



КОРЕЛАЦИОННИ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ОСНОВНИ АГРОТЕХНИЧЕСКИ ПРАКТИКИ И ДОБИВА ОТ ЗЪРНО ПРИ СОРТОВЕ ЗИМНА ПШЕНИЦА

АЛБЕНА ИВАНОВА, НИКОЛАЙ ЦЕНОВ

CORRELATIONS BETWEEN SOME MAIN AGRONOMY PRACTICES AND GRAIN YIELD FROM WINTER WHEAT VARIETIES

IVANOVA, A., N. TSENOV

Резюме

Изследвани са корелационните зависимости между основни агротехнически практики (видът на предшественика и нормата на минерално торене), както и условията през годините с добива от зърно при група сортове зимна обикновена пшеница. Според получения среден добив, генотиповете са разделени на две групи. Към група 1 се отнасят сортовете с добив, който е доказано по-висок от средния, а към група 2 – тези, които са с доказано по-нисък. Изведен е тригодишен полски опит, в който проучваните генотипове са отглеждани след три предшественика (фасул, слънчоглед, царевица) при три нива на минерално торене. Торенето е според предшественика: T_1 – контролни варианти без торене, T_2 – N_6P_6 след фасул и $N_{10}P_{10}$ след слънчоглед и царевица, T_3 – $N_{10}P_{10}$ след фасул и $N_{14}P_{14}$ след слънчоглед и царевица. Самостоятелният ефект на основните агротехнически практики (сорт, предшественик, торене) е много по-силен върху формирането на продуктивността на високодобивните сортове от група 1. Нискодобивните сортове от група 2 се влияят в най-голяма степен от променящите се условия на средата, което ги прави по-вариабилни. Минералното торене е основният фактор, който формира добива и свързаното с него по-високо продуктивно братене, а годината има най-голямо значение за образуването на повече зърна в класа и при двете групи сортове.

Ключови думи: Пшеница – Добив – Година – Предшественик - Торене

Abstract

The correlations between some main agronomy practices (type of previous crop and mineral fertilization norm) and the year conditions with grain yield from a group of common winter wheat varieties were investigated. According to the yield obtained, the genotypes were divided into two groups. The varieties with yield

significantly higher than the mean were referred to the first group, and the varieties with yield significantly lower than the mean – to the second group. A three-year field trial was carried out, in which the investigated genotypes were grown after three previous crops (bean, sunflower, maize) at three levels of mineral fertilization. Fertilization depended on the previous crop: T₁ – check variant without fertilization, T₂ – N₆P₆ after bean and N₁₀P₁₀ after sunflower and maize, T₃ – N₁₀P₁₀ after bean and N₁₄P₁₄ after sunflower and maize. The independent effect of the main agronomy practices (variety, previous crop, fertilization) was much higher on the formation of productivity of the high-yielding varieties from the first group. The low-yielding varieties of the second group were most affected by the changeable environments, which made them more variable. Mineral fertilization was the main factor which contributed to the formation of yield and the related higher productive tillering; the year had highest significance for the formation of more grains per spike in both groups.

Key words: Wheat – Yield – Year – Previous crop - Fertilization

Увод

Пшеницата е стратегическа земеделска култура за нашата страна. Тя заема основен дял във всяко сеитбообращение и е най-масово отглеждана в цяла България.

Значението и разпространението на пшеницата като основна зърнено-житна култура определят непрекъснатият стремеж към търсене на подходи за повишаване на добивите от нея. Освен това е необходимо сортовете, които се внедряват в производството да дават високи и стабилни по години добиви зърно.

Нормата на минерално торене и видът на предшественика са основни елементи от агротехниката, които имат определяща роля за развитието на сортовете пшеница през вегетацията. Тяхното оптимизиране е основа за получаване на високи и устойчиви добиви. У нас са проведени много изследвания, в които са проучени основните агротехнически практики предшественик (Пенчев и др., 2005; Димитрова-Донева, 2005; Герджикова и др., 2008; Делибалтова, 2008) и торене (Tonev et al, 2005; Нанкова и Пенчев, 2006; Semkova et al, 2007; Котева, 2008).

Цел на настоящото изследване е: i) анализиране самостоятелният ефект на основни агротехнически практики върху добива от зърно при група сортове зимна обикновена пшеница, ii) установяване на корелационни зависимости между тези практики и добива зърно и пряко свързаните с него признаци продуктивна братимост и брой зърна в клас.

