

Анализ на някои количествени признаци при местни популации царевица

Албена Пенчева

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков” – Садово

E-mail: albena_pencheva1972@abv.bg

Резюме

Проведено е тригодишно проучване на колекция от 17 местни образци царевица с различен географски произход от *ex situ* колекцията на ИРГР – Садово. За сравнение в проучването е включен българският хибрид Кн 435. Направени са биометрични измервания на следните количествени признаци: височина на растението (cm), брой кочани на едно растение, дължина на листа (cm), ширина на листа (cm), дължина на кочана (cm), брой редове в един кочан, дължина на зърното (mm) и маса на 1000 зърна (g). Чрез прилагане на клъстерен анализ, образците са групирани в пет клъстера на базата на стопанския показател добив зърно от единица площ. Извършена е математическа оценка на морфологични и стопански признаци чрез дисперсионен анализ с прилагане теста на Duncan за доказване на разликите. От получените резултати се вижда, че образец с каталожен номер B0E0168 се отличава с малка височина на растенията, но с най-висока стойност (363 g) на абсолютната маса. По признака брой редове в кочана, образец номер 88BM29 доказано превишава стандартния хибрид Кн 435, при ниво на значимост 0,05. Характеристиката на проучваните образци осигурява ценни генетични ресурси за комбинативната селекция.

Ключови думи: царевица; *ex situ* колекция; местни популации; продуктивност; количествени признаци

Analysis of some quantitative traits of local maize populations

Albena Pencheva

Institute of Plant Genetic Resources „K. Malkov” – Sadovo

E-mail: albena_pencheva1972@abv.bg

Abstract

Pencheva, A. (2018). Analysis of some quantitative traits of local maize populations. *Rastenievadni nauki*, 55(5), 16–21

Three-year study of a collection of 17 local maize accessions with a different geographical origin from the IPGR Sadovo *ex situ* collection was conducted. The Bulgarian hybrid Kn 435 is included in the study for comparison. Biometrical measurements are made of the following quantitative traits: plant height (cm), number of ears per plant, leaf length (cm), leaf width (cm), ear length (cm), number of kernel rows, mass of 1000 seeds (g) and length of grain (mm). By applying the cluster analysis based on the economic indicator – grain yield per unit area, the maize accessions are grouped into five clusters. Mathematical evaluation of morphological and economical traits through ANOVA with Duncan's test for demonstrating of differences was performed. From the results it is seen that the accession with a catalog number B0E0168 is with a small height of the plants, but with the highest value (363 g) in absolute mass of grain. By the trait 'number of kernel rows' the accession № 88BM29 exceeds the *St* Kn 435, which is well proved at a significance level of 0,05. The characterization of the study accessions defined the valuable genetic resources for combinational selection.

Keywords: *ex situ* maize collection; local populations; productivity, analysis

Царевицата е основна зърнено-фуражна култура за страната. По площи и значение сред зърнено-житните култури тя се нарежда на второ място след пшеницата. Към условията на външната среда, царевицата е взискателна по отношение на топлината и влагата (Нанков и др., 2018). У нас за голяма част от страната, температурните условия са благоприятни за отглеждането ѝ, но ограничаващ фактор обикновено са валежите, поради което те са от решаващо значение (Киряков и Гюрова, 1969; Димитров, 1986; Зарков, 2001).

Интересът към царевицата се базира на нейната широка и разнообразна употреба не само като фураж за селскостопанските животни, но и в редица производства на хранително-вкусовата и химическата промишлености. В сравнение с останалите културни видове, тя притежава един от най-богатите резерви на генетични ресурси, представен от разнообразни местни видове, адаптирани към специфични условия на околната среда и използвани от човека. Тези местни образци представляват ценни източници на генетично вариране, защото са предшественици на съвременните хибриди (Vöhm et al., 2014).

