23. Mori, K. Fucoxanthin and Its Metabolites in *Edible Brown Algae* Cultivated in Deep Seawater, K. Mori, T. Ooi, M. Hiraoka, N. Oka, H. Hamada, M. Tamura, T. Kusumi, Mar. Drugs, 2004, V. 2, PP. 63–72.

24. Khan, M.N. Isolation of two anti inflammatory and one pro-inflammatory polyunsaturated fatty acids from the brown seaweed Undaria pinnatifi da, M.N. Khan, J.Y. Cho, M.C. Lee, J.Y. Kang, N.G. Park, H. Fujii, Y.K. Hong , J. Agric. Food Chem., 2007, V. 55,PP. 6984–6988.

25. Khan, W. Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development, W.Khan, U.P.Rayirath, S.Subramanian, M.N. Jithesh, P. Rayorath, D.M. Hodges, A.T. Critchley, J.S. Craigie, J. Norrie, P. Balakrishan, J.Plant Growth Regulation, 2009,Vol.28, PP. 386–399.

26. Klykov, A.G. Effect of Biologically Active Substances on Morphological Characteristics, Rutin Content and Productivity of *Fagopyrum esculentum* Moench, A.G. Klykov, M.M. Anisimov, L.M. Moiseenko, E.L.Chaikina, N.S. Parskaya, Agr. Sci. Dev. 2014,Vol. 3, No 1,PP. 139–142.

27. Klykov, A.G. Effect of Biologically Active Substances on Morphological Characteristics, Rutin Content and Productivity of *Fagopyrum esculentum* Moench, A.G. Klykov, M.M. Anisimov, L.M. Moiseenko, E.L. Chaikina, N.S. Parskaya, *Agriculture Science Developments,* 2014, 3(1), PP. 139-142.

28. Klykov, A.G. Influence of Merosesquiterpenoids derived from Marine Sponges upon growth, development, productivity and rutin content in buckwheat, A.G. Klykov, N.S. Parskaya, E.L. Chaikina, N.K. Utkina, M.M. Anisimov, In: The 13th International Symposium on Buckwheat. Section IV, Biotechnology, Korea, 2016, PP. 629-633.

29. Kusaykin, M. Structure, biological activity, and nzymatic transformation of fucoidans from the brown seaweeds, M. Kusaykin, I. Bakunina, V. Sova, S. Ermakova, T. Kuznetsova, N. Besednova, T. Zaporozhets, T. Zvyagintseva , *Biotechnol.* J. 2008, V. 3, No 7, PP. 904–915.

30. Rateb, M.E. Secondary metabolites of fungi from marine habitats, M.E. Rateb, R. Ebel, Natural Product Reports, 2011, No 28, PP. 290-344.

31. Stonik, V.A. New polar steroids from starfish, V.A. Stonik, N.V. Ivanchina, A.A. Kicha, Nat. Prod. Commun, 2008, Vol. 3, No 10, PP. 1587–1610.

32. Zhang, X.Z. Cytokinin–containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinins and drought resistance, X.Z. Zhang, E.H. Ervin, Crop Science, 2004,Vol.44, PP. 1737–1745.

33. Zvyagintseva, T.N. Water-soluble polysaccharides of some brown algae of the Russian Far-East. Structure and biological action of water-soluble polyuronan, T.N. Zvyagintseva, N.M. Shevchenko, E.L. Nazarenko, V.I. Gorbach, A.M. Urvantseva, M.I. Kiseleva, V.V. Isakov, J. Exp. Marine Biol. Ecol.2005,V. 320, PP. 123–131.

УДК 631.559+633.16(571.61)
ГРНТИ 68.35.29

Куркова И.В., канд. с.-х. наук; Кузнецова А.С., науч. сотр.,
Дальневосточный государственный аграрный университет, г. Благовещенск
E-mail: kurkova10@inbox.ru; Aleksandra-999@mail.ru

