

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

Білоцерківське відділення Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків

ЛОЗІНСЬКИЙ М.В., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ЗЕРНОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ОТРИМАНИХ ВІД СХРЕЩУВАННЯ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Викладено особливості формування кількості зерен з головного колосу і кількості зерен з другорядних колосів лініями пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження в контрастні за гідротермічними показниками роки досліджень. Встановлені кореляційні зв'язки між кількістю зерен з головного колосу і його масою, а також кількості зерен з головного колосу і кількості зерен з другорядних колосів з масою рослини і масою зерна з рослини.

Ключові слова: пшениця озима, комбінації схрещування, лінії, екотип, кількість зерен з головного колосу, кількість зерен з другорядних колосів, маса зерна, маса рослини, коефіцієнти кореляції

Постановка проблеми. Урожайний потенціал – найбільш важлива властивість сорту. Тому одним із головних напрямів селекції озимої пшениці є генетичне підвищення продуктивності сортів як головного чинника, що характеризує їх господарську цінність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Залучення до гібридизації еколого-географічно віддалених батьківських форм з послідуочим направленим добором гібридних рослин є найбільш результативним методом селекції пшениці [1, 2]. Гібриди, отримані від таких схрещувань, характеризуються високим ступенем гетерозиготності і у них протягом тривалого часу відбуваються формотворчі процеси, які можуть привести до вищеплення цінних для практики ліній навіть у пізніх поколіннях [3].

При вирощуванні пшениці особливе значення відіграють ті процеси росту і розвитку, які лежать в основі формування зерен і всього урожаю [4]. Кількість зерен в колосі залежить від: генетичного потенціалу продуктивності колосу (довжина колосу, кількість колосків і квіток), погодних умов в період формування колосу, колосків і квіток, у фазу цвітіння і запліднення, активності фотосинтетичного апарату в період утворення колоса, колосків і квіток, а також

від здатності транспортувати асимілянти в колос, конкуренції між окремими рослинами і стеблами, розвитку хвороб і шкідників [5].

У збільшенні кількості зерен у колосі багато дослідників вбачають підвищення продуктивності сорту (2, 4-8). За свідченням Я. Леллі (1980) і Д. Шпаар (2012) основними компонентами врожайності є кількість продуктивних стебел на одиниці площі, кількість зерен у колосі та з рослини, маса зерна з рослини й маса 1000 насінин. Дослідженнями А.П. Орлюка (2012) встановлені основні елементи структури урожайності у такій послідовності: 1) число продуктивних рослин на одиниці площі (м²); 2) число продуктивних колосів на рослині; 3) кількість зерен у колосі; 4) маси зернівок. За Ф.М. Куперман (1982) число зерен у колосі, як один з головних компонентів урожайного потенціалу визначається на V-IX етапах органогенезу.

Метою досліджень була порівняльна оцінка ліній пшениці м'якої озимої за кількістю зерен з головного колосу, кількістю зерен з другорядних колосів та визначення норми їх реакції на зміну умов вирощування. Важливим також було виявити кореляційні зв'язки кількості зерен з головного колосу з його масою, а також кількості зерен з головного колосу і другорядних колосів з масою рослини і масою зерна з рослини.

Матеріал, методика та умови проведення досліджень. У 2011-2012 рр. досліджувалися лінії пшениці м'якої озимої станційного сортовипробування (СС), одержані на Білоцерківській дослідно-селекційній станції від схрещування батьківських форм різного еколого-географічного та генетичного походження. Шляхом схрещування сортів степового екотипу з лісостеповим одержано лінії: Донецька 48 х Веселка (7 СС), Донецька 48 х Білоцерківська інтенсивна (8 СС), Повага х Перлина Лісостепу (42 СС), Луганчанка х Білоцерківська 71/03 (29 СС), Роставиця х Дріада 1 (26 СС), Білоцерківська 47 (скверхед) х Одеська 162 (24 СС); сортів лісостепового екотипу з лісостеповим: Елегія х Перлина Лісостепу (12 СС), Київська 8 х Роставиця (44 СС), Веселка х Миронівська 65 (54 СС); сорту степового екотипу Донецька безоста з сортом Century (США) (22 СС); сорту лісостепового екотипу Напівкарлик 3 з сортом

