Section C: *Genetic and physiological diversity, conservation of plant genetic resources*

UDC: 575.222.7:635.74 https://doi.org/10.53040/gppb8.2024.50

EVALUAREA ȘI SELECTAREA LINIILOR CONSANGVINIZATE DE PERSPECTIVĂ LA SPECIA *Salvia sclarea* L.

Balmuș Zinaida*, *https:// orcid.org/0000-0002-1164-6435*
Cotelea Ludmila, *https://orcid.org/0009-0006-1395-2440*
Butnaraș Violeta, https://orcid.org/0009-0003-9747-7568
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, USM, Chișinău, Republica Moldova
*e-mail: zinaida.balmus@sti.usm.md

Summary. The importance of aromatic and medicinal plants is determined by the multiple uses of the essential oil in medicine, perfumery, cosmetics, aromatherapy, food etc. For this reason, research was focused on the diversification of the initial breeding material, the improvement of the assortment of hybrids and cultivars. Genetics and breeding, as well as creation of new cultivars and hybrids is a continuous process. Each newly approved, patented cultivar is more efficient than the previous ones. In the essential oil separated from the inflorescences of the inbred line AP 97-11 S_6, according to the results obtained, identified 11 components, harvesting as major compounds linalyl acetate, 74,751% and linalool, 16.893%.

Keywords: *Salvia sclarea* L., inbreed lines, hybrids, inflorescence, essential oil.

Introducere

Salvia sclarea L. (șerlai) este una din speciile genului *Salvia* L. de origine mediteraneeană. Este bine cunoscută utilizarea uleiului esenţial din inflorescenţe proaspete de șerlai în aromaterapie cu efecte extraordinare în tratarea hipertensiunii arteriale, în cătare, amigdalite, inflamații ale tegumentelor cu tendință de îmbătrânire etc [1, 2, 6, 8]. Relevanța studiului *Salvia sclarea* L. se datorează anume uleiului essential, în special componenților care sunt responsabili de acțiunea antimicrobiană, antifungică şi antioxidantă, precum şi însușirea de a inhiba creșterea bacteriilor [3, 4, 9, 10]. Condiţiile pedoclimatice ale Republicii Moldova sunt favorabile pentru cultivarea plantelor aromatice și medicinale ()PAM. Extinderea suprafețelor cultivate cu PAM depinde direct de crearea și implementarea a noi soiuri cu caractere agrobiologice valoroase, cât și de politicile statului în relansarea branșei. Actualmente, la IGFPP al USM se efectuează cercetări la cultura șerlaiului, crearea materialului genetic rezistent la schimbările climatice [1, 2, 3, 4]. Studiile efectuate în cadrul proiectelor instituţionale, s-au intensificat în mod evident în ultima perioadă, ca urmare a modificărilor climatice, proceselor lente, dar sigure de încălzire globală. Cercetările noastre demonstrează, că materialul inițial de ameliorare la șerlai acumulează în anii secetoși un conţinut mai ridicat de ulei esential decât în anii cu depuneri atmosferice obișnuite [5]. Cercetările la șerlai au fost axate pe crearea și evaluarea materialului genetic cu caractere, însușiri noi pentru crearea hibrizilor și soiurilor rezistente la factori abiotici, care ar asigura o producţie înaltă a materiei prime şi a uleiului esențial de calitate, datorită concentrației sporite a principiilor active și corelației inedite ale componenților.

Scopul cercetărilor a constat în crearea şi selectarea liniilor consangvinizate cu performanțe ameliorative valoroase care vor fi incluse în schemele de hibridare.

