

4. Marchenko D.M., Filenko G.A., Nekrasov E.I. Semenovodstvo ozimoy pshenicy v Rostovskoy oblasti [Winter wheat seed-growing in the Rostov region] // Dostizhenie nauki i tekhniki v APK. 2016. № 11. S. 57–59.

5. Nekrasov E.I., Skvorcova Yu.G., Chernikova N.G. Sortovoy sostav ozimoy pshenitsy v Rostovskoy oblasti [Varietal composition of winter wheat in the Rostov region] // Mezhdunarodnyj sammit molodyh uchyonih 'Sovremennye resheniya v razvitii sel'skohozyajstvennoj nauki i proizvodstva'. Kazan, 2016. S. 129–132.

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.

УДК 633.161 : 631.52

DOI 10.31367/2079-8725-2018-57-3-39-43

КАЧЕСТВО ЗЕРНА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

Е.Г. Филиппов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент зав. отделом

селекции и семеноводства ячменя, doncova601@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5916-3926;

А.А. Донцова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимого ячменя, doncova601@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6570-4303;

Д.П. Донцов, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства ярового ячменя, doncova601@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9253-3864;

А.А. Буланова, младший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства озимого ячменя, doncova601@mail.ru;

Н.Г. Игнатьева, техник-исследователь лаборатории

биохимической оценки селекционного материала и качества зерна, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID: 0000-0002-8506-8711

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3

В создании сортов, отвечающих современным требованиям пивоваренной промышленности, важная роль принадлежит генетическим источникам. В результате изучения коллекции ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской» в отделе селекции и семеноводства ячменя выделены и рекомендованы источники основных пивоваренных и хозяйственно ценных признаков и свойств. Исследования проводили в 2014–2016 гг. Объектом исследований послужили 77 сортов озимого ячменя различного эколого-географического происхождения. Целью исследований являлось определение биохимических и технологических свойств зерна, соответствующих требованиям, предъявляемым к сортам пивоваренного ячменя. По признаку «содержание белка в зерне» ГОСТ 5060-86 «Пивоваренный ячмень» соответствовало 31,2% изучаемых сортов. Содержание крахмала в зерне более 60,0% имели 7,8% образцов. Высокая экстрактивность (более 78,0%) выявлена у 57,0% коллекционных сортов. Пленчатость зерна, соответствующую пивоваренным требованиям, имели 13,0% изучаемых образцов. Требованиям ГОСТ 5060-86 по признаку «масса 1000 зерен» отвечали 88,0% от общего количества сортов. По урожайности стандартный сорт достоверно превысили 64,0% образцов. В результате проведенного корреляционного анализа выявлены достоверные связи между следующими признаками: масса 1000 зерен – содержание белка в зерне; масса 1000 зерен – пленчатость; содержание крахмала в зерне – пленчатость, содержание крахмала в зерне – содержание белка в зерне. Выделены лучшие образцы, сочетающие комплекс признаков и свойств: Параллелум 1916, Параллелум 1923, Параллелум 1813, Параллелум 1820, 315/Обзор, 217-2 (РФ), Callao (США), Росса (Германия).

Ключевые слова: озимый ячмень, сорт, качество зерна, урожайность, масса 1000 зерен.

GRAIN QUALITY OF COLLECTION SAMPLES OF WINTER BARLEY

E.G. Filippov, Candidate of Agricultural Sciences, docent, head of the department

for barley breeding and seed-growing, doncova601@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5916-3926;

A.A. Dontsova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of winter barley breeding and seed-growing, doncova601@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-6570-4303;

D.P. Dontsov, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher the laboratory of spring barley breeding and seed-growing, doncova601@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-9253-3864;

A.A. Bulanova, junior researcher of the laboratory of winter barley breeding and seed-growing, doncova601@mail.ru;

N.G. Ignatieva, technician researcher of the laboratory

of biochemical assessment of grain breeding material and quality, ninakravchenko78@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-8506-8711

FSBSI «Agricultural Research Center «Donskoy»

