

УДК 633.11,321”:632.165:631.524.84

**СТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ДО ВИЛЯГАННЯ
ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ПРОДУКТИВНІСТЮ РОСЛИН**

О. А. ДЕМИДОВ, доктор сільськогосподарських наук, доцент,

С. О. ХОМЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий
співробітник,

І. В. ФЕДОРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, науковий
співробітник

М. В. ФЕДОРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, науковий
співробітник

Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

E-mail: mwheats@mail.ru

***Анотація.** Вилягання посівів пшениці ярої завдає великих втрат зерновому господарству, тому забезпечення селекціонерів вихідним матеріалом різного еколого-географічного походження, який поєднує в собі низькорослість з іншими селекційно-цінними ознаками, є актуальною проблемою у селекції даної культури. Мета дослідження передбачала виділити колекційні зразки пшениці твердої ярої за стійкістю до вилягання та високим потенціалом продуктивності для їх залучення в селекційні програми в якості вихідного матеріалу. Отримані результати досліджень зразків пшениці твердої ярої за морфологічними показниками дають підстави стверджувати, що стійкість до вилягання вища в тих випадках, якщо менша довжина двох верхніх міжвузлів і висота рослин по відношенню до діаметра 2-го міжвузля. Виділені середньорослі, низькорослі та карликові джерела серед колекційних зразків пшениці твердої ярої з України, Казахстану, Росії, Франції, Австрії, Марокко та Мексики, що рекомендовані як вихідний матеріал в селекції на стійкість до вилягання та продуктивність. Проаналізовано кореляційну залежність стійкості до вилягання з основними господарсько цінними ознаками та встановлено як позитивні, так і негативні кореляції, що свідчить про можливість отримання високопродуктивних форм, стійких до вилягання.*

***Ключові слова:** пшениця тверда яра, стійкість до вилягання, продуктивність, джерела, кореляція*

Вилягання посівів пшениці ярої завдає великих втрат зерновому господарству, тому забезпечення селекціонерів вихідним матеріалом різного еколого-географічного походження, який поєднує в собі низькорослість з

іншими селекційно-цінними ознаками, є актуальною проблемою у селекції даної культури [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Підвищення врожайності пшениці пов'язано зі зниженням висоти рослин, що, у свою чергу, не могло викликати зміну деяких елементів продуктивності [2], оскільки кожен її елемент – це складна полігенна ознака, зв'язана часто небажаними кореляціями [3]. Вивчення кореляцій основних господарсько цінних ознак дає можливість визначити, за рахунок яких елементів структури врожаю можна більш ефективно підвищити продуктивність рослин. Істотний вплив на продуктивність рослин має анатомо-морфологічна будова рослини, зокрема, довжина стебла [4]. У процесі селекції пшениці простежується тенденція до скорочення довжини стебла, в результаті чого підвищується швидкість транспортування продуктів фотосинтезу і покращується забезпечення вуглеводами листя і колосся. При цьому підвищується стійкість до вилягання.

Вилягання посівів зернових культур, у тому числі пшениці твердої ярої – досить часте явище. Негативні наслідки від вилягання значні й різноманітні, а саме: ураження полеглих рослин хворобами, заростання посівів бур'янами, значне ускладнення умов механізованого збирання врожаю, неодноразове дозрівання зерна, зниження врожаю та його якості. Тому, пошук шляхів запобігання вилягання посівів сприятиме подальшому успішному розв'язанню даної проблеми [5].

Мета дослідження передбачала виділити колекційні зразки пшениці твердої ярої за стійкістю до вилягання та високим потенціалом продуктивності для їх залучення в селекційні програми в якості вихідного матеріалу.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводились упродовж 2013 – 2015 рр. у лабораторії селекції ярої пшениці Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України. Матеріалом для досліджень слугували 110 колекційних зразків пшениці твердої ярої вітчизняної та зарубіжної селекції. Посів проводили в оптимальні строки на дослідних полях селекційної сівозміни касетною сівалкою СКС-6-10 у триразовій повторності.

