

ORIGINAL PAPER

Елементи на добива, коефициенти на вариране и продуктивност на хибриди захарна 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 sweet corn 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 sweet corn hybrids. Field Crops Studies, XII(1), 59-68.

The study has been conducted in 2016 – 2017 on the experimental field of the Maize Research Institute – Knezha. Sweet corn was growing in a variety experiment at a density of 5000 p/da in three repetitions. Twelve experimental crosses of sweet corn were studied. Variable coefficients and average biometric values were calculated: - length of cob; thickness of the cob at the base and tip; number of rows per cob and number of grains in one row. The number of standard cobs from each variant has been measured and their number is established. As a result of the research it was found that coefficients of variation in the length of the cob is changed in the range from CV = 3% to CV = 14%. For the thickness of the base cob it varies from CV = 2% to CV = 8%, and the top of the cob from CV = 5% to CV = 14%. The number of rows varied from CV = 2% to CV = 13%. For the number of grains in a row this indicator changes from CV = 2% to CV = 14%. The measured average values of the biometric indices are respectively: - length of 18 to 23 cm, base cob thickness from 28 to 34 mm. The number of rows ranges from 12 to 16 and that of grains in a row from 35 to 43. The highest yield of standard cobs of 1365 kg/da is

received from a cross hybrid, VN10 x VN18, and the smallest 1091 kg/da of Su/03 x Delight 3. With the highest number of standard cobs 7200 p/da is a combination of VZ/05 x Su1L, and the smallest 6500 p/da, respectively LN/03 x Delight 3.

Key words: Biometric indexes, Coefficients of variation, Hybrids, Number cobs, Sugar corn, Yield cobs

Въведение

Захарната царевица е известна в Централна и Южна Америка от дълбока древност. В Мексико и Перу е отглеждана още през XI в., а в Северна Америка е била разпространена през XVII и XVIII век. Първият сорт Папун (Paroon), който индианците – ирокези познават датира от 1779 год. От стъблото и зърната на някои сортове индианците са приготвявали захарен сироп и вино (Belyaev, 1956). Съществува мнение, че един от центровете на произхода ѝ е около Гила Сонора в западната част на Мексико, където и до днес е ценна и поддържана от селяните. Разпространение получава около 1820 г. и достига широка популярност главно в САЩ и Канада (Smit, 1955; Emelyanov, 1963; Brezhnev and Shmaraev, 1972) по Tosheva, 2006 г.

В България захарната царевица придобива все по-голяма популярност въпреки, че като култура все още е по-слабо позната. В Института по царевицата – Кнежа са направени генетични, биохимични и технологични проучвания върху захарна царевица, които представляват интерес за теорията и практиката (Mitev, 1977; Tosheva, 1981 г.). Важно значение за популяризирането на захарната царевица в България са и конкретните селекционни постижения в областта на селекцията на тази култура (Glogova, 2010; Yordanov, 2003; 2014). Проучване на елементите на добива и величината на вариационния коефициент е установено и от други автори (Lakova, M. et al, 2018; Pavlovski, K. et al, 2018).

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

Материали и методи

Научно експерименталната работа е проведена през 2016 г. – 2017 г. на опитното поле на Института по царевица – Кнежа. Захарната царевица е отглеждана в конкурсен сортов опит при гъстота 5000 p/da в три повторения. Проучени са 12 експериментални кръстоски захарна царевица. От всяка една от тях са взети по 5 кочана във фаза млечна зрялост за анализ. 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 Genchev et al. (1975).

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 захарна царевица. Данните убедително показват, че комбинация ЛН/03 х Наслада 3 е с най-голяма дължина на кочана, чиято числена стойност е 23 cm. На второ място по този показател се нареждат варианти ЛН12 х Наслада 3 и ЛЦ/09 х Наслада 3. Измерената дължина на кочана при тези кръстоски съответно е 22 cm. С най-малка стойност по този показател се отличава хибрид ВН2 х Зах1L. При направеното измерване неговата дължина достига 18 cm. Установено е, че при 25% от експерименталните кръстоски дължината на кочана от 21 cm е еднаква със средната стойност по този признак. За останалите комбинации размерите на дължината на кочана имат междинни стойности.

