

современной фитоценологии. – М.: Наука, 1985. – 136 с.

6. Шукис Е. Р. Африканское просо / Кормовые культуры на Алтае. – Барнаул, 2013. – С. 56-61.

7. Экологический центр «Экосистема» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecosystema.ru/2019/04/22/>

1. Zhukovsky P.M. African millet. In book: Cultural plants and their relatives. Moscow. State Publishing House «Soviet Science». 1950. p. 151 [in Russian]

2. Kashevarov N. I., Saprykin V. S. Polyspecies sowing of fodder crops as a factor in increasing their productivity and feed balance. RAAS. Sib. Branch. SibNIIK. Novosibirsk. 2012. 76 p. [in Russian]

3. Forage plants of haymakings and pastures of the USSR. I. V. Larin, Sh. M. Agababyan, T. A. Rabotnov et al. Moscow - Leningrad. State Publishing House of Agr. Lit. 1951. Vol 1. pp. 221-226 [in Russian]

4. Medvedev P. F., Smetannikova A. I. African millet. In book: Forage plants of the European part of the USSR. Leningrad. Kolos. 1981. pp. 25-27 [in Russian]

5. Mirkin B. N. Theoretical foundations of modern phytocenology. Moscow. Science. 1985. 136 p. [in Russian]

6. Shukis E. R. African millet. Feed crops in Altai. Barnaul. 2013. pp. 56-61.

7. Ecological center «Ecosystem» [Electronic resource]. Access mode: <http://ecosystema.ru/2019/04/22/> [in Russian]

УДК 633.16"321":631.527(571.53)

DOI: 10.34655/bgsha.2019.56.3.007

**А. А. Юдин, Ф. С. Султанов, Т. В. Константинова, Г. А. Мищук,
О. Б. Габдрахимов**

СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: ячмень, сорт, образец, линия, период вегетации, урожайность.

Представлены результаты исследований по созданию исходного материала для выведения высокопродуктивных сортов ярового ячменя, адаптированных для возделывания в условиях Иркутской области. Исследования проведены в отделе селекции сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Иркутский НИИСХ». Почва опытного участка серая лесная, по гранулометрическому составу тяжелосуглинистая, среднего плодородия. Полевые и лабораторные исследования проводились по общепринятым методикам. В коллекционном питомнике изучено 202 сорта и образцы из других регионов РФ своей селекции и коллекции ВИР. Подобран селекционный материал в качестве родительских форм. Основные критерии при подборе – урожайность, качество и крупность зерна, устойчивость к полеганию и болезням, продолжительность периода вегетации. Гибридизация проведена по 20 комбинациям, получено 3105 гибридных зёрен. В гибридном питомнике высеяно 328 популяций, отобрано 7254 элитных растений. В селекционном питомнике первого года изучено 5986 образцов, в селекционном питомнике второго года – 117 линий. В контрольном питомнике исследовано 18 образцов. В питомнике конкурсного сортоиспытания изучено 13 сортообразцов. Большинство из них по урожайности, массе 1000 зёрен, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам и содержанию белка в зерне превосходят стандартный сорт Ача. По урожайности, устойчивости к пыльной и каменной головне отличились образцы 3136 h 15, 3136 h 61, 3138 h 45 и 3173 h 67; по крупности зерна и содержанию белка – 3136 h 61 и 3138 h 45, по натурной массе – 3073 h 67 и 3175 h 20. Вышеперечисленные образцы устойчивы к полеганию и осыпанию зерна при созревании. Продолжительность их периода вегетации практически не отличается от стандарта. Данные образцы будут использованы для создания высокопродуктивных сортов ячменя. Сортообразец 3073 h 67 (2581 h 6 х Ача) соответствует модели сорта и готовится к передаче на государственное сортоиспытание.

A. Yudin, F. Sultanov, T. Konstantinova, G. Mischuk, O. Gabdrakhimov

SELECTION OF SPRING BARLEY UNDER CONDITIONS OF IRKUTSK REGION

Keywords: barley, cultivar, sample, strain, vegetation period, yielding capacity.

