

УДК 633. 111 "324": 581. 44: 575. 22: 631. 5

БУРДЕНЮК-ТАРАСЕВИЧ Л.А., д-р с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ДУБОВА О.А., канд. с.-г. наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА У СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ГЕНОТИПІВ ТА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

Викладено особливості формування довжини стебла селекційними номерами озимої пшениці *T. aestivum L.* різного походження в контрастні за гідротермічними показниками роки досліджень. Напівкарликові селекційні номери 17 КС, 26 КС і середньорослий сорт-стандарт Перлина лісостепу мали, в роки проведення досліджень, стійкість до полягання на рівні 9 балів. Встановлено вклад міжвузлів різного порядку розташування у формування довжини стебла рослин пшениці. Досліджено співвідношення довжини міжвузлів в порядку їх розташування. Визначені коефіцієнти варіювання довжини стебла і міжвузлів.

Ключові слова: пшениця озима, селекційні номери, гідротермічний коефіцієнт, довжина стебла, міжвузля.

Постановка проблеми. Пшениця – одна з головних зернових продовольчих культур в Україні. Дослідження провідних наукових установ свідчать, що важливим фактором зростання і стабілізації урожайності с.-г. культур є створення і впровадження сортів з високим потенціалом урожайності і адаптацією до несприятливих умов довкілля. В умовах інтенсивного виробництва тільки сорти, стійкі до вилягання, здатні ефективно використовувати підвищені дози мінеральних добрив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Стебло, або соломина, пшениці – орган, що виконує важливі фізіологічні функції фотосинтезу і транспортування метаболітів в онтогенезі [1, 2, 3]. Особливості морфології й анатомії стебла визначають стійкість рослин до вилягання і здатність їх реалізувати продуктивний потенціал [2, 3, 4].

Вузли і міжвузля у пшениці формуються на I і II етапах органогенезу ще до початку росту стебла, який прийнято визначати з моменту подовження першого наземного міжвузля, тобто фази виходу в трубку (IV етап органогенезу), коли на головному пагоні з'являється перший стебловий вузол на відстані 2-5 см від поверхні ґрунту [1, 5]. Наступає ця фаза через 25-35 днів після відновлення весняної вегетації і триває 25-30 днів [5]. Ріст стебла у пшениці проявляється головним чином в значному видовженні міжвузлів (здебільшого їх п'ять) і меншою мірою в їх потовщенні [1]. Довжина соломини, ріст якої триває до початку формування зернівки (IX етап органогенезу), контролюється генетично і водночас значно піддається впливу умов навколишнього середовища.

Метою досліджень була порівняльна оцінка напівкарликових і середньорослих селекційних номерів пшениці м'якої озимої за довжиною головного стебла і міжвузлями, що її формують, а також визначення норми реакції рослин на зміну умов вирощування.

Матеріал, методика та умови проведення досліджень. У 2011-2013 рр. досліджували селекційні номери пшениці м'якої озимої конкурсного сортовипробування (КС), одержані на Білоцерківській дослідно-селекційній станції (БЦ ДСС) шляхом схрещування сортів, що належать до різних екологічних груп. Селекційні номери різного походження порівнювали між собою і з національними стандартами державного сортовипробування: Білоцерківська напівкарликова

(БЦ н/к), Перлина Лісостепу (Пер. ліс.) (БЦ ДСС) і Подолянка (Под.) (Мир. III і ІФРІГ). Досліди закладали відповідно до методик Державного сортовипробування. Проводили фенологічні спостереження і визначали стійкість до полягання за дев'ятибальною шкалою [6]. Розподіл досліджуваних номерів за висотою проводили відповідно до класифікатора [7]. Попередник – горох. Агротехніка – загальноприйнята для зони Лісостепу.

Біометричні аналізи проводили за середнім зразком 25 рослин у триразовій повторності. Снопи для визначення елементів структури урожайності відбирали на початку повної стиглості пшениці.

Для комплексної оцінки умов зволоження користувалися гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) – за Селяніновим [8], який враховує як надходження води у вигляді опадів, так і сумарну їх витрату на випаровування, яка визначається температурою повітря за цей же час і вираховується за формулою:

$$ГТК = \frac{\sum O}{0,1 * \sum t^{\circ}}$$

де $\sum O$ – кількість опадів за період з температурами вище 10 °С, мм;
 $\sum t^{\circ}$ – сума температур вище 10 °С за той же час зменшена у 10 разів.

