наименьшее значение данного показателя выявлено у сорта Лель с нормой посева 3,5 млн семян на га (74,6 %). Выявлено положительное взаимодействие факторов [2].

Исследованиями, проведенными в условиях ОАО «Студенецкий мукомольный завод» Пензенской области, установлено, что под влиянием удобрений происходило увеличение высоты растений. Под их действием она увеличивалась на 4,2–7,2 см, или на 7–12 % к контролю. Высота растений ярового ячменя с использованием туков из расчета  $N_{46}P_{39}K_{28}$  достигла 55,2 см, а при  $P_{65}K_{40}$  – 61,6 см [7]. Дробное внесение азота в варианте  $N_{60+30}P_{60}K_{90}$  уменьшило длину соломины ячменя в сравнении с применением  $N_{90}$  под зябь на 4 см [11]. Исследованиями С. В. Кудашкиной выявлено, что максимальная высота растений многорядного ячменя Сорта Тандем (64 и 65 см) отмечена при внесении  $N_{90}P_{90}K_{90}$  и  $N_{120}P_{120}K_{120}$  кг д. в./ га [6, 9]. У сортов многорядного ячменя Лель, Добрый, Тандем она была одинаковой и не зависела от густоты стояния растений [2].

По мнению А. В. Марова, под влиянием удобрений происходило увеличение длины колоса. На фоне минерального питания  $N_{80}P_{110}K_{140}$  кг/га д. в. длина его увеличилась на 2,5 %,  $N_{120}P_{150}K_{180}$  – на 4,0 % по сравнению с контрольным вариантом [7]. Этот показатель зависит от обеспеченности факторами роста в фазе кущения культуры. Так, при внесении  $N_{77}P_{65}K_{40}$  прибавка длины колоса составила 1,5 см [12]. В среднем за 2010–2012 годы на черноземе выщелоченном в Республике Мордовия максимальная длина колоса многорядного ячменя сорта Тандем отмечена на фоне минерального питания  $N_{90}P_{90}K_{90}$  кг/га д. в. (6,9 см) [6, 9]. Она преобладала у сорта Лель при посеве 3,5 млн семян на гектар [2].

Исследованиями Кудашкиной С. В. установлено, что самый большой сбор наземной

массы сорта Тандем зафиксирован на фоне минерального питания  $N_{90}P_{90}K_{90}$  кг/га д. в. (6,41 т/га) [6, 9]; Саулин А. А. отмечал увеличение его с повышением густоты стояния растений [2].

Цель исследований – научное обоснование получения высокой урожайности зерна многорядного ячменя сорта «Гелиус» на основе оптимального уровня и площади питания.

Задача исследований – выявить динамику сроков наступления фенологических фаз, густоты и полноты всходов, сохранности, выживаемости, элементов структуры урожая и урожайности зерна от минерального питания и густоты стояния растений.

#### Объекты и методы исследований

Для выполнения поставленной задачи в 2016 – 2018 годы в ГУП Луховское Октябрьского района г. Саранска Республике 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 – 45 м<sup>2</sup> (5 × 9 м<sup>2</sup>), второго порядка – 27 м<sup>2</sup> (1,8 × 5). Варианты имели систематическое размещение в трехкратной повторности. Исследования выполнялись на черноземе выщелоченном, тяжело-суглинистого гранулометрического состава. Содержание 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.

Фенология, определение густоты, полноты всходов, структуры урожая и урожайности зерна проводилось по методике Государственного сортоиспытания [13]. Закладку опытов, обработку полученных результатов осуществляли по Б. А. Доспехову с применением статистических программ на ПЭВМ [14].

