



**СРАВНИТЕЛНО ПРОУЧВАНЕ НА СРЕДНО РАННИ ХИБРИДИ ЦАРЕВИЦА
ЗА ЗЪРНО, ОТГЛЕЖДАНИ ПРИ НЕПОЛИВНИ УСЛОВИЯ
В ЦЕНТРАЛНА СЕВЕРНА БЪЛГАРИЯ
COMPARATIVE TESTING OF MID-EARLY MAIZE HYBRIDS,
CULTIVATED FOR GRAIN UNDER NON-IRRIGATION
IN CENTRAL NORTH BULGARIA**

**Илиян Желязков
Iliyan Zhelyazkov**

E-mail: zhelyazkov@mail.bg

Abstract

The experimental work was performed in the Central North Bulgaria region – the town of Pavlikeni in the period 2009-2011. The following hybrids were tested; *Evelina*, *Kolomba*, *PR36R10*, *PR37D25* and *PR37H24*. The aim of the study was to establish the elements of productivity and the yield of mid-early maize hybrids, cultivated for grain under non-irrigation in Central North Bulgaria. The analysis of the results showed that the highest yield was obtained from *PR37D25* – 6619 kg/ha, followed by *Evelina* – 6340 kg/ha and the lowest one – from the *PR37H24* hybrid – 5661 kg/ha. Out of all the investigated mid-early hybrids of maize, growing of *PR37D25* is recommended for being most suitable under non-irrigation in Central North Bulgaria.

Key words: maize, hybrids, elements of productivity, yield of grain, non-irrigated conditions.

ВЪВЕДЕНИЕ

Продуктивните възможности на царевицата се проявяват при оптимално съчетание на комплекс от фактори, включващи хибрида, агроекологичните и климатичните условия, както и прилаганата агротехника (Valkova, 2007; Kirchev, 2001; Mohamed et al., 2008).

Хибридът със специфичните си генетични заложи е най-динамичният фактор в производството. Създаването и внедряването в практиката на нови царевични хибриди, както и отглеждането им при различни агроекологични условия, е обект на редица научни експерименти (Valchinkov i dr., 2003a, 2005b; Genova i Genov, 2005; Genov i Genova, 2005; Yordanov, 2006; Petrov i Angelova, 2005).

Изборът на най-подходящите за всеки район хибриди съобразно с условията и технологията на отглеждане води до получаването на желаните

результати и осигуряването на стабилни добиви (Angelov i dr., 1995; Epinal et al., 2001).

Според Tsankova i dr. (2006) агроклиматичните условия в района на Централна Северна България са подходящи за отглеждане на царевични хибриди от групата 400-600 по ФАО.

Целта на проучването е да се установят елементите на продуктивност и добивът от зърно на средно ранни хибриди царевица, отглеждани при неполивни условия в Централна Северна България.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен през периода 2009-2011 г. върху почвен тип карбонатен чернозем в района на Павликени - Централна Северна България.

Опитът е заложен по блоковия метод в четири повторения с големина на реколтната парцела 25 m² след предшественик пшеница.

В изследването са включени пет средно ранни хибрида царевица на фирма "Пионер" - Евелина, Коломба, PR36R10, PR37D25 и PR37H24 (група 400-450 по ФАО), отгледани по общоприета технология при неполивни условия.

Сеитбата е извършена след предварително обеззаразяване на семената с Валсдан 35 СТ – 2,5 l/100 kg (350 g/l карбофуран), през първата десетдневка на месец април при гъстота на посева 5500 раст./da. Приложено е минерално торене с N₁₆P₈K₁₀, като фосфорният и калиевият тор са внесени преди дълбоката оран, а азотният – с предсеитбената обработка на почвата. За борба срещу плевелите са използвани хербицидите Нитрогард 880 ЕК – 240 g/da (880 g/l ацетохлор + антидот), внесен след сеитба преди поникване, и Екип СК – 120 ml/da (22,5 g/l форамсулфурон + 22,5 g/l антидот изоксадифен-етил), приложен през вегетацията на царевицата.

Отчитани са показателите: дължина на кочана (cm), брой редове в кочан, брой зърна в ред, брой зърна в кочан, маса на зърната в кочан (g) и добив от зърно (kg/ha).

