

КОРЕЛАЦИОННИ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ОСНОВНИТЕ СТРУКТУРНИ ЕЛЕМЕНТИ НА ДОБИВА ПРИ СОРТОВЕ ОБИКНОВЕНА ПШЕНИЦА

ГЕРГАНА ДЕШЕВА*, СВЕТЛА КАЧАКОВА

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков”, Садово

*E-mail: gergana_desheva@abv.bg

Correlations between the Main Structural Elements of Yield in Common Wheat Cultivars

G. Desheva*, S. Kachakova

Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria

Abstract

The studies were conducted in the Experimental field of Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Sadovo during the period 2006 – 2009. In the investigation were included sixteen cultivars of common winter wheat. The aim of the study was to found correlations between the main structural elements of yield in common winter wheat varieties on the basis of statistical and mathematical processing of the experimental data. It was establishing that in the period of studies the traits: spike length, seeds per spike and grain mass/plant was the most relative variability.

PC-analysis was applied to group accessions according to similarity on the basis of nine traits in two components in the factor plane.

Key words: common winter wheat, correlation coefficients, structural elements of yield, PC-analysis

Пшеницата е най-разпространената в световен мащаб зърнено-житна култура, като обикновената и твърда пшеница заемат около 200 млн. ha (Aquino et al., 2009). Добивът на зърно е най-важния резултативен показател, който се контролира от сложна полигенна система (Рачовска, Ур, 2010). Той зависи в голяма степен от елементите, които го формират и от взаимоотношенията между тях в съответният генотип (Бояджиева, 1988; Димова и др., 2002). Продуктивният потенциал на зърнено-житните е твърде променлив в зависимост от конкретните условия на отглеждане (Лукипудис, 2002а; Пламенов и др., 2008; Tsenov et al., 2008). В условията на пазарна икономика все повече се очертава необходимостта от проучване не само на продуктивните възможности на сортовете обикновена пшеница, но и от установяване на взаимното влияние и корелацията между добива на зърно, структурните елементи на добива и биологичните и стопански качества на сортовете обикновена пшеница (Лукипудис, 1997; 2002б; Serghei, 2007).

Целта на проучването беше да се установят корелационните зависимости между основните структурни елементи на добива при сортове обикновена пшеница въз основа на статистическо-математическа обработка на получени експериментални данни.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2006 – 2009 г. в опитното поле на ИРГР, Садово, в местността „Долусене” на почвен тип Ливадно-канелена

смолницоподобна почва. В проучването са включени 16 сорта обикновена зимна пшеница: Чародейка, Преспа, Катя, 301, Реквием, Безостая 1, Добруджа 1, Юбилейна 2, Юбилейна 3, 14, Момчил, Огоста, Калиакра, Хеброс, Враца, Тошевка. Опитът е заложен по блоковия метод с рандомизирано разпределение на вариантите в 4 повторения и големина на работната парцелка от 10 m². Сеитбите са извършвани в оптимални за района срокове (10 – 15. X). През вегетацията са провеждани необходимите агротехнически мероприятия подхранвания, борба срещу болести и неприятели. От всеки сорт са анализирани по 20 растения по следните биометрични показатели: височина на растението (X_1), обща братимост (X_2), брой продуктивни братя (X_3), дължина на класа (X_4), брой класчета в клас (X_5), брой зърна в централен клас (X_6), тегло на зърната в централен клас (X_7), тегло на зърната от растение (X_8) и маса на 1000 семена (X_9). Масата на 1000 семена е определена съгласно БДС 601-85.

Данните за структурните елементи на добива са обработени математически по метода на корелационния анализ (Лидански, 1988). Статистико-математическата обработка е извършена със статистическа програма SPSS 13.0 for windows. Приложен е *Principal Component Analysis* (PCA) за групиране на сортовете по сходство въз основа на девет признака (височина на растението, обща братимост, брой продуктивни братя, дължина на класа, брой класчета в клас, брой зърна в централен клас, тегло на зърната в централен клас, тегло на зърната от

растение и маса на 1000 семена) при два компонента във факторната равнина.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В табл. 1 са представени параметрите на основните дескриптивни характеристики: средна аритметична, грешка на средната аритметична, стандартно отклонение и коефициент на вариране въз основа на тригодишните данни от биометричния анализ на сортовете. Анализът показва, че стойностите за вариационния коефициент са в границите между 6,47 и 19,63%. Относително най-вариабилни за периода на изследването са признаците: дължина на класа (19,64%), брой зърна в централен клас (19,88%) и тегло на зърната от растение (19,38%). Това е потвърждение на факта, че тези показатели са по-податливи на изменения под действието на различни фактори. Относително най-слабо вариабилни през проучвания период са признаците обща братимост и брой класчета в клас.

