

<https://doi.org/10.61308/WIJX7017>

Морфологична и агробиологична характеристика на местни и чужди образци обикновен фасул (*Ph. vulgaris* L.)

Цветелина Стоилова*, Христина Рангелова

Институт по растителни и генетични ресурси „К. Малков“, Садово, Селскостопанска академия, София, България

*Email: tz_st@abv.bg

Резюме: В националната колекция от полски фасул са събрани и съхранени повече от 2500 образци с местен и чужд произход. В Института по растителни генетични ресурси са проведени тригодишни изследвания, за периода от 2021 до 2023г. с 30 образци обикновен фасул (*Ph. vulgaris* L.) с местен и чуждестранен произход. Проучени са 30 генотипове с различни агробиологични особености от развитието на растенията. Направена е морфологична характеристика на вегетативни и репродуктивни органи на растенията. Проучени са качествените признаци на семената, като форма, цвят и едрина. Установени са тегло на цялото растение, брой и тегло на бобовете и семената от едно растение, както и тегло на 100 семена. Получените данни са обработени статистически с помощта на SPSS статистическа програма. По комплекс от проучваните признаци, генотиповете се разпределят в три основни групи, които се различават по агробиологични и морфологични признаци, както следва по настъпване и продължителност на фенологичните фази, ранозрялост, тип на храста, брой и тегло на бобове и семена от едно растение, както и качествени признаци на семената.

Ключови думи: фасул; агробиологична; морфологична характеристика; семена

Morphological and agro-biological characteristics of local and introduced accessions of common bean (*Ph. vulgaris* L.)

Tsvetelina Stoilova*, Hristina Rangelova

Institute of plant genetic resources „K. Malkov“, Sadovo, Agricultural academy, Sofia, Bulgaria

*Email: tz_st@abv.bg

Citation: Stoilova, Ts., & Rangelova, H. (2025). Morphological and agro-biological characteristics of local and introduced accessions of common bean (*Ph. vulgaris* L.). *Bulgarian Journal of Crop Science*, 62(5) 39-49 (Bg).

Abstract: The National collection of beans contains more than 2500 accessions with local and foreign origin. Field experiment with 30 accessions of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) with local and foreign origin was carried out during three years from 2021 to 2023 at the Institute of plant genetic resources. Genotypes with different agro-biological traits of plant development were observed. Morphological characterizations of vegetative and reproductive organs of the plants were studied, as well as qualitative traits of seeds, as shape, color and size. Weight of the whole plant, number and weight of pods and seeds per one plant, as the weight of 100 seeds were established. The collected data were analyzed by the statistical program SPSS. Based on the studied characters the genotypes were grouped in three different clusters, as phenological phases, earliness, plant habit, number and weight of pods and seeds, qualitative traits of seeds.

Key words: common bean; agro-biological; morphological characterization; seeds

ВЪВЕДЕНИЕ

Фасулът (*Phaseolus vulgaris*) е едногодишно бобово растение от семейство (Fabaceae). Родината му е Южна Америка, но може да се отглежда практически навсякъде по света. Фасулът е ценна, високо белтъчна земеделска култура и е едно от основните традиционни бобови растения, както у нас така и в много части на планетата (Crepon, 2007). Неговото главно значение е продоволствено – зрелите семена и зелени бобове се използват за храна на човека в прясно и консервирано състояние. Семената са важен източник на ценни за човешкия организъм аминокиселини, витамини и минерали (Celmeli et al., 2018). Плодовете на фасула са бобове, в които се формират семената. Фасулът се отличава с разнообразни по форма, едрина и окраска семена. По форма те биват бъбрековидни, елипсовидни или кръгли; оцветени са в бяло, жълто, зеленикаво, черно, червено-кафяво, понякога изпъстрени с точки или ивици върху основния цвят. Подобно разнообразие на местните форми фасул е описано в Западните части на Хималаите от Jan et al. (2021), в Сърбия от Savic et al. (2021), в Словения от Sinkovic et al. (2019) в България от Stoilova (2011), Stoilova et al. (2013) и други изследователи от други страни.

Цел на нашето проучване беше да се направи морфологична и агробиологична характеристика на 30 образци фасул с местен и чужд произход, като се установи варирането на отделните признаци в проучваната група от образци, както и вариране на признаците при отделните образци. Цялото проучване цели да се подобри използването на растителната генетична плазма, като източник на стопански ценни признаци в селекционно-подобрителната работа при фасула, както и директно в производството от заинтересовани фермери.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучването беше извършено в Института по растителни генетични ресурси (ИРГР) в Садово, през периода 2021-2023 г. В изслед-