Materiale şi metode

Cercetările s-au efectuat în perioada 2020-2024. În calitate de material biologic au servit liniile consangvinizate neafectate de degenerarea prin consangvinizare cu termeni de maturizare de la precoci şi timpurii până la tardive, derivate de la soiurile: Moldovenesc-69 (M-69), Voznesenski-24 (V-24), Crâmschii pozdnii (Cr.p.), Crâmschii rannii (S-1122), Ambra Plus (AP) și Nataly Clary (NC) și 2 linii cu corola albă ce provin de la genotipurile din flora spontană a regiunilor montane din Turkmenia de la diferite altitudini şi expoziții ale versanților a. 2000 m (S.s.Turkmen/N). Evaluarea valorii genetice a liniilor consangvinizate s-a realizat prin: estimări fenologice, evaluări morfometrice (observații fenologice şi analiza caracterelor cantitative), aprecieri vizuale în corespundere cu metodele valide la șerlai [7, 12]. Estimări fenologice, evaluări ale fazelor de dezvoltare: apariția plantulelor; formarea rozetei de frunze; formarea tulpinilor – apariția internodurilor; formarea butonului inflorescenţei; începutul înfloririi; înflorirea în masă, maturizarea tehnică; coacerea deplină a semințelor. Evaluări biomorfologice: studiați indicii caracterelor morfologice ce influenţează recolta de materie primă şi producţia de ulei esenţial: talia plantelor, lungimea inflorescenţei, numărul de ramificații de ordinul I şi II al inflorescenței.

Diversificarea materialului inițial de ameliorare la şerlai în ultimii ani a continuat prin metoda consangvinizării. Plantele selectate ca genitori ai viitoarelor linii au fost autopolenizate forţat prin închiderea inflorescenţei într-un izolator, la începutul fazei de înflorire, forțând polenizarea cu polen propriu. În prealabil inflorescențele au fost supuse unei toalete speciale. Consangvinizarea şi monitorizarea reproducerii genotipurilor, incluse în pepiniera de linii consangvinizate; condiționarea, menținerea purității biologice a materialului semincer conform metodelor în vigoare [1,7,12]. Separarea uleiului esențial s-a determinat prin hidrodistilare din mostrele de inflorescențe proaspete, prelevate în orele de dimineață, calcularea conținutului de ulei esențial la umiditatea standard și la substanța uscată (s.u.) [11]. Datele sunt necesare pentru a recalcula conţinutul de ulei esenţial din substanţă proaspătă în substanţă uscată (s.u) şi de a exclude erorile cauzate de umiditatea diferită a mostrelor. Analiza calitativă a uleiului esenţial determinată prin tehnici CG-CM. Rezultatele obținute au fost prelucrate statistic cu ajutorul softului *STATISTICA 7*.

Rezultate și discuţii

Cercetările multianuale realizate la specia *Salvia sclarea* L. au demonstrat, că obţinerea liniilor consangvinizate, cu caractere noi, valoroase prin metoda consangvinizării la şerlai este efectivă [1, 2, 4, 6, 7]. În decursul anilor a fost demonstrată eficiența autopolenizării forțate la crearea liniilor consangvinizate ce servesc drept bază materială în crearea hibrizilor şi a soiurilor noi [1, 6, 8]. Liniile consangvinizate create sunt rezistente la secetă, fapt demonstrat în anul 2012, în condiții de secetă şi arşiță din luna aprilie până în septembrie, au fost selectate linii consangvinizate S_1, care în anul I-îi de vegetaţie au înflorit în proporție de 95 %.

Crearea liniilor consangvinizate cu conţinut sporit de ulei esenţial, ce înfloresc în anul întâi de vegetaţie, constituie un obiectiv important în programele de ameliorare la şerlai. Evaluând liniile consangvinizate din ultimii ani, s-a demonstrat că acestea sunt valoroase după un şir de caractere cantitative (talia plantei, lungimea inflorescenţei, numărul de ramificații de gradul întâi şi doi și de verticile pe spicul central al inflorescenţei, conţinutul uleiului esenţial). O importantă deosebită au liniile consangvinizate de *Salvia sclarea* L. care au sintetizat şi au acumulat ulei esenţial în concentrații mai mari de 1%. Schimbările climatice impun crearea materialului inițial de ameliorare, crearea de soiuri care ar suporta seceta şi temperaturile ridicate, asigurând profitabilitate [5, 8].