Площа посівної ділянки – 1 м². За стандарт використовували сорт – Харківська 27, який висівали через кожні 25 номерів. Оцінку стійкості до вилягання проводили за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [6]. Визначали міцність соломини на злам за методикою С. І. Кузнецової [7, 8]. Статистичні показники та їх похибки розраховували за Б. А. Доспеховим [9].

Результати дослідження та їх обговорення. Міцність соломини другого міжвузля відіграє важливу роль у стійкості сортів пшениці до вилягання і є господарсько цінною ознакою. Велике значення у зламі стебла за несприятливих умов середовища має товщина соломини другого міжвузля. Саме товщина соломини другого міжвузля визначає стеблове вилягання. Дослідження мінливості цієї важливої господарської ознаки сприяє пошуку і відбору на ранніх етапах селекції генотипів з міцним, стійким до вилягання стеблом. Результати вивчення середньорослих зразків показали, що стійкість рослин до вилягання залежить від міцності соломини на злам, яка корелює ($r = 0,52 \pm 0,08$) з товщиною другого нижнього міжвузля, яка знаходилась в межах від 515 г у мексиканського зразка 28 THIDYN-21 AVILLO 1 (MEX) до 697 г у сортозразка Діана (UKR) (табл. 1). Високу стійкість до вилягання і міцну соломину мали 16 середньорослих зразків. Товщина другого нижнього міжвузля відмічених колекційних зразків коливалась від 2,5 до 3,6 мм.

За період проведення досліджень встановлено, що стійкість до вилягання низькорослих колекційних зразків залежить від міцності соломини на злам. Високу стійкість до вилягання та злам соломини мали 15 зразків, а саме: Нащадок, Харківська 19, Луганська 7 (UKR), Омская степная, Безенчукская степная (RUS), Твердая 187 (MAR) та ін. Високу стійкість до вилягання і міцну соломину на злам мали всі рослини-карлики (55). Кореляційний зв'язок виявився помірним ($r = 0,45 \pm 0,08$) між міцністю соломини на злам з товщиною другого нижнього міжвузля, що свідчить про залежність даних ознак із стійкістю рослин до вилягання. Крім міцності соломини на злам, товщини другого нижнього міжвузля на стійкість до вилягання впливала і довжина

верхнього міжвузля. Аналіз зразків пшениці твердої ярої за морфологічними показниками дає підстави стверджувати, що стійкість до вилягання вища в тих випадках, якщо менша довжина двох верхніх міжвузлів і висота рослин за відношенням до діаметра 2-го міжвузля.

1. Ознаки стійкості до вилягання у середньорослих колекційних зразків пшениці твердої ярої (МП, 2013 – 2015 рр.)

Назва зразка, сорт-стандарт	Походження	Міцність соломини на злам, г	Товщина другого нижнього міжвузля, мм	Довжина верхнього міжвузля, см	Стійкість до вилягання, бал	Урожайність з ділянки, г/м ²
Харківська 27 - St	UKR	659	3,5	48,3	7	385
Леукурум 10-07	UKR	666	3,0	43,9	7	422
Бошак	KAZ	687	3,2	51,2	7	410
Діана	UKR	697	3,4	51,1	8	407
Альдаринка	UKR	677	3,1	46,4	7	407
Золотко	UKR	689	3,6	51,2	8	402
Кустанайская 30	KAZ	691	3,5	49,9	8	401
Кустанайская 28	KAZ	664	3,1	43,5	7	399
111 MUSK 7	MEX	653	3,4	48,8	7	397
Чадо	UKR	662	3,3	49,3	7	395
Безенчукский янтарь	RUS	688	3,3	48,7	7	393
Леукурум 10-28	UKR	668	3,3	44,1	7	393
Нурлы	KAZ	683	3,5	50,0	7	389
Янтар Луганщини	UKR	680	3,3	45,7	7	388
НІР ₀₅	-	-	-	-	-	14,8
X*	-	599,0	2,8	43,6	6,7	391
min**	-	515,0	2,5	36,4	5,0	327
max***	-	697,0	3,6	51,2	8,0	422

Примітка: X* – середнє, min** – мінімальне значення, max*** – максимальне значення

Встановлено різний ступінь кореляцій між ознаками стійкості до вилягання. Стійкість до вилягання середньорослих зразків найбільш корелює з довжиною 2-го верхнього міжвузля ($r = 0,69 \pm 0,08$); у низькорослих – з довжиною 1-го ($r = 0,89 \pm 0,04$) та 2-го ($r = 0,80 \pm 0,04$) верхнього міжвузлів, відношенням висоти до діаметра 2-го міжвузля, у карликів – з довжиною 1-го верхнього міжвузля ($r = 0,63 \pm 0,07$), тому відбір за цими ознаками з метою підвищення стійкості до вилягання є ефективним.