ването бяха включени 30 образци фасул, 20 от които са местни, а останалите 10 имат чуждестранен произход, както следва: 3 са от Нигерия, 2 от Германия, 2 от Китай, 2 от Америка и 1 образец от Холандия. Всички наблюдения и биометрични измервания се направиха в най-подходящата фаза от вегетацията на растенията. Характеризирането на репродуктивните органи, бобове и семена се извърши след прибирането на растенията от полето. Всички морфологични характеристики и фенологични наблюдения се извършиха съгласно Международния дескриптор за фасула (Bioversity Int./IPGRI, 1982) и скалата за идентифициране признаците на фасула (Genchev and Kiryakov, 2005). Всеки образец беше засят в две повторения, на парцелка от два реда с дължина на реда 2 m и междуредие - 70 cm. От всеки образец бяха взимани по 10 растения от всяко повторение за биометрични измервания. Наблюденията за настъпване на трите фенологични фази: дни от поникване до масов цъфтеж (50%), продължителност на цъфтежа (брой дни от масов цъфтеж до 50% прекратяване на цъфтежа) и продължителност на вегетационния период (брой дни от поникване до 95% узряване), се направиха върху целите парцелки. Характеризиране морфологичните признаци на отделните образци се извърши върху 12 количествени показатели, както следва: тип на храста, височина на растение, тегло на цяло растение, брой разклонения, височина на 1-ви боб, брой бобове на растение, тегло на бобовете от едно растение, тегло на семената от едно растение, семе - дължина, ширина и дебелина, и тегло на 100 семена. Данните бяха обработени с помощта на статистическа програма Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 19), като бяха получени минимални, максимални и средни стойности на отделните показатели, както и коефициентите на вариране (CV%) на съответните признаци по образци и за проучваната група.

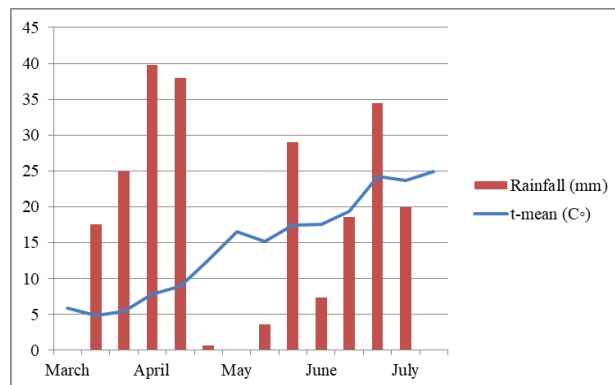
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Проучването беше проведено в тригодишен период, от 2021 до 2023г. в експеримен-

талното поле на института в гр. Садово. Анализът на метеорологичните данни показва различия, като сумата от валежи през вегетационния период варира по години. Валежната сума от месеците май до юли през 2021 г. е 234 mm/m^2 , през 2022 г., за същия период са паднали 261 mm/m^2 , а най-голямо количество валежи за същия период са измерени през 2023 г. - 315 mm/m^2 (Фиг. 1-3). През месеците май и юни по време на цъфтежа и наливане на зърното също се наблюдават различия в количеството паднали валежи, като най-малко е количеството през 2021 г. (93 mm/m^2), а най-голямо през 2022 г. - 200 mm/m^2 . Среднодневните температури ($T^{\circ}\text{C}$) през месец април са по-ниски през 2021 - $9,7^{\circ}\text{C}$, докато през 2022 и 2023 г. са $11,9$ и $11,1^{\circ}\text{C}$, съответно (Фиг. 1-3). Среднодневните температури през месеците май и юни на отделните години, бяха близки по стойности, в обхвата от $14,7$ до $16,8^{\circ}\text{C}$ за месец май, докато за месец юни от $20,1$ до $21,5^{\circ}\text{C}$, без екстремно високи стойности около и над 30°C , което от своя страна благоприятстваше нормалното протичане на цъфтежа и бобообразуването при изпитваните генотипове.

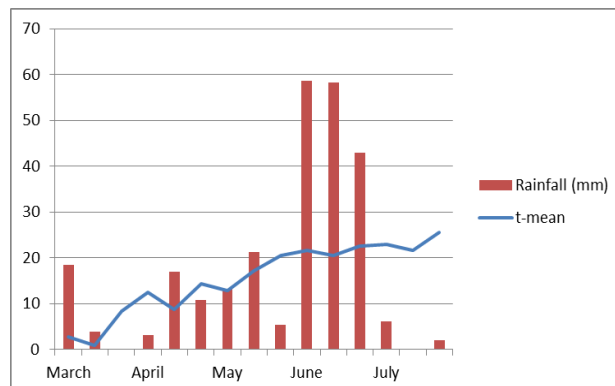
Продължителността на вегетацията при проучваните образци беше регистрирана между 81 и 98 дни. Най-рано цъфтящите образци бяха седем, от които четири с местен и три с чужд произход, като същите встъпиха във фаза масов цъфтеж, между 53 и 58 дни след поникването (Фиг. 4). Образците с местен произход кат. № А8Е0634, А8Е0514, А9Е1085, А9Е1426 и образците с чужд произход кат. № 88201014, 88201009 и В2Е0288 се отличиха с най-продължителен период на цъфтежа, съответно от 34 до 38 дни. Настъпването и продължителността на фенологичните фази при групата проучвани образци показаха ниска степен на вариране (Табл. 1). Най-нисък коефициент на вариране е отбелязан при продължителността на вегетационния период, който е регистриран с размах от 81 (С1Е0046) до 98 дни (А8Е0271), съответно с коефициент на вариране $\text{CV}-4,2\%$, (считан от поникването до 95% узряване на бобовите), следван от

периода, поникване - масов цъфтеж (50%), с коефициент на вариране, $\text{CV}-5,8\%$ и продъл-



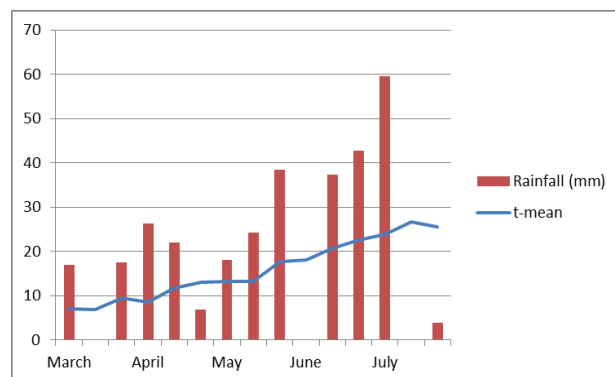
Фигура 1. Средна температура и валежи през 2021 г.

