

СЕЛЕКЦІЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОГО ТА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Гудзенко В. М., Васильківський С. П., Демидов О. А., Поліщук Т. П., Бабій О. О.
Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, Україна

На основі багаторічних (2004-2016 рр.) досліджень визначено основні абіотичні та біотичні чинники, які діють протягом міжфазних періодів вегетації ячменю ярого в умовах Центрального Лісостепу України. Відповідно до встановлених закономірностей прояву несприятливих явищ скореговано селекційні програми Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН на продуктивність та адаптивність і впроваджено у практику системний підхід до створення, випробування і добору селекційного матеріалу ячменю ярого. Створено і передано на державне сортовипробування України в 2012-2016 рр. дев'ять сортів ячменю ярого – МПП Мирний, МПП Салют, МПП Сотник, МПП Азарт, МПП Богун, МПП Вісник, МПП Мирослав, МПП Експерт і МПП Вдячний.

Ключові слова: ячмінь ярий, селекція, сорт, продуктивність, адаптивність, абіотичні і біотичні чинники, добір, випробування

Вступ. Селекція сільськогосподарських культур є діяльність людини з конструювання біологічних систем – сортів, відповідно до попередньо спланованої моделі. Це складна інтегральна дисципліна, яка залучає до своєї діяльності знання низки суміжних наук (генетику, екологію, фізіологію, фітопатологію і багато інших). В узагальненому вигляді створення сорту передбачає наступні етапи: 1) розробка моделі сорту; 2) виділення або створення генетичних джерел (пребрідинг); 3) цілеспрямоване створення вихідного матеріалу для комбінування в генотипі відповідних алелів та їх фенотипового прояву у вигляді певних ознак і властивостей; 4) проведення необхідної кількості доборів, оцінок і випробувань для стабілізації формоутворення і виокремлення особин, які найповніше відповідають запланованій моделі. Штучний добір селекціонера не є відірваним від навколишнього середовища, а «накладається» на постійно діючий природний добір, зумовлений екологічними особливостями місця селекційної роботи. Як продукт селекції, комерційний сорт сьогодення має характеризуватись високим генетичним потенціалом продуктивності, відповідними генетично обумовленими якісними показниками продукції та генетичними системами стійкості (толерантності) до дії абіотичних та біотичних чинників. Іншими словами, сорт має поєднувати в генотипі максимальну кількість ознак і властивостей, які сприяють отриманню високого рівня врожаю відповідної якості. Перелік даних ознак визначається агроекологічними умовами і чинниками, які діють на агроценоз впродовж вегетації.

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Розкрити потенціалгенотипу сорту рослин можливо лише за умов, до яких він адаптований. Це неодноразово підкреслювали провідні дослідники в царині селекції [1], екологічної генетики [2] і загалом рослинництва [3]. Численні дослідження свідчать, що селекція для низького і високого агрофону [4, 5], або високопродуктивних і низькопродуктивних екологічних середовищ [6, 7] повинна проводитись цілеспрямовано з комбінуванням і доббором в генотипі саме тих алелів, які забезпечують формування врожайності в даних умовах [8, 9]. Домінування генотипу в одному агроекологічному середовищі не гарантує його перевагу в інших [10, 11].

Широка адаптація сорту до кардинально різних умов вирощування є відносно рідким випадком. В історії селекції і виробництва такими унікальними загальноновизнаними сортами були: пшениці – Миронівська 808 [12], ячменю – Вінер [13]. Однак сорти з широкою адаптивністю можуть поступатись у конкретних умовах більш локально адаптованим.

Особливо це стосується умов з сильним тиском екологічних чинників (посуха, перезволоження, тощо) [14, 15].

Дані нещодавно проведеного у Німеччині опитування 410 фермерів та 114 консультантів щодо впливу кліматичних змін останніх років на продуктивність рослин практично збігаються. Зростання частоти посух і суховіїв, збільшення випадків зливових дощів, пом'якшення зим відмічено як основні ефекти кліматичних змін. На основі емпіричних даних респонденти схилиються до думки про те, що для адаптації до цих змін необхідні особливі сорти. Продуктивність, екологічна стабільність, стійкість проти вилягання і толерантність до посухи відмічені як основні ознаки таких сортів. Одноголосною є думка щодо необхідності постійних досліджень екологічної стабільності створюваних сортів [16].

Таким чином, селекційна робота на усіх етапах повинна будуватись у відповідності до моделі сорту, яка має бути розроблена, виходячи з напряму використання сорту, екологічних та агротехнічних умов його майбутнього вирощування. Визначення особливостей певних екологічних умов є особливо актуальним, враховуючи метеорологічні флуктуації останніх років.

Мета і задачі досліджень. Виявити основні несприятливі абіотичні та біотичні чинники які діють впродовж вегетації ячменю ярого в умовах Центрального Лісостепу України. Оптимізувати підходи щодо створення, добору і випробування перспективного матеріалу в ланках селекційного процесу та створити нові сорти ячменю ярого.

Матеріали і методи. Експериментальні дослідження проведено в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН (МІП) у 2004-2016 рр. відповідно до загальноприйнятих методик [17, 18, 19, 20, 21]. Об'єкт дослідження – зразки світового генофонду, сорти та селекційний матеріал різних ланок селекції МІП.

Обговорення результатів. Аналіз погодних умов 13 останніх років (2004-2016 рр.) та екстраполяція даних на окремі міжфазні періоди вегетації фіксованого набору сортів ячменю ярого свідчить про значну варіабельність метеорологічних показників. Особливо це стосується кількості опадів у розрізі окремих міжфазних періодів (табл. 1). Наведені дані свідчать про нерівномірність їх випадання впродовж вегетації ячменю ярого. Дефіцит вологи може мати місце у різні періоди, що необхідно враховувати при створенні, оцінці та доборі селекційного матеріалу.

