

ya Mandorfskaya was taken as a reference. To assess the cooking quality, seeds of 9 varieties (Deviz, Kharkovskiy Yantarnyy, Tsarevich, Oplot, Otaman, Metsenat, Korvet, Haiduk, and Malakhit) and 11 breeding lines harvested in 2016 and 2017. The experimental data were statistically processed.

**Results.** Analysis of the 2010-2017 data on the protein content in pea grain obtained showed that variety Usatyy 90 had the highest protein content of 23.09%. The protein content in varieties Intensivnyy 92, Kharkovskiy Yantarnyy, Rezonator and Geysler significantly exceeded the average across the experiment: 22.58%, 22.52%, 22.50%, and 22.37%, respectively. The protein content in varieties Tsarevich, Korvet, Otaman and Oplot was on the average level, and varieties Metsenat, Deviz and Hliants had the lowest protein content: 19.90%, 19.90% and 19.44%, respectively. Of the varieties bred by the PPI nd. a. VYa Yuriev, which are the most common in industry, Tsarevich had the highest protein content (21.78%). The variation coefficient of this trait in the varieties was insignificant: from 7.83% in Deviz to 9.66% in Hliants and 10.34% in Tsarevich.

Assessment of the cooking characteristics of the varieties and breeding material showed that Kharkovskiy Yantarnyy and Viktoriya Mandorfskaya remained unrivalled in terms of the "weight of boiled seeds" trait. No accession exceeded Viktoriya Mandorfskaya in terms of the cooking quality, although all the accessions were superior by this parameter to standard variety Deviz.

Estimating the cooking time for seeds of 9 pea varieties harvested in 2016 and 2017, we noticed that it remained unchanged only in Deviz and Oplot, in other varieties it increased from 2 to 26 minutes. The gustatory qualities showed that Deviz and Tsarevich were assessed as 5 points both in 2016 and in 2017; the other varieties had scores of 7 points.

**Conclusions.** Evaluation of the cooking characteristics of the pea breeding material and varieties, which are common in industry, showed that the grain varieties bred by the PPI nd. a. VYa Yuriev could be used as food varieties. Despite the high values of the cooking characteristics properties of the pea varieties bred by the PPI nd. a. VYa Yuriev and used in industry, it is necessary to intensify the breeding of varieties suitable for processing for food purposes, which differ by some features of the grain quality. It is also necessary to expand the research into biochemical parameters of the grain quality – starch content and composition, digestibility, etc.

УДК 633.16:631.527

## ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ДО ХВОРОБ ТА ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ ОЗНАК ЯК ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ

*Васько Н.І., Козаченко М.Р., Ниска І.М., Наумов О.Г., Солонечний П.М.,  
Солонечна О.В., Важеніна О.Є., Шелякіна Т.А., Зимогляд О.В.*  
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН досліджено стійкість плівчастих та голозерних сортів ячменю ярого різного походження до поширених у даній місцевості хвороб. Дослідження проводили на інфекційних та провокаційних фонах. Установлено, що джерелами групової стійкості (8–9 балів) серед плівчастих є сорти Парнас, Інклюзив, Аграрій, Хорс, Подив, Алегро, Philadelphia, Prestige, Novosadsky 294. Серед голозерних джерелами стійкості до сітчастого гельмінтоспориозу (7–9 балів) є сорти Гатунок та Оскар, до стеблової іржі (8балів) – Омский голозерный 1, Голозерный 1 і Candle.

Ключові слова: ячмінь ярий, сажкові та листкові хвороби, джерело стійкості, врожайність, вміст білка

**Вступ.** Ячмінь ярий схильний до ураження збудниками ряду хвороб та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками, епіфітотії чи епізоотії яких здатні знижувати не тільки врожайність зерна, але і його якість. Грибкові хвороби порушують нормальний ритм розвитку рослин, негативно впливають на налив зерна, знижуючи його крупність і виповненість та підвищуючи плівчастість, що відображається на технологічних властивостях, особливо харчового ячменю.

Система захисту рослин від ураження збудниками хвороб та пошкодження шкідниками включає комплекс заходів, як агротехнічних, так і агрохімічних. Але створення сортів ячменю, захищених генетичним бар'єром стійкості до патогенів, позбавляє необхідності застосування пестицидів або ж істотно його обмежує. Це дає не тільки бажаний економічний, але і екологічний ефект. До того ж, у системах органічного землеробства застосування пестицидів виключається, тому для вирощування екологічно чистої продукції створення стійких сортів є необхідною умовою.

Селекція на стійкість проти хвороб залежить, головним чином, від наявності надійних джерел імунності, що мають генетично зумовлену стійкість, а також від ефективності застосованих методів селекційної роботи.

**Аналіз літературних даних, постановка проблеми.** Сажкові хвороби ячменю є найпоширенішими та найбільш шкодочинними серед інфекційних хвороб ячменю ярого. Недобір урожаю від летючої сажки визначається не тільки прямими, але й прихованими втратами, які зумовлені декількома чинниками: збільшенням частки дрібного насіння, зниженням абсолютної маси насіння, польової схожості та кущистості, більшим ураженням інфікованих ослаблених рослин іншими хворобами [1, 2, 3, 4].

Універсальним представником стійкості до сажкових є Jet, який був єдиним донором понад 30 років. У нього було виявлено спочатку один домінантний ген стійкості *Run6*, пізніше – *Run3*, а також рецесивний ген стійкості до кам'яної сажки *run3*. У Канаді було створено перші комерційні сорти, стійкі до летючої сажки (loose-smut): Keystone, Paragon, Befarb, Kitchin, Bonansa, Conquest. Подібні сорти було створено і в Європі: Harar (Італія), Djeddah, Emir (Нідерланди), Edelmut (Німеччина) [5, 6, 7]. Численні дослідження виявили домінантний характер успадкування стійкості до даного патогена або незалежне успадкування, яке детермінується рецесивними генами [8].

Сучасні дослідження з пошуку донорів та створення стійкого вихідного матеріалу ячменю ярого базуються на біотехнологічних методах та молекулярній біології. Так, широко розповсюджено в усьому світі методи маркер-допоміжної селекції (MAS), здебільшого ці методи використовують для встановлення наявності та хромосомної локалізації генів стійкості до сажкових хвороб [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. Російськими вченими за допомогою MAS визначено зразки, стійкі до летючої (сорта Скіф, Раушан) та кам'яної сажки (сорта Раушан, Beatrix) [16, 17]. У дослідженні дигаплоїдів з популяції Steptoe / Morex було встановлено локалізацію гена стійкості у хромосомі 3Н [18].

Проводячи селекцію ячменю на стійкість до ураження збудниками сажок, слід враховувати, що расовий склад сажкових грибів в різних регіонах неідентичний, велика кількість ідентифікованих генів стійкості ячменю може виявитися неефективною до «місцевої сажки». Аналогічні дослідження було проведено в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН з популяціями кам'яної і летючої сажки з Донецька і Харкова. В результаті було встановлено, що донецька популяція є більш агресивною, ніж харківська [19, 20]. В умовах Поволжя високою ефективністю контролю стійкості до летючої сажки характеризовано гени *Run3*, *Run6*, *Run7*, *Run11*, *Run14*. Не підтвердилася селекційна цінність генів *Run8*, *Run12*, *Run13*, *Run15* [21].