Figure 1. Mean T and quantity of rainfall in 2021



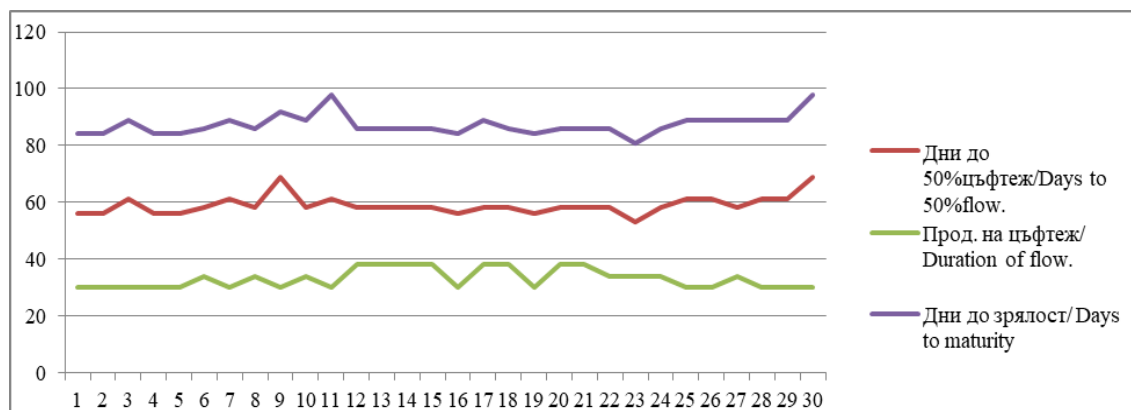
Фигура 2. Средна температура и валежи – 2022 г.

Figure 2. Mean T and quantity of rainfall in 2022



Фигура 3. Средна температура и валежи през 2023 г.

Figure 3. Mean T and quantity of rainfall in 2023



Фигура 4. Фенологични фази при 30 образци фасул (*Ph. vulgaris* L.)
Figure 4. Phenological phases of 30 acc. of common bean (*Ph. vulgaris* L.)

Таблица 1. Средни, мин. и макс. стойности на фенологичните фази

Table 1. Mean, min. and max. values of phenological phases

Статистически стойности/ Statistical values	Дни до масов цъфтеж/ Days to 50% flowering	Продълж. на цъфтеж/ Duration of flowering	Дни до зрялост 95%/ Days to 95% maturity
Min.	53	30	81
Max.	69	38	98
Mean	58,9	33,1	87,3
CV%	5,8	10,3	4,2

жителността на цъфтежа, съответно с коефициент на вариране CV-10,3%. По-ранното встъпване във фазите на цъфтеж и бобообразуване е от особено значение за гарантиране на по-висок и сигурен добив при фасула (Vomers et al., 2022).

Раноцъфтящите образци успяват да приключат цъфтежа и да бобообразуват, преди да са настъпили периодите с високи температури, като 30°C и над 30°C, придружени с продължителни засушавания през месеците май и юни и началото на юли. Височината на растенията от всички образци е в обхвата между 29,6 cm и 132,2 cm, при средна стойност на признака от 72,7cm, като 40% имат

детерминантен растежен хабитус, а 60% индетерминантен такъв (Табл. 2).

Най-висок коефициент на вариране по този признак е отчетено при кат. № B1E0479 (CV-23%), с произход Велинград, следван от кат. № 91202180 с 14,7% (CV%) и кат. № 84201025 с 14,1% (CV%) и двата с произход от САЩ. Коефициентите на вариране при височината на растенията на останалите образци е по-нисък от гореспоменатите стойности, като най-нисък коефициент е отбелязан при образци с кат. № 88201008 и № A7E0752, съответно със CV-2,5% и 2,7%. При 50% от проучваните образци беше измерена височина на растенията под средната стойност за опита от 72,7 cm. Броят на разклоненията са в обхвата от 2 до 4, при средна стойност за признака от 2,9. С четири разклонения на стъблото са образците с голямо тегло на едно растение, а именно B2E0287, B2E0288 от Китай и един образец B7E0212 с произход с. Куклен. От всички образци 27% имат брой разклонения от 2 до 2,2, а 73% имат по 3-4 разклонения (Табл. 2, Продължение). Коефициентът на вариране (CV%) на този признак при отделните образци е показал най-висока стойност при кат. № A9E0139, съответно CV-22,2%, следван от кат. № 84201011; 84201015; 88101009 и A9E1426 съответно с коефициент CV-18,2%. Теглото на цялото растение е показател със степен на вариране от 4,9 до 37,4% (CV%) между от-

делните образци, съответно най-ниския коефициент е отбелязан при кат. № А7Е0752 от Добровница, а най-висок при кат. № А8Е0634 от Созопол (Табл. 2). Това се обуславя от различията в теглото на вегетативната маса на