Century (США) (17 СС). Лінії різного походження порівнювали між собою і з національними стандартами Білоцерківська напівкарликова (БЦ ДСС), Перлина Лісостепу (БЦ ДСС) і Подолянка (Мир. П і ІФРІГ). Досліди закладали відповідно до методик Державного сортовипробування [10]. Попередник – горох. Агротехніка була загальноприйнятою для зони Лісостепу.

Ступінь кореляційних зв'язків між елементами структури урожайності визначали за результатами аналізу 25 рослин в триразовій повторності, відібраних на початку повної стиглості пшениці. При встановленні сили зв'язку між ознаками використовували запропоновану Ю.Л. Гужовим із співробітниками [11] шкалу $r < 0,3$ – зв'язок між ознаками слабкий, $0,3 < r < 0,5$ – помірний, $0,5 < r < 0,7$ – значний, $0,7 < r < 0,9$ – сильний, $r > 0,9$ – дуже сильний, близький до функціонального. Результати експериментальних даних обробляли за допомогою комп'ютерних програм Excel і Statistica 6.0.

Гідротермічні умови в роки проведення досліджень характеризувалися контрастними показниками. Фактична кількість опадів за період з 11. 04. по 10. 06. 2011 року (проходження V-IX етапів органогенезу) становила 62,4 мм за середньо-багаторічних показників 102 мм. Сума температур за вказаний період була вища за середні багаторічні показники на 103 °С. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за цей період становив 0,69. За період з 11. 04. по 10. 06. 2012 року випало 88,7 мм опадів, що також менше середньобагаторічних показників. Перевищення фактичної суми температур над середньо-багаторічною було більше ніж у 2011 році на 113 °С. Особливо слід виділити III декаду квітня і I декаду травня, коли фактична температура повітря перевищувала середньобагаторічні показники на 7,1 і 6,2 відповідно, що прискорило розвиток рослин пшениці. Гідротермічний коефіцієнт за цей період 2012 р. становив 0,87.

Результати досліджень та їх обговорення. В середньому за два роки, досліджень достовірно вищі показники, ніж у кращого сорту-стандарту Білоцерківська напівкарликова (39,2 шт), за кількістю зерен з головного колосу спостерігалися лише в лінії Білоцерківська 47 (скверхед) x Одеська 162, отриманої від схрещування степового еко типу з лісостеповим. Досліджувані лінії при

формуванні кількості зерен з головного колосу в роки досліджень виявили значну різноманітність. Генотипи 8 СС, 26 СС, 24 СС (степовий екотип x лісостеповий екотип) і 12 СС (лісостеповий екотип x лісостеповий екотип) сформували більшу кількість зерен з головного колосу в умовах 2011 року за гідротермічного коефіцієнта (0,69), який був обумовлений меншою кількістю опадів на 38,8% за підвищених температур. Всі інші лінії і сорти-стандарти (за виключенням сорту Подолянка) мали більшу кількість зерен у 2012 році (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількість зерен з головного колосу в ліній пшениці озимої

