

**СОРТОВА СПЕЦИФИКА НА ТРИТИКАЛЕ С РАЗЛИЧЕН ПРОИЗХОД, ОТГЛЕЖДАНО В УСЛОВИЯТА НА ПЛОВДИВ****GENOTYPE SPECIFICS OF TRITICALE OF DIFFERENT ORIGIN, GROWN IN THE REGION OF PLOVDIV**

Христофор Кирчев
Hristofor Kirchev

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

E-mail: hristofor_kirchev@abv.bg

Резюме

С цел проучване на влиянието на сорта върху продуктивността на тритикалето е заложен полски опит в опитното поле на катедра „Растениевъдство“ при Агрономическия факултет на Аграрния университет – Пловдив. Изпитвани са 6 сорта тритикале с различен произход: АД-7291, пшеничен тип (стандарт), селектиран в ИРГР – Садово; Ракита (ръжен тип), селектиран в ДЗИ – Генерал Тошево; Bronti (пшеничен тип) – Гърция; Frontera, Alter и Scudo (ръжен тип), създадени в селекционната компания PRO.SE.ME. – Италия. Опитът е заложен след предшественик слънчоглед по метода на дългите парцели, в 4 повторения. Продуктивността е определяна като добив от зърно, t.ha⁻¹. Определяни са основните структурни елементи на посева – брой растения/m², брой братя на едно растение, височина на растенията, дължина на класа, брой класчета в класа, брой зърна в клас. Установени са продуктивността на сортовете, както и влиянието на структурата на посева и на растенията върху продуктивните разлики.

Abstract

In order to study the influence of the variety on the productivity of triticale, the field experiment has been carried out in the experimental field of the Department of Crop Science, Agronomy Faculty at the Agricultural University - Plovdiv. Six triticale varieties with different background were tested: АД-7291, wheat type (standard) created at IPGR – Sadovo; Ракита (rye type), created at DAI – Gen. Toshevo; Bronti (wheat type) – Greece; Frontera, Alter и Scudo (rye type), selected at seed company PRO.SE.ME. – Italy. The experiment has been conducted in long plots method in 4 repetitions after predecessor sunflower. Productivity is defined as grain yield, t.ha⁻¹. Determined are the main structural elements of the crop - Plant height, cm; Number of tillers/m²; Number of spikes/m²; Productive tillers, %; Spike length, cm; Numbers of spikelets per spike; Numbers of grains per spike; Number of grains per spikelet; Weight of grains per spike, g; 1000 grain weight, g. The productivity of the varieties have been established, and the influence of the crop and plants structure to productive differences.

Ключови думи: тритикале, добив, структурни елементи, корелация.

Key words: triticale, grain yield, yield components, correlation.

ВЪВЕДЕНИЕ

Тритикалето (*xTriticosecale* Wittm.) е култура с висок продуктивен потенциал, сравнена с някои други зърнено-житни култури, което е и едно от основните му предимства.

В много опити у нас е установено, че в сравнение с пшеницата и ръжта тритикалето показва значително по-висок добив от зърно и по-високо съдържание на суров протеин (Terziev i dr., 1999; Terziev i dr., 2000; Kolev i Ivanova, 2004; Kirchev i dr., 2005).

Подобни резултати при сравняване между тритикале и други зърнено-житни са получени и от редица автори в други страни (Rojo & Blanco, 1999;

Yoshihira et al., 2000; Motzo et al., 2001; Voica, 2011; Balkan et al., 2011; Gowda et al., 2011; Mendoza-Eloz, 2011; Bassu et al., 2011; Dogan et al., 2011; El-Metwally et al., 2012; Estrada-Campuzano et al., 2012; Martinez et al., 2012).