Вважається, що за ГТК < 0,4 – дуже сильна посуха, від 0,4 до 0,5 – сильна посуха, від 0,5 до 0,6 – середня посуха, від 0,7 до 0,9 – слабка посуха, від 1,0 до 1,5 – достатньо волого, > 1,5 – надмірно волого.

Гідротермічні умови в роки проведення досліджень характеризувалися контрастними показниками, що значно вплинуло на час відновлення весняної вегетації та ріст і розвиток рослин пшениці озимої впродовж онтогенезу (табл. 1).

Таблиця 1 – Метеорологічні умови формування довжини стебла у 2011-2013 рр.

Місяць	Декада	Опади, мм *				Температура повітря, °С **			
		2011 р.	2012 р.	2013 р.	багаторічні дані	2011 р.	2012 р.	2013 р.	багаторічні дані
Квітень	II	2,5	40,4	8,4	17	7,2	10,8	10,4	7,8
	III	2,3	6,2	0,0	16	13,8	17,5	15,9	10,4
Травень	I	33,9	5,8	0,0	16	11,2	19,5	18,0	13,5
	II	8,2	0,5	50,9	12	16,4	17,2	19,8	15,3
	III	9,5	0,5	28,6	18	19,3	18,0	17,6	15,8
Червень	I	0,0	35,3	39,3	23	22,3	18,5	19,0	17,3

* Кількість опадів подана за даними лабораторії біоенергетичних культур БЦ ДСС;

** Показники температури повітря подані за даними Білоцерківської метеостанції.

Так, у 2011 р. ріст стебла (IV-IX етап органогенезу) проходив за ГТК 0,63. Тривалість періоду з часу відновлення весняної вегетації (22 березня) до колосіння сорту БЦ н/к (25 травня) становила 65 днів.

У 2012 р. період від часу відновлення весняної вегетації (15 березня) до колосіння сорту БЦ н/к становив 61 день. Посушливими були III декада квітня і I декада травня, коли фактична температура повітря перевищувала середньобаторічні показники на 7,1 і 6,0 °С відповідно. Гідротермічний коефіцієнт за період росту стебла становив 0,87.

Метеорологічні умови 2013 р. в період формування довжини стебла характеризувалися порівняно з попередніми роками підвищеними температурними показниками і значно нерівномірним розподілом опадів. Так, ГТК в перший місяць від часу відновлення весняної вегетації (15 квітня) становив 0,19, а в наступні 30 днів був на рівні 2,10. Тривалість періоду від часу відновлення весняної вегетації до колосіння сорту БЦ н/к становило лише 35 днів, що значно менше ніж в попередні роки. Таким чином умови, що склалися у 2013 р. значно прискорили проходження етапів органогенезу і вплинули на ріст і розвиток пшениці озимої.

Результати досліджень та їх обговорення. Напівкарликові селекційні номери в 2011 р., (табл. 2) мали довжину стебла в межах 57,2-75,2 см. Досліджено, що лише номери 26 КС і 17 КС мали найвищий показник стійкості до полягання – 9,0 балів.

Таблиця 2 – Частка участі міжвузлів у формуванні довжини стебла в 2011 р., %.

Селекційні номери і їх походження	Дата колосіння	Стійкість до полягання, бал	Довжина стебла, см	Частка участі міжвузлів у формуванні стебла, %				
				1-е	2-е	3-е	4-е	5-е
Напівкарлики								
17 КС Напівкарлик 3/Century	28.05	9,0	60,9	11,2	14,3	14,7	21,5	38,3
22 КС Донецька безоста/Century	28.05	7,6	70,4	9,9	14,8	15,8	23,7	35,8
24 КС Білоцерківська 47	26.05	7,6	75,2	9,0	12,1	15,4	21,7	41,8

