



ФОНД
НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

Академично издателство „Талант“

Висше училище по агробизнес и развитие на
регионите - Пловдив

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

Academic Publishing House „Talent“

University of Agribusiness and Rural Development -
Bulgaria

<http://science.uard.bg>

BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL EVALUATION OF LOCAL ACCESSIONES OF CHICKPEA (*CICER ARIETINUM L.*) FROM *EX SITU* COLLECTION OF IPGR – SADOVO

Sofia Petrova, Maria Sabeva, Siyka Angelova

Institute of Plant Genetic Resources „Konstantin Malkov” – Sadovo

Abstract: In the last decades an increased interest has been observed to chickpea and its role in the healthy diet. The seeds from chickpea are food of great biological value for human because they are rich in protein, carbohydrates, fats, minerals and vitamins. The aim of the present study is to make biochemical and morphological evaluation of local chickpea accessiones from the National Collection. A complex biochemical evaluation of the studied accessiones of chickpea by indicators is made - crude protein, crude fiber, crude ash and absolute dry substance. Nine accessiones - six Bulgarian varieties and three local populations, are distinguished with a proven positive difference to standard by indicators crude protein and crude fiber. All of them have erect growth habit, normal leaf type, rhombic form of pods and the plants do not lay down. Two old varieties and two local populations are stood out with minimal and not proven differences by the indicator crude ash. All accessiones are close to the standard by indicator absolute dry substance. Many of the materials have erect habitats, the plant do not lay down and have no anthocyanin pigment on it, with a cream-colored and "kabuli" shape of the seeds and are with no shattering pods.

Keywords: biochemical and morphological evaluation, *Cicer arietinum*, local varieties and populations.

БИОХИМИЧНА И МОРФОЛОГИЧНА ОЦЕНКА НА МЕСТНИ ОБРАЗЦИ НАХУТ (*CICER ARIETINUM L.*) ОТ *EX SITU* КОЛЕКЦИЯ НА ИРГР - САДОВО

София Петрова, Мария Събева, Сийка Ангелова

Институт по растителни генетични ресурси „Константин Малков” – Садово

Резюме: През последните десетилетия се наблюдава засилен интерес към нахута и неговата роля в здравословния хранителен режим. Семената му са храна с голяма биологична стойност за човека, тъй като са богати на белтъчини, въглехидрати, мазнини, минерални вещества и витамини. Целта на настоящето изследване е да се направи биохимична и морфологична оценка на местни образци нахут от Националната колекция. От направената комплексна биохимична оценка на проучваните образци нахут по показатели - суров протеин, сурови влакнини, сурова пепел и сухо вещество. С доказана положителна разлика спрямо стандарта по суров протеин и сурови влакнини се отличават девет образци - шест български сорта и три местни популации. Те всички са с изправен растежен хабитус, нормален тип на листта, ромбична форма на боба и растенията не полягат. Макар и с минимални и недоказани разлики спрямо стандарта по показател сурова пепел се открояват два стари сорта и две местни популации. Всички образци по показател абсолютно сухо вещество са близки до стандарта. Голяма част от материалите имат изправен хабитус, не полягат, нямат следи от антоциан по растението, имат кремав цвят и „кабули“ форма на семената и са с неразпукващи бобове.

Ключови думи: биохимична и морфологична оценка, *Cicer arietinum*, местни сортове и популации.

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните десетилетия се наблюдава засилен интерес към нахута и неговата роля в здравословния хранителен режим. Семената му са храна с голяма биологична стойност за човека, тъй като са богати на белтъчини, въглехидрати, мазнини, минерални вещества и витамини. Протеиновото съдържание в бобовото зърно е в границите от 17% до 40%, а при житните е в границите 7-13% (Vojňanská, 2012; Tharanthan and Mahadevamma, 2003) и е равно на протеиновото съдържание на месото (18-25%) (Čuboň et al., 2011). Прибавянето на бобови към житни продукти увеличава съдържанието на влакна, нишесте (Utrilla-Coello et al., 2007), важни минерали и витамини (Dalgetty and Baik, 2003; Costa del Almedia et al., 2006). Калций е важен хранителен елемент, но много често е ограничен в хранителния режим на хората (Abbo et al., 2000). Семената на нахута, които са потенциален източник на калций, съдържат 103 ± 259 mg Ca/0,1 kg сухо тегло – 70% от калция се намира в семенната обвивка (Williams and Singh, 1987).