Лінії і сорти-стандарти	Кількість зерен, шт		Кількість зерен з головного колосу у % до кількості зерен з рослини, (середнє за 2011-2012 рр.)	Статистичні параметри (середнє за 2011-2012 рр.)		
	2011 р	2012 р.		Lim, шт		V, %
				min	max	
Степовий екотип x лісостеповий екотип						
7 СС	34,8	38,0	43,6	22	53	19,2
8 СС	38,4	32,7	43,3	23	49	18,4
42 СС	37,4	39,4	37,9	24	55	18,9
29 СС	31,7	33,1	42,5	19	55	25,7
26 СС	30,4	29,8	44,1	24	47	25,2
24 СС	51,1	40,1	46,6	21	69	23,9
Лісостеповий екотип x лісостеповий екотип						
12 СС	31,5	26,4	39,7	17	45	22,0
44 СС	38,9	41,6	40,0	26	56	21,7
54 СС	35,1	44,4	43,9	26	64	29,1
Степовий екотип x Century (США)						
22 СС	38,0	40,1	37,6	22	59	29,0
Лісостеповий екотип x Century (США)						
17 СС	29,2	36,7	43,5	22	51	28,2
Білоцерківська напівкарликова (St)	39,2	39,2	40,6	27	51	20,2
Перлина лісостепу (St)	34,7	36,8	44,0	22	50	25,1
Подолянка (St)	35,5	39,2	45,8	21	57	26,0
НІР ₀₅	6,5	5,6				

Оцінюючи вклад головного колосу у зернову продуктивність рослини, ми встановили, що найвищими показниками характеризувалися лінії, отримані від схрещування степового екотипу з лісостеповим (37,9-46,6% від загальної кількості зерен з рослини). Інші лінії і сорти-стандарти мають цей показник в межах від 37,6% в лінії 22 СС до 45,8% у сорту Подолянка.

Варіювання кількості зерен з головного колоса у більшості ліній є значним, на що вказують коефіцієнти варіації, які перевищують 20%, за виключенням ліній 7 СС, 8 СС і 42 СС, в яких варіювання характеризувалося середніми значеннями і свідчить про вирівняність вказаних ліній за кількістю зерен з головного колоса в порівнянні з іншими досліджуваними лініями.

За ознакою кількість зерен з другорядних колосів, в середньому за два роки, достовірно вищі показники (64,9 шт), ніж у сорту-стандарту Білоцерківська напівкарликова (57,4 шт) спостерігалися лише в лінії 22 СС, отриманої від схрещування сорту степового екотипу Донецька безоста з географічно віддаленим сортом Century (США). У решти ліній кількість зерен з другорядних колосів знаходилася в межах 39,2-62,8 шт (табл. 2).

Таблиця 2 – Кількість зерен з другорядних колосів в ліній пшениці озимої

Лінії і сорти-стандарти	Кількість зерен, шт		Середнє за два роки, шт	Статистичні параметри (середнє за 2011-2012 рр.)		
	2011 р	2012 р.		Lim, шт		V, %
				min	max	
Степовий екотип х лісостеповий екотип						
7 СС	42,2	51,9	47,1	14	123	48,0
8 СС	48,3	45,1	46,7	15	85	38,1
42 СС	66,2	59,4	62,8	17	146	49,2
29 СС	41,9	45,8	43,9	10	95	52,6
26 СС	35,9	40,2	38,1	14	93	54,8
24 СС	60,3	44,3	52,3	14	118	49,3
Лісостеповий екотип х лісостеповий екотип						
12 СС	45,8	42,4	44,1	8	81	50,5
44 СС	59,4	61,4	60,4	19	117	47,7
54 СС	44,0	57,6	50,8	15	151	65,0
Степовий екотип х Century (США)						
22 СС	52,8	77,0	64,9	18	155	64,6
Лісостеповий екотип х Century (США)						
17 СС	34,9	50,7	42,8	16	109	51,4
Білоцерківська напівкарликова (St)	59,8	54,9	57,4	17	135	57,6
Перлина лісостепу (St)	46,3	44,9	45,6	14	110	57,9
Подільянка (St)	43,7	44,8	44,3	14	104	58,3
НІР ₀₅	5,1	5,9				

Формуючи кількість зерен з другорядних колосів в роки досліджень, лінії виявили значну різноманітність. Для ліній 8 СС, 42 СС, 26 СС, 24 СС, 12 СС та сортів-стандартів Білоцерківська напівкарликова і Перлина лісостепу більш

сприятливими виявилися умови 2011 р. Решта генотипів утворила більшу кількість зерен з другорядних колосів у 2012 році.

