

ORIGINAL PAPER

Елементи на добива, коефициенти на вариране и продуктивност на хибриди пуклива царевица

Люба Глогова¹

¹ Институт по царевицата, Кнежа, 5835, България

Автор за кореспонденция: Люба Глогова; E-mail: lubaglogova@abv.bg

Yield elements, coefficient of variation and productivity of popcorn hybrids

Lyuba Glogova¹

¹Maize Research Institute, 5835, Knezha, Bulgaria

Corresponding Autor: Lyuba Glogova; E-mail: lubaglogova@abv.bg

Received: October 2018 / Accepted: February 2019 /

Published: March 2019 © Author(s)

Abstract

Glogova, L. (2019). Yield elements, coefficient of variation and productivity of popcorn hybrids. Field Crops Studies, XII(1), 49-58.

The experimental work has been done out experimental field of the Maize Research Institute – Knezha in 2016 – 2017. The plants has been grown at a density of 5000 p/da in three repetitions in a competitive variety experience. The subject of study has been 16 experimental hybrids of popcorn maize. Five specimens has been taken from each variation. The aim of the study is to establish the coefficients of variation of the yield elements and to evaluate the productivity of hybrids of popcorn maize. The coefficient of variation for each experimental combination and the mean values of the studied elements of the yield has been calculated: - length of the cob, tchickness of the base and tip cob, number of rows in one cob, and number of grains in one row. Grain yields and popcorn volume of the hybrids are under investigation. It has been found that coefficients of variation for the length of the cob are in the range of CV = 3% to CV = 13%. For the tchickness of the base cob the variation is from CV = 2% to CV = 8%. For the tchickness of the cob tip the dynamics of variation is from CV = 2% to CV = 10%. The coefficient of variation of the number of rows is between CV = 6% and CV = 15% and the number of grains

is from CV = 3% to CV = 16%. From measurements of the yield elements it was found that the length of the cob of the studied variants is in the range of 18 to 23 cm. The thickness at the base of the cob ranges from 33 mm to 38 mm and the top at 24 to 29 mm. The number of rows ranges from 14 to 18 and the grains from 37 to 46. The grain yield varies from 415 kg/da for KP7/6 x 2LVN to 589 kg/da for KP1 x KP1/20. The popcorn volume is 1800 cm² at the combination KP367/101 x KP20 and the smallest 1240 cm² for KP1/20 x Rosa04.

Key words: Grain yield, Hybrids, Popcorn maize, Popcorn volume, Variance coefficients, Yield elements

Въведение

Пукливата царевица е позната на човека от хиляди години. Тя се отглежда и разпространява главно заради вкусната и хранителна продукция, която се получава при топлинната обработка на зърното ѝ или пуканки. Маите отглеждали царевица, която според графични изображения на сеитба, както и на каменен ваяк за стриване на зърното до брашно е бяла царевица със зърно сходно до това на пукливата царевица, т. е. удължена форма с клиновидно заострен връх (Golodkovsij, 1966). Големият руски ботаник (Zhukovsliy, 1950) също поддържа становището, че пукливата царевица е най-древният и примитивен тип царевица. Може да се предположи, че откриването на първите пуканки в историята е случайно и е станало при най-обикновен пожар, когато зърната от царевицата са се изпукали пред очите на жители на някое индианско село (по Tosheva, 2006). В нашата страна тази царевица се отглежда на малки площи. Научните изследвания и използването на хибриди в производството са доста ограничени (Glogova, 2004, 2010). Изследванията на редица автори (Suprunov, 2004; Suprunov et al и др., 2007; Tashkov and Delchev, 1997; Tosheva, 2006) показват големия интерес към отглеждане и потребление на пукливата царевица.

Целта на проучването е да се направи оценка на експериментални хибриди пуклива царевица чрез елементите на добива, тяхната еднородност с величината на вариационния коефициент (CV%) и продуктивните им възможности.