Доста разнообразни са резултатите за дебелината в основата на кочана. За този показател най-голяма стойност се отчита при комбинация ЛВ47 х Наслада 3. Неговото числено изражение е 48 mm. Този вариант превишава с 4 mm или с 8% получения среден резултат от 44 mm за всички 12 кръстоски участващи в проучването. От направения анализ на структурните елементи на добива се установява, че първия, деветия и последния хибрид захарна царевица имат най-малка дебелина в основата на кочана. Тяхната стойност, съответно е 40

mm или с 4 mm по-малка от изчислената средна за проучваните варианти.

От направеното измерване по отношение на дебелината на върха на кочана с най-големи размери от 34 mm се отличава хибрид ЛВ 47 x Наслада 3. Този вариант превишава с 4 mm получената средна стойност по проучвания показател. Изразено в процент то е в повече с 13%. От анализа на данни се вижда, че първият, осмият, деветият и последният хибрид се характеризират с най-малки размери на върха на кочана, чиято числена стойност е 28 mm. В сравнение с получената средна величина от проучваните кръстоски разликата по този признак е 2 mm или 7% в полза на средния резултат, който е 30 mm.

Таблица 1. Елементи на добива на експериментални хибриди захарна царевича средно за периода 2016 г. – 2017 г.

Table 1. Elements of the yield of experimental hybrids of sugar corn 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 в 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	ЛН/03 x Наслада 3	22	40	28	14	43
2	ЛВ 47 x Наслада 3	21	48	34	16	37
3	ЛН 12 x Наслада 3	22	47	32	14	37
4	Зах/03 x Наслада 3	21	46	30	16	38
5	КЗ/06 x Наслада 3	20	46	33	12	39
6	ЛВ 13/ x Наслада 3	20	43	31	12	37
7	ЛЦ/09 x Наслада 3	22	45	29	14	36
8	ВЗ/05 x Зах1L	20	45	28	16	36
9	КЗ/11 x Зах1L	20	40	28	12	38
10	ВН 2 x Зах1L	18	43	32	14	35
11	ВН 10 x ВН 18	21	46	30	14	40
12	КЗ/25 x КЗ/26	19	40	28	16	38
	Средно	21	44	30	14	38
	CV	7	6	7	10	5
	S	1,44	2,84	2,15	1,60	2,13
	$S_{\bar{X}\bar{X}}$	0,42	0,82	0,62	0,46	0,62

От представените в таблицата данни се вижда, че минимален брой редове – 12 е установен при петата, шестата и деветата експериментални кръстоски. Изразено в процент към участващите в изследването дванадесет варианта то е 25%. Четири или 33% от експерименталните хибриди имат максимален брой редове на един кочан, съответно 16 броя. От направения анализ на проучвания елемент на добива се констатира, че 42% от всички 12 варианта имат същия

брой редове на един кочан – 14, както получения за тях осреднен резултат.

Доста разнообразни са получените данни по отношение броя на зърната в 1 ред. Цифрите представени в Таблицата убедително показват, че най-много зърна 43 в един ред има експерименталната кръстоска ЛН/03 x Наслада 3. Тя превишава с 13% средната стойност по този показател. На второ място с 40 броя зърна се нарежда вариант ВН10 x ВН18. Най-малко зърна 35 броя в един ред са преброени при хибрид ВН2 x Зах1L. Този резултат се отклонява с 8% от получената средна величина. По отношение на същия структурен елемент на добива за останалите варианти резултатите са с междинни стойности.