Виділені середньорослі (Леукурум 10-28, Янтарь Луганщини, Леукурум 10-07, Діана, Чадо, Золотко, Альдаринка, Кустанайская 28, Нуклы, Бошак, Кустанайская 30 та інші), низькорослі (Нащадок, Луганська 7, Гордеїформе 10-17, Харківська 19, Алтын-шигис, Омская степная, Безенчукская степная та інші) та карликові (Neodur, Olga, Multidur, Belladur, 28 THIDSN-2-84 HAI-OUI, 138 PODICEPS 9, 30 GHAZ 1, 143 KIRKI 9 та інші) джерела колекційних зразків з України, Казахстану, Росії, Франції, Австрії, Марокко та Мексики, що рекомендовані як вихідний матеріал у селекції на стійкість до вилягання. Проаналізовано кореляційну залежність стійкості до вилягання колекційних зразків пшениці твердої ярої з основними господарсько цінними ознаками та встановлено як позитивні, так і негативні кореляції, що свідчить про можливість отримання високопродуктивних форм стійких до вилягання.

У результаті досліджень виділені середньорослі, низькорослі та карликові джерела колекційних зразків за елементами структури урожаю (табл. 2).

2. Елементи структури урожаю кращих колекційних зразків пшениці твердої ярої (МП, 2013 – 2015 рр.)

Назва зразка, сорт-стандарт	Походження	Довжина колоса		Кількість зерен з колоса		Маса зерна з колоса	
		($X \pm Sx$), см	(V), %	($X \pm Sx$), шт.	(V), %	($X \pm Sx$), г	(V), %
Харківська 27 - St	UKR	6,1 ± 0,4	19,3	36,1 ± 1,5	12,9	1,8 ± 0,2	32,4
Леукурум 10-28	UKR	9,0 ± 0,5	19,4	37,2 ± 1,8	14,9	1,9 ± 0,2	31,7
Линия 2531	RUS	7,9 ± 0,2	6,6	35,9 ± 1,9	15,7	1,8 ± 0,2	29,7
Леукурум 10-07	UKR	7,4 ± 0,5	21,8	36,8 ± 1,9	15,8	1,8 ± 0,2	34,7
Кустанайская 28	KAZ	6,9 ± 0,3	15,3	38,1 ± 1,9	16,5	1,9 ± 0,2	28,7
Belladur	AUT	6,7 ± 0,4	12,9	37,6 ± 1,8	15,6	1,9 ± 0,2	25,2
Саратовская золотистая	RUS	6,6 ± 0,4	21,2	36,8 ± 1,9	20,8	1,9 ± 0,2	35,8
Нурлы	KAZ	6,4 ± 0,4	15,5	37,2 ± 1,9	17,4	1,8 ± 0,2	24,5
Plenty	CAN	6,3 ± 0,5	21,4	38,6 ± 1,9	12,9	2,0 ± 0,2	27,2
Кустанайская 10	KAZ	6,3 ± 0,4	17,6	38,2 ± 2,1	19,1	2,0 ± 0,2	27,2
МП Райдужна	UKR	6,3 ± 0,4	18,5	37,9 ± 2,4	18,8	1,9 ± 0,2	37,4
X*	-	5,5 ± 0,4	14,6	28,8 ± 2,0	16,4	1,5 ± 0,2	33,3