На основі згаданих розробок у Селекційно-генетичному інституті було створено сорти Южний, Чорноморець, Одеський 36, Одеський 69, Одеський 70, Нутанс 244, Перве-

нець, Ітиль, Престиж, Галактик з використанням генів *Run8* та *Run12*, які зберігають стійкість до сажкових хвороб вже понад 20 років [22, 23, 24, 25].

Створення стійкого до сажкових хвороб матеріалу є важливим для селекції, так як до посіву неможливо протруїти велику кількість селекційних зразків. Внаслідок захворювання в польових умовах існує ризик втрати цінних генотипів. У виробництві ця проблема вирішується протруюванням насіння, але моніторинг і тестування сортів на стійкість до сажок є необхідним. Саме на цьому акцентують увагу зарубіжні дослідники та ведуть дослідження із стійкості сортів ячменю в сучасних наукових та виробничих підприємствах [26, 27, 28]. Моніторингом установлено стійкі до сажкових хвороб зернові сорти Oxbow, Metcalfe, Stratus, Select, Bountiful, Coalition, Ponoka, Mindon та пивоварні Meredith, Celebration, Cerveza [29].

Борошниста роса (*Erisiphe graminis* DC.f. sp *hordei* Em. Marchal або *Blumeria graminis*) є широко поширеною та дуже шкодочинною хворобою ячменю в усіх зонах культивування. Зниження врожаю через хворобу може сягати понад 30 %, маси 1000 зерен – 39 % [15, 16]. У Західній Європі борошниста роса є найшкодочиннішою хворобою для ячменю. Порогом шкодочинності тут вважають ураження посівів до 20 % [30]. З 218 місцевих сортів, зібраних на Близькому Сході, в Північній Африці та Південній Європі було виділено вісім сортів, стійких до всіх рас борошнистої роси, розповсюджених у Європі [31]. З-поміж 277 сортів ячменю у 68 сортів чеської селекції (28,8 %) було виявлено неоднорідність за рівнем ураженості збудниками борошнистої роси. Було ідентифіковано 13 відомих генів стійкості, найбільш розповсюдженим є *Mlo* (у 160 сортів). Недавно описаний *Ro* знайдено в 13 сортах [32]. Останніми роками збільшилась частота вірулентності нових рас борошнистої роси [33].

Борошниста роса є високоспеціалізованим грибок. Сорти, стійкі до однієї раси, можуть уражатися іншою. Розвиток хвороби прискорюється при температурі 12–20 °C у вологу погоду. Було встановлено, що частота вірулентності патогена залежить від місця та часу експозиції. Досліджено 25 ізогенних ліній сорту Pallas та п'ять сортів з генами стійкості *Mla*, *mlo*. Установлено, що сприйнятливим до борошнистої роси є сорт Antek, а стійкими – Basza та Rubinek з геном *mlo* [34]. Понад 200 генних символів, присвоєних генам резистентності до рас борошнистої роси, було переглянуто і підсумовано до 85 символів, які вважаються дійсними [35]. У наш час для визначення генів резистентності до борошнистої роси користуються, як правило, сучасними методами генетичного контролю [36].

Доволі надійний захист забезпечує поєднання в одному генотипі декількох «старих» генів. Так, одеські селекціонери створили сорт Дружба, у генотипі якого поєднано гени *Mla4*, *Mla6* і *Mla7* та сорт Романтик, у якого поєднано гени *Mla1*, *Mla4* і *Mla7* [12].

Прояв і шкідливість стеблової іржі варіюють роками і, здебільшого, залежать від погодних і кліматичних умов та сортової диференціації. Лінійна (стеблова) іржа (*Puccinia graminis* Pers.) в Україні поширена у північних та західних областях, стійкість до ураження збудником стеблової іржі детермінується домінантними генами T, T2 [18]. У дослідженнях ВІР ім. М. І. Вавилова було виявлено джерела стійкості до іржі у півчастого сорту Омський 85 та голозерних Омський голозерный і Омський голозерный 2 [15].

Гельмінтоспоріоз смугастий (*Helminthosporium gramineum* (*sativum*) Rabenh. або *Pyrenophora* (*Drechslera*) *graminea*) поширений на всій території України [3], надійних донорів стійкості до нього не знайдено, але сорти все ж таки розрізняються за ступенем ураження даним патогеном [37]. Стійкість до ураження збудником смугастого гельмінтоспоріозу детермінується домінантними генами *Hg*, *Hg1*, *Hg3* [8]. У дослідженнях з 19 іранськими сортами ячменю ярого виявлено стійкий до ураження смугастим гельмінтоспоріозом сорт Eram. Високостійкими були сорти (менше 6 % уражених рослин) Zarjo, Valtajr, Reyhan, Karun [38].

Сітчаста плямистість (*Pyrenophora* (*Drechslera*) *teres* Drechs. або *Helminthosporium gramineum* Sacc.) менш небезпечна, ніж смугаста; вона поширена в усіх зонах вирощування ячменю. Численними дослідженнями виявлено джерела і донори стійкості до сітчастого гельмінтоспоріозу у Російській Федерації [39, 40, 41, 42, 43], в Україні визначено сорти, які

є джерелами або донорами стійкості до ураження збудником сітчастого гельмінтоспоріозу або ж мають групову чи комплексну стійкість зразу до декількох біотичних чинників [3, 11, 14, 20, 44, 45]. Чеськими дослідниками виявлено стійкі до сітчастого гельмінтоспоріозу генотипи CI 739, Tifang, в яких частота вірулентних ізолятів не перевищувала 10 % [46].

Темно-бура плямистість (*Bipolaris sorokiniana* Shoem. або *Helminthosporium sativum* P., K. et B.) поширена у всіх регіонах культивування ячменю. Вона дуже шкодочинна, у пошкоджених рослин зменшується кущистість, менше утворюється коренів. Втрати врожаю за сильного ураження сягають 30–40 %. Стійкі до ураження цим патогеном сорти відсутні, але є сорти з підвищеною стійкістю [3, 24, 47, 48].

Таким чином, селекція на стійкість до хвороб не втрачає актуальності, особливо у зв'язку з сучасними вимогами до екологічно чистої продукції. Успіх селекції залежить від наявності джерел та донорів стійкості до хвороб з урахуванням місцевого расового складу збудників.

**Мета досліджень.** Метою досліджень є встановлення джерел індивідуальної та групової стійкості до поширених сажкових та листових хвороб, які поєднують ці ознаки з цінними господарськими і можуть бути вихідним матеріалом для селекції.

**Матеріали і методи.** В Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН впродовж 2006–2017 рр. вивчено реакцію зразків ячменю ярого на ураження збудниками хвороб. Дослідження проведено на штучних інфекційних та провокаційних фонах у лабораторії імунітету рослин.