Агротехника на опыте – общепринятая для республики, кроме изучаемых вариантов. Азофоску  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – под основную обработку почвы. Ранневесеннее боронование зяби и предпосевную культивацию на глубину 5–6 см выполнили при физической спелости почвы. 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 посевы обработали гербицидом Статус гранд 30 г/га и фунгицидом Фалькон 0,4 л/га. Последнюю опера-

Таблица 1

## Сохранность и выживаемость растений

Фактор		Всходы		Растения		
дозы удобрений, кг/га д. в. (А)	нормы высева, млн всхожих семян на га (Б)	густота, шт./м <sup>2</sup>	полнота, %	сохранность, %	выживаемость, %	перед уборкой, шт./м <sup>2</sup>
Без удобрений (контроль)	2,5	210	85.3	51.7	43.7	109
	3,0	242	80.3	54.0	43.3	131
	3,5	265	75.7	65.7	51.7	175
	4,0	336	82.3	63.3	53.0	213
	4,5	329	76.3	59.0	44.7	195
В среднем по фону без удобрений		276	80.0	58.7	47.3	165
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,5	237	91.3	46.0	44.3	109
	3,0	245	81.3	81.0	63.7	198
	3,5	294	85.7	61.3	53.7	180
	4,0	372	92.3	52.0	48.3	195
	4,5	344	77.7	58.0	44.0	202
В среднем по фону N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>		298	85.7	59.7	50.8	177
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,5	229	87.3	57.7	54.0	133
	3,0	252	83.3	73.0	58.3	185
	3,5	296	84.7	66.7	56.0	198
	4,0	343	85.0	51.0	44.0	178
	4,5	334	74.7	60.3	44.0	200
В среднем по фону N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		290	83.0	61.7	51.3	179
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,5	213	85.3	74.3	63.3	159
	3,0	237	78.3	57.7	46.0	138
	3,5	289	81.3	63.0	52.0	181
	4,0	375	91.0	46.3	45.3	176
	4,5	358	79.3	53.0	42.0	191
В среднем по фону N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		294	83.1	58.1	49.7	169
В среднем по нормам высева	2,5	222	87.3	58.0	51.3	128
	3,0	244	81.0	65.1	52.8	163
	3,5	286	82.0	64.1	53.3	183
	4,0	356	88.0	52.9	47.7	190
	4,5	341	77.0	58.0	43.7	197
В среднем по опыту		290	83.0	57.6	49.8	172
НСР <sub>05</sub> А		18	4.3	5.5	3.1	12
НСР <sub>05</sub> Б, АБ		20	4.8	6.1	3.4	13
НСР <sub>05</sub> частных различий		40	9.7	12.3	6.9	26

цию повторяли в фазе колошения. Расход рабочей жидкости- 200 л/га. Уборку урожая осуществляли методом сплошного учета.

По годам и в течение вегетации культуры агрометеорологические условия были не одинаковые. В 2016 году за вегетативный период (посев – колошение) осадков выпало 55,1 мм (ГТК = 0,70), генеративный (колошение – полная спелость) и вегетационные периоды протекали при выпадении 65,3 и 120,4 мм осадков и были засушливыми (ГТК = 0,69). В 2017 году за вегетативный период (посев – колошение) осадков выпало 99,7 мм (ГТК = 2,1); за генеративный (колошение –

полная спелость) – 70,3 (ГТК = 1,1); вегетационный – 170 мм (ГТК = 1,1) – нормально увлажненный. В 2018 году в указанные выше периоды они имели значения соответственно: 26 мм (ГТК = 0,47); 35 (ГТК = 0,38) и 61 (ГТК = 0,41) сильно засушливый.

#### Результаты исследований

Нами выявлено, что туки и густота посева не влияли на фенологию и длительность межфазных и вегетационных периодов.

Применение удобрений азофоски N<sub>16</sub> P<sub>16</sub> K<sub>16</sub> привело к повышению густоты. всходов на 5,1 – 8,0 % (табл. 1).