Един от основните фактори, влияещи върху продуктивността, е изборът на сорт с подходящи показатели за съответния район. Целта на настоящото проучване е да се установи сортовата специфика на тритикале с различен тип и произход по отношение на тяхната продуктивност в агроклиматичните условия на Пловдив.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

За постигане на целите и задачите на изследването през периода 2009-2011 г. в опитното поле на катедра „Растениевъдство“ при Агрономическия факултет на Аграрния университет в Пловдив са залагани полски опити. Изпитвани са шест сорта тритикале с различен произход: АД-7291, пшеничен тип (стандарт), селектиран в ИРГР – Садово; Ракита (ръжен тип), селектиран в ДЗИ – Генерал Тошево; Bronti (пшеничен тип) – Гърция; Frontera, Alter и Scudo (ръжен тип), създадени в селекционната компания PRO.SE.ME. – Италия.

Опитът е заложен по метода на дългите парцели, в 4 повторения, след предшественик слънчоглед. Продуктивността на изследваните сортове е определяна като добив от зърно, t.ha⁻¹. Установени са основните структурни елементи на растенията, разделени в две групи:

- Структурни елементи на посева, включващи:
 - Височина на посева, cm
 - Брой брата на m²
 - Брой класове на m²
 - Продуктивна братимост, %
- Структурни елементи на класа, включващи:
 - Дължина на класа, cm
 - Брой класчета в клас
 - Брой зърна в клас
 - Брой зърна в класче
 - Маса на зърното в клас, g
 - Маса на 1000 зърна, g

За установяване на статистически достоверни влияния на изследваните фактори и разлики между изпитаните варианти е прилаган дисперсионен анализ по модел

$$(i) Y_{ijk} = \mu + a_i + \beta_j + \gamma_k + a\beta_{ij} + a\gamma_{ik} + \beta\gamma_{jk} + a\beta\gamma_{ijk} + e_{ijk}$$

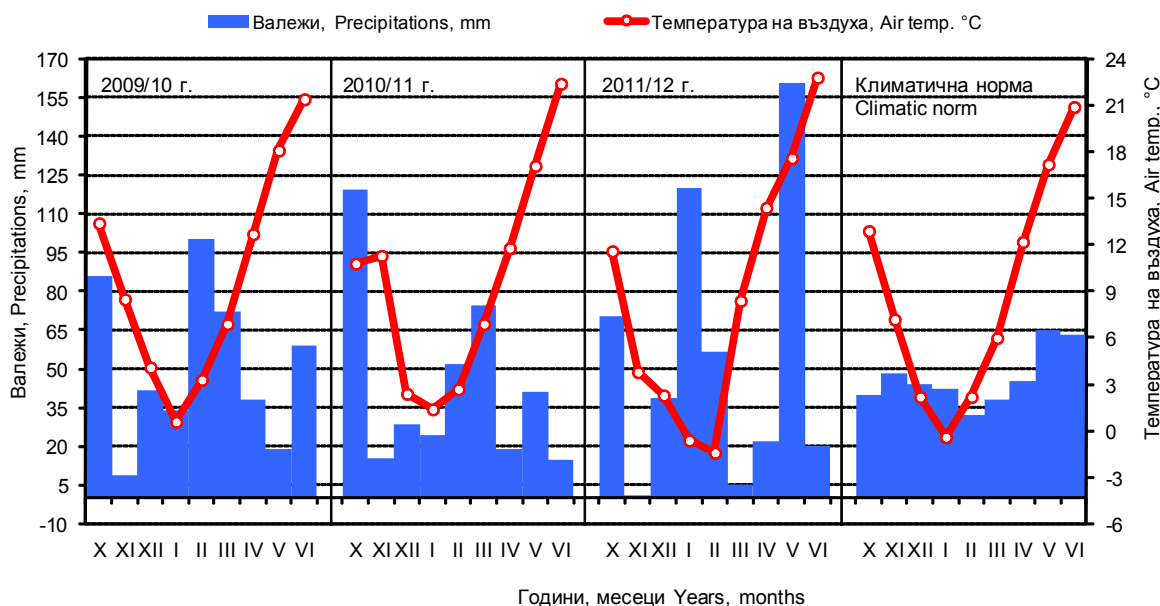
За изчисляване на качествени и количествени зависимости между изследваните показатели е използван корелационен анализ по модел

$$(ii) R(x,y) = \text{cov}(x,y) / \sqrt{D_x D_y}$$

РЕЗУЛТАТИ

Метеорологичните условия през трите години от изследването се различават съществено както по отношение на средномесечните температури на въздуха, така и по месечните суми на валежите спрямо климатичната норма за района на Пловдив (фиг. 1).

