

ЕФЕКТИВНІСТЬ СЕЛЕКЦІЇ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО БЕЗОСТОГО

М. Р. Козаченко, Н. І. Васько, О. Г. Наумов, Н. В. Іванова, Т. Ю. Маркова,
Т. А. Шелякіна, В. Г. Матвієць

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

Показано ефективність створення безостих ліній ячменю ярого з комплексом цінних ознак шляхом залучення до гібридизації колекційних зразків Національного центру генетичних ресурсів рослин України з ознакою “безостість”. За результатами сортовипробування в лабораторії селекції і генетики ячменю Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН виділено безості лінії – високоврожайну та високобілкову 06-2150, високоврожайну та низькобілкову 05-1474, високоврожайні з груповою стійкістю до ураження збудниками сажкових хвороб і високим вмістом білка в зерні 05-393 і 05-889. До Державного сортовипробування передано безостий сорт Модерн.

Ячмінь ярий, різновидність, безостість, схрещування, гібрид, сорт, урожайність

Успіх будь-якої селекційної програми неможливий без залучення колекційного матеріалу, що сприяє розширенню генетичної основи створення сортів [1 – 5]. Зважаючи на те, що ознака безостості дуже слабо реалізована в селекції ячменю, нами було залучено до схрещування безості зразки з колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ).

Безості різновидності існують як у двохраного, так і у багаторядного ячменю, вони були знайдені у східноазіатському і передньоазіатському центрах походження (за М. І. Вавіловим), віднесені до китайської (*var. tonsum, nigritonsum, chinense*) та японської (*var. dundar*) агроєкологічних груп [4]. Основним джерелом безостості є ячмінь різновидності *dundar*, відкритий П. М. Жуковським у Малій Азії [6]. Це безостий, щільноколосий багаторядний ячмінь з пірамідальною формою колоса. Рослини карликові, зерно дрібне, має схильність до ламкості колоса в період повного дозрівання.

Відносно значення остюків для рослин ячменю існують позитивні [4, 7, 8], негативні [9, 10] і неоднозначні [11] оцінки. На користь безостого ячменю говорить те, що при використанні у виробництві остистих сортів існує проблема з відділенням зерен від остюків під час обмолоту і травмування насіння при збільшених обертах барабану [12].

Впродовж 10 років (2000 – 2009 рр.) нами було вивчено та залучено до схрещувань вихідний колекційний матеріал безостих різновидностей ячменю (табл. 1).

Таблиця 1.

Вихідний матеріал в селекції безостого ячменю ярого, залучений до гібридизації, 2000 – 2009 рр.

Сорт, колекційний зразок	Різновидність	Країна походження	Кількість схрещувань, шт.		
			♀	♂	всього
Гранал	subinerme	Казахстан	134	159	293
Гранал 447	subinerme	Казахстан	44	12	56
Sicagri 7	inerme	Франція	73	10	83
IR 35664	chinense	Сирія	36	3	39
IR 08027	inerme		37	12	49
Модерн	subinerme	Україна	4	23	27
Разом			328	219	547

Безості зразки схрещували із рекомендованими до впровадження Державним реєстром сортами ячменю різного еколого-географічного походження та з перспективними селекційними лініями.

Враховуючи результати генетичних досліджень багатьох авторів [13 – 16], нами було вивчено селекційно-генетичні особливості безостого ячменю ярого на прикладі нашого вихідного матеріалу та гібридів F_1 і F_2 , одержаних від його схрещувань. В результаті встановлено домінуючий характер успадкування ознаки “безстість”, знаходження генів безостості і багаторядності в одній групі зчеплення [17 – 20]. До того ж, шляхом доборів в гібридних популяціях F_3 – F_4 нами виділено ряд перспективних безостих ліній [20, 21] та передано до Державного сорто випробування з 2009 р. сорт Модерн.

Впродовж 2007 – 2009 рр. виділені нами кращі лінії було вивчено в конкурсному сорто випробуванні лабораторії селекції і генетики ячменю Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН. Площа ділянки 10 м², сівба проводилася сівалкою ССФК-7 в 4-ох повтореннях. На кожні 25 номерів (один дослід сорто випробування) висівали стандарти – національний (сорт Галактик, в 2009 р. Командор) та кращий за урожайністю сорт нашої селекції (сорт Джерело, в 2009 р. Парнас). Протягом вегетації про-

водили фенологічні спостереження. Урожай збирали комбайном “Hege-125”. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою дисперсійного аналізу [22].