Примітка: X* – середнє за 110 зразками

Практичний інтерес для селекційної роботи становлять зразки різного еколого-географічного походження за комплексом цих ознак: Леукурум 10-28, Леукурум 10-07, МІП Райдужна (UKR), Линия 2531, Саратовская золотистая (RUS), Belladur (AUT), Кустанайская 28, Кустанайская 10 (KAZ), Plenty (CAN), що рекомендовані як батьківські компоненти для схрещувань з високим потенціалом продуктивності та стійкістю до вилягання.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Стійкість до вилягання середньорослих зразків найбільше корелює з довжиною 2-го верхнього міжвузля, низькорослих – із довжиною 1-го та 2-го верхнього міжвузля, відношенням висоти до діаметра 2-го міжвузля, карликів – довжиною 1-го верхнього міжвузля. Тому відбір за цими ознаками з метою підвищення стійкості до вилягання є ефективним.

Виділені середньорослі, низькорослі і карликові зразки пшениці твердої ярої як джерела з високим потенціалом продуктивності та стійкістю до вилягання: Леукурум 10-28, Леукурум 10-07, МІП Райдужна (UKR), Линия 2531, Саратовская золотистая (RUS), Belladur (AUT), Кустанайская 28, Кустанайская 10 (KAZ), Plenty (CAN) і рекомендовані як батьківські компоненти для схрещувань.

Список літератури

1. Шелепов, В. В. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці [Текст] / В. В. Шелепов, М. М. Гаврилюк, М. П. Чебаков, О. М. Гончар. – Миронівка, 2007. – 405 с.
2. Коновалов, Ю. Б. Изменение продуктивности колоса у озимой пшеницы в результате селекции [Текст] / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев, В. М. Пыльнев, А. В. Нефедов // Известия ТСХА. – 1987. – Вып. 4. – С. 47-54.
3. Царевский, Ю. Д. Корреляция урожайности озимой пшеницы с другими признаками [Текст] / Ю. Д. Царевский // Селекция и семеноводство. – 1982. – № 1. – С. 10-11.
4. Slafer, G. A. Increases in grain yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes [Text] / G. A. Slafer, E. H. Satorre, F. H. Andradt // Genetic Improvement of Field Crops. – 1994. – P. 1-68.
5. Голик, В. С. Селекция *Triticum durum* Desf. / Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева [Текст] / В. С. Голик, О. В. Голик. – Харьков : Магда ЛТД, 2008. – 519 с.
6. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – К., 2000. – 100 с.

7. Кузнецова, С. И. Исходный материал для селекции ржи на устойчивость к полеганию [Текст] / С. И. Кузнецова // Научн.-техн. бюл. ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова. – Л., 1968. – С. 38-43.

8. Кобылянский, В. Д. Исходный материал ржи для селекции на устойчивость к полеганию [Текст] / В. Д. Кобылянский, С. И. Кузнецова // Селекция и семеноводство. – 1970. – № 4. – С. 16-19.

9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Shelepov, V. V., Havryliuk, M. M., Chebakov, M. P., Honchar, O. M. (2007). *Seleksiia, nasinnytstvo ta sortoznavstvo pshenytsi* [Wheat breeding, seed industry, and variety science]. Myronivka [in Ukrainian].

2. Konovalov, Yu. B., Pylnev, V. V., Pylnev, V. M., Nefedov, A. V. (1987). *Izmenenie produktivnosti kolosa u ozimoy pshenitsy v rezultate seleksii* [Change in spike productivity of winter wheat as a result of breeding]. *Izvestiya TSKhA* [News TSKhA], 4, 47-54 [in Russian].

3. Tsarevskiy, Yu. D. (1982). *Korrelyatsiya urozhaynosti ozimoy pshenitsy s drugimi priznakami* [Correlation of winter wheat yield with other traits]. *Seleksiya i semenovodstvo* [Breeding and Seed Industry], 1, 10-11 [in Russian].

4. Slafer, G. A., Satorre, E. H., Andradt F. H. (1994). Increases in grain yield in bread wheat from breeding and associated physiological changes. *Genetic Improvement of Field Crops*, 1-68.

5. Golik, V. S., & Golik, O. V. (2008). *Seleksiya Triticum durum Desf. [Triticum durum Desf. breeding]. Instityt rastenievodstva im. V. Ya. Yureva* [Plant Production Institute nd. a. V. Ya. Yuryev]. Kharkov: Magda LTD [in Russian].