Значення гідротермічних параметрів безпосередньо впливає на проходження окремих міжфазних періодів вегетації рослин ячменю ярого. Відмічено позитивний зв'язок тривалості останніх з кількістю опадів і ГТК, і навпаки, негативний з середньодобовими температурами (рис. 1).

Таблиця 1

Гідротермічний режим у міжфазні періоди вегетації ячменю ярого, 2004-2016 рр.

Показник	Середньодобова температура, °С					Сума опадів, мм					ГТК		
	ССх	СхК	КД	СхД	СД	ССх	СхК	КД	СхД	СД	СхК	КД	СхД
X	8,8	14,7	20,2	17,4	14,5	11,9	91,3	98,1	189,3	201,2	1,20	1,36	1,27
<i>min</i>	4,7	12,7	17,7	15,5	12,2	0,3	23,1	41,4	120,1	123,7	0,29	0,58	0,76
<i>max</i>	12,7	18,7	22,3	20,5	17,9	30,5	166,9	217,7	283,0	290,3	2,20	3,36	1,70
R	8,0	6,0	4,6	5,0	5,6	30,2	143,8	176,3	162,9	166,7	1,90	2,78	0,94
V,%	28,9	12,0	6,7	8,2	10,3	87,2	51,1	42,5	28,2	27,4	50,8	48,9	25,8

Примітка: тут і далі: ССх – сівба-сходи; СхК – сходи-колосіння; КД – колосіння-дозрівання; СхД – сходи-дозрівання; СД – сівба-дозрівання; X, min, max – середнє, мінімальне і максимальне значення, відповідно; R – розмах варіювання; V,% – коефіцієнт варіації; ГТК – гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянинова [21].

Тривалість періоду від сходів до дозрівання, а особливо від колосіння до дозрівання позитивно пов'язана з урожайністю. Тому, відповідно, їх скорочення негативно позначається на врожайності. Середньодобові температури мали негативну кореляцію з урожайністю. Отримані результати вказують на необхідність пошуку механізмів і джерел толерант-

ності до підвищених температур упродовж усієї вегетації. Практична відсутність (слабка негативна кореляція) зв'язку кількості опадів від колосіння до дозрівання з врожайністю є свідченням того, що в окремі роки на зміну підвищеним температурам приходять зливові шквальні дощі, що може провокувати вилягання посівів. У той же час опади не можуть компенсувати їх відсутність у попередні періоди. Підтвердженням цьому є позитивний, але слабкий зв'язок урожайності з кількістю опадів в інші періоди і за вегетацію в цілому.

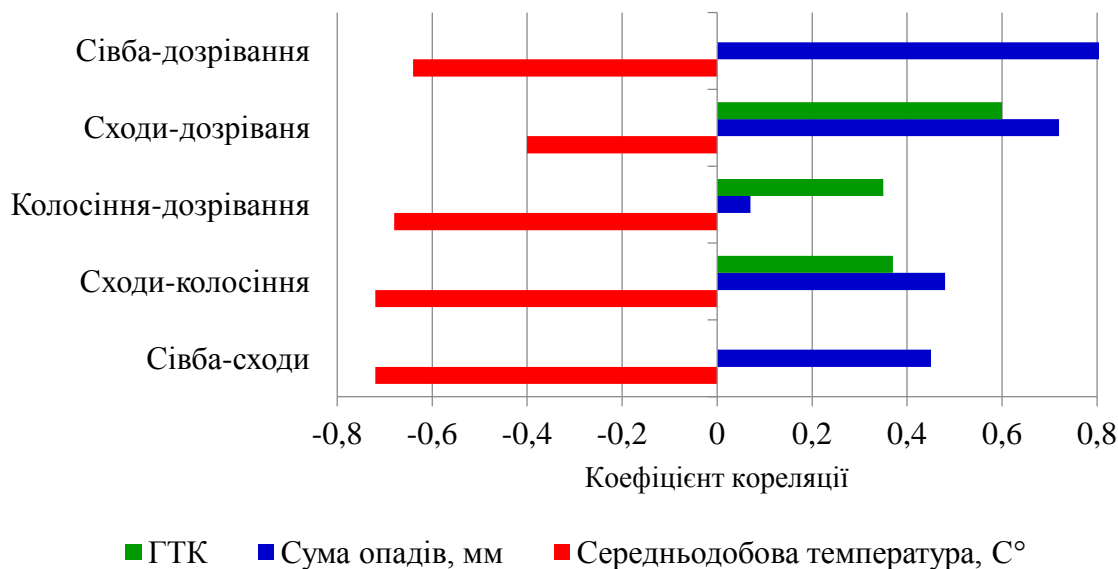


Рис. 1. Кореляція гідротермічних показників з тривалістю міжфазних періодів вегетації ячменю ярого, 2004-2016 рр.