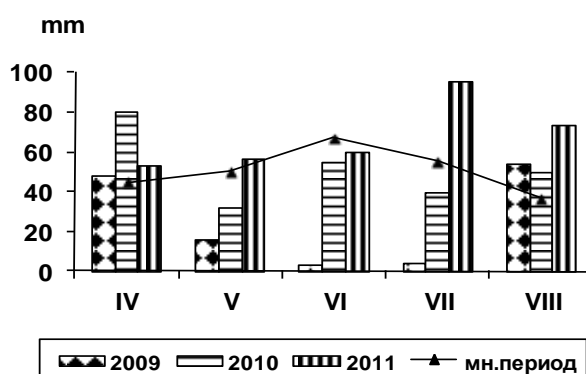
Данните за получените добиви са обработени математически по метода на дисперсионния анализ, а разликите между вариантите са установени чрез многогранговия тест на Дънкан.

Годините, през които е изведен експериментът (2009-2011), се различават съществено по отношение на сумата и разпределението на вегетационните валежи (фиг. 1). Количеството им през третата експериментална година е 317 mm, което е с 63,1 mm повече от това за дългогодишен период. През критичните фази от растежа и развитието на растенията посевът е добре обезпечен с влага и това определя 2011 г. като благоприятна за царевицата.

Падналите валежи през периода IV-VIII на 2010 г. са 256 mm или с 61 mm по-малко от 2011 г., но тези стойности са твърде близки до отчетените за многогодишния период, което определя втората година от експерименталната работа като добра за изпитваните хибриди.

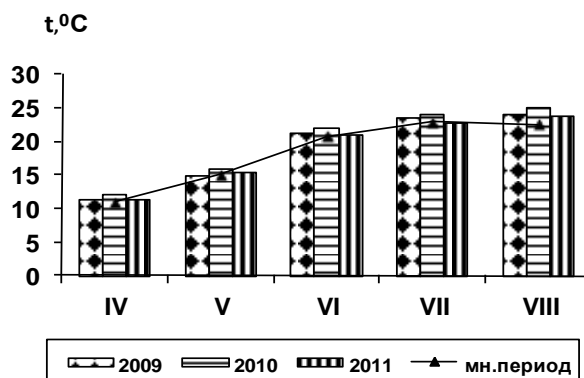
Най-малка е сумата на вегетационните валежи през 2009 г. - 125 mm, при 253,9 mm за дългогодишен период. Недостатъчното количество влага през

месеците юни и юли (3 и 4 mm), когато протичат критичните фази, определят втората експериментална година като суха и неблагоприятна за царевицата.



Фиг. 1. Сума на валежите, mm
Fig. 1. Rainfall, mm

Сравнявайки стойностите на средномесечните температури през годините на проучване се установява, че те са твърде близки помежду си и са по-високи от тези за многогодишен период (фиг. 2).



Фиг. 2. Средномесечни температури, °C
Fig. 2. Average monthly air temperature, °C

Именно те в съчетание с падналите вегетационни валежи дават отражение върху продуктивните възможности на изпитваните царевични хибриди.

РЕЗУЛТАТИ

Установените структурни елементи на добива са посочени в таблица 1. Данните показват, че тези показатели се изменят под влияние на метеорологичните фактори през годините на проучване. Най-високи стойности на основните структурни елементи на добива са отчетени през стопанската 2011 г., следват получените през 2010 г., а най-ниски са през 2009 г.