АНАЛИЗ УРОЖАЙНОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье представлены данные за 2003-2015 гг. по изучению сортов зарубежной селекции в коллекционном питомнике ярового ячменя научно-исследовательской лаборатории селекции зерновых культур (НИЛ СЗК) ФГБОУ ВО Дальневосточного ГАУ (Амурская обл.), полученных из различных селекционных учреждений, в том числе из Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова. Всего в коллекции за 13 лет был изучен 181 сорт из ближнего и дальнего зарубежья. В результате исследований было выявлено, что средняя урожайность сортов из Беларуси, Казахстана и Украины находится на одном уровне (16,0-16,3 ц/га), что на 2 ц/га ниже показателя сорта-стандарта Ача; у представителей из европейских и североамериканских стран средняя урожайность ниже стандарта на 4-5 ц/га.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВНИИР, ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ, СОРТ, КОЛЛЕКЦИОННЫЙ ПИТОМНИК, УРОЖАЙНОСТЬ

UDC 631.559+633.16(571.61)

Kurkova I.V., Cand.Agr.Sci.;
Kuznetzova A.S., Researcher,
Far East State Agricultural University, Blagoveshchensk
E-mail: kurkova10@inbox.ru; Aleksandra-999@mail.ru

CROP CAPACITY ANALYSIS OF COLLECTION VARIETIES OF SPRING BARLEY IN THE CLIMATE OF THE AMUR REGION

The article presents the findings of investigation carried out on the varieties of foreign breeding during the years 2003-2015, place of the research: Far East State Agricultural University Research Laboratory of Grain Crops Breeding Collection Nursery of Spring Barley (Amur Region). The varieties under investigation were obtained from different breeding institutions, including the All-Russian Institute of Plant Cultivation named after N.I. Vavilov. In total during 13 years of the research we studied 181collection varieties from foreign countries and from the former Soviet Republics. As a result of investigations it has been found that the average crop yield of the varieties from Belarus, Kazakhstan and Ukraine are at the same level (16,0-16,3 centner/ha) which is 2 centner/ha lower than standard variety Acha; the representatives of the European and North American countries have the average crop yield below the standard by 4-5 centner/ha.

KEYWORDS: ALL-RUSSIAN INSTITUTE OF PLANT CULTIVATION, SPRING BARLEY, VARIETY, COLLECTION NURSERY, CROP YIELD

К концу XVI и началу XVII в. было накоплено много сведений о значении растений в жизни человека. В это время были организованы первые ботанические сады, задача которых состояла в изучении и распространении полезных растений [8]. В настоящее время в генбанках мира собрана значительная часть разнообразия однолетних сородичей зерновых культур, к началу XXI века национальные и международные коллекции растений насчитывали свыше 6,0 млн образцов, в том числе более 2,0 млн зерновых культур [2].

По данным сотрудников ВНИИР им. Н.И. Вавилова всего в мире насчитывается 486724 коллекционных образцов ячменя. Самые обширные коллекции находятся в Канаде (41360 образцов) и США (26019 образцов). В России институт растениеводства располагает одной из крупнейших в мире коллекций ячменя (более 20700 образцов), представляющих практически все мировое генетическое разнообразие этой культуры с широчайшим диапазоном изменчивости важнейших, в том числе селекционных признаков, что позволяет выявить генотипы, отвечающие разнообразным требованиям селекции [3, 10]. Выявить их среди громадного разнообразия и использовать в селекции – основная задача селекционеров. Поэтому первоначальным этапом селекции является изучение коллекционного материала [1, 4, 7, 9].

Одним из ключевых моментов этой работы является экологическая оценка сортов. Сам основатель института растениеводства уделял большое внимание изучению климатических потребностей сортов культурных растений [5]. Использование в селекционной работе генетических источников хозяйственно-ценных признаков и свойств различного эколого-географического происхождения позволяет максимально разнообразить гибридный материал, что позволит в дальнейшем выделить наиболее перспективные линии для получения высокоурожайных сортов, адаптированных к условиям Амурской области.

Изучение сортов в коллекционном питомнике осуществлялось по общепринятой методике ВИР (1999 г.) [6]. За 13 лет селекционной работы с яровым ячменем сотрудниками НИЛ СЗК было изучено 390 сортов, полученных из ВНИИР и других селекционных учреждений; из них 15,6% приходится на сорта ближнего зарубежья (Беларусь, Казахстан, Латвия, Литва, Украина; рис. 1) и 30,8% - сорта дальнего зарубежья (Австралия, страны Азии, Африки, Европы, Южной и Северной Америки; рис. 2). За стандарт

был принят сорт сибирской селекции Ача, районированный в Амурской области с 1998 г.