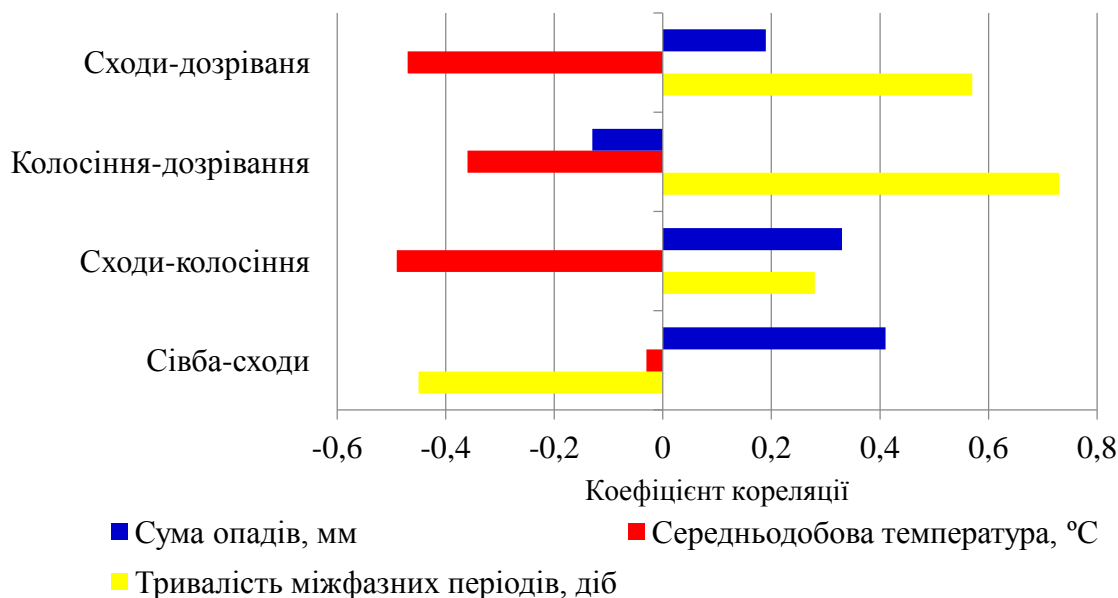


Рис. 2. Кореляція тривалості міжфазних періодів та гідротермічних показників з урожайністю ячменю ярого, 2004-2016 рр.

Таким чином випадання зливових дощів у низці років (як приклад, 2014-2016 рр.) під час колосіння і в подальшому до дозрівання провокує вилягання посівів, яке в свою чергу може суттєво нівелювати попередньо закладені передумови врожайності. Тому генетично обумовлена стійкість проти вилягання в умовах діяльності МПП повинна бути одні-

єю з обов'язкових ознак сорту ячменю ярого. Це підтверджується розподілом за стійкістю проти вилягання колекційних зразків в багаторічних дослідженнях (рис. 3).

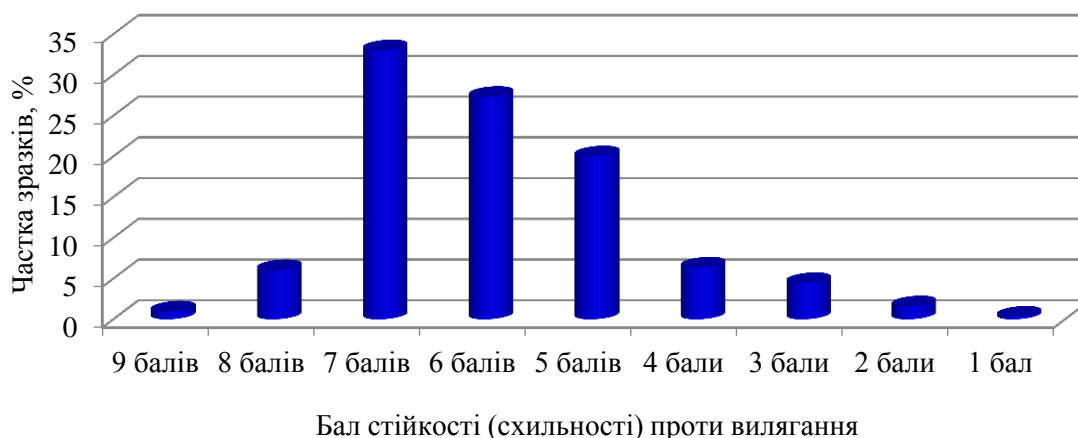


Рис. 3. Розподіл зразків ячменю ярого за стійкістю (схильністю) проти вилягання, 2012-2016 рр.

За узагальненими даними посівам ячменю можуть завдавати шкоди понад 200 шкочинних організмів [22]. Водночас вони мають певну специфіку щодо еколого-географічного поширення. Дослідженнями колекційного і селекційного матеріалу встановлено, що умови Центрального Лісостепу України найбільш сприяють розвитку низки листових хвороб ячменю: борошниста роса (*Blumeria (Erysiphe) graminis* (DC.) Golovin ex Speer f. sp. *hordei* Em. Marchal), сітчаста (*Pyrenophora teres* Drechs.), темно-бура (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.), смугаста (*Pyrenophora graminea* Ito & Kurib.) плямистості та карликова іржа (*Puccinia hordei* Otth.).

Вивчення щороку понад 300 зразків та групування їх за балом стійкості в роки найбільшого прояву збудників хвороб засвідчили відсутність у дослідженому матеріалі імунних (9 балів) джерел (рис. 4).