Първата реколтна година се характеризира като най-близка в температурно отношение спрямо многогодишния период, но относно овлажняването по месеци се забелязват значителни разлики. Есента на 2009 г. се отличава с много валежи през октомври (85,6 mm) и сравнително сух ноември (8,8 mm). Декември и януари са близки до климатичната норма, а през месец февруари е измерена най-високата сума на валежите през тази реколтна година – 100,3 mm. Периодът на формиране на зърното (март-април) е с добра влагообеспеченост, което е предпоставка за високи резултати по отношение на продуктивността на тритикалето.



Фиг 1. Метеорологични условия през годините на изследването
 Fig 1. Meteorological conditions during the years of the investigation



В температурно отношение втората година от проучването се различава съществено. Прави впечатление, че ноември е по-топъл от октомври. Зимата е сравнително топла, както и месеците, характеризиращи пролетта и лятото. Валежите са неравномерно разпределени по месеци, с висока сума на валежите през октомври (119,1 mm), с ниско овлажняване през ноември, декември и януари, но с добри валежни условия през февруари и март, което води до добър зимно-пролетен запас от влага в почвата.

Третата реколтна година може да се определи като доста различна спрямо климатичната норма както в температурно, така и във валежно отношение. Месеците януари и особено февруари са с ниски средномесечни температури, а март, април, май и юни – с по-високи от средните за многогодишен период температури. Валежите са изключително неравномерно разпределени по месеци. С изключение на декември във всички месеци те се различават драстично спрямо климатичната норма. Особено впечатление прави месец май, през който са отчетени рекордните 160,8 mm валежи.

Продуктивността на изпитваните сортове тритикале варира в зависимост от условията на годината, като и през трите години от изследването получените разлики позволяват те да бъдат групирани в три статистически групи по продуктивност (табл. 1).

Най-високи добиви са получени през първата реколтна година, когато средният добив от тритикалето е 7,758 t.ha⁻¹. Най-нисък добив е получен от стандарта AD-7291 – 6,243 t.ha⁻¹, следван от гръцкия сорт Bronti – 7,265 t.ha⁻¹. Разликата между двата сорта е незначителна, което ги обединява в една група по отношение на тяхната продуктивност през първата година от проучването. Сортовете Rakita, Alter и Scudo заемат средно положение по своята продуктивност, а най-висок добив през 2010 г. е получен от сорт Frontera – 8,512 t.ha⁻¹.

През реколтната 2011 г. сортовете Rakita, Frontera и Scudo се проявяват като най-продуктивни, с добиви съответно 8,470; 7,384 и 7,078 t.ha⁻¹. Сортовете

Bronti и Alter са близки по продуктивност, а най-нисък добив е получен от стандарта AD-7291 – 5,055 t.ha⁻¹.

През третата година от проучването, характерна с екстремно ниски температури през зимата и високи през пролетта, както и с периоди на силно засушаване и високи валежни суми, средният добив от тритикалето, сравнен с останалите две години, е най-нисък – 5,975 t.ha⁻¹. Както и през останалите две години, най-нисък добив и през 2012 г. е получен от стандарта AD-7291 – 4,128 t.ha⁻¹. Най-висок добив през годината е отчетен при сорта Frontera – 6,565 t.ha⁻¹, следван от сортовете Rakita, Scudo, Alter и Bronti.

