

МІНЛИВІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А. Л. Рисін, Г. Б. Вологдіна

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, вул. Центральна, 68, с. Центральне, Обухівський район, Київська область, 08853, Україна

Актуальність. Основною задачею селекції пшениці озимої є підвищення продуктивності, тому актуальним напрямом досліджень є створення та впровадження в сільськогосподарське виробництво нових сортів пшениці озимої з високим потенціалом продуктивності, які добре адаптовані до мінливих умов вирощування. Зусилля селекціонерів спрямовані на створення сортів із вдалим поєднанням в одному генотипі високих параметрів усіх основних елементів продуктивності, що уможливить максимально підвищити врожайність зерна. Селекційна робота визначається багатьма факторами, серед яких першочерговим завданням є пошук і створення нових генетичних джерел з високими показниками продуктивності. Тому особливості реалізації потенціалу врожайності та дослідження механізмів формування елементів продуктивності за мінливих метеорологічних умов мають важливе значення для встановлення норми реакції та добору найбільш стійких продуктивних генотипів і подальшого включення їх у селекційні програми. **Мета.** Виділити в умовах Лісостепу України краці за елементами продуктивності сорти та селекційні лінії пшениці озимої для їх залучення в програми схрещувань. **Методи.** Візуальний – фенологічні спостереження; лабораторно-польовий – визначення біометричних показників; математично-статистичні – встановлення достовірності одержаних даних. **Результати.** Установлено, що максимальна реалізація потенціалу рослин пшениці озимої за елементами структури врожайності відбувалася за оптимальних умов вирощування – в роки з вищою вологозабезпеченістю та за сівби 5 жовтня. Суттєвий вплив на формування врожайності мали погодні умови року, генотип і невраховані фактори. Строки сівби істотно впливали тільки на прояв ознаки «висота рослин». Відмічено незначне (3,8 %÷5,5 %) варіювання за висотою рослин у всіх сортів і селекційних ліній. Виявлено різний рівень мінливості за ознаками: «кількість продуктивних стебел» від $C_v=16,4\%$ (II строк сівби в посушливому 2019/20 р.) до $C_v=27,6\%$ (I строк сівби у сприятливому 2020/21 р.); «озерненість головного колоса» і «маса 1000 зерен» – $C_v=10,7\div 17,6\%$ і $C_v=8,8\div 16,9\%$ відповідно. Незалежно від сортових особливостей довжина головного колоса мала незначну ($C_v=5,6\div 8,8\%$) фенотипову мінливість з розмахом варіації 0,2–2,0 см. Визначено рівень мінливості ознак за кількістю колосків ($C_v=5,7\% \div 8,6\%$), масою зерна з колоса ($C_v=13,1\div 20,5\%$) та з рослини ($C_v=20,5\div 36,3\%$). **Висновки.** Сорти МПП Ассоль, Грація МИР, МПП Дніпрянка, МПП Ювілейна та селекційні лінії ЛЮТ 55198, ЛЮТ 37519 стабільно формували високий рівень елементів продуктивності незалежно від строків сівби та умов року вирощування, що свідчить про їх високу адаптивну здатність. Рекомендовано включати їх у програми схрещувань як цінні батьківські компоненти.

Ключові слова: параметри продуктивності, ознака, варіювання, строк сівби, умови року

Вступ. Створення високопродуктивних із стабільною врожайністю сортів зернових культур завжди було і є головним завданням селекції. Урожайність пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) зумовлена характером прояву структурних елементів її продуктивності, які мають значну мінливість під впливом біотичних та абіотичних чинників довкілля. Саме результати їх формування найбільш повно відображують вплив умов вирощування рослин у процесі онтогенезу. Основними

показниками, які впливають на рівень урожайності, є щільність продуктивного стеблостою та продуктивність колоса, величина показників яких обумовлюється світловим і температурним режимами, вологозабезпеченістю ґрунту та ін.

Усі ці фактори знаходяться в тісному та постійному взаємозв'язку. Вони визначають інтенсивність росту та розвитку рослин на різних етапах вегетації, та, в кінцевому рахунку, їх продуктивність [1–4]. Важливим

Інформація про авторів:

Рисін Артур Леонідович, президент ТОВ «НВАК «Степова», <https://orcid.org/0000-0001-6356-4231>

Вологдіна Галина Борисівна, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, e-mail: galinavologdina27@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4643-1784>

напрямом у селекції сортів пшениці є збільшення врожайності за рахунок підвищення продуктивності колоса, що завжди було актуальним і вирішувалося селекціонерами різними шляхами. Одні пов'язують вирішення проблеми зі збільшенням кількості зерен, інші надають перевагу крупності зерна. Ефективність доборів за цими ознаками не завжди може задовольнити селекціонера, бо рівень їх прояву по-різному і в більшості випадків суттєво змінюється під впливом умов зовнішнього середовища. Тому важливо з'ясувати особливості формування і прояву ознак, визначити вплив кожної з них на загальну продуктивність і встановити взаємозв'язок між ними. Зусилля селекціонерів спрямовані на створення сортів із вдалим поєднанням в одному генотипі високих параметрів усіх основних елементів продуктивності, що уможливить максимально підвищити врожайність зерна [5–7]. Знання закономірностей мінливості прояву цінних ознак є основою селекційної роботи, тому що дозволяє зосередити увагу на роботі формами, що характеризуються широкими можливостями для удосконалення.

Мета досліджень – виділити сорти та селекційні лінії пшениці озимої за елементами продуктивності для їх залучення у селекційні програми в якості вихідного матеріалу в умовах Лісостепу України.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у 2018/19–2020/21 рр. у лабораторії селекції озимої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП) у селекційній сівозміні. Контрастні погодні умови впродовж вегетаційного періоду пшениці озимої відображали нестабільність кліматичних умов у зоні центрального Лісостепу України, що дало змогу одержати об'єктивні результати та виділити високопродуктивні генотипи пшениці озимої за елементами структури врожаю. Агротехнічні заходи відповідали загальноприйнятим рекомендаціям щодо вирощування пшениці озимої в зоні. Сівбу здійснювали після попередника соя у два строки (5 і 15 жовтня). У фазу повної стиглості збирали з корінням 25 рослин і в лабораторних умовах проводили структурний аналіз за елементами: висота рослин, продуктивна кустистість, довжина головного колоса, кіль-

кість колосків і зерен у ньому, маса зерна з колоса і з рослини, маса 1000 насінин. Матеріалом для досліджень були сорти (сорт-стандарт Подолянка, МІП Ассоль, Грація миронівська (МИР), МІП Дніпрянка, МІП Лада, МІП Ювілейна) і селекційні лінії (ЕР 55023, ЛЮТ 55198, ЛЮТ 37519) пшениці озимої миронівської селекції. Методи досліджень – польовий (проведення фенологічних спостережень, обліків), лабораторний (визначення показників структури врожайності), статистичний. Була проведена порівняльна оцінка зразків на основі середніх величин кількісних цінних ознак з урахуванням ступеня їх мінливості у відповідь на зміну агрокліматичних умов. Обчислювали статистичні параметри: середнє арифметичне (\bar{x}); мінімальне (x_{\min}) і максимальне значення (x_{\max}); розмах варіювання ($R = x_{\max} - x_{\min}$); коефіцієнт варіації ($C_v, \%$) [8]. Характеристику умов середовища для формування продуктивності пшениці озимої визначали з урахуванням гідротермічного коефіцієнта (ГТК) за методикою [9].