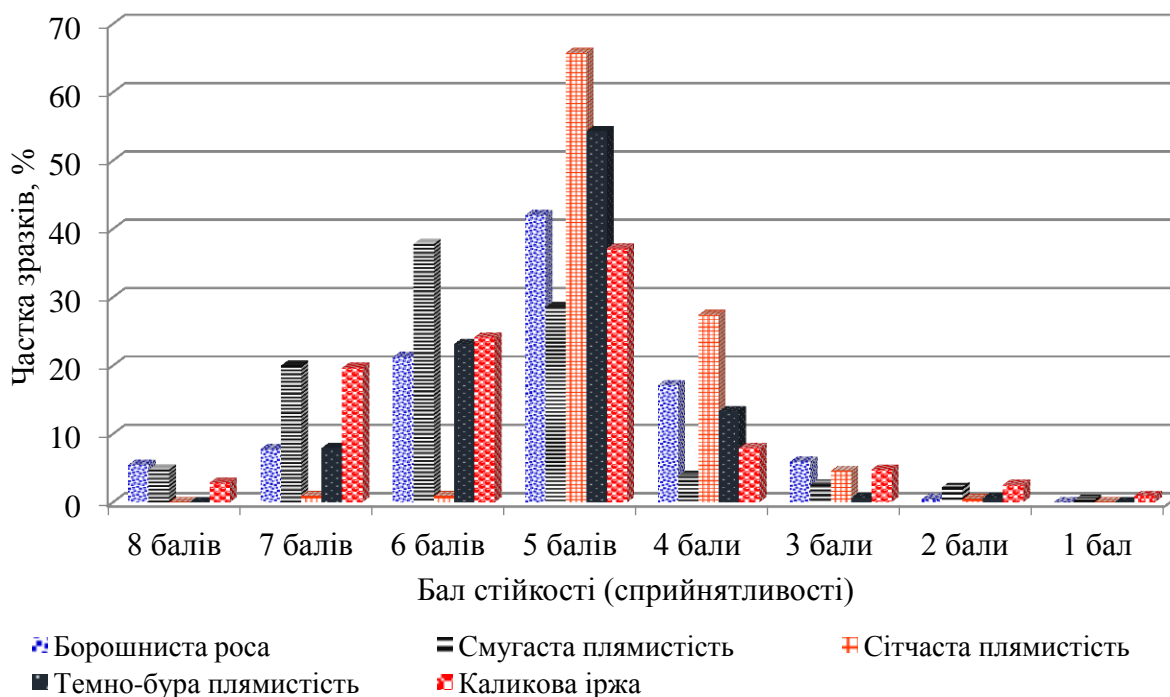


Рис. 4. Розподіл зразків за стійкістю (сприйнятливостю) до основних хвороб, 2012–2016 рр.

Серед вивчених відсутні зразки з високою стійкістю (8 балів) до сітчастої і темно-бурої плямистостей (8 балів). Частка зразків, які мали різні рівні сприйнятливості до хвороб (5–1 балів) була наступною: борошниста роса – 65,53 %, смугаста плямистість – 37,46 %, сітчаста плямистість – 98,18 %, темно-бура плямистість – 68,88 %, карликова іржа – 53,33 %. Отримані дані є свідченням необхідності генетичного захисту до даних патогенів у створюваних сортів, і у зв'язку з цим постійного пошуку ефективних джерел стійкості.

Враховуючи вище наведене, проведено корегування селекційних програм та оптимізацію ланок селекційного процесу ячменю ярого з включенням різних підходів оцінки та добору генотипів з стійкістю (толерантністю) до названих чинників. Системний підхід до селекції ячменю ярого на продуктивність і адаптивність у МПП полягає в наступному:

- створення моделі сорту з урахуванням напряму використання сорту (пивоварний, кормовий, харчовий), абіотичних і біотичних екологічних чинників, технології вирощування;

- інтродукція колекційних зразків різного походження та первинна оцінка за основними цінними господарськими показниками, демаркація і відбір для подальшої роботи зразків з рівнем урожайності, вищим за середній по досліді, виняток – форми з «дефіцитними» ознаками;

- системна оцінка зразків генофонду за врожайністю, якістю зерна, параметрами адаптивності, елементами структури урожаю, селекційними індексами, стійкістю проти вилягання, посухо- і жаростійкістю (лабораторні та польові методи), стійкістю до борошнистої роси, плямистостей листя і карликової іржі;

- підбір батьківських компонентів схрещування серед високопродуктивних генотипів за взаємодоповнюючими елементами структури, параметрами адаптивності та стійкістю до абіотичних і біотичних чинників;

- створення вихідного матеріалу: системні схрещування (топкроси та діалельні), поліпшуючі багатокомпонентні схрещування (ступінчасті, бекроси і т. ін.), розширення генетичного різноманіття (залучення у гібридизацію екологічно віддалених форм, різних різновидів, типів розвитку, поєднання рекомбінаційної та мутаційної мінливості шляхом обробки гібридів F_1 - F_2 мутагенами);

- диференційований підхід до методів добору в гібридних поколіннях залежно від комбінації схрещування: Педігрі, SSD (одна насінина в потомстві), масових популяцій; критерії добору – синхронний розвиток стебел, озерненість колоса, крупність зерна, стійкість проти вилягання і хвороб;

- добір стабільних ліній в селекційному розсаднику та попередня оцінка селекційних ліній в контрольному розсаднику за цінними господарськими ознаками – врожайність, крупність та якісні показники зерна, посухостійкість, стійкість проти вилягання та основних хвороб;

- системна оцінка селекційних ліній у конкурсному сортовипробуванні за врожайністю, якістю зерна, адаптивністю, стійкістю до визначеного комплексу абіотичних та біотичних чинників на природному і провокаційному фонах; з другого року конкурсного сортовипробування – оцінка виділених ліній в екологічному сортовипробуванні різних ґрунтово-кліматичних зон України; при цьому, для максимальної оцінки адаптованості нових сортів до конкретних умов вирощування екологічне дослідження сортів триває поряд з державним сортовипробуванням; одночасно з передачею сорту на державне сортовипробування – агротехнічні дослідження для визначення оптимальних параметрів елементів технології вирощування (норми висіву, рівень мінерального живлення, система захисту та ін.);

- створення, на основі всебічного випробування зразків генофонду, селекційних ліній і сортів, інформаційної бази даних з максимальною кількістю характеристик за біологічними, господарськими та селекційними цінними ознаками і властивостями, параметрами пластичності і стабільності, стійкістю до абіотичних та біотичних чинників. У підсумку при внесенні сорту до Держреєстру зібрано максимальну кількість інформації щодо його біологічних особливостей та агротехнічних і екологічних умов вирощування. Даний підхід у спрощеному схематичному вигляді можна зобразити наступним чином (рис. 5).

