

3. Филипченко Ю.А. Изменчивость и методы ее изучения. – М.; СПб., 1923. – 235 с.

4. Новикова В.М., Жаркова С.В. Изменчивость признака «масса 1000 семян» у ячменя ярового в зависимости от условий вегетации и сорта // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 кн. / XI Международная научно-практическая конференция (4-5 февраля 2016 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – Кн. 2. – С. 200-202.

5. Моргунов А.И., Наумов А.А. Селекция зерновых культур на стабилизацию урожайности. – М., 1987. – 61 с.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 269 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

References

1. Lepekhov S.B. Nekotorye printsipy seleksii yarovoy myagkoy pshenitsy na zasukhoustoychivost i urozhaynost v Altayskom krae: monografiya. – Barnaul: [ANIISKh], 2015. – 149 s.

2. Borodulina V.A., Musalitin G.M., Golovanova I.V. Sort – odna iz sostavlyayushchikh uspehnogo vozdeyvaniya ozimoy pshenitsy na Altaye / Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2017. – No. 6 (152). – S. 5-9.

3. Filipchenko Yu.A. Izmenchivost i metody ee izucheniya. – M.; SPb., 1923. – 235 s.

4. Novikova V.M., Zharkova S.V. Izmenchivost priznaka «massa 1000 semyan» u yachmenya yarovogo v zavisimosti ot usloviy vegetatsii i sorta // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (4-5 fevralya 2016 g.). – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2016. – Kn. 2. – S. 200-202.

5. Morgunov A.I., Naumov A.A. Seleksiya zernovykh kultur na stabilizatsiyu urozhaynosti. – M., 1987. – 61 s.

6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskokhozyaystvennykh kultur. – M., 1985. – 269 s.

7. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1979. – 416 s.



УДК 633.16«321»:631.526.32:631.559(559.15)

П.С. Росихин, Н.Г. Киян, С.В. Жаркова
P.S. Rosikhin, N.G. Kiyan, S.V. Zharkova

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО

THE INFLUENCE OF GROWING CONDITIONS ON SPRING BARLEY YIELD AND YIELD VARIABILITY

Ключевые слова: ячмень яровой, урожайность, лесостепь, сорт, стабильность, возделывание.

Почвенно-климатические условия Алтайского края разнообразны и различаются количеством поступающего тепла, интенсивностью выпадающих осадков, характеристиками почвами и т.д. Поэтому требования к возделываемым культурам, сортам по климатическим зонам отличаются. Исследование и выявление сортов, которые будут эффективно использовать климатический фактор зоны их возделывания, очень важны. Цель исследования – определение сортов ячменя ярового, адаптированных к условиям лесостепи Приобья Алтайского края. Объектом исследований были

11 сортов ячменя ярового. опыты закладывали согласно методическим указаниям. Проведённые испытания сортов ячменя ярового выявили их различную отзывчивость на среду возделывания. В среднем во все годы на сортах сформировался достаточно высокий урожай – от 2,79 т/га в 2017 г. до 3,05 т/га в 2015 г. В среднем за три года исследований урожайность сортов составила 2,93 т/га. По реакции генотипов на среду испытания можно отнести к интенсивному типу сорта Задел, Ворсинский, Салаир, Золотник, Кедрович; к нейтральному типу – сорт Алей; к экстенсивному типу – сорт Колчан. По результатам исследований был сделан расчёт варьирования показателей урожайности всех сортов. Анализ полученных резуль-

татов показал, что стабильны по признаку «урожайность» сорта Задел, Золотник, Омский 95, их Cv, %, соответственно, 9,9; 9,9; 9,2%. Коэффициент варьирования остальных сортов колеблется от 10,9% (сорт Кедрович) до 1,6% (сорт Сигнал).

Keywords: *spring barley, yielding capacity, forest-steppe, variety, stability, cultivation.*

The soil and climatic conditions of the Altai Region are diverse and differ in the amount of incoming heat, precipitation intensity, soil characteristics, etc., therefore, the requirements to the cultivated crops and varieties differ by the climatic zones. The study and identification of the varieties that may effectively use the climatic factor of their cultivation zone is a very topical issue. The research goal was to determine the varieties of spring barley adapted to the conditions of the forest steppe of the Altai Region. The research targets were 11 spring barley varieties. The ex-

periments were conducted according to the common methodology. The trials of spring barley varieties revealed their different response to the cultivation environment. On average, during all years, the the varieties formed a fairly high yield from 2.79 t ha in 2017 to 3.05 t ha in 2015. Three-year average yielding capacity of the varieties amounted to 2.93 t ha. The following varieties may be referred to as intensive type varieties by the response of the genotypes to the testing environment: Zadel, Vorsinskiy, Salair, Zolotnik, and Kedrovich; neutral type: Aley; extensive type: Kolchan. The research results enabled the calculation of yielding capacity variation of all varieties. The following varieties revealed stability in terms of the “yielding capacity” character: Zadel, Zolotnik, Omskiy 95; their coefficient of variation (Cv, %), made 9.9%, 9.9%, and 9.2%, respectively. The coefficient of variation of the other varieties ranged between 10.9% (Kedrovich) to 1.6% (Signal).