347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3

In the creation of varieties that meet modern requirements of the brewing industry, an important role belongs to genetic sources. The study of the collection of the FSBSI Agricultural Research Center 'Donskoy' in the department for barley breeding and seed-growing allowed identifying and recommending the sources of the main brewing and economic-valuable features and prop-

erties. The study was carried out in the years of 2014–2016. 77 varieties of winter barley with different ecological and geographical origin have become the objects of the study. The purpose of the study was to determine biochemical and technological properties of grain that meet certain requirements to brewing barley varieties. 31.2% of the studied varieties have been found correspondent to the trait 'protein content in kernels' (GOST 5060-86 'Brewing barley'). 7.8% of the samples have more than 60% starch in kernels. 57% of the collection varieties possess high extractivity (more than 78%). 13% of the studied varieties have husk content of kernels that meet the brewing requirements. 88% of all varieties correspond the GOST 5060-86 requirements in the trait '1000-kernel weight'. 64% of the samples significantly exceed productivity of the standard variety. As a result of the conducted correlation analysis there have been identified the correlations among the following traits: 1000-kernel weight – protein content in kernels; 1000-kernel weight – husk content in kernels; starch content in kernels – husk content; starch content in kernels – protein content in kernels. The best samples 'Parallelum 1916', 'Parallelum 1923', 'Parallelum 1813', 'Parallelum 1820', '315/Obzor', '217-2(RF)', Callao (USA), Rocca (Germany)

Keywords: winter barley, variety, productivity, 1000-kernel weight.

Введение. Основные тенденции развития современного растениеводства таковы, что важно не только получить высокий урожай, но и обеспечить его повышенные потребительские качества, так как требования потребителей к производимой продукции постоянно возрастают (Алабушев и др., 2017; Филиппов, Алабушев, 2014). Поэтому селекция сортов ячменя на современном этапе должна быть направлена на повышение питательной ценности зерна за счет улучшения кормовых достоинств и технологических свойств. Для того чтобы объединить нужное сочетание признаков в сорте, необходимы постоянный поиск и изучение новых образцов из коллекции ВИР и других учреждений, а также выявление среди них источников и доноров интересующих селекционеров признаков и свойств.

В связи с вышеизложенным целью исследований являлось определение биохимических и технологических свойств зерна, соответствующих требованиям, предъявляемым к сортам пивоваренного ячменя.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на полях научного севооборота отдела селекции и семеноводства ячменя в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Аграрный научный центр «Донской» (ФГБНУ «АНЦ «Донской») в 2014–2016 гг. В изучении находилось 77 сортов и образцов. Учетная площадь делянки – 10 м², повторность однократная, норма высева – 450 всхожих зерен на 1 м², стандартный сорт Мастер («АНЦ «Донской», РФ) высевался через 20 номеров.

Исходным материалом при селекции озимого ячменя послужили коллекционные образцы, полученные из Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ФГБНУ «ФИЦ «ВИГРР им. Н.И. Вавилова»), новые сорта отечественной и зарубежной селекции, изучаемые в государственном сортоиспытании и допущенные к использованию в РФ, а также перспективные линии и сорта собственной селекции.

Биохимический анализ качественных показателей зерна ячменя проводили в лаборатории биохимической оценки качества зерна ФГБНУ «АНЦ «Донской». Содержание белка определяли согласно ГОСТ 10846-91 (Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. 2009), содержание крахмала – по ГОСТ 10845-98 (Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала. 2009). Определение пленчатости проводили согласно ГОСТ 10843-76 (Зерно и продукты его переработки. Метод определения пленчатости. 2009), экстрактивности и солода – по ГОСТ 29294-92 (Солод пивоваренный ячменный. Технические условия. 2002).

Учеты, наблюдения и оценку изучаемых сортов проводили согласно существующим методикам Государственного сортоиспытания РФ (1989). Математическую обработку результатов исследова-

ний осуществляли с помощью компьютерных программ по методике Б.А. Доспехова (1985).

