

УДК 631.526.32:633.11.324:574

**В. В. Ващенко**, доктор сільськогосподарських наук**М. М. Назаренко**, кандидат біологічних наукДніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
nik\_nazarenko@ukr.net

## Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу України

Проведено аналіз урожайності та її структури у 15 ліній конкурсного випробування пшениці озимої м'якої в умовах Північного Степу України. Виявлено перспективні продуктивніші лінії порівняно зі стандартом. Досліджено особливості формування врожаю залежно від генотипу, кліматичних умов і впливу деяких кількісних ознак. Встановлено, що вища продуктивність формується у разі підвищення таких показників, як кількість зерна з колосу, маса 1000 зерен. Рекомендовано для використання нову високопродуктивну лінію 92-946, що переважає стандарт в середньому на 0,56 т/га.

### Ключові слова:

пшениця м'яка озима, лінія, врожайність, структура врожайності, кластерний аналіз.

**Вступ.** Значення сорту як чинника підвищення врожайності постійно зростає як у вітчизняному, так і світовому сільськогосподарському виробництві. Зусиллями кількох поколінь селекціонерів України частка приросту врожаю зерна пшениці м'якої озимої за рахунок сорту збільшилася від 15–18% до 40–50% [1].

Своєчасна сортозаміна та сортооновлення сприяють збільшенню врожайності на 25–40%. Завдяки впровадженню нових сортів підвищується стійкість до хвороб та шкідників [2], вилягання, обсіпання, посух, низьких температур [3]. Вітчизняні аграрії щороку не добирають від культивування старих сортів понад 7 млн т зерна [1].

З огляду на глобальні зміни клімату особливого значення набуває добір сортів для конкретних ґрунтово-кліматичних умов з високим генетичним потенціалом продуктивності, підвищеною посухостійкістю, жаростійкістю, стійкістю до хвороб та шкідників, підвищеним потенціалом реалізації фотосинтетично-активної радіації [3, 4].

Пшениця м'яка озима – основна зернова культура Північного Степу України, яка займає провідне місце за врожайністю й виробництвом продовольчого та фуражного зерна. Для повного максимального розкриття потенційних можливостей цієї культури використовують як сорти місцевої селекції, так і залучають (для поліпшення якості та продуктивності) сорти іноземної селекції [5]. Основне завдання – поєднати високу зимостійкість та екологічну пластичність з високою продуктивністю та якістю врожаю [6].

Аналіз виробництва зерна в світі за 1965–2009 рр. свідчить [5], що площа зернових культур практично не змінюється. Однак їхня врожайність за цей період підвищилася з 1,49 до 3,29 т/га, або у 2,2 раза. Найвищою вона була в країнах ЄС – 5,60 т/га, найнижчою – в країнах СНД – 1,95 т/га [7].

Одним з основних завдань Програми «Зерно України–2015», якій надано статус національної, є підвищення продуктивності вітчизняного зерновиробництва до рівня 71–80 млн т щороку. В зростанні врожайності й валових зборів значну роль відіграє сорт [8]. За даними дослідників, внесок селекції в зростання врожайності досягає 50% [9, 10].

Під час вивчення гомеостазу сортів пшениці озимої визначили, що в умовах Степу, де часто бувають суворі, безсніжні зими та посушливі весна й літо, переваги мають сорти місцевої селекції. В роки з екстремальними умовами вони є витривалішими до дії морозів, посухи, меншою мірою знижують урожайність і якість зерна [1, 11].

Перспективною для АПК була зазначена цифра у 80–100 млн т зерна [12].

Дуже важливим завданням світового рівня є пошук високопродуктивних генотипів для посушливих умов, особливо злакових культур, негативною тенденцією визнано падіння врожайності у Південно-Східній Європі [4].

**Метою досліджень** було виявити високо-врожайні лінії пшениці м'якої озимої порівняно зі стандартами для зони Півночі Степу України

у конкурсному сортовипробуванні, встановити найважливіші елементи структури врожайності для формування високої зернової продуктивності.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили на полі навчально-наукового центру Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету в сівозмінні кафедри селекції та насінництва впродовж 2011–2013 рр. Досліджували 19 ліній та два сорти-стандарту в 2011 р. і 15 ліній та два сорти-стандарту в 2012–2013 рр. Чотири лінії були вилучені через низьку врожайність на першому етапі досліджень.