Штучне ураження летючою сажкою проводили методом В.І. Кривченка [49] із застосуванням вакуум-приладу, кам'яною сажкою – шляхом заспороення насіння з видаленими біля зародків плівками [50]. Ступінь ураження сортів сажками оцінювали за підрахунком ураженого колосся у відсотках від загальної кількості. Провокаційні фони листових хвороб створювали шляхом розміщення сприйнятливих сортів-накопичувачів інфекції рядами вздовж дослідних ділянок. Інтенсивність ураження листовими хворобами визначали за характером прояву хвороби. Стійкість сортів до хвороб визначали в балах за шкалою оцінки зернових колосових культур, де 9–8 – дуже висока і висока стійкість, 7–6 – стійкість, 5 – слабка сприйнятливість, 4–3 – сприйнятливість, 2–1 – висока і дуже висока сприйнятливість [51].

Урожайність визначали у дослідах сортовипробування лабораторії селекції та генетики ячменю, площа ділянки 10 м<sup>2</sup>, норма висіву 4,5 млн.шт./га. Вміст білка визначали у лабораторії біотехнології, генетики та якості на ІнфраЛЮМ ФТ-10М 09495.

**Результати досліджень.** Сорти селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН адаптовані до місцевих умов вирощування і є стійкими до місцевих рас хвороб. Так, у результаті 12-річних досліджень було встановлено, що всі мають високу або дуже високу групову стійкість до поширених хвороб (8–9 балів) (табл. 1).

Зокрема, стійким до сажкових хвороб (летючої та кам'яної), темно-бурого гельмінтоспоріозу та стеблової іржі є сорт Парнас, до сажкових та темно-бурого гельмінтоспоріозу є стійким сорт Взірець, до летючої сажки, темно-бурого гельмінтоспоріозу та стеблової іржі стійкими є сорти Інклюзив, Виклик, Етикет. Сорт Аграрій стійкий до летючої сажки, смугастого гельмінтоспоріозу та стеблової іржі, Модерн стійкий до сажкових та стеблової іржі, Доказ – до сажкових хвороб (табл. 1). Слід відмітити, що всі сорти харківської селекції впродовж 12-річних досліджень мали високу або дуже високу стійкість до місцевих рас летючої сажки.

Високою врожайністю відносно середньої по досліді відзначалися сорти Парнас (4,90 т/га), Інклюзив та Аграрій (4,84 т/га). Таким чином, у результаті 12-річних досліджень сорти Парнас, Інклюзив та Аграрій виділено як джерела високої врожайності та групової стійкості до хвороб.

**Таблиця 1.** Стійкість до хвороб та врожайність сортів ячменю ярого селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН, бал, 2006–2017 рр.

Зразок	Урожайність, т/га	Стійкість до хвороб, бал						
		летюча сажка	кам'яна сажка	борошниста роса	гельмінтоспоріоз			стебло-ва іржа
					сітчастий	темно-бурий	смугастий	
Взірець	4,67	<b>9</b>	<b>8</b>	7	3	<b>9</b>	7	7
Доказ	4,59	<b>9</b>	<b>8</b>	7	2	7	7	7
Інклюзив	4,84*	<b>9</b>	7	5	2	<b>9</b>	5	<b>8</b>
Виклик	4,36	<b>9</b>	5	5	1	<b>9</b>	6	<b>8</b>
Етикет	4,33	<b>9</b>	7	5	5	<b>9</b>	5	<b>8</b>
Парнас	4,90*	<b>9</b>	<b>8</b>	3	1	<b>9</b>	6	<b>8</b>
Модерн	4,64	<b>9</b>	<b>9</b>	5	2	6	5	<b>8</b>
Аграрій	4,84*	<b>8</b>	7	7	3	6	<b>8</b>	<b>8</b>
Середнє	4,65							
НІР <sub>05</sub>	0,07							

Примітка. \* – відмінності істотні на 5 % рівні значущості.

Нові сорти селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН та інших вітчизняних і зарубіжних установ у 2012–2017 рр. досліджували за рівнем урожайності та стійкості до хвороб (табл. 2).

**Таблиця 2.** Стійкість до хвороб та врожайність сортів ячменю ярого різного еколого-географічного походження, 2012–2017 рр.

Зразок	Урожайність, т/га	Стійкість до хвороб, бал						
		летюча сажка	кам'яна сажка	борошнеста роса	гельмінтоспоріоз			стебло-ва іржа
					сітчастий	темно-бурий	смугастий	
Подив	4,73*	<b>9</b>	4	5	4	<b>9</b>	7	<b>8</b>
Алегро	4,71*	<b>9</b>	7	3	3	<b>8</b>	5	<b>8</b>
Хорс	4,64*	<b>9</b>	7	<b>8</b>	4	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Командор	4,30	<b>8</b>	7	5	4	<b>8</b>	5	<b>8</b>
Святогор	4,31	–	6	5	3	<b>8</b>	6	–
Донецький 15	4,51	–	<b>8</b>	7	2	–	–	–
Донецький 12	4,45	–	<b>8</b>	<b>9</b>	2	–	–	–
Донецький 14	4,14	–	<b>8</b>	5	3	–	–	–
Хадар	4,20	–	<b>8</b>	7	2	–	–	<b>8</b>
Ратник	4,23	<b>9</b>	5	7	4	7	6	<b>8</b>
Абалак	4,57	–	6	–	4	–	–	–
Philadelphia	4,80*	–	5	<b>8</b>	3	<b>9</b>	6	<b>8</b>
Pasadena	4,14	<b>9</b>	7	7	1	<b>9</b>	7	<b>8</b>
Xanadu	4,14	<b>8</b>	7	<b>8</b>	1	<b>8</b>	6	7
Sofiara	4,25	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	1	<b>9</b>	7	<b>8</b>
Shakira	4,05	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	1	7	4	<b>8</b>
Kangoos	3,87	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	1	<b>9</b>	7	6
Sebastian	4,41	7	7	5	2	7	<b>8</b>	7
Novosadsky 294	4,65*	–	<b>8</b>	<b>9</b>	3	<b>9</b>	7	7
Prestige	4,75*	–	6	<b>9</b>	1	<b>9</b>	6	–
Середнє	4,39							
НІР <sub>05</sub>	0,24							

Примітка. \* – відмінності істотні на 5 % рівні значущості.

За шість років дослідження (2012–2017 рр.) стійкими до п'яти хвороб (8–9 балів) виявилися сорти Хорс, Sofiara, до чотирьох хвороб – Shakira, Kango, до трьох – Алегро, Подив, Командор, Pasadena, Novosadsky 294, Xanadu, Philadelphia, до двох – Ратник, Хадар, Prestige, Донецький 12. Індивідуальну стійкість мають сорти Sebastian (до смугастого гелмінтоспоріозу), Донецький 15 і Донецький 14 (до кам'яної сажки), Святогор (до темно-бурого гелмінтоспоріозу) (див. табл. 2). Сприйнятливим до хвороб виявився сорт Абалак.

До того ж, сорти Philadelphia (4,80 т/га), Prestige (4,75 т/га), Подив (4,73 т/га), Алегро (4,71 т/га), Novosadsky 294 (4,65 т/га), Хорс (4,64 т/га) за врожайністю істотно перевищували середню по досліді. Таким чином, ці сорти є джерелами високої врожайності та групової стійкості до хвороб.