Результати та обговорення. Для ефективного управління продукційним процесом пшениці озимої необхідно створювати сорти, які поєднують високий генетичний потенціал урожайності зі стійкістю до абіотичних і біотичних стресорів і здатністю використовувати сприятливі умови середовища. Урожайність є результатом складної динамічної рівноваги багатьох процесів, вплив яких різноспрямований. Результати досліджень свідчать про суттєвий вплив на формування елементів структури врожайності як погодних умов року, так і генотипу (табл. 1, 2). Велика увага в селекційно-генетичних дослідженнях приділяється висоті рослин, яка відіграє важливу роль у формуванні високого рівня врожайності [10]. Залежно від умов середовища рівень прояву ознаки варіював від 74,0 см (ЛЮТ 37519, ЕР 55023; II і I строк сівби відповідно; 2019/20 р.) до 121,4 см (ЛЮТ 55198; I строк сівби; 2020/21 р.). Мінімальні ($74,0 \pm 1,04 \div 96,9 \pm 1,14$ см) показники за обох строків сівби відмічали в гостропосушливих (ГТК = 0,60) умовах 2019/20 р., адаптивна норма (середнє по досліді) була найнижчою (табл. 1, 2).

Максимальний ($88,8 \pm 0,82 \div 121,4 \pm 1,16$ см) рівень ознаки був у сприятливому (ГТК = 1,03)

Таблиця 1. Параметри варіювання елементів структури врожайності сортів пшениці озимої (2018/19–2020/21 рр.)

Елемент структури врожайності	Рік урожаю	Строк сівби	$\bar{x} \pm s_x^1$	Lim (min÷max) ²	R ³	Cv, % ⁴	НІР ₀₅ ⁵	
Висота рослини, см	2019	5.10	104,5±0,95	100,0–110,0	10,0	3,9	2,62	
		15.10	97,5±1,03	89,0–103,0	14,0	4,0		
	2020	5.10	85,9±1,09	75,2–99,0	23,8	5,0	2,48	
		15.10	90,1±1,04	83,6–96,9	13,3	4,9		
	2021	5.10	92,5±0,84	105,1–118,7	13,6	3,7	2,02	
		15.10	105,3±0,73	92,8–115,3	22,5	3,5		
\bar{X}^6			96,3	75,2–118,7	43,5	4,2		
Кількість продуктивних стебел, шт.	2019	5.10	4,2±0,20	3,8–4,7	0,9	18,2	0,33	
		15.10	4,4±0,18	4,0–5,4	1,4	18,0		
	2020	5.10	3,3±0,13	3,3–3,4	0,2	18,7	0,61	
		15.10	3,3±0,14	3,0–3,6	0,6	16,4		
	2021	5.10	3,9±0,22	3,3–4,4	1,1	27,3	0,50	
		15.10	4,0±0,17	3,7–4,4	0,7	22,5		
\bar{X}			3,8	3,0–5,4	2,4	20,2		
Головний колос	довжина, см	2019	5.10	10,2±0,17	9,6–10,5	0,9	6,7	0,34
			15.10	10,4±0,18	9,6–11,6	2,0	5,6	
		2020	5.10	8,5±0,09	7,9–8,9	1,0	7,8	0,28
			15.10	8,8±0,10	8,0–9,3	1,3	6,7	
	2021	5.10	9,3±0,12	8,5–9,9	1,4	5,8	2,20	
		15.10	9,0±0,15	8,6–9,9	1,3	6,6		
	\bar{X}			9,4	7,9–11,6	3,7	6,5	
	кількість колосків, шт.	2019	5.10	18,1±0,32	17,8–18,7	0,9	7,5	0,65
			15.10	18,6±0,30	17,0–20,9	3,9	5,7	
		2020	5.10	16,2±0,26	15,8–16,8	1,0	7,4	0,73
			15.10	16,3±0,22	16,2–16,6	0,4	7,5	
	2021	5.10	17,5±0,24	17,2–18,2	1,0	8,0	0,90	
		15.10	16,9±0,32	16,1–18,2	2,1	8,1		
	\bar{X}			17,3	15,8–20,9	5,1	7,4	
кількість зерен, шт.	2019	5.10	49,7±1,60	45,2–51,3	7,6	12,2	3,32	
		15.10	50,5±1,45	44,3–56,5	12,2	13,6		
	2020	5.10	34,9±0,57	31,0–37,3	6,3	14,2	2,44	
		15.10	34,0±0,77	32,5–35,5	3,0	13,8		
	2021	5.10	45,7±1,22	42,2–48,8	6,3	10,7	3,92	
		15.10	42,7±1,25	37,3–50,2	12,9	13,3		
\bar{X}			42,9	31,0–56,5	25,5	12,9		
маса зерна, г	2019	5.10	2,3±0,06	2,0–2,6	0,6	13,1	0,19	
		15.10	2,2±0,07	2,0–2,5	0,5	15,9		
	2020	5.10	1,4±0,04	1,3–1,6	0,3	17,6	0,11	
		15.10	1,4±0,04	1,2–1,6	0,4	18,5		
	2021	5.10	1,9±0,07	1,7–2,2	0,5	13,4	0,20	
		15.10	1,8±0,08	1,5–2,1	0,6	19,0		
\bar{X}			1,8	1,2–2,6	1,4	16,2		
Маса зерна з рослини, г	2019	5.10	6,0±0,26	5,2–6,4	1,2	20,5	0,77	
		15.10	5,9±0,29	5,4–6,4	1,0	20,9		
	2020	5.10	2,9±0,19	2,4–3,6	1,2	30,6	0,51	
		15.10	2,9±0,17	2,4–3,7	1,3	29,4		
	2021	5.10	4,2±0,27	3,6–5,1	1,5	33,8	0,72	
		15.10	4,3±0,30	3,1–5,1	2,0	28,1		
\bar{X}			4,4	2,4–6,4	4,0	27,2		