Материали и методи

Експерименталната работа е проведена на опитното поле на Института по царевицата – Кнежа през 2016 г. и 2017 г. Растенията са отглеждани при гъстота 5000 р/da в три повторения в конкурсен сортов опит. Обект на изследване са 16 експериментални хибриди пуклива царевица. От всеки вариант на произволно взети 5 кочана е направена лабораторна оценка, като

са измерени следните показатели: дължина на кочана, дебелина на кочана в основата и на върха, брой редове в един кочан и брой зърна в един ред. Изчислена е средната им стойност и коефициента на вариране (CV%), който дава информация за разсейването на посочените признаци и оценяване на тяхната еднородност. След това е направена оценка на елементите на добива и продуктивните възможности между отделните хибридни кръстоски. Измерен е добива стандартни кочани от всяка комбинация и е установен броя им. Математическата обработка на данните е по Генчев, Г. и др. 1975 г.

Представени са резултати за добив зърно и обем на пуканките от проучваните експериментални кръстоски. Приложена е възприетата за района агротехника, като е извършена основна обработка на почвата – дълбока оран на 23 - 25 см. През пролетта – двукратно култивиране с брануване на 10 – 12 и 6 – 8 см. Торене с комбиниран тор $N_{15}P_{15}K_{15}$ – 25 kg/da през есента. Пролетно торене с амониева селитра – 30 kg/da след първо култивиране. През вегетацията двукратно окопаване. Третиране с хербициди срещу широколистни плевели с Гардоприм + Голд – 400 ml/da след сеитба преди поникване на културата. Матон – през вегетацията във фаза 5 – 6 лист – 110 ml/da. Третиране с фунгициди и инсектициди срещу икономически важни болести и неприятели при необходимост.

Резултати и обсъждане

На Таблица 1 са представени резултати за някои елементи на добива при експериментални хибриди пуклива царевица. От данните получаваме информация за размерите на кочаните от растенията на проучваните варианти. 4 от хибридните кръстоски се характеризират с най-голяма дължина на кочана, чиито числен израз е 22 см. Те превишават с 1 см средната стойност по този показател. С най-малка дължина на кочана от 18 cm се отличават кръстоските КП12 x КП36 и 2LVN x КП1/8. Тази величина е по-малка с 3 cm, в сравнение с изчислената средна от всички хибриди. Сравнявайки размерите на кочаните от участващите в опита хибриди се констатира, че шест или 37% от представените варианти имат дължина на кочана равна с тази, получена от тяхната средна величина.

От данните представени в таблицата се установява, че при осмата, деветата и единадесетата експериментални кръстоски е измерена най-голяма дебелина в основата на кочана. Численият израз на техните размери е 38 mm. Тази стойност превишава с 2 mm получената средна величина по този показател. Пет или 31% от хибридите – обект на изследване имат размери в основата на кочана близки до максималната, съответно 37 mm. Най-малки са размерите на кочаните по същия показател на вариант КП7/6 x 2ЛВН. От направеното

измерване е получен резултат от 33 mm. Той е по-малък с 3 mm, в сравнение с получената средна дебелина в основата на кочана от всички проучвани хибриди.

От направеното измерване за дебелината на върха на кочана на проучваните кръстоски е установен максимален размер от 29 mm. С този резултат се отличават експерименталните комбинации КП1 х КП1/20 и КП367/101 х КП20. Тази стойност е с 3 mm повече от получената средна величина, чийто числен израз е 26 mm. От анализа на данните, представени в Таблицата се вижда, че с най-тънък връх са кочаните на вариант КП12 х КП367/101. Неговото числово изражение, съответно е 24 mm. От сравнителната оценка на получените резултати се установява, че шест или 37% от хибридите обект на изследване имат дебелина на върха на кочана с размери 25 mm. При варианти КП5 х 2ЛВН и КП1/20 х Роса/04 размерите на проучвания показател са равни с резултат, получен от тяхната средна величина.

За различните хибриди изменението на броя на редовете на един кочан варира в диапазон от 14 до 18. От данните в Таблицата се вижда, че с максимален брой редове се отличава комбинация КП367/101 х КП20, съответно 18 броя. Седем или 44% от участващите в проучването хибриди пуклива царевица имат минимален брой редове, който е 14.

Следващият елемент на добива, това е броят на зърната в един ред. От направения анализ се констатира, че с най-голям брой зърна се отличава експерименталната кръстоска КП12 х 2ЛВН. Численият израз на този показател е 46 зърна. В сравнение с осреднения от всички хибриди брой зърна този резултат е в повече с 9%. Най-малък е броят на зърната при вариант ЛГ12 х 2ЛВН, съответно 37. Този резултат е по-малък с 12% от средната величина. От анализа на данните се установява, че първият, петият и деветият хибриди имат брой зърна в един ред равен с този на средната им стойност, чийто числен израз е 42.