образците, като например образец с кат. № В2Е0287 е с максимална стойност по този показател от 65,6 g, докато образци с кат. № 84201015 (Германия) е с най-малко тегло на вегетативната маса – 7,7 g (Табл. 2). Варира-

Таблица 2. Морфологични показатели при 30 образци фасул

Table 2. Variation of morphological characters of 30 common bean accessions

№	Кат.№/Cat. No	Произход/ Origin	Тип на храста/ Plant growth habit	Височина на р-е/Н of Pl. (cm)	CV%	Тегло на р-е/Weight of Pl (g)	CV%
1	84201011	Германия/Germany	**Д/D	39,6	7,2	21,0	16,5
2	84201015	Германия/Germany	Д/D	37,6	7,7	7,7	12,1
3	91202180	САЩ/USA	Д/D	31,2	14,7	22,4	15,6
4	82201202	Нидерландия/ Nederland	Д/D	41,4	7,4	8,9	7,4
5	84201025	САЩ/USA	*И/I	53,4	14,1	19,4	14,1
6	88201014	Нигерия/Nigeria	И/I	125,6	8,2	20,1	8,2
7	88201008	Нигерия/Nigeria	И/I	132,2	2,5	19,5	20,2
8	88201009	Нигерия/Nigeria	И/I	99,4	3,6	43,8	28,9
9	В2Е0287	Китай/China	И/I	89,3	7,5	65,6	34,2
10	В2Е0288	Китай/China	И/I	101,3	4,9	15,8	14,8
11	А8Е0271	Жеравна/Geravna	И/I	107,2	6,6	17,0	22,7
12	А8Е0634	Созопол/Sozopol	И/I	113,0	8,3	38,5	37,4
13	А8Е0514	Ивайловград/ Ivailovgrad	И/I	96,8	5,1	17,0	18,4
14	А9Е1085	Хасково/Haskovo	И/I	96,5	6,7	48,6	12,8
15	А9Е1426	Любимец/Lubimets	Д/D	34,8	11,0	9,3	27,3
16	А9Е0449	Оряховица/ Oryahovitsa	И/I	78,4	4,8	21,3	4,8
17	А9Е0405	Обретеник/Obretenik	И/I	65,4	8,1	13,5	21,2
18	А9Е0182	Кметовци/Kmetovtsi	И/I	67,8	11,8	64,1	35,2
19	78Е6149А	Севлиево/Sevlievo	Д/D	34,8	13,7	13,6	25,1
20	В0Е0056А	Димитровград/Dimitrovgrad	Д/D	39,6	6,6	22,5	20,6
21	А9Е0139	Първомайци/Parvomaitsi	Д/D	37,2	7,7	20,8	14,9
22	В7Е0212	Куклен/Kuklen	И/I	125,2	7,1	46,2	19,4
23	С1Е0046	Мезек/Mezek	И/I	77,6	11,4	40,0	11,1
24	С1Е0047	Мезек/Mezek	Д/D	40,2	9,7	45,9	26,5
25	А7Е0752	Добровница/Dobrovnitsa	Д/D	29,6	2,7	29,9	4,9
26	А8Е0359	Каблешково/Kablesheko	И/I	126,6	4,2	32,8	25,9
27	90Е0274	Славяново/Slavyanovo	И/I	83,4	9,6	42,9	35,5
28	90Е0277	Славяново/Slavyanovo	И/I	104,4	9,7	35,0	34,9
29	В1Е0480	Велинград/Veligrad	Д/D	31,0	12,5	22,5	20,6
30	В1Е0479	Велинград/Veligrad	Д/D	39,3	23,0	20,5	13,2