Средно за трите години от проучването най-нисък среден добив от зърно е получен от стандарта AD-7291 – 5,142 t.ha⁻¹. Разликата в добива спрямо останалите сортове е доказана, което поставя сорта в най-нископродуктивната група. Във втора група по продуктивност, с разлика от 1,504 t.ha⁻¹ спрямо стандарта, се нарежда гръцкият сорт Bront, а сортовете ръжен тип Rakita, Alter, Frontera и Scudo може да се обединят в най-високата група по продуктивност със средни добиви над 7 t.ha⁻¹. Като най-високодобивен средно за годините на изследването може да се отличи сортът Rakita – 7,713 t.ha⁻¹, а проучените сортове тритикале може да се подредят в следния възходящ ред по отношение на тяхната продуктивност – AD-7291 < Bronti < Alter < Scudo < Frontera < Rakita.

Структурните елементи на посева, формиран от сортовете тритикале в настоящото проучване, са посочени в таблица 2. Височината на растенията варира в зависимост от сорта, като средно за периода на изследването най-нисък посев образуват сортовете пшеничен тип Bronti (72.1 cm) и AD-7291 (73.4 cm), а сортовете ръжен тип се отличават с по-високо стъбло спрямо пшеничените тритикалета и може да се обединят в една статистическа група по отношение на признака „височина на стъблото”.

Броят на братята, образувани до края на фаза братене при проучваните сортове, е един от основните

Таблица 1. Добив от зърно, t.ha⁻¹

Table 1. Grain yield, t.ha⁻¹

Сорт Variety	2010	2011	2012	Средно Average
AD-7291	6,243*	5,055*	4,128*	5,142*
Rakita	8,127**	8,470***	6,542***	7,713***
Bronti	7,265*	6,813**	5,875**	6,651**
Alter	8,154**	6,627**	6,354***	7,045***
Frontera	8,512***	7,384***	6,565***	7,487***
Scudo	8,245**	7,078***	6,385***	7,236***
LSD 5%	0,165	0,076	0,107	0,116

*Разликите между данните с еднакви символи не са доказани статистически.

*Values with the same symbol do not differ significantly.

Таблица 2. Структурни елементи на посева средно за 3 години
Table 2. Structural elements of the crop average for 3 years

	Височина на посева, cm Plant heigh, cm	Брой братя на м ² Number of tillers	Брой класове на м ² Number of spikes	Продуктивни братя, % Productive tillers
AD-7291	73,4*	785*	487*	62,04*
Rakita	91,7**	834**	524*	62,83**
Bronti	72,1*	884***	547**	61,88*
Alter	102,4**	849**	537**	63,25**
Frontera	93,8**	791*	541**	68,39***
Scudo	98,7**	824**	497*	60,32*
LSD 5%	13,54	38,8	39,2	2,40

*Разликите между данните с еднакви символи не са доказани статистически.

*Values with the same symbol do not differ significantly.

Таблица 3. Структурни елементи на класа средно за 3 години
Table 3. Structural elements of the spike average for 3 years

Сорт Variety	Дължина на класа, cm Spike length	Брой класчета в клас Numbers of spikelets per spike	Брой зърна в клас Numbers of grains per spike	Брой зърна в класче Number of grains per spikelet	Маса на зърното в клас, g Weight of grains per spike	Маса на 1000 зърна, g 1000 grain weight
AD-7291	8,4	23,7	40,4	1,70	1,32	32,67
Rakita	10,8	28,4	52,4	1,85	1,84	35,11
Bronti	7,5	21,3	40,3	1,89	1,52	37,72
Alter	15,1	26,2	51,5	1,65	1,64	31,84
Frontera	13,8	25,8	48,2	1,67	1,73	40,05
Scudo	15,4	27,4	51,2	1,98	1,82	33,58
LSD 5%	3,6	3,68	6,71	0,14	0,21	3,32

фактори за формиране на максимална гъстота на посева. С най-ниска братимост средно за периода на проучването е стандартът AD-7291 (785 братя/м²), следван от сорта Frontera (791 братя/м²), като разликата между тях е недоказана статистически. Като средно братящи може да се обединят сортовете Rakita, Alter и Scudo, с незначителни разлики между тях. Сортът Bronti може да се отличи като най-силно братящ, със среден брой от 884 братя/м².