От направения анализ на данните на представените елементи на добива се вижда, че проучваните хибриди са еднородни и с близки стойности. Представата за това получаваме от цифровия израз на отклоненията от средната стойност на участващите в опита експериментални кръстоски. Най-малък коефициент на вариране е изчислен за броя на зърната в един ред съответно $CV = 5\%$. На второ място с коефициент $CV = 6\%$ се характеризира показателя дебелина в основата на кочана. С еднакво отклонение $CV = 7\%$ от средната величина се отличават елементите дължина и дебелина на върха на кочана. Малко по-висока е стойността на коефициента на вариране за броя на редовете на един кочан, съответно $CV = 10\%$.

На Таблица 2 са представени данни по отношение на коефициента на вариране на някои елементи на добива. Доста динамично е изменението на проучвания показател за дължина на кочана. Най-малко е изменението при третата, седмата и деветата експериментални кръстоски. Изчисленият за тях коефициент на вариране е със стойност $CV = 3\%$. Това показва, че по признака дължина на кочана тези варианти са доста еднородни. Подобна тенденция се наблюдава и при други 5 експериментални комбинации. С най-голям коефициент на вариация се отличава вариант ЛВ47 x Наслада 3, съответно $CV = 14\%$. Приблизително еднородни по проучвания показател са първата, шестата и последната експериментални кръстоски. За тях динамиката на изменение се изразява с числена стойност от $CV = 13\%$. Варирането на коефициента по отношение на дължината на кочана се характеризира с амплитуда от 11%.

Доста убедителни са данните по отношение на дебелината в основата на кочана. Цифрите, изразяващи варирането на този показател са с много близки по между си стойности. Границите на изменение за отделните експериментални кръстоски са между $CV = 2\%$ до $CV = 8\%$, съответно за ВН10 x ВН18 и ЛН/03 x Наслада 3. Ниските стойности, получени за коефициента на вариация по отношение на дебелината в основата на кочана са израз на еднаквост и несъществени минимални различия.

Таблица 2. Коефициенти на вариране на елементи на добива на експериментални хибриди захарна царевица средно за периода 2016 – 2017 г.

Table 2. Coefficient of variation of yield elements of experimental hybrids of sugar corn average for the period 2016 – 2017.

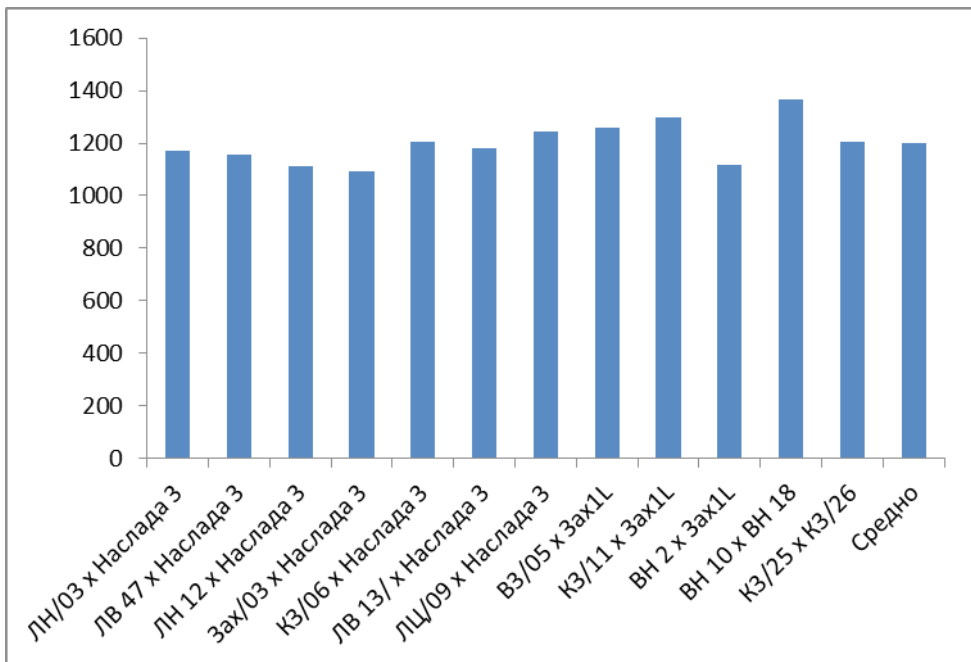
№	Варианти Variants	Дължина на кочана Length of the cob (cm)	Дебелина на кочана (mm)/Thickness of the cob		Брой редове в 1 кочан/ Number of rows per 1 cob	Брой зърна в 1 ред/Number of grains in a row
			в основата at the base	на върха on the top		
1	ЛН/03 x Наслада 3	13	8	14	12	11
2	ЛВ 47 x Наслада 3	14	3	7	9	2
3	ЛН 12 x Наслада 3	3	5	8	13	5
4	Зах/03 x Наслада 3	5	7	7	7	5
5	К3/06 x Наслада 3	7	3	10	8	7
6	ЛВ 13/ x Наслада 3	13	5	6	2	11
7	ЛЦ/09 x Наслада 3	3	3	6	8	9
8	В3/05 x Зах1L	10	7	8	6	5
9	К3/11 x Зах1L	3	4	6	3	4
10	ВН 2 x Зах1L	9	5	14	8	7
11	ВН 10 x ВН 18	7	2	9	8	4
12	К3/25 x К3/26	13	8	5	7	14

