

АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ПРОДУКТИВНОСТІ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ МАЛОПОШИРЕНИХ ВИДІВ ПШЕНИЦІ

Стародавні злаки роду *Triticum* L. — спельта і полба — набули достатньо широкого використання в сучасному «екологічному землеробстві» завдяки комплексу господарсько-корисних ознак, успадкованих від диких предків, та невибагливості до умов вирощування [1–3]. Спельта (*T. spelta* L., $2n = 42$) — вид гексаплоїдної плівчастої пшениці, має форми ярого та озимого типу розвитку, її геном — A^uBD . Рослини спельти, як правило, високорослі, колоси довгі, вузькі, при дозріванні ламкі, зернівки продовгуваті, тісно охоплені лусками. До цінних властивостей спельти можна віднести високий вміст поживних речовин та білка, який характеризується високим ступенем перетравлюваності, вона має підвищений вміст заліза та вітамінів групи В у порівнянні зі звичайною пшеницею [4]. Завдяки цьому її у країнах Європи, Америки, Австралії все більш використовують для «органічного харчування». Поширені озимі та ярі сорти спельти, створені у Сербії, Італії, Канаді, США та інших країнах світу. В Україні зареєстрований сорт спельти озимої Зоря України [5]. Спельту використовують як донора для покращення та створення нових сортів пшениці.

Полба звичайна, еммер (*T. dicoccum* (Schrank) Schuebl., $2n = 28$) — вид тетраплоїдної плівчастої пшениці, диференційований на еколого-географічні групи, більшість форми — ярі, але є й озимі; геном — A^uB [6]. Полба добре схрещується з тетраплоїдною твердою пшеницею. Колосся у полби при натисканні розпадається на окремі колоски, у колоску дві зернівки. Полба невибаглива до кліматичних умов, її можна вирощувати без використання добрив та пестицидів, виявляє стійкість до хвороб, посухостійкість, має високий вміст білка. З зерна культурної двозернянки одержують крупу для виготовлення каші високих смакових якостей, придатну для дієтичного харчування. Полба широко використовується у селекційних програмах, особливо для покращення твердої і м'якої пшениці. У різних країнах

світу за участю полби створено багато сортів, гібридів. В Україні на базі Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва одержано ряд ліній з підвищеною урожайністю, зимостійкістю, полегшеним вимолотом зерна, включено до Державного реєстру сортів рослин сорт Полба Голіківська [2] та передано на державне випробування сорт Романівська.

Перспективи застосування у селекції корисних властивостей, якими характеризуються спельта і полба, були причинами різносторонніх наукових досліджень цих культур [7–10]. З метою використання спельти та полби як донорів для покращення пшениці та створення нових сортів досліджували колекцію малопоширених видів *Triticum* за основними агробіологічними показниками, проводили аналіз елементів структури продуктивності рослин.

Матеріали і методи

Матеріалом дослідження були зразки малопоширених видів пшениці, одержані з Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, Національного центру генетичних ресурсів рослин України, інших науково-дослідних закладів; зразки спельти озимої селекції Інституту фізіології рослин і генетики (ІФРГ) НАН України. Проаналізовано чотири зразки озимої і вісім зразків ярої спельти різного походження; один зразок озимої і 18 — ярої полби та шість представників інших видів пшениці та амфідиплоїдів від схрещування між представниками видів пшениці та інших родів. Рослини вирощували у 2013–2014 роках на полях дослідного господарства ІФРГ НАН України, смт Глеваха Васильківського р-ну Київської обл. Ґрунти дослідного поля світло-сірі і сірі опідзолені супіщані та їх ґлеюваті відміни на лесових породах. Система основного і передпосівного обробітку ґрунту загальноприйнята для лісостепової кліматичної зони України. Клімат помірно континентальний, м'який, з достатнім зволоженням. Сівба здійсню-

валася в оптимальні строки. Зразки висівали в однорядковому посіві, з кожної ділянки добирали по 20 рослин для проведення структурного аналізу. В лабораторних умовах відібраний матеріал досліджували за такими показниками, як висота рослин (ВР), загальна кущистість (ЗК), продуктивна кущистість (ПК), довжина головного колоса (ДГК), кількість колосків у головному колосі (ККГК), кількість зерен з головного колоса (КЗГК), маса зерна з головного колоса (МЗГК), маса зерна з рослини (МЗР), маса 1000 зерен (МТЗ). Під час вегетації проводили спостереження за рослинами, відзначаючи початок основних фаз розвитку.