(скверхед)/Одеська 162								
26 КС Роставиця/Дріада 1	29.05	9,0	57,2	6,8	12,8	13,5	22,6	39,2
44 КС Київська 8/Роставиця	30.05	8,6	73,8	11,0	13,1	16,0	21,1	38,8
БЦ н/к (St)	25.05	7,9	69,0	8,4	14,3	16,1	22,2	39,0
НІР ₀₅			2,5					
Середньорослі								
7 КС Донецька 48/Веселка	30.05	5,0	86,9	7,8	16,1	18,8	24,7	32,6
8 КС Донецька 48 /Білоцерківська інтенсивна	28.05	8,6	87,3	8,0	13,8	17,6	23,9	36,7
12 КС Елегія/Пер. ліс.	28.05	7,7	85,6	8,4	17,7	19,3	21,5	33,1
29 КС Луганчанка/Білоцерківська 71/03	30.05	7,2	96,8	10,8	17,4	18,2	21,6	32,0
42 КС Повага х Пер. ліс.	28.05	6,1	98,1	9,5	15,6	18,5	22,3	34,1
54 КС Веселка х Миронівська 65	27.05	6,8	90,6	8,4	13,0	19,5	22,2	36,9
Пер. ліс. (St)	28.05	9,0	86,1	8,4	15,7	18,9	23,6	33,4
Под. (St)	28.05	7,4	85,6	8,3	15,5	19,1	23,0	34,1
НІР ₀₅			6,7					

Аналізуючи частку участі міжвузлів (в порядку їх розташування) серед напівкарликів у формуванні довжини стебла, ми встановили, що 1-е знизу міжвузля формує стебло на 6,8-11,2%; 2-е – 12,1-14,8; 3-є – 13,5-16,1; 4-е – 21,1-23,7 і 5-е (під колосом) – 38,3-41,8 % від загальної довжини стебла.

У групі середньорослих генотипів показник стійкості до полягання варіював від 5,0 балів (7 КС) до 8,6 балів (8 КС), за довжини стебла – 85,6-98,1 см. Формування довжини стебла за рахунок міжвузлів різного порядку розташування дещо різнилося від напівкарликів. Так, 3-є і 4-е міжвузля були більшими – 17,6-19,5 і 13,0-17,7 % відповідно, а 5-е мало менші показники – 32,0-36,9 %.

Аналіз довжини стебла у 2012 р. (табл. 3) свідчить, що середньорослі селекційні номери мали, в середньому, показник на рівні 2011 р. Довжина стебла у напівкарликів, в середньому, була на 5,2 см більшою. Селекційні номери 17 КС і 22 КС перевищували за довжиною стебла показник 2011 р. на 13,1 і 9,4 см відповідно. Селекційні номери і сорти-стандарти мали стійкість до полягання біля 9,0 балів.

Таблиця 3 – Частка участі міжвузлів у формуванні довжини стебла в умовах 2012 р., %.

Селекційні номери	Дата колосіння	Довжина стебла, см	Частка участі міжвузлів у формуванні стебла, %				
			1-е	2-е	3-є	4-е	5-е
Напівкарлики							
17 КС	20.05	74,0	7,3	11,9	15,4	22,7	42,7
22 КС	20.05	79,8	7,5	11,3	16,0	25,6	39,6
24 КС	17.05	78,1	6,4	9,8	15,6	24,8	43,4
26 КС	21.05	64,6	7,9	12,2	16,3	24,0	39,6
44 КС	22.05	72,6	8,7	13,6	16,1	20,0	41,6
БЦ н/к (St)	14.05	69,0	6,5	10,4	14,9	29,9	38,3
НІР ₀₅		3,0					
Середньорослі							
7 КС	19.05	85,9	6,3	12,6	16,2	28,3	36,6
8 КС	18.05	84,4	7,0	12,8	16,0	25,8	38,4
12 КС	17.05	90,5	7,1	14,6	18,6	25,3	34,4
29 КС	22.05	91,8	9,7	13,9	16,9	21,2	38,3
42 КС	19.05	92,6	8,1	14,6	17,0	24,2	36,1
54 КС	16.05	88,8	7,7	12,0	16,2	25,6	38,5
Пер. ліс. (St)	17.05	90,3	7,9	12,4	16,5	24,6	38,6
Под. (St)	17.05	81,2	6,3	12,4	16,1	27,0	38,2
НІР ₀₅		1,9					

Частка участі першого і другого міжвузлів у формуванні довжини стебла у 2012 р. порівняно з попереднім роком була меншою, а третього, четвертого і п'ятого більшою.

Довжина стебла в 2013 р. (табл. 4) формувалася в найбільш несприятливих умовах і знаходилася в межах у напівкарликових селекційних номерів – 49,4-56,0 см, що значно нижче показників попередніх років. У середньорослих генотипів довжина стебла становила 51,1-73,8 см і вони за цим показником відносилися до напівкарликів.

