

УДК 633.16:631.527

ГУДЗЕНКО В.М., канд. с.-г. наук

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН

barleys@mail.ru

СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати багаторічних (2009-2014 рр.) досліджень понад 1000 колекційних зразків ячменю озимого різного еколого-географічного походження в умовах Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України. Виділено нові генетичні джерела для селекції за зимостійкістю, продуктивністю, стійкістю до борошністої роси, смугастої, сітчастої, темно-бурої плямистостей, карликової іржі та вилягання. З використанням низки методик оцінки адаптивності проведено математично-статистичний аналіз урожайних даних 154 колекційних зразків за 2012-2014 рр. Виділені зразки з більш оптимальним співвідношенням продуктивності та параметрів пластичності і стабільності, які посіли вищі місця в рейтингу адаптивності сорту. Дані зразки рекомендовано використовувати для створення нового селекційного матеріалу адаптованого до умов Лісостепу України.

Ключові слова: ячмінь озимий, генетичні джерела, продуктивність, адаптивність, стійкість до хвороб, стійкість до вилягання.

Постановка проблеми. Останніми роками в Україні суттєво розширився ареал вирощування ячменю озимого та зросли його посівні площі, у тому числі, в центральних, західних та північних регіонах. У зв'язку з цим гостро стоїть питання про необхідність створення сучасних вітчизняних сортів ячменю озимого, адаптованих до названих умов, особливо з огляду на глобальні кліматичні зміни.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальновізнано, що однією з основних передумов успішної селекційної роботи є достатня кількість вихідного матеріалу з необхідними ознаками і властивостями [1-2]. Слід відмітити, що якщо результати досліджень колекційних зразків ячменю ярого в Україні періодично висвітлюються в наукових працях [3-5], то публікації, що стосуються генофонду ячменю озимого практично відсутні. В умовах Лісостепу поодинокі пошуки проводились значно раніше, або ж стосувались обмеженої кількості генотипів. Таким чином, відмічаємо, що сучасний сортимент і генетична плазма ячменю озимого за умов змін клімату в центральній частині Лісостепу України залишаються практично не дослідженими. Натомість, слід відзначити збільшення, останнім часом, кількості публікацій зарубіжних авторів, присвячених саме дослідженням ячменю озимого [6-8]. Це свідчить про зростання наукового та виробничого інтересу до культури ячменю озимого.

Мета і завдання – оцінити генетичне різноманіття ячменю озимого в умовах Лісостепу України і виділити джерела цінних ознак для селекції.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у лабораторії селекції ячменю Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України (МІП) у 2009-2014 рр. відповідно до загальноприйнятих методик [9-11]. Об'єкт досліджень – колекційні зразки ячменю різного еколого-географічного походження інтродуковані з Національного центру генетичних ресурсів рослин України, вітчизняних та зарубіжних селекційних установ, а також розсадники з міжнародного центру ICARDA. Для системної оцінки продуктивного та адаптивного потенціалу колекційних зразків ячменю озимого застосували інтегральний підхід, апробований нами раніше на ячмені ярогому [12]. Він базується на використанні загальновідомих методичних підходів оцінки параметрів пластичності і стабільності з подальшим ранжируванням генотипів та розрахунком рейтингу адаптивності [13-16]. Використали показники гомеостатичності (Hom), селекційної цінності (Sc), загальної адаптивної здатності (ЗАЗ), варіансу специфічної адаптивної здатності (σ^2 САЗі), відносну стабільність (Sgi) та селекційну цінність генотипу (СЦГі)

Результати досліджень та їх обговорення. *Зимостійкість.* Відомо, що “ахілесовою п'ятою” ячменю озимого, є відчутно нижчий порівняно з житом, третикале та пшеницею, філогенетичний поріг зимо-морозостійкості. Зважаючи на це, першочерговим етапом досліджень була оцінка за зимостійкістю та виділення форм з найбільш високим її рівнем. Слід відмітити, що в умовах МІП, періодично має місце досить потужний природний відбір за зимостійкістю. Як приклад, “жорсткі” умови зимового періоду 2009-2010 та 2010-2011 рр. сприяли оцінці та диференціації за цією ознакою нових інтродукованих колекційних зразків. Зокрема, у 2009-2010

рр. серед висіяних 320 зразків перезимували лише 93 (29,1 %). У 2010-2011 рр. із висіяних 912 номерів на весну залишилось 149 (16,3 %). Найбільше збереглося зразків, у відсотку до кількості висіяних, походженням з України (91,7 %), Росії (69,4) та Німеччини (54,4 %) (табл. 1).