**Д-детерминантен/ D-determinate; *И-индетерминантен/ I – Indeterminate;

Таблица 2. Продължение
Table 2. Continue

№	Кат.№/ Cat. No	Брой разкл./ Nr of branches	CV%	Височина на 1-ви боб/Н 1-st pod (cm)	CV%	Брой бобове 1 p-e/Nr of pods/ Pl	CV%	Тегло на бобовете в 1 p-e/ Weight of pods/Pl (g)	CV%	Тегло на семена раст/ Weight of seeds/pl. (g)	CV%
1	84201011	2,8	18,2	15,4	20,9	7,0	18,7	6,8	24,1	4,3	34,7
2	84201015	2,6	18,2	10,8	11,2	6,6	8,9	4,1	15,9	2,2	33,6
3	91202180	2,0	0	6,2	30,5	6,0	19,2	10,8	11,8	7,3	13,3
4	82201202	3,0	0	12,0	9,1	4,8	13,4	4,2	15,3	2,4	21,7
5	84201025	3,0	0	11,2	19,7	6,4	36,0	5,5	23,8	3,1	9,7
6	88201014	3,4	16,5	13,4	11,3	7,4	23,1	10,1	34,2	7,5	43,0
7	88201008	3,4	15,4	10,6	10,5	8,6	5,7	10,0	19,3	7,0	17,7
8	88201009	2,8	18,2	12,2	10,3	8,6	29,8	14,7	32,5	9,4	31,5
9	B2E0287	4,0	0	18,3	31,0	5,3	12,9	7,0	2,1	4,9	7,4
10	B2E0288	4,0	0	14,7	0	4,3	0,0	6,2	5,2	3,7	7,1
11	A8E0271	3,2	15,4	19,6	7,4	4,4	11,8	5,5	16,2	4,1	10,6
12	A8E0634	3,6	16,5	10,2	16,3	5,6	10,5	8,5	7,7	5,4	6,8
13	A8E0514	3,4	16,5	17,0	7,8	5,8	8,7	8,7	9,1	6,3	7,7
14	A9E1085	3,0	0	15,3	25,8	9,0	18,3	15,1	30,3	10,5	28,4
15	A9E1426	2,6	18,2	9,4	9,1	5,6	10,5	5,2	30,3	3,6	24,8
16	A9E0449	3,0	0	11,4	23,4	9,0	9,1	11,9	11,2	9,0	7,0
17	A9E0405	2,2	0	10,0	10,5	7,2	27,8	8,8	44,7	6,4	43,0
18	A9E0182	3,0	0	20,4	12,3	10,8	56,4	23,4	50,4	18,4	47,0
19	78E6149A	2,0	0	8,2	22,8	4,4	12,8	6,9	22,9	5,1	23,0
20	B0E0056A	2,2	0	10,6	12,3	8,0	22,0	12,8	38,3	8,8	37,8
21	A9E0139	2,2	22,2	9,2	6,1	6,0	13,6	7,5	30,5	5,0	33,7
22	B7E0212	4,0	7,1	14,2	24,9	8,4	6,8	13,8	10,0	10,8	12,3
23	C1E0046	3,8	13,3	11,0	36,0	7,6	7,7	12,9	3,6	9,7	4,5
24	C1E0047	3,0	0	12,4	8,7	15,6	3,2	25,3	1,9	16,3	3,2
25	A7E0752	3,0	0	11,6	16,6	13,2	11,3	15,8	2,6	11,9	4,1
26	A8E0359	4,0	0	12,4	13,9	5,4	10,5	7,0	20,4	4,6	13,2
27	90E0274	2,0	0	17,0	8,8	4,2	0,0	4,1	7,7	2,8	17,2
28	90E0277	2,0	0	18,2	7,1	6,4	15,4	6,7	9,0	4,7	11,4
29	B1E0480	2,2	0	10,6	17,5	5,4	18,2	12,8	38,8	8,8	37,6
30	B1E0479	3,0	0	13,0	10,9	8,0	9,4	7,1	26,5	4,8	30,9

нето при височината на първи боб е в размах от стойност 0 cm (CV%) при кат. B2E0288 до 36% при C1E0046 (Табл. 2, Продължение). Този признак е от ключово значение за механизираното прибиране на сортовете фасул,

където е определена височина от почвената повърхност, минимум 15 cm за да е възможно механизираното прибиране, освен това височината на 1-ви боб е важна за предотвратяване допира на плодовете с почвата, при което

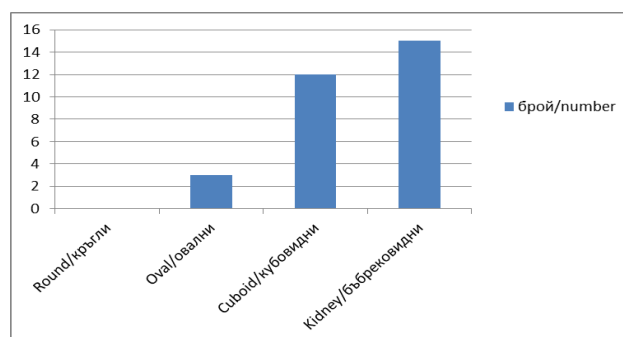
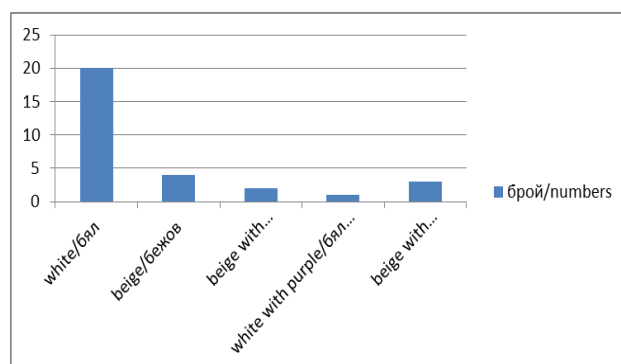
опасността от проникване на патогени, причинители на различни болести се увеличава (Bisognin et al., 2019). Броят на бобовете заедно с тегло на бобовете и семената от едно растение са важни компоненти, определящи добива от едно растение. С максимален брой бобове от едно растение (15,6) се отличава кат. № C1E0047 и с най-нисък коефициент на вариране от 3,2% (CV%). С най-висок коефициент на вариране по този признак е кат. № A9E0182 – 56,4% (CV%). По-високите стойности на този признак разкриват по-големите продуктивни възможности на съответния образец, което е в синхрон с изводите направени от други автори при сродни изследвания (Matsumura et al., 2022; Kebede et al., 2015). По-големият брой бобове предполага по-голям брой на семената от едно растение, а оттам и по-висок добив от растение (Guimaraes et al., 2021). Теглото на бобовете от едно растение, варира в широки граници от 4,1 до 25,3 g, при средна стойност на признака от 10,0 g, с коефициент на вариране, съответно CV-52% за групата. С най-голямо тегло се отличават местните образци с кат. № C1E0047 и кат. № A9E0182, съответно с 25,3 и 23,4 g и CV% съответно 1,9 и 50,4%. При 40% от образците теглото на бобовете превишава средното за опита от 10,0 g. Високата степен на вариране при броя на бобовете и тяхното тегло от едно растение, дава възможност за подбор на онези образци, които притежават висок продуктивен потенциал в добро съчетание с други важни морфологични признаци за тази култура. Подобно проучване е направено от Hobdari et al. (2023) върху 40 образци местен фасул, съхранени в генбанката на Албания, където учените докладват за вариране в широки граници от 4,0 до 25,0 бр при броя на бобовете от едно растение. Проучените признаци на семената са ключови за групирането на образците, имайки предвид предпочитанията на производители и консуматори в различните райони (García-Fernández et al., 2022). Теглото на семето от едно растение е показал висока степен на вариране при образец A9E0182 с произход с. Кметовци, съответно CV-47%, при семенен