Погодні умови років досліджень були дуже контрастними, що сприяло якнайповнішому прояву потенціалу сортів і ліній. Так, у 2007 р. була посушлива весна, із середини травня встановилася дуже жарка погода, дощі носили локальний зливовий характер. Це спричинило пізній розвиток підгону, нерівномірне дозрівання. Загалом, посіви ячменю хоч і постраждали від посухи, але урожайність була доволі високою. Умови 2008 р. були надзвичайно сприятливими для росту і розвитку ячменю та визначення його потенційної урожайності, що дало змогу оцінити селекційні зразки за стійкістю до вилягання. В 2009 р. погодні умови, навпаки, були вкрай несприятливими для ячменю. Посуха і висока температура повітря впродовж всього вегетаційного періоду не дали змогу ячменю розкущитися, спричинили закладку короткого колоса, запал зерна і, як результат, – призвели до низької урожайності. З іншого боку, такі жорсткі умови вегетації дали змогу провести оцінку селекційного матеріалу за посухостійкістю.

Виділені в результаті доборів селекційні лінії було вивчено в конкурсному сортовипробуванні в 2007 – 2009 рр. При порівнянні із сортами-стандартами, кращими за урожайністю сортами нашої селекції та вихідним сортом Гранал, одержано результати, які наведено в таблиці 2.

Найкраща з наведених у таблиці 2 лінія 04-476 під назвою Модерн була передана до Державного сортовипробування з 2009 року. Сорт Модерн відноситься до різновидності *subinerme* – дворядний, безостий, з редукованими боковими колосками. Середньостиглий, стійкість до вилягання 7,8 балів. Висота рослин 88 см. Маса 1000 зерен 46,5 г. Колос довгий (8,8 см), кількість зерен в ньому 25,8 штук, щільність 11,2. Загальна кущистість 2,1, продуктивна 1,8. Натура зерна 615 г/л.

Окрім згаданого сорту, за врожайністю також виділилися лінії 05-880 (4,67 т/га), 05-1474 (4,67 т/га), 05-889 (4,63 т/га), 06-2150 (4,62 т/га), 05-393 (4,56 т/га), 06-540 (4,53 т/га), 06-2168 (4,48 т/га) (див. табл. 2). Вегетаційний період вказаних ліній є оптимальним для нашої зони і складає 86 – 93 доби у 2007 – 2008 рр. та 79 – 83 доби у посушливому 2009 р. Стійкість до вилягання 7,6 – 8,9 бала.

У контрольному розсаднику в 2009 році вивчали біля 100 безостих ліній. Кращі з них з урожайністю 2,40 – 3,10 т/га (105 – 143 % до стандарту) відібрані для подальшого вивчення в попередньому сортовипробуванні.

В процесі створення нових сортів обов’язково слід визначати рівень стійкості до ураження збудниками основних хвороб та пошкодження шкідниками [23, 24]. Нами було проведено відповідні дослідження впродовж 2007 – 2009 рр. на штучних інфекційних та провокаційних фонах лабораторії стійкості до біотичних чинників IP ім. В. Я. Юр’єва НААН.

Таблиця 2.

Урожайність сортів та безостих перспективних ліній ячменю ярого у конкурсному сортовипробуванні, т/га