Таблиця 1 – Перезимівля колекційних зразків ячменю озимого залежно від країни походження, 2009-2011 рр.

Країна	2009-2010 рр.			2010-2011 рр.			Середній відсоток перезимівлі
	висіяно зразків, шт.	залишилось, шт.	% до висіяних зразків	висіяно зразків, шт.	залишилось, шт.	% до висіяних зразків	
SYR*	177	14	7,9	775	93	12,0	10,0
UKR	29	27	93,1	24	22	91,7	92,4
RUS	13	9	69,2	23	16	69,6	69,4
DEU	24	15	62,5	13	6	46,2	54,4
CZE	7	3	42,9	7	3	42,9	42,9
SRB	11	3	27,3	9	5	55,6	41,5
BGR	9	5	55,6	2	0	0	27,8
FRA	19	5	26,3	10	2	20,0	23,2
GBR	6	0	0	5	0	0	0,0
Інші	25	12	48,0	44	2	4,5	26,3
Всього	320	93	29,1	912	149	16,3	22,7

* – переважно розсадники міжнародного сортовипробування

Однак і серед зразків, що перезимували, спостерігався доволі контрастний рівень зимостійкості, про що засвідчив підрахунок відсотка живих рослин навесні (рис. 1).

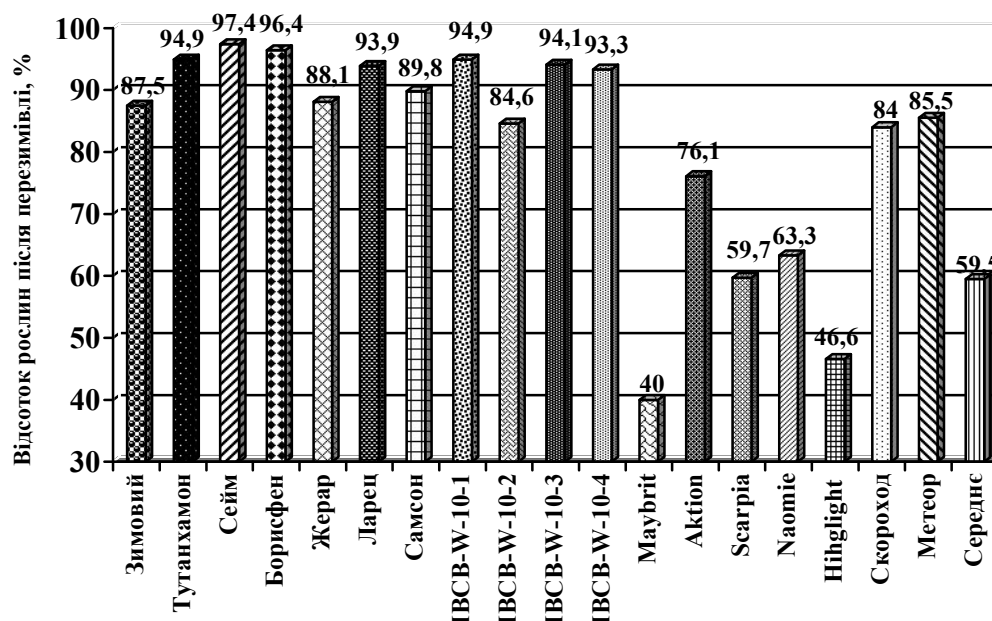


Рис. 1. Перезимівля (% живих рослин) зразків ячменю озимого в умовах МП, 2010-2011 рр.

В цілому за період досліджень підвищеним рівнем зимостійкості (9-7 балів) у польових умовах МП слід відзначити зразки – Сейм, Борисфен, Миронівський 87, Жерар, Селена стар (UKR); Ларец, Самсон, Скороход, Метеор (RUS); Novosadski 737 (SRB); Wysor (USA) та ін.

Колекційні зразки з високою та задовільною перезимівлею були включені до подальших досліджень у наступні роки і оцінені за продуктивним та адаптивним потенціалом, стійкістю до основних хвороб та вилягання.