Амплітуда варіювання кількості зерен з другорядних колосів була значно ширшою ніж варіювання кількості зерен з головного колосу, про що свідчать коефіцієнти варіювання, які становили 38,1-65,0%. Лінія 8 СС отримана від схрещування сорту степового екотипу Донецька 48 з сортом лісостепового екотипу Білоцерківська інтенсивна характеризувалася найменшим (38,1%) коефіцієнтом варіації, що вказує на більшу, в порівнянні з іншими лініями, вирівняність за кількістю зерен з рослини.

Дослідженнями виявлено, що між кількістю зерен з головного колосу і масою зерна з нього кореляційні зв'язки характеризувалися як значні, сильні і дуже тісні, близькі до функціонального. Слід відмітити, що в умовах 2012 р. встановлені більш тісніші кореляційні зв'язки ($r = 0,84 \pm 0,083 \dots 0,98 \pm 0,029$) в порівнянні з 2011 р. (табл. 3).

Таблиця 3 – Коефіцієнти кореляції кількості зерен з головного колосу з масою зерна у ньому, масою рослини і масою зерна з рослини

Лінії і сорти- стандарти	З масою зерна з колосу, $r \pm Sr$		З масою рослини, $r \pm Sr$		З масою зерна з рослини $r \pm Sr$	
	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
Степовий екотип x лісостеповий екотип						
7 СС	0,85±0,081	0,89±0,069	0,35±0,168	0,58±0,135	0,38±0,164	0,42±0,159
8 СС	0,83±0,086	0,88±0,072	0,19±0,188	0,70±0,114	0,42±0,159	0,78±0,098
42 СС	0,85±0,081	0,92±0,059	0,21±0,185	0,68±0,118	0,26±0,170	0,82±0,089
29 СС	0,74±0,106	0,87±0,075	0,52±0,144	0,57±0,137	0,42±0,159	0,74±0,106
26 СС	0,71±0,112	0,84±0,083	0,57±0,137	0,59±0,133	0,56±0,138	0,73±0,108
24 СС	0,83±0,086	0,93±0,055	0,46±0,153	0,53±0,143	0,36±0,167	0,65±0,123
Лісостеповий екотип x лісостеповий екотип						
12 СС	0,72±0,110	0,95±0,047	0,22±0,184	0,59±0,133	0,42±0,159	0,70±0,114
44 СС	0,92±0,059	0,95±0,047	0,35±0,168	0,69±0,116	0,63±0,127	0,69±0,116
54 СС	0,84±0,083	0,97±0,036	0,31±0,173	0,81±0,091	0,20±0,186	0,88±0,072
Степовий екотип x Century (США)						
22 СС	0,79±0,096	0,98±0,029	0,23±0,183	0,80±0,093	0,44±0,156	0,81±0,091
Лісостеповий екотип x Century (США)						
17 СС	0,83±0,086	0,96±0,042	0,52±0,144	0,35±0,168	0,55±0,140	0,50±0,147
Білоцерківська напівкарликова (St)	0,80±0,093	0,95±0,047	0,47±0,147	0,75±0,104	0,52±0,144	0,84±0,083
Перлина лісостепу (St)	0,72±0,110	0,96±0,042	0,17±0,190	0,51±0,146	0,24±0,182	0,63±0,127
Подольнка (St)	0,83±0,086	0,96±0,042	0,17±0,190	0,70±0,114	0,33±0,171	0,63±0,127

Між кількістю зерен з головного колосу і масою рослини кореляційні зв'язки характеризувалися як позитивні, що значно змінювалися залежно від підбору батьківських форм і років досліджень. Сила зв'язку між цими ознаками у 2011 році змінювалася від слабкої до значної. У 2012 році кореляційні зв'язки були тіснішими і змінювалися від помірного (17 СС) до сильного у лінії 54 СС. Стабільний і знаний за силою кореляційний зв'язок спостерігався у ліній 26 СС і 29 СС.