Сорт, лінія	Родовід	Урожайність				± %	
		2007 р.	2008 р.	2009 р.	середня	до стан- дарту	до кращого сорту
Національний стандарт		Галактик 4,57	Галактик 5,94	Командор 1,55	4,02	–	- 8
Кращий сорт за урожайністю		Джерело 4,53	Джерело 6,00	Парнас 2,58	4,37	+ 9	–
Гранал		3,08	4,25	1,22	2,85	- 30	- 35
Модерн	Звершення / Гранал	5,22	6,54	2,66	4,81	+ 20	+ 10
05-393	–“–	5,12	6,38	2,17	4,56	+ 13	+ 4
05-401	–“–	4,94	5,40	2,57	4,30	+ 7	- 2
05-880	Гама / Гранал // IR 7099	4,57	6,65	2,78	4,67	+ 16	+ 7
05-889	–“–	4,66	6,71	2,51	4,63	+ 15	+ 6
05-1474	Цезар / Гранал	4,84	6,53	2,65	4,67	+ 16	+ 7
03-135.00-2	Бадьорій / Гранал	4,84	4,99	2,68	4,17	+ 4	- 5
03-50.00-7	Екзотик / Гранал	4,94	6,30	2,13	4,46	+ 11	+ 2
03-63.00-13	Джерело / Гранал	4,89	5,17	1,75	3,94	- 2	- 10
05-179	Гама / IR 6898 // Гранал	–	4,87	2,51	3,69	- 8	- 14
06-540	Гама / Гранал	–	6,24	2,82	4,53	+ 21	+ 6
06-2150	Звершення / Гранал	–	6,71	2,52	4,62	+ 23	+ 8
06-2168	–“–	–	6,47	2,49	4,48	+ 19	+ 4
	НІР ₀₅	0,25	0,29	0,16	–	–	–

В результаті встановлено, що майже всі вивчені зразки високостійкі (9 балів) або стійкі (8 балів) до ураження збудниками летючої та кам'яної сажки, середньостійкі до сітчастого гельмінтоспориозу та внутрішньостеблових шкідників (5 балів) (табл. 3). При цьому виділено зразки з груповою стійкістю до ураження збудниками сажкових (Джерело, Гранал, Модерн, 03-50.00-7, 05-393, 05-889) хвороб та з комплексною стійкістю до сажкових хвороб та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками (Парнас, 03-135.00-2, 05-401).

Таблиця 3.

Стійкість сортів і безостих ліній ячменю ярого до ураження збудниками основних хвороб та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками, бал, 2007 – 2009 рр.

Сорт, лінія	Борошнеста роса	Сітчастий гельмінтоспориоз	Кам'яна сажка	Летюча сажка	Внутрішньостеблові шкідники
Галактик	7	6	3	6	6
Джерело	7	7	9	9	5
Парнас	7	5	9	9	8
Гранал	4	5	9	9	5
Модерн	–	7	9	9	5
05-393	–	5	8	9	6
05-401	–	–	9	9	8
05-880	–	–	8	5	5
05-889	–	–	8	9	5
05-1474	–	–	8	7	5
03-135.00-2	–	8	9	9	7
03-50.00-7	–	7	9	9	5
03-63.00-13	–	5	8	2	5

Примітка. **9** – високостійкі, **8** – стійкі, **7** – відносно стійкі, **6** – **5** – середньостійкі, **4** і менше – сприйнятливі.

До того ж встановлено, що сорти Джерело, Модерн та лінії 03-50.00-7, 03-135.00-2 є стійкими до ураження збудниками сітчастого гельмінтоспориозу (див. табл. 3).

В 2008 – 2009 рр. в лабораторії якості зерна ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН було визначено вміст білка і крохмалю в зерні сортів-стандартів та безостих сортів і ліній (табл. 4). Встановлено, що внаслідок посушливої погоди в 2009 р. у переважній кількості зразків підвищився вміст білка і знизився вміст крохмалю. При цьому виділився безостий сорт Sicarpi 7, в

зерні якого навіть у вологому 2008 р. містилося 16,33 % білка, що є дуже цінним для харчової промисловості та кормовиробництва. Також високий вміст білка був у зерні ліній 03-63.00-13 (13,40 – 15,27 %), 05-401 (13,50 – 14,99 %), 03-50.00-7 (13,02 – 14,28 %), 05-393 (13,03 – 14,12 %), 03-135.00-2 (12,58 – 14,65 %), 06-2150 (14,93 %) (див. табл. 4).

Таблиця 4.

Вміст білка і крохмалю в зерні сортів і ліній ячменю ярого,
%, 2008 – 2009 рр.