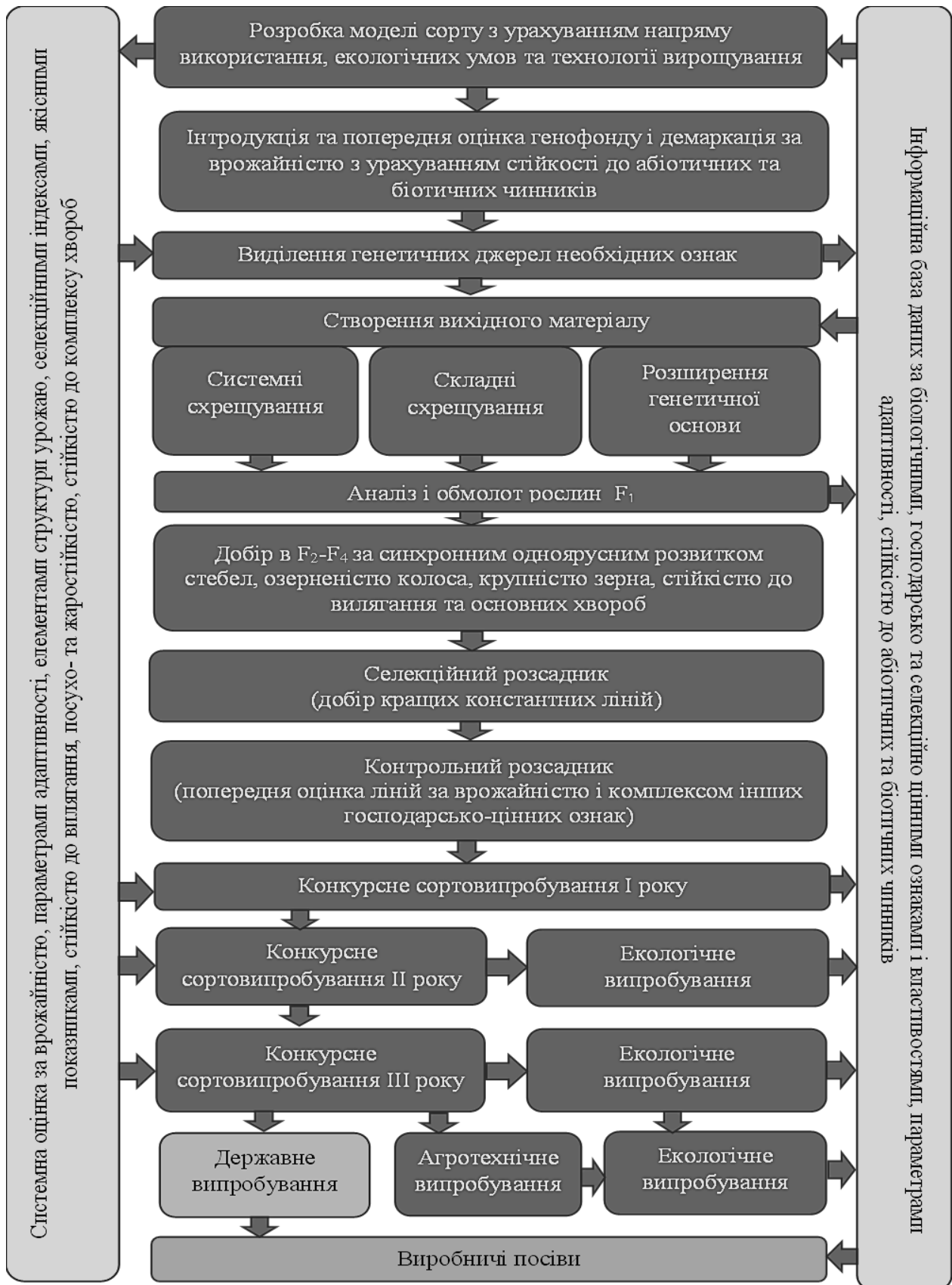


Рис. 5. Схема селекції та випробувань сортів ячменю на підвищення продуктивності та адаптивності у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН

Практичним результатом реалізації вище окреслених положень є створення в 2012–2016 рр. дев'яти сортів ячменю ярого, переданих на державне сортовипробування

України. Характеристику створених сортів у сортовипробуваннях МП, за цінними господарськими ознаками у порівнянні з Національними стандартами наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Характеристика нових сортів ячменю ярого у сортовипробуваннях МП, 2012-2016 рр.

