

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЕТО НА МОРФОЛОГИЧНИТЕ И БИОХИМИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ ВЪРХУ СТОПАНСКИТЕ КАЧЕСТВА В КОЛЕКЦИЯ ДРЕБНОПЛОДНИ ОБРАЗЦИ ДОМАТИ

ЛИЛИЯ КРЪСТЕВА, НИКОЛАЯ ВЕЛЧЕВА, ТОДОРКА МОКРЕВА*
Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков“, Садово
*Аграрен университет, Пловдив

Evaluation of the Influence of Morphological and Biochemical Traits on Economical Qualities in Small-fruited Tomato Collection

L. Krasteva, N. Velcheva, T. Mokreva*
Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov”, Sadovo, Bulgaria
*Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

Abstract

Rich tomato diversity, genofund conservation and its profound evaluation determine many opportunities for genetic improvement, in consistence with the culture selection requirements. During the period 2008 – 2010 at the IPGR – Sadovo a collection of 37 small-fruited canning tomato accessions and the Bulgarian cultivar Bella as a standard were studied by 15 morphological and biochemical traits. By using a Path analysis as an improved form of the correlation analysis, the degree of influence of the parameters was evaluated and those that had little contribution to the general effect of forming valuable economical properties were eliminated. There is a relative share of the indicators which influence the formation of dry matter content and weight of the fruit. It was found that the relative contribution of factors biochemical composition and the number of locules in fruit on the dry matter is 97.3% and 80.7% of the total mass change in the collection is a responsibility of the indicators length and shape of the fruit, size of the color, leaf length and plant height.

Key words: canning tomato accession, correlations, Path analysis, regression models

Доматът (*Solanum lycopersicum*) е един от най-популярните и широко използвани зеленчуци по света както за прясна консумация, така и като суровина в консервната промишленост. Богатото разнообразие във вида, опазването на генофонда и задълбочената му оценка обуславят големи възможности за генетично подобряване, съобразено със стопанските изисквания към културата. Чрез колекциониране на местни образци и интродукция на чужди сортове се откриват геноносители на ценни стопански качества за включване в селекционните програми (Ганева, Певичарова, 2010; Кръстева и др., 2008).

Селекцията при домати за промишлена преработка е насочена към създаване на сортове с увеличено съдържание на сухо вещество, подходящи морфологични параметри и подобрени хранително-вкусови качества. (Тодоров, 1996; Ганева, 2007).

Основа за създаването на консервни домати с такива характеристики е предварителното проучване на признаците, влияещи в най-висока степен на търсените стопански качества. За изясняване на корелационните зависимости между показателите, измерване на прякото и непрякото влияние на основните компоненти върху важните технологични качества в плода и изграждането на регресионни-

те модели се прилага компютърен софтуер (Das et al., 1998; Vassileva et al., 2007; Gonzalo and Van Der Knaap, 2008; Hidayatullah et al., 2008)

Целта на изследването беше да се направи оценка на влиянието на морфологичните и биохимични показатели върху съдържанието на сухо вещество и масата на плода в колекция дребноплодни образци домати за преработка.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2008 – 2010 г. в Института по растителни генетични ресурси, Садово са изпитани 37 детерминантни образци тип консервни домати и българският дребноплоден сорт Бела като контрола. Колекцията включва 11 местни генотипа от различни райони на страната и 26 интродуцирани образци, съответно от Германия (11), Израел (8), САЩ (8), Холандия (1) и Сърбия (1) (фиг. 1).

Спазена е приетата технология в страната за отглеждане на средноранни домати.

През различните фази от развитието на културата са извършени биометрични измервания на 10 растения от образец за оценка на следните морфологични показатели: височина на храста (cm), дължина и ширина на листа (cm), брой цветове в съцветието, размер на цвета (cm) (IPGRI, 1996).