Результати та обговорення

Вивчення елементів продуктивності рослин та структури врожаю є важливим при селекційно-генетичному дослідженні видів *Triticum*. Спираючись на багаторічний досвід селекційної роботи, зроблено висновок про те, що основними ознаками, які найбільш впливають на врожайність пшениці, є продуктивна кущистість, кількість колосків у головному колосі, кількість зерен з головного колоса, маса зерна з колоса та маса зерна з рослини. При цьому показник кількості колосків у головному колосі є найбільш стабільним, а продуктивна кущистість та кількість зерен з головного колоса — найбільш варіабельними [3, 11].

При дослідженні зразків спельти озимої із колекції ІФРГ НАН України за стандарт використовували сорт м'якої пшениці Ятрань 60. За ознакою довжини стебла (від 120,4 до 144,8 см) рослини спельти були більш високорослими, ніж рослини пшениці, у яких висота рослин у середньому складала 103,4 см. Загальна кущистість спельти (від 8 до 12 стебел на рослину) також була вищою, ніж у сорту Ятрань 60 (у серед-

ньому 7 стебел). За довжиною головного колоса проаналізовані зразки спельти у 1,5–2 рази перевищували м'яку пшеницю. Найвищий показник спостерігали у зразка за № 1115 (20,5 см). Значення інших основних показників структури врожаю представлені у табл. 1.

За більшістю показників зразки спельти достовірно відрізнялися від сорту Ятрань 60. Серед номерів спельти виділився № 1115, який суттєво перевищував сорт за масою 1000 зерен (66,6 г), масою зерна з рослини (26,6 г), масою зерна з головного колоса (4,5 г) та кількістю зерен з головного колоса (53,6 шт.), що дозволяє відзначити його серед інших як перспективний для подальшої селекційної роботи. За вмістом білка (від 16,6 до 17,8%) всі проаналізовані зразки перевищували сорт Ятрань 60 (14,0%).

Досліджуючи зразки спельти ярої як стандарту використовували канадський сорт за номером UA 0300392 *T. spelta* CDC Zorba. Морфологічний аналіз показав, що висота рослин спельти ярої коливалася від 120,6 до 136, 2 см, загальна кущистість — від 7 до 13 стебел, що було у межах стандарту. За такими показниками, як довжина головного колоса, кількість колосків у головному колосі, кількість зерен з головного колоса, маса зерна з головного колоса та іншими ярі спельти також не перевищували стандарт.

Проводили аналіз зразка полби озимої. Його порівнювали зі стандартом, яким був сорт озимої пшениці Ятрань 60. Зразок полби озимої № 9613 (*T. dicocum* W6/14) перевищував стандарт майже за всіма аналізованими показниками. Достовірною була різниця за величиною загальної кущистості, кількістю зерен з головного колоса (47,8 проти 42 шт. у стандарту), масою зерен з головного колоса (2,5 проти 1,8 г), масою зерна з рослини (12,2 проти 7,2 г). Одержані результати свідчать про перспективність даного зразка ози-