В течение времени на основании полевых опытов и наблюдений, а также данных биометрического анализа, ряд сортов был исключен из коллекционного питомника. Так, к 2016 году сократилось количество изучаемых сортов из Беларуси, Казахстана, Латвии, Литвы, Украины, Китая, Эфиопии, Германии, Дании, Нидерландов, Финляндии, Франции, Чехословакии, Швеции, Югославии, Канады и США; а сортов из Австралии, Киргизии, Монголии, Индии, Австрии, Греции, Польши и Чили нет совсем; в категории «неизвестное происхождение» было 6 сортов, остался один.

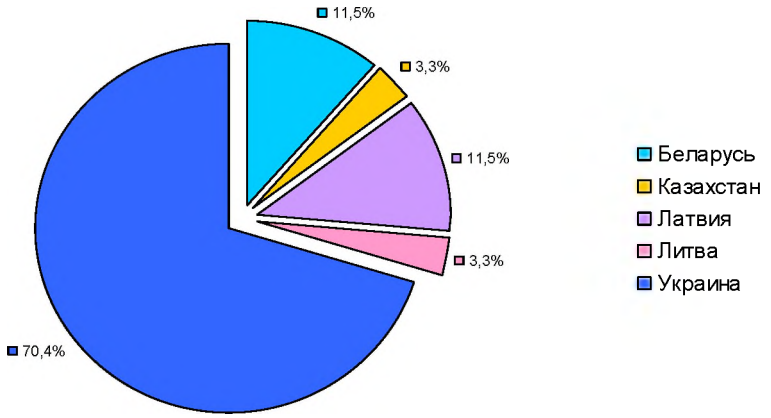

Рис. 1. Структура изучаемых сортов ярового ячменя из стран ближнего зарубежья

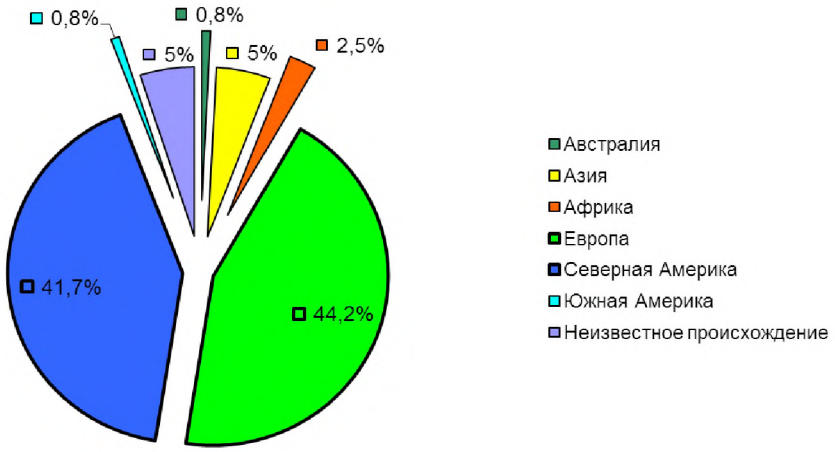

Рис. 2. Структура изучаемых сортов ярового ячменя из стран дальнего зарубежья

Амурская область является зоной рискованного земледелия, климат характеризуется как резко-континентальный с чертами муссонности. Летний период, как правило, отличается высокими температурами воздуха, зачастую сопровождается ливневыми осадками. Наиболее нетипичным по погодным условиям был 2013 год - осадки в летний период распределялись неравномерно и значительно превышали норму, с дождем за весь период было 45 дней и общая сумма осадков составила 544 мм, в связи с чем большая часть посевов была подвергнута затоплению.

Урожайность является одним из основных показателей сорта, на который в первую очередь обращают внимание и

производители, и ученые. Следует отметить, что урожайность у всех сортов, как российских, так и зарубежных, была резко снижена из-за наводнения в 2013 г., и впоследствии не восстановилась до показателей 2003-2012 гг. У сорта-стандарта средняя урожайность за 2003-2015 гг. составила 18,3 ц/га.

Средняя урожайность сортов из стран ближнего зарубежья за 2003-2015 гг. колебалась от 12,0 ц/га (Латвия) до 18,5 ц/га (Литва) (рис. 3). В связи с тем, что наибольшая часть сортов в коллекционном питомнике была представлена сортами из Беларуси (7 шт.), Латвии (7 шт.) и Украины (43 шт.), рассмотрим их урожайность более детально.