Таблиця 4 – Частка участі міжвузлів у формуванні довжини стебла в умовах 2013 р., %.

Селекційні номери	Дата колосіння	Довжина стебла, см	Частка участі міжвузлів у формуванні стебла, %				
			1-е	2-е	3-е	4-е	5-е
Напівкарлики							
17 КС	25.05	54,7	3,3	7,9	14,8	29,0	45,0
22 КС	26.05	56,0	2,5	7,9	14,6	28,9	46,1
24 КС	21.05	55,8	7,2	9,8	15,1	27,4	40,5
26 КС	26.05	54,4	1,8	8,7	14,7	28,5	46,3
44 КС	26.05	59,6	5,9	9,7	14,3	24,5	45,6
БЦ н/к (St)	19.05	49,4	4,7	11,5	15,4	31,6	36,8
НІР ₀₅		5,3					
Середньорослі							
7 КС	26.05	51,1	3,9	5,5	13,1	33,1	44,4
8 КС	22.05	53,0	4,0	9,7	15,3	27,4	43,6
12 КС	22.05	65,2	3,8	8,9	13,5	27,8	46,0
29 КС	28.05	73,8	4,1	9,6	14,6	25,6	46,1
42 КС	22.05	68,8	2,6	9,5	14,5	26,6	46,8
54 КС	21.05	64,2	4,7	10,0	15,3	27,7	42,3
Пер. ліс. (St)	21.05	57,7	1,7	7,1	12,5	27,4	51,3
Под. (St)	23.05	55,3	2,9	6,7	14,4	29,7	46,3
НІР ₀₅		4,5					

Зменшення довжини стебла, порівняно з попередніми роками, у напівкарликових і середньорослих номерів відбулося за рахунок усіх міжвузлів, але з певними особливостями. Так, у напівкарликів найбільше зменшилось п'яте (- 6,0 см), перше (-4,6 см) і друге (- 4,1 см) міжвузля, а у середньорослих номерів – друге (-8,8 см), третє (- 7,9 см) і перше (- 5,7 см). Вклад першого, другого і третього порядкових міжвузлів у формування довжини стебла порівняно з попередніми роками був значно меншим, а четвертого і п'ятого колосоносного, більшим. Так, за винятком сорту БЦ н/к, п'яте міжвузля у загальній довжині стебла становило 40,5-51,3 %. Найбільш суттєві зміни, залежно від гідротермічних умов, відбулися у формуванні першого і другого міжвузлів.

У пшениці спостерігається певні закономірності в послідовності росту окремих міжвузлів і співвідношення їх довжини [1]. Нашими дослідженнями встановлено, що в більш сприятливих для росту і розвитку 2011 і 2012 рр. друге міжвузля у 1,1-2,1 рази було довше за перше, третє у 1,1-1,6 рази за друге, четверте перевищувало за довжиною у 1,1-2,0 рази третє і п'яте у 1,3-2,1 рази четверте. Співвідношення між порядковими міжвузлями у 2013 р. значно різнилися від попередніх років. Так четверте міжвузля у 1,7-2,5 рази перевищувало третє, а друге було більше у 1,4-4,7 разів за перше.

Коефіцієнти варіації довжини стебла у 2011 і 2012 роках були незначними – 4,2-9,6 %. За несприятливих гідротермічних умов у 2013 р. селекційні номери мали значно вищі показники варіювання довжини стебла – 5,3-12,0 %. На показник коефіцієнтів варіації довжини міжвузлів також значно впливали генотип і метеорологічні умови року. Так, варіювання довжини першого міжвузля знаходилося в межах 14,3-94,9 %, другого 8,0-54,2, третього 5,0-31,7, четвертого і п'ятого – 2,9-20,4 і 6,7-29,7 % відповідно.