Таблица 1/Table 1

Структурни елементи на добива
Structural elements of the yield

Показатели Indices	Години на проучване Years of study	Хибриди Hybrids					
		Евелина Evelina	Коломба Kolomba	PR36R10 PR36R10	PR37D25 PR37D25	PR34H24 PR34H24	
Дължина на кочана, cm Length of the cob, cm	2009	14,7	14,6	14,3	15,6	14,0	
	2010	18,0	17,4	18,4	19,1	17,2	
	2011	20,2	19,7	20,1	21,4	19,5	
	Средно Average	17,6	17,2	17,6	18,7	16,9	
Брой редове в кочан Number of the row per cob	2009	13,4	13,6	13,2	14,0	12,6	
	2010	14,4	14,0	14,0	14,8	13,4	
	2011	15,2	14,3	15,0	16,0	14,0	
	Средно Average	14,3	14,0	14,1	14,9	13,3	
Брой зърна в ред Number of the grains per row	2009	28,4	29,5	29,0	31,0	27,5	
	2010	36,0	35,0	34,0	38,0	30,0	
	2011	37,2	35,2	35,6	42,0	34,0	
	Средно Average	33,9	33,2	32,9	37,0	30,5	
Брой зърна в кочан Number of the grains per cob	2009	260,8	265,0	278,0	311,0	235,4	
	2010	486,5	420,0	470,1	507,0	392,8	
	2011	524,0	505,1	530,2	583,2	415,6	
	Средно Average	429,8	396,7	426,1	467,1	374,9	
Маса на зърната в кочан, g Mass of the grains per cob, g	2009	96,0	96,2	97,0	97,8	84,3	
	2010	149,5	132,3	140,0	160,0	120,7	
	2011	167,3	160,7	161,0	174,8	157,2	
	Средно Average	137,6	129,7	132,7	144,2	120,7	

От проучваните хибриди PR37D25 се отличава от останалите с по-дълги кочани, с по-голям брой редове и зърна, както и с по-голяма маса на зърната в кочан.

През третата експериментална година дължината на кочана варира от 19,5 cm при хибрид PR37H24 до 21,4 cm при PR37D25, докато през 2009 г. стойностите на този показател са значително по-ниски (средно с 38%) и са в границите от 14,0 до 15,6 cm, а през 2010 г. – от 17,2 до 19,1 cm.

Средно за периода на проучване дължината на кочана при хибрида PR37D25 е 18,7 cm и превъзхожда хибридите Евелина и PR36R10 с 6,2%, Коломба – с 8,7%, а PR37H24 – с 10,6%.

Броят на редовете в кочана е генетично детерминиран признак (Valkova, 2007). Отчетени стойности от 14,0 до 16,0 бр., от 13,4 до 14,8 бр. и от 12,6 до 14 бр. съответно за 2011, 2010 и 2009 г. показват, че този показател в сравнение с дължината на кочана в по-малка степен се влияе от условията през годините на проучване. Въпреки това броят на редовете в кочан при всички изследвани хибриди през третата година е средно с 11,5% и 5,5% по-голям отколкото през втората и първата година.

Хибрида PR37D25 в сравнение с другите, включени в експеримента, има през отделните години от 2,8 до 14,3% по-голям брой редове в кочан. Най-ниски стойности на този показател са отчетени при хибрида PR37H24 – 13,3 бр., и средно за годините отстъпва на PR37H24 с 12%, а на Евелина, PR36R10 и Коломба – съответно с 7,5, 6,0 и 5,2%.

През благоприятната за растеж и развитие на растенията 2011 г. са отчетени и най-високите стойности на показателя брой зърна в ред. Те варират от 34,0 бр. при хибрида PR37H24 до 42,0 бр. при PR37D25. Хибрида Евелина превъзхожда хибридите PR36R10 и Коломба с 4,5 и с 5,7%, а хибрида PR37H24 – с 9,4%, но отстъпва на PR37D25 с 11,9%.

Сухата и неблагоприятна за царевичката 2009 г. доведе до получаването на по-малък брой зърна в ред в сравнение с 2011 г. При изпитваните хибриди този показател е от 27,5 до 31,0 бр., като разликите между хибридите са в границите от 0,9 до 3,5 бр.

През втората година от проучването царевичните хибриди формират от 30,0 до 38,0 броя зърна в ред и превъзхождат с от 9,1 до 22,6% получените през 2009 г., но отстъпват с от 10,5 до 13,3% на тези през 2011 г.

Средно за периода на изпитване най-голям брой зърна в ред реализира хибрида PR37D25 – 37,0 бр., следва Евелина – 33,9 бр., PR36R10 – 33,2, и Коломба – 33,2. Най-ниска стойност е отчетена при PR37H24 – 30,5 бр.

Показателят брой на зърната в кочан при изпитваните хибриди се изменя през годините и варира от 415,6 до 583,2 през 2011 г., от 322,8 до 507,0 през 2010 г. и от 235,4 до 311,0 през 2009 г. През третата година от изследването хибрида PR37D25 формира със 167,6, 78,1, 59,2 и 53 бр., през втората – със 114,2, 87, 20,5 и 36,5 бр., а през първата – със 75,6, 46, 50,2, и 33 бр. повече зърна в кочан от хибридите PR37H24, Коломба, Евелина и PR36R10.