Представените в таблицата резултати за елементите на добива убедително показват, че хибридите участващи в опита са еднородни и с близки по между си стойности. Представа за това получаваме и от изчисления коефициент на вариране за всеки от проучваните показатели. С най-малко отклонение се характеризира елементът – дебелина в основата на кочана, съответно $CV = 4\%$. Коефициентът на вариране е с най-голяма стойност $CV = 10\%$ за броя на редовете, но в границата доказваща тяхната еднородност. На Таблица 2 са представени данни по отношение на коефициента на вариране на някои елементи на добива. Проучвания показател варира в границите от $CV = 3\%$ до $CV = 13\%$. Максималната стойност на отклонение от средната величина за дължината на кочана е установена при експериментална комбинация Роса/04 х КМ/04.

Таблица 1. Резултати за елементи на добива на експериментални хибриди
пуклива царевича средно за периода 2016 г. – 2017 г.

Table 1. Results for elements of the yield of experimental hybrids of pop-corn
maize average for the period 2016 – 2017.

№	Варианти Variants	Дължина на кочана (cm) Length of the cob (cm)	Дебелина на кочана (mm) Thickness of the cob (mm)		Брой редове на 1 кочан Number of rows per 1 cob	Брой зърна в 1 ред Number of grains in a row
			В основата At the base	На върха On the top		
			1	Роса/04 x КП/04		
2	ЛГ12 x 2ЛВН	21	36	25	14	37
3	КП5 x 2ЛВН	21	36	26	16	43
4	КП12 x 2ЛВН	22	35	27	14	46
5	КП7/6 x 2ЛВН	21	33	25	14	42
6	КП1/20 x Роса/04	20	37	26	14	39
7	КП1 x КП1/20	22	37	29	16	43
8	КП307/101 x КП20	22	38	29	18	43
9	КП4/04 x Роса/04	21	38	28	14	42
10	КП/04 x 2ЛВН	22	37	25	14	44
11	КП12 x КП36	18	38	28	18	43
12	КП1/20 x 2ЛВН	20	36	28	16	40
13	КП93 x КП36	21	37	27	15	40
14	КП8/1 x ЛВН2/13	19	34	25	16	43
15	2LVN x КП1/8	18	36	25	16	38
16	КП12 x КП367/101	21	34	24	14	41
	Средно	21	36	26	15	42
	CV%	7	4	6	10	5
	S	1,46	1,53	1,67	1,50	2,37
	S_{xx}	0,36	0,38	0,42	0,38	0,59

След нея като еднородни по същия признак се нарежда вариант КП1 х КП1/20, чийто коефициент на вариация е $CV = 12\%$. С най-малки разлики от изчислената средна стойност са хибридите КП/04 х 2ЛВН и КП93 х КП36. Численият израз на това отклонение за тях е $CV = 3\%$, а за останалите кръстоски то заема междинни стойности.

Таблица 2. Коефициенти на вариране на елементи на добивана експериментални хибриди пуклива царевица средно за периода 2016 г. – 2017 г.
Table 2. Coefficients of variation of yield elements of experimental hybrids of popcorn maize average for the period 2016 – 2017.

№	Варианти Variants	Дължина на кочана Length of the cob	Дебелина на кочана Thickness of the cob		Брой редове на 1 кочан Number of rows per 1 cob	Брой зърна в 1 ред Number of grains in a row
			В основата At the base	На върха On the top		
1	Роса/04 х КП/04	13	4	9	9	15
2	ЛГ12 х 2ЛВН	8	8	6	9	16
3	КП5 х 2ЛВН	8	5	6	5	4
4	КП12 х 2ЛВН	4	6	9	11	4
5	КП7/6 х 2ЛВН	10	8	10	9	12
6	КП1/20 х Роса/04	7	4	3	15	7
7	КП1 х КП1/20	12	8	2	7	14
8	КП307/101 х КП20	6	2	7	8	3
9	КП4/04 х Роса/04	8	7	6	10	7
10	КП/04 х 2ЛВН	3	5	3	6	4
11	КП12 х КП36	6	5	6	12	5
12	КП1/20 х 2ЛВН	7	2	8	15	7
13	КП93 х КП36	3	6	4	10	8
14	КП8/1 х ЛВН2/13	4	6	5	13	4
15	2LVN х КП1/8	7	3	5	11	6
16	КП12 х КП367/101	9	6	5	14	5