Максимальной она была при норме вы-

Таблица 2

## Влияние удобрений и норм высева на элементы структуры и урожайность зерна

Фактор		Число		Масса зерна с колоса, г	Урожайность зерна, т/га	Коэффициент хозяйственной эффективности
дозы удобрений, кг/га д. в. (А)	нормы высева, млн всхожих семян на га (Б)	продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	зерен с колоса, шт			
Без удобрений (контроль)	2,5	137	21	0.89	2.26	0.60
	3,0	194	27	1.17	1.82	0.57
	3,5	233	23	1.05	1.97	0.59
	4,0	249	23	1.03	2.06	0.63
	4,5	236	21	0.96	2.14	0.53
В среднем по фону без удобрений		210	23	1.02	1.85	0.58
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	2,5	199	30	1.40	2.30	0.63
	3,0	219	25	2.15	0.63	
	3,5	216	26	1.97	0.65	
	4,0	230	27	2.19	0.60	
	4,5	252	26	1.27	2.61	0.69
В среднем по фону N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>		223	27	1.30	2.24	0.64
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,5	205	29	1.35	1.86	0.64
	3,0	216	29	2.32	0.66	
	3,5	232	27	2.01	0.62	
	4,0	260	26	2.74	0.64	
	4,5	276	27	1.38	2.84	0.64
В среднем по фону N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>		238	27	1.39	2.35	0.64
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2,5	238	28	1.30	2.23	0.66
	3,0	211	29	2.68	0.70	
	3,5	248	26	2.44	0.66	
	4,0	257	28	2.75	0.69	
	4,5	300	28	1.41	3.05	0.65
В среднем по фону N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>		251	27	1.39	2.63	0.67
В среднем по нормам высева	2,5	195	27	1.24	1.91	0.63
	3,0	210	27	2.24	0.64	
	3,5	232	25	2.10	0.63	
	4,0	249	26	2.44	0.64	
	4,5	266	26	1.26	2.66	0.63
В среднем по опыту		230	26	1.27	2.27	0.63
НСР <sub>05</sub> А		7	1	0.09	0.12	0.04
НСР <sub>05</sub> Б, АБ		8	1	0.10	0.13	0.04
НСР <sub>05</sub> частных различий		16	3	0.21	0.26	0.08

сева 4,0 и 4,5 млн семян на гектар. В этих же вариантах на всех фонах минерального питания отмечено преимущественное значение ее. Взаимодействия факторов не наблюдалось.

Наибольшая полнота всходов отмечена на фоне удобрений N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>. Увеличение нормы высева не повышали ее. Аналогичная же закономерность выявлена по частным различиям на всех фонах минерального питания. Взаимодействие факторов не отмечено.

Повышение уровня минерального пита-

ния существенно не влияло на сохранность растений. Она преобладала при посеве с нормой 3,0 и 3,5 млн. В этом же варианте на фонах N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub> и N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>, а также на не удобренном фоне и N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>90</sub> при высева 3,5 млн семян; на фоне N<sub>90</sub> P<sub>90</sub> K<sub>90</sub> с посевом 2,5 млн семян выявлено ее превосходство при рассмотрении частных различий. Имело место положительное взаимодействие факторов.

Преимущественная выживаемость растений, по сравнению с контролем выявлена на фоне N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>, минимальное значение ее наблю-

далось при посеве 4,5 млн семян. Этот показатель преобладал на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  при высеве 3,0 млн семян и на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  с посевом 2,5 млн семян. Имело место положительное взаимодействие факторов.

Внесение туков  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кг/га действующего вещества способствовало повышению на 7,3 – 8,5 % густоты стояния растений к моменту уборки. Преимущество ее отмечено при посеве с нормой 4,5 млн семян. При рассмотрении частных различий она преобладала, по сравнению с контролем, на не удобренном фоне при норме высева 4,0 и 4,5 млн; на фонах  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{60}K_{60}$  при посеве с нормой 3,0 – 4,5 млн; на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  – нормой 2,5; 3,5; 4,0 и 4,5 млн. Отмечено положительное взаимодействие факторов.

Увеличение уровня минерального питания способствовало возрастанию численности продуктивных стеблей на 6,2 – 19,5 % (табл.2).

Она была наибольшей при внесении  $N_{90}P_{90}K_{90}$  кг/га д. в. Максимальное значение ее отмечено при высеве семян 4,5 млн./га. В этих же вариантах установлено ее преимущество по частным различиям. Взаимодействие факторов было положительным.

Минимальное число зерен с колоса отмечено на не удобренном фоне. Увеличение норм высева не способствовало их увеличению. Данный показатель преобладал для частных различий, по сравнению с контролем, на не удобренном фоне при высеве нормой 3,0 млн; на фонах  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ;  $N_{90}P_{90}K_{90}$  при всех нормах высева. Установлено положительное взаимодействие факторов.

Увеличение фона минерального питания способствовало возрастанию массы зерна с колоса на 27,2 – 36,2 %. Наибольшей она была на фонах  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , нормы высева не оказали существенного влияния на данный показатель. При рассмотрении частных различий преимущество ее, по сравнению с контролем, отмечено на всех фонах минерального питания и нормах высева. Взаимодействие факторов не отмечено.

