

# APRECIERI FENOTIPICE ȘI GENOTIPICE LA SOIURILE DE FASOLIȚĂ (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.)

Doctor habilitat în biologie **Valentin R. CELAC**  
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

## PHENOTYPIC AND GENOTYPIC APPRAISALS OF COWPEA VARIETIES (*VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.)

**Summary.** The genetic and amelioration researches found that the morphobiological, phytotechnical features of cowpea correspond to the pedoclimatic requirements of Moldova and this culture can be introduced with efficiency in agriculture. For the diversification of valuable crops, their use in food and canning industry, we propose the cultivation of Dina and Ina introductions varieties developed within the Institute of Genetics, Physiology and Protection of Plants.

Successful of amelioration of the cowpea requires the use of high heritability characters: the growing season, the plant's size, the number of branches per plant, the length of the pods and hundred seed weight.

**Keywords:** cowpea, phenotyp, genotyp, amelioration, variety, productivity, heritability.

**Rezumat.** Cercetările genetice și de ameliorare denotă că fasolița posedă o adaptabilitate înaltă, potențialul caracterelor fenotipice, genotipice ale plantelor se realizează în condițiile pedoclimatice ale Moldovei, ea poate fi introdusă cu succes în agricultură. Pentru diversificarea culturilor agricole producătoare de proteină, utilizarea lor în alimentație și procesare este oportună cultivarea soiurilor omologate de fasoliță Dina și Ina, elaborate la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor.

Ameliorarea fasoliței prevede utilizarea caracterelor cu heritabilitate înaltă: perioada de vegetație, talia plantei, numărul ramurilor pe plantă, lungimea păstăii și masa boabelor.

**Cuvinte-cheie:** fasoliță, fenotip, genotip, ameliorare, soi, productivitate, heritabilitate.

## ÎNTRUDUCERE

Sporirea producției profitabile de substanțe proteice, deficitul cărora este foarte acut în economia mondială, reprezintă un obiectiv al cercetărilor biologice și agricole moderne. Pentru realizarea acestui obiectiv e nevoie de a diversifica sortimentul de culturi, de a implementa în agricultura Moldovei noi plante leguminoase care să corespundă condițiilor pedoclimatice concrete. Una dintre acestea este fasolița (*Vigna*) – o sursă sigură de proteine ieftine, cu productivitate înaltă și rezistență sporită la factorii nocivi biotici și abiotici [1, p. 212-214; 2, p. 244-247].

Fasolița este o plantă exotică, termofilă, utilizată în alimentație, furajare și procesare, caracterizându-se prin particularități agrobiologice valoroase acceptabile cultivării. Are un conținut înalt de proteine în boabe (23,4%), hidrați de carbon (52,0%), substanțe minerale. Păstăile tinere solicitate sunt fără ațe și țesut fibros, în stare tehnică conțin 11,0% substanțe uscate, 1,9% proteine, 0,54% fructoză, 0,63% glucoză, 0,24 % zaharoză, vitamine și substanțe minerale. De menționat că păstăile tehnice și boabele de fasoliță constituie o sursă de hrană populară în Africa, India, China, Australia. Cultura se bucură de solicitare în SUA, iar în ultimii ani se introduce în Europa, ocupând o suprafață mondială de 12,76 mil. ha, cu o recoltă medie de boabe de 7,5 q/ha [3].

Cercetările genetice și de ameliorare, întreprinse la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor au contribuit la crearea și introducerea în agricultura Moldovei a două soiuri de fasoliță de grădină: Dina și Ina, cultivate cu rentabilitate [3]. Pentru a lărgi variabilitatea genetică, în scopul creării materialului inițial pentru ameliorare și a soiurilor noi mai performante s-a efectuat hibridarea interspecifică a soiurilor Dina și Ina. De menționat că fasolița posedă unele caractere nedorite care limitează cultivarea ei rentabilă: creșterea nelimitată, tulpina volubilă, maturizarea neuniformă a păstăilor, tardivitatea și recoltarea mecanizată imposibilă care necesită a fi ameliorate.