добив от растение от 18,4 g, което е в съответствие с високата стойност на теглото на бобовете от растение (23,4 g) и високата степен на вариране при този признак (50,4%). Образец с кат. № C1E0047 от с. Мезек е показал семенен добив от растение, следвайки образец с кат. № A9E0182, съответно с 16,3 g и най-нисък коефициент на вариране от 3,2% (CV%) (Табл. 2, Продължение). Семената се характеризират с разнообразна форма и големина, като при отделните образци дължината на семената е между 0,8 и 1,8 cm, при средна стойност на признака от 1,1 cm, докато ширината на семето е в обхват от 0,5 до 0,9 cm при средна стойност от 0,7 cm (Табл. 3). Формата и цвета на семената са от основно значение за консуматорите (Sinkovic et al., 2019). Преобладават семената с бъбрековидна форма и бял цвят, но има голямо разнообразие както във формата, така и в цвета на обвивката на семената. По форма семената могат да се групират в три групи, както следва: овални -10%, кубовидни - 40% и бъбрековидни – 50% (Фиг. 5). По цвят образците се групират в пет групи: бели- 67%, бежови – 13%, бежово с тъмно лилави ивици – 10%, бежово с кафяво -7%, бели с червено оцветяване – 3% (Фиг. 6). Подобна тенденция се наблюдава и при едрината на семената. Теглото на 100 семена е в границите от 16,6 g до 42,9 g, при средна стойност на признака от 29,7 g (Табл. 3). С най-едри семена е образец с кат. № 91202180 (USA) с 42,9 g тегло на 100 семена, докато с най-дребни семена е образец с кат. № 82201202 (Нидерландия) с 16,6 g. Степента на вариране на признака е изразена с коефициент на вариране при цялата група образци на стойност CV% - 20,2% (Табл. 3). Проучваните образци по размер на семената, изразено с тегло на 100 семена, биха могли да се групират в четири групи: с много дребни семена – 6 бр. (20%), с дребни – 7 бр. (23%), със средно едри – 12 бр. (40%), с едри 4 бр. (14%) и един образец с много едри – 1 (3%) (Фиг. 7).

Клъстерният анализ беше изпълнен с участието на всички образци включени в проучването. Групирането на образците съобразно

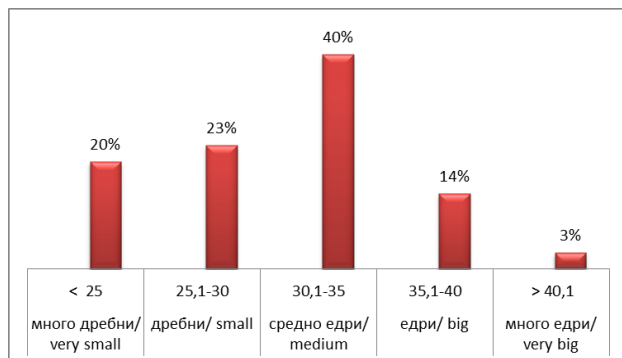
Таблица 3. Вариране на морфологичните признаци на семената между отделните образци**Table 3.** Variation of seed morphological traits among studied accessions

№	Кат. №/ Cat. No	Семе дължина/ Seed length (cm)	Семе ширина/ Seed width (cm)	Семе дебелина/ Seed thickness (cm)	Тегло на 100 семена/Weight of 100 seeds (g)
1	84201011	1,2	0,6	0,5	26,1
2	84201015	0,8	0,5	0,4	20,5
3	91202180	1,2	0,8	0,7	42,9
4	82201202	1,2	0,6	0,5	16,6
5	84201025	1,1	0,6	0,5	20,0
6	88201014	0,9	0,7	0,5	30,4
7	88201008	1,2	0,8	0,6	27,2
8	88201009	1,2	0,8	0,5	31,4
9	B2E0287	1,2	0,9	0,6	28,8
10	B2E0288	1,1	0,8	0,5	29,1
11	A8E0271	1,0	0,8	0,5	22,7
12	A8E0634	1,3	0,8	0,5	35,5
13	A8E0514	1,1	0,8	0,5	33,9
14	A9E1085	1,4	0,6	0,5	23,2
15	A9E1426	1,1	0,6	0,5	33,7
16	A9E0449	1,3	0,7	0,5	30,1
17	A9E0405	0,9	0,7	0,6	26,0
18	A9E0182	1,1	0,7	0,6	34,9
19	78E6149A	1,3	0,6	0,5	30,3
20	B0E0056A	1,3	0,6	0,5	35,5
21	A9E0139	1,1	0,7	0,6	28,6
22	B7E0212	1,8	0,9	0,6	39,0
23	C1E0046	1,0	0,7	0,5	31,7
24	C1E0047	1,4	0,7	0,6	36,7
25	A7E0752	1,2	0,6	0,5	31,4
26	A8E0359	1,3	0,7	0,5	31,5
27	90 E0274	1,1	0,6	0,5	34,2
28	90 E0277	0,9	0,7	0,5	20,8
29	B1E0480	1,1	0,7	0,5	31,6
30	B1E0479	1,1	0,7	0,5	26,8
Min.		0,8	0,5	0,4	16,6
Max.		1,8	0,9	0,7	42,9
Mean		1,1	0,7	0,5	29,7
CV, %		16,5	14,3	9,6	20,2