В стопанска зрялост средно на 10 плода са



Фиг. 1. Интродуциран дребноплоден образец от САЩ
 Fig. 1 . Introduced small-fruited accession from USA

отчетени морфологичните параметри: маса (g), дължина и ширина (cm), брой камери. Изчислен е индексът на формата като отношение на дължината към ширината. Колекцията се характеризира с овалноудължени плодове.

Анализът на основните химични компоненти: съдържание на витамин С (mg%), захари (%), обща киселинност (%) и абсолютно сухо вещество (%) – измерено тегловно, е извършен по утвърдена методика в лабораторията по биохимия към института – Станчев и Бобошевска (1974). Захаро-киселинният коефициент е получен като резултат от отношението между средните стойности на двата показателя.

Получените данни са обработени със статистически пакет SPSS 13.0 чрез корелационен, регресионен и Path анализ.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В табл. 1 са отразени корелационните коефициенти между изследваните морфологични и биохимични показатели. В колекцията дребноплодни образци домати се наблюдава умерена до значителна корелация при всички фактори.

Данните показват, че съдържанието на сухото вещество проявява значителна положителна корелация с биохимичния състав на плода, което означава, че сухото вещество нараства при нарастване значенията на тези признаци. Умерена отрицателна корелация е отчетена със захаро-киселинния коефициент и брой цветове в съцветие, което означава намаляване на сухото вещество с нарастване стойностите на тези показатели.

Значителна положителна корелация се наблюдава между масата и дължината на плода и умерена положителна с височината на растението, дължина на листа, размер на цвета и форма на плода.

За баланса във вкусовите качества на плода и получените от него продукти отговорност носи

отношението захари към киселини. Този резултативен показател корелира умерено отрицателно с ширината на плода (-0,322) и с брой камери в плода (-0,378) и силно отрицателно с общата киселинност (-0,815). Отчетената корелация с ширината на листа е положителна (0,369).

Разложените общи корелационни коефициенти съответно между съдържанието на сухо вещество в плода и масата с всеки един от изследваните показатели на пряк и косвен коефициент са отразени в табл. 2 и 3. Те показват, че различните признаци влияят специфично върху стопанските характеристики. В отделни случаи значителното положително пряко влияние върху тях се елиминира от отрицателната стойност на косвеното влияние на същия признак чрез останалите признаци и обратно.

Данните показват, че високите корелационни коефициенти на някои биохимични компоненти и съдържанието на сухо вещество в плода се обяснява със значителното косвеното положително влияние, в т. ч.: съдържание на захари (0,866) и обща киселинност (0,927). Значителната корелация между сухото вещество и съдържанието на вит. С в плода (0,701) се дължи както на положителното пряко, така и на положителното косвено влияние.

Приложеният метод за оценка прякото и косвено влияние на показателите върху масата на плода определя характеристиката с най-висок пряк положителен коефициент - показателят дължина на плода (0,708). Този висок пряк положителен коефициент обуславя значителната корелация (0,604) на масата с дължината на плода. Косвеното влияние на височината на растението (0,400), дължина на листа (0,379), размер на цвета (0,462) и формата на плода (0,781) обясняват значителните им корелационни коефициенти с масата.

Към тази традиционна форма на представяне на закономерностите следва да се представят и връзките на всеки показател като относителен дял при формирането на двете стопански характеристики. Така тези признаци могат да се ранжират по степен на влияние и с експерименталните резултати да се изградят модели.

За определяне на качествено полезните признаци, влияещи върху абсолютното сухо вещество и масата на плода като отговорни характеристики за пазарната стойност на суровината, е проведен множествен регресионен анализ. Относителното участие на факторите, които оказват доказано влияние при формирането на стопанските качества в колекцията са отразени чрез регресионни уравнения.