Сорт, лінія	Вміст білка		Вміст крохмалю	
	2008 р.	2009 р.	2008 р.	2009 р.
Галактик	13,28	14,24	59,50	59,38
Командор	–	14,43	–	59,86
Джерело	13,16	–	60,23	–
Парнас	–	13,69	–	60,13
Гранал	13,75	–	59,07	–
Sicarpі 7	16,33	–	57,69	–
Модерн	13,06	13,88	58,60	59,26
05-393	13,03	14,12	59,85	59,67
05-401	13,50	14,99	58,78	59,60
05-880	12,87	13,07	60,03	60,73
05-889	12,18	14,46	59,76	59,29
05-1474	11,49	13,35	62,36	59,53
03-135.00-2	12,58	14,65	59,74	58,90
03-50.00-7	13,02	14,28	59,39	59,01
03-63.00-13	13,40	15,27	58,17	57,60
05-179	–	14,04	–	59,11
06-540	–	13,28	–	59,09
06-2150	–	14,93	–	58,00
06-2168	–	13,86	–	52,28

Лінія 05-1474 виділялася з-поміж інших низьким вмістом білка (11,49 %) та високим вмістом крохмалю (62,36 %) у сприятливому 2008 р., що відповідає вимогам до пивоварного ячменю.

Підсумком наших досліджень з вивчення безостого ячменю є передача до державного сортопробування сорту Модерн та створення ліній, які характеризуються комплексом цінних господарських ознак. Зокрема лінія 06-2150 високоурожайна, високобілкова, лінія 05-1474 високоурожайна з низьким вмістом білка і високим – крохмалю, що є цінним для пивоварного ячменю. Лінії 05-393 і 05-889 високу урожайність поєднують з груповою стійкістю до ураження збудниками сажкових хвороб та висо-

ким вмістом білка в зерні. Лінія 03-50.00-7 характеризується високобілковістю та стійкістю до ураження збудниками сажкових хвороб і гельмінтоспоріозу. Лінія 03-135.00-2 має високий вміст білка в зерні, до того ж виділяється комплексною стійкістю до ураження збудниками сітчастого гельмінтоспоріозу, сажкових хвороб та внутрішньостеблових шкідників. Лінія 05-401 високобілкова, з комплексною стійкістю до ураження збудниками сажкових хвороб та пошкодження внутрішньостебловими шкідниками. Окрім цього, виділено сорт Sicarpі 7 як дуже високобілковий, що є цінним для харчової промисловості та кормовиробництва.

Таким чином, практичні результати наших досліджень свідчать про ефективність і перспективність селекції ячменю ярого безостого.

Список використаних джерел

1. *Бельская Г. В.* Исходный материал для селекции торгового ячменя в Центрально-Черноземной зоне России : автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук : 06.01.05 / ГНЦ ВНИИ растениеводства / Г. В. Бельская. – СПб., 2007. – 16 с.
2. *Родина Н. А.* Исходный материал в селекции ячменя / Н. А. Родина, С. А. Куц, Л. П. Кокина // Основные итоги и приоритеты научного обеспечения АПК Евро Северо-Востока : мат. междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 110-летию Вятской с.-х. опытной станции (Зональной НИИСХ Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого). – Киров, 2005. – С. 24 – 27.
3. *Лоскутов И. Г.* Источники хозяйственно ценных признаков для селекции ячменя / И. Г. Лоскутов, О. Н. Ковалева // Современные принципы и методы селекции ячменя : сб. тр. междунар. научн.-практ. конф. – Краснодар, 2007. – С. 129 – 133.
4. Культурная флора СССР. Ячмень : под рук. В. И. Кривченко. – Л.: Агропромиздат, 1990. – Том II. – Ч. 2. – 424 с.
5. *Куц С. А.* Использование мирового генофонда ВНИИР им. Н. И. Вавилова в селекции сортов ячменя, адаптированных к условиям Северо-Востока / С. А. Куц, Н. А. Родина // Аграрная наука Северо-Востока. – 2007. – № 9. – С. 5 – 9.
6. *Жуковский П. М.* Земледельческая Турция / П. М. Жуковский ; под ред. Н. И. Вавилова. – М. –Л., 1933. – 907 с.
7. Comparison of barley, hullless barley, and corn the concentrate of dairy cows. / W. Z Yang, K. A. Beauchemin, B. I. Farr, L. M. Rode // J. Dairy Sci. – 1997. – № 80. – P. 2885-2895.
8. *Atkins I.M.* The influence of awns on yield and aim morphological characters of wheat / I.M. Atkins, H.I. Norris // Agron. J. – 1965. – P. 218 – 220.
9. *Тимирязев К. А.* Борьба растений з засухой / Сочинения. – М.: Сельхозиздат, 1937. – Т. 3. – С. 167 – 168.