С внесением удобрений урожайность зерна повышалась на 24,8 – 48,9 % и наибольшая отмечалась при внесении  $N_{90}P_{90}K_{90}$ . Увеличение густоты стояния растений привело к ее росту на 7,5 – 36,8 %. Преимущественное значение отмечено 4,0 и 4,5 млн семян. По частным различиям наибольшая урожайность установлена на фоне  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{90}P_{90}K_{90}$  с нормой высева 4,0 и 4,5 млн семян, это на 221 – 242 %, чем на контроле. Взаимодействие фак-

торов положительное.

Внесение туков способствовало увеличению коэффициента хозяйственной эффективности на 10,3 – 15,5 %. Нормы высева существенно не влияли на него. При рассмотрении частных различий он имел преимущество на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  с нормой высева 4,5 млн, а также на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  – 3,0 и 4,0 млн. Взаимодействие факторов не наблюдалось.

### Выводы

Таким образом, в результате наших исследований выявлено, что наибольшая урожайность зерна многорядного ячменя сорта Гелиус формировалась при внесении минеральных удобрений из расчета  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{90}P_{90}K_{90}$  и нормах высева 4,0 и 4,5 млн.

### Библиографический список

1. Гордеев, А.В. Российское зерно – стратегический товар XXI века / А.В. Гордеев, В.А. Бутковский, А.И. Алтухов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 472 с.
2. Саулин, Алексей Алексеевич. Формирование продуктивности сортов ячменя при разных нормах высева на выщелоченных черноземах юга лесостепи Нечерноземья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01/ А.А. Саулин. – Саранск, 2010. – 20 с.
3. Максимов, С.А. Погода и сельское хозяйство / С.А. Максимов. – Л.: Гидрометеиздат, 1963. – 203 с.
4. Мединец, В.Д. Весеннее развитие и продуктивность озимых хлебов / В.Д. Мединец. – М.: Колос, 1982. – 173 с.
5. Куперман, Ф.М. Влияние агрометеорологических условий вегетационного периода на развитие и продуктивность озимой ржи / Ф.М. Куперман, Е.В. Туркова // Вестник МГУ. Биология. – 1984. – № 3. – С. 36 – 38.
6. Еряшев, А.П. Влияние элементов технологии на продуктивность многорядного ячменя / А.П. Еряшев, И.П. Бектяшкин, С.В. Кудашкина // Кормопроизводство. – 2013. – № 2. – С. 9 – 12.
7. Маров, Андрей Владимирович. Формирование урожайности и качества зерна пивоваренного ячменя под влиянием удобрений и регуляторов роста в лесостепи Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / А. В. Маров. – Пенза, 2009. – 22 с.
8. Зуев, Евгений Валерьевич. Продуктивность кормосмесей ячменя и гороха на разных уровнях минерального питания в лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Е. В. Зуев. – Кинель, 2009. – 23 с.

9. Кудашкина, Светлана Владимировна. Влияние минеральных удобрений и гумата калия на продуктивность многозёрного ячменя на черноземе выщелоченном: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / С. В. Кудашкина. – Саранск, 2013. – 18 с.

10. Вазеров, Виктор Иванович Продуктивность, технологические и хлебопекарные свойства зерна пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / В. И. Вазеров. – Кинель, 2012. – 20 с.

11. Привалов, Ф. И. Ретарданты в посевах ярового ячменя / Ф. И. Привалов // Защита и ка-

рантин растений. – 2012. – № 12. – С. 24 – 26.

12. Дериглазова, Г. М. Влияние технологий разного уровня на урожайность ярового ячменя / Г. М. Дериглазова, И. Г. Пыхтин // Земледелие. – 2012. – № 7. – С. 31 – 33.

13. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: методические рекомендации. – М.: Колос, 1985. – 248 с.

14. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## GROWTH AND DEVELOPMENT OF COMMON BARLEY OF GELIUS VARIETY DEPENDING ON THE TECHNOLOGY ELEMENTS

**Eryashev A.P., Zheleznov A.S., 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: fertilizers, seeding amount, density and fullness of shoots, preservation, plant survivability, number of productive stems, grains from an ear and their weight, grain yield.*

Recently, new highly productive varieties of common barley have been introduced into production. The study of ways to increase its productivity by improving mineral nutrition and planting density has great importance, both in theoretical and in practical terms. The aim of the research is a scientific justification for obtaining high yields of common barley of Gelius variety on the basis of the suitable nutrition level and area. The task of the research is to study the change of phenological phase time, the fullness of sprout, preservation, survivability, elements of the crop structure and grain yield from mineral nutrition and plant density. 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. It was established that the maximum density of spouts (329 - 375 pcs./m<sup>2</sup>) on all backgrounds of mineral nutrition was at amount of 4.0 and 4.5 million seeds per hectare. The preferential survivability of plants was revealed on the background of N30P30K30 when sowing 3.0 million seeds (63.6%) and on the background of N90P90K90 in case of sowing of 2.5 million seeds (63.3%). The number of productive stems prevailed with the introduction of N90P90K90 in all seeding amounts (300 pcs / m<sup>2</sup>). Advantageous grain content of the spike is marked on a non-fertilized background when sowing at the amount of 3.0 million (28 pcs.); on the backgrounds of N30P30K30; N60P60K60; N90P90K90 at all seeding amounts (25 - 30 pcs.) The application of mineral fertilizers in all areas of plant nutrition contributed to an increase in the mass of grain per spike (1.22 - 1.44 g) compared with the control (0.88 g). Application of fertilizers ( N60P60K60, N90P90K90) and sowing of 4.0 and 4.5 million seeds contributed to formation of maximum grain yield (2.84 - 3.05 t / ha).

### Bibliography

1. Gordeev, A. V. Russian grain - a strategic goods of the XXI century / A.V. Gordeev, V. A. Butkovsky, A. I. Altukhov. - M.: DeLi print, 2007. - 472 p.
2. Saulin, Alexey Alekseevich. Formation of barley variety productivity at different seeding amounts on leached black soil of the Southern forest-steppe of Non-black soil region: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.01 / A. A. Saulin. - Saransk, 2010. - 20 p.
3. Maksimov, S. A. Weather and agriculture / S.A. Maximov. - L.: Gidrometeoizdat, 1963. - 203 p.
4. Medinets, V. D. Spring development and productivity of winter crops / V.D. Medinets - M.: Kolos, 1982. - 173 p.
5. Kuperman, F. M. Influence of agrometeorological conditions of the growing season on development and productivity of winter rye / F. M. Kuperman, E. V. Turkova // Moscow State University Vestnik. Biology. - 1984. - № 3. - P. 36 - 38.
6. Eryashev, A. P. The influence of technology elements on productivity of common barley / A. P. Eryashev, I. P. Bektyashkin, S. V. Kudashkina // Feed production. - 2013. - № 2. - P. 9 - 12.
7. 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. - 22 p.
8. Zuev, Evgeny Valerievich. Efficiency of barley and pea feed mixtures at different levels of mineral nutrition in the forest steppe of the Middle Volga region: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.09 / E. V. Zuev. - Kinel, 2009. - 23 p.
9. Kudashkina, Svetlana Vladimirovna. The effect of mineral fertilizers and potassium humate on productivity of common barley on leached black soil: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.01 / S.V. Kudashkina. - Saransk, 2013. - 18 p.
10. Vazеров, Viktor Ivanovich Productivity, technological and baking properties of wheat grain in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region: author's abstract of dissertation of Candidate of Agriculture: 06.01.01 / V.I. Vazеров. - Kinel, 2012. - 20 p.
11. Privalov, F. I. Retardants in spring barley crops / F. I. Privalov // Plant protection and quarantine. - 2012. - № 12. - P. 24 - 26.
12. Deriglazova, G. M. Influence of technologies of different levels on spring barley yield / G. M. Deriglazova, I. G. Pykhtin // Agriculture. - 2012. - № 7. - P. 31 - 33.
13. Methods of state variety cultivation of agricultural crops: methodical recommendations. - M.: Kolos, 1985. - 248 p.
14. Dospikhov, B. A. Methodology of field trial with the basics of statistical processing of research results: textbook / B. A. Dospikhov. - 5th ed., extended and revised. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.