За установяване на фенотипните корелационни коефициенти между основните елементи на продуктивността, както и взаимодействието помежду

им е приложен корелационният анализ (табл. 2). Резултатите от изследването показват, че показателят височина на растението корелира доказано положително с дължината на класа ($r = 0,85$) и доказано отрицателно с брой класчета в клас ($r = -0,64$), брой зърна в централен клас ($r = -0,76$), тегло на зърната в централен клас ($r = -0,78$) и тегло на зърната от растение ($r = -0,67$). Признакът общата братимост корелира положително с продуктивната братимост ($r = 0,81$) и тегло на зърната от растение ($r = 0,68$). Показателят брой продуктивни братя корелира статистически достоверно ($p = 0,05$) с доказано положително корелационно отношение с теглото на зърната от растение ($r = 0,61$). Дължината на класа е в отрицателна корелация с показателите брой зърна в централен клас ($r = -0,59$), тегло на зърна в централен клас ($r = -0,59$) и тегло на зърната от растение ($r = -0,63$), като спрямо първите два признака корелациите са статистически доказани при $p = 0,05$. Показателят брой класчета в централен клас корелира положително с брой зърна в централен клас ($r = 0,70$) и тегло на зърната в централен клас ($r = 0,77$). Силни положителни корелационни отношения са установени между брой зърна в централен клас–

Таблица 1. Параметри на основните дескриптивни характеристики при 16 образци
Table 1. Parameters of the main descriptive characteristics in 16 accessions

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. error	Std. deviation	Coefficient of variation
X_1	16	78,23	122,4	98,66	3,77	15,07	15,27
X_2	16	3,53	4,46	3,98	0,06	0,26	6,52
X_3	16	2,90	3,80	3,25	0,07	0,27	8,20
X_4	16	9,27	16,50	11,92	0,59	2,34	19,63
X_5	16	16,33	20,63	18,35	0,30	1,19	6,47
X_6	16	27,07	48,93	36,75	1,82	7,31	19,88
X_7	16	1,17	2,00	1,575	0,06	0,26	16,29
X_8	16	2,68	5,33	4,09	0,20	0,79	19,38
X_9	16	37,2	51,38	43,12	0,92	3,67	8,51

Таблица 2. Корелационни зависимости между изследваните агрономически характеристики при 16 сорта
Table 2. Correlations between studied agronomical characteristics in 16 varieties

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
X_1	1								
X_2	-0,22	1							
X_3	-0,08	0,81**	1						
X_4	0,85**	-0,29	-0,30	1					
X_5	-0,64**	-0,13	-0,26	-0,46	1				
X_6	-0,76**	0,35	0,06	-0,59*	0,70**	1			
X_7	-0,78**	0,32	0,12	-0,57*	0,77**	0,90**	1		
X_8	-0,67**	0,68**	0,61*	-0,63**	0,42	0,75**	0,84**	1	
X_9	0,29	-0,14	0,09	0,29	-0,16	-0,57*	-0,17	-0,12	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Таблица 3. Претеглени фактори (PC1 и PC2) на дескриптивните характеристики в ротационен матрикс с два фактора (Rotated Component Matrix)

Table 3. Weighted factors (PC1 and PC2) of descriptive characteristics on the rotated matrix with two factors

Factors	PC1	PC2
X6	0,93	0,18
X7	0,90	0,23
X1	-0,89	-0,17
X5	0,85	-0,26
X4	-0,72	-0,33
X9	-0,42	
X3		0,96
X2	0,12	0,92
X8	0,67	0,69