Висновки. 1. Селекційні номери 26 КС, 17 КС і сорт Перлина лісостепу мали стійкість до полягання у роки досліджень на рівні – 9,0 балів і рекомендуються нами для використання як вихідний матеріал для створення сортів універсального типу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Физиология сельскохозяйственных растений. Том IV. Физиология пшеницы / Ответственный редактор П.А. Генкель. – Издательство Московского ун-та, 1969. – 548 с.
2. Орлюк А.П. Генетика пшеницы з основами селекції: [Монографія] / А.П. Орлюк. – Херсон: Айлант, 2012. – 436 с.
3. Алиева А. Дж. Характер наследования высоты растений у гибридов пшеницы, полученных с участием карликового сорта AI-BIAN 1 // Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы эволюции и систематики / Под общей ред. д-ра биол. наук, проф. Н.И. Дзюбенко. – Санкт-Петербург, 8-11 декабря 2009 г. – СПб., 2009. – С. 251-254.

4. Борисенко В.А., Грицевич Г.М., Лісничук Г.М., Савчук О.І. Селекція озимої пшениці в умовах Західного лісостепу України // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т. / Редкол.: В.В. Моргун (голов. ред.) та ін. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 474-480.
5. Лихочвор В.В. Озима пшениця / В.В. Лихочвор, Р.Р. Проць. – Львів: НВФ “Українські технології”, 2006. – 216 с., іл.
6. Методика Державного сортопробування сільськогосподарських культур (Зернові, круп'яні та зернобобові культури). Вип. 2 / Під ред. В.В. Волкодава. – Київ, 2001. – 65 с.
7. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. – Ленинград, 1989. – 44 с.
8. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1978. – 200 с.

REFERENCES

1. Fiziologija sel'skohożajstvennyh rastenij. Tom IV. Fiziologija pshenicy / Otvetstvennyj redaktor P.A. Genkel'. – Izdatel'stvo Moskovskogo un-ta, 1969. – 548 s.
2. Orljuk A.P. Genetyka pshenyci z osnovamy selekcii': [Monografija] / A.P. Orljuk. – Herson: Ajlant, 2012. – 436 s.
3. Alieva A. Dzh. Charakter nasledovanija vysoty rastenij u gibrinov pshenicy, poluchennyh s uchastiem karlikovogo sorta AI-BIAN 1 // Geneticheskie resursy kul'turnyh rastenij. Problemy jevoljucii i sistematiki / Pod obshhej red. d-ra biol. nauk, prof. N.I. Dzubenko. – Sankt-Peterburg, 8-11 dekabnja 2009 g. – SPb., 2009. – S. 251-254.
4. Borysenko V.A., Grycevyh G.M., Lisnychuk G.M., Savchuk O.I. Selekcija ozymoi' pshenyci v umovah Zahidnogo lisostepu Ukrai'ny // Genetyka i selekcija v Ukrai'ni na mezhi tysjacholit': U 4 t. / Redkol.: V.V. Morgun (golov. red.) ta in. – K.: Logos, 2001. – T. 2. – S. 474-480.
5. Lyhochvor V.V. Ozyrna pshenycja / V.V. Lyhochvor, R.R. Proc'. – L'viv: NVF “Ukrai'ns'ki tehnologii”, 2006. – 216 s., il.
6. Metodyka Derzhavnogo sortovyprobuvannja sil's'kogospodars'kyh kul'tur (Zernovi, krup'jani ta zernobobovi kul'tury). Vyp. 2 / Pid red. V.V. Volkodava. – Kyi'v, 2001. – 65 s.
7. Shirokij unificirovannyj klassifikator SJeV roda *Triticum* L. – Leningrad, 1989. – 44 s.
8. Shul'gin A.M. Agrometeorologija i agroklimatologija. – Leningrad: Gidrometeizdat, 1978. – 200 s.

Особенности формирования длины стебля у селекционных номеров пшеницы озимой в зависимости от их генотипов и условий выращивания

Л.А. Бурденюк-Тарасевич, Н.В. Лозинский, О.А. Дубова

Изложено особенности формирования длины стебля селекционными номерами озимой пшеницы *T. aestivum* L. разного происхождения в контрастные по гидротермическим показателям года исследований. Полукарликовые селекционные номера 17 КС, 26 КС и среднерослый сорт-стандарт Перлина лесостепи имели, в годы исследований, устойчивость к полеганию на уровне 9 баллов. Установлен вклад междоузлий разного порядка размещения в формирование длины стебля растений пшеницы. Исследовано соотношение длины междоузлий в порядке их размещения. Определены коэффициенты вариации длины стебля и междоузлий.

Ключевые слова: пшеница озимая, селекционные номера, гидротермический коэффициент, длина стебля, междоузлия.

Надійшла 14.04.2015 р.