Създаването на нови хибриди царевица и внедряването им в производството изисква проучване на тяхната продуктивност и други важни стопански качества, както и предоставяне на резултатите на производителите (Вълчинкова, 2000; Вълчинков и Вълчинкова, 2001; Йорданов, 2004; Вълкова, 2006; Глогова, 2007).

Добивът на зърно от единица площ е най-важният количествен признак при царевицата и другите земеделски култури (Ангелов и Вълчинков, 2009). Основните генетични и селекционни проблеми при царевицата са свързани с повишаване на продуктивността чрез подобряване на качествените показатели на зърното, както и някои морфологични и стопански признаци. Характеризирането на генетично разнообразие, изучаването на структурата в колекцията и стопанските качества на образците са част от дейностите по устойчиво управление и използване на генофонда (FAO/IPGRI, 2001; ITPGRFA, 2004; ECPGR, 2009).

Целта на проучването е чрез математически анализ да се проследи продуктивността на извадка от местни образци царевица и да се извър-

ши тяхното групиране на база сходни стойности по някои количествени признаци.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

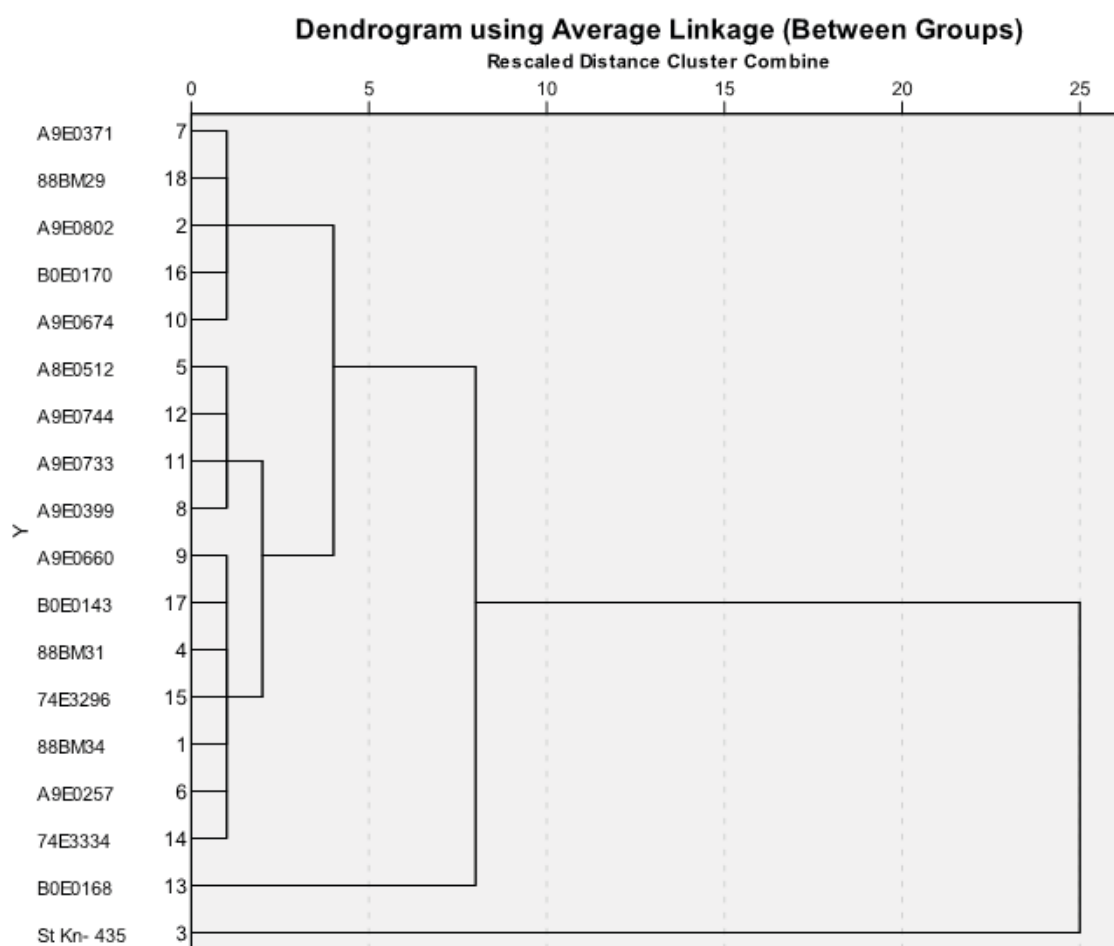
Проучването е извършено през периода 2012-2014 г. в опитното поле на Института по растителни генетични ресурси - Садово със 17 броя местни образци и българския хибрид Кн 435 в качеството на стандарт. Изследваните генетични ресурси от *ex situ* колекцията на ИРГР – Садово са с различен географски произход. Опитите са залагани по блоковия метод в две повторения, с големина на парцелката 10 m² (Димова и Маринков, 1999). Растенията са отглеждани при условия с напояване, гъстотата на посева е 5000 растения/da. Почвата е канелено-горска, а агротехниката на отглеждане е възприетата за региона.