Въпреки че броят на братята е един от основните фактори за формирането на оптимално гъст посев, основно значение има и формирането на по-голям брой класове. В настоящото проучване най-малко класове се образуват в посева на стандарта AD-7291 – 487 класа/м², следван от сортовете Scudo и Rakita, като тези три сорта са с близки стойности по този показател и може да се обединят в една група. Със стойности, надвишаващи най-малката доказана разлика (LSD) спрямо сорта, показал най-ниски показатели по признака „брой класове на единица площ“, сортовете Alter (537 класа/м²), Frontera (541 класа/м²) и Bronti (547 класа/м²) се обединяват в една статистическа група като образувачи по-голям брой класове/м².

Освен броя на братята и броя на класовете голямо значение за структурата на посева има

съотношението между тези два признака, което показва колко от братята се формират в продуктивни. Така например, въпреки че сортът Bronti формира най-много братя и най-голям брой класове, едва 61,88% от образуваните братя са продуктивни. Сортовете Scudo и AD-7291 също се отличават с ниска продуктивна братимост. Сортовете Rakita и Alter заемат средно положение по отношение на формирането на продуктивни братя, а сортът Frontera се отличава като генотип, при който най-много от образуваните братя се превръщат в продуктивни (68,39%).

Освен структурата на посева, основно значение за продуктивността на тритикалето имат и структурните елементи на класа (табл. 3). Дължината на класа е сортов признак, като сортовете пшеничен тип AD-7291 и Bronti формират сравнително къс клас, следвани от сорта Rakita, който образува 10.8 cm класове. Като сортове с най-дълъг клас може да се отличат сортовете, селектирани в селекционната компания PRO.SE.ME – Frontera (13.8 cm), Alter (15.1 cm) и Scudo (15.4 cm).

Броят на класчетата в клас е фактор, определящ плътността на класа. Най-малък брой класчета в класа е отчетен при гръцкия сорт Bronti – 21,3, следван от стандарта AD-7291 – 23.7. Общото между тях е, че и двата сорта принадлежат към



Таблица 4. Корелационни зависимости
Table 4. Correlation dependencies

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Височина на посева Plant height	1,000									
2. Бр. братя Nr. of tillers	-0,082	1,000								
3. Бр. класове Nr. of spikes	0,112	0,574	1,000							
4. Продуктивни братя Productive tillers	0,206	-0,401	0,520	1,000						
5. Дължина на класа Spike length	0,957*	-0,188	0,016	0,214	1,000					
6. Бр. класчета в клас Nr. of spikelets/ spike	0,815*	-0,302	-0,211	0,074	0,699*	1,000				
7. Бр. зърна в клас Nr. of grains/ spike	0,938*	-0,025	0,086	0,116	0,815*	0,930*	1,000			
8. Бр. зърна в класче Nr. of grains/ spikelets	-0,084	0,422	-0,200	-0,653*	-0,087	0,082	0,072	1,000		
9. Маса на зърното в клас Weight of grains per spike	0,761*	0,114	0,236	0,148	0,655*	0,790*	0,874*	0,388	1,000	
10. Маса на 1000 зърна 1000 grain weight	-0,200	0,010	0,596	0,667*	-0,172	-0,251	-0,189	0,026	0,202	1,000
11. Добив от зърно Grain yield	0,700*	0,271	0,540	0,323	0,573	0,624*	0,791*	0,247	0,945*	0,379

*Доказана корелация при ниво на $p=0.05$.

* Correlation is significant at the $p=0.05$ level.

пшеничения тип тритикале. Със сравнително близки резултати по отношение на броя на класчетата в клас са италианските сортове Frontera, Alter и Scudo, а българският сорт Rakita образува най-много класчета в класа – 28,4. Броят на зърната в клас следва същите тенденции, получени при признака „брой класчета в клас“ – пшеничените сортове са с най-ниски стойности, следвани от италианските сортове, а сортът Rakita е с най-високи показатели.