Як контрольні варіанти за врожайністю та елементами її структури були використані сорти Єдність та Подолянка, які є стандартами для зони Степу України згідно з рекомендаціями Держсортослужби.

Методика виконання робіт у селекційних розсадниках і первинному насінництві відповідає вимогам державного сортовипробування. Площа ділянки – 25 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова.

Попередник – чорний пар. Обробіток пару – звичайний. Внесено оптимальні дози мінеральних добрив N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> кг/га під передпосівну культивування. Посів, заходи захисту від бур'янів та хвороб проводили в необхідні строки.

Аналіз урожайності та елементів її структури здійснювали за модулями програми Statistica 8.0 ANOVA (двофакторний аналіз за факторами «сорт» і «рік») та кластерного аналізу (метод Евклідової відстані). Вірогідність відмінності середніх визначали за критерієм Стьюдента (t). У таблицях зазначено варіанти, що зі статистичною достовірністю перевищують кращий стандарт – сорт Подолянка, оскільки за всіма роками досліджень він перевищував сорт Єдність.

**Результати досліджень.** У таблиці 1 наведено дані врожайності ліній та стандартів конкурсного випробування протягом 2011–2013 рр. (як середня за роками випробувань зі значенням стандартного відхилення, так і результати за кожен рік окремо). Врожайність у 2012 році була вкрай низькою на території регіону через екстремальну посуху та умови перезимівлі (сума опадів на дослідному полі становила у 2011 р. 781 мм, у 2012 р. – 363 мм, у 2013 р. – 518,3 мм). Найкращі погодні умови за період дослідження були в 2011 р. (насамперед за забезпеченістю вологою).

Як свідчать результати випробування, лише одна з ліній – 92-946 зі статистичною значущіс-

Таблиця 1

**Урожайність сортів та ліній конкурсного випробування (2011–2013 рр.)**

Лінія, сорт	Урожайність по роках, т/га			Урожайність, т/га, середня
	2011	2012	2013	
Єдність, ст.	7,7,4	1,05	6,10	4,96±0,111
Подолянка, ст.	7,7,5	1,76	6,38	5,29±0,059
03-168	7,4,5	1,66	6,04	5,05±0,067
96-614	7,44	1,18	6,07	4,89±0,059
92-946	7,96	1,99	6,32	5,52±0,111*
07-187 (Корисна)	7,80	1,42	5,55	4,92±0,225
98-296	7,39	1,58	5,81	4,92±0,099
92-363	7,22	1,19	5,81	4,74±0,066
98-441	7,06	0,57	5,83	4,48±0,033
03-161	7,87	1,14	6,28	5,32±0,100
98-541	7,40	1,26	5,71	4,78±0,119
98-430	7,82	1,83	5,60	5,08±0,221
98-513	7,83	1,05	6,19	5,30±0,110
96-674	7,48	1,23	5,34	5,02±0,205
99-144	7,83	1,12	5,11	4,68±0,315
99-121	7,60	0,99	5,20	4,59±0,254
Добір з Богатки	7,96	1,03	5,88	4,95±0,192

\* Різниця з контролем є достовірною при t<sub>0,05</sub>.

тю перевищує стандарт – сорт Подолянка, врожайність двох ліній – 03-161, 98-513 виявилася на рівні стандарту. Лінія 07-187 (сорт Корисна) значно перевищила за врожайністю Подолянку в умовах 2011 р. (з вологозабезпеченістю вище середньої), але показала гірший результат у 2012–2013 рр.

Крім того, за показником урожайності був проведений двофакторний аналіз за факторами «сорт» і «рік». Результати наведено в таблиці 2.

Як впливає з даних таблиці, обидва фактори було визнано як такі, що статистично досто-

Таблиця 2

**Результати двофакторного аналізу врожайності конкурсного випробування за 2011–2013 рр.**

	SS	Ступінь свободи	MS	F	p
Загальна мінливість	4935,1	1	4935,1	34	0,05
Сорт	1120,6	16	710,0	49	0,05
Рік	1446,1	2	723,5	50	0,05
Сорт*Рік	111,3	32	34,9	2	0,05
Похибка	2,2	153	0,1		

вірно впливали на формування врожайності в умовах конкурсного випробування. Взаємодія факторів була незначною. Фактор «рік» істотніше вплинув на врожайність ліній. На нашу думку, це не є типовим і пов'язано з екстремальною посухою та низькою врожайністю в 2012 р.