Материал и методи

За тригодишен период (2004-2006 г.) е извършено проучване в опитното поле на Добруджански земеделски институт – гр. Ген. Тошево. Опитът е изведен по метода на дробните парцелки в 4 повторения от 22,5 m² върху слабо излужен чернозем (Naplic Chernozems, FAO (2002). Сортовете са засявани в оптималния агротехнически срок с посевна норма от 500 к.с. /m².

Проучваните генотипове са отглеждани след три предшественика (фасул, слънчоглед, царевица) при три нива на минерално торене. Торенето е диференцирано според предшественика: T_1 – контролни варианти без торене, T_2 – N_6P_6 след фасул и $N_{10}P_{10}$ след слънчоглед и царевица, T_3 – $N_{10}P_{10}$ след фасул и $N_{14}P_{14}$ след слънчоглед и царевица.

При обработката на данните, според получения среден добив генотиповете са разделени на две групи. Към група 1 се отнасят сортовете с добив, който е доказано по-висок от средния, а към група 2 – тези, които са с доказано по-нисък. Изследвани са добива от зърно и признаците, пряко свързани с него – брой продуктивни класове на m^2 и брой зърна в един клас. Статистическата обработка на данните е направена с помощта на програма Statistica ver. 7.

Резултати и обсъждане

Взаимодействието между генотипа, основните агротехнически практики и условията на околната среда определят получения добив (Hornok & Péro, 2005; Elhani et al, 2007; Kirchev et al, 2009; Atanasova et al, 2010; Delibaltova & Kirchev, 2010). Броят на зърната в класа отдавна се счита за ключов фактор при формиране на добива зърно при генотиповете пшеница в различни условия на средата (Sinclair & Jamieson, 2006; Peltonen-Sainio et al, 2007; Tsenov et al, 2008).

Анализираните в настоящото изследване агротехнически елементи оказват достоверно силно влияние при формирането на добива (таблица 1). Самостоятелният ефект на факторите е много по-силно изразен при високодобивните сортове от група 1. Условията през изследваните години влияят в най-голяма степен при формирането на добива от зърно при генотиповете от втората група, което ги прави по-зависими от тях и по-вариабилни. Определящ фактор за по-високо продуктивно братене и свързания с него по-висок добив е нормата на минерално торене при всички сортове. Варирането в броя на зърната в класа зависи преди всичко от условията на годината и на второ място от сорта. Подобни резултати, потвърждаващи ключовата роля на минералното торене в зависимост от условията на средата и вида на генотипа са представени и от Agoston & Péro (2005) и Péro (2007) за Унгария и Vertic et al (2007) за Гърция.

Таблица 1. Анализ на вариансите на факторите.

Фактор	Добив		Брой продукт. клас.		Брой зърна в клас	
	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2
Общо	163532,6 ⁺⁺	149845,4 ⁺⁺	15822,7 ⁺⁺	14970,2 ⁺⁺	32973,7 ⁺⁺	28905,9 ⁺⁺
Сорт	39,0 ⁺⁺	9,2 ⁺⁺	4,8 ⁺⁺	1,2 ^{ns}	25,4 ⁺⁺	46,2 ⁺⁺
Предш	291,0 ⁺⁺	188,9 ⁺⁺	36,71 ⁺⁺	21,9 ⁺⁺	0,5 ^{ns}	1,9 ^{ns}
Торене	2730,7 ⁺⁺	2569,9 ⁺⁺	121,1 ⁺⁺	125,5 ⁺⁺	4,9 ⁺⁺	1,1 ^{ns}
Година	755,7 ⁺⁺	1247,5 ⁺⁺	2,2 ^{ns}	4,9 ⁺⁺	246,1 ⁺⁺	220,2 ⁺⁺

⁺⁺ Достоверност при $p=0.01$

Корелационният анализ показва добре изразена връзка между изследваните агротехнически практики и признаци (таблица 2). Тези корелации отново потвърждават водещата роля на минералното торене като основен фактор за формирането на добива при всички сортове пшеница. Много е силна зависимостта между променящите се условия на средата и стопанската част от продукцията на нискодобивните генотипове от втора група, което отново подчертава тяхната по-голяма вариабилност. Връзката между торенето и продуктивната братимост, която има първостепенно значение за нарастването на добива зърно е много висока и за двете групи. Най-високи са коефициентите на корелация между годината и броят на зърната в класа. Подобни резултати са съобщени от Панайотова и др. (2004) за твърдата пшеница. Корелацията между изследваните предшественици и признаци е отрицателна, като е достоверна само за високодобивните сортове от група 1 за формирането на добива и пряко свързаното с него продуктивно братене и е несъществена за броят на зърната в класа.

Таблица 2. Корелации между изследваните фактори и признаци.