Анализирайки представените резултати се вижда, че по признака дебелина в основата на кочана, проучваните хибриди са с близки по между си размери. Коефициентът на вариране е с най-малка стойност $CV = 2\%$ за две от експерименталните кръстоски, съответно КП307/101 х КП20 и КП1/20 х 2ЛВН. Три или 19% от хибридите – обекти на изследване имат дебелина

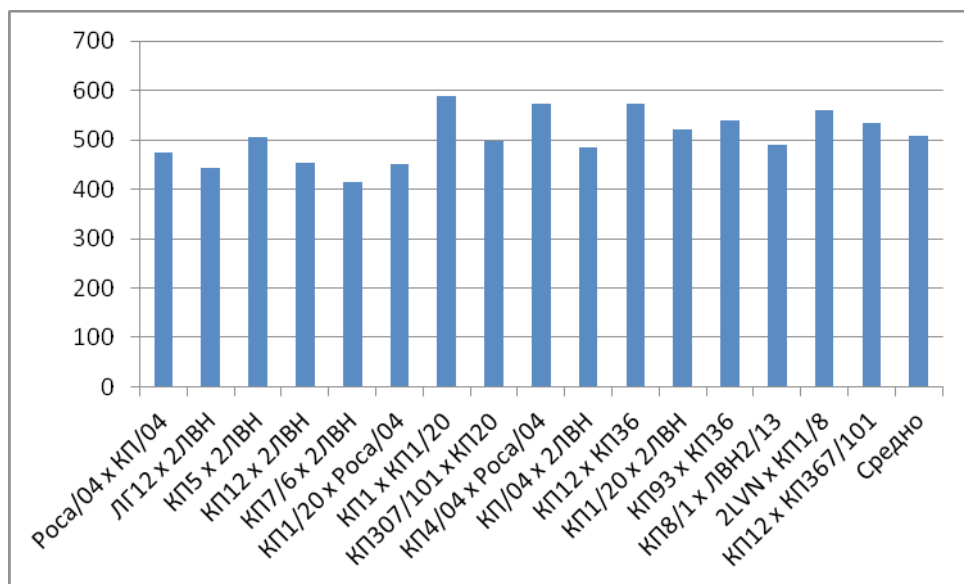
в основата на кочана, чието отклонение от тяхната средна, съответно е $CV = 8\%$. Сравнявайки представените коефициенти на вариране се констатира, че изпитваните хибриди са с малки разлики по между си и изравнени по проучвания показател. Подобна закономерност се наблюдава и за измерената дебелина на върха на кочана за експерименталните кръстоски участващи в изследването. Диапазонът на изменение на изчисления коефициент на вариация е от $CV = 2\%$ до $CV = 10\%$. С минималната стойност на отклонение се характеризира вариант КП1 х КП1/20. При него измерените кочани са еднородни по размера на върха на кочана. С максималния резултат (но в границата на допустимост за еднородност) се отличава комбинация КП7/6 х 2ЛВН. Подобна тенденция на еднаквост и малки стойности на коефициента на вариране се наблюдава и при останалите експериментални кръстоски. Варирането на проучвания показател се изменя от $CV = 3\%$ до $CV = 9\%$.

За броя на редовете в 1 кочан най-голяма стойност $CV = 15\%$ е изчислена при хибриди КП1/20 х Роса/04 и КП1/20 х 2ЛВН. Това отклонение в сравнение с тяхната средна ги характеризира като приблизително еднородни. На второ място в същата група се нарежда варианта КП12 х КП367/101, чиито коефициент на вариране има стойност $CV = 14\%$. С най-малко отклонение $CV = 5\%$ от средната си величина е експерименталната кръстоска КП5 х 2ЛВН. При нея получения брой кочани са еднородни по показателя брой редове в 1 кочан. От така представените в Таблицата резултати се вижда, че за останалите хибриди, участващи в опита коефициентът на вариране има междинни стойности.