Росихин Павел Сергеевич, аспирант, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-213. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Киян Наталья Геннадьевна, аспирант, каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-213. E-mail: dushkafunny@mail.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 203-213. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Rosikhin Pavel Sergeevich, post-graduate student, Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Kiyana Natalya Gennadyevna, post-graduate student, Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: dushkafunny@mail.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 203-312. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

Ячмень – широко распространённая зерновая культура универсального направления использования [1]. Основные цели получения зерна ячменя в России – фуражное направление (около 70%) и пивоваренное – получение солода (около 20%) [2]. Зерно ячменя содержит незаменимые и заменимые аминокислоты, витамины группы В, до 16% белка. Углеводный комплекс ячменя широк и разнообразен. Он включает 45-65% крахмала, до 2,8% растворимых сахаров, 6-7% гемицеллюлозы и др. [3]. Ячмень широко используется в народной медицине как противовоспалительное, общеукрепляющее, мочегонное средство. Ячмень возделывается человеком с давних времён. Археологические находки позволили идентифицировать произрастание ячменя ещё в 9700-9300 г. до н.э. [4].

Пластичность культуры, её способность приспособиваться к различным условиям среды, дала возможность распространиться культуре повсеместно. Выращивается культура и во всех зерносеющих регионах России [5]. В Алтайском крае посевы ячменя в 2018 г. составили 255 тыс. га, урожайность зерна ячменя, полученная по краю, – 16,7 ц/га. Алтайский край по своим климатическим условиям подразделяется на несколько зон, поэтому для более эффективного выращивания любой сельскохозяйственной культуры, в том числе и ячменя, необходимы определённые технологии возделывания. Важный элемент любой технологии – это сорта, которые в условиях производства продукции культуры показывают высокие значения хозяйственно ценных признаков [6, 7].

Цель исследования – выявить сорта, которые в условиях лесостепи Приобья Алтайского края максимально реализуют свой биологический потенциал и формируют стабильно высокую урожайность.

Условия, методика и объекты исследований

Опыты по изучению сортов ячменя посевного были проведены в 2015-2017 гг. в условиях лесостепи Алтайского Приобья.

Почва опытного участка чернозём выщелоченный, среднесуглинистый. Вегетационный период 2015 г. был теплый и достаточно влагообеспеченным. В мае 2016 г. наблюдали резкие перепады температуры, с малым количеством осадков. В последующие месяцы погодные условия улучшились и сложились удовлетворительно для культуры. Погодные условия 2017 г. были тёплые, за исключением июля, с повышенным количеством осадков.

Объекты исследования – 11 сортов ячменя ярового: Сигнал, Алей, Ворсинский, Ворсинский 2, Задел, Золотник, Кедрович, Колчан, Подарок Сибири, Салаир, Омский 95. Стандарт – сорт Сигнал. Посев проводили во второй-третьей декаде мая. Предшественник – зерновые. Учетная площадь делянки – 5 м². Повторность четырёхкратная.

Закладку полевых опытов и дальнейшие исследования проводили согласно методическим указаниям: «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», «Методика полевого опыта», «Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса» [8-10].

Результаты исследований

Результаты проведённых исследований показали, что в среднем во все годы на сортах сформировался достаточно высокий урожай – от 2,79 т/га в 2017 г. до 3,05 т/га в 2015 г. (табл.). Наиболее полно сорта реализовали свой потенциал урожайности в 2015 г. В этом году был получен максимальный среднегодовой урожай – 3,05 т/га. Разница между показателями урожайности по годам составила 3,3% (2016 г.) и 8,5% (2017 г.). По этому признаку достоверно превыси-