În anul întâi de vegetaţie, au fost selectate linii consangvinizate care s-au evidențiat prin înflorire totală: AP 2-11 S_5; AP 11-11 S_5; AP 26-11 S_5; AP 28-11 S_5; AP 29-11 S_5; AP 30-11 S_5;

AP 32-11 S_5; AP 33-11 S_5; NC 1-11 S_5; NC 4-11 S_5; NC 6-11 S_5; NC 19-11 S_5; NC 100 -11 S_5; M-69 489 S_{15}; M-69 655 S_{13} ; S-1122 60 S_{13}; Cr.p. 11 S_{13}; Cr.p. 99 S_{13}; V-24-86 844 S_{13}; M-69 489 S_{13}; M-69 286 S_{13} ; M-69 147 S_{13}; M-69 453-82 S_{13}; M-69 257-82 S_{13}; M-69 403-82 S_{13}. Spre exemplu, la liniile AP 9 -11S_2; AP 33 -11S_2; AP 34 -11S_2; AP 35-11S_2; AP 112-11S_2; AP 48-11S_2; AP 66-11S_2; AP 112-11 S_2 au înflorit 35% din numărul total de plante, anul I-îi de vegetaţie. Diferența între linii consangvinizate cu perioada de vegetaţie diferită se manifestă la începutul fazei de înflorire, precum şi la faza de maturizare tehnică. Rezultatele obţinute la acest caracter sunt performante pentru anul I de vegetaţie al acestei specii, fapt ce denotă valoarea genetică a acestor genotipuri, dar si faptul că au fost selectate şi evaluate linii consangvinizate S_5-S_{13} de *Salvia sclarea* L. care nu sunt supuse degenerării prin consangvinizare [1, 2, 4, 6]. Este important şi faptul, că liniile consangvinizate utilizate în diferite combinații hibride au înregistrat termeni diferiți de vegetație. Liniile consangvinizate S_5 noi, derivate de la soiul timpuriu Ambra Plus şi de la soiul tardiv Nataly Clary, au termeni diferiți de înflorire. Concluzionăm, că s-au obținut linii, la care perioada de înflorire-maturizare tehnică este diferită comparativ cu soiul inițial, de la care provine linia. Durata perioadei de vegetaţie a liniilor extratimpurii şi tardive diferă de la 5 până la 15 zile. Diferența între genotipuri se observă bine la faza de înflorire. Spre exemplu, liniile AP 2-11 S_5; AP 11-11 S_5; AP 26-11 S_5 sunt mai timpurii faţă de genotipurile NC 19-11 S_5; NC 100 -11 S_5; M-69 489 S_{15}; M-69 655 S_{13} ; S-1122 60 S_{13}; Cr.p. 11 S_{13}; Cr.p. 99 S_{13}; V-24-86 844 S_{13}; M-69 489 S_{13}; M-69 286 S_{13}; M-69 147 S_{13}; M-69 453-82 S_{13}; M-69 257-82 S_{13}; M-69 403-82 S_{13}.