Средняя урожайность всех белорусских сортов за 2003-2015 гг. составила 16,2 ц/га. Как было сказано выше, 2013 г. был нетипичным для Амурской области, и его можно считать переломным, рассматривая показатель урожайности. Среди сортов, которые изучались по 2015 год включительно, лучшим можно назвать Визит, средняя урожайность которого за 2003-2015 гг. составила 18,3 ц/га, на одном уровне со стандартом; самая низкая средняя урожайность была у сорта Гонар – 11,3 ц/га за 2003-2015 гг., что ниже стандарта на 7 ц/га. Рассматривая отдельно сорта, которые изучались до 2013 г., лучшим по урожайности был белорусский сорт Прима (средняя урожайность за 2003-2007 гг. составила 22,8 ц/га).

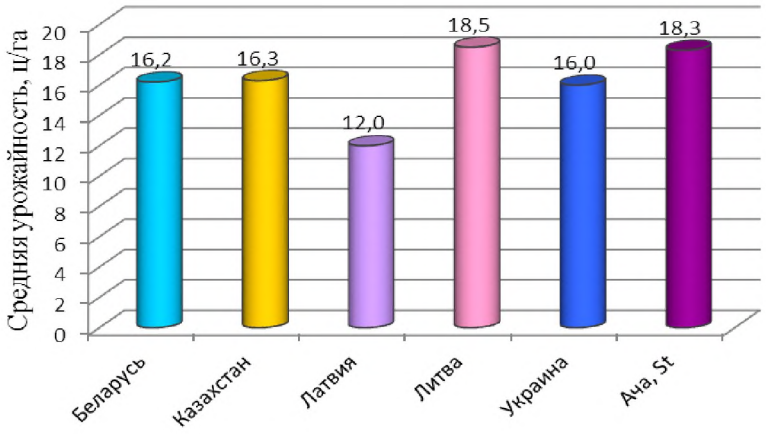

Рис. 3. Средняя урожайность сортов из стран ближнего зарубежья за 2003-2015 гг.

Среди латвийских сортов, которые изучались по 2015 год включительно, выделился сорт Sencis, средняя урожайность которого за 2007-2015 гг. составила 13,4 ц/га, ниже стандартного сорта на 5,0 ц/га; самая низкая средняя урожайность была у Ansis – всего 6,5 ц/га за 2013-2015 гг., ниже Ачи почти на 12 ц/га. Среди сортов, которые изучались до 2013 г., наибольшей средней урожайностью обладал сорт Абава – 23,6 ц/га (за 2003-2007 гг.).

Наиболее урожайными из всех украинских сортов были Донецкий 6 (средняя урожайность за 2003-2015 гг. составила 14,1 ц/га) и Украинский 11 (средняя урожайность за 2007-2015 гг. составила 14,2 ц/га), но ни один из них не превысил по урожайности стандарт; наименьшей средней урожайностью обладали сорта Корона (6,1 ц/га за 2012-2015 гг.) и Южный (6,3 ц/га за 2012-2015 гг.). До 2013 года лучшими по урожайности были Украинский 1 (31,5 ц/га за 2007-2009 гг.) и Украинский 9 (30,1 ц/га за 2007-2011 гг.).

В отдельные годы урожайность изучаемых сортов превышала 30 ц/га. Из белорусских сортов это – Березенский (nutans) – 31,1 ц/га (2005 г.), Зазерский 85 (nutans) – 32,7 ц/га (2011 г.), Визит (nutans) – 31,3 ц/га (2006 г.) и 38,3 ц/га (2011 г.). Довольно много сортов из Украины – Украинский 4 (nutans) – 30,0 ц/га (2007 г.), Черниговский 90 (nutans) – 30,1 ц/га (2005 г.), Дончак 1

ВСГИ (nutans) – 30,3 ц/га (2006 г.), Украинский 6 (medicum) - 30,7 ц/га (2007 г.), Украинский 10 (nutans) – 30,7 ц/га (2007 г.), Харьковский 111 (nutans) – 30,7 ц/га (2006 г.), Украинский 11 (medicum) – 32,5 ц/га (2008 г.), Украинский 9 (nutans) – 33,3 ц/га (2007 г.), Винницкий 28 (nutans) – 36,4 ц/га (2011 г.), Украинский 1 (nutans) – 46,7 ц/га (2008 г.). У стандартного сорта Ача наибольшая урожайность была отмечена в 2011 г. – 37,8 ц/га. Средняя урожайность сортов из стран дальнего зарубежья за 2003- 2015 гг. колебалась от 11,3 ц/га (сорта из Южной Америки) до 16,3 ц/га (сорта из Африки) (рис. 4).