## MATERIAL ȘI METODE

Au fost utilizate, în calitate de material biologic, soiurile de fasoliță Dina și Ina, din subspecia *sesquipedalis* (L.), cu creșterea nedeterminată, hibridii  $F_1$  obținuți în urma polenizării forțate și descendențele  $F_2 - F_4$ . Castrarea și polenizarea florilor a fost efectuată după metodele acceptate în ameliorare și realizate în orele matinale în condiții optime. Castrarea și polenizarea forțată s-a făcut la o floare, fiind înlăturați butonii floriferi. Experiențele s-au desfășurat în câmp în corespundere cu metodele de ameliorare cunoscute și în condiții de laborator, în baza principiilor selecției ecologice de creare a soiurilor cu adaptabilitate majoră [4].

Aprecierea medie a caracterelor fenotipice și genotipice la soiurile și hibridii de fasoliță

Genotipul	Talia plantei, cm	Numărul lăstarilor per plantă	Numărul de noduri pe lăstarul principal	Numărul păstăilor per plantă	Lungimea păstăii, cm	Numărul boabelor în păstaie
Soiul Dina	161,7	6,7	16,4	18,4	24,6	20,7
Soiul Ina	231,5	5,5	15,7	14,2	57,0	19,7
Hibridi reciproci F <sub>1</sub>	175,3	4,6	16,1	16,3	28,6	16,0
Linii cu flori albe F <sub>3</sub>	75,8	3,1	10,2	10,2	18,1	15,3
Linii hibride F <sub>4</sub>	156,3	5,1	14,1	14,2	41,3	15,9

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Soiurile de fasoliță Dina și Ina au o perioadă de vegetație și fructificare până la sosirea înghețului, fapt ce atestă că ele pot fi cultivate în condiții protejate ca liane. Inflorescența e de tip ciorchin, situată pe un peduncul floral lung (5-30 cm), compusă din 7-8 muguri floriferi ce se dezvoltă pe perioada de vegetație. Pe ciorchin începe a înflori bazipetal una, uneori două, iar în timp de o săptămână înfloresc 4-5 flori de culoare violacee. Pe ciorchin pot fi localizate concomitent păstăi mature, păstăi tinere, flori și muguri floriferi (figurile 1-2). Floarea este de o zi, ofilindu-se spre seară. În scopul încrucișării, castrarea florilor s-a efectuat cu două zile înainte de înflorit, deoarece dehiscența sacilor polinici are loc până la deschiderea florii. Prin urmare, polenizarea și fecundarea de regulă sunt de tip autogam. Am constatat ca excepție și fenomenul de alogamie.

În urma încrucișării reciproce a soiurilor de fasoliță Dina și Ina s-au legat 12-16% boabe hibride. Procesul de înflorire a soiului Dina începe la 25 iunie – 3 iulie, iar a soiului Ina la 30 iunie – 7 iulie în raport cu condițiile climatice ale anului și decurge toată perioada de vegetație. Înfloritul hibridilor F<sub>1</sub> începe între 7-10 iulie, cu culoarea violacee a florilor ca și la formele parentale. Caracteristica fenotipică și genotipică a organelor vegetative și generative ale plantelor parentale și ale hibridilor sunt expuse (tabelul 1).



Figura 1. Plante de fasoliță la etapa vegetativă.

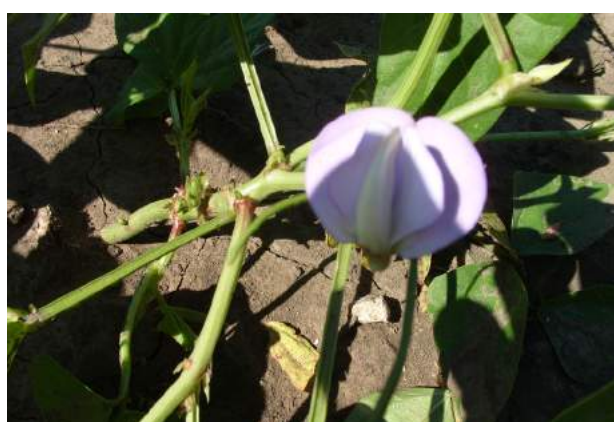


Figura 2. Inflorescență cu floare violetă.