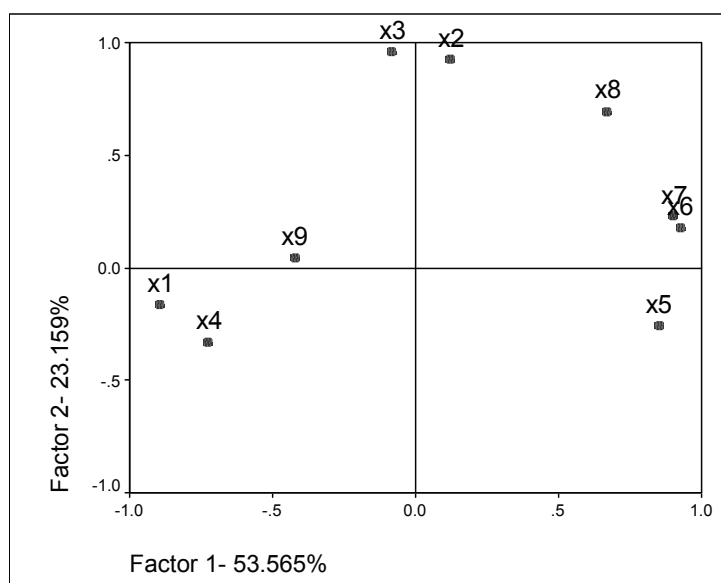
тегло на зърната в централен клас ($r = 0,90$) и брой зърна в централен клас–тегло на зърната от растението ($r = 0,75$). Статистически доказана отрицателна корелационна зависимост при $p = 0,05$ е установена между показателите брой зърна в централен клас и маса на 1000 семена ($r = -0,57$). Теглото на зърната в централен клас корелира доказано най-силно с теглото на зърната от растението ($r = 0,90$).

Резултатите от приложението на PCA са представени на фиг. 1 и 2. Стойностите на двата компонента спрямо всеки от изследваните показатели са изчислени емпирично (табл. 3). Анализът показва, че първият компонент обосновава 53,565% от общото вариране, а вторият – 23,159%. Двата фактора общо обосновават 76,724% от сумарното вариране в опита. Този сравнително малък процент илюстрира съществуването на сложни

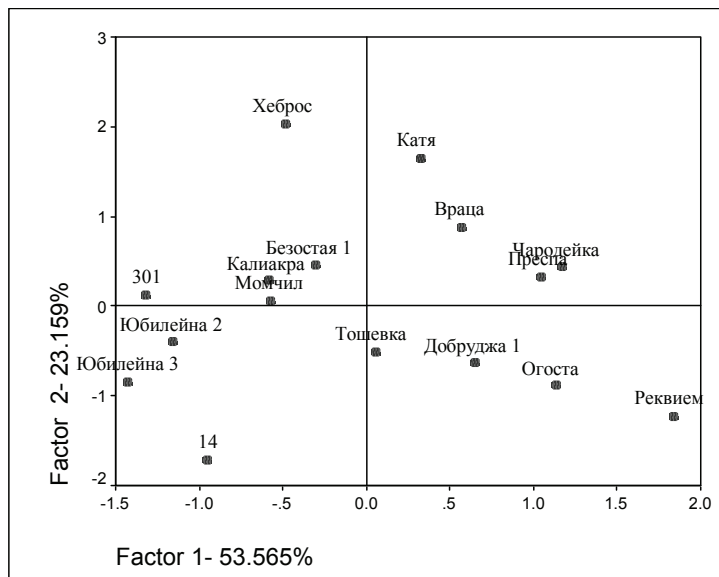
взаимовръзки между изследваните признаци. Показателите брой зърна в централен клас, теглото на зърната в централен клас, височина на растението, брой класчета в клас, дължина на класа са свързани с първия компонент. Вторият компонент е в корелационни връзки с признаците обща братимост и продуктивна братимост (табл. 3).

Графичното представяне на изследваните признаци илюстрира корелационните връзки между тях, проектирани в рамката на изследваната извадка от 16 образци (фиг. 1). Така представените резултати потвърждават установените по-горе корелационни връзки при висока статистическа значимост (табл. 2) и разпределението им спрямо двата фактора – компонентите PC1 и PC2.