Характеризирани са по 30 рандомизирани растения от образец от двете повторения. Измерен е добивът на зърно (kg/da), както и елементите на продуктивност: брой кочани на едно растение; дължина на кочана (cm); дължина на зърното (mm); брой редове в кочана; маса на 1000 зърна; морфология на стъблото (IBPGR, 1991).

Резултатите са обработени с помощта на програмен продукт *SPSS 19.0*. Приложен е клъстерен анализ и е извършена математическа оценка по метода на Duncan (Duncan, 1955; Williams, 2010).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Проведеният клъстерен анализ на данните от експеримента групира извадката на база сходство по изследваните морфологични и стопански показатели. Резултатите от анализа са представени чрез дендрограма, илюстрираща последователността на обединяване на генотиповете в пет клъстера (на ниво до 4), от които единият е по-голям, а следващите два са по-малки (Фиг. 1). От дендрограмата е видно, че стандарт Кн 435 образува самостоятелен, четвърти клъстер, което се обяснява с получения висок среден добив (914,6 kg/da). Отделен клъстер формира също образец В0Е0168, с най-нисък среден добив, но с най-висока маса на 1000 зърна.



Фигура 1. Дендрограма на резултатите от клъстерния анализ

Figure 1. Dendrogram of the results of cluster analysis

Математическата оценка по метода на Дунсан е представена в Таблица 1. Добивът от единица площ е най-важният количествен показател, който определя продуктивността на растението. От таблицата е видно, че стандарт Кн 435 образува самостоятелен клъстер.

В първия клъстер попадат образците със среден добив, следващ този на стандарта (569,2 kg/da), като разликите са статистически доказани. Местният образец с каталожен номер А9Е0674 е с най-висок добив от тази клъстерна група (631,7 kg/da). Към групата на този генотип по сходство и с други от изследваните признаци (височина на растението, брой кочани на едно растение, дължина и ширина на прикочания лист), се отнасят също местните образци А9Е0802, А9Е0371, В0Е0170 и 88ВМ29.

Най-големият клъстер включва седем местни образци, със среден добив в групата 451,5 kg/da

(Таблица 1). По отношение на показателя среден добив, образците от този клъстер следват предходния, като разликите в отделните подгрупи са статистически доказани.

Следващият клъстер включва 4 от образците, формирали най-нисък добив (средно 343,4 kg/da) по отношение на предходните две групи. Образците в тази група са с високи стойности на признаците дължина на кочана и маса на 1000 зърна (Фиг. 2, 3, 4 и 5). Разликите между средните стойности с образците от другите групи са статистически недоказани. Признакът маса на 1000 зърна, в сравнение с предходните клъстери, е с най-висока стойност (средно 291,1 g).