В связи с тем, что подавляющая часть сортов из дальнего зарубежья представлена европейскими и североамериканскими странами, их урожайность стоит рассмотреть более детально. На изучении находилось всего 52 сорта из стран Европы, из них 12 шт. из Германии, 10 шт. из Франции, 9 шт. из Чехословакии и 7 шт. из Швеции; из стран Северной Америки было всего 50 сортов, из них бо́льшая часть из США (41 шт.) и 9 шт. из Канады.

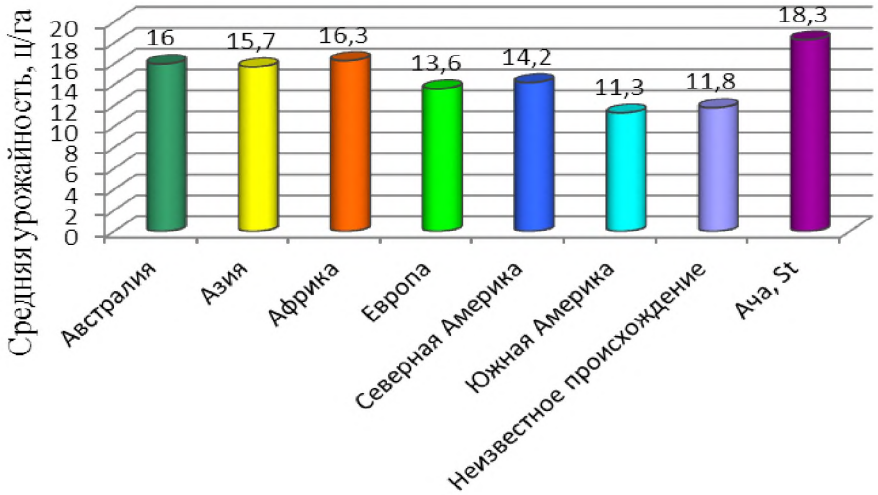

Рис. 4. Средняя урожайность сортов из стран дальнего зарубежья за 2003-2015 гг.

Средняя урожайность всех германских сортов за 2003-2015 гг. составила 12,2 ц/га. Среди сортов, которые изучались по 2015 год включительно, лучшим можно назвать сорт Alexis, средняя урожайность которого за 2003-2015 гг. составила 13,9 ц/га, что ниже показателей стандарта за эти же годы на 4,4 ц/га; самая низкая средняя урожайность была у сорта Жозефин – 6,0 ц/га за 2012-2015 гг. Среди сортов, которые изучались до 2013 года, лучшим можно назвать Lenka, его средняя урожайность за 2003-2007 гг. составила 23,4 ц/га.

Из французских сортов, которые изучались по 2015 год, лучшим по урожайности был сорт Betina – в среднем 15,7 ц/га за 2003-2015 гг., у Ачи средняя урожайность за этот же период на 2,6 ц/га выше; самая низкая средняя урожайность была у сорта Delphine – всего 3,3 ц/га (2013-2015 гг.). Среди сортов, которые изучались до 2013 года, по урожайности выделился Carina, средняя урожайность которого за 2003-2009 гг. составила 25,5 ц/га.

Наиболее урожайным сортом из Чехии из тех, которые изучались по 2015 год включительно, был сорт Karat, показатель его средней урожайности за 2003-2015 гг. почти достиг уровня стандарта и составил 17,3 ц/га; самая низкая средняя урожайность была у сорта Jersy – 5,9 ц/га за 2013-2015 гг. Среди сортов, которые изучались до 2013 года, лучшим можно назвать сорт Favorit, средняя урожайность которого за 2003-2009 гг. составила 22,3 ц/га.

Среди сортов из Швеции, которые изучались по 2015 год, лучшим был сорт Roland – 16,7 ц/га в среднем за 2003-2015 гг., что ниже стандарта на 1,6 ц/га; самая низкая средняя урожайность была у сорта Herta – 7,9 ц/га за 2007-2015 гг. Сорта, ко-

торые изучались до 2013 года, имели довольно низкую урожайность – наибольший показатель был у сорта WW 6472 – 11,0 ц/га (в среднем за 2003-2009 гг.).