Був проведений кластерний аналіз, який чітко ідентифікував окремі групи ліній за генетично зумовленою врожайністю (результати у вигляді дендрограми наведено на рисунку).

В окрему групу була виділена високоврожайна лінія 92-946 (тобто висока врожайність цієї лінії зумовлена генетично), лінії 03-161, 98-513 та сорт Подолянка теж утворили окрему групу. Обидві лінії продемонстрували врожайність на рівні цього сорту. Ще одна група була виділена в складі ліній 99-121, 99-144, 96-674, яка демонструє дуже високу нестабільність з урожайністю нижче та на рівні стандарту Єдність. Група ліній 07-187, 98-430 у деякі роки перевищує навіть стандарт Подолянка, але нестабільно, – в інші роки врожайність була меншою за цей стандарт (на наш погляд, ці сорти заслуговують на увагу в селекційних схрещуваннях для підвищення продуктивності, але мають недосить високу посухостійкість для умов Степу). Лінія 98-441 постійно є менш продуктивною навіть за стандарт Єдність. Окрема група ліній разом із сортом-стандартом Єдність не відрізняється від нього за особливостями врожайності.

Деякі показники структури врожайності наведено в таблиці 3.

За показником кількість продуктивних стебел була виділена лінія 07-187 (Корисна), але за

іншими показниками вона значно поступалася стандарту Подолянка. Лінія 92-946 сформувала вищу продуктивність за рахунок більшої маси 1000 зерен та більшої кількості зерен з колосу. Лінія 03-161 перевищила Подолянку за показниками маси 1000 зерен та кількості зерна з колосу, але поступалася за продуктивною куцистістю, і тому сформувала врожай на рівні стандарту. Лінія 98-513 за показником кількість зерна з колосу перевищила стандарт, але інші показники залишилися на рівні стандарту або поступалися йому.

Взагалі для більш високоврожайних ліній конкурсного випробування є характернішими переваги порівняно зі стандартами в показниках маси 1000 зерен та кількості зерен з колосу, але вони поступаються стандарту за показником кількості продуктивних стебел з квадратного метра (крім Корисної).

**Висновки.** За результатами конкурсного випробування протягом 2011–2013 рр. була виділена лінія 92-946, яка за врожайністю переважала стандарт Подолянка. Вища врожайність була сформована за рахунок більшої маси 1000 зерен та озерненості колоса. В середньому, за трирічними даними, перевага врожаю становила 0,56 т/га. Виділено дві лінії з продуктивністю на рівні стандарту Подолянка.

