

ІНДЕКСНІ ПОКАЗНИКИ ТА ЇХ МІНЛИВІСТЬ У КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКАХ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ЯРОЇ

С. О. Хоменко, кандидат сільськогосподарських наук

І. В. Федоренко, В. Й. Солона

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН України

Проведена оцінка 145 колекційних зразків пшениці м'якої ярої різного еколого-географічного походження протягом 2012 – 2014 рр. та виділені кращі зразки за селекційними індексами, які рекомендовані як вихідний матеріал у селекційному процесі.

Ключові слова: пшениця м'яка яра, колекційні зразки, селекційні індекси, мінливість, кореляція.

Селекція пшениці на збільшення продуктивності – одне з найважливіших завдань, пов'язаних з надзвичайною складністю і комплексністю цієї ознаки, тому важливо знати оптимальні параметри та властивості їх формування [1]. З усього розмаїття кількісних ознак пшениці складно знайти таку маркерну ознаку, за якою можна було б вести добори продуктивних генотипів, тому вірогідність пошуку буде вищою тоді, коли досліджуються відносні величини, які визначаються двома чи трьома ознаками, тобто – селекційні індекси. Вони, як відомо, інформаційніші, ніж абсолютні величини, тому в доборах на ранніх етапах селекції (особливо в лімітуючих умовах середовища) перевагу необхідно надавати саме їм [2].

Використовуючи біометричний аналіз важливих ознак і властивостей, що складають продуктивність рослин, для порівняльної оцінки генотипів можна застосовувати селекційні індекси [3]. Вони менш мінливі і тому більш зручні, ніж абсолютні величини, оскільки на прояв кількісних ознак, що контролюються полігенною системою, істотно впливають умови середовища [4]. Використання селекційних індексів дає можливість всебічно оцінювати досліджуваний матеріал, виявляти найбільш цінні за деякими ознаками зразки і правильно планувати комбінації схрещувань при створенні нових моделей сортів [5]. Використання селекційних індексів є одним із поширених методів, що підвищують ефективність селекційних доборів за допомогою додаткової інформації про вторинні маркерні ознаки [6].

Методика досліджень. Мета наших досліджень передбачала оцінити та виділити колекційні зразки пшениці м'якої ярої за селекційними індексами. Дослідження проводилися протягом 2012 – 2014 рр. в умовах дослідного поля Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН України у лабораторії селекції ярої пшениці. Матеріалом для дослідження слугували 145 колекційних зразків пшениці м'якої ярої вітчизняної та зарубіжної селекції.

Посів зразків проводили в оптимальні строки касетною сівалкою СКС–6 – 10 на дослідних полях селекційної сівозміни. Площа посівної ділянки – 1м². За стандарт пшениці м'якої ярої використовували сорт Елегія миронівська. Стандарт висівали через кожні 25 номерів. Колекційні зразки оцінювали за селекційними індексами, а саме – фіно-скандинавським (FSI), мексиканським індексом (MI) та індексом перспективності (IP) за методикою Szamak [7], білоцерківським індексом (БІ) розробленим Лозінською Т.П. і Власенком В.А. [8], полтавським індексом (PI) [9]. Статистичні показники та їхні похибки розраховували за Б.А. Доспеховим [10].

Результати досліджень. Індексна селекція відкриває широкі можливості аналізу мінливості та успадкування кількісних ознак, які можуть бути використані для індивідуального і групового добору в селекції на продуктивність. Аналіз отриманих даних за селекційними індексами показує, що ІР (табл. 1) варіював як у межах зразків, так і за роками, що свідчить про різну реакцію генотипів на умови вегетації, які склались у рік вирощування. Найвищі показники ІР колекційні зразки пшениці м'якої ярої сформували у 2012 р. (43,8) з варіюванням від 33,2 (min) у зразка Экада 66 (RUS) до 79,3 (max) – Bruncka (DEU), а найнижчі – у 2014 р.