The article presents the results of studies on creating initial material for introduction of new high-productive cultivars of spring barley adapted for growing under conditions of Irkutsk region. The studies were carried out in the Department of Crop Breeding of the Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture. The soil of an experimental plot is gray forest, on granulometric composition – heavy loamy, mid-fertile. Field and laboratory observations were made according to common-accepted methods. There were 202 cultivars and the samples from other regions of the Russian Federation, local selection and from All-Russian Institute of Plant Growing collection studied in the collection nursery. The breeding material was selected as parent forms. The basic criteria in selection are yielding capacity, grain quality and size, resistance to lodging and diseases, duration of vegetation period. Hybridization was fulfilled on 20 combinations, 3105 hybrid seeds were obtained. In hybrid nursery 328 populations were sown, 7254 stock plants were chosen. In the breeding nursery of first year 5986 samples were studied, in the breeding nursery of second year – 117 strains. In the control nursery 42 strains were examined, after field and laboratory experiments 18 samples were picked up. In the nursery of competitive variety testing 13 variety samples were observed. Most of them, according to yielding capacity, weight of 1000 seeds, resistance to biotic and abiotic stresses and the content of protein in grain, exceed the standard variety Acha. On yielding capacity, resistance to loose and covered smut the samples 3136 h 15, 3136 h 61, 3138 h 45 and 3173 h 67 have been distinguished; on grain size and protein content – 3136 h 61 and 3138 h 45, on test weight – 3073 h 67 and 3175 h 20. The above-mentioned samples are resistant to lodging and fall of seeds when ripened. The duration of their vegetation period does not practically differ from the standard. These samples will be used for creating high-productive varieties of barley. The variety sample 3073 h 67 (2581 h 6 x Acha) matches the cultivar model and is prepared for transfer to State Variety Testing.

¹Юдин Алексей Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции сельскохозяйственных культур; e-mail: tulun.niish@yandex.ru;

Alexey A. Yudin, Candidate of Agricultural Sciences, Head of Crop Selection Department; e-mail: tulun.niish@yandex.ru;

¹Султанов Фанил Султанович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией первичного семеноводства с/х культур; e-mail: gnu_iniish@mail.ru;

Fanil S. Sultanov, Candidate of Agricultural Sciences, Head of Primary Seed Production Laboratory; e-mail: gnu_iniish@mail.ru;

¹Константинова Татьяна Викторовна, старший научный сотрудник отдела селекции сельскохозяйственных культур; e-mail: tulun.niish@yandex.ru;

Tatiana V. Konstantinova, senior research scientist of Crop Selection Department; e-mail: tulun.niish@yandex.ru;

¹Мишук Галина Анатольевна, научный сотрудник отдела селекции сельскохозяйственных культур; e-mail: tulun.niish@yandex.ru;

Galina A. Mischuk, research scientist of Crop Selection Department; e-mail: tulun.niish@yandex.ru;

^{1,2}Габдрахимов Олег Борисович, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства сельскохозяйственных культур, аспирант кафедры земледелия и растениеводства; e-mail: olegabdrakhimov@yandex.ru;

Oleg B. Gabdrakhimov, senior research scientist of Primary Seed Production Laboratory, post graduate student at the Chair of Arable Farming and Plant Production; e-mail: olegabdrakhimov@yandex.ru.

¹ФГБНУ «Иркутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», 664511, Иркутская область, Иркутский район, пос. Пивовариха;

FSBRI “Irkutsk Scientific Research Institute of Agriculture”, Pivovarikha village, Irkutsk district, Irkutsk region, 664511, Russia

²ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского», 664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодёжный.

FSBEI HE "Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Ezhevsky", Molodezhnyi village, Irkutsk district, Irkutsk region, 664038, Russia

Введение. Ячмень является универсальной сельскохозяйственной культурой. Зерно его используется на кормовые, продовольственные и технические цели, а также в пивоваренном производстве [1, 4, 9].

В Иркутской области ячмень возделывается, в основном, для получения фуражного зерна и соломы. Зерно его имеет высокие кормовые достоинства: сбалансирован питательными веществами и содержит много незаменимых аминокислот. В одном килограмме зерна ячменя содержится 1,2 кормовых единицы, солома хорошо поедается животными [4, 5, 7].

Селекционная работа с ячменём в нашем регионе была начата в 1914 году знаменитым организатором научного дела и селекционером П.Е. Писаревым. Сорта, созданные им в первой половине 20 века, широко выращивались в разных местах Сибири [2, 10].

В настоящее время в нашей области ячмень высевается на площади около 90 тысяч га, из них более 83 % посевов занимают два сорта – Ача и Биом. Недостатками их является то, что в зерне у сорта Ача низкое содержание белка, а сорт Биом в условиях засухи сильно снижает урожайность. Эти сорта выведены в условиях Новосибирской области [8, 11]. Поэтому необходимо усилить селекционную работу по созданию новых высокопродуктивных сортов данной культуры, пригодных для возделывания в условиях нашего региона.