10. *Ходьков Л. Е.* Голозерные и безостые ячмени / Л. Е. Ходьков. – Л.: Изд-во Лен-госуниверситета, 1985. – 135 с.
11. *Schaller C.* Isogenic analysis of the effects of the awn on productivity of barley / C. Schaller // Crop Science. – 1972. – V. 12. – № 4. – P. 531-535.
12. *Грязнов А. А.* Карабалыкский ячмень / А. А. Грязнов. – Кустанай: Печатный двор, 1993. – Вып. 1. – 64 с.
13. *Авдеев Ю. И.* Генетический анализ растений / Ю. И. Авдеев. – Астрахань: Издат. дом “Астраханский университет”, 2004. – С. 253 – 262.
14. *Ikeno S.* Ein Vererbungsversuch über die Grannee bei Gerste / S. Ikeno // Japan Journ. Bot. – 1924. – № 2. – P. 3.
15. *Ubisch G.* Beitrag zu einer Faktorenanalyse von Gerste / G. Ubisch // BDBG. – 1923. – № 41. – P. 7.
16. *Engledow F. L.* Inheritance in barley. III. The awn and lateral floret; fluctuation; a linkage; multiple allelomorphs / F. L. Engledow // JG. – 1924. – № 14. – P. 5.
17. *Козаченко М. Р.* Дигенна природа спадковості довжини остюків у ячменю / М. Р. Козаченко // Таврійський науковий вісник : зб. наук. праць ХДАУ. – Херсон: Айлант, 2006. – Вип. 47. – С. 24 – 30.
18. *Козаченко М. Р.* Морфо-біологічні та кореляційні особливості форм ярого ячменю з різним характером остюковості / М. Р. Козаченко, Н. В. Иванова, Н. І. Васько // Селекція і насінництво. – 2007. – Вип. 94. – С. 79 – 86.
19. *Козаченко М. Р.* Селекційно-генетичні особливості форм ярого ячменю з різним розвитком остюковості / М. Р. Козаченко, Н. В. Иванова, Н. І. Васько // Там само. – С. 87-97.
20. *Иванова Н. В.* Закономірності прояву безостості, короткоостості та довгоостості в селекції ячменю ярого : дис. ...канд. с.-г. наук: 06.01.05. – Х., 2009. – 165 с.
21. *Васько Н. І.* Селекція ярого ячменю з використанням зразків рідкісних різновидностей / Н. І. Васько // Генетичні ресурси рослин. – Х., 2007. – № 4. – С. 102 – 109.
22. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б. А. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
23. *Кузнецова Т. Е.* Селекция ячменя на устойчивость к болезням / Т. Е. Кузнецова // Вестник Рос. академ. с.-х. наук. – 2007. – № 2. – С. 14 – 15.
24. *Кірдогло Є. К.* Селекційно-генетичні дослідження стійкості ячменю до найбільш поширених в Україні хвороб / Є. К. Кірдогло // Зб. наук. праць СГІ-НЦНС до 100-річчя від дня народ. акад. П. Х. Гаркавого. – Одеса, 2008. – Вип. 12 (52). – С. 58 – 75.

Показана эффективность создания безостых линий ячменя ярового с комплексом ценных признаков путем использования в гибридизации коллекционных образцов Национального центра генетических ресурсов растений Украины с признаком “безостость”. По результатам сортоиспытания в лаборатории селекции и генетики ячменя Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН выделены безостые линии – высокоурожайная высокобелковая 06-2150, высокоурожайная низкобелковая 05-1474, высокоурожайные с групповой устойчивостью к поражению возбудителями головневых болезней и высоким содержанием белка в зерне 05-393 и 05-889. ВГосударственное сортоиспытание передан безостый сорт Модерн.

The efficiency of the development of spring barley awnless lines with a complex of valuable traits by using collection specimens at hybridization with “awnlessness” character from the National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine is shown. As a result of variety trials at the laboratory for barley breeding and genetics in the Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev of NAAS the awnless lines are developed – these are: high-yielding high-protein 06-2150, high-yielding low-protein 05-1474, high-yielding with group resistance to the affection caused by smut-diseases agent and high grain protein content – lines 05-393 and 05-889. The awnless cultivar Modern is sent to State Variety Trial.