**1. Оцінка кращих колекційних зразків пшениці м'якої ярої за ІР
(МІІ, 2012 – 2014 рр.)**

Назва зразка, сорт-стандарт	Походження	ІР				Статистичні параметри			
		2012	2013	2014	X	R	V, %	σ	S^2
Елегія миронівська	UKR	51,4	48,1	47,0	48,8	4,4	4,7	2,3	5,2
Bruncka	DEU	79,3	86,2	67,4	77,6	18,8	10,2	7,9	62,1
Zuzana	CZE	77,1	72,0	68,3	72,5	8,8	6,1	4,4	19,5
ЮВ 2	RUS	73,4	70,3	68,2	70,6	5,2	3,8	2,7	7,2
Оклі	CAN	70,3	67,3	61,2	66,3	9,1	7,0	4,6	21,5
Прогресивна	UKR	68,3	66,7	59,2	64,7	9,1	7,5	4,9	23,6
CMSS96M0287S	MEX	57,8	59,1	53,2	56,7	5,9	5,5	3,1	9,6
Кворум	UKR	59,2	57,6	52,2	56,3	7,0	6,5	3,7	13,4
Аранка	UKR	59,2	55,2	53,7	56,0	5,5	5,1	2,8	8,1
Л 501	RUS	55,3	52,1	49,9	52,4	5,4	5,8	3,2	10,5
Кенуа Nyangumi	KEN	50,2	55,5	49,8	51,8	5,7	6,1	3,2	10,1
Л 503	RUS	49,6	53,1	50,1	50,9	3,5	3,7	1,9	3,6
Харківська 34	UKR	48,7	53,8	50,1	50,9	5,1	5,1	2,6	6,7
Харківська 26	UKR	47,4	51,2	47,6	48,7	3,8	4,4	2,1	4,6
Лавруша	RUS	49,7	46,9	43,4	46,7	6,3	6,7	3,1	9,9
Экада 43	RUS	42,1	46,3	45,2	44,5	4,2	4,9	2,2	4,7
X	–	43,8	41,0	38,9	41,2	4,9	5,8	2,4	6,0
Min	–	33,2	30,0	31,6	31,6	3,2	2,9	1,8	3,2
Max	–	79,3	86,2	76,7	84,1	19,1	11,8	8,5	75,3
R	–	46,1	56,2	45,1	49,1	15,9	8,9	6,7	72,1

Коефіцієнт варіації ІР виявився незначним (5,8%) з відхиленнями від 2,9% до 11,8%, середнім квадратичним відхиленням на рівні 2,4 та дисперсією – 6,0.

Високим показником FSI характеризувався 51 (35,2%) колекційний зразок, а саме Аранка, Харківська 34, Прогресивна, Кворум, Харківська 26 (UKR), Экада 43, ЮВ 2, Л 501, Л 503, Лавруша (RUS), Zuzana (CZE), Bruncka (DEU), Оклі (CAN), CMSS96M0287S (MEX), Кенуа Nyangumi (KEN) (табл. 2).

**2. Оцінка кращих колекційних зразків пшениці м'якої ярої за FSI
(МІІ, 2012 – 2014 рр.)**

Назва зразка, сорт-стандарт	Походження	FSI				Статистичні параметри			
		2012	2013	2014	X	R	V, %	σ	S^2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Елегія миронівська	UKR	49,7	46,0	39,8	45,2	9,9	11,1	5,0	25,1
Bruncka	DEU	88,6	91,7	67,3	82,5	24,4	16,1	13,2	175,5
Оклі	CAN	80,3	75,0	68,2	74,5	12,1	8,1	6,1	36,8