Окремо виділено групу голозерних та зразків з крохмалем ваху як придатних для виробництва продуктів харчування. Окрім урожайності та стійкості до хвороб було враховано вміст білка як одного з показників харчової цінності. Висока стійкість до хвороб для харчових сортів є рідкісною, а саме ця ознака дуже цінується при вирощуванні екологічно чистої продукції, особливо в органічному землеробстві.

Досліджені сорти, придатні для виробництва продуктів харчування – голозерні високобілкові та плівчасті з крохмалем ваху виявилися середньо- або високосприйнятливими до кам'яної сажки (7–4 балів) (табл. 3).

**Таблиця 3.** Стійкість до хвороб, урожайність та вміст білка сортів голозерного ячменю ярого та з крохмалем ваху, бал, 2012–2017 рр.

Зразок	Урожайність, т/га	Вміст білка, %	Стійкість до хвороб, бал			
			кам'яна сажка	борошниста роса	сітчастий гелмінтоспоріоз	стеблова іржа
<b>Голозерні зразки</b>						
Козацький	3,15	15,16*	5	–	<b>7</b>	7
Ахіллес	3,84*	14,61*	5	–	5	–
Беркут	4,06*	13,54*	6	–	4	–
Гатунок	2,94	15,46*	6	–	<b>7</b>	–
13-301	4,15*	12,86	6	–	<b>8</b>	–
Оскар	3,15	13,92*	7	–	<b>9</b>	–
Майський	3,22	14,29*	6	–	<b>8</b>	–
Омський голозерний 1	3,48	13,83*	7	3	1	<b>8</b>
Голозерний 1	3,21	14,56*	6	4	3	<b>8</b>
Белорусский 76	3,19	14,23*	4	–	3	<b>8</b>
Richard	4,09*	13,37	7	–	1	<b>8</b>
Candle	3,05	13,43*	5	–	2	<b>8</b>
Mebere	3,10	14,54*	6	–	<b>7</b>	7
Alamo	3,05	14,54*	6	–	1	–
Merlin	3,27	15,23*	6	–	2	–
<b>Зразки з крохмалем ваху</b>						
Шедевр	5,04*	10,91	7	–	2	–
Аміл	4,99*	12,70	6	–	2	–
12-954	4,48*	13,15	7	–	6	–
12-1014	4,47*	11,02	6	–	<b>9</b>	–
UA039699	3,03	11,95	6	4	3	–
UA039701	2,68	12,01	6	5	3	–
Середнє	3,60	12,46				
НІР <sub>05</sub>	0,11	0,24				

Примітка. \* – відмінності істотні на 5 % рівні значущості.

Індивідуальну стійкість (9–7 балів) до сітчастого гельмінтоспоріозу встановлено у сортів Гатунок, Оскар, Майский та ліній 13-301 і 12-1014, до стеблової іржі (8 балів) – у сортів Омский голозерный 1, Голозерный 1, Белорусский 76 та Richard (див. табл. 3).

Жоден із сортів не поєднував комплекс досліджених ознак. При цьому сорти Омский голозерный 1, Голозерный 1 і Candle є джерелами високого вмісту білка та високої стійкості до стеблової іржі, сорти Гатунок і Оскар – високого вмісту білка та стійкості до сітчастого гельмінтоспоріозу. Сорти Беркут та Ахіллес поєднують високі вміст білка і врожайність, але при цьому вони є сприйнятливими до хвороб.

**Висновки.** Таким чином, у результаті дослідження виділено сорти, які поєднують високу врожайність (4,90–4,64 т/га) з груповою стійкістю (8–9 балів) до сажкових і листкових хвороб – Парнас, Інклюзив, Аграрій, Хорс, Подив, Алегро, Philadelphia, Prestige, Novosadsky 294. Ці сорти є цінними як джерела для селекції за комплексом господарських ознак.

Серед голозерних зразків цінними для селекційного процесу є сорти Гатунок та Оскар – джерела високого вмісту білка (13,92–15,46 %) та стійкості до сітчастого гельмінтоспоріозу (7–9 балів). Джерелами високого вмісту білка (13,43–14,56 %) та стійкості до стеблової іржі (8 балів) є сорти Омский голозерный 1, Голозерный 1 і Candle. Вітчизняні сорти Беркут та Ахіллес поєднують відносно високу як для голозерних урожайність (3,84–4,06 т/га) з високим вмістом білка (13,54–14,61 %), що є цінним для виробництва продуктів харчування.

#### Список використаних джерел

1. Кирдогло Е.К., Шевченко Е.П. Степень вредоносности пыльной головки ячменя в Лесостепной зоне Украины. Науч.-техн. бюл. ВСГИ. 1986. № 1 (59). С. 10–16.
2. Калашников К.Я. Вероятность головки. Защита растений. 1968. № 2. С. 8–11.
3. Batts C.C.V. The control of loose smut in wheat and barley. Ann. Appl. Biol. 1956. V. 44(3). P. 437–452.
4. Russel R.C. Observations on cereal embryos in relation to the «embryo test» for loose smuts. Can. J. of Botany. 1960. V. 38, No 2. P. 251–257. DOI: 10.1139/b60-023.
5. Холтон К.С. Генетическое регулирование взаимодействия хозяина и паразита при болезнях, вызываемых головневыми заболеваниями. Проблемы и достижения фитопатологии. М., 1962. С. 160–168.
6. Макарычев А.В. Селекционно-генетическая ценность доноров иммунитета ярового ячменя к пыльной головне. Биологические основы повышения продуктивности зерновых культур. Киев, 1985. С. 98–101.
7. Thomas P.L., Metcalfe D.R. Loose-smut resistance in two introductions of barley from Ethiopia. Can. J. Plant Sci. 1984. V. 64. P. 255–260.
8. Авдеев Ю.И. Генетический анализ растений. Астрахань: Издат. дом «Астраханский университет», 2004. С. 155–168.
9. Ardiel G.S., Grewal T.S., Deberdt P., Rossnagel B.G., Scoles G.J. Inheritance of resistance to covered smut in barley and development of a tightly linked SCAR marker. Theor. Appl. Genet. 2002. V. 104. P. 457–464.
10. Grewal T.S., Rossnagel B.G., Scoles G.J. Mapping of a covered smut resistance gene in barley (*Hordeum vulgare*). Can. J. Plant Pathol. 2004. V. 26. P. 156–166.
11. Grewal T.S., Rossnagel B.G., Bakkeren G., Scoles G.J. Identification of resistance genes to barley covered smut and mapping of the *Ruh1* gene using *Ustilago hordei* strains with defined avirulence genes. Can. J. Plant Pathol. 2008. V. 30. P. 277–284.
12. Grewal T.S., Rossnagel B.G., Scoles G.J. Validation of molecular markers for covered smut resistance and marker-assisted introgression of loose and covered smut resistance into hullless barley. Mol. Breed. 2008. V. 21. P. 37–48.