Аналізуючи кореляційні зв'язки між кількістю зерен з головного колосу і масою зерна з рослини нами виявлено позитивний зв'язок, який значно змінювався від умов року і підбору вихідних батьківських форм. Залежно від генотипів, залучених до гібридизації, сила кореляційного зв'язку у 2011 році варіювала від слабкої до значної ($r = 0,20 \pm 0,186 \dots 0,63 \pm 0,127$). У 2012 році встановлені значно тісніші кореляційні зв'язки ($r = 0,42 \pm 0,159 \dots 0,88 \pm 0,072$).

Кореляційні зв'язки між кількістю зерен з другорядних колосів та масою рослини і масою зерна з рослини мають позитивний характер (табл. 4).

Таблиця 4 – Коефіцієнти кореляції кількості зерен з другорядних колосів з масою рослини і масою зерна з рослини

Лінії і сорти-стандарти	З масою рослини, $r \pm Sr$		З масою зерна з рослини $r \pm Sr$	
	2011 р.	2012 р.	2011 р.	2012 р.
Степовий екотип x лісостеповий екотип				
7 СС	$0,88 \pm 0,072$	$0,83 \pm 0,086$	$0,90 \pm 0,066$	$0,98 \pm 0,029$
8 СС	$0,75 \pm 0,104$	$0,89 \pm 0,069$	$0,75 \pm 0,104$	$0,84 \pm 0,083$
42 СС	$0,89 \pm 0,069$	$0,90 \pm 0,066$	$0,93 \pm 0,055$	$0,95 \pm 0,047$
29 СС	$0,73 \pm 0,108$	$0,88 \pm 0,072$	$0,82 \pm 0,089$	$0,91 \pm 0,063$
26 СС	$0,81 \pm 0,091$	$0,95 \pm 0,047$	$0,71 \pm 0,112$	$0,85 \pm 0,081$
24 СС	$0,72 \pm 0,110$	$0,93 \pm 0,055$	$0,74 \pm 0,106$	$0,87 \pm 0,075$
Лісостеповий екотип x лісостеповий екотип				
12 СС	$0,91 \pm 0,063$	$0,85 \pm 0,081$	$0,84 \pm 0,083$	$0,88 \pm 0,072$
44 СС	$0,79 \pm 0,096$	$0,91 \pm 0,063$	$0,88 \pm 0,072$	$0,95 \pm 0,047$
54 СС	$0,69 \pm 0,116$	$0,94 \pm 0,051$	$0,83 \pm 0,086$	$0,90 \pm 0,066$
Степовий екотип x Century (США)				
22 СС	$0,76 \pm 0,102$	$0,94 \pm 0,051$	$0,94 \pm 0,051$	$0,94 \pm 0,051$
Лісостеповий екотип x Century (США)				
17 СС	$0,71 \pm 0,112$	$0,91 \pm 0,063$	$0,65 \pm 0,123$	$0,84 \pm 0,083$
Білоцерківська напівкарликова (St)	$0,91 \pm 0,063$	$0,96 \pm 0,042$	$0,84 \pm 0,083$	$0,92 \pm 0,059$
Перлина лісостепу (St)	$0,83 \pm 0,086$	$0,87 \pm 0,075$	$0,90 \pm 0,066$	$0,78 \pm 0,098$
Подільська (St)	$0,82 \pm 0,089$	$0,91 \pm 0,063$	$0,84 \pm 0,083$	$0,96 \pm 0,042$

Встановлено, що в умовах 2011 року у більшості ліній і сортів-стандартів між кількістю зерен з другорядних колосів і масою рослини спостерігались сильні кореляційні зв'язки ($0,7 < r < 0,9$). У 2012 році кореляційні зв'язки між цими ознаками у семи ліній і сортів Білоцерківська напівкарликова та Подолянка характеризувалися як дуже тісні, близькі до функціонального $r > 0,9$. Інші генотипи мали сильні кореляційні зв'язки.

Дуже тісними, близькими до функціонального і стабільними кореляційними зв'язками між кількістю зерен з другорядних колосів і масою зерна з рослини характеризуються лінії 7 СС і 42 СС, отримані від схрещування степового екотипу з лісостеповим, а також лінія 22 СС (схрещування сорту лісостепового екотипу з сортом Century).