Стійкість до хвороб. Погодні умови 2012-2014 рр. сприяли значному розвитку більшості основних збудників листових хвороб ячменю озимого для зони Лісостепу України – борошнистої роси (*Blumeria (Erysiphe) graminis* (DC) Speer f. sp. *hordei* Em. Marchal), смугастої (*Drechslera graminea* Ito), темно-бурої (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.), сітчастої плямистостей (*Drechslera teres* Ito) і карликової іржі (*Puccinia hordei* Otth.). Це підтверджується високою інтенсивністю (60-100 %) ураження виділених нами раніше, сприйнятливих контролів. Останні систематично розміщували в колекційному розсаднику і використовували одночасно як індикатори розвитку хвороби, так і накопичувачі інфекції для підвищення природного інфекційного фону. Для “жорсткішої” диференціації генотипів брали до

уваги найбільший відсоток ураження (найнижчий бал стійкості) за роки досліджень. В цілому погодні умови та інфекційний фон дозволили оцінити зразки й виділити джерела стійкості.

Стабільно високу стійкість до *борошнистої роси* (8 балів) за роки випробувань мав сорт Existenz (DEU). Стійкістю та помірною стійкістю (7-6 балів) до даного патогена відзначались – Айвенго (UKR); Cinderella, Aktion, Maybrit (DEU); Cartel, Fallon (FRA); Fighter, Nevada (GBR), Wysor (USA), miss.162-420-32/4 (SYR) та ін.

Імунних (9 балів), або зразків, які мали стабільно високу стійкість (8 балів), впродовж усіх років досліджень, до *темно-бурої та сітчастої плямистості листя* не виявлено. Виділено номери переважно зі стійкістю на рівні 7-6 балів. Зокрема, до: *сітчастої плямистості* – Миронівський 87, Борисфен, Синельниківський 5, Манас (UKR); Ларец, Фьодор, Михайло, Козир, Ростовский 55 (RUS); Galeb (BGR); Pepite, Montana (FRA); Mattina (ITA); Novosadski 295 (SRB); Turkey, Radical//Cyclone/ICB-100002, Michailo/Dobrynya, Robur/ICB-101332 (SYR); Wysor (USA) та ін.; *темно-бурої плямистості* – Паллідум 77, Сейм, Борисфен, Ковчег, Тутанхамон, Синельниківський 5 (UKR); Михайло, Фьодор, Ларец, Козир, Ростовский 55, Kuban-19 (RUS); KM-914, KM-906 (CZE); Novosadski 557 (SRB); Alpha/Cum//CWB117-77-9-7/3/Sonata/305-44//Sararood-1, Radical/Birgit//K-304 (SYR) та ін.

Стійкістю (8-7 балів) до *смуғастої плямистості* відзначались сорти – Тутанхамон, Селенастар (UKR); Фьодор, Мастер, Козир (RUS); Sympa, Mallard (FRA); Sonora (ITA); Vlaminis, Tamara (KGT); Tilek (KAZ); Novosadski 295, Novosadski 313 (SRB); складні гібриди – Gob/Humai10/3/Claudia-Bar/Ds4886//Shyri/4/Msel, Victoria/Sonata, 3896/1-3/4/1246/1-3/3/3887/28//3892/1-3/5/Grivita/6/YEA389-3/YEA475-4, Roho//Alger/Ceres362-1-1/3/CWB117-77-9-7/4/GkOmega, Kc/MullersHeydla//Sl/3/GkOmega, Coss/OWB71080-44-1H/3/Alpha//Sul/Nacta, K-305-2/Narcis, Grivita/CWB117-5-9-5, Plaisant/Radical, 24569/5/F2//Radical/Karat/3/Radical/4/Xemus, Pamir-065/Pamir-149, Dobrynya/K-015, Michailo/Dobrynya, Alpha/Gumhuriyet//Sonate/3/Sararood, Mall-4-3094-2//Alpha/Cum/3/Victoria/Mall-4-3094-2, Roho/Mazurka//ICB-103020/3/YEA389-3/YEA475-4, K-304/Wysor (SYR) та ін.

Стійкість (7 балів) до *карликової іржі* в умовах епіфітотії 2013 р. мали – Стрімкий, Ігор, Айвенго (UKR), помірну стійкість (6 балів) – Радон (UKR); Maybrit, Aktion (DEU); Monarque (FRA); KM – 914 (CZE); Wysor (USA); YEA389-3/YEA475-4//Victoria (SYR).