13. Ekstein P.E., Krasichynska N., Voth D., Duncan S., Rossnagel B.G., Scoles G.J. Development of PCR-based markers for a gene (*Un8*) conferring true loose smut resistance in barley. *Can. J. Plant Pathol.* 2002. V. 24. P. 46–53.
14. Menzies J.G., Steffenson B.J., Kleinhofs A. A resistance gene to *Ustilago nuda* in barley is located on chromosome 3H. *Can. J. Plant Pathol.* 2010. V. 32(2). P. 247–251.
15. Терещенко Н.А. Хромосомная локализация генов устойчивости к пыльной головне ячменя. Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2001.
16. Блохин В.И., Вильданова Г.В., Нижегородцева Л.С., Ланочкина М.А. ДНК-генотипирование ярового ячменя на устойчивость к пыльной головне методом ПЦР. *Вестник Казанского государственного аграрного университета.* 2015. Т. 10, № 3.
17. Вильданова Г.В., Блохин В.И., Ганиева И.С., Ланочкина М.М. Молекулярно-генетическая оценка селекционного материала ячменя на устойчивость к каменной головне. *Зерновое хозяйство России.* 2015. № 41(5).
18. Menzies J.G., Steffenson B.J., Kleinhofs A. A resistance gene to *Ustilago nuda* in barley is located on chromosome 3H. *Canadian J. of Plant Pathology.* 2010; 32(2): 247–251. Doi: 10.1080/07060661003739977.
19. Козаченко М.Р., Литвинова І.В., Васько Н.І. Залежність рівня ураженості ярого ячменю збудниками сажкових хвороб від його генотипу, популяції патогена, умов року і місця вирощування. *Селекція і насінництво.* 2007. Вип. 94. С. 129–135.
20. Литвинова І.В., Козаченко М.Р., Васько Н.І. Взаємозв'язок між ураженням збудниками сажкових хвороб, продуктивністю та її структурними елементами у ярого ячменю. *Таврійський науковий вісник.* 2007. Вип. 50. С. 48–54.
21. Шевченко Н.С. Селекція ярового ячменя и пшеницы для условий Среднего Поволжья. Дис. ... док. с.-х. наук: 06.01.05 – селекция и семеноводство. 2006. 387 с.
22. Кірдогло Є.К. Селекційно-генетичні дослідження стійкості ячменю до найбільш поширених в Україні хвороб. *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС.* 2008. Вип. 12 (52). С. 58–75.
23. Кирдогло Е.К. Селекция ячменя на устойчивость к головневым и листостебельным заболеваниям. Селекция на повышение адаптивности с целью увеличения и стабилизации урожая. *Сб. науч. тр. ВСГИ.* 1990. С. 69–76.
24. Гаркавый П.Ф., Кирдогло Е.К., Гаркавый О.П. Устойчивость ячменя к возбудителям инфекционных заболеваний в связи с задачами селекции. *Микология и фитопатология.* 1985. № 19(6). С. 28–35.
25. Кирдогло Е.К. Устойчивость ячменя к возбудителям инфекционных заболеваний: результаты и перспективы селекции. *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС.* 2003. Вип. 4 (44). С. 106–120.
26. Controlling barley loose smut. *Agriculture and Food.* Available from: <https://www.agric.wa.gov.au/Crops/Grains/Barley>. 18.10.2017.
27. Cockerell V., Anderson M., Jacks J. The incidence of loose smut (*Ustilago nuda*) in Scottish barley seed lots. *Scottish Agricultural Science Agency Scientific Review.* 2005. Chapter 2.3. P. 13–17.
28. Jones P. Control of loose smut (*Ustilago nuda* and *U. tritici*) infections in barley and wheat by foliar applications of systemic fungicides. *European J. of Plant Pathology.* 1999. 105. P. 729–732.
29. Milligan P. A smut by any other name. Available from: <https://www.grainews.ca/2015/>.
30. Лангер И. Основные принципы селекции пивоваренного ячменя. АО «Селген», селекционная станция «Ступице», Сибржина. <http://www.propivo.ru/index.html>. 26.05.04.
31. Czembor J.H., Czembor H.J., Mackey M. Genetic diversity of barley landraces from Near East, North Africa and Southern Europe in relation to resistance to powdery mildew. *Plant Protection Science.* 2002; 38: 558–560. Doi: 10.17221/10554-PPS.
32. Dreiseitl A. Frequency of powdery mildew resistances in spring barley cultivars in Czech Variety trials. *Plant Protection Science.* 2012; 48: 17–20. Doi: 10.17221/11/2011-PPS.



33. Dreiseitl A. Changes in the population of *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* in the Czech Republic from 2009 to 2010. *Plant Protection Science*. 2011; 47: 43–51. Doi: 10.17221/44/2010-PPS.
34. Tratwal A., Bocianowski J. *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* virulence frequency and the powdery mildew incidence on spring barley in the Wielkopolska province. *J. of Plant Protection Research*. 2014; 54(1): 28–35. Doi: 10.2478/jppr-2014-0005.
35. Helms Jorgesen J., Wolfe M. Genetics of powdery mildew resistance in barley. *Critical Review in Plant Sciences*. 1994; 13: 97–119. Doi: 10.1080/07352689409701910.
36. Czembor P.C., Czembor J.H. DNA polymorphisms among near-isogenic lines for powdery-mildew-resistant genes in barley detected by primers targeting resistance-gene analogs. *Canadian J. of Plant Pathology*. 2002; 24(4): 499–503. Doi: 10.1080/07060660209507039.
37. Metcalfe D.R. Inheritance of resistance to loose smut, covered smut and false loose smut in barley variety Jet. *Can. J. Plant Sci.* 1962. V. 42. P. 176–189.
38. Etebarian H.K. Evaluation of barley cultivars for resistance to leaf stripe. *Plant Prot. Sci.* 2002; 38:170–173. Doi: 10.17221/10347-PPS.
39. Неттевич Э.Д., Титова К.Д. Доноры устойчивости к гельминтоспориозу для селекции ячменя. *Селекция и семеноводство*. 1979. № 6. С. 22–23.
40. Трофимовская А.Я., Афанасенко О.С. Источники устойчивости ячменя к возбудителю сетчатой пятнистости (*Drechslera teres*). *Докл. ВАСХНИЛ*. 1983. № 3. С. 19–21.
41. Анисимова А.В., Yahyaoui A. Характеристика устойчивых образцов ячменя к популяциям возбудителя сетчатой пятнистости в условиях Северо-Западного региона России и Сирии. *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* 2009. Т. 165. С. 71–74.
42. Иванова Н.С., Кузнецова Н.А., Обухович Е.М., Трофимовская А.Я. Выявление доноров устойчивости ячменя к сетчатой пятнистости в условиях Белоруссии. *Сб. науч. тр. БелНИИ земледелия*. 1981. Т. 24. С. 138–142.
43. Гайке М.В. Устойчивость сортов ячменя к сетчатому гельминтоспориозу – *Helminthosporium teres*. *Генетические основы болезнестойкости полевых культур*. Рига, 1977. С. 70–74.
44. Кочмарський В.С., Сабадин В.Я., Василенко Н.В., Кузьменко Г.Й., Гудзенко В.М. Здобутки в селекції ячменю Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла. *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС*. 2008. Вип. 12 (52). С. 106–116.
45. Аврамчук Н.Г., Дорошук В.О. Результати селекції ярого ячменю в Правобережному Лісостепу України. *Зб. наук. праць СГІ-НЦНС*. 2003. Вип. 4 (44). С. 121–125.
46. Minařková V., Polišenská J. Analysis of populations of *Pyrenophora teres* on barley in the Czech Republic. *Plant Prot. Sci.* 1999; 35:115–120. Doi: 10.17221/9777-PPS.
47. Тырышкин Л.Г., Звейнек А.И. Ювенильная устойчивость староместных образцов ячменя из Турции к темно-бурой листовой пятнистости. *Тр. по прикл. бот., ген. и сел.* 2009. Т. 165. С. 83–86.
48. MacKey J., Magnus H., Bjornstad A., Tekauz A., Jensen A., Patil V. Near-isogenic lines for resistance to scald (*Rhynchosporium secalis*) in the barley cultivar Ingrid. *Barley Genetics VIII*. Australia, 2000. P. 126–129.
49. Кривченко В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней. М.: Колос, 1984. 306 с.
50. Гешеле Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений. М., 1978.
51. Бабаянц Л., Мештерхази Ф., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. Прага, 1988. 322 с.