Маса 1000 зерен, г	2019	5.10	50,0±1,18	48,4–51,2	2,8	13,2	4,14	
		15.10	48,3±1,29	45,2–52,6	7,4	13,8		
	2020	5.10	39,3±0,87	36,6–41,8	5,2	8,8	2,18	
		15.10	40,3±0,89	38,9–41,5	2,6	9,4		
	2021	5.10	42,0±1,01	40,7–43,7	3,0	9,4	2,36	
		15.10	41,2±0,77	37,2–45,0	7,5	11,6		
	\bar{X}			43,5	36,6–52,6	16,0	11,0	

Примітка: 1. $\bar{x} \pm sx$ – середнє значення; 2. *min, max* – мінімальне і максимальне значення; 3. *R* – розмах варіювання; 4. *Cv* – коефіцієнт варіації, %; 5. HIR_{05} – найменша істотна різниця за 95 % рівня значущості; 6. \bar{X} – середнє значення за 2018/19–2020/21 рр.

2021 р. Залежно від строків сівби та умов року сорти та селекційні лінії за висотою рослин переходили до різних груп: МП Ассоль, МП Грація, МП Ювілейна, ЛЮТ 55198, як і стандарт, відносились до групи середньостеблових (101–120 см) в умовах 2019 р. (5 жовтня I строк) і 2021 р., до короткостеблових – 2019 р. (II строк) і 2020 р. Сорт МП Дніпрянка в умовах 2019, 2021 рр. мав стеблостій на рівні 103,0±1,04÷113,2±1,25 см, а в 2020 р. – 95,6±1,27 см. Незалежно від умов року сорт МП Лада за сівби 15 жовтня мав висоту рослин 83,8±0,69÷92,8±0,76 см, за сівби 5 жовтня в роки з достатньою кількістю опадів (2021, 2019) – 103,0±1,33 і 105,1±0,66 см відповідно, в посушливому 2020 р. (ГТК = 0,60) – 75,2±0,69 см. Селекційна лінія ЛЮТ 37519 сформувала стеблостій з різною висотою: за сівби в перший строк – 100,0±0,82 см (2019 р.), 81,0±0,98 см (2020 р.) і 105,1±0,66 см (2021 р.), за другого строку – 86,0±0,86 см, 74,0±1,04 см, 92,8±0,76 см відповідно, що свідчить про її високу чутливість до умов середовища. Незалежно від строків сівби в роки з оптимальним вологозабезпеченням (2019, 2021) селекційна лінія ЕР 55023 стабільно входила до групи короткостеблових, а в посушливому 2020 р. – до напівкарликів (табл. 3). Установлено незначне варіювання за висотою рослин у всіх сортів і селекційних ліній пшениці озимої. Коефіцієнт варіації знаходився в межах від 3,4 % до 6,6 %, що відповідає низькому рівню мінливості (табл. 1, 2). За результатами дисперсійного аналізу на прояв ознаки найбільший вплив мали фактори «рік» і «генотип» – 46,9 % і 29,2 % відповідно, строк сівби впливав значно менше (5,9 %).

Кількість продуктивних стебел у рос-

лин змінювалася від 3,0 шт. (ЕР 55023 і стандарт; другий строк сівби; 2020 р.) до 5,4 шт. (Грація МИР; другий строк сівби; 2019 р.). Виділено сорти (Грація МИР, МП Дніпрянка, МП Лада) та селекційні лінії (ЛЮТ 37519, ЛЮТ 55198), які за цим показником перевищували стандарт за обох строків сівби кожного року та в середньому по досліді. Сорт Грація МИР формував щорічно максимальний рівень показника за сівби 15 жовтня, а селекційна лінія ЛЮТ 37519 – 5 жовтня. Мінімальну кількість продуктивних стебел відмічали в селекційній лінії ЕР 55023 за обох строків сівби, за винятком першого строку (5 жовтня) в 2018/19 р. Біологічна здатність до утворення високої кількості продуктивних стебел була в сортів Грація МИР (4,4±0,18), МП Дніпрянка (4,1±0,18) і селекційної лінії ЛЮТ 37519 (4,1±0,18). Прояв ознаки на рівні середнього по досліді (3,8 шт.) відмічали в селекційній лінії ЛЮТ 55198 (3,9±0,16) і сортів МП Лада (3,8±0,15), МП Ассоль (3,6±0,18). Найбільшу середню за дослідом мінливість кількості продуктивних стебел відмічали в сорту Грація МИР (3,4÷5,4 шт.; $Cv=22,68\%$) і селекційної лінії ЛЮТ 37519 (3,3÷5,1 шт.; $Cv=22,06\%$), мінімальну – в ЕР 55023 (3,0÷4,7 шт.; $Cv=17,58\%$). Виявлено, що формування продуктивної куцистості більше зумовлено погодними умовами року (52,3 %) і сортовими особливостями (23,6 %), ніж строками сівби. Рівень мінливості даної ознаки був середнім у 2018/2019–2019/2020 рр. (крім II строку сівби 2019 р. у селекційних ліній, $Cv=22,9\%$) та значним у 2020/2021 р. (крім II строку сівби у селекційних ліній, $Cv=18,6\%$).

Продуктивність колоса є однією з го-

Таблиця 2. Параметри варіювання елементів структури продуктивності селекційних ліній пшениці озимої (2018/19–2020/21 рр.)