Доста динамично е изменението на коефициента на вариране за брой зърно в 1 ред при участващите в опита експериментални комбинации. Минимална стойност по този показател се наблюдава при хибрид КП367/101 х КП20, съответно $CV = 3\%$. След нея с минимални различия в отклонението от средната им величина са четири експериментални кръстоски. За тях изчисленият коефициент на вариране има числов израз $CV = 4\%$. Проследявайки представените резултати се вижда, че по-неизравнени и приблизително еднакви по брой зърна в 1 ред са двата хибрида: - ЛГ12 х 2ЛВН и Роса/04 х КП/04. Стойностното изражение на варирането на този показател, съответно е $CV = 16\%$ и $CV = 15\%$. С подобен на тях резултат се отличава вариант КП1 х КП1/20, чийто коефициент на вариране се изразява с величината $CV = 14\%$.

На Фигура 1 са представени данни за продуктивните възможности на експериментални хибриди пуклива царевица. От графичния материал се установява, че максимален добив от 589 kg/da е реализиран от комбинация КП1 х КП1/20. Тя превишава получения от всички варианти среден добив с 82 kg/da. Изразено в процент тази разлика е 16. С близка стойност до

средната величина се нарежда експерименталната кръстоска КП5 х 2 ЛВН, чиято продуктивност съответно е 506 kg/da. Данните убедително показват, че минимален добив е получен от кръстоска КП7/6 х 2ЛВН. Нейният числен израз съответно е 415 kg/da. В сравнение с получения среден добив тази стойност е по-малка с 92 kg/da. Изразено в проценти то е 18.



$S = 52,32 \text{ kg/da}$

$S_{\bar{x}\bar{x}} = 13,08 \text{ kg/da}$

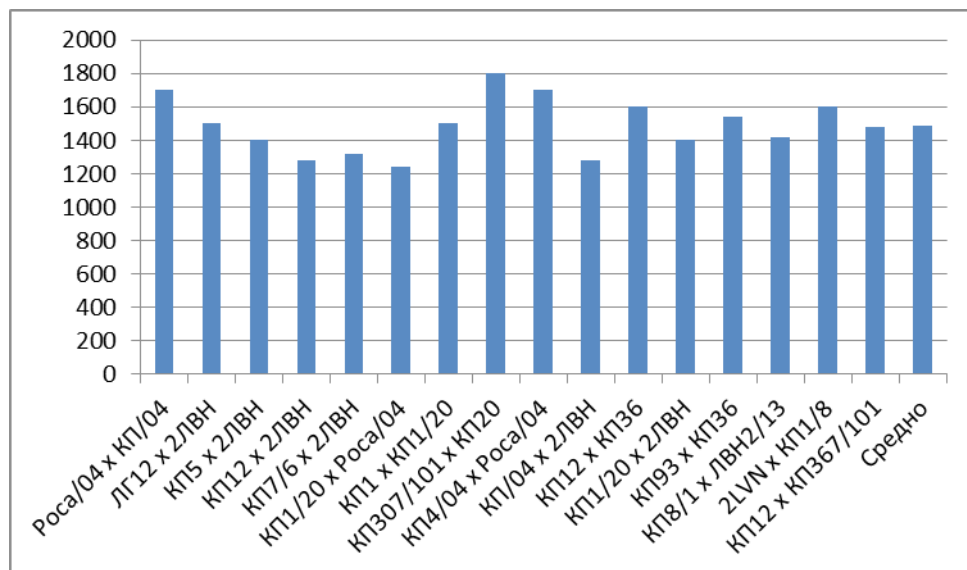
Фигура 1. Добив зърно kg/da от пуклива царевица средно за периода 2016 г. – 2017 г.

Figure 1. Grain yield kg/da of pop-corn average for the period 2016 – 2017.

Доста разнообразни са данните по отношение на обема на пуканките, Фигура 2. Обемът на пуканките е показател, който дава оценка на качеството на пукливата царевица. С най-голям обем на пуканките се отличава експерименталната комбинация КП367/101 х КП20, чийто числен израз съответно е 1800 cm³. Той превишава с 315 cm³ получения среден резултат от проучваните варианти. Изразена в процент тази стойност е 21%.