Хибрида PR37D25 средно за периода (2009-2011) има 467,1 зърна в кочан и превъзхожда останалите средно с 15,2%.

Масата на зърната в кочана е един от най-важните структурни елементи на добива и определя до известна степен продуктивността на царевичните хибриди (Valkova, 2007). Стойностите и на този показател при всички проучвани хибриди са най-високи през 2011 г. и варират от 157,2 до 174,8 г, докато през 2009 и 2010 г. са от 72,9 до 77 г и от 14,8 до 36,5 г по-ниски.

С най-голяма маса на зърната в кочан (средно за експерименталния период) се отличава хибрида PR37D25 - 144 г, и превъзхожда Евелина – с 4,8%, PR36R10 – с 8,7%, Коломба – с 11,2%, а PR37H24 – с 19,5%.

Получените резултати за добива от зърно от изпитваните царевични хибриди показват, че както елементите на продуктивност, така и стойностите на този показател се изменят в зависимост от метеорологичните условия през годините на експеримента (таблица 2). Падналите вегетационни валежи, тяхното добро разпределение и в съчетание със средномесечните температури благоприятстват получаването на по-високи добиви през третата година в сравнение с втората и с първата година на проучването.

Таблица 2/ Table 2

Добив от зърно, kg/ha
Grain yield, kg/ha

Хибриди Hybrids	Години на проучване Years of study			Средно за периода Average for the period kg/ha
	2009 kg/ha	2010 kg/ha	2011 kg/ha	
Евелина Evelina	2206 ^b	8170 ^d	8643 ^d	6340
Коломба Kolomba	2345 ^c	7420 ^b	7837 ^b	5867
PR36R10 PR36R10	2404 ^c	7552 ^c	7934 ^c	5963
PR37D25 PR37D25	2870 ^d	8226 ^e	8760 ^e	6619
PR34H24 PR34H24	2087 ^a	7274 ^a	7622 ^a	5661
<i>LSD</i> ^{5%}	118.0	57.9	95.6	

През 2011 г. най-висок добив, статистически доказан, е получен от хибрида PR37D25 (8760 kg/ha), следван от Евелина (8643 kg/ha) и PR36R10 (7934 kg/ha), а най-нисък – от PR37H24 (7622 kg/ha).

Недостатъчното количество валежи през вегетацията на 2009 г. е довело до получаването на твърде ниски добиви от зърно. Те варират от 2087 до 2870 kg/ha. През тази година хибрида Евелина доказано отстъпва по добив на Коломба и PR36R10 с 6,3 и с 9,0%, но превъзхожда PR37H24 с 5,7%. Математически доказано е, че от хибрид PR37D25 е получен средно с 27,2% по-висок добив в сравнение с останалите.

През втората година на опита (2010) получените добиви от зърно са в границите от 7274 до 8226 kg/ha, т.е. значително повече в сравнение с предходната 2009 г. Най-висок добив реализира хибридът PR37D25 и доказано превъзхожда хибридите Коломба, PR36R10 и Евелина съответно с 806, 674 и 56 kg/ha. Най-нисък добив е получен от хибрида PR37H24, който статистически доказано отстъпва на хибридите PR37D25 (с 13,1%), Евелина (с 12,3%), PR36R10 (с 3,8%) и Коломба (с 2,0%).

Средно за периода на проучване от изпитваните хибриди най-високодобивен е PR37D25 и с реализиран добив от зърно от 6619 kg/ha той превъзхожда с 12,8, с 11,0 и с 4,4% съответно хибридите Коломба, PR36R10 и Евелина, а най-нискодобивен е PR37H24 (5661 kg/ha).

Направеният дисперсионен анализ на добива от зърно показва силно статистически доказано влияние както на годините (35%), така и на хибридите (34%) върху варирането на стойностите на този показател (таблица 3).