Таблиця 1

Показники елементів продуктивності зразків спельти озимої, $\bar{x} \pm S$

№ зразка	ПК, шт.	ККГК, шт.	КЗГК, шт.	МЗГК, г	МЗР, г	МТЗ, г
Ятрань 60 (ст.)						
1601	5,0±0,2	19,4±0,1	42,0±1,5	1,8±0,1	7,2±0,4	42,0±1,9
Озимі форми						
1114	8,6±0,4*	20,6±0,5*	39,8±0,8	3,3±0,1*	18,1±0,8*	52,8±1,2*
1115	7,6±0,3*	22,2±0,4*	53,6±1,8*	4,5±0,2*	26,6±1,1*	66,6±2,0*
1116	6,5±0,6*	18,0±0,4*	35,7±0,9*	2,8±0,2*	9,8±1,2*	56,5±2,0*
1117	7,0±0,7*	20,6±0,5*	39,8±0,8	3,4±0,2*	16,2±1,7*	55,4±2,0*

Примітка: * — різниця в порівнянні зі стандартом достовірна при $P \leq 0,05$.

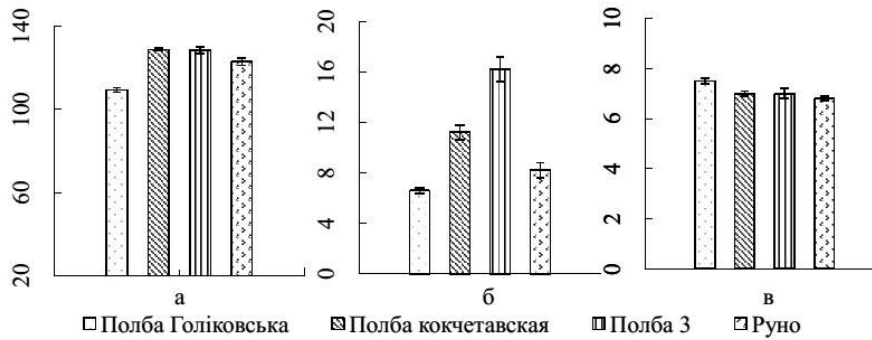


Рис. Характеристика сортів полби ярої: а — висота рослин, см; б — загальна кущистість, шт.; в — довжина головного колоса, см

Таблиця 2

Елементи продуктивності колекційних зразків полби ярої, $\bar{x} \pm S$

№ зразка	ПК, шт.	ККГК, шт.	КЗГК, шт.	МЗГК, г	МЗР, г
Полба Голіковська (ст.)	3,2±0,1	19,6±0,3	38,0±0,8	1,1±0,05	3,3±0,2
UA 0300021	4,2±0,2*	20,6±0,2*	39,6±0,4	1,4±0,03*	6,5±0,2*
UA 0300183	7,8±0,2*	19,8±0,9	37,8±1,6	1,5±0,04*	7,8±0,3*
UA 0300327	4,2±0,2*	17,0±0,4*	33,4±0,7*	1,7±0,04*	5,3±0,2*
12045	2,4±0,1*	26,6±0,5*	55,2±1,8*	2,5±0,20*	5,1±0,2*
UA 0300002	4,0±0,1*	24,8±0,5*	44,8±0,5*	1,5±0,10*	3,9±0,1*
UA 0300001	6,2±0,5*	26,0±0,3*	50,0±0,5*	1,9±0,07*	8,8±0,9*
12046	6,2±0,5*	24,8±0,2*	48,0±0,4*	2,3±0,06*	10,1±0,6*
UA 0300087	6,8±0,2*	24,6±0,6*	48,4±1,2*	2,3±0,20*	12,2±1,0*

Примітка: * — різниця в порівнянні зі стандартом достовірна при $P \leq 0,05$.

мої спелти для селекційної роботи і доцільність його включення у гібридизацію.

Вивчено 18 колекційних зразків ярих форм полби (*T. dicocum*), за стандарт використовували новий створений в Україні сорт Полба Голіковська [2]. За результатами порівняльного аналізу чотирьох сортів полби різного походження найменшою висотою рослин (109,4 см) та рівнем загальної кущистості (6–7 стебел) відзначалася Полба Голіковська (рис. а, б). Однак за довжиною головного колоса вона перевищувала досліджувані сорти, крім того її позитивною ознакою є легкий вимолот зерна (рис. в). За показником кількості зерен з головного колоса досліджувані сорти були на одному рівні, однак за масою зерен з головного колоса відзначилися сорти Полба Кокчетавська, Полба 3 і Руно.