#### References

1. Kirdoglo EK, Shevchenko EP. Degree of harmfulness of barley loose smut in the forest-steppe zone of Ukraine. *Nauchno-tekhnichskiy bulletin VSGI*. 1986; 1(59): 10–16.
2. Kalashnikov KYa. Smut probability. *Zashchita rastehiy*. 1968; 2: 8–11.

3. Batts CCV. The control of loose smut in wheat and barley. *Ann. Appl. Biol.* 1956; 44(3): 437–452.
4. Russel RC. Observations on cereal embryos in relation to the «embryo test» for loose smuts. *Can. J. of Botany.* 1960; 38(2): 251–257. DOI: 10.1139/b60-023.
5. Kholton KS. Genetic regulation of host-parasite interaction in smut diseases. Problems and achievements of phytopathology. Moscow, 1962. P. 160–168.
6. Makarychev AV. Breeding-genetic value of spring barley donors of immunity against loose smut. *Biological bases for increasing cereal performance.* Kyiv, 1985. P. 98–101.
7. Thomas PL, Metcalfe DR. Loose-smut resistance in two introductions of barley from Ethiopia. *Can. J. Plant Sci.* 1984; 64: 255–260.
8. Avdeev YuI. Genetic analysis of plants. Astrakhan: Izdatelskiy dom «Astrkhanskiy universitet», 2004. P. 155–168.
9. Ardiel GS, Grewal TS, Deberdt P, Rossnagel BG, Scoles GJ. Inheritance of resistance to covered smut in barley and development of a tightly linked SCAR marker. *Theor. Appl. Genet.* 2002; 104: 457–464.
10. Grewal TS, Rossnagel BG, Scoles GJ. Mapping of a covered smut resistance gene in barley (*Hordeum vulgare*). *Can. J. Plant Pathol.* 2004; 26: 156–166.
11. Grewal TS, Rossnagel BG, Bakkeren G, Scoles GJ. Identification of resistance genes to barley covered smut and mapping of the *Ruh1* gene using *Ustilago hordei* strains with defined avirulence genes. *Can. J. Plant Pathol.* 2008; 30: 277–284.
12. Grewal TS, Rossnagel BG, Scoles GJ. Validation of molecular markers for covered smut resistance and marker-assisted introgression of loose and covered smut resistance into hullless barley. *Mol. Breed.* 2008; 21: 37–48.
13. Ekstein PE, Krasichynska N, Voth D, Duncan S, Rossnagel BG, Scoles GJ. Development of PCR-based markers for a gene (*Un8*) conferring true loose smut resistance in barley. *Can. J. Plant Pathol.* 2002; 24: 46–53.
14. Menzies JG, Steffenson BJ, Kleinhofs A. A resistance gene to *Ustilago nuda* in barley is located on chromosome 3H. *Can. J. Plant Pathol.* 2010; 32(2): 247–251.
15. Tereshchenko NA. Chromosomal localization of genes of resistance to barley loose smut. [dissertation]. Moscow, 2001.
16. Blokhin VI, Vildanova GV, Nizhegorodtseva LS, Lanochkina MA. DNA-genotyping of spring barley for resistance to loose smut by PCR. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* 2015; 10(3).
17. Vildanova GV, Blokhin VI, Ganiieva IS, Lanochkina MM. Molecular genetic evaluation of barley breeding material for resistance to head smut. *Zernovoie khoziaystvo Rossii.* 2015; 41(5).
18. Menzies JG, Steffenson BJ, Kleinhofs A. A resistance gene to *Ustilago nuda* in barley is located on chromosome 3H. *Canadian J. of Plant Pathology.* 2010; 32(2): 247–251. Doi: 10.1080/07060661003739977.
19. Kozachenko MR, Lytvynova IV, Vasko NI. Dependence of affection of spring barley by smut pathogens on its genotype, pathogen population, year conditions, and growing location. *Sel. Nasinn.* 2007; 94: 129–135.
20. Lytvynova IV, Kozachenko MR, Vasko NI. Relationship between smut pathogen affection, performance and its structural elements in spring barley. *Tavriyskyi naukovi visnyk.* 2007; 50: 48–54.
21. Shevchenko NS. Spring barley and wheat breeding for the conditions of the Middle Volga region. [dissertation]. 2006. 387 p.
22. Kirdoglo EK. Breeding-genetic studies of barley resistance to the most common diseases in Ukraine. *Zbirnyk naukovykh prats SGI-NTsNS.* 2008; 12(52): 58–75.