Елемент структури врожайності	Рік урожаю	Строк сівби	$\bar{x} \pm s_x^1$	Lim (min–max) ²	R ³	Cv, % ⁴	HIP ₀₅ ⁵	
Висота рослини, см	2019	5.10	99,3±0,76	90,0–108,0	18,0	3,4	2,66	
		15.10	88,0±0,57	86,0–92,0	6,0	4,6		
	2020	5.10	82,7±0,65	74,1–93,0	18,9	6,6	3,62	
		15.10	80,1±1,0	74,0–90,1	16,1	5,7		
	2021	5.10	107,4±0,81	95,8–121,4	25,6	3,7	2,44	
		15.10	97,4±0,55	88,8–110,6	21,8	4,1		
	\bar{X}^6			92,4	74,0–121,4	47,4	4,7	
Кількість продуктивних стебел, шт.	2019	5.10	4,6±0,19	4,1–5,1	1,0	19,0	0,45	
		15.10	4,1±0,13	3,6–4,5	0,9	22,9		
	2020	5.10	3,4±0,14	3,2–3,6	0,4	18,5	0,61	
		15.10	3,2±0,13	3,0–3,4	0,4	16,8		
	2021	5.10	3,9±0,21	3,3–4,4	1,1	27,6	0,40	
		15.10	3,8±0,16	3,5–4,1	0,6	18,6		
	\bar{X}			3,8	3,0–5,1	2,1	20,6	
Головний колос	довжина, см	2019	5.10	10,5±0,19	9,5–11,2	1,7	8,2	0,50
			15.10	10,1±0,16	9,2–10,9	1,7	7,9	
		2020	5.10	7,4±0,13	6,9–8,0	1,1	7,2	0,30
			15.10	7,8±0,16	7,7–7,9	0,2	7,8	
		2021	5.10	9,9±0,19	9,5–10,4	0,9	8,1	3,40
			15.10	9,7±0,15	8,8–10,8	2,0	8,8	
	\bar{X}			9,2	6,9–11,2	4,3	8,0	
	кількість колосків, шт.	2019	5.10	18,6±0,33	17,3–20,4	3,1	7,1	0,83
			15.10	17,8±0,30	16,6–18,7	1,8	6,4	
		2020	5.10	15,4±0,24	15,0–15,9	0,9	6,8	0,81
			15.10	15,3±0,23	15,1–15,6	0,5	8,6	
		2021	5.10	17,7±0,26	17,3–18,3	1,0	7,6	0,82
			15.10	17,4±0,25	16,5–18,4	1,9	8,1	
	\bar{X}			17,0	15,0–20,4	5,4	7,4	
	кількість зерен, шт.	2019	5.10	50,1±1,63	44,0–55,7	11,7	14,4	4,80
15.10			47,2±1,46	41,5–51,3	9,8	17,6		
2020		5.10	31,1±0,86	28,1–34,3	6,2	12,9	2,22	
		15.10	30,6±1,10	30,1–31,3	1,2	14,0		
2021		5.10	47,0±1,77	48,0–51,3	3,3	14,5	4,60	
		15.10	44,8±1,50	41,5–50,3	8,8	15,9		
\bar{X}			41,8	28,1–55,7	27,6	14,9		
маса зерна, г	2019	5.10	2,3±0,09	2,0–2,6	0,6	16,3	0,23	
		15.10	2,2±0,09	1,9–2,5	0,6	18,2		
	2020	5.10	1,2±0,04	1,0–1,4	0,4	18,3	0,13	
		15.10	1,1±0,05	1,1–1,2	0,1	19,4		
	2021	5.10	2,1±0,09	1,9–2,2	0,3	16,6	0,28	
		15.10	2,1±0,07	1,8–2,5	0,7	20,5		
\bar{X}			2,0	1,0–2,6	1,6	18,2		
Маса зерна з рослини, г	2019	5.10	6,1±0,29	5,3–6,7	1,4	20,7	0,75	
		15.10	5,8±0,22	5,3–6,3	1,0	20,5		
	2020	5.10	2,0±0,17	1,5–2,4	0,9	26,1	0,47	
		15.10	2,0±0,18	1,8–2,1	0,3	28,1		
	2021	5.10	4,5±0,31	3,8–5,2	1,4	34,9	0,90	
		15.10	4,8±0,25	4,1–5,7	1,6	36,3		
\bar{X}			4,2	1,5–6,7	5,2	27,8		

Маса 1000 зерен, г	2019	5.10	49,6±1,79	46,7–51,2	4,5	15,3	4,30
		15.10	46,3±1,73	42,9–48,8	5,9	16,9	
	2020	5.10	35,6±0,94	31,8–39,0	7,2	10,4	2,40
		15.10	35,9±0,97	31,8–38,5	6,7	10,3	
	2021	5.10	43,7±1,09	41,7–47,1	5,4	13,1	2,70
		15.10	42,8±1,20	39,1–47,1	8,0	15,9	
	\bar{X}			42,3	31,8–51,2	19,4	13,6

Примітка: 1. $\bar{x} \pm sx$ – середнє значення; 2. *min, max* – мінімальне і максимальне значення; 3. *R* – розмах варіювання; 4. *Cv* – коефіцієнт варіації, %; 5. HIR_{05} – найменша істотна різниця за 95 % рівня значущості; 6. \bar{X} – середнє значення за 2018/19–2020/21 рр.

ловних ознак, які визначають урожайність пшениці озимої та значно детермінує залежно від умов вирощування. Колос з найбільшою довжиною і кількістю колосків у ньому формується за умов помірних температур повітря та інтенсивного освітлення. У середньому за роки досліджень, рослини сортів і селекційних ліній, як і стандарт, сформували колос середньої довжини – 9,3 см. Рівень прояву ознаки варіював від 7,4±0,10 см (селекційна лінія ЕР 55023; I строк сівби; 2019/20 р.) до 11,6±0,15 см (сорт Грація МИР; II строк сівби; 2018/19 р.). Максимальні середні по дослідженню значення показника незалежно від строку сівби були в умовах 2018/19 р. Мінімальні значення були в 2019/20 р. на фоні дефіциту опадів у квітні (ГТК = 0,35) з великою (12) кількістю діб з температурою повітря вище +10 °С, що прискорило розвиток колоса та його елементів і негативно вплинуло на довжину. Виявлено, що за другого строку сівби в 2018/19 і 2019/20 рр. рослини мали довший колос порівняно з першим строком, а в 2020/21 р. – навпаки. Тривалість періоду розвитку пшениці озимої від відновлення вегетації до початку наливу зернівки (III–VIII етап органогенезу) була найменшою в 2020/21 р., при цьому формування колоса в рослин другого строку сівби відбувалось за нижчої середньої добової температури повітря, ніж першого. За довжиною колоса стандарт (9,3±0,14 см) перевищували селекційна лінія ЛЮТ 55198 (9,7±0,20 см) і сорти МП Дніпрянка (9,6±0,14 см), МП Лада (9,6±0,16 см), МП Ассоль (9,5±0,11 см). Останній мав найменший ($Cv=5,83\%$) ступінь мінливості по дослідженню. Мінімальним (8,6±0,11 см) був колос у короткостебловій селекційній лінії ЕР 55023. Незалежно від сортових особливостей дана ознака мала не-

значну фенотипову мінливість ($Cv=5,6–8,8\%$) з розмахом варіації 0,2–2,0 см. Установлено, що формування кількісної ознаки «довжина головного колоса» обумовлено погодними умовами року (59,5 %) і генотипом (8,4 %).