În anul al II-lea de vegetaţie aceste linii au înregistrat creștere şi dezvoltare bună. Genotipurile studiate au fost testate la un șir de caractere cantitative. Evaluarea liniilor consangvinizate S_5–S_{15} a stabilit variabilitate indusă în dependență de genotipul liniei: talia plantelor înregistrează indici de la 85,0 până la 125,5 cm; numărul de ramificații de gradul I–îi (12–14) și al II–lea (16–31); numărul de verticile (6–11). Toate acestea indică valoarea genetică a liniilor studiate. În rezultatul selectărilor consecutive, în elaborarea liniilor cu conţinut ridicat și foarte ridicat de ulei esenţial, au fost obținute genotipuri, care înregistrează 1,5–1,9% (s.u.), constituind 3,5% din numărul total de linii incluse în ameliorare. O mare importanță în elaborarea liniilor cu indici înalți ai conținutului de ulei esenţial, a au sursele de germoplasmă utilizate în elaborarea acestor linii. In anul al doilea de vegetaţie, 2022, au fost evidențiate, selectate și reproduse 23 linii consangvinizate S_5–S_{15}, nesupuse degenerării prin consangvinizare, cu conținut foarte înalt (1,404–2,236% (s.u.) de ulei esențial. Conținutul de ulei esențial foarte ridicat la liniile consangvinizate de *Salvia sclarea* L. este susținut de caracterele cantitative, care influențează direct productivitatea: talia plantei (91–123 cm), lungimea inflorescenței (46–63 cm), numărul de ramificații de gradul I (12–17) și gradul al doilea (18–38) ale inflorescenței, care au înregistrat valori foarte înalte.

În cercetare au fost incluse 63 linii consangvinizate S_6 – S_{16}. La genotipurile din anul I-îi de vegetație talia plantelor a înregistrat valori în limitele de la 88,2 cm la linia M-69 655 S_{13} până la 111,3 cm la AP 2-11 S_6 (tab.1). Este important, că cota parte a lungimii inflorescenţei constituie peste 50% din talia plantei, fapt ce promite o productivitate înaltă. Examinând liniile după caracterul „lungimea inflorescenţei”, care variază de la 47,4 cm până la 58,0 cm, s-a constatat că aceste linii au inflorescenţe lungi, mari, cu număr mare de ramificații. Lungimea inflorescențelor a fost de 48,6 cm la linia (NC 56-11 S_6) şi 55,6 cm (linia NC 4 -11 S_6). Astfel, lungimea inflorescenţei constituie la liniile consangvinizate de peste 50% din talia plantei. Inflorescenţe compacte (11,6-13,6) ramificaţii de gradul întâi şi (17,2-26,6) ramificaţii de gradul al doilea. Aceste caractere cantitative influenţează direct sinteza şi acumularea uleiului esenţial în materia primă. La linia Cr.p. 99 S_{15} inflorescențele sunt foarte compacte, cu multe ramificaţii: 14,8 ramificaţii de gradul I şi 34,4 ramificaţii de gradul al doilea (tab.1). În primul an de vegetaţie liniile consangvinizate: AP 2-11 S_6; AP 29-11 S_6; AP 52-11 S_6; AP 35-11 S_6; AP 41-11 S_6; AP 49-11 S_6; AP 67-11 S_6; AP 77-11 S_6; AP 81-11 S_6; AP 82-11 S_6; AP106 -11 S_6; AP 108-11 S_6; NC 1 -11 S_6; NC 4 -11 S_6; NC 6 -11 S_6; NC 38 -11 S_6; NC 45 -11 S_6;

NC 60 -11 S_6; NC 75 -11 S_6; NC 77 -11 S_6; NC 78 -11 S_6; NC 98 -11 S_6; M-69 489 S_{16} au dezvoltat plante cu lungimea inflorescenţei de peste 50,0 cm.

S-a constatat, că cu conţinut foarte înalt de ulei esenţial (1,4 – 2,1%) s-a atestat la 22,2% din liniile evaluate. Cel mai ridicat conţinut de ulei esenţial în inflorescenţe a fost atestat la liniile: AP 49-11 S_6– 2,171 %; AP 62-11 S_6– 2,144 %; AP 77-11 S_6– 2,092 %; AP 97-11 S_6– 2,076 %; AP 35-11 S_6– 1,969 %; M-69 489S_{16} – 1,938%; M-69 655 S_{14} – 1,827%; NC 4 -11 S_6– 1,901 %; AP 59-11 S_6– 1,896% etc (tab.).