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кворум	UKR	70,3	65,5	59,7	65,2	10,6	8,2	5,3	28,5
Zuzana	CZE	58,5	67,0	55,2	60,2	8,8	10,1	6,1	37,1
ЮВ 2	RUS	63,6	55,9	51,1	56,9	12,5	11,3	6,4	41,1
Прогресивна	UKR	60,4	57,2	53,2	56,9	7,2	6,5	3,7	13,5
Харківська 34	UKR	57,4	54,4	49,2	53,7	8,2	7,7	4,1	17,2
Аранка	UKR	48,6	57,9	51,1	52,5	9,3	9,1	4,8	23,2
Харківська 26	UKR	59,8	49,0	47,8	52,2	12,0	12,7	6,6	43,7
Кенуа Nyangumi	KEN	58,3	50,7	45,9	51,6	12,4	12,1	6,2	39,1
Л 503	RUS	59,3	49,0	46,2	51,5	13,1	13,4	6,9	47,6
CMSS96M0287S	MEX	53,5	51,7	46,2	50,5	7,3	7,5	3,8	14,5
Лавруша	RUS	52,1	50,6	48,8	50,5	3,3	3,3	1,7	2,8
Экада 43	RUS	57,4	49,8	43,4	50,2	14,0	13,9	7,0	49,1
<i>X</i>	–	47,5	48,6	36,5	44,2	12,1	15,1	6,7	44,8
<i>Min</i>	–	30,6	25,5	24,5	26,9	2,8	3,1	1,7	2,8
<i>Max</i>	–	90,1	96,2	68,2	84,8	31,6	17,9	14,3	183,9
<i>R</i>	–	59,5	70,7	43,7	57,9	28,8	14,8	12,6	181,1

За результатами проведених досліджень найвищими показниками МІ (табл. 3) колекційні зразки пшениці м'якої ярої характеризувалися у 2013 р. (1,8) з розмахом мінливості 2,6. За коефіцієнтом варіації МІ знаходився на низькому рівні (5,8%).

3. Оцінка кращих колекційних зразків пшениці м'якої ярої за МІ (МІП, 2012 – 2014 рр.)

Назва зразка, сорт-стандарт	Походження	МІ				Статистичні параметри			
		2012	2013	2014	<i>X</i>	<i>R</i>	<i>V</i> , %	σ	S^2
Елегія миронівська	UKR	2,0	2,1	1,9	2,0	0,2	8,7	0,17	0,03
Bruncka	DEU	4,2	3,6	2,3	3,4	1,9	28,7	0,97	0,95
Zuzana	CZE	2,8	3,0	2,7	2,8	0,3	6,2	0,17	0,03
ЮВ 2	RUS	3,1	2,6	2,5	2,7	0,6	12,3	0,33	0,11
Прогресивна	UKR	3,0	2,7	2,3	2,7	0,7	13,4	0,36	0,13
Лавруша	RUS	3,0	2,4	2,2	2,5	0,8	16,9	0,42	0,18
Оклі	CAN	2,5	2,9	2,3	2,6	0,6	11,5	0,30	0,09
Кворум	UKR	2,7	2,2	2,3	2,4	0,5	11,0	0,26	0,07
Кенуа Nyangumi	KEN	2,6	2,2	2,0	2,3	0,6	13,4	0,30	0,09
Харківська 26	UKR	2,4	2,0	2,1	2,2	0,4	10,2	0,22	0,05
CMSS96M0287S	MEX	2,5	2,1	2,1	2,2	0,4	10,7	0,23	0,06
Аранка	UKR	2,1	2,3	2,1	2,2	0,2	6,4	0,14	0,02
Л 503	RUS	2,3	1,9	1,8	2,0	0,5	13,3	0,26	0,07
Харківська 34	UKR	1,9	2,3	1,9	2,0	0,4	12,2	0,24	0,06
Л 501	RUS	2,4	1,8	1,8	2,0	0,6	17,3	0,34	0,12
Экада 43	RUS	2,0	1,9	2,1	2,0	0,2	5,0	0,10	0,01
<i>X</i>	–	1,7	1,8	1,6	1,7	0,5	12,8	0,32	0,08
<i>Min</i>	–	1,1	1,0	0,8	0,9	0,1	4,6	0,10	0,01
<i>Max</i>	–	4,2	3,6	2,3	3,4	1,9	28,7	0,97	0,99
<i>R</i>	–	3,1	2,6	1,5	2,4	1,8	24,1	0,87	0,98

Білоцерківський індекс за роки досліджень знаходився у межах від 7,4 до 10,8 (табл. 4). При цьому найменші показники були зафіксовані у 2014 р., а найвищі – у 2013 р. У середньому значення БІ для колекційних зразків складало 8,3. Найвищі середні дані спостерігали у зразків: Харківська 34, Кворум, Аранка (UKR), ЮВ 2, Экада 43 (RUS), Zuzana (CZE), Bruncka (DEU), Оклі (CAN) та інші. Коефіцієнт варіації характеризувався низьким (3,2%) рівнем мінливості з відхиленнями від 1,0% до 9,8%.