Формування кількості колосків у колосі відбувається на III–IV етапах органогенезу. Рівень прояву ознаки варіював від 15,0±0,26 шт. (ЛЮТ 37519; I строк сівби; 2019/20 р.) до 20,9±0,25 шт. (Грація МИР; II строк сівби; 2018/19 р.). Отримані експериментальні дані свідчать, що строки сівби не мали суттєвого впливу на кількість колосків у колосі.

Слід відмітити, що в 2018/19 р. за обох строків сівби даний показник був максимальним і знаходився на рівні 18,3 шт. У переважній більшості досліджуваних сортів і селекційних ліній кількість колосків у колосі перевищувала стандарт (16,9 шт.). Рівень мінливості був слабким, що зумовлено нормою реакції генотипу: максимальний (8,27; 8,48 %) – у стандарту та селекційної лінії ЛЮТ 55198 відповідно, мінімальний (6,53 %) – у сорту Грація МИР. Виявлено, що формування кількості колосків у головному колосі більшою мірою зумовлено умовами року вирощування (54,4 %), ніж генотипом (10,4 %) і строками сівби (0,5 %).

Кількість зерен у головному колосі та на 1 м² – друга ознака за вкладом в урожайність елемент структури. Безпосередньо формування зернівок відбувається на X етапі органогенезу. Нестача вологи на VI і IX е. о., коли рослини дуже чутливі до несприятливих погодних умов, призводить до значного погіршення озерненості колоса та зниження врожайності [10], що спостерігалось в 2019/20 р.: 33,2±1,63 шт. (I строк сівби) і 32,9±1,50 шт. (II), розмах варіації – 28,1–

Таблиця 3. Біометричні показники сортів і селекційних ліній пшениці озимої, середнє 2018/19–2020/21 рр.

Сорт, селекційна лінія	Статистичний показник*	Елементи структури врожайності							
		висота рослин, см	кількість продуктивних стебел, шт.	головний колос				маса зерна з рослини, г	маса 1000 зерен, г
				довжина колоса, см	кількість колосків у колосі, шт.	кількість зерен у колосі, шт.	маса зерна з колоса, г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подольнка- стандарт	\bar{X}^1	104,4±0,88	3,5±0,16	9,3±0,14	16,9±0,31	41,4±1,07	1,7±0,05	4,1±0,25	42,5±0,83
	max ²	118,7±1,03	3,9±0,15	10,2±0,20	17,8±0,37	48,9±1,36	2,2±0,07	5,4±0,36	50,2±1,27
	min ²	91,1±0,83	3,0±0,15	8,5±0,13	16,2±0,36	34,6±0,61	1,5±0,03	2,8±0,25	39,1±0,82
	Cv ³	3,94	20,57	6,57	8,27	11,67	13,76	28,62	8,79
ЛЮТ 55198	\bar{X}	102,5±0,75	3,9±0,16	9,7±0,20	17,5±0,31	44,8±1,48	2,0±0,07	4,6±0,31	45,2±1,23
	max	121,4±1,16	4,5±0,15	10,9±0,22	18,7±0,36	51,3±1,52	2,5±0,08	6,3±0,24	51,0±1,75
	min	90,1±0,99	3,4±0,10	7,9±0,23	15,6±0,33	31,3±1,36	1,2±0,05	2,1±0,20	38,5±0,73
	Cv, %	3,98	21,76	9,61	8,48	15,29	15,71	26,10	12,23
МІП Ассоль	\bar{X}	101,7±1,45	3,6±0,18	9,5±0,11	17,4±0,28	43,1±1,00	1,9±0,05	4,5±0,26	44,4±0,78
	max	109,7±0,92	4,5±0,26	10,7±0,15	18,2±0,25	50,5±1,12	2,3±0,06	6,2±0,33	48,8±0,87
	min	92,3±1,22	3,2±0,13	8,5±0,08	16,5±0,34	35,0±0,53	1,5±0,03	2,4±0,17	41,8±0,80
	Cv	4,36	20,31	5,83	8,00	10,17	12,96	26,52	8,63
МІП Дніпрянка	\bar{X}	103,8±1,09	4,1±0,18	9,6±0,14	17,7±0,28	44,5±1,34	1,9±0,06	4,5±0,27	44,9±1,17
	max	110,0±1,04	4,7±0,27	11,0±0,25	20,0±0,37	54,7±2,06	2,4±0,09	6,4±0,22	52,6±2,23
	min	94,2±1,40	3,4±0,15	8,8±0,10	16,3±0,20	33,5±0,61	1,4±0,04	2,8±0,14	41,2±0,91
	Cv	4,93	21,07	7,04	7,69	14,75	16,75	29,90	12,10
ЛЮТ 37519	\bar{X}	89,9±0,85	4,1±0,18	9,2±0,17	17,3±0,27	42,2±1,44	1,9±0,08	4,2±0,23	42,0±1,41
	max	105,1±0,66	5,1±0,20	11,2±0,19	20,4±0,21	55,7±1,43	2,6±0,11	6,7±0,23	51,2±2,03
	min	74,0±1,04	3,3±0,11	6,9±0,09	15,0±0,26	28,1±0,81	1,0±0,04	1,5±0,20	31,8±1,06
	Cv	4,51	22,06	8,19	7,11	15,59	21,56	28,62	16,47
МІП Лада	\bar{X}	91,5±0,96	3,8±0,15	9,6±0,16	17,4±0,23	43,9±1,07	1,8±0,07	4,4±0,22	43,4±1,32
	max	105,1±0,66	4,2±0,15	10,3±0,29	18,3±0,37	50,3±2,04	2,3±0,07	6,3±0,25	51,0±1,65
	min	75,2±1,47	3,3±0,16	8,6±0,10	15,4±0,26	31,0±0,63	1,3±0,05	2,2±0,14	36,6±1,37
	Cv	5,20	19,38	7,34	7,33	13,10	18,68	28,35	14,47