Soiul de fasoliță Ina se deosebește semnificativ de soiul Dina prin talia plantelor mai înaltă (231,5 cm) și păstăi mai lungi (57,0 cm). În condiții favorabile de dezvoltare păstaia la soiul Ina poate atinge o lungime de 80 cm, iar la soiul Dina de 40,0 cm. La irigare, talia plantelor la soiul Ina a fost de 6,0 m, fiind blocate în totalitate procesele de dezvoltare a organelor reproductive de către cele vegetative, ceea ce trebuie de luat în considerare la tehnologia de cultivare. Plantele hibride F<sub>1</sub> au fost viguroase, cu o moștenire intermediară a caracterelor, cu talia plantelor de 175,3 cm, 4,6 lăstari la plantă, 16,1 noduri pe lăstarul principal, 16,3 păstăi pe plantă, lungimea păstăii – 28,6 cm, cu 16,0 boabe în păstaie. Culoarea frunzei și a păstăii este verde, mai intens colorată decât la soiurile Ina și Dina. Soiul Ina are boabe reniforme de culoare neagră, cu dimensiunea de 1,1 x 0,6 cm, soiul Dina, cu boabe reniforme, brune-roze, de 1,1 x 0,7 cm, iar hibridul F<sub>1</sub> are boabe reniforme, cu dimensiuni intermediare și de culoare neagră, fapt ce denotă că culoarea neagră este un caracter dominant, iar cea brună recesiv. Înfloritul plantelor a fost cu 4-6 zile mai târziu decât la soiurile parentale. Plantele hibride F<sub>1</sub> sunt de asemenea rezistente la secetă și la temperaturi înalte. Transgresii negative n-au fost depistate, ceea ce dovedește că soiul Ina este un soi de grădină performant.

La descendențele F<sub>2</sub>, obținute în urma recombinățiilor genetice, dependenței funcționale între gene, efectelor genice ale unui sau mai multor loci, mutații-



**Figura 3.** Plantă pitică având inflorescență cu buton, floare violetă și două păstăi tinere.

lor și segregării caracterelor a fost depistată o variabilitate mare de genotipuri cu creștere determinată, pitice cu internodii scurte, precoce, păstăi sterile, cu lăstari compacți la primul și al doilea nod, plante cu flori albe cu caractere recesive, plante cu păstăi scurte (15-17 cm) etc. ce prezintă un material inițial bogat pentru cercetări genetice și de ameliorare. În generația  $F_3$  au fost evaluate 13 linii selectate, printre care și genotipurile cu flori albe ce prezintă un interes deosebit pentru crearea formelor cu talia determinată (figura 3).

Rezultatele evaluării formelor cu flori albe sunt expuse în tabelul 1. Din cele relatate, în particular la plantele cu flori albe, s-au manifestat caractere genotipice și fenotipice depressive, specifice unor alele recesive (figura 4). Talia plantei a fost de 75,8 cm, plantele mai tardive, cu frunze verzi întunecate, cu boabe brune, numărul lăstarilor 3,1, numărul de noduri pe lăstarul principal 10,2, numărul păstăilor pe plantă 10,2, lungimea păstăii 18,1 cm și numărul boabelor în păstaie 15,3. Liniile hibride  $F_4$  selectate cu boabele



**Figura 4.** Plantă pitică având inflorescență cu buton, floare albă și două păstăi tinere.

negre după valorile caracterelor estimate n-au depășit indicii soiului Ina și poartă valori intermediare. Talia plantei a fost apreciată cu 156,3 cm, numărul lăstarilor 5,5, numărul de noduri 14,1, numărul păstăilor pe plantă 14,2, lungimea păstăii 41,3 cm și numărul boabelor în păstaie 15,9.

Este bine cunoscut faptul că valorile fenotipice ale plantelor sunt influențate de condițiile de mediu și depind de conservatismul ereditar al genotipului. Gradul de moștenire în generațiile următoare se evaluează prin coeficientul de heritabilitate ( $h^2$  sau  $H$ ) ce constituie raportul dintre varianța genotipică și varianța fenotipică a caracterelor. Valorile coeficientului de heritabilitate la fasoliță [6] și soia [7] sunt indicate în tabelul 2.