Среди сортов канадской селекции, которые изучались по 2015 год, лучшим можно назвать сорт Bonanza, его средняя урожайность составила 14,8 ц/га за 2003-2015 гг., у стандартного сорта Ача она больше на 3,5 ц/га; самая низкая средняя урожайность была у сорта AC Stacey – 6,2 ц/га за 2013-2015 гг. Среди сортов, которые изучались до 2013 года, наиболее урожайным был сорт Trent, его средняя урожайность за 2003-2009 гг. составила 15,1 ц/га.

Среди большого количества американских сортов, которые изучались по 2015 год, наиболее урожайным был сорт Klages, средняя урожайность которого за 2003-2015 гг. составила 18,0 ц/га, практически на уровне со стандартом; самая низкая средняя урожайность была у сорта Thual – 9,6 ц/га за 2011-2015 гг. Среди сортов, которые изучались до 2013 года, лучшим можно назвать сорт Chinook, средняя урожайность которого за 2007-2011 гг. составила 22,0 ц/га.

В отдельные годы урожайность изучаемых сортов превышала 30 ц/га. Среди европейских сортов: Halikko (nutans, Швеция) – 30,1 ц/га (2011 г.), Karat (nutans, Чехословакия) – 30,3 ц/га (2008 г.), Alexis (nutans, Германия) – 30,9 ц/га (2008 г.), Inari (nutans, Финляндия) – 31,5 ц/га (2008 г.), Roland (nutans, Швеция) – 32,0 ц/га (2008 г.); среди американских сортов: Clark (nutans) – 32,1 ц/га (2008 г.), Thual (celeste) – 32,8 ц/га (2011 г.), Chinook (nutans) – 33,1 ц/га (2008 г.), C.I. 9825 (deficiens) – 34,8 ц/га (2008 г.); среди канадских сортов – Bonanza (ricotense) – 30,0 ц/га (2008 г.).

Таким образом, можно сделать вывод, что, несмотря на невысокую среднюю урожайность сортов какой-либо страны, необходимо каждый год тщательно изучать все коллекционные сорта, чтобы не упустить возможность реализовать потенциал в процессе гибридизации, накопленный в определенный год с оптимальными погодно-климатическими условиями.

Список литературы

1. Глуховцев, В.В. Создание исходного материала для селекции ячменя и разработка новых методов его оценки // Генетические ресурсы культурных растений : тез. докл. межд. науч.-практ. конф. – СПб. : Гос. науч. центр Рос. Федерации. ВИР, 2001. - С. 246-247.

Генетические ресурсы культурных растений : Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших с.-х. культур для решения приоритет. задач селекции : междунар. науч.-практ. конф., 13-16 нояб. 2001 г. : тез. докл. / [Редкол.: Л.В. Сазонова и др.]. – СПб. : Гос. науч. центр Рос. Федерации. ВИР, 2001.

2. Дзюбенко, Н.И. Адаптивный потенциал зерновых культур и его использование // Проблема интенсификации и экологизации земледелия России : сб. матер. науч. сессии РАСХН 13-15 июля 2006 г. – М., 2006. - С. 301-314.

3. Лоскутов, И.Г. Разнообразие и новые подходы к использованию овса и ячменя / И.Г. Лоскутов // Зерно и хлеб России: докл. I междунар. конгресса, Санкт-Петербург, 23-25 ноября 2005 г. СПб., 2005. - С. 104.

4. Лукьянова, М.В. Итоги и перспективы использования мирового генофонда в селекции сортов ячменя интенсивного типа // Материалы Всесоюзного научно-методического семинара селекционеров по проблеме селекции зерновых культур интенсивного типа с использованием исходного материала – Ташкент : МСХ УзССР, 1982. – С. 32-36.

5. Новикова, Л.Ю. Анализ динамики хозяйственно ценных признаков сельскохозяйственных культур на северо-западе Российской Федерации в условиях изменения климата / Л.Ю. Новикова, И.Г. Лоскутов, Е.В. Зуев и др. // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Том XXV. – Москва: Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, 2013. – С. 205-223.

6. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: методические указ. ВИР. – Л., 1999. – 81 с.

7. Родина, Н.А. Особенности селекции ячменя в Нечерноземной зоне России // Материалы совещания по проблемам селекции зерновых культур в Нечерноземной зоне России 3-4 июля 1992. – Киров, 1995. – С. 3-13.

8. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур / Под ред. д-ра с.-х. наук М.А. Зеленского. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 318 с.