Сорт	Урожайність, т/га	+ до St, т/га	Маса 1000 зерен, г	Висота рослин, см	Стійкість до, бал*						Період «сходи-колосіння», діб
					вильгання	борошністої роси	смугастої плямистості	сітчастої плямистості	темно-бурої плямистості	карликової іржі	
2012-2014 рр.											
Командор – St	4,58	-	48,0	88	7	4	6	6	6	6	56
МП Мирний	5,22	0,64	50,3	89	8	6	8	6	6	7	56
МП Салют	4,99	0,41	49,6	87	7	7	7	6	7	6	58
МП Сотник	4,90	0,32	46,7	90	7	6	7	6	6	6	57
2013-2015 рр.											
Взірець – St	4,97	-	48,2	74	6	7	7	5	6	5	56
МП Богун	5,84	0,87	47,8	76	8	7	7	6	7	6	54
МП Азарт	5,55	0,58	46,7	68	8	7	7	7	6	6	54
2014-2016 рр.											
Взірець – St	6,20	-	47,2	82	6	6	8	4	6	7	59
МП Мирослав	7,04	0,84	46,6	93	7	7	8	6	7	7	58
МП Вісник	6,87	0,67	46,6	82	8	6	8	6	6	7	59
МП Експерт	6,68	0,48	48,6	86	7	6	8	6	6	7	59
МП Вдячний	6,63	0,43	50,1	76	8	7	8	6	6	7	58

Примітка: * наведено мінімальний бал стійкості за період випробувань; НР₀₅ за врожайністю: 2012-2014 рр. – 0,26 т/га; 2013-2015 рр. – 0,29 т/га; 2014-2016 рр. – 0,33 т/га

Висновки. Погодні умови останніх років в умовах центральної частини Лісостепу України характеризуються підвищеними температурами повітря та нерівномірністю випадання опадів протягом вегетації ячменю ярого. Це у різні роки може призводити до виникнення низки несприятливих явищ, які окремо або в сукупності суттєво знижують урожайність: посухи впродовж вегетації, «підгорання» посівів від колосіння до дозрівання, вильгання посівів внаслідок зливових шквальних дощів, інтенсивний розвиток комплексу збудників хвороб (*Blumeria graminis* (DC.) Golovin ex Speer f. sp. *hordei* Em. Marchal, *Pyrenophora teres* Drechs., *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem., *Pyrenophora graminea* Ito & Kurib. та *Puccinia hordei* Otth.).

Відповідно до встановлених особливостей прояву несприятливих абіотичних та біотичних чинників навколишнього середовища скореговані селекційні програми по створенню сортів ячменю ярого на підвищення врожайного і адаптивного потенціалу та впроваджено у практичну селекцію системний підхід до створення, добору і всебічного випробування перспективного матеріалу. Результатом реалізації даних положень є створення в 2012–2016 рр. дев'яти сортів ячменю ярого – МП Мирний, МП Салют, МП Сотник, МП Азарт, МП Богун, МП Вісник, МП Мирослав, МП Експерт і МП Вдячний.

Список використаних джерел

1. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). Кишинев: Штиинца, 1988. 767 с.
2. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений (адаптация, рекомбиногенез, агробиоценоз). Кишинев: Штиинца, 1980. 587 с.
3. Іващенко О. О., Рудник-Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. Вісник аграрної науки. 2011. № 8. С. 10–12.
4. Anbessa Y., Juskiw P., Good A., Nyachiro J., Helm J. Selection efficiency across environments in improvement of barley yield for moderately low nitrogen environments. *Crop science*. 2010. V. 50. P. 451–457.
5. Ceccarelli S. Adaptation to low/high input cultivation. *Euphytica*. 1996. V. 92. P. 203–214.
6. Ceccarelli S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. *Euphytica*. 1994. V. 77. P. 205–219.
7. Van Oosterom E. J., Acevedo E. Adaptation of barley (*Hordeum vulgare* L.) to harsh Mediterranean environments III. Plant ideotype and grain yield. *Euphytica*. 1992. V. 62. P. 29–38.
8. Von Korff M., Grando S., Del Greco A., This D., Baum M., Ceccarelli S. Quantitative trait loci associated with adaptation to Mediterranean dryland conditions in barley. *Theor Appl Genet*. 2008. V. 117. P. 653–669.
9. Pswarayi A., van Eeuwijk F. A., Ceccarelli S., Grando S., Comadran J., Russell J. R., Pecchioni N., Tondelli A., Akar T., Al-Yassin A., Benbelkacem A., Ouabbou H., Thomas W. T. B., Romagosa I. Changes in allele frequencies in landraces, old and modern barley cultivars of marker loci close to QTL for grain yield under high and low input conditions. *Euphytica*. 2008. V. 163. P. 435–447.
10. Ceccarelli S., Grando S., Hamblin J. Relationship between barley grain yield measured in low- and high-yielding environments. *Euphytica*. 1992. V. 64. P. 49–58.
11. Riggs T. J., Start N. D., Armstrong K. W. Genotype x environment interaction amongst spring barley lines grown at sites in the Northern and Southern Hemispheres. *Euphytica*. 1980. V. 29. P. 357–368.
12. Шелепов В. В., Гаврилюк М. М., Чебаков М. П., Гончар О. М., Вергунов В. А. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці. Миронівка. 2007. 405 с.
13. Лінчевський А. А. 92 роки селекції ячменю в Селекційно-генетичному інституті. Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. 2008. Вип. 12 (52). № С. 24–49.
14. Abay F., Bjørnstad A. Specific adaptation of barley varieties in different locations in Ethiopia. *Euphytica*. 2009. V. 167. P. 181–195.
15. Pswarayi A., van Eeuwijk F. A., Ceccarelli S., Grando S., Comadran J., Russell J. R., Francia E., Pecchioni N., Li Destri O., Akar T., Al-Yassin A., Benbelkacem A., Choumane W., Karrou M., Ouabbou H., Bort J., Araus J. L., Molina-Cano J. L., Thomas W. T. B., Romagosa I. Barley adaptation and improvement in the Mediterranean basin. *Plant Breeding*. 2008. V. 127. P. 554–560.
16. Macholdt J., Honermeier B. Impact of climate change on cultivar choice: adaptation strategies of farmers and advisors in German cereal production. *Agronomy*. 2016. V. 6 (40). doi:10.3390/agronomy6030040.
17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
18. Методика проведення експертизи та державного сортопробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Охорона прав на сорти рослин : офіц. бюлетень / гол. ред. В. В. Волкодав. Київ: Алефа, 2003. Вип. 2, Ч. 3. 241 с.
19. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. Л., 1981. 32 с.
20. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. Прага, 1988. 321 с.
21. Селянинов Г. Т. Происхождение и динамика засух. Засухи в СССР, их происхождение, повторяемость и влияние на урожай. Л., 1958. С. 5–30.