Показники головних елементів продуктивності восьми вибірових зразків полби ярої представлені у табл. 2. За продуктивною кущистістю виділялися рослини номерів UA 0300183, UA 030000, 112046, UA 0300087. Високі показники продуктивної кущистості впливали на показники маси зерна з рослини. Найвищими вони були у номерів UA 0300087 та 12046. Ці ж номе-

ри характеризувалися достатньо високою кількістю колосків у головному колосі, кількістю зерен з головного колоса та масою зерен з головного колоса. Зразок № 12045 за кількістю колосків у головному колосі, кількістю зерен з головного колоса та масою зерна з головного колоса перевищував інші. Проведений структурний аналіз свідчить про певні резерви за корисними ознаками у проаналізованих колекційних зразків, що може бути основою для включення їх у селекційні програми.

Досліджували структуру продуктивності у рослин представників малопоширених видів пшениці та амфідиплоїдів від їх схрещування з видами інших родів злаків. Проаналізовані зразки були ярого типу розвитку. Одержані результати представлені у табл. 3.

Найменшу висоту мали рослини *T. sinskajae*. Ця пшениця також характеризувалася низькими показниками всіх елементів структури продуктивності. Однак вона є єдиною серед однозернянок з полегшеним вимолотом зерна. Серед амфідиплоїдів за масою зерна з рослини виділилися лише *Ae. ventricosa* × *T. dicocum*. У цілому, можна зробити висновок, що представлений у табли-

Елементи структури продуктивності зразків малопоширених видів та міжродових амфідиплоїдів пшениці, $\bar{x} \pm S$

Вид, різновид	ПК, шт.	ККГК, шт.	КЗГК, шт.	МЗГК, г	МЗР, г
Полба Голіковська (ст.)	3,2±0,1	19,6±0,3	38,0±0,8	1,1±0,05	3,3±0,2
<i>T. sinskajae</i> var. <i>sinskajae</i>	7,0±0,4	14,2±0,3	8,0±0,8	0,3±0,02	1,6±0,2
<i>T.x hexapolicum</i>	5,4±0,1	17,2±0,3	43,2±1,6	2,2±0,10	8,5±0,5
<i>T. ispahanicum</i> , var. <i>ispahanicum</i>	4,8±0,2	15,6±0,2	28,4±0,6	1,1±0,07	4,5±0,2
<i>T. durum-Hordeum chilense</i>	7,2±0,3	18,8±0,2	29,2±0,7	1,7±0,05	7,9±0,4
<i>T. timopheevii</i> × <i>Ae. tauschii</i>	7,0±0,5	11,8±0,2	25,2±0,4	1,5±0,05	5,2±0,4
<i>T. persicum</i> × <i>Ae. tauschii</i>	4,6±0,2	16,0±0,3	45,6±1,5	2,2±0,06	7,6±0,2
<i>T. dicocum</i> × <i>Ae. tauschii</i>	6,0±0,3	14,0±0,1	26,6±0,3	1,5±0,07	6,1±0,3
<i>Ae. ventricosa</i> × <i>T. dicocum</i>	5,6±0,4	13,8±0,2	26,4±0,6	2,1±0,07	13,2±0,7
НІР _{0,05}	0,9	0,7	2,6	0,6	1,1

ці матеріал може використовуватись у селекційних програмах після подальшого суттєвого генетичного поліпшення.

Висновки

У результаті досліджень колекційних зразків малопоширених видів роду *Triticum* L. ви-

ділено зразки спельти озимої та полби озимої і ярої з високими показниками елементів структури продуктивності. Їх використання шляхом гібридизації, експериментального мутагенезу та генетичної інженерії може бути перспективним при вирішенні питань генетичного поліпшення спельти і полби, а також м'якої пшениці.