Висновки. 1. Достовірно вищі показники, ніж у кращого сорту-стандарту Білоцерківська напівкарликова (39,2 шт), за кількістю зерен з головного колосу, спостерігалися в лінії отриманої від схрещування сорту степового екотипу Одеська 162 з радіомутантом лісостепового екотипу Білоцерківська 47 (скверхед).

2. За ознакою кількість зерен з другорядних колосів достовірно вищі показники (64,9 шт) ніж у сорту-стандарту Білоцерківська напівкарликова (57,4 шт) спостерігалися в лінії 22 СС, отриманої від схрещування сорту степового екотипу Донецька безоста з географічно віддаленим сортом Century (США).

3. Між кількістю зерен з головного колосу і масою зерна з нього, масою рослини та масою зерна з рослини кореляційні зв'язки характеризувалися як позитивні, що значно змінювалися залежно від підбору батьківських форм і років досліджень. Найбільш тісніші зв'язки (значні, сильні і дуже тісні, близькі до функціонального) встановлені між кількості зерен з головного колосу і масою зерна з нього.

4. Кореляційні зв'язки між кількістю зерен з рослини та масою рослини і масою зерна з рослини у більшості ліній були позитивними і характеризувалися як сильні і дуже тісні, близькі до функціонального.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лукьяненко П. П. Достижения и перспективы в селекции озимой пшеницы. Тез. доклада II съезда ВОГиС им. Н.И. Вавилова. – М.: Наука. – 1972. – С. 19-22.
2. Орлюк А. П. Генетика пшениці з основами селекції: [Монографія] / А.П. Орлюк. – Херсон: Айлант, 2012. – 436 с.
3. Бурденюк-Тарасевич Л.А. Основні етапи і результати селекції озимої пшениці на Білоцерківській дослідно-селекційній станції // 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. 481-487.
4. Шпаар Д. Зерновые культуры: выращивание, уборка, хранение и использование / Д. Шпаар. – К.: Издательский дом “Зерно”, 2012. – 704 с.
5. Формирования урожая основных сельскохозяйственных культур / Пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.
6. Лелли Я. Селекция пшеницы: теория и практика / Я. Лелли. – М.: Колос, 1980. – 384 с.
7. Лукьяненко П.П. Избранные труды / П.П. Лукьяненко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 428 с.
8. Чебаков М.П. Особливості вихідного матеріалу західно-європейського екотипу і створення на його основі сортів озимої пшениці для умов Лісостепу і Полісся України: автореф. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05. «Селекція рослин» / М.П. Чебаков. – Харків, 2005. – 20 с.
9. Куперман Ф. М. Биология развития культурных растений / Ф.М. Куперман. – М.: Высшая школа, 1982. – 343 с.
10. Методика Державного сортопробування сільськогосподарських культур (Зернові, круп'яні та зернобобові культури). Вип. 2. Під ред. В.В. Волкодава, Київ. – 2001. – 65 с.
11. Гужов Ю. Л. Тритикале – достижения и перспективы селекции на основе математического моделирования. Монография / Ю.Л. Гужов, П.С. Кесаварао, Р.К. Велланки. – М.: Изд-во. УДН, 1987. – 232 с.

Зерновая продуктивность линий пшеницы мягкой озимой одержанных от скрещивания родительских форм разного эколого-географического происхождения

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

Изложено особенности формирования количества зерен с главного колоса и количества зерен с второстепенных колосьев линиями пшеницы мягкой озимой разного эколого-географического происхождения в контрастные по гидротермическим показателям года исследований. Установлены корреляционные связи между количеством зерен с главного колоса и его массой, а также количества зерен с главного колоса и количества зерен с второстепенных колосьев с массой растения и массой зерна с растения.

Ключевые слова: пшеница озимая, комбинации скрещивания, линии, экотип, количество зерен с главного колоса, количество зерен с второстепенных колосьев, масса зерна, масса растения, коэффициенты корреляции.