Стійкість до вилягання. Погодні умови років досліджень (особливо 2013 р.) сприяли оцінці колекційних номерів за стійкістю до вилягання. Стабільно високу стійкість (9-8 балів) відмічено у західноєвропейських сортів – Nektaria, Salamandra, Cartel, (FRA); Maskara, Wintmalt, Maybrit, Existenz (DEU); Grecale (ITA); Vixen (GBR). Серед вітчизняних, високою стійкістю (8 балів) відзначались сорти – Ігор, Айвенго та Стрімкий (UKR).

Продуктивний та адаптивний потенціал. За продуктивним та адаптивним потенціалом оцінили 154 колекційні зразки, виділені на попередніх етапах досліджень. Характеристика зразків, які мали найкраще співвідношення продуктивності та параметрів адаптивності наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Характеристика колекційних зразків ячменю озимого за урожайністю та параметрами адаптивності, 2012-2014 рр.

Назва зразка	Урожайність, г/м ²						Параметри пластичності та стабільності												Середній ранг	x/середній ранг	Рейтинг
	x		min		max		ЗАЗ		σ ² CACi		Sgi		CПi		Hom		Sc				
	ч*	р**	ч	р	ч	р	ч	р	ч	р	ч	р	ч	р	ч	р	ч	р			
Стрімкий	606	1	505	1	669	6	223	1	7775	40	15	9	472	1	4151	4	458	1	7	85	1
Cartel	602	2	500	2	660	9	219	2	7738	39	15	10	468	2	4097	6	456	2	8	73	2
Айвенго	518	6	460	3	579	41	135	6	3474	8	11	3	429	3	4513	2	412	3	8	62	3
Michailo/Dobrynya	526	3	459	4	597	31	143	3	4699	18	13	6	422	4	4011	7	405	4	9	59	4
Salamandra	496	9	448	6	563	47	113	9	3507	9	12	4	406	6	4113	5	395	6	11	44	5
Селенастар	505	7	450	5	606	27	122	7	7555	37	17	17	373	10	2924	11	375	8	14	35	6
Grivita/CWB117-5-9-5	485	13	440	7	559	51	102	13	4130	14	13	7	387	7	3624	9	381	7	14	34	7
Existenz	498	8	424	9	575	44	115	8	5637	27	15	12	384	8	3283	10	367	10	15	33	8
Wintmalt	473	18	439	8	520	71	90	18	1708	2	9	2	410	5	5303	1	399	5	14	33	9
Nektaria	473	17	421	10	539	61	90	17	3558	10	13	5	382	9	3714	8	369	9	16	29	10
Ігор	496	10	418	11	603	28	113	10	9146	48	19	21	350	11	2559	14	344	11	18	27	11
Maskara	520	5	417	12	650	10	137	5	14022	74	23	33	340	12	2281	18	334	12	20	26	12
Жерап- St	486	11	405	14	600	29	103	11	10253	57	21	26	332	13	2325	16	328	13	21	23	13
НІР ₀₅	38																				