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МІП Ювілейна	\bar{X}	97,7±0,77	3,6±0,16	9,2±0,13	16,8±0,26	42,0±1,21	1,8±0,06	4,2±0,21	42,9±0,90
	max	112,9±0,49	4,0±0,19	10,0±0,17	17,8±0,33	48,8±1,55	2,2±0,05	5,9±0,25	48,4±0,80
	min	85,9±0,99	3,2±0,14	8,3±0,09	15,9±0,13	34,3±0,81	1,4±0,04	2,5±0,15	39,0±0,87
	Cv	3,73	19,19	6,61	6,78	14,33	17,24	25,13	10,98
Грація МИР	\bar{X}	96,1±1,09	4,4±0,18	9,1±0,12	17,4±0,23	42,5±1,21	1,8±0,08	4,0±0,28	43,0±1,26
	max	105,3±0,83	5,4±0,15	11,6±0,15	20,9±0,25	56,5±1,58	2,6±0,05	6,4±0,33	53,2±0,62
	min	82,5±0,91	3,4±0,13	7,9±0,09	15,8±0,29	32,5±0,84	1,2±0,06	2,4±0,15	37,0±0,90
	Cv	4,72	22,68	6,58	6,53	13,09	18,06	29,36	13,21
EP 55023	\bar{X}	85,1±0,82	3,5±0,13	8,6±0,11	16,2±0,24	38,3±1,24	1,6±0,06	3,7±0,22	39,7±1,21
	max	95,8±0,62	4,7±0,17	9,5±0,12	17,3±0,26	44,0±1,88	2,0±0,09	5,3±0,30	46,7±1,59
	min	74,1±1,69	3,0±0,18	7,4±0,10	15,1±0,18	30,1±0,56	1,1±0,04	1,8±0,19	31,8±0,77
	Cv	5,55	17,58	6,17	6,71	13,81	17,41	28,61	12,28

Примітка: * – статистичні показники: \bar{X} ¹ – середнє значення; max², min² – максимальне і мінімальне значення; Cv³ – коефіцієнт варіації, %.

36,3 шт. і 30,1–35,5 шт. відповідно. За дефіциту вологи в межах групи генотипів, що вивчали, відмічали суттєву редукцію кількості зерен у напівкарликових селекційних ліній: ЛЮТ 37519 (28,1±0,81 шт.; I строк сівби і 30,4±1,39 шт.; II строк) і ЕР 55023 (30,9±0,68 шт.; I строк сівби і 30,1±0,56 шт.; II строк). Незалежно від погодних умов року сорти та селекційні лінії пшениці озимої сформували більшу кількість зерен у головному колосі за сівби 5 жовтня. За середнім показником незалежно від строків сівби та умов року стандарт (41,4±1,07 шт.) і адаптивну норму (42,5 шт.) перевищили сорти: МП Дніпрянка (44,5±1,34 шт.), МП Лада (43,9±1,07 шт.), МП Ассоль (43,1±1,00 шт.) і селекційна лінія ЛЮТ 55198 (44,8±1,48 шт.), що характеризує їх як генотипи з високим рівнем продуктивності. За ознакою відмічено середній рівень мінливості ($C_v = 10,7\text{--}17,6\%$) (див. табл. 1, 2). Установлено, що на показник озерненості колоса суттєво впливали умови навколишнього середовища (73,0%) і сортові особливості (5,3%).

Маса зерна з головного колоса залежить від озерненості та від забезпечення рослин пшениці озимої вологою і поживними речовинами, особливо, вуглеводами. Мінімальні показники за обох строків сівби відмічали в посушливих ($ГТК = 0,88$) умовах періоду наливу та досягання зерна 2020 р. За результатами досліджень середнє значення ознаки за обох строків сівби знаходилося практично на одному рівні: у 2019 р. – 2,3; 2,2 г, у 2020 р. – 1,3; 1,3 г, у 2021 р. – 2,0; 1,9 г відповідно. Вищу масу зерна з головного колоса, незалежно від умов року та строків сівби, формували сорт МП Ассоль і селекційна лінія ЛЮТ 55198: у 2018/19 р. – 2,2 г і 2,3 г (I строк сівби); 2,3 і 2,5 (II строк сівби) відповідно; в 2019/20 р. – 1,5 г і 1,4 г; 1,2 г і 1,5 г відповідно. Слід відмітити, що дані генотипи, як і стандарт, під впливом лімітуючих факторів зовнішнього середовища мали найменшу мінливість за ознакою. Висока продуктивність колоса забезпечувалась у сорту МП Ассоль за рахунок підвищеної озерненості та крупності зерна, а в селекційній лінії ЛЮТ 55198 – максимального рівня цих ознак у середньому по досліді (табл. 3). У несприятливому 2019/20 р. більшу масу зерна сформували стандарт (1,5±0,03;

1,6±0,03 г) і сорти: МП Дніпрянка (1,6±0,03 г; 1,4±0,04 г), МП Ассоль (1,5±0,03 г; 1,5±0,03 г), МП Ювілейна (1,4±0,04 г; 1,5±0,05 г), що свідчить про їх підвищений рівень посухостійкості. Рівень мінливості ознаки ($C_v = 13,1\text{--}20,5\%$) був середній (див. табл. 1, 2). Установлено, що строки сівби не мали суттєвого впливу на формування маси зерна з головного колоса, яка суттєво залежала від умов року (66,2%) і сортових особливостей (7,0%).

Екологічний фактор впливав і на масу зерна з рослини пшениці озимої, яка варіювала за роками та строками сівби. Найвищий (6,0; 5,8 г; I і II строк сівби відповідно) рівень ознаки відмічали в умовах 2018/19 р., коли червень (період формування, наливу та дозрівання зерна) був сприятливим за кількістю опадів і температурним режимом, а найменший (2,6; 2,5 г; I і II строк сівби відповідно) – у посушливому 2019/20 р. За кількістю випадків з більшим рівнем маси зерна з рослини переважав I строк сівби: в 2018/19 р. – чотири, 2019/20 р. – три, 2020/2021 р. – сім. За продуктивністю, у сприятливі за погодними умовами роки, сорт МП Дніпрянка не реагував на строки сівби, а за дефіциту вологи, завдяки біологічній особливості до утворення великої (3,4±0,15 шт.) кількості продуктивних стебел та високої (36,3±0,94 шт.) озерненості колоса, сформував максимальну (4,1±0,23 г) масу зерна з рослини. Виділено сорти: МП Ассоль (4,5±0,26 г), МП Дніпрянка (4,5±0,27 г), МП Лада (4,4±0,22 г), МП Ювілейна (4,2±0,21 г) і селекційні лінії ЛЮТ 55198 (4,6±0,31 г), ЛЮТ 37519 (4,2±0,23 г), які за середнім показником ознаки перевищували стандарт (4,1±0,25 г). Слід відмітити, що незалежно від строку сівби сорти МП Ассоль і МП Дніпрянка переважали стандарт у сприятливі роки, а у 2019/2020 р. – за першого строку сівби. Значний ($C_v = 20,5\text{--}36,3\%$) рівень мінливості за масою зерна з рослини був у всіх сортів та селекційних ліній пшениці озимої з розмахом варіації від 0,3 г до 2,0 г (див. табл. 1, 2). Установлено, що формування продуктивності рослини істотно зумовлено умовами року вирощування (80,6%) і сортовими особливостями (4,2%).