Таблица 3/Table 3

Дисперсионен анализ на добив от зърно за периода 2009-2011 г.
Analysis of variance for grain yield for the period 2009-2011

Източник на вариране Source of Variation	Сума на квадратните отклонения Sum of Square	Степен на свобода DF	Средни квадрати Mean Square	Sig of F	Степен на влияние, % η^2
Общо вариране Main effects	421342673	6	70223778,76	.000	-
Хибриди Hybrids	7097853	4	1774463,33	.000	34.0
Години Years	414244819	2	47756,34	.000	35.0
Взаимодействие 2-Way Interactions	1587967	8	198495,93	.000	31.0
Остатък Residual	195168	45	4337,07		

Налице е и много добре доказано взаимодействие между двата фактора – 31%.

ИЗВОДИ

1. Продуктивните възможности на изпитваните средно ранни хибриди царевица в Централна Северна България се определят до голяма степен от метеорологичните условия на годината и най-вече от количеството и разпределението на вегетационните валежи.
2. С най-високи стойности на структурните елементи на добива се отличават хибридите PR37D25 и Евелина, а с най-ниски – хибридът PR37H24.

3. Средно за периода на проучване (2009-2011) най-висок добив от зърно е реализиран от хибрида PR37D25 – 6619 kg/ha, следва Евелина – 6340 kg/ha, а най-нисък е от PR37H24 – 5661 kg/ha.
4. От изследваните средно ранни хибриди царевица в района на Централна Северна България се препоръчва отглеждането на PR37D25, тъй като е по-високодобивен от Евелина, PR36R10, Коломба и PR37H24.

LITERATURA

- Angelov, K., E. Lalova, P. Petrov*, 1995. Ekologichni prouchvania varhu nyakoi hibridi tsarevica. – *Rastenievadni nauki*, 5, 36-38.
- Valkova, V.*, 2007. Fenotipni priznaci i elementi na dobiva na tsarevichnite hibridi KH 625 i KH M 625 pri razlichni gastoti na poseva. – V: *Nauchni trudove*, AU - Plovdiv, LII, 119-124.
- Valchinkov, S., A. Popov, P. Petrov, P. Valchinkova*, 2003. Tsarevichen hybrid Knezha M 625. – V: *Sbornik nauchni trudove*, Stara zagora, I, 70-73.
- Valchinkov, S., A. Popov, P. Hristova, P. Petrov*, 2005. Tsarevichen hybrid Knezha 517. – *Rastenievadni nauki*, 42, 21-24.
- Genova, I., M. Genov*, 2005. Knezha 512 – nov sredno kasen hybrid tsarevica. – *Rastenievadni nauki*, 42, 209-214.
- Genov, M., I. Genova*, 2005. Knezha 683A – novo dostizhenie na savremennata balgarska selektsia pri tsarevicata. – *Rastenievadni nauki*, 42, 303-307.
- Yordanov, G.*, 2006. Knezha 703 WX – nov hybrid s modifitsiran endosperm na zarno. – *Rastenievadni nauki*, 43, 228-230.
- Kirchev, H.*, 2001. Produktivnost na pshenica I tsarevica, otglezhdani v dvupolka v zavisimost ot zapasenostta na pochvata s hranitelni veshtestva. – *Pochvoznanie, agrohimiya i ekologiya*, 36, 4-6, 61-63.
- Petrov, P., M. Agelova*, 2005. Prouchvane na tsarevichni hibridi ot razlichni Agroekologichni grupi, otglezhdani za zarno na karbonaten chernozem v Severozapadna Bulgaria. – V: *Nauchni trudove*, AU - Plovdiv, L, 4, 371-374.
- Tsankova, G., S. Vutkova, M. Nankov, S. Hristova, G. Georgiev, I. Georgieva*, 2006. Nauchni izsledvania v oblastta na tehnologiyata i prilozhenieto im v proizvodstvoto na tsarevica za zarno v Bulgaria. – *Rastenievadni nauki*, 43, 202-210.
- Epinal, C., S. Dousse, J. Lorgeon, J. Denis, R. Bonhomme, P. Carolo, A. Charosset*, 2001. Interpretation of genotype and environment interactions for early maize hybrids over 12 years. – *Crop Science*, 41; 663-669.
- Mohamed, S., A. Sawsan, M. Dalia*, 2008. Improving maize grain yield and its quality grown on a newly reclaimed sandy soil by applying micronutrient, organic manure and biological inoculation. – *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 4(5), 537-544.

Рецензент – доц. д-р Иван Янчев
E-mail: ivan.yanchev@abv.bg