Din cele relatate conchidem că la plantele de fasoliță și soia gradul de moștenire a caracterelor este determinat de filogenetica genotipului și influențat de condițiile mediului ambiant. Se știe că indicii coeficientului de heritabilitate mai mic de 0,5 arată contribu-

Tabelul 2

**Valorile coeficientului de heritabilitate la fasoliță și soia**

Caracterul	Valoarea $h^2$	
	fasolița	soia
Perioada de vegetație	0,65-0,82	0,60-0,84
Talia plantei	0,05-0,99	0,56-0,67
Înălțimea de inserție a păstăii	0,43-0,97	0,13-0,29
Lungimea păstăii	0,78-0,87	-
Numărul de păstăi per plantă	0,26-0,97	0,22-0,32
Numărul de boabe per plantă	0,44-0,98	0,22-0,32
Masa boabelor (MMB)	0,43-0,99	0,34-0,60
Producția de boabe	0,43-0,99	0,24-0,31
Conținutul de proteină în boabe	-	0,31-0,59
Conținutul de ulei în boabe	-	0,65-0,76
Numărul ramurilor	0,35-0,91	-
Numărul de noduri	0,22-0,9	-
Numărul de boabe în păstaie	0,31-0,98	-
Numărul de zile la 50% înflorire	0,61-0,65	-



ția semnificativă a condițiilor mediului înconjurător la formarea caracterului la plante.

Coeficientul de heritabilitate mai mare demonstrează conservatismul ereditar al caracterului în populație. Influența mică a mediului ambiant la descendenții de fasoliță (0,65-0,80) și soia denotă o heritabilitate moderată (0,60-0,84), precum și faptul că acest caracter ereditar este conservativ și se transmite constant de la părinți la urmași.

Coeficientul de heritabilitate la talia plantelor de fasoliță variază între 0,05-0,99 și se explică prin variabilitatea înaltă a diferitor genotipuri cercetate și labilitatea lor, după cum am arătat mai sus, sub influența irigării acest caracter a atins 6,0 m, pe când la soia talia plantei este puțin influențată de mediu – 0,58-0,67.

Lungimea păstăii la fasoliță dovedește o heritabilitate înaltă (0,78-0,87) și acest caracter a fost utilizat de noi cu succes în selectare. Dimensiunea păstăii în a doua jumătate a perioadei generative se diminuează, odată cu scăderea condițiilor optime de dezvoltare a plantelor. După cum se poate constata din tabelul 2, caracterele fenotipice ale plantelor de fasoliță și soia sunt influențate de mediul ambiant și expresia lor este în relație cu polimorfismul ereditar al genotipului.

Valoarea coeficientului de heritabilitate la descendenți determină succesul în ameliorare. Succesul

în ameliorare a fasoliței de grădină este determinat de caractere cu heritabilitate înaltă, utilizate pe parcursul anilor: perioada de vegetație 0,65-0,8; talia plantei 0,05-0,99; numărul ramurilor pe plantă 0,35-0,91, lungimea păstăii 0,78-0,87 și masa boabelor 0,43-0,99.

#### BIBLIOGRAFIE

1. Celac V. Particularitățile morfologice și biologice la fasoliță (*Vigna unguiculata* (L.) Walpers) în Republica Moldova. În: Biodiversitatea vegetală a Republicii Moldova, Chișinău, 2001.

2. Celac V. Soiul de fasoliță Dina – o cultură leguminoasă de grădină nouă pentru agricultura Moldovei. În: Materialele Conferinței Naționale (Jubiliare) cu participare Internațională „Probleme actuale ale Geneticii, Biotehnologiei și Ameliorării”. Chișinău, 2005.

3. Celac V., Pojoga V. Cultura fasoliței (Îndrumar) = Возделывание вигны (Рекомендации), Chișinău, 2006. 27 p.

4. Siminel V. Ameliorarea generală a plantelor de câmp, Chișinău, 1998. 599 p.

5. Lesly W. Characterization and evaluation of cowpea (*Vigna Unguiculata* (L.) Walp., Germoplasm. Dharwad, 2005. 120 p.

6. Palii A. Genetica. Chișinău, 1998. 352 p.



Mărțișorul, inclus de UNESCO  
în Lista reprezentativă a patrimoniului cultural imaterial al umanității.