Цель исследований – создание исходного материала для селекции ярового ячменя зернофуражного направления, адаптированного к условиям Иркутской области.

Условия и методика исследований. Работа проведена в 2010-2018 годах в отделе селекции сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Иркутский НИИСХ». Селекционные питомники высевались по чистому пару. Почва участка серая лесная, по гранулометрическому составу тяжелосуглинистая; в пахотном слое (0-20

см) содержание гумуса 4,8-5,3 %, подвижных форм фосфора и калия среднее, $pH_{\text{сол}}$ 4,9-5,4, сумма поглощённых оснований 23,6-25,1 мг-экв./100 г, степень насыщенности основаниями – 75,1-80,5 %.

Погодные условия в период вегетации в годы проведения исследований были различными. По количеству выпавших осадков и температурному режиму 2010-2013 годы оказались близкими к средне-многолетним показателям, а последние 4 года были засушливыми.

Селекционная работа проводилась методом гибридизации с последующим индивидуальным отбором из гибридной популяции, полученной от скрещивания отдельных эколого-географических форм. В качестве родительских форм были выбраны сорта и линии своей селекции, а также образцы из других регионов нашей страны и зарубежные образцы, обладающие комплексом ценных признаков.

Подготовка почвы к посеву – общепринятая для зоны. Селекционные питомники закладывались во второй декаде мая. Гибриды первого поколения и селекционный питомник первого года высевались вручную, питомники – коллекционный, контрольный и селекционный второго года – сеялкой «ССФК-7»; питомники предварительного и конкурсного сортоиспытания – сеялкой «СН-16». Наблюдения и учёты проводились по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6]. До уборки все сортообразцы прошли полевую оценку и браковку. В питомниках предварительного и конкурсного сортоиспытания отбирались образцы для анализа структуры урожайности. Оценка качества зерна проводилась в лаборатории определения качества зерна общепринятыми методами. Статистическая обработка полученных результатов выполнялась по методике Б.А. Доспехова [3].

Результаты исследований и их обсуждение. В коллекционном питомни-

ке изучены 202 сорта и образца, собранные с необходимыми признаками для гибридизации: урожайность, крупность и качество зерна, продолжительность периода вегетации, устойчивость к полеганию и болезням. Проведена гибридизация по 20 комбинациям, получено 3105 гибридных зёрен. В гибридном питомнике высеяно 328 гибридных популяций, отобрано 7254 элитных растений. В селекционном питомнике первого года изучено 5936 семей, после полевых и лабораторных исследований отобрано 1749 линий.

Линии 3194 h 48 (Биом х Иркут), 3133 h 112 (Валет х Пётр) и 3129 h 71 (Валет х Одон), в среднем, на 3,8 т/га превысили стандартный сорт Ача. В селекционном питомнике второго года изучено 117 об-

разцов. Наиболее высокую урожайность 6,52 т/га показал образец 3157 h 70 (Пётр х е-19-6411), у стандарта на 0,64 т/га меньше. В контрольном питомнике исследовано 42 линии. Средняя урожайность по питомнику составила 5,71 т/га при вегетационном периоде 80-87 дней. По хозяйственно ценным признакам выделено 18 образцов.

В питомнике предварительного сортоиспытания изучено 16 образцов, из них 12 линий по крупности зерна и урожайности превысили стандарт.

В питомнике конкурсного сортоиспытания было высеяно 13 образцов. Результаты анализа структуры урожайности показывают, что образцы по основным элементам, определяющим их продуктивность, отличаются от стандарта (табл. 1).

Таблица 1 – Структура урожайности лучших сортообразцов ярового ячменя в питомнике конкурсного сортоиспытания

Сорт, номер сортообразца	Высота растений, см	Продуктивная, кустистость	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Число колосков в колосе, шт.	Озернённость колоса, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г
Ача, st	57,8	1,22	451,6	19,6	18,2	0,76
3110 h 23	67,1	1,21	422,1	21,9	20,5	1,02
3123 h 11	75,0	1,18	484,8	20,3	19,1	0,83
3073 h 67	67,3	1,34	611,5	19,5	18,3	0,81
3138 h 45	67,8	1,17	530,2	18,4	17,3	0,84
3088 h 62	73,2	1,16	449,6	19,9	18,5	0,87
3136 h 15	73,5	1,19	463,1	29,7	20,9	1,19
3073 h 76	60,9	1,15	595,8	18,1	17,0	0,72
3136 h 61	80,2	1,09	524,0	18,4	17,1	0,88

Высота растений новых образцов несколько выше, чем у сорта Ача, но они по устойчивости к полеганию практически не уступают ему.