ли в 2015 г. стандарт – сорт Сигнал (2,8 т/га) следующие сорта: Алей (3,35 т/га), Ворсинский 2 (3,55 т/га), Задел (3,25 т/га), Омский 95 (3,40 т/га). Различия по величине урожайности между сортами достигали 28% (1,0 т/га) (сорт Колчан и сорт Ворсинский 2). Сорт Ворсинский 2 сформировал в 2015 г. максимальную урожайность – 3,55 т/га. Неблагоприятные погодные условия 2016 г. в начале вегетационного периода отрицательно сказались на показателях урожайности исследуемых сортов. Высокую урожайность сформировал сорт Сигнал – стандарт, её величина составила 3,40 т/га. Достоверно ни один из изучаемых в опыте сортов не превысил показатель урожайности стандарта. Достоверно на уровне стандарта сорта: Салаир (3,35 т/га), Задел (3,25 т/га), Ворсинский (3,15 т/га), Алей (3,10 т/га). Минимальная среднегодовая урожайность у сортов была получена в 2017 г. – 2,79 т/га. Величина показателя урожайности в этом году варьировала от 2,45 т/га (сорт Сигнал) до 3,13 т/га (сорт Омский 95). Урожайность всех сортов была достоверно на уровне стандарта – 2,45 т/га.

В среднем за три года исследований урожайность сортов составила 2,93 т/га. По реакции генотипов на среду испытания можно отнести к интенсивному типу сорта: Задел, Ворсинский, Салаир, Золотник, Кедрович; к нейтральному типу – сорт Алей; к экстенсивному типу – сорт Колчан.

В.А. Горшкова отмечает, что уровень урожайности возделываемых сортов ячменя во многом зависит от их стабильности в условиях возделывания [11]. По её мнению, вариабельность параметров любого признака зависит от адаптивности сорта к условиям выращивания. Результаты наших исследований также показывают, что условия возделывания влияют на величину изменчивости признака «урожайность» (табл.). В условиях 2015-2016 гг. изменчивость величины урожайности сортов была минимальной, за исключением сорта Алей в 2015 г. (Cv, % = 17,7%) и сортов: Задел и Золотник в 2016 г. (Cv, % равен, соответственно, 10,7 и 11,7%). В 2017 г. показатель коэффициента варьирования практически у всех сортов был на среднем уровне, его значение колебалось от 8,8% (сорт Омский 95) до 21,5% (сорт Ворсинский).

Характеристика сортов ячменя по урожайности и изменчивости признака «урожайность», 2015-2017 гг.

| Сорт | 2015 г. | | 2016 г. | | 2017 г. | | 2015-2017 гг. | |
|--------------------------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | урожайность, т/га | Cv, % | урожайность, т/га | Cv, % | урожайность, т/га | Cv, % | урожайность, т/га | Cv, % |
| Сигнал | 2,80 | 6,1 | 3,40 | 9,4 | 2,45 | 12,7 | 2,45 | 13,6 |
| Алей | 3,35 | 17,7 | 3,10 | 8,3 | 3,03 | 9,5 | 3,03 | 12,6 |
| Ворсинский | 3,05 | 4,6 | 3,15 | 5,5 | 2,85 | 21,5 | 2,85 | 12,5 |
| Ворсинский 2 | 3,55 | 4,8 | 2,55 | 9,3 | 2,93 | 19,0 | 2,93 | 16,1 |
| Задел | 3,25 | 4,6 | 3,15 | 10,7 | 2,93 | 12,3 | 2,93 | 9,9 |
| Золотник | 3,10 | 5,5 | 2,90 | 11,7 | 2,73 | 10,5 | 2,73 | 9,9 |
| Кедрович | 3,05 | 4,2 | 2,85 | 6,0 | 2,68 | 18,2 | 2,68 | 10,9 |
| Колчан | 2,55 | 2,3 | 2,85 | 8,3 | 2,60 | 18,0 | 2,60 | 11,1 |
| Подарок Сибири | 3,00 | 4,3 | 3,00 | 5,7 | 2,53 | 14,2 | 2,53 | 12,2 |
| Салаир | 3,15 | 4,1 | 3,35 | 7,3 | 2,88 | 17,4 | 2,88 | 11,4 |
| Омский 95 | 3,40 | 4,2 | 2,80 | 1,8 | 3,13 | 8,8 | 3,13 | 9,2 |
| Среднее | 3,05 | - | 2,95 | - | 2,79 | - | 2,93 | - |
| НСР ₀₅ , т/га | 0,32 | - | 0,35 | - | 0,61 | - | 0,28 | - |

Стабильны по признаку «урожайность» сорта Задел, Золотник, Омский 95, их Cv, %, соответственно, 9,9; 9,9; 9,2%. Коэффициент варьирования остальных сортов колеблется от 10,9% (сорт Кедрович) до 1,6% (сорт Сигнал).

Таким образом, было установлено, что реализация биологического потенциала сортов ячменя ярового максимально проявилась в 2015 г., чему способствовали благоприятно сложившиеся условия возделывания.