4. Оцінка кращих колекційних зразків пшениці м'якої ярої за БІ (МІІ, 2012 – 2014 рр.)

Назва зразка, сорт-стандарт	Походження	БІ				Статистичні параметри			
		2012	2013	2014	X	R	V, %	σ	S^2
Елегія миронівська	UKR	9,1	9,2	8,9	9,1	0,3	1,7	0,20	0,02
ЮВ 2	RUS	10,9	11,2	10,4	10,8	0,8	3,8	0,41	0,17
Харківська 34	UKR	10,6	10,9	10,1	10,5	0,5	3,9	0,41	0,17
Аранка	UKR	10,7	10,5	10,2	10,5	0,5	2,4	0,25	0,06
Zuzana	CZE	10,7	10,1	10,2	10,3	0,6	3,2	0,33	0,11
Bruncka	DEU	9,8	10,7	9,9	10,1	0,9	4,9	0,50	0,25
Кворум	UKR	9,7	10,4	10,1	10,1	0,7	3,6	0,36	0,13
Экада 43	RUS	10,6	9,9	9,5	10,0	1,1	5,6	0,55	0,31
Оклі	CAN	10,1	10,4	9,6	10,0	0,5	4,1	0,41	0,17
CMSS96M0287S	MEX	10,3	9,6	9,9	9,9	0,7	3,6	0,36	0,13
Харківська 26	UKR	10,3	9,6	9,9	9,9	0,7	3,6	0,36	0,13
Kenya Nyangumi	KEN	10,1	9,7	9,5	9,8	0,6	3,1	0,30	0,09
Прогресивна	UKR	9,9	10,5	8,9	9,8	1,1	8,8	0,86	0,75
Л 503	RUS	9,6	9,7	9,5	9,6	0,2	1,0	0,10	0,01
Л 501	RUS	9,6	9,8	9,2	9,5	0,6	3,1	0,30	0,09
Лавруша	RUS	9,5	8,9	9,4	9,3	0,5	3,5	0,33	0,11
<i>X</i>	–	8,5	8,4	7,9	8,3	0,7	3,2	0,31	0,26
<i>Min</i>	–	7,7	7,9	6,5	7,4	0,2	1,0	0,10	0,01
<i>Max</i>	–	10,9	11,2	10,2	10,8	1,3	9,8	0,97	0,79
<i>R</i>	–	3,2	3,3	3,7	3,4	1,1	8,8	0,87	0,78

Полтавський індекс (табл. 5) за період проведених досліджень знаходився в межах від 3,2 до 4,6. Найвищі показники спостерігали у зразків Аранка, Харківська 26 (UKR), Экада 43, Лавруша (RUS), Zuzana (CZE), Оклі (CAN) та інші. Коефіцієнт варіації за даним показником виявився незначним (8,9%).

5. Оцінка кращих колекційних зразків пшениці м'якої ярої за РІ (МІІ, 2012 – 2014 рр.)