При използването на нахута, като храна за човека и като храна за животните, биологичната му ценност се определя от химичния му състав, а като храна за хората - и от технологичните му качества (Койнов и Радков, 1981). Според Stallknecht et al. (1995) нахутовите зърна съдържат от 13% до 33% протеини, от 40% до 55% въглехидрати и от 4% до 10% мазнини. Нахутът е добър източник на въглехидрати и протеини, които заедно съставляват 80% от общото сухо тегло на зърното.

Откриването на значими и положителни корелации между биохимичните показатели дава възможност на селекционерите за индиректна селекция на някои от тези качествени показатели. Върху химичния състав на семената влияние оказват сорта, вегетацията и тяхното взаимодействие (Ereifej et al., 2001).

Целта на настоящето изследване е да се направи биохимична и морфологична оценка на местни образци нахут от Националната колекция.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментите са проведени на опитното поле на ИРГР- гр. Садово през периода 2013-2015 г. В сортимент са проучени 28 образци с местен произход. Приложена е агротехника, използвана при отглеждането на нахута след предшественик пшеница. Сеитбата на образците от колекционния питомник е осъществена в оптималния за културата срок (края на м. Февруари - началото на м. март). Размерът на опитната парцелка е 4,2 m² за всеки образец.

За анализиране биохимичния състав на зърното от различни образци нахут са взети проби от 10 g зърно във фаза пълно узряване. Направен е биохимичен анализ на зърнения материал на образците от *ex situ* колекцията нахут съвместно с Лабораторията по биохимия към ИРГР - гр. Садово. Определени са: суров протеин (%), сурови влакнини (%), сурова пепел (%) и абсолютно сухо вещество (%).

Характеристиката по морфологични показатели е извършена върху 10 предварително маркирани нормално развити растения от всеки образец с използване на Международния класификатор за вида *Cicer arietinum* L. на UPOV (2005 г.) и дескриптора на IBPGR/ICRISAT/ICARDA (1993 г.). Морфологичните признаци: хабитус, пигментация и полягане на растението, тип на листта, брой листенца на един сложен лист, окраска на цвета, брой цветове на една цветна дръжка, форма и разпукливост на боба, цвят и форма на семето са определени визуално в балове.

Данните от проведения биохимичен анализ са обработени статистически по метода на дисперсионния анализ. Тъй като дисперсионният анализ не отчита кои от разликите между средните на изследваните образци са статистически доказани, е използван критерият на Fisher за частна оценка, чрез който е установено кои от разликите между проучваните образци са статистически доказани (Мокрева и Мургова, 1988).

РЕЗУЛТАТИ

На таблица 1 са представени данните от биохимичните показатели (суров протеин, сурови влакнини, сурова пепел и абсолютно сухо вещество) за качество на зърното на изследваните местни образци нахут от *ex situ* колекцията (снимки 1 и 2) по години и средно за тригодишния период.



Снимки 1 и 2. Местни образци нахут от *ex situ* колекцията

Таблица 1. Биохимични показатели за качество на зърното на изследваните образци нахут от *ex situ* колекцията по години и средно за тригодишния период