Фактор	Добив		Брой продукт. клас.		Брой зърна в клас	
	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2
Предш	-0,378	-0,261	-0,335	-0,211	-0,012	-0,058
Торене	0,719	0,670	0,672	0,791	-0,130	0,044
Година	0,381	0,540	-0,033	0,024	0,887	0,885

Стойностите с удебелен шрифт са доказани при $p=0.05$

За да се получи допълнителна информация за зависимостите между изследваните признаци и основните агротехнически практики са направени корелационните зависимости поотделно според проучваните фактори (таблица 3). Корелацията на добива с торенето е достоверна и силна, независимо от вида на предшественика. Стойностите са по-високи при високодобивните сортове от първа група. Независимо от вида на предшественика основен фактор за по-високо продуктивно братене е нормата на минерално торене, а годината е определяща за образуването на повече зърна в класа. След добър предшественик (фасул) зависимостта на нискодобивните сортове от група 2 от торенето за формирането на по-голям брой продуктивни класове е по-висока.

Статистически достоверна и силна е корелацията между минералното торене и добива и свързаното с него продуктивно братене, независимо от условията през изследваните години. Стойностите ѝ са по-високи при нискодобивните сортове от втора група. Корелационният коефициент между торенето и броя зърна в един клас е доказан само през 2004 г. и 2005 г. за високодобивните сортове от първа група, като и стойностите за тях са значително по-високи.

Значително по-разнообразни са получените корелации между проучваните агротехнически практики и признаци на фона на различните норми на торене. В контролните варианти без торене (T_1) корелационните коефициенти между годината и добива, годината и броя зърна в клас са

достоверни и ясно изразени в полза на нискодобивните сортове от група 2, където достигат и своята най-висока стойност (0,946). Предшественикът е в отрицателна корелация с добива и признаците, която е доказана само за добива. Зависимостта между годината и стопанската част от продукцията, годината и броят зърна в класа е достоверна и по-висока във второто ниво на торене (T_2). С покачване нормата на минерално торене (T_3) стойностите на корелационните коефициенти се понижават и при двете групи сортове, като степента на понижаване е по-висока при високодобивните генотипове от първа група.

Таблица 3. Корелации в зависимост от вида на предшественика, годината и нормата на минерално торене.

	Фасул		Слънчоглед		Царевица	
Добив	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2
Торене	0,643	0,615	0,815	0,705	0,876	0,767
Година	0,640	0,720	0,422	0,572	0,305	0,420
Брой продукт. клас.						
Торене	0,564	0,857	0,787	0,871	0,817	0,730
Година	-0,450	-0,216	-0,122	-0,144	0,486	0,441
Брой зърна в клас						
Торене	-0,158	0,058	-0,130	0,077	-0,105	0,004
Година	0,916	0,927	0,873	0,846	0,885	0,908
	2004		2005		2006	
Добив	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2
Предш	-0,369	-0,181	-0,496	-0,472	-0,390	-0,271
Торене	0,892	0,916	0,678	0,728	0,790	0,885
Брой продукт. клас.						
Предш	-0,745	-0,456	-0,458	-0,440	0,197	0,206
Торене	0,497	0,753	0,608	0,735	0,914	0,880
Брой зърна в клас						
Предш	-0,037	-0,250	0,071	-0,033	-0,230	-0,127
Торене	0,581	0,484	-0,839	-0,184	-0,441	-0,061
	T_1		T_2		T_3	
Добив	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2	Група 1	Група 2
Предш	-0,870	-0,752	-0,447	-0,288	-0,317	-0,217
Година	0,406	0,482	0,820	0,908	0,640	0,900
Брой продукт. клас.						
Предш	-0,543	-0,273	-0,496	-0,251	-0,322	-0,564
Година	-0,360	-0,218	-0,029	0,125	0,330	0,199
Брой зърна в клас						
Предш	-0,027	-0,027	-0,032	-0,064	0,033	-0,089
Година	0,926	0,946	0,912	0,875	0,876	0,854

Стойностите с удебелен шрифт са доказани при $p=0.05$

Изводи

Самостоятелният ефект на основните агротехнически практики (сорт, предшественик, торене) е много по-силно изразен върху формирането на продуктивността на високодобивните сортове от група 1.

Нискодобивните сортове от група 2 се влияят в най-голяма степен от променящите се условия на средата, което ги прави по-вариабилни.

Минералното торене е основният фактор, който формира добива и свързаното с него по-високо продуктивно братене, а годината има най-голямо значение за образуването на повече зърна в класа и при двете групи сортове.