Для оценки достоверности данных использовали утроенную ошибку средней ($3Sx$), а в корреляционном анализе – вероятность погрешности (p) при 95%-ном уровне значимости.

Результаты и их обсуждение. Ячмень – это основной источник получения солодового сырья для производства пива. В РФ собственного высококачественного солода недостаточно, и его приходится импортировать в больших количествах, что экономически нецелесообразно. Поэтому, так как импорт солода дорого обходится государству, а спрос на фуражный ячмень значительно снизился вследствие сокращения животноводческой отрасли, большие перспективы есть у переориентации использования зерна ячменя (Филиппов, Алабушев, 2014).

Несмотря на то что современные стандарты в настоящее время не предъявляют никаких особых требований к биохимическому составу фуражного зерна, наиболее ценным является сырье с повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот.

В наших исследованиях содержание белка в зерне варьировало от 11,2 до 13,2% (рис. 1).

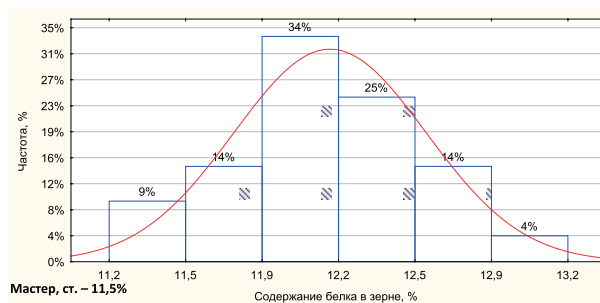


Рис. 1. Распределение образцов озимого ячменя по признаку «содержание белка в зерне» (2014–2016 гг.)

Fig. 1. Distribution of winter barley samples on the basis of "protein content in grain" (2014–2016)

Большинство сортов (84%) по содержанию белка в зерне превысили стандартный сорт Мастер ($3Sx = \pm 0,14\%$). Максимальное содержание белка в зерне (13,0–13,2%) отмечено у образцов 18513 ЕН 11 (Франция) и 354-1-1 (РФ). По данному признаку 24 образца (31,2%) соответствовали ГОСТ 5060-86 (содержание белка не более 12%).

Повышенное содержание крахмала увеличивает ценность ячменя, так как он является основным экстрактивным веществом в пивоварении. Чем больше в зерне содержится крахмала, тем выше экстрактивность. Однако отбор ценных форм по крахмалистости затрудняется тем, что этот показатель подвержен изменчивости под влиянием условий выращивания.

Содержание крахмала в годы исследований варьировало от 54,3% у образца 354-1-1 (РФ) до 61,3% у сорта Параллелум 1820 (РФ) (рис. 2).

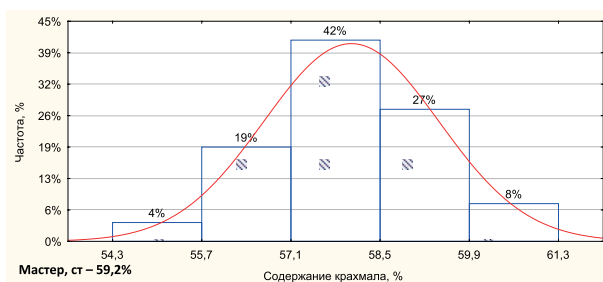


Рис. 2. Распределение образцов озимого ячменя по признаку «содержание крахмала в зерне» (2014–2016 гг.)

Fig. 2. Distribution of winter barley samples on the basis of “starch content in grain” (2014–2016)

По пивоваренным качествам шесть сортов (7,8%) соответствовали ГОСТ 0845-98 (содержание крахмала выше 60%).

Согласно требованиям к пивоваренному ячменю необходимы сорта, сочетающие высокое содержание крахмала и низкое содержание белка. Анализ средних данных показал, что между содержанием белка и крахмала в зерне существует достоверная сильная отрицательная связь ($r = -0,81$, $p = 0,00$), то есть при увеличении содержания белка в зерне будет уменьшаться содержание крахмала, и наоборот (рис. 3).