Освен броя на класчетата, определящ фактор за продуктивността има и броят на зърната в едно класче. Най-малко зърна в класче се образуват при сорта Alter – 1,65, следван от сортовете Frontera – 1,67, AD-7291 – 1,70, Rakita – 1,85, Bronti – 1,89, и с най-голям брой зърна в класче е сортът Scudo – 1,98. Масата на зърното в един клас е с най-ниски стойности при стандарта AD-7291 – 1,32 g, следван от другия пшеничен тип сорт Bronti – 1,52 g. С най-тежко зърно в класа е сортът, дал най-висок среден добив от зърно – Rakita – 1,84 g.

Масата на 1000 зърна е качествен признак, определящ стойността на семената като посевен материал. В настоящото проучване най-висока абсолютна маса формира сортът Frontera – 40,05 g, следван от сортовете Bronti – 37,72 g, Rakita – 35,11 g, Scudo – 33,58 g, AD-7291 – 32,67 g, а с най-ниска маса на 1000 зърна е сортът Alter – 31,84 g.

Корелационният анализ на добива и структурните елементи на посева и класа позволяват да се установи влиянието на всеки един от проучените

показатели спрямо останалите (табл. 4). Височината на растенията е доказано позитивно свързана с признаците дължина на класа ($r=0.957$); брой класчета в клас ($r=0.815$); брой зърна в клас ($r=0.938$); маса на зърното в клас ($r=0.761$) и добив от зърно ($r=0.700$). Височината на стъблото оказва отрицателно влияние на признаците брой братя, брой зърна в класче и маса на 1000 зърна, но стойностите на всички отрицателни зависимости са статистически недостоверни.

Повишаването на стойностите на признака „брой братя“ води до положителни зависимости спрямо признаците брой класове ($r=0.574$); брой зърна в класче ($r=0.422$); маса на зърното в клас; маса на 1000 зърна и добив от зърно. Останалите показатели (продуктивни братя; дължина на класа; брой класчета в клас и брой зърна в клас) са с отрицателни стойности на корелационния коефициент. Всички стойности, свързани с признака брой братя, са недоказани статистически.

Повишаването на броя на продуктивните братя води до доказано по-високи стойности на масата на 1000 зърна ($r=0.667$), както и отрицателно влияние върху броя на зърната в класче ($r=0.653$).

От показателите, свързани с морфологията на класа, дължината на класа води до доказано повишаване на броя на класчетата в клас ($r=0.699$); броя на зърната в клас ($r=0.815$); масата на зърното в клас ($r=0.655$) и масата на 1000 зърна ($r=0.667$).

Добивът от зърно взаимодейства положително с всички структурни елементи на посева и класа.

Статистически доказано положително влияние върху този признак имат само признаците маса на зърното в клас ($r=0.945$); брой зърна в клас ($r=0.791$); височина на посева ($r=0.700$) и брой класчета в клас ($r=0.624$).

ИЗВОДИ

- 1 Проучените сортове тритикале може да се подредят в следния възходящ ред по отношение на тяхната продуктивност – AD-7291<Bronti<Alter<Scudo<Frontera<Rakita. Сортовете ръжен тип може да се обединят в най-високата група по продуктивност със средни добиви над 7 t.ha⁻¹.
- 2 Височината на растенията варира в зависимост от сорта, като най-нисък посев образуват сортовете пшеничен тип, а сортовете ръжен тип се отличават с по-високо стъбло спрямо пшеничените тритикалета.
- 3 Най-малък брой класчета в класа е отчетен при пшеничените сортове тритикале. Със сравнително близки резултати по отношение на броя на класчетата в клас са италианските сортове, а българският сорт Rakita образува най-много класчета в класа. Броят на зърната в клас следва същите тенденции – пшеничените сортове са с най-ниски стойности, следвани от италианските сортове, а сортът Rakita е с най-високи показатели.
- 4 Добивът от зърно взаимодейства положително с всички структурни елементи на посева и класа. Статистически доказано положително влияние върху този признак имат признаците маса на зърното в клас; брой зърна в клас; височина на посева и брой класчета в клас.