Местният образец с каталожен номер В0Е0168 се характеризира с най-малка височина на растението (162,2 cm), но с най-висока стойност на признака маса на 1000 зърна (363 g), с което надвишава стандарта. От дендрограмата

Таблица 1. Многопосочен сравнителен анализ на морфологични и стопански признаци по метода на Duncan
Table 1. Multiway comparative analysis of morphological and economical features by Duncan method

№	Каталожен №	Произход	Височина на растението, cm	Брой кочани на едно растение	Дължина на прикочан лист, cm	Ширина на прикочан лист, cm	Дължина на кочан, cm	Брой редове в кочана	Дължина на зърното, mm	Маса на 1000 зърна, g	Добив на зърно, kg/da
St	Kn-435	ИЦ - Кнежа	199,2 ^a	1,5 ^a	74,2 ^{ab}	9,9 ^{ab}	18,9 ^{abc}	13,3 ^{abc}	12,0 ^a	268,7 ^{bc}	914,6 ^a
1.	A9E0674	Местен, с. Бреница	181,5 ^b	1,2 ^{ab}	73,0 ^{ab}	9,4 ^{ab}	17,8 ^b	15,0 ^{ab}	8,0 ^{abc}	264,3 ^{bc}	631,7 ^b
2.	B0E0170	Местен, с. Марчево	192,8 ^{ab}	1,4 ^{ab}	67,2 ^{abc}	9,7 ^{ab}	19,6 ^{ab}	12,7 ^b	10,0 ^{ab}	241,0 ^c	565,8 ^{bc}
3.	A9E0802	Местен, Монтана	173,7 ^{bc}	1,3 ^{ab}	73,0 ^{ab}	10,6 ^{ab}	17,9 ^b	14,7 ^{ab}	9,0 ^{abc}	231,7 ^c	563,7 ^{bc}
4.	A9E0371	Местен, с. Старо село	175,7 ^{bc}	1,2 ^{ab}	68,0 ^{abc}	10,7 ^{ab}	19,3 ^{ab}	14,0 ^{abc}	10,0 ^{ab}	272,3 ^{bc}	550,9 ^{bcd}
5.	88VM29	ИЦ - Кнежа	178,8 ^{bc}	1,2 ^{ab}	68,9 ^{abc}	10,0 ^{ab}	15,7 ^{bc}	15,3 ^a	9,0 ^{abc}	270,0 ^{bc}	533,9 ^{bcd}
6.	88VM34	ИЦ - Кнежа	172,0 ^{bc}	1,4 ^{ab}	70,8 ^{ab}	10,3 ^{ab}	14,4 ^c	12,0 ^b	9,0 ^{abc}	234,3 ^c	488,3 ^{cd}
7.	A9E0257	Местен, с. Остров	195,8 ^{ab}	1,3 ^{ab}	68,6 ^{abc}	10,0 ^{ab}	18,6 ^{abc}	12,7 ^b	9,0 ^{abc}	263,7 ^{bc}	473,0 ^{cd}
8.	B0E0143	Местен, с. Михалич	164,8 ^{bcd}	1,2 ^{ab}	73,9 ^{ab}	11,4 ^a	18,4 ^{abc}	13,3 ^{abc}	8,0 ^{abc}	314,7 ^{ab}	458,1 ^{cde}
9.	88VM31	ИЦ - Кнежа	180,4 ^b	1,2 ^{ab}	72,4 ^{ab}	9,8 ^{ab}	16,5 ^{bc}	14,0 ^{abc}	9,0 ^{abc}	245,3 ^c	451,4 ^{cde}
10.	A9E0660	Местен, с. Девене	171,9 ^{bc}	1,2 ^{ab}	70,8 ^{ab}	9,8 ^{ab}	18,9 ^{abc}	14,7 ^{ab}	11,0 ^{ab}	277,3 ^b	442,6 ^{cde}
11.	74E3296	Местен, с. Гюешево	171,8 ^{bc}	1,3 ^{ab}	72,0 ^{ab}	10,5 ^{ab}	17,8 ^b	12,7 ^b	11,0 ^{ab}	223,7 ^{cd}	441,7 ^{cde}
12.	74E3334	Местен, с. Кочериново	194,8 ^{ab}	1,3 ^{ab}	75,4 ^a	9,5 ^{ab}	18,5 ^{abc}	12,0 ^b	10,0 ^{ab}	215,0 ^{cd}	405,3 ^{cdef}
13.	A9E0733	Местен, с. Капитановци	183,3 ^b	1,1 ^{ab}	67,8 ^{abc}	10,4 ^{ab}	20,1 ^{ab}	11,3 ^b	10,0 ^{ab}	306,7 ^{ab}	380,5 ^{de}
14.	A9E0744	Местен, с. Негованци	181,2 ^b	1,3 ^{ab}	66,4 ^{abc}	9,3 ^{ab}	19,3 ^{ab}	12,0 ^b	10,0 ^{ab}	246,3 ^c	356,0 ^{def}
15.	A8E0512	Местен, Ивайловград	163,9 ^{bcd}	1,1 ^{ab}	66,9 ^{abc}	9,1 ^{ab}	16,3 ^{bc}	12,0 ^b	11,0 ^{ab}	281,3 ^b	322,3 ^{defg}
16.	A9E0399	Местен, с. Обретеник	181,7 ^b	1,0 ^{ab}	68,5 ^{abc}	10,2 ^{ab}	22,1 ^a	11,3 ^b	10,0 ^{ab}	330,0 ^{ab}	314,6 ^{defg}
17.	B0E0168	Местен, с. Мезек	162,2 ^{bcd}	1,1 ^{ab}	67,9 ^{abc}	9,1 ^{ab}	16,8 ^{bc}	11,3 ^b	10,0 ^{ab}	363,0 ^a	229,7 ^e