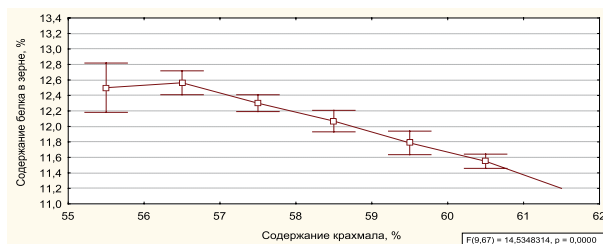


Рис. 3. Связь между содержанием белка и крахмала в зерне

Fig. 3. Relationship between protein and starch in grain

Масса 1000 зерен является одним из показателей структуры урожая. Распределение изучаемых образцов озимого ячменя по данному признаку отображено на рис. 4.

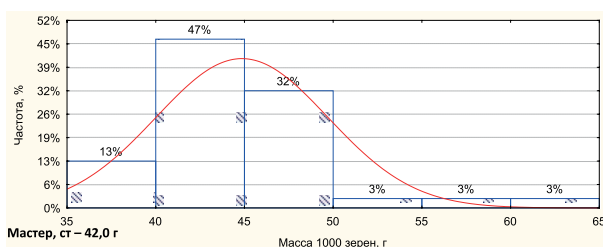


Рис. 4. Распределение образцов озимого ячменя по признаку «масса 1000 зерен» (2014–2016 гг.)

Fig. 4. Distribution of winter barley samples on the basis of “mass of 1000 grains” (2014–2016)

Для пивоварения основным требованием также является крупнозерность (масса 1000 зерен – более 40,0 г). По данному признаку 88% от общего количества сортов отвечали требованиям пивоваренного ячменя, из них 9% (шесть сортов) согласно Международному классификатору СЭВ рода *Hordeum* L. (1983) относились к группе крупнозерных (масса 1000 зерен – более 50,0 г): Параллелум 1919 (РФ) – 51,9 г; 6577 СН –

58,9 г; 18513 ЕН 11 – 60,9 г (Франция); Токуо – 61,7 г; Тиффани – 55,7 г; Cornelia – 51,2 г (Германия).

Пленчатость является важным показателем, определяющим достоинства зерна ячменя как для крупяной, так и пивоваренной промышленности. Согласно требованиям пивоваренных компаний в технологии производства пива содержание пленок должно быть в пределах 9–10%. Десять изучаемых образцов (13%) имели пленчатость зерна, соответствующую требованиям пивоваренного ячменя (рис. 5).

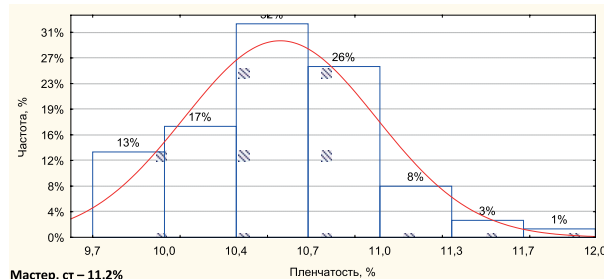


Рис. 5. Распределение образцов озимого ячменя по признаку «пленчатость зерна» (2014–2016 гг.)

Fig. 5. Distribution of winter barley samples on the basis of “filthiness grains” (2014–2016)

Это Параллелум 1615, Параллелум 1820, Параллелум 1916, Ерема, Вавилон (РФ), 6577 СН, 18513 ЕН (Франция), Токуо, Тиффани (Германия), Саллао (США).

Важнейшим показателем качества зерна ячменя является его экстрактивность, то есть количество веществ, которые могут перейти в раствор при затирании. В основном экстрактивность обусловлена содержанием крахмала. В пивоваренных сортах этот показатель находится в пределах от 78 до 82%.

Экстрактивность ячменя у изучаемых образцов варьировала от 77,6% у сорта Cotanici (Германия) до 78,6% у линии Параллелум 1820 (РФ). Согласно ГОСТ 5060-86 высокая экстрактивность (более 78%) выявлена у 44 образцов (57%) – Гранд, Параллелум 1820, Радикал, 315/Обзор (РФ), Саллао (США), Уши (Германия) и др.