Общият извод от направеното изследване е, че върху съдържанието на сухо вещество в плода най-силно общо положително влияние (97,3%) оказват признаците: x_1 - брой камери в плода (5,1%), x_2 - съдържание на витамин С (24,6%), x_3 - съдържание на захари (32,1%), x_4 - обща киселинност (27,9%) и x_5 - захаро-киселинен коефициент (7,6%). Регресионното уравнение, описващо изменението на

Таблица 1. Корелационни коефициенти при морфологичните и биохимични показатели в колекцията дребноплодни домати
 Table 1. Correlation coefficients in morphological and biochemical characteristics of a small-fruited tomato collection

Показатели	Височина на раст.	Дължина на листа	Ширина на листа	Брой цветове в съцветие	Размер на цвета	Дължина на плода	Ширина на плода	Форма на плода	Брой камери в плода	Маса на плода	Съдържание на вит. С	Съдържание на захари	Обща киселинност	Захаро-киселинен коеф.	Съдържание на сухо в-во
	1	0,26	-0,022	0,039	0,158	0,464*	-0,433*	0,559*	-0,078	0,369*	-0,353*	0,205	-0,144	0,202	-0,089*
		1	0,713*	0,291	0,343*	0,355*	-0,001	0,295	0,059	0,349*	0,046	0,027	-0,099	0,117	-0,049
			1	0,237	0,303	0,091	-0,035	0,087	-0,112	0,059	0,084	0,009	-0,313	0,369*	-0,105
				1	-0,003	0,15	0,242	0,049	0,023	0,06	-0,318	-0,323*	-0,323*	0,193	-0,320*
					1	0,324*	-0,012	0,255	-0,144	0,373*	0,054	0,084	-0,088	0,112	-0,078
						1	-0,236	0,914*	-0,076	0,604*	-0,085	0,272	-0,082	0,131	0,037
							1	-0,596*	0,475*	0,192	0,216	-0,252	0,146	-0,322*	-0,022
								1	-0,204	0,406*	-0,159	0,313	-0,11	0,224	0,035
									1	0,167	-0,112	-0,198	0,337*	-0,378*	-0,033
										1	0,004	0,301	0,144	-0,124	0,15
											1	0,463*	0,528*	-0,304	0,701*
												1	0,462*	-0,018	0,801*
													1	-0,815*	0,746*
														1	-0,389*
															1

*Доказаност при грешка $\alpha = 0,05$.

Таблица 2. Преди и косвени влияния на изследваните признаци върху съдържанието на сухо вещество в плодовете
Table 2. Direct and indirect influences of investigated traits on dry matter content in the fruit

Показатели	Пряк коефициент (<i>Beta</i>)	Косвен (<i>Path</i>) коефициент	Корелационен коефициент (<i>r</i>)
Височина на растението	0,199	-0,288	-0,089
Дължина на листа	0,146	-0,194	-0,049
Ширина на листа	-0,024	-0,081	-0,105
Брой цветове в съцветие	-0,094	-0,226	-0,320
Размер на цвета	0,150	-0,228	-0,078
Дължина на плода	1,065	-1,028	0,037
Ширина на плода	0,168	-0,190	-0,022
Форма на плода	-0,746	0,781	0,035
Брой камери в плода	0,038	-0,071	-0,033
Маса на плода	-0,206	0,357	0,150
Съдържание на витамин С	0,320	0,381	0,701
Съдържание на захари	-0,065	0,866	0,801
Обща киселинност	-0,180	0,927	0,746
Захаро-киселинен коефициент	0,012	-0,401	-0,389

Таблица 3. Преди и косвени влияния на изследваните признаци върху масата на плода
Table 3. Direct and indirect influences of investigated traits on mass of the fruit

Показатели	Пряк коефициент (<i>Beta</i>)	Косвен (<i>Path</i>) коефициент	Корелационен коефициент (<i>r</i>)
Височина на растението	-0,031	0,400	0,369
Дължина на листа	-0,029	0,379	0,349
Ширина на листа	-0,001	0,060	0,059
Брой цветове в съцветие	0,129	-0,070	0,060
Размер на цвета	-0,089	0,462	0,373
Дължина на плода	0,708	-0,104	0,604
Ширина на плода	-0,463	0,655	0,192
Форма на плода	-0,908	1,314	0,406
Брой камери в плода	0,057	0,110	0,167
Съдържание на витамин С	0,004	0,000	0,004
Съдържание на захари	0,326	-0,025	0,301
Обща киселинност	0,537	-0,392	0,144
Захаро-киселинен коефициент	0,335	-0,459	-0,124
Съдържание на сухо вещество	-0,029	0,179	0,150