Примітка: Ч* – числове значення показника; Р** – ранг показника

Висновки. Таким чином, у результаті всебічної оцінки більш ніж 1000 зразків генофонду ячменю озимого, в умовах Лісостепу України, виділено нові генетичні джерела підвищеної зимостійкості, продуктивного та адаптивного потенціалу, стійкості до основних хвороб і вилягання. Виділені зразки рекомендовано використовувати для створення сортів ячменю озимого адаптованих до умов Лісостепу України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика) / А. А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – Т.1-2. – 1156 с.
2. Дзюбенко Н. И. Управление и использование адаптивного потенциала зерновых культур / Н. И. Дзюбенко // *Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН.* – 2008. – Вип 8. – С. 59-74.
3. Манзюк В. Т. Історія використання генетичних ресурсів ячменю в інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН / В. Т. Манзюк, В. К. Рябчун, Ю. О. Манзюк // *Генетичні ресурси рослин.* – 2006. – №3. – С. 87-93.
4. Кір'ян М. В. Колекція ячменю ярого Устимівської дослідної станції рослинництва – джерело господарсько цінних ознак в селекції / М. В. Кір'ян, О. Г. Іллічов // *Генетичні ресурси рослин.* – 2010. – № 8. – С. 126-133.
5. Іщенко В.А. Оцінка сортозразків ячменю ярого за стійкістю до хвороб в умовах Північного Степу / В.А. Іщенко, Т.В. Мостіпан, А.М. Темченко // *Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Досягнення генетики, селекції і рослинництва для підвищення ефективності зерновиробництва», 18 червня 2014 р., Миронівка, 2014.* – С. 26.
6. Improved frost tolerance and winter survival in winter barley (*Hordeum vulgare*L.) by in vitro selection of proline overaccumulating lines / [H. Tantau, Ch. Balko, B. Brettschneider, et. al.] // *Euphytica.* – 2004. – V. 139. – P.19-32.
7. Tsvetkov St. M. Genetic sources with high cold resistance in breeding of poly-rowed barley (*Hordeum sativum* jess., ssp. *vulgare*): I. Cold resistance in F₁ / St. M. Tsvetkov, K. St. Tsvetkov and T. Petrova // *Bulgarian Journal of Agricultural Science.* – 2007. – V. 13. – P. 39-43.
8. Using genetics to advance breeding: the winter barley example / [T.H.Chen, P.M. Hayes, J.S. Skinner, P. Szűcs] // *Cereal science and technology for feeding ten billion people: genomics era and beyond.* – Zaragoza: Ciheam / Irta, 2008. – P. 193-195.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 315 с.
10. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – М.: Колос, 1981. – 34 с.
11. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Л. Бабаянц, А. Мештерхазы, Ф. Вехтер и др. – Прага, 1988. – 321 с.
12. Гудзенко В.М. Вихідний матеріал для селекції ячменю ярого на продуктивність та адаптивність у Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата с.-г. наук: спеціальність 06.01.05 «Селекція і насінництво» / В.М. Гудзенко. – Київ, 2012. – 24 с.
13. Хангильдин В. В. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы / В. В. Хангильдин, Н. А. Литвиненко // *Науч.-техн. бюл. ВСГИ.* – 1981. – Вып. 1 (39). – С.8-14.
14. Кильчевский А. В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение I. Обоснование метода / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева // *Генетика.* – 1985. – Т. XXI. – № 9. – С. 1481-1489.
15. Снедекор Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии: Пер. с англ. В. Н. Перегудова / Дж. У. Снедекор. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 503 с.
16. Власенко В. А. Оцінка адаптивності сортів пшениці м'якої ярої / В. А. Власенко // *Сортівивчення та охорона прав на сорти рослин.* – К.: Алефа, 2006. – С. 93-103.