Средняя урожайность лучших сортообразцов по питомнику составила 4,46 т/га, а у стандарта – на 1,11 т/га меньше (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты оценки лучших образцов ярового ячменя в питомнике конкурсного сортоиспытания

Сорт, образец	Вегетационный период, суток	Урожайность, т/га	Масса 1000 зёрен, г	Натура зерна, г/л	Выравненность зерна, %	Содержание белка в зерне, %
Ача, st	75	3,35	41,7	683,0	91,3	12,4
3110 h 23	75	4,27	47,7	692,3	93,1	13,1
3123 h 11	79	3,98	45,2	678,6	92,6	13,5
3073 h 67	75	4,92	44,2	703,1	91,9	13,5
3138 h 45	75	4,37	49,1	684,5	93,2	13,7
3088 h 62	75	3,84	47,3	672,9	91,5	13,4
3136 h 15	78	5,48	39,6	632,7	88,9	13,8
3073 h 76	75	4,25	42,8	676,2	87,6	13,3
3136 h 61	75	4,58	52,7	690,0	94,1	14,1
НСР ₀₅		0,29	3,19	51,8	7,84	9,16

Более высокую продуктивность обеспечивают образцы 3136 h 15, 3073 h 67, 3136 h 61 и 3138 h 45. Большинство образцов созревают, как и стандарт, за 75 суток; лишь у двух линий период вегетации на 3-4 суток длиннее по сравнению с сортом Ача. Более крупное зерно имеют образцы 3136 h 61 и 3138 h 45, у них масса 1000 зёрен на 7,4-11,0 г больше стандарта. Образец 3136 h 61 отличается от других линий более высоким показателем выравненности зерна.

По содержанию белка в зерне все образцы превосходят стандарт, наиболее высокий этот показатель у образца 3136 h 61.

Сортообразец 3073 h 67 (2581 h 6 × Ача) в конкурсном сортоиспытании в течение трёх лет имеет стабильно высокие показатели по продуктивности, качеству зерна, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, обламыванию колоса при уборке и полеганию. Средняя урожайность его составляет 3,9 т/га, потенциальная – 6,0 т/га, масса 1000 зёрен – от 42,4 до 44,8 г, содержание белка в зерне 13,2-13,8 %. Образец среднеранний, созревает за 75-80 дней; более устойчив к засухе, поражению пыльной и каменной головнёй по сравнению с сортом Ача. Данный сортообразец готовится к передаче на государственное сортоиспытание.

Выводы. 1. Создан исходный материал для селекции ярового ячменя фуражного направления, адаптированного к условиям Иркутской области.

2. Более высокую продуктивность обеспечивают образцы 3136 h 15, 3073 h 67, 3136 h 61 и 3138 h 45. Более крупное зерно имеют образцы 3136 h 61 и 3138 h 45. Содержание белка выше у образца 3136 h 61.

3. Сортообразец 3073 h 67 (2581 h 6 × Ача) готовится для передачи в государственное сортоиспытание.

Предложения селекционной практике. В качестве исходного материала для селекции в условиях Иркутской области рекомендуем использовать следующие сортообразцы ярового ячменя:

- на высокую урожайность зерна –

3136 h 15, 3073 h 67, 3136 h 61 и 3138 h 45;

- на крупность зерна – 3136 h 61 и 3138 h 45;

- на высокое содержание белка – 3136 h 61.

Библиографический список

1. Бехтольд Н. П. Изучение исходного материала ярового ячменя для селекции на устойчивость к головневым заболеваниям в лесостепи Приобья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2017. – 18 с.

2. Вавилов В. Н., Вавилова Л. М. Итоги и перспективы селекции овса и ячменя / Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: Сб. научн. тр. РАСХН. Сиб. отд-ние Тулунской ГСС. – Новосибирск, 1997. – С. 43-53.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

4. Коломейченко В. В. Яровой ячмень / Растениеводство: учебник. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – С. 135-141.

5. Максимов Р. А. Эффективные источники селекционных признаков и расширение генофонда исходного материала для создания новых сортов ячменя в условиях Среднего Урала / Селекция, семеноводство и производство зерна зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения: матлы координ. совещания по селекции, семеноводству, технологии возделывания и переработки зернофуражных культур 27-31 июля 2015 г., Тюмень. – Тюмень: ООО «Печатник», 2015. – С. 75-79.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. Общая часть. – М., – 1985. – 269 с.

7. Мальцев В. Ф. Ячмень и овёс в Сибири. – М.: Колос, 1984. – 128 с.