23. Kirdoglo EK. Barley breeding for resistance to smuts and leaf-stem diseases. Breeding for enhancing adaptability in order to increase and stabilize yields. Sbornik nauchnykh trudov VSGI. 1990: 69–76.
24. Garkavyi PF, Kirdoglo EK, Garkavyi OP. Resistance of barley to pathogens of infectious diseases in connection with breeding objectives. Mikologia I phitopatologia. 1985; 19(6): 28–35.
25. Kirdoglo EK. Resistance of barley to pathogens of infectious diseases: breeding results and prospects. Zbirnyk naukovykh prats SGI-NTsNS. 2003; 4(44): 106–120.
26. Controlling barley loose smut. Agriculture and Food. Available from: <https://www.agric.wa.gov.au/Crops/Grains/Barley>. 18.10.2017.
27. Cockerell V, Anderson M, Jacks J. The incidence of loose smut (*Ustilago nuda*) in Scottish barley seed lots. Scottish Agricultural Science Agency Scientific Review. 2005. Chapter 2.3. P. 13–17.
28. Jones P. Control of loose smut (*Ustilago nuda* and *U. tritici*) infections in barley and wheat by foliar applications of systemic fungicides. European J. of Plant Pathology. 1999; 105: 729–732.
29. Milligan P. A smut by any other name. Available from: <https://www.grainews.ca/2015/>.
30. Langer I. Basic principles of brewing barley breeding. PLC "Selgen", Plant Breeding Station Stupice, Sibrina «Stupice», Sibřina. <http://www.propivo.ru/index.html>. 26.05.04.
31. Czembor JH, Czembor HJ, Mackey M. Genetic diversity of barley landraces from Near East, North Africa and Southern Europe in relation to resistance to powdery mildew. Plant Protection Science. 2002; 38: 558–560. Doi: 10.17221/10554-PPS.
32. Dreiseitl A. Frequency of powdery mildew resistances in spring barley cultivars in Czech Variety trials. Plant Protection Science. 2012; 48: 17–20. Doi: 10.17221/11/2011-PPS.
33. Dreiseitl A. Changes in the population of *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* in the Czech Republic from 2009 to 2010. Plant Protection Science. 2011; 47: 43–51. Doi: 10.17221/44/2010-PPS.
34. Tratwal A, Bocianowski J. *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* virulence frequency and the powdery mildew incidence on spring barley in the Wielkopolska province. J. of Plant Protection Research. 2014; 54(1): 28–35. Doi: 10.2478/jppr-2014-0005.
35. Helms Jorgesen J, Wolfe M. Genetics of powdery mildew resistance in barley. Critical Review in Plant Sciences. 1994; 13: 97–119. Doi: 10.1080/07352689409701910.
36. Czembor PC, Czembor JH. DNA polymorphisms among near-isogenic lines for powdery-mildew-resistant genes in barley detected by primers targeting resistance-gene analogs. Canadian J. of Plant Pathology. 2002; 24(4): 499–503. Doi: 10.1080/07060660209507039.
37. Metcalfe DR. Inheritance of resistance to loose smut, covered smut and false loose smut in barley variety Jet. Can. J. Plant Sci. 1962; 42: 176–189.
38. Etebarian HK. Evaluation of barley cultivars for resistance to leaf stripe. Plant Prot. Sci. 2002; 38:170–173. Doi: 10.17221/10347-PPS.
39. Nettevich ED, Titova KD. Donors of resistance to helminthosporiosis for barley breeding. Selektzia I semenovodstvo. 1979; 6: 22–23.
40. Trofimovskaia AY, Afanasenko OS. Sources of barley resistance to the causative agent of net blotch (*Drechslera teres*). Doklady VASKhIL. 1983; 3: 19–21.
41. Anisimova AV, Yahyaoui A. Characterization of barley accessions resistant to populations of the net blotch pathogen in the conditions of the North-West region of Russia and Syria. Trudy po prikladnoy botanike, genetike I selektsii. 2009; 165: 71–74.
42. Ivanova NS, Kuznetsova NA, Obukhovich EM, Trofimovskaia AY. Identification of donors of barley resistance to net blotch in Belarus. Sbornik nauchnykh trudov Belorusskogo NII zemledelia. 1981; 24: 138–142.
43. Gayke MV. Resistance of barley varieties to net blotch - *Helminthosporium teres*. Genetic bases of the disease resistance of field crops. Riga, 1977. P. 70–74.

44. Kochmarskyi VS, Sabadin VYa, Vasylenko NV, Kuzmenko GJ, Hudzenko VM. Achievements in barley breeding in VM Remeslo Myronivka Institute of Wheat. Zbirnyk naukovykh prats SGI-NTsNS. 2008; 12(52): 106–116.
45. Avramchuk NG, Doroshchuk VO. Results of spring barley breeding in the Right-Bank forest-steppe of Ukraine. Zbirnyk naukovykh prats SGI-NTsNS. 2003; 4(44): 121–125.
46. Minařková V, Poliřenská J. Analysis of populations of *Pyrenophora teres* on barley in the Czech Republic. Plant Prot. Sci. 1999; 35: 115–120. Doi: 10.17221/9777-PPS.
47. Tyryshkin LG, Zveinek AI. Juvenile resistance of Turkish barley landraces to leaf blotch. Trudy po prikladnoy botanike, genetike i selektsii. 2009; 165: 83–86.
48. MacKey J, Magnus H, Bjornstad A, Tekauz A, Jensen A, Patil V. Near-isogenic lines for resistance to scald (*Rhynchosporium secalis*) in the barley cultivar Ingrid. Barley Genetics VIII. Australia, 2000. P. 126–129.
49. Krivchenko VI. Resistance of spiked cereals to smut pathogens. Moscow: Kolos, 1984. 306 p.
50. Geshele EE. Fundamentals of phytopathological assessments in plant breeding. Moscow, 1978.
51. Babaiants L, Meshterkhazi F, Vehter F et al. Methods of breeding and assessing of wheat and barley for resistance to diseases in the CMEA countries. Praha, 1988. 322 p.

## ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ К БОЛЕЗНЯМ И ЦЕННЫХ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ КАК ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЯЧМЕНЯ

*Васько Н.И., Козаченко М.Р., Ниска И.Н., Наумов А.Г., Солонечный П.Н.,  
Солонечная О.В., Важенкина О.Е., Шелякина Т.А., Зимогляд А.В.*

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН

*Ключевые слова: ячмень яровой, головневые и листовые болезни, источник устойчивости, урожайность, содержание белка*

**Цель исследования.** Определение источников индивидуальной и групповой устойчивости к распространенным головневым и листовым болезням, сочетающих эти признаки с ценными хозяйственными. Источники могут быть использованы как исходный материал для селекции ярового ячменя.

**Материалы и методы.** В Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН на протяжении 2006–2017 гг. изучена реакция сортов ярового ячменя на заражение возбудителями пыльной и каменной головни, мучнистой росы, сетчатого, темно-бурого и полосатого гельминтоспориоза, стеблевой ржавчины. Исследования проведены на искусственных инфекционных и провокационных фонах в лаборатории иммунитета растений. Степень поражения сортов головней оценивали по проценту пораженных колосьев от их общего количества. Интенсивность поражения листовыми болезнями определяли по характеру проявления болезни. Устойчивость сортов к болезням определяли в балах по шкале оценки зерновых колосовых культур, где 9–8 – очень высокая и высокая устойчивость, 7–6 – устойчивость, 5 – слабая восприимчивость, 4–3 – восприимчивость, 2–1 – высокая и очень высокая восприимчивость.

Урожайность определяли в опытах сортоиспытания лаборатории селекции и генетики ячменя, площадь делянки 10 м<sup>2</sup>, норма высева 4,5 млн.шт./га. Содержание белка определяли в лаборатории биотехнологии, генетики и качества на ИнфраЛЮМ ФТ-10М 09495.

**Результаты исследования.** В результате 12-летних исследований было установлено, что сорта селекции Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН устойчивы к местным расам болезней (8–9 баллов). Так, устойчивым к пыльной и каменной головне, темно-бурому гельминтоспориозу и стеблевой ржавчине является сорт Парнас, к головне-

вым и темно-бурому гельминтоспориозу – Взірець, к пыльной головне, темно-бурому гельминтоспориозу и стеблевой ржавчине – Інклюзив, Виклик, Етикет. Сорт Аграрій устойчив к пыльной головне, полосатому гельминтоспориозу и стеблевой ржавчине, Модерн – к головневым и стеблевой ржавчине, Доказ – к головневым. Кроме этого, высокой урожайностью отличались сорта Парнас (4,90 т/га), Інклюзив и Аграрій (4,84 т/га).