REFERENCES

1. Zhuchenko A. A. Jekologicheskaja genetika kul'turnyh rastenij i problemy agrosfery (teorija i praktika) / A. A. Zhuchenko. – M.: Agrorus, 2004. – T.1-2. – 1156 s.
2. Dzubenko N. I. Upravlenie i ispol'zovanie adaptivnogo potenciala zernovyh kul'tur / N. I. Dzubenko // *Nauk.-tehn. bjul. Mironiv'skogo institutu pshenicy imeni V. M. Remesla NAAN.* – 2008. – Vip 8. – S. 59-74.
3. Manzjuk V. T. Istorija vykorystannja genetychnyh resursiv jachmenju v instytuti roslynnytva im. V.Ja. Jur'jeva UAAN / V. T. Manzjuk, V. K. Rjabchun, Ju. O. Manzjuk // *Genetychni resursy roslyn.* – 2006. – №3. – S. 87-93.
4. Kir'jan M. V. Kolekcija jachmenju jarogo Ustymiv'skoi' doslidnoi' stancii' roslynnytva – dzherelo gospodars'ko cinnyh oznak v selekcii' / M. V. Kir'jan, O. G. Illichov // *Genetychni resursy roslyn.* – 2010. – № 8. – S. 126-133.
5. Ishhenko V.A. Ocinka sortozrazkiv jachmenju jarogo za stijkistju do hvorob v umovah Pivnichnogo Stepu / V.A. Ishhenko, T.V. Mostipan, A.M. Temchenko // *Zbirnyk tez Mizhnarodnoi' naukovo-praktychnoi' konferencii' molodyh vchenyh «Dosjagnennja genetyky, selekcii' i roslynnytva dlja pidvyshhennja efektyvnosti zernovyrobnytva», 18 chervnja 2014 r. – Myronivka, 2014.* – S. 26.
6. Improved frost tolerance and winter survival in winter barley (*Hordeum vulgare*L.) by in vitro selection of proline overaccumulating lines / [H. Tantau, Ch. Balko, B. Brettschneider, et. al.] // *Euphytica.* – 2004. – V. 139. – P.19-32.
7. Tsvetkov St. M. Genetic sources with high cold resistance in breeding of poly-rowed barley (*Hordeum sativum* jess., ssp. *vulgare*): I. Cold resistance in F₁ / St. M. Tsvetkov, K. St. Tsvetkov and T. Petrova // *Bulgarian Journal of Agricultural Science.* – 2007. – V. 13. – P. 39-43.
8. Using genetics to advance breeding: the winter barley example / [T.H. Chen, P.M. Hayes, J.S. Skinner, P. Szűcs] // *Cereal science and technology for feeding ten billion people: genomics era and beyond.* – Zaragoza: Ciheam / Irta, 2008. – P. 193-195.
9. Dosphehov B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dosphehov. – M.: Kolos, 1985. – 315 s.
10. Metodicheskie ukazanija po izucheniju mirovoj kolekcii jachmenja i ovsa. – M.: Kolos, 1981. – 34 s.
11. Metody selekcii i ocenki ustojchivosti pshenicy i jachmenja k boleznjam v stranah-chlenah SJeV / L. Babajanc, A. Meshterhazy, F. Vechter i dr. – Praha, 1988. – 321 s.
12. Gudzenko V.M. Vyhidnyj material dlja selekcii' jachmenju jarogo na produktyvnist' ta adaptivnist' u Lisostepu Ukraïny: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kandydata s.-g. nauk: special'nist' 06.01.05 «Selekcija i nasimnytvo» / V.M. Gudzenko. – Kyïv, 2012. – 24 s.
13. Hangil'din V. V. Gomeostatichnost' i adaptivnost' sortov ozimoi pshenicy / V. V. Hangil'din, N. A. Litvinenko // *Nauch.-tehn. bjul. VSGI.* – 1981. – Vyp. 1 (39). – S.8-14.

14. Kil'chevskij A. V. Metod ocenki adaptivnoj sposobnosti i stabil'nosti genotipov, diferencirujushhej sposobnosti sredy. Soobshhenie I. Obosnovanie metoda / A. V. Kil'chevskij, L. V. Hotyleva // Genetika. – 1985. – Т. XXI. – № 9. – S. 1481-1489.
15. Snedekor Dzh. U. Statisticheskie metody v primenenii k issledovanijam v sel'skom hozjajstve i biologii: Per. s angl. V. N. Peregodova / Dzh. U. Snedekor. – M.: Sel'hozizdat, 1961. – 503 s.
16. Vlasenko V. A. Ocinka adaptivnosti sortiv pshenyци m'jakoi' jaroj' / V. A. Vlasenko // Sortovyvchennja ta ohorona prav na sorty roslyn. – K.: Alefa, 2006. – S. 93-103.

Селекционная оценка коллекционных образцов ячменя озимого в условиях Лесостепи Украины

В.Н. Гудзенко

Приведены результаты многолетних (2009-2014 гг.) исследований более 1000 коллекционных образцов ячменя озимого различного эколого-географического происхождения в условиях Мироновского института пшеницы имени В.Н. Ремесло НААН Украины. Выделены новые генетические источники для селекции по зимостойкости, продуктивности, устойчивости к мучнистой росе, полосатой, сетчатой, темно-бурой пятнистостям, карликовой ржавчине и полеганию. С использованием ряда методик оценки адаптивности проведен математическо-статистический анализ урожайных данных 154 коллекционных образцов за 2012-2014 гг. Выделены образцы с более оптимальным соотношением продуктивности и параметров пластичности и стабильности, которые заняли высшие места в рейтинге адаптивности. Данные образцы рекомендованы к использованию для создания нового исходного материала адаптированного к условиям Лесостепи Украины.

Ключевые слова: ячмень озимый, генетические источники, продуктивность, адаптивность, устойчивость к болезням, устойчивость к полеганию.

Надійшла 13.11.2014 р.