сухото вещество от изменението на изследваните показатели и изчислени параметри е от вида:

$$Y_{\text{сухо вещество}} = 2,28 + 0,14 x_1 + 0,03 x_2 + 0,60 x_3 + 2,4 x_4 + 0,01 x_5$$

Върху масата на плода най-силно общо положително влияние (80,7%) оказват признаците: x_1 - височина на растението (11,9%), x_2 - дължина на листа (10,6%), x_3 - размер на цвета (12,1%), x_4 - дължина на плода (31,8%) и x_5 - форма на плода (14,4%). Регресионното уравнение, описващо изменението

на масата от изменението на изследваните показатели и изчислени параметри има вида:

$$Y_{\text{маса на плода}} = -107,76 + 0,91 x_1 + 0,63 x_2 + 30,48 x_3 + 16,32 x_4 - 34,14 x_5$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проучването на изходния материал, извършената комплексна оценка и изучаването на закономерностите, свързани с влиянието на показателите върху основните стопански признаци: съдържание

на сухо вещество и маса на плода е от съществено значение за по-нататъшното правилно планиране на селекционните програми при консервни домати.

Между изследваните морфологични и биохимични показатели съществува слаба до силна корелация. Използваният обширен математически апарат позволи изграждането на регресионни модели, показващи източниците на влияние при формиране на ценните стопански качества.

Върху съдържанието на сухо вещество в плода най-силно общо положително влияние (97,3%) оказват показателите на биохимичния състав и броя на камерите в плода.

Върху масата в колекцията най-силно общо положително влияние (80,7%) оказват признаците дължина и форма на плода, размер на цветата, дължина на листа и височина на растението.

ЛИТЕРАТУРА

Ганева, Д. 2007. Селекционни проучвания на основни признаци при детерминантни домати за промишлена преработка. Дисертация. АУ – Пловдив.

Ганева, Д., Г. Певичарова. 2010. Водолей F₁ – нов български хибриден сорт домати за промишлена преработка. *Растениевъдни науки*, 47, 379-384

Кръстева, Л., Цв. Стоилова, К. Върбанова, Ст. Нейков. 2008. Събиране на местни растителни генетични ресурси. Юбилейна научна сесия „60 години СУБ – Пловдив”, VII, 357-361

Станчев, Л., Д. Бобошевска. 1974. Ръководство за лабораторни упражнения по агрохимия. Пловдив.

Тодоров, Т. 1996. Агробиологична и химико-технологична оценка на сортове домати за промишлено отглеждане. Дисертация. Пловдив.

Das, B., M. H. Hazarika, P. K. Das. 1998. Genetic variability and correlation in fruit characters of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Ann. Agric. Res.*, 19(1), 77-80

Gonzalo, M., E. Van Der Knaap. 2008. A comparative analysis into the genetic bases of morphology in tomato varieties exhibiting elongated fruit shape. *Theoretical & Applied Genetics*, Vol. 116(5), 647-656

Hidayatullah, Sh., A. Jatoi, A. Ghafoor, T. Mahmood. 2008. Path Coefficient Analysis Of Yield Component In Tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Pakistan J. Bot.*, 40(2), 627-635

Vassileva, M., G. Neshev, L. Krasteva. 2007. Regression models of an eggplant (*Solanum melongena* L.) collection of breeding and economic importance. *Acta Horticulturae*, 729, p. 77-80

IPGRI. 1996. Descriptors for tomato *Lycopersicon spp.* Rome, Italy.

SPSS for Windows. Base System User's Guide. Release 6.0.