22. Кузнецова Т. Е., Серкин Н.В. Селекция ячменя на устойчивость к болезням. Краснодар. 2006. 288с.

References

1. Zhuchenko AA. Adaptive capacity of cultivated plants (ecological and genetic foundations). Ciscau: Shtiintsa, 1988. 767 p.
2. Zhuchenko AA. Ecological genetics of cultivated plants (adaptation, recombination, agrobio-cenosis). Kishinev: Shtiintsa, 1980. 587 p.
3. Ivashchenko OO, Rudnyk-Ivashchenko OI. Directions of adaptation of agrarian production to climate fluctuations. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2011; 8: 10-12.
4. Anbessa Y, Juskiw P, Good A, Nyachiro J, Helm J. Selection efficiency across environments in improvement of barley yield for moderately low nitrogen environments. *Crop science*. 2010; 50: 451–457.
5. Ceccarelli S. Adaptation to low/high input cultivation. *Euphytica*. 1996; 92: 203–214.
6. Ceccarelli S. Specific adaptation and breeding for marginal conditions. *Euphytica*. 1994; 77: 205–219.
7. Van Oosterom EJ, Acevedo E. Adaptation of barley (*Hordeum vulgare* L.) to harsh Mediterranean environments III. Plant ideotype and grain yield. *Euphytica*. 1992; 62: 29–38.
8. Von Korff M, Grando S, Del Greco A, This D, Baum M, Ceccarelli S. Quantitative trait loci associated with adaptation to Mediterranean dryland conditions in barley. *Theor Appl Genet*. 2008; 117: 653–669.
9. Pswarayi A, van Eeuwijk FA, Ceccarelli S, Grando S, Comadran J, Russell JR, Pecchioni N, Tondelli A, Akar T, Al-Yassin A, Benbelkacem A, Ouabbou H, Thomas WTB, Romagosa I. Changes in allele frequencies in landraces, old and modern barley cultivars of marker loci close to QTL for grain yield under high and low input conditions. *Euphytica*. 2008; 163: 435–447.
10. Ceccarelli S, Grando S, Hamblin J. Relationship between barley grain yield measured in low- and high-yielding environments. *Euphytica*. 1992; 64: 49–58.
11. Riggs TJ, Start ND, Armstrong KW. Genotype x environment interaction amongst spring barley lines grown at sites in the Northern and Southern Hemispheres. *Euphytica*. 1980; 29: 357–368.
12. Shelepov VV, Gavryliuk MM, Chebakov MP, Honchar OM, Vergunov VA. *Wheat Breeding, Seed Production and Seed Science*. Myronivka, 2007. 405 p.
13. Linchevskiy AA. 92 years of breeding barley at the Plant Breeding & Genetics Institute. *Zb. nauk. prats SHI – NTsNS*. 2008; 12 (52): 24–49.
14. Abay F, Bjørnstad A. Specific adaptation of barley varieties in different locations in Ethiopia. *Euphytica*. 2009; 167: 181–195.
15. Pswarayi A, van Eeuwijk FA, Ceccarelli S, Grando S, Comadran J, Russell JR, Francia E, Pecchioni N, Li Destri O, Akar T, Al-Yassin A, Benbelkacem A, Choumane W, Karrou M, Ouabbou H, Bort J, Araus JL, Molina-Cano J. L, Thomas WTB, Romagosa I. Barley adaptation and improvement in the Mediterranean basin. *Plant Breeding*. 2008; 127: 554–560.
16. Macholdt J, Honermeier B. Impact of climate change on cultivar choice: adaptation strategies of farmers and advisors in German cereal production. *Agronomy*. 2016; 6 (40): DOI: 10.3390/agronomy6030040.
17. Dospekhov BA. *Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)*. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
18. *Method of examination and state testing of varieties of grain, cereal and leguminous crops*. Okhorona prav na sorty roslyn. Kyiv: Alefa, 2003; 2 (3). 241 p.
19. *Guidelines for studying the world collection of barley and oat*. Leningrad, 1981. 32 p.
20. *Methods of breeding and evaluation of wheat and barley resistance to diseases in the CMEA member countries*. Prague, 1988. 321 p.
21. Selyaninov GT. Origin and dynamics of droughts. *Droughts in the USSR, their Origin, Periodicity, and Effect on Yield*. Leningrad, 1958. P. 5-30.
22. Kuznetsova TE, Serkin NV. *Barley breeding for disease resistance*. Krasnodar, 2006. 288 p.

СЕЛЕКЦИЯ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО И АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА

Гудзенко В. Н., Васильковский С. П., Демидов А. А., Полищук Т. П., Бабий О. О.
Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесла НААН, Украина

Цель и задачи исследований. Определить основные неблагоприятные абиотические и биотические факторы, действующие на протяжении вегетации ячменя ярового в условиях Центральной Лесостепи Украины. Оптимизировать подходы к созданию, отбору и испытанию перспективного материала в звеньях селекционного процесса и вывести новые сорта ячменя ярового.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проведены в Мироновском институте пшеницы им. В.Н. Ремесла НААН (МИП) в 2004–2016 гг. в соответствии с общепринятыми методиками. Объект исследований – образцы мирового генофонда, сорта и селекционный материал МИП.