ЛІТЕРАТУРА

- Жуковський П. М. Культурные растения и их сородичи. — Л.: Колос, 1971. — 752 с.
- Твердохліб О. В., Голік О. В., Нінієва А. К., Богуславський Р. Л. Спельта і полба в органічному землеробстві // Посібник українського хлібороба. — 2013. — С. 154–155.
- Шелепов В. В., Гаврилюк Н. Н., Вергунов В. А. Пшеница: биология, морфология, селекция, семеноводство. — К.: Логос, 2013. — 498 с.
- Дробот В. І., Михонік Л. А. Порівняльна характеристика хімічного складу та технологічних властивостей суцільно змеленого пшеничного борошна та борошна спельти // Хранение и переработка зерна. — 2014. — № 4. — С. 37–39.
- Парій Ф. М., Сухомуд О. Г., Любич В. В. Оцінка господарсько-цінних властивостей нового сорту пшениці спельти озимої Зоря України // Насінництво. — 2013. — № 5. — С. 5–6.
- Гончаров Н. П., Кондратенко Е. Я. Происхождение, доместикация и эволюция пшениц // Вестник ВОГиС. — 2008. — № 5, 12. — С. 159–179.
- Нінієва А. К., Козуб Н. О., Созінов І. О., Рибалка О. І., Леонов О. Ю., Твердохліб О. В., Богуславський Р. Л. Характеристика зразків *Triticum spelta* L. за показниками якості зерна та електрофоретичними спектрами запасних білків // Вісник українського товариства генетиків і селекціонерів. — 2013. — № 1, 11. — С. 96–105.
- Новак Ж. М., Жекова О. І. Характеристика пшениці озимої *Triticum spelta* L. // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. — 2011. — № 75. — С. 128–132.
- Blatter R. H. E., Jacomet S., Schlumbaum A. About the origin of European spelt (*Triticum spelta* L.): allelic differentiation of the HMW Glutenin B1-1 and A1-2 subunit genes // Theor Appl Genet. — 2004. — № 108. — P. 360–367.
- Ruibal-Mendieta N.L., Delacroix D.L., Mignolet E., Pyske J-M., Marques C., Rozenberg R., Petitjean G., Habib-Jiwan J-L., Meurens M., Quetin-Leclercq J., Delzenne N.M., Larondelle Y. Spelt (*Triticum aestivum* ssp. *Spelta*) as a source of bread making flours and bran naturally enriched in oleic acid and minerals but not phytic acid // J. Agric. Food Chem. — 2005. — № 53. — P. 2751–2759.
- Звягін А. Ф. Аналіз кореляції між елементами структури продуктивності та морфологічними ознаками у гібридів F₂ пшениці м'якої озимої, їх роль в селекції на підвищену адаптивність та продуктивність // Селекція і насінництво. — 2011. — Вип. 99. — С. 23–29.

MORGUN V.V.¹, SICHKAR S.M.¹, POCHINOK V.M.¹, GOLIK O.V.², CHUGUNKOVA T.V.¹

¹ *Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, 03022, Kyiv, Vasylkivska str., 31/17, e-mail: sichkar07@gmail.com*

² *The Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, National Center for Plant Genetic Resources Ukraine, Ukraine, 61060, Kharkov, Moscow av., 142*

ANALYSIS OF PRODUCTIVITY STRUCTURE OF COLLECTION SAMPLES OF RARE WHEAT SPECIES

Aim. To analyze a collection of rare species of wheat and select samples with high levels of productivity elements for use in breeding programs and creation of new varieties of spelt and emmer. **Methods.** Field and laboratory methods for studying the structure of plant productivity. **Results.** The samples of spelt and emmer collections from the Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev of NAAS of Ukraine and other scientific institutions were examined and characteristics of plant productivity structure elements were represented. **Conclusions.** Perspective forms of winter spelt as well as winter and spring emmer with high levels of productivity and elements of it structure were selected for genetic improvement of spelt, emmer and bread wheat.

Keywords: *Triticum spelta* L., *T. dicoccum* (Schrank) Schuebl., diversity, plant productivity structure.