Разпределението на изследваните сортове в координатната система на PC1 и PC2 представя групирането на образците по сходство на признаците според стойностите им за първия и втория компонент (фиг. 2). Анализът показва, че сортовете Хеброс, 301, Безостая 1, Калиакра и Момчил имат отрицателни стойности по PC1 и положителни по PC2. Разположението им по PC1 се определя от по-малкия брой класчета и зърна в централен клас и по-голямата височина на растенията. Положителните им стойности по PC2 се дължат на по-голяма обща и продуктивна братимост. Сортовете Тошевка, Добруджа 1, Огоста и Реквием са с положителни стойности спрямо PC1 и отрицателни спрямо PC2, като сорт Реквием се откроява с най-ниска продуктивна братимост и височина на растението и най-голям брой класчета и зърна в централен клас. С положителни стойности и по двата компонента са сортовете Катя, Враца, Чародейка и Преспа, а само три сорта (Юбилейна 2, Юбилейна 3 и 14) са с отрицателни стойности по отношение на



Фиг. 1. Проекция на изследваните признаци във факторната равнина (1 x 2)
Fig. 1. Projection of the traits on the factor plane (1 x 2)



Фиг. 2. Разпределение на изследваните образци върху факторната равнина
 Fig. 2. Distribution of the accessions on the factor plane

първи и втори компонент. Сорт 14 е най-високостъблен, с най-малко тегло на зърната от растение и най-ниска обща братимост.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За периода на изследването относително най-вариабилни са признаците: дължина на класа (19,64%), брой зърна в централен клас (19,88%) и тегло на зърната от растение (19,38%).

При тригодишното полско проучване на 16 сорта от обикновена зимна пшеница са установени статистически доказани корелационни отношения при $p = 0,01$ между височина на растението и показателите: дължина на класа, брой класчета в клас, брой зърна в централен клас, тегло на зърната от растение и масата на 1000 семена. Признакът общата братимост корелира положително с продуктивната братимост ($r = 0,81$) и тегло на зърната от растение ($r = 0,68$). Дължината на класа е в отрицателна корелация с показателите: брой зърна в централен клас ($r = -0,59$), тегло на зърна в централен клас ($r = -0,59$) и тегло на зърната от растение ($r = -0,63$). Показателят брой класчета в централен клас корелира положително с брой зърна в централен клас ($r = 0,70$) и тегло на зърната в централен клас ($r = 0,77$). Теглото на зърната в централен клас корелира доказано най-силно с теглото на зърната от растение.

Principal Component Analysis (PCA) е ефективен способ за групиране на образците по генетическата им отдалеченост.

ЛИТЕРАТУРА

- Бояджиева, Д. 1988. Възможности за повишаване на ефективността от селекция на зимна мека пшеница. *Земиздат*, София, с. 141
- Димова, Д., Г. Рачовска и Н. Ганушева. 2002. Харак-

теристика на ново селектирани линии пшеница. *Растениевъдни науки*, 39 (5-6), 255-260

Лидански, Т. 1988. Статистически методи в биологията и селското стопанство. *Земиздат*, София.

Лукипудис, С. 2002 а. Коефициенти на корелация между структурни елементи и добива при сортове зимни зърнено-житни култури. *Растениевъдни науки*, 39, 134-138

Лукипудис, С. 2002б. Корелационни коефициенти между добива, структурните му елементи и стопанските качества на сортове зимна обикновена пшеница. *Растениевъдни науки*, 39, 129-133

Лукипудис, С. 1997. Продуктивност и качество на продукцията на избрани сортове зимни зърнено-житни и влакнодаен лен, отглеждани върху кисели почви, замърсени с тежки метали. Дисертация. София.

Пламенов, Д., П. Спецов. 2008. Продуктивни възможности на обикновена зимна пшеница през 2008 година в района на ДЗИ – гр. Генерал Тошево. Научни трудове на Русенски университет, 47, серия 1.1.

Рачовска, Г., З. Ур. 2010. Наследяване, хетерозис и вариабилитет на количествени признаци, свързани с продуктивността в F_1 хибриди обикновена зимна пшеница. *Field Crops Studies*, Vol. VI-3.

Aquino, A., F. Carrión and P. Kosina. 2009. Selected Wheat Statistics. In: Dixon, J., H.-J. Braun, P. Kosina and J. Crouch (eds.): *Wheat Facts and Futures 2009*. Mexico, D.F.: CIMMYT: 82-95

Serghei, T. 2007. The correlation between technological traits of winter wheat grain in best steppe environment, Republic of Moldova. International scientific conference "Plant genetic stocks – the best of agriculture of today", 13-14 June 2007, Sadovo, 2, 155-158

Tsenov, N., T. Petrova, E. Tsenova. 2008. Estimation of grain yield and its components in winter wheat advanced lines under favorable and drought field environments, Breeding 08, International Conference "Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops" 24-27 November 2008, Novi Sad, Serbia, p. 238-241