**Фигура 5.** Форма на семето
Figure 5. Shape of seeds**Фигура 6.** Цвят на семето
Figure 6. Color of seeds

тяхната генетична близост показва два основни клъстера, като първият обхваща 14, а вторият - 13 образци. Три от образците (C1E0047,

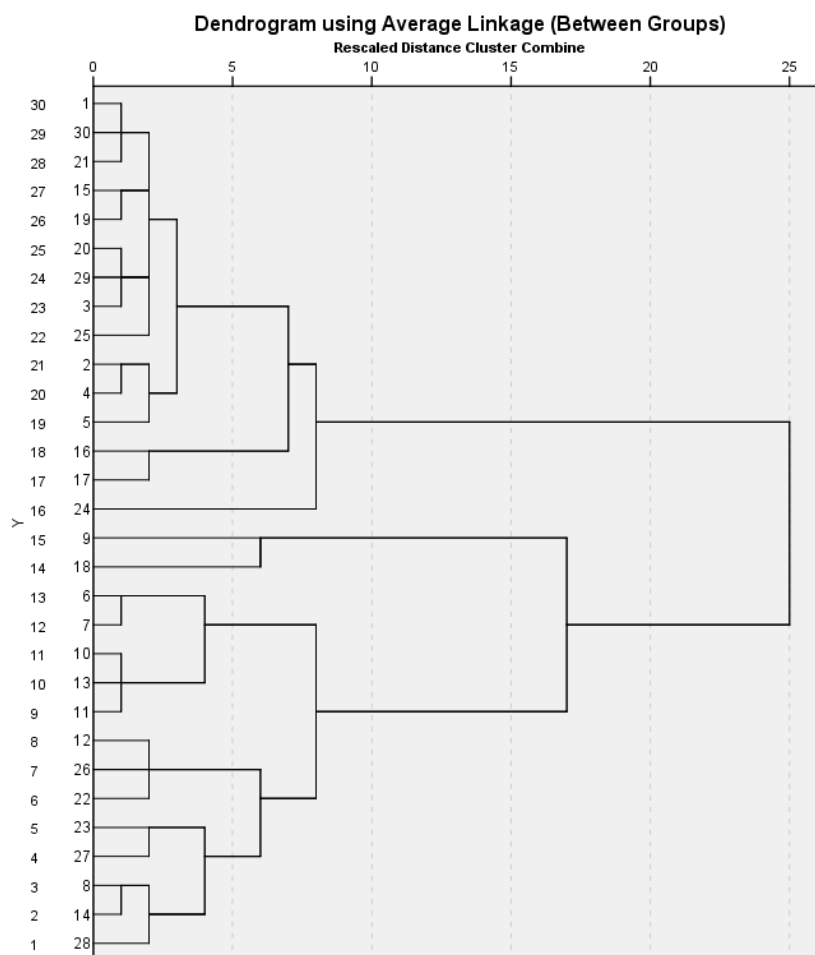
B2E0287 и A9E0182) са разположени извън двата клъстера, което показва тяхната генетична отдалеченост от останалите образци (Фиг. 8). Така групирани, образците дават възможност на изследователи и селекционери да подберат онези от тях, които отговарят на техните изисквания и да бъдат включени в научно-изследователска или селекционна програма.



Фигура 7. Едрина на семената от фасул (g) (%)
Figure 7. Size of *Phaseolus* seeds (g) (%)

ИЗВОДИ

➤ Типа на храста, височината на растенията и броя на разклоненията дават информация за получената растителна биомаса от растение, което ще позволи да се използва за



Фигура 8. Дендрограма на 30 образци фасул
Figure 8. Dendrogram of 30 *Phaseolus* accessions.

подбор на растения с по-високи или по-ниски стойности на признаците, в зависимост от целите на селекцията.

➤ Ранозрелите образци са подходящи за отглеждане при променящите се климатични условия, характеризиращи се с високи температури по време на образуването на репродуктивните органи и продължителни периоди на засушаване. От местните образци с по-къса вегетация могат да се посочат, съответно кат.№ C1E0046, A9E0449, A9E1085, A9E1426 и два образца с чужд произход - кат.№ 82201202 и 84201025.

➤ Най-висока степен на вариране на проучваните признаци по образци са получени при брой и тегло на бобовете от едно растение, като най-висока степен на вариране е отчетена при кат. № A9E0182. Разнообразието на тези признаци вътре в образца може да се използва като предпоставка за подбор на растения, отличили се с голям брой бобове от едно растение, за да бъдат включени в селекционно-подобрителната работа при фасула.