На второ място по обем на пуканките се нареждат първият и деветият варианти. При тях полученият резултат е 1700 cm³ или с 14% повече спрямо средната величина. От хибридите – обект на изследване с най-малък обем на пуканките, 1280 cm³ се отличават комбинации КП12 х 2ЛВН и КП04 х 2ЛВН. Този резултат е по-малък с 205 cm³ от получения среден обем от всички варианти. Процентното изражение на този показател е 14. Почти равен

резултат с този на средната величина 1485 cm^3 се наблюдава при вариант КП12 х КП367/101 с обем на пуканките 1480 cm^3 .



$$S = 165,57 \text{ cm}^3$$

$$S_{\bar{X}\bar{X}} = 41,39 \text{ cm}^3$$

Фигура 2. Обем на пуканките cm^3 на пуклива царевица средно за периода 2016 г. – 2017 г..

Figure 2. Pop-corn volume cm^3 average for the period 2016 – 2017.

Изводи

1) Коефициентът на вариране за дължината на кочана е в границите от $CV = 3\%$ до $CV = 13\%$. За дебелината на кочана в основата варирането е от $CV = 2\%$ до $CV = 8\%$. За дебелината на върха на кочана динамиката на изменение е от $CV = 2\%$ до $CV = 10\%$. Коефициентът на вариране на броя на редовете е между $CV = 6\%$ и $CV = 15\%$, а този на броя на зърната, съответно от $CV = 3\%$ до $CV = 16\%$.

2) От направените биометрични измервания на елементите на добива е установено, че дължината на кочана на проучваните варианти е в границата от 18 до 23 см. Дебелината в основата на кочана варира от 33 мм до 38 мм, а тази на върха от 24 до 29 мм. Броят на редовете се изменя в диапазон от 14 до 18, а този на зърната от 37 до 46 броя.

3) Добивът на зърно се изменя от 415 kg/da за КП7/6 х 2ЛВН до 589 kg/da за КП1 х КП1/20. Обемът на пуканките е най-голям 1800 cm^3 при комбинация КП367/101 х КП20 и най-малък 1240 cm^3 за КП1/20 х Роса04.

Литература **References**

- Genchev, G., Marinkov, E., Yovcheva, V. & Ognyanova, A. (1975). Biometric methods in plant breeding, genetics and selection, Zemizdat, Sofia. (Bg)
- Glogova, L., Nankov, M. & Angelova, M. (2004). Results from a study of experimental hybrids of pop-corn. In: Scientific Conference with International Participation, Stara Zagora, 3-4 June, vol. 2 (2), 114-117. (Bg)
- Glogova, L. (2010). Kneja pop-corn 1B - new maize hybrid, Plant Science, N 6, 516-518. (Bg)
- Golodkovsky, V.L. (1966). Maize systematics (zea may), Press Moscow. (Ru)
- Lakova, M., Valchinkova, P., Pavlovski, K. & Glogova, L. (2018). Yield elements and variance coefficient value of middle early experimental corn hybrids. Scientific conference with international participation, Ecology and health, Plovdiv, 07 June, p. 95 – 98. (Bg)
- Pavlovski, K., Lakova, M. & Glogovak L. (2018). Structural yield elements research over experimental maize crosses FAO 400, Scientific conference with international participation, Ecology and health, Plovdiv, 07 June, p. 59 – 63. (Bg)
- Suprunov, A.I. (2004). Selection of hybrids of pop-corn maize, Scientific work KNIISH, Krasnodar, 222 – 227. (Ru)
- Suprunov, A.I., Lavrenchuk, N.F. & Goryainova, L. (2007). Selection of hybrids of popping corn. Kukuруза and Sorго, No. 6, 13-15. (Ru)
- Tashkov, G. & Delchev, L. (1997). Productivity of some introduced hybrids of pop-corn maize, Soil Science Agrochemistry and Ecology, №6, 105 – 107. (Bg)
- Tosheva, T. (2006). Technologies for cultivation of sweet and pop-corn maize, Press Sofia. (Bg)
- Zhukovsky, P.M. (1950). Cultivated, plants and their relatives, Press Moscow. (Ru)