Tabel

Caractere cantitative la liniile consangvinizate de *Salvia sclarea* L., anul I-ii de vegetaţie, 2023

Ciful linii consangvinizate	Talia plantei, cm	Lungimea inflorescenţei, cm	Număr ramificaţii		Verticile spic central	Ulei esențial, %	
			gradul I	gradul II			
	x±sx	x±sx	x±sx	x±sx	x±sx	S.P.	S.U.
AP 2-11 S_6	111,3 ±5,4	58,0±3,9	12,8±1,6	25,6±5,7	9,1±0,9	0,299	1,287
AP 29-11 S_6	98,4±8,2	50,5±5,7	12,4±1,8	20,6±6,4	8,0±1,2	0,404	1,758
AP 30-11 S_6	103,5±4,8	52,4±4,4	12,8±1,6	23,2±5,8	8,5±0,7	0,269	0,955
AP 32-11 S_6	92,2±11,8	49,6±7,6	12,0±1,4	21,6±3,2	8,0±0,7	0,225	1,070
AP 35-11 S_6	97,9±9,9	52,2±3,6	12,2±1,1	19,0±4,9	7,5±0,7	0,426	1,969
AP 41 -11S_6	97,2±7,8	51,8±5,5	11,6±0,9	17,2±2,3	8,2±1,0	0,404	1,575
AP 49-11 S_6	100,2±5,5	51,0±4,5	12,4±1,2	21,4±5,5	8,7±1,1	0,583	2,171
AP 59-11 S_6	97,0±6,5	50,8±3,1	11,6±0,9	21,2±3,6	7,8±0,8	0,404	1,896
AP 62-11 S_6	95,6±11,2	49,2±5,8	11,6±0,9	20,0±2,4	7,0±0,7	0,471	2,144
AP 63-11 S_6	91,9±11,8	50,0±5,2	12,0±1,3	21,2±4,6	7,6±0,9	0,202	0,754
AP 64-11 S_6	94,8±12,1	50,4±2,8	13,6±1,6	22,0±5,0	7,6±0,5	0,337	1,376
AP 66-11 S_6	99,8±4,8	50,8±2,5	12,8±1,0	20,4±3,2	7,8±0,7	0,225	0,952
AP 67-11 S_6	101,4±5,7	51,1±4,2	12,2±1,9	21,0±6,2	7,5±1,0	0,359	1,461
AP 73-11 S_6	92,6±11,6	47,8±6,4	12,0±1,4	20,4±3,8	7,4±1,1	0,269	1,066
AP 77-11 S_6	94,4±13,1	51,8±3,1	12,0±2,0	22,4±6,2	8,0±0,7	0,494	2,092
AP 81-11 S_6	104,3±3,9	54,8±3,5	12,8±1,6	23,0±7,7	8,9±1,5	0,382	1,605
AP 82-11 S_6	97,8±5,4	52,4±3,4	11,2±1,0	19,2±3,0	8,2±0,8	0,404	1,282
AP 97-11 S_6	82,4±4,8	49,0±8,4	13,2±1,7	19,4±5,6	8,4±1,1	0,583	2,076
AP 106-11 S_6	92,9±8,3	52,0±14,4	13,2±19,5	22,2±33,6	8,9±0,8	0,292	1,012
AP 108-11 S_6	89,6±10,0	52,0±4,7	13,2±1,7	21,6±3,2	7,8±0,8	0,314	1,212
AP 113-11 S_6	84,9±11,2	47,8±5,2	13,2±2,6	21,5±6,8	6,9±0,7	0,314	1,032
AP 115-11 S_6	77,0±6,1	49,4±3,4	12,4±0,9	18,0±4,0	8,8±0,5	0,337	1,381
NC 1 -11 S_6	98,6±4,9	51,5±3,9	13,4±1,6	26,6±5,2	8,3±0,9	0,269	1,043
NC 6-11 S_6	94,2±13,4	52,2±2,3	12,0±1,4	20,8±7,8	7,8±0,8	0,246	1,037
NC 4 -11 S_6	106,1±6,6	55,6±4,8	13,6±2,0	26,0±6,3	8,1±0,7	0,426	1,901
NC 38 -11S_6	105,2±5,6	55,3±5,4	13,2±1,9	24,9±5,4	8,6±1,1	0,404	1,637
NC 45 -11S_6	100,4±8,8	52,7±6,1	13,4±1,6	25,2±7,7	7,7±1,2	0,382	1,502
NC 56-11 S_6	90,2±8,0	48,6±7,0	13,2±1,7	25,6±7,4	8,0±0,7	0,269	1,159
NC 60-11 S_6	104,0±9,8	55,0±8,1	12,0±1,4	20,0±7,0	8,4±0,5	0,202	0,682
NC 75-11 S_6	103,4±4,2	54,0±5,0	12,8±1,6	22,4±6,3	7,8±0,7	0,225	1,052
NC 77-11 S_6	100,1±6,2	53,7±4,5	13,0±1,6	21,2±4,6	8,4±0,9	0,359	1,291
NC 78-11 S_6	101,3±5,7	52,3±4,7	12,6±1,6	21,2±5,5	8,4±0,6	0,359	1,747
NC 98-11 S_6	95,6±11,0	51,3±5,5	13,4±1,6	23,9±5,7	7,5±0,7	0,225	0,845
M-69 489S_{16}	100,5±6,2	52,7±3,7	13,4±1,3	27,0±5,9	8,9±1,1	0,449	1,938