Среди зарубежных сортов и новых сортов селекции Института растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН устойчивыми к пяти болезням (8–9 баллов) оказались сорта Хорс, Sofiara, к четырем – Shakira, Kango, к трем – Алегро, Подив, Командор, Pasadena, Novosadsky 294, Xanadu, Philadelphia, к двум – Ратник, Хадар, Prestige, Донецкий 12. Сорта Philadelphia (4,80 т/га), Prestige (4,75 т/га), Подив (4,73 т/га), Алегро (4,71 т/га), Novosadsky 294 (4,65 т/га), Хорс (4,64 т/га) по урожайности существенно превышали среднее значение по опыту.

Голозерные сорта пищевого направления использования менее устойчивы к болезням. Индивидуальная устойчивость (9–7 баллов) к сетчатому гельминтоспориозу установлена у сортов Гатунок, Оскар, Майский и линий 13-301 и 12-1014, к стеблевой ржавчине (8 баллов) – у сортов Омский голозерный 1, Голозерный 1, Белорусский 76 и Richard. При этом сорта Омский голозерный 1, Голозерный 1, Candle, Гатунок и Оскар являются источниками высокого содержания белка.

**Выводы.** Таким образом, в результате исследования выделены сорта, сочетающие высокую урожайность (4,90–4,64 т/га) с групповой устойчивостью (8–9 баллов) к головневым и листовым болезням – Парнас, Інклюзив, Аграрій, Хорс, Подив, Алегро, Philadelphia, Prestige, Novosadsky 294. Эти сорта являются ценными как источники для селекции на комплекс хозяйственных признаков.

Среди голозерных образцов ценными для селекционного процесса являются сорта Гатунок и Оскар – источники высокого содержания белка (13,92–15,46 %) и устойчивости к сетчатому гельминтоспориозу (7–9 баллов), а также Омский голозерный 1, Голозерный 1 и Candle как источники высокого содержания белка (13,43–14,56 %) и устойчивости к стеблевой ржавчине (8 баллов).

## **SOURCES OF RESISTANCE TO DISEASES AND OF VALUABLE ECONOMIC FEATURES AS INITIAL MATERIAL FOR BARLEY BREEDING**

*Vasko NI, Kozachenko MR, Nyska I.M., Naumov OG, Solonechnyi PM, Solonechna OV, Vazhenina OE, Sheliakina TA, Zymogliad OV.*

Plant Production Institute nd. a. VYa Yuriev of NAAS

*Key words: spring barley, cephalic and leaf diseases, sources of resistance, yield, protein content*

**Purpose.** To identify sources of individual and group resistance to common smut and leaf diseases combining these traits with valuable economic features. Sources can be used as initial material for spring barley breeding.

**Materials and Methods.** The Plant Production Institute named after VYa Yuriev of NAAS studied the response of spring barley varieties to infection by pathogens of loose and head smuts, powdery mildew, net blotch, tan spot, helminthosporium stripe disease, and stem rust in 2006-2017. The study was conducted on artificial infection and on provocative backgrounds in the Laboratory of Plant Immunity. The smut affection degree of varieties was estimated by percentage of affected spikes related to the total number of spikes. The intensity of affection by leaf diseases was determined by nature of the disease manifestation. The resistance of varieties to diseases was measured in points of the assessment scale for spiked cereals, where 9-8 points mean very high and high resistance, 7-6 - resistance, 5 – mild susceptibility, 4-3 - susceptibility, 2-1 - high and very high susceptibility.

The yields were determined in of variety trials in the Laboratory of Barley Breeding and Genetics. The plot area was 10 m<sup>2</sup>; the seeding rate was 4.5 million seeds/ha. The protein content was determined on an Infralum FT-10M 09495 in the Laboratory of Genetics, Biotechnology and Quality.

**Results.** The 12-year study found that varieties bred in the Plant Production Institute nd. a. VYa Yuriev of NAAS were resistant to local races of diseases (8-9 points). For example, Parnas variety is resistant to loose and head smuts, tan spot and stem rust; Vzrats - to smuts and tan spot; Inkluziv, Vyklyk, and Etyket – to loose smut, tan spot and stem rust. Ahrarii variety is resistant to loose smut, helminthosporium stripe disease and stem rust; Modern - to smuts and stem rust; Dokaz - to smuts. In addition, high yields were harvested from Parnas (4.90 t/ha), Inkluziv and Ahrarii (4.84 t / ha).

Of foreign varieties and new varieties bred in the Plant Production Institute nd. a. VYa Yuriev of NAAS, Khors and Sofiara are resistant to 5 diseases (8-9 points); Shakira and Kangoo - to four diseases; Alehro, Podyv, Komandor, Pasadena, Novosadsky 294, Xanadu, Philadelphia - to three diseases; Ratnik, Khadar, Prestige, Donetskyy 12 - to two diseases. The yields of Philadelphia (4.80 t/ha), Prestige (4.75 t/ha), Podyv (4.73 t/ha), Alehro (4.71 t/ha), Novosadsky 294 (4.65 t/ha) and Khors (4.64 t/ha) significantly exceeded the average across the experiment.

Food naked varieties are less resistant to diseases. Individual resistance (9-7 points) to net blotch was recorded in Hatunok, Oskar, Maiskiy and in lines 13-301 and 12-1014, to stem rust (8 bald) - in Omskiy Golozyorny 1, Golozyorny 1, Belorusskiy 76, and Richard. In addition, the Omskiy Golozyorny 1, Golozyorny 1, Candle, Hatunok and Oskar are sources of high protein content.

**Conclusions.** Thus, as a result of the study, varieties that combine high yields (4.90-4.64 t/ha) with group resistance (8-9 points) to smuts and leaf diseases - Parnas, Inkluziv, Ahrarii, Khors, Podyv, Alehro , Philadelphia, Prestige, and Novosadsky 294 were identified. These varieties are valuable as sources for breeding for a set of economic features.

Among the naked accessions, Hatunok and Oskar varieties are valuable for breeding as sources of high protein content (13.92-15.46%) and resistance to net blotch (7-9 points); Omskiy Golozyorny 1, Golozyorny 1 and Candle - as sources of high protein content (13.43-14.56%) and resistance to stem rust (8 points).

УДК 635.21:631.5

## ПОТЕНЦІАЛ СКЛАДНИХ МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЗА ЗДАТНІСТЮ ЗАВ'ЯЗУВАТИ ТОВАРНІ БУЛЬБИ

*Кравченко Н. В.*

Сумський національний аграрний університет

У статті наведені результати дослідження з визначення селекційної цінності складних міжвидових гібридів, їх беккросів за здатністю зав'язувати товарні бульби, а також вплив на цей процес метеорологічних умов у роки виконання експерименту. Виявлена мінливність фенотипового прояву показника за роками. Наведена характеристика виділеного матеріалу із значною кількістю товарних бульб у гнізді за іншими агрономічними ознаками, а також залежність між їх вираженням.