Каталожен номер	Суров протеин, %					Сурови влакнини, %					Сурова пепел, %					Абсолютно сухо вещество, %				
	2013	2014	2015	ср.	разлика спрямо стандарта	2013	2014	2015	ср.	разлика спрямо стандарта	2013	2014	2015	ср.	разлика спрямо стандарта	2013	2014	2015	ср.	разлика спрямо стандарта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
St-A8BM0071	21,3	18,2	18,5	19,3		2,0	2,5	2,2	2,2		2,0	3,1	2,9	2,7		88,5	88,5	89,4	88,8	
A8BM0070	21,7	20,2	19,1	20,3	1,0	2,1	3,0	2,7	2,6	0,4	2,1	2,9	3,1	2,7	0,0	87,8	88,7	89,3	88,6	0,2
548	24,9	21,4	18,5	21,6	2,3*	2,0	4,5	3,4	3,3	1,1*	2,5	2,9	3,1	2,8	0,1	88,4	88,5	89,6	88,8	0,0
5410	24,4	21,4	19,0	21,6	2,3*	2,6	5,0	3,2	3,6	1,4**	2,5	2,5	3,1	2,7	0,0	88,5	88,6	89,5	88,9	0,1
5412	24,0	20,9	20,2	21,7	2,4*	4,1	4,1	2,7	3,6	1,4**	2,7	2,8	3,0	2,8	0,1	88,5	88,7	89,6	88,9	0,1
5415	24,7	21,9	20,7	22,4	3,1**	3,3	3,9	3,5	3,6	1,4**	2,3	2,3	2,5	2,4	0,3	88,9	88,8	89,6	89,1	0,3
5418	25,2	20,5	21,4	22,4	3,1**	5,4	6,1	4,0	5,2	3,0***	2,2	2,3	2,5	2,3	0,4	88,5	88,8	89,5	89,0	0,2
71228	23,9	19,7	19,6	21,1	1,8	6,4	6,2	6,1	6,2	4,0***	2,3	2,5	2,2	2,4	0,3	88,6	88,8	89,4	88,9	0,1
71230	25,1	22,6	20,9	22,9	3,6**	7,3	6,9	7,7	7,3	5,1***	2,9	2,4	3,3	2,9	0,2	88,2	88,9	89,4	88,8	0,0
6388	22,5	20,5	19,5	20,8	1,5	2,2	2,0	2,4	2,2	0,0	2,8	2,4	2,8	2,7	0,0	88,5	88,9	89,4	88,9	0,1
71229	24,3	22,0	20,5	22,3	3,0**	4,3	7,6	5,5	5,8	3,6***	2,4	2,4	2,7	2,5	0,2	88,3	88,7	89,5	88,8	0,0
17	22,6	20,9	20,2	21,2	1,9	3,3	4,3	3,6	3,7	1,5**	2,9	2,8	2,5	2,7	0,0	88,4	88,9	89,6	89,0	0,2
50	24,3	19,3	19,0	20,9	1,6	2,4	3,1	2,5	2,7	0,5	2,3	2,7	2,9	2,7	0,1	87,9	88,5	89,5	88,6	0,2
193	25,7	23,2	20,9	23,3	4,0***	5,9	7,4	7,3	6,9	4,7***	2,6	3,0	2,9	2,8	0,1	88,4	88,7	89,4	88,8	0,0
85E0162	23,3	19,7	18,9	20,6	1,3	3,9	3,5	1,7	3,0	0,8	2,0	2,5	2,6	2,4	0,3	88,3	88,7	89,6	88,9	0,1
86E0259	22,7	20,3	20,2	21,1	1,8	3,1	3,1	2,0	2,7	0,5	2,4	2,6	3,0	2,6	0,1	88,3	88,6	89,5	88,8	0,0
85E0160	24,2	20,8	21,4	22,1	2,8*	2,3	2,7	3,3	2,8	0,6	2,1	2,6	2,7	2,5	0,2	88,2	88,8	89,4	88,8	0,0
86E0260	23,9	20,7	20,7	21,7	2,4	3,4	5,2	2,5	3,7	1,5**	2,1	2,6	2,7	2,5	0,2	88,3	88,4	89,6	88,8	0,0
86E0261	24,9	22,0	20,1	22,3	3,1**	2,3	6,6	2,0	3,6	1,4**	2,9	2,6	2,6	2,7	0,0	88,3	88,7	89,5	88,8	0,0
86E0262	22,6	20,2	19,3	20,7	1,4	2,2	4,2	1,9	2,8	0,6	2,5	2,8	2,7	2,7	0,0	88,4	88,9	89,5	88,9	0,1
86E0263	22,8	21,1	20,2	21,4	2,1	1,6	4,6	2,8	3,0	0,8	2,9	2,7	2,7	2,7	0,0	88,3	88,9	89,5	88,9	0,1
86E0264	24,5	20,3	19,7	21,5	2,2	1,7	4,9	2,6	3,1	0,9	2,6	2,6	2,7	2,6	0,1	88,0	88,9	89,5	88,8	0,0
86E0265	23,2	18,5	19,3	20,3	1,0	1,5	4,3	2,0	2,6	0,4	2,7	2,5	2,7	2,6	0,1	87,9	88,6	89,7	88,8	0,0
86E0266	23,4	18,7	19,3	20,5	1,2	3,1	2,6	2,7	2,8	0,6	2,6	2,9	3,2	2,9	0,2	88,0	89,0	89,7	88,9	0,1
86E0267	24,3	21,5	21,4	22,4	3,1**	3,3	3,1	2,3	2,9	0,7	2,7	3,0	2,9	2,9	0,2	88,0	89,0	89,6	88,9	0,0
86E0270	23,9	22,0	20,9	22,3	3,0**	2,9	2,0	1,4	2,1	0,1	2,4	2,7	2,8	2,6	0,1	88,0	89,0	89,6	88,8	0,0
86E0271	22,0	19,2	18,9	20,0	0,7	4,3	3,9	3,7	4,0	1,8***	2,4	2,6	2,8	2,6	0,1	88,1	88,8	89,6	88,8	0,0
88203005	23,5	20,8	19,3	21,2	1,9	2,4	3,6	2,3	2,8	0,6	2,3	2,6	3,0	2,6	0,1	88,0	88,8	89,6	88,8	0,0
Ср.	23,6	20,7	19,9	21,4		3,1	4,2	3,2	3,5		2,5	2,7	2,8	2,6		88,3	88,7	89,5	88,8	
Мин.	21,3	18,2	18,5	19,3		1,2	2,0	1,4	2,1		2,0	2,3	2,2	2,3		87,8	88,4	89,3	88,6	
Мах.	25,7	23,2	21,4	23,3		7,3	7,6	7,7	7,3		2,9	3,1	3,3	2,9		88,9	89,0	89,7	89,1	
LSD 5%	(*)				2,3					1,0					0,4					0,9
LSD 1%	(**)				3,0					1,3					0,5					1,1
LSD 0,1%	(***)				3,9					1,7					0,7					1,5