При експерименталните хибриди ЛН/03 x Наслада 3 и ВН2 x Зах1L за показателя дебелина на върха на кочана величината на коефициента на вариране е с най-голяма стойност, съответно CV = 14%. Този процент на отклонение от средната стойност дава представа за минималната разлика по отношение на размера на върха на кочана за посочените хибридни комбинации. Най-изравнени по проучвания показател са кочаните на комбинация К3/25 по К3/26, чиято числена стойност е CV = 5%. От данните отразени в Таблицата се наблюдава същата тенденция на изменение и за останалите хибриди – обект на изследване. Динамиката на изменение на коефициента на вариация е в границата от CV = 6% до CV = 10%.

За броя на редовете в един кочан най-голяма стойност CV = 12% и CV = 13% са изчислени за първата и третата хибридни комбинации. Тези колебания в сравнение със средната им стойност са минимални и несъществени. Разликата в отклоненията на броя на редовете в кочана от средната величина е минимална и несъществена за варианти ЛВ13 x Наслада 3 и К311 x Зах1L, съответно CV = 2% и CV = 3%. От така представените в Таблицата цифри се вижда, че и при останалите хибридни комбинации по проучвания показател (брой редове в 1 кочан) са еднородни и с близки по между си стойности.

Границата на изменение на техния коефициент на вариране е между $CV = 6\%$ и $CV = 9\%$, съответно за варианти В3/05 х Зах1L и ЛВ47 х Наслада 3.

Подобно на посочените до тук показатели и при броя на зърната в един ред коефициентът на вариране се изменя в граници характеризиращи тяхната еднородности и близки стойности. Минимално отклонение от средната величина е установено при вариант ЛВ47 х Наслада 3 с коефициент на вариация $CV = 2\%$. Анализът на данните в Таблицата показва, че най-голямо отклонение на броя на зърната от средната величина е изчислено при кръстоска К3/25 х К3/26 с коефициент на вариране $CV = 14\%$. След нея се нареждат първия и шестия варианти. При тях варирането на броя на зърната в един ред се изразява с числената стойност на техния коефициент, съответно $CV = 11\%$. Динамиката в коефициента на вариране между отделните експериментални хибриди, участващи в проучването се изменя в диапазон от $CV = 4\%$ за деветия и единадесетия вариант до $CV = 9\%$ за седмата експериментална кръстоска.