6. *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur* [Methods of the state variety testing of agricultural crops]. (2000). Kyiv [in Ukrainian].

7. Kuznetsova, S. I. (1968). *Iskhodnyy material dlya sekeksii rzhi na ustoychivost k poleganiyu* [The source material for rye breeding for lodging resistance]. *Nauchn.-tekhn. byul. VNII rastenievodstva im. N.I. Vavilova* [Scientific and technical bulletin of Research Institute of Plant Production nd. N.I. Vavilov]. (pp. 38-43) Leningrad [in Russian].

8. Kobylyanskiy, V. D., & Kuznetsova, S. I. (1970). *Iskhodnyy material rzhi dlya sekeksii na ustoychivost k poleganiyu* [The source material of rye for breeding for lodging resistance]. *Seleksiya i semenovodstvo* [Breeding and Seed Industry], 4, 16-19 [in Russian].

9. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta* [Methods of field experiment]. Moscow: Agropromizdat [in Russian].

УСТОЙЧИВОСТЬ ПШЕНИЦЫ ТВЕРДОЙ ЯРОВОЙ К ПОЛЕГАНИЮ И ЕЕ СВЯЗЬ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ РАСТЕНИЙ

А. А. Демидов, С. О. Хоменко, И. В. Федоренко, М. В. Федоренко

Аннотация. Полегание посевов пшеницы яровой наносит большие потери зерновому хозяйству, поэтому обеспечение селекционеров исходным материалом различного эколого-географического происхождения, который сочетает в себе низкорослость с другими селекционно-ценными признаками, является актуальной проблемой в селекции данной культуры. Цель исследований предусматривала выделить коллекционные образцы пшеницы твердой яровой по устойчивости к полеганию и с высоким потенциалом продуктивности для их вовлечения в селекционные программы в качестве исходного материала. Полученные результаты исследований образцов пшеницы твердой яровой по морфологическим показателям дают основания утверждать, что устойчивость к полеганию выше в тех случаях, когда меньше длина двух верхних междоузлий и высота растений по отношению к диаметру 2-го междоузлия. Выделены среднерослые, низкорослые и карликовые источники среди коллекционных образцов пшеницы твердой яровой из Украины, Казахстана, России, Франции, Австрии, Марокко и Мексики, которые рекомендованы как исходный материал в селекции на устойчивость к полеганию и продуктивность. Проанализирована корреляционная зависимость между устойчивостью к полеганию и основными хозяйственно ценными признаками, и установлены как позитивные, так и негативные корреляции, что свидетельствует о возможности получения высокопродуктивных форм, устойчивых к полеганию.

Ключевые слова: пшеница твердая яровая, устойчивость к полеганию, продуктивность, источники, корреляции

LODGING RESISTANCE OF DURUM SPRING WHEAT AND ITS RELATIONSHIP TO PLANT PRODUCTIVITY

O. A. Demydov, S. O. Khomenko, I. V. Fedorenko, M. V. Fedorenko

Abstract. Spring wheat crop lodging causes great losses in grain growing, thus provision of breeders with source material of various ecological and-geographical origin combining short stem with other selection-valuable traits is an urgent problem in breeding of this culture. The purpose of the research was to identify durum spring wheat collection samples for lodging resistance and high productivity potential in order to involve breeding programs as a source material. The obtained results of the research durum spring wheat samples for morphological indicators gives foundations to assert that the lodging resistance is higher in those cases if less length of the two

upper internodes and less plant height in relation to the diameter of the 2-nd internode. There have been identified middle height, undersized, and dwarf sources among collection samples of durum spring wheat from Ukraine, Kazakhstan, Russia, France, Austria, Morocco, and Mexico, which are recommended as source material in breeding for lodging resistance and productivity. The correlation between lodging resistance and the main economically valuable traits has been analyzed and both positive and negative correlations have been set, that indicates the possibility of obtaining highly productive forms being resistant to lodging.

Key words: *durum spring wheat, lodging resistance, productivity, sources, correlation*