Установени са средните стойности за всеки един от изпитваните материали и средната стойност за изследвания показател при ниво на значимост: 5%, 1% и 0,1%.

Средната стойност на процентното съдържание на суров протеин за тригодишния период от всички образци е 21,4%. Данните по години показват, че през 2010 г. средните стойности на %-то съдържание от суров протеин са най-високи 23,6%. Варирането през тази година по образци е от 21,3% до 25,7%. През другите две години варирането при поучаваните материали е в границите съответно: 2014 г. - 18,2%-23,2% и 2015 г. – 18,5%-21,4%. През 2014 и 2015 г. средните стойности на суровия протеин при всички образци са почти изравнени – 20,7% и 19,9% съответно. Стандартният сорт Балкан е с определено най-ниско съдържание на протеин. Доказано по-високи стойности за целия период (2013-2015 г.) показват четири стари български сорта (“Дребен свирковски“-5415, “Добруджански 6“- 5418, “Образцов чифлик 3“-71230, “Образцов чифлик 2“-71229) и три местни популации с номера – 86E0261, 86E0267, 86E0270. С най-висока доказана разлика спрямо стандарта по съдържание на суров протеин се откроява една местна популация с номер 193 (таблица 1).

Данните за съдържанието на сурови влакнини при образците по години не показват еднопосочност. Средната стойност на процентното съдържание на сурови влакнини за периода на проучването от всички образци е 3,5% (таблица 1). През 2014 г. средните стойности на %-то съдържание от сурови влакнини е най-високо 4,2%. Може да се отбележи, че доказано най-високи средни стойности на този показател имат четири стари български сорта (“Добруджански 6“- 5418, “Образцов чифлик 1“-71228, “Образцов чифлик 2“-71229, “Образцов чифлик 3“-71230) и две популации с номера 193 и 86E0271.

С доказана положителна разлика спрямо стандарта по суров протеин и сурови влакнини се отличават девет образци - шест български сорта (548, 5410, 5415, 5418, 71230, 71229) и три местни популации (5412, 193 и 86E0261).

Съдържанието на сурова пепел не варира силно нито между образците, нито по години (2,5%-2,8%). Поради това минималните разлики от 0,1% до 0,3% не са доказани спрямо стандарта при така изследваните образци (таблица 1). Макар и с минимални и недоказани разлики спрямо стандарта, се открояват два стари сорта (“Образцов чифлик 3“-71230 и “Дребен“-548) и две популации с номера – 193 и 5412.

Същото може да се каже и за показателя абсолютно сухо вещество, като средно за периода той е 88,8%. Три български сорта („Дребен свирковски“ - 5415, „Добруджански 6“ - 5418 и „Добруджански 7“ - 17) са с малки недоказани статистически разлики над стандарта. Всички образци по този показател са със стойности, близки до стандарта (таблица 1).