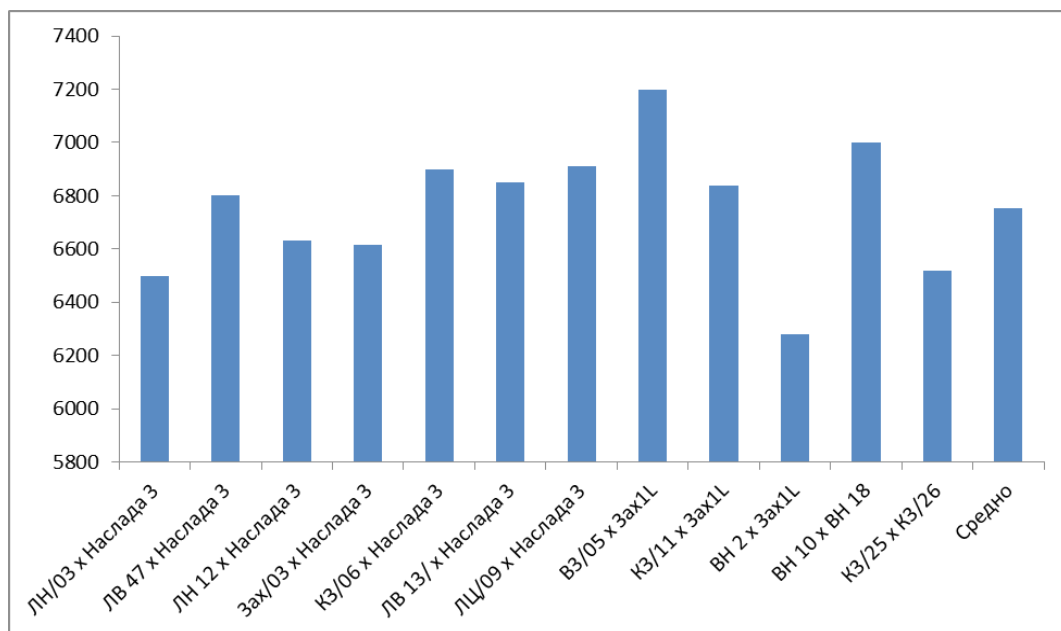
$S = 81,02 \text{ kg/da}$

$\bar{Sxx} = 23,70 \text{ kg/da}$

Фигура 1. Добив стандартни кочани kg/da от експериментални хибриди захарна царевица средно за периода 2016 г. – 2017 г.

Figure. 1. Yield standard cobs (kg/da) from experimental hybrids of sweet corn average for the period 2016 – 2017.

На Фигура 1 са представени данни по отношение на продуктивните възможности на проучваните експериментални кръстоски захарна царевица. От анализа на резултатите се вижда, че амплитудата на изменение на добива стандартни кочани е в границата от 1091 kg/da до 1300 kg/da. Максималната стойност е характерна за вариант К311 x Зах1L. Той превишава с 99 kg/da получения среден добив от всичките 12 комбинации. Изразено в процент това превишение е 8%. Минималният резултат от 1091 kg/da е получен от експерименталната кръстоска Зах/03 x Наслада 3. В сравнение с получения среден добив 1201 kg/da продуктивността на този хибрид е по-малка със 110 kg/da или с 9%. За останалите кръстоски, полученият добив стандартни кочани е с междинни стойности. Динамиката на отклонение на проучвания показател за представените хибриди се изразява с коефициент на вариране CV = 6%.



$$S = 252,70 \text{ бр/da}$$

$$S_{\bar{x}} = 73,03 \text{ бр/da}$$

Фигура 2. Брой стандартни кочани от експериментални хибриди захарна царевица средно за периода 2016 г. – 2017 г.

Figure 2. Number of standard cobs (n/da) from experimental hybrids of sweet corn average for the period 2016 – 2017.