a, b, c, d – степен на доказаност при грешка $\alpha=0,05$



Фигура 2. Стандарт Кнежа 435
Figure 2. Standard Kneja 435



Фигура 3. Местен образец № А9Е0399, сравнен със *St Kn 435*
Figure 3. Local accession № А9Е0399 compared with *St Kn 435*



Фигура 4. Местен образец № А9Е0733, сравнен със *St Kn 435*
Figure 4. Local accession № А9Е0733 compared with *St Kn 435*



Фигура 5. Местен образец № В0Е0170, сравнен със *St Kn 435*
Figure 5. Local accession № В0Е0170 compared with *St Kn 435*

(Фиг. 1) се вижда, че този образец се отделя в самостоятелен клъстер. Неголямата височина на растението, съчетана с висока абсолютна маса, определя този образец като ценен генетичен ресурс за селекцията.

По отношение на признака маса на 1000 зърна, проучваните образци се характеризират с висока средна стойност – 269,5 g. Разликите между средните стойности на този признак са статистически недоказани (Таблица1).

Признакът дължина на зърното също е много важен в стопанско отношение и в изследваните образци показва висока средна стойност (10

mm). Разликите със стандарта по този признак са статистически недоказани.

ИЗВОДИ

Изследването на селекционни материали чрез клъстерен анализ дава възможност на селекционерите да планират и вземат по-ефективни решения за развитие на своите селекционни програми.

Чрез проведения клъстерен анализ по някои количествени признаци, извадката от местни

образци царевица се разделя на пет клъстерни групи, по отношение на показателя добив от единица площ.

Прилагането на двата статистически метода позволи получаването на по-пълна информация за значението на отделните признаци в групирането на образците. Анализът показва, че основният показател, по който е извършена клъстеризацията на изследваната колекция, е добива от единица площ.