Назва зразка, сорт-стандарт	Походження	РІ				Статистичні параметри			
		2012	2013	2014	X	R	V, %	σ	S^2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Елегія миронівська	UKR	4,4	4,5	3,9	4,3	0,6	7,7	0,33	0,11
Аранка	UKR	4,3	4,3	5,1	4,5	0,8	10,4	0,46	0,22
Экада 43	RUS	4,5	3,9	4,7	4,4	0,8	9,4	0,41	0,17
Zuzana	CZE	4,3	4,1	4,9	4,4	0,8	9,4	0,41	0,17
Лавруша	RUS	4,0	4,3	4,9	4,4	0,9	8,2	0,36	0,13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оклі	CAN	4,1	4,0	4,6	4,2	0,6	7,9	0,33	0,11
Харківська 26	UKR	4,1	3,7	4,7	4,2	1,0	12,1	0,51	0,26
Bruncka	DEU	4,0	4,1	4,4	4,2	0,4	4,7	0,20	0,04
ЮВ 2	RUS	4,3	4,1	3,9	4,1	0,4	4,9	0,20	0,04
CMSS96M0287S	MEX	4,1	4,3	4,0	4,1	0,3	4,1	0,17	0,03
Л 501	RUS	4,1	3,9	4,2	4,1	0,3	4,1	0,17	0,03
Харківська 34	UKR	3,8	4,2	4,3	4,1	0,5	6,4	0,26	0,07
Прогресивна	UKR	4,2	4,1	3,8	4,0	0,4	5,0	0,20	0,04
Кворум	UKR	3,9	3,8	4,3	4,0	0,5	6,6	0,26	0,07
Л 503	RUS	4,1	3,9	3,7	3,9	0,4	5,1	0,20	0,04
Kenya Nyangumi	KEN	3,9	3,8	3,6	3,7	0,3	4,7	0,17	0,03
<i>X</i>	–	3,6	3,5	4,1	3,7	0,6	8,9	0,33	0,11
<i>Min</i>	–	3,3	3,1	3,1	3,2	0,2	3,3	0,10	0,01
<i>Max</i>	–	4,5	4,3	5,1	4,6	1,1	13,3	0,67	0,32
<i>R</i>	–	1,2	1,2	2,0	1,4	0,9	10,0	0,57	0,31

Селекційний індекс тільки тоді матиме ефект у теорії добору, коли він формує низький і стабільний рівень мінливості у будь-якому середовищі, і саме такими виявились досліджувані індекси. Також необхідно зауважити, що найвищими показниками індексів характеризувалися середньорослі колекційні зразки, які мали оптимальне співвідношення між елементами продуктивності та довжиною стебла.

Проаналізовані кореляційні зв'язки між урожайністю та селекційними індексами та встановлено, що сила зв'язку між ними виявилася різною і коливалася від помірної до сильної. Помірний кореляційний зв'язок відмічений між урожайністю та МІ ($r = 0,48 \pm 0,07$), РІ ($r = 0,47 \pm 0,07$), середній – ІР ($r = 0,67 \pm 0,07$), FSI ($r = 0,61 \pm 0,07$), сильний – БІ ($r = 0,71 \pm 0,06$). Це свідчить на користь селекційних індексів як інформативних показників, придатних для використання у селекційній практиці, зокрема для польового добору високопродуктивних генотипів.

Висновки. У результаті проведених досліджень виділені колекційні зразки пшениці м'якої ярої за селекційними індексами: Аранка, Харківська 34, Прогресивна, Кворум, Харківська 26 (UKR), Экада 43, ЮВ 2, Л 501, Л 503, Лавруша (RUS), Zuzana (CZE), Bruncka (DEU), Оклі (CAN), CMSS96M0287S (MEX), Kenya Nyangumi (KEN), які рекомендовані як вихідний матеріал на продуктивність у селекційному процесі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мережко А.Ф. СИММИТ и методы его работы с зерновыми колосовыми культурами / А.Ф. Мережко // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции ВИР. — Л., 1975. — Т. 54. — Вып. 1. — С. 56 – 68.
2. Тищенко В.Н. Генетические основы адаптивной селекции озимой пшеницы в зоне Лесостепи / В.Н. Тищенко, Н.М. Чекалин. — Полтава, 2005. — 271 с.
3. Федин М.А. Метод селекционных индексов / М.А. Федин, Д.Я. Силис, А.В. Смирязев // Селекция и семеноводство. — 1976. — № 2. — С. 53 – 59.
4. Филипченко Ю.А. Изменчивость количественных признаков у мягких пшениц / Ю.А. Филипченко // Классики советской генетики. — М.: Наука, 1968. — С. 409 – 439.
5. Жогин А.Ф. Оценка макромутантов озимой мягкой пшеницы с помощью селекционных индексов / А.Ф. Жогин // Химический мутагенез в создании сортов с новыми свойствами. — М.: наука, 1986. — С. 111 – 115.