Наиболее стабильны по признаку «урожайность» и независимы от условий возделывания сорта Задел, Золотник, Омский 95.

Библиографический список

1. Баталова Г.А. Состояние и перспективы селекции и возделывания зернофуражных культур в России // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 3 (15). – С. 11-14.

2. Разумовский А.Г., Плеханова Л.В. Качество зерновых культур и пути его повышения в Восточной Сибири. – Новосибирск, 2005. – 176 с.

3. Helback H. (1959). Domestication of Food Plants in the Old World: Joint efforts by botanists and archeologists illuminate the obscure history of plant domestication. *Science*. Vol. 130 (3372): 365-372.

4. Иванов Н.Н. Биохимические показатели качества пивоваренного ячменя // Изв. АН СССР. – 1939. – Сер. Биол. – № 6. – С. 887-897.

5. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник Россельхозакадемии. – 2005. – № 6. – С. 49-53.

6. Новикова В.М., Жаркова С.В., Дворникова Е.И., Шмидт Р.В., Росихин П.С. Формирование показателей признака «урожайность» сортов ячменя ярового в условиях лесостепи предгорий Салаира // Аграрная наука – сельскому хозяйству:

сборник статей: в 3 кн. / XII Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – Кн. 2. – С. 221-223.

7. Жаркова С.В., Росихин П.С., Киян Н.Г. Оценка сортов ячменя в условиях предгорий Алтая // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XIII Международная научно-практическая конференция (15-16 февраля 2018 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – Кн. 1. – С. 296-297.

8. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. – М., 1988. – 122 с.

9. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Изд. 3-е, перераб. / под ред. В.Д. Кобылянского, А.Я. Трофимовской. Л.: ВИР, 1987. – С. 2-10.

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

11. Горшкова В.А. Перспективы селекции на стабильность процессов органогенеза в агробиоценозах ярового ячменя // Современные аспекты селекции, семеноводства, технологии, переработки ячменя и овса. – Киров, 2004. – С. 83-85.

References

1. Batalova G.A. Sostoyanie i perspektivy selektsii i vzdelyvaniya zernofurazhnykh kultur v Rossii // Zernovoe khozyaystvo Rossii. – 2011. – No. 3 (15). – С. 11-14.

2. Razumovskiy A.G., Plekhanova L.V. Kachestvo zernovykh kultur i puti ego povysheniya v Vostochnoy Sibiri. – Novosibirsk, 2005. – 176 s.

3. Helback H. (1959). Domestication of Food Plants in the Old World: Joint efforts by botanists and archeologists illuminate the obscure history of plant domestication. *Science*. Vol. 130 (3372): 365-372.

4. Ivanov N.N. Biokhimicheskie pokazateli kachestva pivovarenного yachmenya // Izv. AN SSSR. – 1939. – Ser. Biol. – No. 6. – С. 887-897.

5. Goncharenko, A.A. Ob adaptivnosti i ekologicheskoy ustoychivosti sortov zernovykh kultur // Vestnik Rosselkhozakademii. – 2005. – No. 6. – С. 49-53.

6. Novikova V.M., Zharkova S.V., Dvornikova Ye.I., Shmidt R.V., Rosikhin P.S. Formirovanie pokazateley priznaka «urozhaynost» sortov yachmenya yarovogo v usloviyakh lesostepi predgoriy Salaira // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / XII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (7-8 fevralya 2017 g.). – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2017. – Кн. 2. – С. 221-223.

7. Zharkova S.V., Rosikhin P.S., Kiyani N.G. Otsenka sortov yachmenya v usloviyakh predgoriy Altaya // Agrarnaya nauka – sel'skomu khozyaystvu: sbornik materialov: v 2 kn. / XIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (15-16 fevralya 2018 g.). – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2018. – Кн. 1. – С. 296-297.

8. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kultur / Tekhnologicheskaya otsenka zernovykh, krupyanykh i zernobobovykh kultur. – М., 1988. – 122 с.

9. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoy kollektсии yachmenya i ovsa. – Izd. 3-e, pererab. / pod red. V.D. Kobylyanskogo, A.Ya. Trofimovskoy. – L.:VIR, 1987. – С. 2-10.

10. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 с.

11. Gorshkova V.A. Perspektivy selektsii na stabilnost protsessov organogeneza v agrobiotsenozakh yarovogo yachmenya // Sovremennye aspekty selektsii, semenovodstva, tekhnologii, pererabotki yachmenya i ovsa. – Киров, 2004. – С. 83-85.