Сравнителният метод с тест за доказване на разликите по Duncan предостави възможност да се направи извода, че местните образци от експедиции притежават комплекс от ценни признаци и въпреки, че формират по-нисък добив в сравнение със стандартния сорт, това съчетание на полезни признаци ги прави ценен генетичен ресурс за селекционно-генетичните програми.

ЛИТЕРАТУРА

- Ангелов, К., & Вълчинков, С. (2009). Проучване върху някои стопански качества на хибриди царевица от различни групи по вегетация. II. Продуктивност на хибридите. *Растениевъдни науки*, 46(5), 408-411.
- Вълкова, В. (2006). Влияние гъстотата на посева върху добива на царевичните хибриди Кн 625 и Кн М625. В: Научна конференция с международно участие, Стара Загора, 1-2 юни 2006, (1), 299-302.
- Вълчинков, С., & Вълчинкова, П. (2002). Продуктивни възможности и адаптивни способности на оригинални и с модифицирани формули царевични хибриди. I. Добив на зърно, параметри на стабилност и съпътстващи показатели. В: Юбилейна научна сесия „Селекция и агротехника на полските култури”, том I, 199-208.
- Вълчинков, С., Вълчинкова, П. & Пенчева, А. (2018). Оценки „per se” на местни популации царевица, изпитани при различни условия. В: Сборник доклади от Национална научно-техническа конференция с международно участие „Екология и здраве”, Пловдив, 139-146.
- Вълчинкова, П. (2000). Физиолого-генетични проучвания на елементи на продуктивността и добива при царевицата. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”.
- Глогова, Л. (2007). Анализ на структурните елементи на добива на експериментални хибриди царевица. В: Научна конференция с международно участие, Стара Загора, 7-8 юни 2007, 1, 345-348.
- Димитров, Д. (1986). Влияние на напояването, минералното торене и броя на растенията на единица площ върху продуктивността на самоопрашени линии царевица. В: Юбилейен сборник „100 години селскостопанско образование, 120 години опитно дело в България”, Земиздат, София, 160-165.
- Димова, Д., & Маринков, Е. (1999). Опитно дело и биометрия. Академично издателство на ВСИ, Пловдив.
- Зарков, Б. (2001). Влияние на метеорологичните условия върху добива на зърно от царевица отглеждана при неполивни условия. *Растениевъдни науки*, 38(5-6), 208-212.
- Йорданов, Г. (2004). Анализ на общата и специфична комбинативна способност за добив зърно на ранни инбредни линии царевица. В: Научна конференция с международно участие, Стара Загора, 3-4 юни 2004, 2, 108-110.
- Киряков, К. & Гюрова, М. (1969). Царевица. В: Почвено-климатично райониране на главните полски култури. БАН, София, 94-100.
- Нанков, М., Глогова, Л. & Лакова, М. (2018). Резултати от проучване на структурните елементи на добива на експериментални хибриди царевица. В: Сборник доклади от Национална Научно-техническа конференция с международно участие „Екология и здраве”, Пловдив, 7 юни 2018 г., 108-112.
- Böhm, J., Schipprack, W., Mirdita, V., Utz, H. F., & Melchinger, A. E. (2014). Breeding potential of European flint maize landraces evaluated by their testcross performance. *Crop Science*, 54(4), 1665-1672.
- Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11(1), 1-42.
- ECRGR. (2009). A Strategic Framework for the Implementation of a European Genebank Integrated System (AEGIS). A policy guide. Bioversity International, Rome.
- FAO/IPGRI. (2001). Multi-Crop Passport Descriptors. Rome. Italy.
- IBPGR. (1991). Descriptor of Maize. Rome. Italy.
- ITPGRFA (International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture) (2004). Article 1, 2, 5. Conservation, Exploration, Collection. Characterization, Evaluation and Documentation of PGR for Food and Agriculture.
- SPSS for Windows. Base System User's Guide. Release 19.0.
- Williams, L. J. (2010). Abdi H. Fisher's least significant difference (LSD) test. In: Encyclopedia of research design.