6. Ларченко К.А. Ознаки якості зерна пшениці та методи їх поліпшення / К.А. Ларченко, В.В. Моргун // Физиология и биохимия культурных растений. — 2010. — Т. 42, № 6. — С. 463 – 474.
7. Szamak I. Breeding of dwarf wheats by means of three indexes breaking correlations / I. Szamak // Cereal Research Communications. — 1979. — Vol. 7, №3. — P. 215–226.
8. Лозінська Т.П. Використання нового селекційного індексу для оцінки продукційного процесу у сортів пшениці м'якої ярої / Т.П. Лозінська, В.А. Власенко / Вісник Сумського національного університету // Зб. наук. праць. — Суми, 2010. — Вип. 10 (20). — С. 130 – 133.
9. Тищенко В.М. Еколого-генетичні аспекти селекції озимої пшениці в умовах Лісостепу України: автореф. дис...доктора с. - г. наук: спец. 06.01.05 селекція рослин: – К., 2006. — 44 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат., 1985. — 351 с.

Одержано 17.11.2014

Аннотация

С.О. Хоменко, И.В. Федоренко, В.И. Солоня

ИНДЕКСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ ИЗМЕНЧИВОСТЬ У КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ

Селекционные индексы являются одним из распространенных методов, повышающих эффективность селекционных отборов с помощью дополнительной информации о вторичных маркерных признаках, поэтому целью наших исследований было оценить и выделить коллекционные образцы пшеницы мягкой яровой по селекционным индексам. В результате проведенных исследований выделены коллекционные образцы пшеницы мягкой яровой по индексу перспективности, финно-скандинавскому, мексиканскому, белоцерковскому и полтавскому индексам: Аранка, Харьковская 34, Прогрессивна, Кворум, Харьковская 26 (UKR), Экада 43, ЮВ 2, Л 501, Л 503, Лавруша (RUS), Zuzana (CZE), Bruncka (DEU), Окли (CAN), CMSS96M0287S (MEX), Kenya Nyangumi (KEN), которые рекомендованы в качестве исходного материала на продуктивность в селекционном процессе. Проанализированы корреляционные связи между урожайностью и селекционными индексами и установлено, что сила связи между ними оказалась различной и колебалась от умеренной до сильной. Это свидетельствует в их пользу как информативных показателей, пригодных для использования в селекционной практике, в частности для полевого отбора высокопродуктивных генотипов.

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая, коллекционные образцы, селекционные индексы, изменчивость, корреляция

Annotation

S.O. Khomenko, I.V. Fedorenko, V.J. Solonia

INDEX PARAMETERS AND THEIR VARIABILITY IN COLLECTION SAMPLES OF BREAD SPRING WHEAT

Breeding indices are ones of the common methods of improving efficiency of breeding selections with additional information on secondary marker traits, so our study aimed at evaluating and identifying collection samples of bread spring wheat by breeding indices. Resulted from the studies collection samples of bread spring wheat, namely, Aranka, Kharkivs'ka 34, Prohresywna, Kvorum, Kharkivs'ka 26 (UKR), Ekada 43, YuV 2, L 501, L 503, Lavrusha (RUS), Zuzana (CZE), Bruncka (DEU), Okli (CAN), CMSS96M0287S (MEX), Kenya Nyangumi (KEN) have been identified for index of prospect, finno-scandinavian, mexican, Bila Tserkva, and Poltava indices and are recommended as initial material in breeding process for the performance. Correlations between yield and selection indices have been analyzed and it has been found the strength of relation between them being different and ranging from moderate to strong. This suggests that breeding indices are informative characteristics being suitable for use in breeding practice, particularly for field selection of high performance genotypes.

Key words: bread spring wheat, collection samples, breeding indices, variability, correlation.