В зависимост от хабитуса почти всички проучени образци са с изправен такъв и не полягат, което ги прави подходящи за механизизирано отглеждане и прибиране на реколтата. Те имат нормален (чифтоперест) тип на листта, по един цвят на една цветна дръжка, ромбични и неразпукващи се бобове. Полуизправен хабитус имат три образца (6388, 17, 50), а слабо полягат само два от тях (6388 и 50). Броят на листенцата на един сложен лист варира от 9 до повече от 13 броя при отделните материали. Почти всички образци са с кремав цвят на семенната обвивка, с изключение на номерата – 71228, 71230, 71229, 193, които имат следи от антоциан по растението, черен цвят и „деси“ тип форма на семената. В зависимост от формата на семената образците се разделят в три групи: „грахов“ тип – 8 бр.; „деси“ тип – 4 бр.; „кабули“ тип – 16 бр.

ИЗВОДИ

С доказана положителна разлика спрямо стандарта по суров протеин и сурови влакнини се отличават девет образци - шест български сорта (548, 5410, 5415, 5418, 71230, 71229) и три местни популации (5412, 193 и 86E0261). Те са с изправен хабитус, нормален тип на листта, ромбична форма на боба и не полягат.

Два стари сорта и две местни популации се открояват с положителни разлики спрямо стандарта по показател сурова пепел.

Всички образци по отношение на абсолютно сухо вещество са близки до стандарта.

Голяма част от материалите са с изправен хабитус, не полягат, нямат следи от антоциан по растението, имат кремав цвят и „кабули“ форма на семената и са с неразпукващи бобове.

ЛИТЕРАТУРА

1. Койнов, Г. и П. Радков. 1981. Растениевъдни науки, XVIII, №1, 14-19.
2. Мокрева, Т., Мургова Г. 1988. Програма на дисперсионен анализ за обработка на данни от полски опити. ВСИ, гр. Пловдив, Научни трудове. XXIII(1), 135-139.
3. Abbo, S., M. A. Grusak, T. Tzuk and R. Reifen. 2000. Genetic control of seed weight and calcium concentration in chickpea seed. *Plant Breeding*, 119, 427-431.
4. Bojňanská, T., H. Frančáková and M. Tokár. 2012. Legumes – the alternative raw materials for bread production. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 1, 876-886.
5. Costa De Almeida, G. E., K. S. Queiros Monici, S. M. Reis, A. Costa De Oliviera. 2006. Chemical composition, dietary fibre and resistant starch content of raw and cooked pea, common bean, chickpea and lentil legumes. In *Food chemistry*, vol. 94, 327-330.
6. Čuboň, J., M. Kačániová, P. Haščík, P. Foltys, B. Baláž, L. Prívarová. 2011. Analýza základného zloženia a aminokyselinovej skladby mäsa teliat z ekologickej produkcie. In *Proteiny 2011 (Zborník príspevků VI. ročníku medzinárodí conference)*. Zlín: UTB, 40-52.
7. Dalgetty, D. D., B. K. Baik. 2003. Isolation and characterization of cotyledon fibers from peas, lentils, and chickpea. In *Cereal Chemistry*, vol. 80, 310-315.
8. IBPGR, ICRISAT, ICARDA, 1993. Rome, Italy. Descriptors for chickpea (*Cicer arietinum* L).
9. Stallknecht, G., K. M. Gilberston, G. R. Carlson, J. L. Eckhoff, G. D. Kushnak, J. R. Sims, M. P. Wescott, N. A. Tejera, M. Soussi and C. Lluch. 2006. Physiological and nutritional indicators of tolerance to salinity in chickpea plants growing under symbiotic conditions. *Env. Exp. Bot.*, 58 (1-3), 17-24.
10. Tharanathan, R. N., S. Mahadevamma. 2003. Grain legumes – a boon to human nutrition. In *Trends in Food and Science Technology*, vol. 14, 507-518.
11. Utrilla-Coello, R. G., P. Osorio-Dcaz, L. A. Bello-Pcbrez. 2007. Alternative use of chickpea flour in breadmaking: Chemical composition and starch digestibility of bread. In *Food Science and Technology International*, vol. 13, 323-327.
12. UPOV code (2005) *Cicer arietinum* L, <http://www.upov.int/>
13. Williams, P. C. and U. Singh. 1987. The chickpea nutritional quality and evaluation of quality in breeding programs. In: M. C. Saxena and K. B. Singh (eds), *The Chickpea*, CAB Int., Wallingford, 329-356.