Сбор зерна с единицы площади – основной критерий значимости сорта в конкретных условиях. Одним из важных факторов повышения производства зерна является возделывание высокоурожайных сортов с хорошими биохимическими и технологическими качествами зерна (Филиппов, Донцова, 2014).

Распределение изучаемых образцов озимого ячменя по урожайности представлено на рисунке 6. Урожайность варьировала от 5,2 у образца Тиффани (Германия) до 8,6 т/га у Cornelia (Германия).

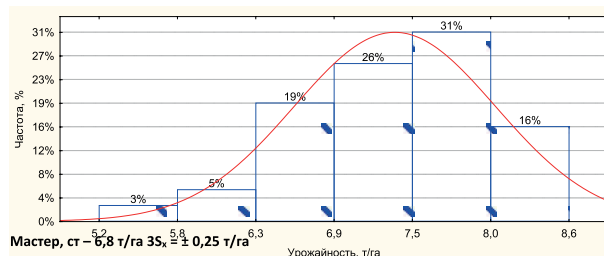


Рис. 6. Распределение образцов озимого ячменя по признаку «урожайность» (2014–2016 гг.)

Fig. 6. Distribution of winter barley samples on the basis of “crop-yield” (2014–2016)

Достоверно превысили стандартный сорт 64% образцов (49 образцов) от общего количества исследуемого материала. Высокая урожайность (свы-

ше 8,0 т/га) отмечена у 15 сортов: Паллидум 1890 – 8,0 т/га, Параллелум 1615 – 8,2 т/га, Гранд – 8,3 т/га, Параллелум 1890 – 8,4 т/га, Параллелум 1820 – 8,5 т/га, Вавилон – 8,0 т/га, Скороход – 8,2 т/га, Радикал – 8,0 т/га, Кондрат – 8,2 т/га (РФ), Окал – 8,2 т/га (Чехия), Нише – 8,3 т/га, Cornelia – 8,6 т/га (Германия) и др.

Корреляционный анализ позволил выявить достоверные связи ($p < 0,05$) между следующими признаками: масса 1000 зерен – содержание белка в зерне, масса 1000 зерен – пленчатость, содержание крахмала – содержание белка в зерне, содержание крахмала – пленчатость (табл. 1).

1. Корреляционные связи между урожайностью, технологическими и биохимическими признаками озимого ячменя (2014–2016 гг.)

1. Correlation between yield, technological and biochemical signs of winter barley (2014–2016)

Признак	Урожайность	Масса 1000 зерен	Содержание белка	Экстрактивность	Содержание крахмала	Пленчатость
Урожайность	1,0 $p = 0,00$	0,18 $p = 0,124$	-0,058 $p = 0,613$	0,041 $p = 0,725$	0,07 $p = 0,543$	-0,03 $p = 0,79$
Масса 1000 зерен		1,0 $p = 0,00$	0,31 $p = 0,006$	-0,114 $p = 0,922$	-0,106 $p = 0,356$	-0,25 $p = 0,031$
Содержание белка			1,0 $p = 0,00$	-0,012 $p = 0,916$	-0,81 $p = 0,00$	0,16 $p = 0,174$
Экстрактивность				1,0 $p = 0,00$	-0,034 $p = 0,77$	0,097 $p = 0,401$
Содержание крахмала					1,0 $p = 0,00$	-0,31 $p = 0,006$
Пленчатость						1,0 $p = 0,00$

Содержание крахмала в зерне отрицательно коррелирует с его пленчатостью ($r = -0,31$; $p = 0,006$), то есть чем выше содержание крахмала, тем ниже пленчатость зерна, и наоборот. Максимальное содержание крахмала отмечено у сортов с пленчатостью 9,6–9,8% (рис. 7).