LITERATURA

- Kolev, T., R. Ivanova, 2004. Izpitvane na sortove tritikale pri agroekologichnite uslovia na Plovdivski rayon. – Rasteniavadni nauki, 41, 6, 509-512.
- Kirchev, H., Z. Terziev, T. K. Tonev, 2005. Parametri na produktivnostta pri novi sortove tritikale v zavisimost ot azotnata norma. Jubileynna nauchna konferentsia "60 god. AU - Plovdiv" Nauchni trudove, L, 4, 153-158.
- Terziev, Z., I. Janchev, T. Kolev, 2000. Dobiv na zarno, suho veshchestvo i surov protein ot tri sorta pshenitsa, razh i tritikale. – Rasteniavadni nauki, 37, 9, 752-754.
- Terziev, Z., T. Kolev, I. Janchev, 1999. Sravnitelno izpitvane na sortove pshenitsa, razh, tritikale i echemik. – Rasteniavadni nauki, 36, 9, 472-474.
- Balkan, A. A., Özdüven, M. L., Nizam, İ. İ., Teykin, E. E., & Tuna, M. M., 2011. Farklı Fenolojik Dönemlerdeki Otlatmanın Ekmeklik Buğday ve Tritikalenin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. (Turkish). – Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 8(1), 93-100.

- Bassu, S., Asseng, S., & Richards, R., 2011. Yield benefits of triticale traits for wheat under current and future climates. – Field Crops Research, 124(1), 14-24.
- Dogan, R., Kacar, O., Goksu, E., & Azkan, N., 2011. Evaluation of Triticale Genotypes in Terms of Yield Stability for the Southern Marmara Region. – Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 39(2), 249-253.
- Estrada-Campuzano, G. G., Slafer, G. A., & Miralles, D. J., 2012. Differences in yield, biomass and their components between triticale and wheat grown under contrasting water and nitrogen environments. – Field Crops Research, 128(14), 167-179.
- El-Metwally, E. A., Hassanein, M. A., Hussein, M. M., El-Noemani, A. A., & Keheal, H. K., 2012. Triticale (Triticosecale) yield as affected by sowing dates and NPK fertilizers in Egyptian new reclaimed sandy soils. – Journal Of Applied Sciences Research, (April), 2412-2418.
- Mendoza-Elos, M., Cortez-Baheza, E., Rivera-Reyes, J., Rangel-Lucio, J., Andrio-Enríquez, E., & Cervantes-Ortiz, F., 2011. Época y densidad de siembra en la producción y calidad de semilla de triticale (X Triticosecale Wittmack). (Spanish). – Agronomía Mesoamericana, 22(2), 309-316.
- Gowda, M., Hahn, V., Reif, J. C., Longin, C. H., Alheit, K., & Maurer, H. P., 2011. Potential for simultaneous improvement of grain and biomass yield in Central European winter triticale germplasm. – Field Crops Research, 121(1), 153-157.
- Martinez, C. S., Ribotta, P. D., Leon, A. E., & Añon, M. C., 2012. Colour Assessment on Bread Wheat and Triticale Fresh Pasta. – International Journal of Food Properties, 15(5), 1054-1068.
- Motzo, R., F. Guinta, M. Deidda, 2001. Factors affecting the genotype x environment interaction in spring triticale grown in a Mediterranean environment. – Euphytica, 121, 3, 317-324.
- Royo, C., R. Blanco, 1999. Growth analysis of five spring and five winter triticale genotypes. – Agronomy Journal, 91, 2, 305-311.
- Voica, M. M., 2011. Comportarea unor soiuri de tritikale în zona colinara a Munteniei. Analele Institutului National De Cercetare-Dezvoltare Agricola Fundulea, 79(1), 21-30.
- Yoshihira, T., T. Karasawa, K. Nakatsuka, 2000. Yielding ability of winter triticale in snow heavy area of central Hokkaido. – Japanese J. of Crop Science, 69, 2, 165-174.

Статията е приета на 18.09.2012 г.
Рецензент – проф. д-р Борис Янков
E-mail: bjankov@au-plovdiv.bg