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

10. Щенникова, И.Н. Использование генетических ресурсов коллекции ВИР в селекции ячменя на Северо-Востоке Европейской части России // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. 171. Генетические ресурсы овса, ржи, ячменя. - Спб.: ВИР, 2013. - С. 143-146.

Reference

1. Glukhovtsev, V.V. Sozdanie iskhodnogo materiala dlya selektsii yachmenya i razrabotka novykh metodov ego otsenki. Geneticheskie resursy kul'turnykh rastenii (Creation of the Base Line for Barley Breeding and Elaboration of New Methods of Its Assessment. Genetic Resources of the Cultivated Plants), Tez. dokl. Mezhd. nauch. – prakt. konf., SPb, 2001, PP. 246-247.

2. Dzyubenko, N.I. Adaptivnyi potentsial zernovykh kul'tur i ego ispol'zovanie / Problema intensifikatsii i ekologizatsii zemledeliya Rossii (Adaptive Potential of Cereals and Its Usage/Problem of Intensification and Ecologization of Farming in Russia), Sb. mat. nauchnoi sessii RASKhN 13-15 iyulya 2006 g., M., 2006, PP. 301-314.

3. Loskutov, I.G. Raznoobrazie i novye podkhody k ispol'zovaniyu ovsa i yachmenya (Variety and New Approaches to Application of Oats and Barley), Ofitsial'nyi katalog. Mezhdunarodnyi kongress. Zerno i khleb Rossii, S-Pb, 2005, P. 104.

4. Luk'yanova, M.V. Itogi i perspektivy ispol'zovaniya mirovogo genofonda v selektsii sortov yachmenya intensivnogo tipa (Results and Prospects of Use of World Genepool in Breeding of Barley Varieties of Intensive Type), Materialy Vsesoyuznogo nauchno-metodicheskogo seminara selektsionerov po probleme selektsii zernovykh kul'tur intensivnogo tipa s ispol'zovaniem iskhodnogo materiala, Tashkent, 1982, PP. 32-36.

5. Novikova, L.Yu. Analiz dinamiki khozyaistvenno tsennykh priznakov sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na severo-zapade Rossiiskoi Federatsii v usloviyakh izmeneniya klimata (Analysis of Dynamics of Economical Valuable Characters of Crops in the North-West of Russian Federation under the Climate Changes), L.Yu. Novikova, I.G. Loskutov, E.V. Zuev i dr., Problemy ekologicheskogo monitoringa i modelirovaniya ekosistem. Tom XXV, Moskva: Institut global'nogo klimata i ekologii Rosgidrometa i RAN, 2013, PP. 205-223.

6. Popolnenie, sokhranenie v zhivom vide i izuchenie mirovoi kollektsii pshenitsy, egilopsa i tritikale: metodicheskie ukaz. VIR (Resupply, Saving and Study World Collection of Wheat, Goat Grass and Triticale: Methodical Instructions. All-Russian Institute of Plant Cultivation, L., 1999, 81 p.

7. Rodina, N.A. Osobennosti selektsii yachmenya v Nechernozemnoi zone Rossii (Specifics of Barley Breeding in Non-Chernozem Zone of Russia), Materialy soveshchaniya po problemam selektsii zernovykh kul'tur v Nechernozemnoi zone Rossii 3-4 iyulya 1992, Kirov, 1995, PP. 3-13.

8. Selektsiya i semenovodstvo sel'skokhozyaistvennykh kul'tur (Crops Breeding and Crops Seed-Growing), pod red. d-ra s.-kh. nauk M.A. Zelenskogo, K.: Vishcha shk. Golovnoe izd-vo, 1987, 318 p.

9. Surin, N.A., Lyakhova N.E. Selektsiya yachmenya v Sibiri (Barley Breeding in Siberia), Novosibirsk, 1993, 291 p.

10. Shchennikova, I.N. Ispol'zovanie geneticheskikh resursov kollektsii VIR v selektsii yachmenya na Severo-Vostoke Evropeiskoi chasti Rossii (Use of Genetic Resources of the Collection of All-Russian Institute of Plant Cultivation in Barley Breeding in the North-East of European Part of Russia), Trudy po prikladnoi botanike, genetike i selektsii, T. 171, Geneticheskie resursy ovsa, rzhi, yachmenya, Spb.: VIR, 2013, PP. 143-146.