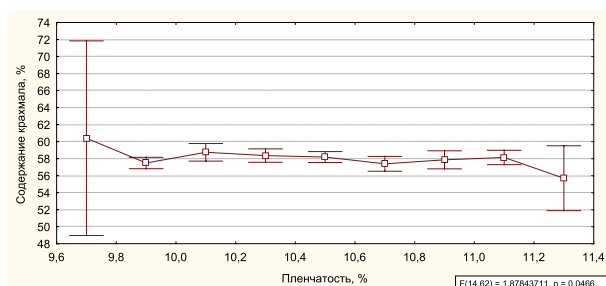


Рис. 7. Связь между содержанием крахмала в зерне и пленчатостью

Fig. 7. Relationship between starch content in grain and filthiness

Установлена достоверная средняя связь между содержанием белка в зерне и массой 1000 зерен

($r = 0,31$; $p = 0,006$). Максимальное содержание белка отмечено у крупнозерных сортов (рис. 8).

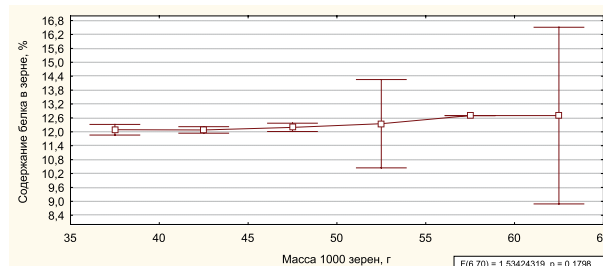


Рис. 8. Связь между содержанием белка в зерне и массой 1000 зерен (2014–2016 гг.)

Fig. 8. Relationship between the protein content in the grain and the mass of 1000 grains (2014–2016)

В результате исследований выделены образцы озимого ячменя, сочетающие комплекс основных биохимических и технологических признаков и свойств и рекомендованные использовать для создания высокоурожайных сортов пивоваренного направления с широкой экологической пластичностью и отличным качеством зерна (табл. 2).

2. Образцы озимого ячменя, выделившиеся по комплексу признаков и свойств (2014–2016 гг.)

2. Samples of winter barley of the separated complex features and properties (2014–2016)

Сорт, образец	Пленчатость зерна, %	Содержание, %		Экстрактивность, %	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
		белка	крахмала			
Ст. Мастер, «АНЦ «Донской»	11,2	11,5	59,2	78,2	42,0	6,8
Параллелум 1916 (ВНИЗК)	9,9	12,2	58,5	78,1	51,9	7,5
Параллелум 1923 («АНЦ «Донской»)	10,1	11,9	60	78,2	43,2	7,9
Параллелум 1813 («АНЦ «Донской»)	10,5	11,6	60,4	78,2	49,2	7,1
Параллелум 1820 («АНЦ «Донской»)	9,7	11,2	61,3	78,6	43,6	8,5
315/Обзор (КНИИСХ)	10,2	11,5	60,1	78,4	44,5	7,4
317-2 (КНИИСХ)	10,1	11,5	60,1	78,4	41,9	7,7
Callao (Германия)	9,7	11,3	59,5	78,4	47,6	7,3

Росса (Германия)	10,4	11,6	59,1	78,2	45,8	7,4
3Sx	0,15	0,14	0,47	0,08	1,66	0,25

Выводы

1. Выделены источники ценных пивоваренных свойств:

– по биохимическим показателям (белок – менее 12,0%, крахмал – более 60,0%, экстрактивность – более 78,0%, пленчатость зерна – 9–10%): Параллелум 1820, Параллелум 1916, Параллелум 1921, Параллелум 1923, Ерема, 317-2 (РФ), Токуо (Германия), Callao (США);

– по технологическим показателям (масса 1000 зерен – более 45,1 г): Параллелум 1910, Паллидум 1890, Факир, Хуторок (РФ), 6577 СН, 18513 ЕН11, Сита, Токуо, Tiffany, Blanka (Германия), Callao (США), Тату (Сингента) и др. (всего 30 образцов).