До основних елементів структури, які вносять значний вклад у формування врожайності, належить маса зернівки, або маса

1000 зерен. Найвищий рівень показника рослини пшениці озимої сформували у сприятливих умовах 2018/19 р. за обох строків сівби (49,9; 47,6 г відповідно). Відомо, що надзвичайно важливим періодом у циклі розвитку пшениці озимої є фаза наливу зерна, коли формується маса зернівки і решта якісних показників. Повітряна посуха в цей період знижує виповненість зерна. Тому мінімальний (38,1±0,94 г; I строк сівби; 38,8±0,84 г; II строк) рівень показника був за дефіциту вологи в 2019/20 р. Слід відмітити, що найбільш крупнозерними були сорти МП Ассоль (41,8±0,80; I строк сівби; 42,0±0,72 г; II строк), МП Дніпрянка (41,4±0,72 і 41,2±0,91 г відповідно), МП Ювілейна (39,0±0,87 і 41,5±0,77 г відповідно) за обох строків сівби, що свідчить про їх високу адаптивну здатність в умовах посухи. За роки досліджень маса 1000 зерен змінювалася від 31,8±0,77 г (селекційна лінія ЕР 55023; 2019/20 р.; II строк сівби) до 53,2±0,62 г (ЛЮТ 55198; 2018/19 р.; II строк), а в стандарту – від 39,1±0,82 г (2020/21 р.; II строк) до 50,2 г (2018/2019 р.; I строк). У сприятливих умовах рослини формували вищий показник за сівби 5 жовтня, в посушливих – 15 жовтня. Достовірна різниця між рівнем маси 1000 зерен за строками сівби була в сортів МП Лада та Подолянка (2018/19 р.), МП Ювілейна та селекційних ліній ЕР 55023, ЛЮТ 37519 (2019/20 р.), Грація МИР і ЕР 55023 (2020/21 р.). Високу середню масу 1000 зерен мали сорти МП Дніпрянка (44,9±1,17 г), МП Ассоль (44,4±0,78 г), МП Лада (43,4±1,32 г), Грація МИР (43,0±1,26 г), МП Ювілейна (42,9±0,90 г) і селекційна лінія ЛЮТ 55198 (45,2±1,23 г). За нормою реакції найвищий (10,3 г) розмах варіювання відмічено за II строку сівби (15 жовтня) 2018/19 р., а найменший (3,1 г) – за I строку (5 жовтня) 2020/21 р. Рівень мінливості ознаки був середнім (Cv=8,8–16,9 %). Виявлено, що маса 1000 зерен більшою мірою змінювалася залежно від умов року вирощування та сортових особливостей, вплив цих факторів становив 66,6 % і 9,0 % відповідно.

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що максимальна реалізація потенціалу рослин пшениці озимої за елементами структури продуктивності відбувалася

за оптимальних умов вирощування – в роки з вищою вологозабезпеченістю та за сівби 5 жовтня. Доведено, що суттєво впливали на формування елементів структури врожайності погодні умови року, генотип і невраховані фактори. Строки сівби істотно впливали тільки на прояв ознаки «висота рослин». Вищий рівень мінливості за ознаками продуктивності (крім «кількості колосків у головному колосі») відмічали в селекційних ліній пшениці озимої.

1. Установлено незначне варіювання за висотою рослин у всіх сортів і селекційних ліній пшениці озимої. Коефіцієнт варіації знаходився в межах від 3,4 % до 6,6 %, що відповідає низькому рівню мінливості.

2. Доведено, що формування продуктивної куцистості більше зумовлено погодними умовами року (52,3 %) і сортовими особливостями (23,6 %), ніж строками сівби. Відповідно мінливість ознаки «кількість продуктивних стебел» була різною: від Cv=16,4 % (II строк сівби в посушливому 2019/20 р.) до Cv=27,6 % (I строк сівби в сприятливому 2020/21 р.).

3. Виявлено, що рівень мінливості ознак «озерненість головного колоса» та «маса 1000 зерен» був середнім – Cv = 10,7–17,6 % і Cv=8,8–16,9 % відповідно.

4. Незалежно від сортових особливостей довжина головного колосу мала незначну фенотипову мінливість (Cv=5,6–8,8 %) з розмахом варіації 0,2–2,0 см.

5. Визначено рівень мінливості ознак: за кількістю колосків – максимальний (8,27; 8,48 %) був у стандарту та селекційної лінії ЛЮТ 55198 відповідно, мінімальний (6,53 %) – у сорту Грація МИР; за масою зерна з колоса – Cv=13,1–20,5 %; з рослини – Cv=20,5–36,3 % з розмахом варіації від 0,3 г до 2,0 г.

6. Виділено сорти МП Ассоль, Грація МИР, МП Дніпрянка, МП Ювілейна та селекційні лінії ЛЮТ 55198, ЛЮТ 37519, які сформували елементи продуктивності з високим рівнем стабільності, незалежно від строків сівби та умов року вирощування, що свідчить про їх високу адаптивну здатність. Для створення нових високопродуктивних сортів пшениці озимої рекомендовано включати вищезазначені сорти та селекційні лінії в програми схрещувань як цінні батьківські

компоненти.

7. Особливості формування елементів продуктивності, які об'єктивно впливають на продуктивність рослин, можуть бути надій-

ними критеріями для вирішення головної задачі в селекції пшениці озимої – підвищити потенціал урожайності зерна з урахуванням регіональних змін клімату.