8. Особенности технологии возделывания сельскохозяйственных культур с учётом влагообеспеченности пашни в Иркутской области / Н. Н. Дмитриев, В. И. Солодун, Ф. С. Султанов [и др.] – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2018. – 62 с.

9. Родина Н. А. Селекция ячменя на северо-востоке Нечерноземья. – Киров: Зональный НИИСХ, 2006. – 488 с.

10. Сурин Н. А., Ляхова Н. Е. Селекция ячменя в Сибири. – Новосибирск, 1993. – 291 с.

11. Сурин Н. А., Зобова Н. В. Совершенствование адаптивных свойств ячменя в

процессе селекции // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2007. – № 6. – С. 18-24.

1. Behtold N.P. The study of initial material of spring barley for selection on the resistance to smut diseases in forest-steppe of Pre-Ob area. Cand. Diss. Abstract. Barnaul. 2017. 18 p. [in Russian]

2. Vavilov V.N., Vavilova L.M. Outcomes and prospects of oat and barley breeding. Selection and seed breeding of crops. Novosibirsk. 1997. pp. 43-53 [in Russian]

3. Dospekhov B. A. Methods of field trial. Moscow. Kolos. 1985. 351 p. [in Russian]

4. Kolomeichenko V. V. Spring Barley. Plant growing. Moscow. Agrobiznestsentr. 2007. pp. 135-141 [in Russian]

5. Maksimov R.A. Efficient sources of breeding traits and expansion of the gene pool of the source material for creating new barley cultivars under Mid-Ural conditions. Mat. Coord. Meetings on selection, seed production, technology of cultivation and processing of grain crops. "Selection, seed breeding and grain

production of cereal fodder crops for import substitution". Tyumen. ООО "Pechatnik". 2015. pp. 75-79 [in Russian]

6. The methods of state variety trial of farm crops. Moscow. Kolos. 1985. V. 1. 269 p. [in Russian]

7. Maltsev V. F. Barley and oats in Siberia. Moscow. Kolos. 1984. 128 p. [in Russian]

8. Dmitriev N. N., Solodun V. I., Sultanov F. S. et al. Features of farm crop cultivation technology accounting moisture supply of arable land in Irkutsk region. Irkutsk. 2018. 62 p. [in Russian]

9. Rodina N. A. Barley selection in the North-East of Non-Black Soil Zone. Kirov. 2006. 488 p. [in Russian]

10. Surin N. A., Lyakhova N. E. Barley selection in Siberia. Novosibirsk. 1993. 291 p. [in Russian]

11. Surin N. A., Zobova N. V. Development of adaptive properties of barley in the course of selection. Sib. vest. s.-h. nauki. 2007. No 6. pp. 18-24 [in Russian]

УДК 631.5:633.173(571.1)

DOI: 10.34655/bgsha.2019.56.3.008

Л. В. Юшкевич, В. В. Чибис

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: просо, способы посева и нормы высева, глубина заделки семян, засоренность, урожайность зерна.

В настоящее время потребности перерабатывающей промышленности в Западной Сибири удовлетворяются в зерне проса только на 20%. Изучение технологических приёмов (способов посева и норм высева) при возделывании проса проведено в южной лесостепи Омской области (ОПХ «Сосновское» СибМИС) в 2-факторном полевом опыте. Опыт закладывался отдельными (4) блоками. Повторность 4-кратная, размещение последовательное. Способ посева и норма высева проса оказывали существенное влияние на глубину заделки семян, полевую всхожесть, состояние в агрофитоценозе и продуктивность культуры. При посеве проса дисковыми сеялками на заданную глубину (3 - 5 см) располагается 79 – 89 % высеянных семян, при посеве стерневыми сеялками (СЗС – 2,1, СКП – 2,1) – около 60%. С повышением нормы высева проса с 2,0 до 5,0 млн биомасса снопа с 1 м² возросла на 43 – 58 %, культуры – на 71 – 94 %, а биомасса сорняков снижалась в 1,9 – 2,7 раза. При оптимальной норме высева проса (4,0 млн всхожих зерен на гектар) преимущество по урожайности имеет способ посева СКП-2,1 - 2,10 т/га, с превышением над другими вариантами на 6-12 %. Высокая полевая всхожесть была отмечена у растений, высеянных сеялкой СКП-2,1, на 63,2 % больше, чем в посевах СЗС-2,1. Полученные результаты свидетельствуют о возможности применения изученных технологических приемов возделывания проса для повышения урожайности этой культуры в хозяйствах региона.