➤ Разнообразието на семената по форма, цвят и едрина дава възможност за подбор на образците с най-желани качества от консуматора.

➤ Групирането на образците посредством клъстер анализът, позволява да открием образците, отличаващи се от останалите и да бъдат използвани в селекционно-подобрителната работа при фасула.

Благодарности

Докладът е представен на Юбилейна научна конференция с международно участие „Устойчиво и конкурентноспособно земеделие в условията на глобални климатични промени“ на 03-04 септември, 2024, проведена послучай 100 годишнината на Институт по царевичата, гр. Кнежа. Участието в конференцията е осъществено с подкрепата на проект КП-06 Н56/13 / 21.11.2021 финансиран от ФНИ към МОН.

ЛИТЕРАТУРА

Bisognin, M. B., Pias, O. H. D. C., Vian, A. L., Basso, C. J., & Santi, A. L. (2019). Seed spacing

variability reduces common bean yield. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 49, e55134. doi: 10.1590/1983-40632019v4955134

Bioversity International/ International Board of Plant Genetic Resources (IBPGR) (1982). *Descriptors for Phaseolus vulgaris*. IBPGR, International Plant Genetic Resources Institute.

Bomers, S., Sehr, E. M., Adam, E., von Gehren, P., Hansel-Hohl, K., Prat, N. & Ribarits, A. (2022). Towards heat tolerant runner bean (*Phaseolus coccineus* L.) by utilizing plant genetic resources. *Agronomy*, 12 (3), 612. DOI: 10.3390/agronomy12030612

Celmeli, T., Sari, H., Canci, H., Sari, D., Adak, A., Eker, T. & Toker, C. (2018). The Nutritional Content of Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces in comparison to modern varieties. *Agronomy* (8), 166. <https://doi.org/10.3390/agronomy8090166>

Crepon, K. (2007). Nutritional value of legumes (pea and faba bean) and economics of their use. Chapter in book: Recent Advances in Animal Nutrition. By Garnsworthy, P.C. and Wiseman, J., University of Nottingham, UK, pp. 331-351.

Hobdari, V., Jani, S., & Elezi, F. (2023). Characterization and evaluation of common bean (*Phaseolus Vulgaris* l.) Accessions stored in the Albanian genetic bank. *Mechanization in agriculture & Conserving of the resources*, 67(2), 71-75.

García-Fernández, C., Jurado, M., Campa, A., Brezeanu, C., Geffroy, V., Bitocchi, E., Papa, R. & Ferreira, J.J. (2022). A core set of snap bean genotypes established by phenotyping a large panel collected in Europe. *Plants* 11 (5): 577

García-Fernández, C., Jurado, M., Campa, A., Brezeanu, C., Geffroy, V., Bitocchi, E., ... & Ferreira, J. J. (2022). A core set of snap bean genotypes established by phenotyping a large panel collected in Europe. *Plants*, 11(5), 577. <https://doi.org/10.3390/plants11050577>

Genchev, D. & Kiryakov, I. (2005). Color scales for identification characters of common beans-characters and their evaluation. Dobrudja Agricultural Institute-General Toshevo, CD-Version, 25.

Guimarães, C. M., Stone, L. F., Melo, L. C., de MELO, M. F., da SILVA, J. Â. V., Sousa, R. S., & de MORAES, R. P. (2021). Morphological traits and yield in common bean. *Científica*, 49(1), 27-35.

Jan, S., Rather, I. A., Sofi, P. A., Wani, M. A., Sheikh, F. A., Bhat, M. A., & Mir, R. R. (2021). Characterization of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm for morphological and seed nutrient traits from Western Himalayas. *Legume science*, 3(2), e86.

Matsumura, A., Sano, S., Ueda, Y., Yamasaki, M., & Tokumoto, H. (2022). Variabilities in agronomic traits and their relationship with soil properties of vegetable soybean cultivated under greenhouse conditions in the

Nakakawachi region, Osaka, Japan. *The Horticulture Journal*, 91(3), 356-365.

- Kebede, M., Sharma, J. J., TamadoT. & Lisanework N.** (2015). Effect of plant spacing and weeding frequency on weed infestation, yield components, and yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Eastern Ethiopia. *East African Journal of Sciences*, 9(1), 1-14.
- Savić, A., Pipan, B., Vasić, M., & Meglič, V.** (2021). Genetic diversity of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) germplasm from Serbia, as revealed by single sequence repeats (SSR). *Scientia Horticulturae*, 288, 110405.
- Sinkovič, L., Pipan, B., Sinkovič, E., & Meglič, V.** (2019). Morphological seed characterization of com-

mon (*Phaseolus vulgaris* L.) and runner (*Phaseolus coccineus* L.) bean germplasm: A Slovenian gene bank example. *BioMed Research International*, 2019(1), 6376948.

- Stoilova, T.** (2011). Morphological and agrobiological characterization of bean landraces *Phaseolus coccineus* L. with different origin. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14(6), 1213-1224.
- Stoilova, T., Pereira, G. M. & Tavares de Sousa, M. M.** (2013). Morphological characterization of a small common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) collection under different environment. *Journal of Central European Agriculture*, 14(3), 854-864.

Received: July, 13, 2025; *Approved:* September, 02, 2025; *Published:* October, 2025