2. Установлена корреляционная связь между основными биохимическими и технологическими показателями качества зерна: содержанием белка и крахмала в зерне ($r = -0,81$; $p = 0,00$); содержанием крахмала в зерне и пленчатостью ($r = -0,31$; $p = 0,006$), массой 1000 зерен и содержанием белка в зерне ($r = 0,31$; $p = 0,006$), массой 1000 зерен и пленчатостью зерна ($r = -0,25$; $p = 0,031$).

3. Выделены лучшие образцы, сочетающие комплекс признаков и свойств: Параллелум 1916, Параллелум 1923, Параллелум 1813, Параллелум 1820, 315/Обзор, 317-2 (РФ), Callao (США), Росса (Германия).

Библиографический список

1. Алабушев А.В., Филиппов Е.Г., Донцова А.А. и др. Резервы увеличения урожайности ячменя. Воронеж: ООО «Виннер», 2017. 17 с.
2. Филиппов Е.Г., Донцова А.А. Селекция озимого ячменя. Ростов н/Д.: Книга, 2014. 208 с.
3. Филиппов Е.Г., Алабушев А.В. Селекция ярового ячменя. Ростов н/Д.: Книга, 2014. 208 с.

Reference

1. Alabushev A.V., Filippov E.G., Doncova A.A. et al. Rezervy uvelicheniya urozhajnosti yachmenya [Reserves for increasing the yield of barley]. Voronezh: ООО «Vinner», 2017. 17 s.
2. Filippov E.G., Doncova A.A. Selekcija ozimogo yachmenya [Selection of winter barley]. Rostov n/D.: Kniga, 2014. 208 s.
3. Filippov E.G., Alabushev A.V. Selekcija yarovogo yachmenya [Selection of spring barley]. Rostov n/D.: Kniga, 2014. 208 s.

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.

УДК 575.12 : 633.854.78 : 633.18

DOI 10.31367/2079-8725-2018-57-3-43-47

НАСЛЕДОВАНИЕ РЯДА КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У ГИБРИДА РИСА КАРЛИК 1 × LK

П.И. Костылев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

зав. лабораторией селекции и семеноводства риса, ORCID ID: 0000-0002-4371-6848;

Е.В. Краснова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства риса, ORCID ID: 0000-0002-4716-5676;

А.В. Аксенов, агроном лаборатории селекции и семеноводства риса, ORCID ID: 0000-0002-5026-3832

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3

Изучение наследования таких признаков, как высота растений, длина метелки, количество колосков и выполненных зерен на ней, масса 1000 зерен и др., имеет большое значение в селекционной работе. Зерновая продуктивность риса также зависит от количества колосков в метелке, числа выполненных зерновок и их массы. Поэтому необходимо знать генетический механизм каждого из этих признаков и их взаимодействие. Статья посвящена определению типа наследования, количества аллельных вариантов генов, участвующих в детерминации высоты, и других количественных признаков у гибрида риса от скрещивания контрастно различающихся коллекционных образцов. Для генетического анализа расщепления признаков использовали компьютерную программу «Полиген А». Высота растений исходных родительских форм представляла минимальные и максимальные величины в разнообразии нашей коллекции. У образца Карлик 1 средняя высота растений составила лишь 54 см, тогда как у высокорослого образца LK – 156 см. Значительные различия были также по длине метелки – 12,3 и 27 см и массе 1000 зерен – 20,5 и 25,5 г. В результате изучения популяции F_2 было установлено, что признаки «высота растения» и «длина метелки» наследуются по типу неполного доминирования больших значений признака; различия между исходными формами были по трем генам. По числу колосков и зерен на метелке выявлены отрицательное доминирование и неаллельное эпистатическое взаимодействие двух пар генов с расщеплением в соотношении 12 : 3 : 1. Признак «масса 1000 зерен» наследуется по типу сверхдоминирования больших значений признака и обусловлен дигенными различиями исходных форм с маскирующим плейотропным эффектом гена карликовости $d1$.

Ключевые слова: рис, гибрид, Карлик, высота растений, наследование.