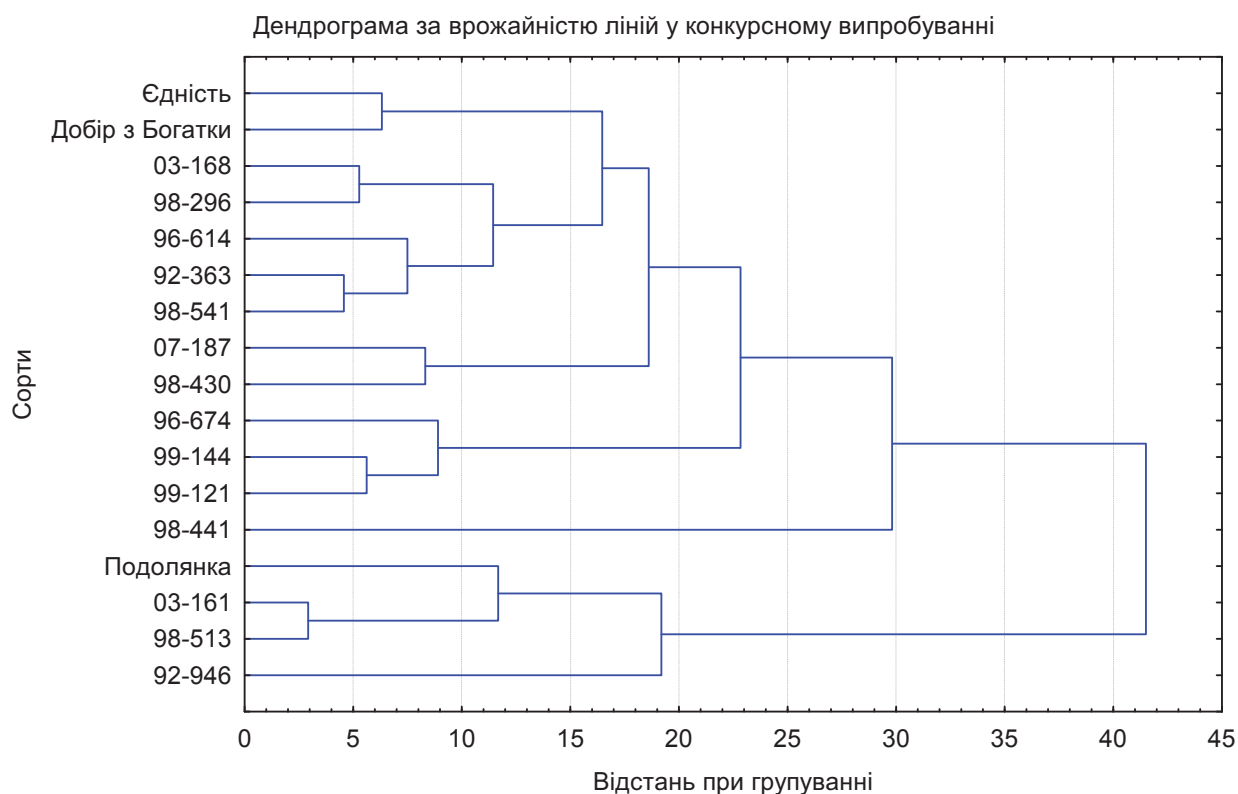


Рис. Результати кластерного аналізу за врожайністю ліній конкурсного випробування 2011–2013 рр.

## Структура врожайності сортів конкурсного випробування за 2011–2013 рр.

Сорт, лінія	Показники				
	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Кількість зерен з одного колосу, шт.	Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з одного колосу, г	Маса зерна з 1 м <sup>2</sup> , г
Єдність	529±6	32±0,45	28,67±0,27	0,89±0,01	477±7
Подільянка	534±4	34±0,97	38,93±0,30	1,30±0,03	563±7
03-168	510±3	36±0,60*	32,80±0,17	1,21±0,02	501±6
96-614	484±5	33±0,56	37,27±0,32	1,27±0,03	490±7
92-946	491±5	37±0,76*	39,23±0,19*	1,36±0,02	577±8*
07-187	554±3*	35±0,99	38,90±0,18	1,24±0,03	547±6
98-296	484±4	32±1,00	37,03±0,47	1,20±0,04	486±6
92-363	488±3	34±0,95	32,77±0,28	1,10±0,02	476±5
98-441	512±4	33±0,56	31,80±0,16	1,11±0,03	436±6
03-161	492±5	35±0,57*	40,60±0,17*	1,38±0,03	566±8
98-541	491±5	38±0,89*	34,60±0,27	1,28±0,01	512±7
98-430	511±3	41±0,80*	31,50±0,19	1,24±0,01	512±7
98-513	534±4	36±0,66*	33,33±0,25	1,28±0,03	570±7
96-674	489±5	32±0,87	32,23±0,20	1,07±0,03	497±7
99-144	503±3	36±0,46*	28,97±0,19	1,03±0,02	457±6
99-121	482±4	34±0,64	39,00±0,26	1,31±0,03	452±7
Добір з Богатки	458±4	33±0,16	37,90±0,23	1,65±0,05*	461±7

\* Різниця з контролем є достовірною при  $t_{0,05}$ .

Як правило, у ліній конкурсного випробування були більші показники маси 1000 зерен та кількості зерна з колосу, але вони поступалися за продуктивною кущистістю, крім лінії 07-187, яку можна використати як донор цієї ознаки.