Литература

Agoston, T., P. Pepo, 2005. Effects of genetic and ecological factors on yield formation in winter wheat production, *Cer. Res. Com.*, 33 (1): 37-40

Atanasova, D., N. Tsenov, I. Stoeva, I. Todorov, 2010. Performance of Bulgarian winter wheat varieties for main end-use quality parameters under different environments, *Bulg. J. Agric. Sci.*, 16: 22-29

Bertic, B., Z. Loncaric, V. Vukadinovic, Z. Vukobratovic, V. Vukadinovic, 2007. Winter wheat yield responses to mineral fertilization, *Cer. Res. Com.*, 35(2):245-248

Delibaltova, V., Hr. Kirchev, 2010. Grain yield and quality of bread wheat varieties under the agroecological conditions of Dobroudja region. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 16: 17-21

Delibaltova, V., 2008. Investigation of the predecessor and fertilization influence on the productivity of winter wheat variety Aglika, *Plant Science*, 45: 437-441 (in Bulg.)

Dimitrova-Doneva, M., 2005. Yield and quality of common winter wheat according to previous crop and nitrogen fertilization, *Proc. 2nd Balkan scientific conference*, June, Karnobat, 513-517 (in Bulg.)

Elhani, S., V. Martos, Y. Rharrabti, C. Royo, L.F. Garcia del Moral, 2007. Contribution of main stem and tillers to durum wheat (*T. turgidum L. var. durum*) grain yield and its components grown in Mediterranean environments, *Field Crops Research*, 103: 25-35

Gerdgikova, M., M. Videva, S. Eneva, 2008. Influence of the species of the leguminous predecessor upon the productivity of common wheat, *Plant Science*, 45: 442-446 (in Bulg.)

Hornok, M., P. Pepo, 2005. Effects of some agrotechnical elements on yield formation in winter wheat production, *Cer. Res. Com.*, 33(1): 93-96

Kirchev, H., Z. Terziev, V. Delibaltova, A. Matev, A. Sevov, 2009. Productivity and grain quality of bread wheat (*T. aestivum L.*) depend on variety and agroecological conditions in Dobrogea region. *International Conference "Lakes and Nutrient Loads" Alblakes, Proceedings, Pogradec, 24 – 26 April, 261 – 265*

Koteva, V., 2008. A Long-Term Stationary Experiment with Organic-mineral Fertilization in the Institute of Agriculture, *Karnobat-Methodical Problems and Initial Data, Soil Science Agrochemistry and Ecology, XLII (3): 29-35 (in Bulg.)*

- Nankova, M., E. Penchev. 2006. Effect of long-term mineral fertilization on the process of the formation of productivity and physical properties of grain from variety Enola (*T. aestivum* L.), Field Crops Studies, III (1): 125-137 (in Bulg.)
- Panayotova, G., D. Arkadiev, V. Veleva, 2004. Dependencies between yield structural components, levels of nitrogen, fertilization and meteorological conditions in durum wheat, Plant Science, 41: 317-321 (in Bulg.)
- Peltonen-Sainio, P., A. Kangas, Y. Salo, L. Jauhiainen, 2007. Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: Evidence based on 30 years of multi-location trials, Field Crops Research, 100: 179-188
- Penchev, P., B. Gramaticov, B. Zarkov, I. Saldgiev, 2005. Influence of the predecessor and fertilization on the productivity of the hard wheat variety Beloslava in the south eastern region, II (1): 89-93 (in Bulg.)
- Pepo, P., 2007. The role of fertilization and genotype in sustainable winter wheat (*T. aestivum* L.) production, Cer. Res. Com., 35 (2): 917-920
- Semkova, N., Z. Terziev, I. Saldzhiev, H. Kirchev, 2007. Comparative research on productivity of new *Triticum durum* Desf. Varieties under increasing norms of nitrogen fertilization. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of the Banat, Timisoara, Romania. Scientific Papers, Agriculture, XXXIX, (I): 47-52
- Sinclair, T.R., P.D. Jamieson, 2006. Grain number, wheat yield, and booting beer: An analysis, Field Crops Research, 98: 60-67
- Tonev, T., H. Kirchev, V. Koteva, 2005. Dynamics of winter wheat yield after reduction of NPK rates in crop rotation. Bulg. J. Agric. Sci., 11:539-550
- Tsenov, N., D. Atanasova, I. Todorov, V. Dochev, 2008. Environmental effect on common winter wheat productivity, In: Modern Variety Breeding for Present and Future Needs (Eds. J. Prohens & M.L. Badenes), Proceedings of the 18th EUCARPIA General Congress, 9-12 September, Valencia, Spain, 480-484