Використана література

1. Танчик С. П., Паламарчук О. М. Вплив попередників на урожайність та якість зерна пшениці озимої на урожайність в Правобережному Лісостепу України: [електронний ресурс]. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 49. Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2014_7/17.pdf.
2. Гусенкова О. В., Тищенко В. М. Формування і мінливість структурних елементів урожайності пшениці озимої в умовах контрольованого середовища. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. № 4. С. 100–103. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.14>.
3. Lozinskiy M., Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskiy M., Lozinska T., Sabadyn V., Sidorova I., Panchenko T., Fedoruk Y., Kumanska Y. Evaluation of selected soft winter wheat lines for main ear grain weight. *Agronomy Research*. 2021. № 19 (2). P. 540–551. <https://doi.org/10.15159/AR.21.071>.
4. Лозинська Т. П., Федорук Ю. В., Ображій С. В. Оцінка сортів пшениці ярої за елементами продуктивності в умовах Лісостепу України. *Агробіологія*. 2018. № 2. С. 40–46.
5. Лозинський М. В., Устинова Г. Л., Сінельник О. О. Адаптивність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за продуктивною куцистістю. *Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 2018 р.)*. Дніпро, 2018. С. 23–24.
6. Козаченко М. Р., Четверик О. О. Морфо-біологічні особливості кількісних ознак сортів пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження в умовах східної частини Лісостепу України. *Бюлетень ДУ Інститут сільськогосподарства степової зони НААН України*. 2014. № 7. С. 94–96.
7. Protopish I. G. Formation of yield components in winter wheat depending on the sowing dates and preceding crops in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Stiinta Agricola*. 2016. Vol. 1. P. 22–25.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1979. 416 с.
9. Селянинов Г. Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата. *Мировой агроклиматический справочник*. Л.-М., 1937. С. 5–29.
10. Нетіс І. Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон: Айлант, 2004. 95 с.

References

1. Tanchyk, S. P., Palamarchuk, O. M. (2014). Influence of predecessors on yield and quality of winter wheat grains on the Right bank Steppe of Ukraine. *Naukovi dopovidi NUBIP Ukrainy*. [Scientific reports of NULES of Ukraine], 49. [electronic resource]: Access mode: http://nd.nubip.edu.ua/2014_7/17.pdf. [in Ukrainian].
2. Husenkova, O. V., Tyshchenko, V. M. (2018). Formation and variability of structural elements of winter wheat yield under controlled environment. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi akademii* [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy], 4. 100–103. [in Ukrainian]. doi: 10.31210/visnyk2018.04.14.
3. Lozinskiy, M., Burdenyuk-Tarasevych, L., Grabovskiy, M., Lozinska, T., Sabadyn, V., Sidorova, I., Panchenko, T., Fedoruk, Y., Kumanska, Y. (2021). Evaluation of selected soft winter wheat lines for main ear grain weight. *Agronomy Research*, 19 (2). 540–551. doi: 10.15159/AR.21.071.
4. Lozinska, T. P., Fedoruk, Yu. V., Obrajyy, S. V. (2018). Assessment of spring wheat varieties by the productivity elements in the Forest Steppe of Ukraine. *Ahrobiolihiiia* [Agrobiology], 2. 40–46. [in Ukrainian]
5. Lozinskiy, M. V., Ustynova, H. L., Sinelnyk, O. O. Adaptability of winter wheat breeding lines for productive tillering. *Stan i perspektyvy rozrobky ta vprovadzhenia resursooshchadnykh, enerhozberihaiuchykh tekhnolohii silskohospodarskykh kultur: materialy III mizhnar. nauk.-prakt.konf.* Proceedings of The state and prospects of the development and implementation of resource-saving, energy-saving technologies for growing agricultural crops: III intern. sci. pract. conf. (pp. 23–24). Dnipro, Ukraine. [in Ukrainian].
6. Kozachenko, M. R., Chetveryk, O. O. (2014). Morphological and biological peculiarities of quantitative traits of bread winter wheat varieties of different ecological and geographical origin under environment of the Eastern part of Ukrainian Forest-Steppe. *Biulleten DU Instytut silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy* [Bulletin Institute of Agriculture of Steppe Zone NAAS of Ukraine], 7. 94–96. [in Ukrainian].
7. Protopish, I. G. (2016). Formation of yield components in winter wheat depending on the sowing dates and preceding crops in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Stiinta Agricola*, 1. 22–25.
8. Dospekhov, B. A. (1979). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing research results)]. Moscow: Kolos. 416. [in Russian].
9. Selyaninov, G. T. (1937). Methods of agricultural characteristics of climate. In *Mirovoy agroklimaticheskyy spravochnik* [World Agroclimatic Reference Book] (pp. 5–29). Leningrad, Moscow: Gidrometeorizdat. [in Russian].
10. Netis, I. T. (2004). *Ozyna pshenytsia v zoni Stepu* [Winter Wheat in the Steppe Zone]. Kherson: Ailant. 95. [in Ukrainian].

Topicality. The main task of winter wheat breeding is to increase productivity, therefore, the development and introduction of new varieties of winter wheat with high productivity potential being well adapted to changing growing conditions into agricultural production is an urgent area of research. Breeders' efforts are aimed at developing varieties with a successful combination of high parameters of all the main productivity elements in one genotype, which will maximise grain yield. Breeding work is determined by many factors, among which the search and development of new genetic sources with high performance indicators. Therefore, the peculiarities of yield potential realization and the study of the mechanisms of productivity element formation under changing meteorological conditions are important for establishing the response rate and selecting the most stable productive genotypes and their further involvement in breeding programs.

Purpose. To identify the best varieties and breeding lines of winter wheat in terms of productivity elements in the environment of the Forest-Steppe of Ukraine for their involvement in crossbreeding programmes.

Methods. Visual – phenological observations; laboratory-field – determination of biometric indicators; mathematical and statistical – establishing the reliability of the obtained data. **Results.** It was found that the maximum realisation of the yield potential of winter wheat plants by structural elements occurred under optimal growing conditions such as in years with higher moisture availability and sowing on 5 October. Yield formation was significantly influenced by the weather conditions of the year, genotype and unaccounted factors. Sowing dates had a significant effect only on the manifestation of the plant height trait. There was a minor variation (3.8 %÷5.5 %) in plant height in all varieties and breeding lines. Different levels of variability were found for the following traits: number of productive stems varied from Cv=16.4 % (second sowing date in the dry 2019/20) to Cv=27.6 % (first sowing date in the favourable 2020/21); main head grain content and thousand grain weight – Cv=10.7÷17.6 % and Cv=8.8÷16.9 %, respectively. Regardless of varietal characteristics, the main spike length had insignificant (Cv=5.6÷8.8 %) phenotypic variability with a range of variation of 0.2–2.0 cm. There were determined the variability levels of traits by the spikelet number per spike (Cv=5.7 %÷8.6 %), by grain weight per spike (Cv=13.1÷20.5 %) and per plant (Cv=20.5÷36.3 %).

Conclusions. The varieties MIP Assol, Hratsiia MYR, MIP Dniprianka, MIP Yuvileina and breeding lines LUT 55198, LUT 37519 consistently formed a high level of productivity elements regardless of sowing dates and conditions of the growing year, which indicates their high adaptive capacity. They are recommended for breeding programmes as valuable parental components.

Key words: *productivity parameters, trait, variation, sowing date, year conditions*