Лінії 07-187, 98-430 є перспективними для

схрещувань з метою створення нових високоврожайних сортів для умов Степу, але за сприятливіших умов року (без посухи) стандарт Подільянка ефективніше реалізує потенціал продуктивності. В несприятливі роки (2011–2012 рр.) ці лінії виявилися кращими.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

- Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці / М. А. Литвиненко // Насінництво. – 2010. – № 6. – С. 1–6.
- Jacobsen E. Cisgenesis strongly improves introgression breeding and induced translocation breeding of plants / E. Jacobsen, H. Schouten // Trends in Biotechnology. – 2007. – Vol. 25, № 5. – P. 219–223.
- Mifflin B. Crop improvement in the 21st century / B. Mifflin // J. Exp. Bot. – 2000. – Vol. 342, № 51. – P. 1–8.
- Mba C. Re-orienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st century / C. Mba, E. P. Guimaraes, K. Ghosh // Agriculture & Food Security. – 2012. – Vol. 7. – P. 1–17.
- Гаврилук В. М. Врожаї європейські – сорти українські / В. М. Гаврилук // Насінництво. – 2010. – № 4. – С. 16–19.
- Жученко А. А. Адаптивная система селекции растений. Эколого-генетические основы / А. А. Жученко. – М., 2001. – Т. 1 – 780 с.
- Захарчук О. Від культивування старих сортів рослин вітчизняні аграрії щороку не добирають понад 7 млн тонн зерна / О. Захарчук // Зерно і хліб. – 2006. – № 1. – С. 8–9.
- Бурденюк-Тарасевич Л. А. Главные направления селекции озимой мягкой пшеницы с повышенным адаптивным потенциалом в условиях Лесостепи Украины // Вісник Білоцерківського держ. аграр. ун-ту : зб. наук. пр. – Біла Церква, 2008. – Вип. 52. – С. 12–17.
- Гаврилук М. М. Функціонування насінництва : науково-організаційні заходи / М. М. Гаврилук, В. Г. Чайка // Насінництво. – 2011. – № 9. – С. 1–4.
- Потенціал сортових ресурсів. Ефективне його використання – головна передумова стабільного виробництва зерна / Т. Б. Мілютенко, М. Й. Довбиш, А. А. Ключко, В. М. Лисікова // Насінництво. – 2011. – № 2. – С. 1–6.
- Полиморфизм по белковым спектрам сортов пшеницы мягкой озимой селекции ДГАУ / Н. Н. Назаренко, В. В. Ващенко, Л. А. Бережная, Т. К. Лобко // Вісник Луганського нац. аграр. ун-ту. Серія Біоло-

гічні науки. – Луганськ, 2013. – Вип. 52. – С. 35–39.  
12. Зубець М. В. Нарощування виробництва зерна потребує його розумного використання /

М. В. Зубець, Б. Я. Панасюк // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 4. – С. 5–9.

**УДК 631.526.32:633.11.324:574**

**В. В. Ващенко, Н. Н. Назаренко.** Анализ продуктивности пшеницы мягкой озимой в условиях Северной Степи Украины // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин : наук.-практ. журн. – 2014. – № 4 (25). – С. 68–72.

Проведён анализ урожайности и её структуры у 15 линий конкурсного испытания пшеницы мягкой озимой в условиях Северной Степи Украины. Выявлены перспективные более продуктивные линии по сравнению со стандартом. Исследованы особенности формирования урожая в зависимости от генотипа, климатических условий и влияния некоторых количественных признаков. Установлено, что более высокая продуктивность формируется при повышении таких показателей, как количество зерна с колоса, масса 1000 зёрен. Рекомендована к использованию новая высокопродуктивная линия 92-946, которая превосходит стандарт в среднем на 0,56 т/га.

**Ключевые слова:** пшеница мягкая озимая, линия, урожайность, структура урожайности, кластерный анализ.

**UDC 631.526.32:633.11.324:574**

**V. V. Vaschenko, M. M. Nazarenko.** Analysis of soft winter wheat productivity in the Northern Steppe of Ukraine // Sortovivchennia ta okhorona prav na sorty roslyn : naukovopraktychnyi zhurnal (Plant Varieties Studying and Protection : journal of applied research). – 2014. – № 4 (25). – P. 68–72.

Yield and its structure for 15 lines of comparative testing of soft winter wheat in the Northern Steppe of Ukraine subzone were analyzed. Promising and higher yield lines as compared to the standard were specified. Features of yield formation depending on genotype, climatic conditions and influence of certain quantitative traits were studied. It was determined that higher productivity was formed in case of increasing such indices as number of grains per ear, weight of 1000 grains. New high-productivity line 92-946 which exceeds the standard by 0,56 t/ha is recommended to use.

**Keywords:** soft winter wheat, line, yield, yield structure, cluster analysis.

**Надійшла 10.11.14**