Продуктивните възможности на захарната царевица се изразяват освен с добива и с броя стандартни кочани получени от декар. От анализа на данните представени на Фигура 2 се вижда, че размаха за броя кочани, получени от декар се изменя в границата от 6280 бр/да до 7200 бр/да. Максималният брой кочани е характерен за експерименталната комбинация В3/05 х Зах1L. Тя превишава получената средна величина с 446 бр/да. Изразено в процент тази стойност е 7%. На второ място по продуктивност за брой кочани се отличава хибрид ВН10 х ВН18, съответно със 7000 бр/да. Този резултат е в повече с 4%, в сравнение с получената средна величина по този показател. Минималният брой кочани 6280 бр/да е установен при вариант ВН2 х Зах1L. Той е по-малък с 474 бр/да или 7% по отношение на средния брой кочани, получени от всички проучвани комбинации. Както за добива, така и за реализирания брой кочани разликите между отделните варианти са минимални.

Изводи

1. Коефициентите на вариране на дължината на кочана се изменят в границата от $CV = 3\%$ до $CV = 14\%$. За дебелината на кочана в основата той варира от $CV = 2\%$ до $CV = 8\%$, а този на върха на кочана от $CV = 5\%$ до $CV = 14\%$. Варирането на броя на редовете е от $CV = 2\%$ до $CV = 13\%$. За броя на зърната в един ред този показател се изменя от $CV = 2\%$ до $CV = 14\%$.

2. Измерените средни стойности на елементите на добива съответно са: - дължина на кочана от 18 до 22 cm; дебелина на кочана в основата от 40 до 48 mm, а тази на върха от 28 mm до 34 mm. Броят на редовете е в диапазон от 12 до 16, а този на зърната в един ред от 35 до 43 броя.

3. Най-висок добив на стандартни кочани 1365 kg/da е получен от кръстоска ВН10 х ВН18, а най-малък 1091 kg/da от Зах/03 х Наслада 3. С най-голям брой стандартни кочани 7200 бр/да се отличава комбинация В3/05 х Зах1L, а с най-малък 6500 бр/да, съответно ЛН/03 х Наслада 3.

4. Ниските стойности на коефициентите на вариране на отделните елементи на добива показват, че проучваните хибриди захарна царевица са еднородни и с малки разлики по между си по отношение на изследваните показатели.

Литература

References

- Belyaev, V.A. (1956). Food use of maize in foreign countries. Press, Moscow. (Ru)
Brezhnev, D.D. & Shmarayev, G.S. (1972). Plant breeding in USA, Press, Moscow. (Ru)
Genchev, G., Marinkov, E., Yovcheva, V. & Ognyanova, A. (1975). Biometric methods in plant breeding, genetics and selection, Zemizdat, Sofia. (Bg)
Globova, L. (2010). Characterization of the Kn - Zaharna 1 hybrid. Jubilee scientific

-
- conference with international participation, Bulgaria, October 14-17. Scientific work AU - Plovdiv, vol. IV (3), 163-168. (Bg)
- 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)
- Mitev, S. (1977). Genetic and biochemical studies in sugar corn, PhD Thesis, Knezha, Bulgaria. (Bg)
- Pavlovski, K., Lakova, M. & Glogova, 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)
- Smith, J. (1955). Sugary maize. Maize and its improvement, Moscow. (Ru)
- Tosheva, T. (1981). Sweet corn, Press, Zemizdat, Sofia. (Bg)
- Tosheva, T. (2006). Technology for cultivation and processing of sugar and pop-corn maize, Press, Sofia. (Bg)
- Yemelyanov, I. (1963). Maize booklet , Vol. 5. (Ru)
- Yordanov, G. (2003). Sweet corn - Productive potencial and organoleptic evaluation of two new hybrids. Scientific conference with international participation, Bulgaria, Stara Zagora, June 5 - 6, vol. I (2), 85-86. (Bg)
- Yordanov, G. (2014). Sugar corn - Knezha 3Su - A new Bulgarian hybrid for humanitarian food purposes. Jubilee Scientific Conference: 90 Years Maize Research Institute - Knezha, in collections reports, September 10 - 11, 65 – 71. (Bg)