Обсуждение результатов. Погодные условия последних лет в условиях центральной части Лесостепи Украины характеризуются повышенными температурами воздуха и неравномерностью осадков на протяжении вегетации ячменя ярового. Это в разные годы может приводить к ряду неблагоприятных явлений, отдельно или в целом существенно снижающие урожайность: засухи на протяжении вегетации, «подгорание» посевов от колошения к созреванию, полегание посевов в следствии ливней со шквалами, интенсивного развития комплекса возбудителей болезней: мучнистая роса (*Blumeria graminis* (DC.) Golovin ex Speer f. sp. *hordei* Em. Marchal), сетчатая (*Pyrenophora teres* Drechs.), темно-бурая (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.), полосатая (*Pyrenophora graminea* Ito & Kurib.) пятнистости и карликовая ржавчина (*Puccinia hordei* Otth.).

Выводы. В соответствии к выявленным особенностям проявления абиотических и биотических факторов внешней среды скорректированы селекционные программы по созданию сортов ячменя ярового на повышение урожайного и адаптивного потенциала и внедрен в практическую селекцию системный подход к созданию, отбору и разностороннему испытанию перспективного материала. Практическим результатом реализации данных положений есть выведение в 2012–2016 гг. Девяти сортов ячменя ярового переданных на государственное сортоиспытание Украины – МИП Мирный, МИП Салют, МИП Сотник, МИП Азарт, МИП Богун, МИП Виснык, МИП Миросав, МИП Эксперт и МИП Вдячный.

Ключевые слова: ячмень яровой, селекция, сорт, продуктивность, адаптивность, абиотические и биотические факторы, отбор, испытание

SPRING BARLEY BREEDING FOR INCREASE IN PRODUCTIVE AND ADAPTIVE CAPACITIES

Hudzenko V.M., Vasykivskyi S.P., Demydov O.A., Polishchuk T.P., Babiy O.O.
V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS, Ukraine

The aim and tasks of the study. To identify the major unfavorable abiotic and biotic factors during the spring barley vegetation in the Central Forest-Steppe of Ukraine. To optimize approaches to creation, selection and trial of prospective material at breeding stages and to develop new spring barley varieties.

Materials and Methods. Experimental studies were conducted at V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS (MIW) in 2004–2016 according to conventional methods. The study object was accessions of the world gene pool, varieties and MIW's breeding material.

Results and Discussion. The weather conditions of recent years in the Central Forest-Steppe of Ukraine were characterized by high air temperatures and uneven rainfall during the spring barley vegetation. In some years, it could induce a number of adverse effects, which individually or in combination significantly reduced the yield. These were droughts during vegetation, crop scorching from heading to maturing, crop lodging because of squally rainfalls, intensive progress of several pathogens: powdery mildew (*Blumeriagraminis* (DC.) Golovin ex Speer f. sp. *Hordei* Em. Marchal), net blotch (*Pyrenophora teres* Drechs.), spot blotch (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem.), stripe leaf blotch (*Pyrenophora graminea* Ito & Kurib.) and leaf rust (*Puccinia hordei* Otth.).

Conclusions. Breeding programs on development of spring barley varieties with high yield and adaptive capacities have been corrected according to the peculiarities of abiotic and biotic environmental factors, and a systemic approach to creation, selection and comprehensive trial of prospective material has been implemented in practical breeding. Nine spring barley varieties created and submitted to the State Variaty Trial of Ukraine in 2012-2016, namely MIP Myrnyi, MIP Saliut, MIP Sotnyk, MIP Azart, MIP Bohun, MIP Visnyk, MIP Myroslav, MIP Ekspert, MIP Vdiachnyi are the practical results of these suppositions.

Key words: *spring barley, breeding, variety, productivity, adaptability, biotic and abiotic factors, selection, trial*

УДК 633.16:631.527

ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ЗАГАЛЬНОЮ ТА СПЕЦИФІЧНОЮ КОМБІНАЦІЙНОЮ ЗДАТНІСТЮ І СПІВВІДНОШЕННЯМ ЇХ ВАРІАНС

Компанець К. В., Козаченко М. Р.
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Україна

У 2014–2016 рр. встановлено особливості комбінаційної здатності остистих і безостих сортів та їх батьківських форм. За високою загальною комбінаційною здатністю (ЗКЗ) виділено сорти, які мають найбільшу кількість алелів генів, що позитивно визначають величину показників ознаки. Рівень комбінаційної здатності батьківських компонентів схрещування по-різному проявляється у сортів, створених, на основі їх схрещування. Визначено неоднакове співвідношення значень варіанс загальної (ЗКЗ) і специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності у F_1 за кількісними ознаками рослин сортів. Встановлено високі ефекти СКЗ за продуктивністю та її структурними елементами у F_1 окремих гібридних комбінацій. Визначено, що ЗКЗ сортів може бути більш високою, на високому або близькому рівні в порівнянні з їх вихідними формами, на основі яких їх створено.

Ключові слова: *ячмінь ярий, сорт, кількісна ознака, діалельні схрещування, F_1 , загальна (ЗКЗ) і специфічна (СКЗ) комбінаційна здатність, варіанса ЗКЗ і СКЗ, адитивні та неадитивні ефекти генів*

Вступ. Зростання виробництва зерна було і залишається головною проблемою розвитку сільського господарства. Одним із основних факторів збільшення обсягів виробництва зерна ячменю є підвищення врожайності на основі створення і впровадження нових сортів. Створення господарсько цінних з високою врожайністю нових сортів залежить від наявності вихідного матеріалу з необхідними ознаками.