M-69 655 S_{14}	88,2±12,8	47,4±5,2	12,2±1,1	19,0±5,5	7,8±0,7	0,382	1,827
Cr.p. 11 S_{16}	96,4±6,1	50,0±2,7	12,8±2,1	21,0±4,9	7,2±0,7	0,180	0,756
Cr.p. 99 S_{16}	91,3±8,4	48,9±4,7	14,8±2,3	34,4±7,4	6,8±0,9	0,538	1,473
V-24-86 844 S_{14}	97,3±6,3	49,1±4,2	12,2±1,7	21,8±6,4	7,9±0,9	0,299	1,290
M-69 286 S_{14}	94,8±7,4	48,4±3,2	12,0±1,4	17,2±3,3	7,6±0,5	0,202	0,789
M-69 257-82 S_{16}	96,8±6,1	49,8±2,5	13,2±1,7	24,8±7,5	8,8±0,8	0,359	1,424

Conţinutul ridicat şi foarte ridicat de ulei esenţial la linii este susținut de caractere cantitative, care influenţează direct productivitatea: talia plantei, lungimea inflorescenţei, ramificațiile inflorescenţei de gradul I și II, numărul de verticile. S-au evidențiat și selectat 18 linii consangvinizate S_6 – S_{16}, nesupuse depresiei de degenerare prin consangvinizare, cu conținut foarte ridicat (1,424 – 2,171% (s.u.)) de ulei esențial.

Linia consangvinizată AP 97-11 S_6, care a sintetizat și acumulat ulei esențial în anul întâi de vegetaţie (a. 2023) – 2,076% (s.u), în anul al doilea de vegetaţie acest indice a constituit –2,250% (s.u.). În uleiul esenţial separat din inflorescențele liniei consangvinizate AP 97-11 S_6, conform rezultatelor obţinute, au fost identificaţi 11 componenţi, având ca compuși majori acetatul de linalil, 74,751% și linaloolul, 16,893%. Sclareolul, un component foarte important nu numai pentru aroma sa fină ci și pentru însușirea de a fixa și împrospăta aroma altor substanțe naturale sau sintetice [6], este în concentrație de 2,169%. Rezultatele obținute sunt performante pentru anul întâi de vegetație al acestei specii, fapt ce denotă valoarea genetică a genotipurilor testate, dar și faptul, că au fost selectate și evaluate linii consangvinizate S_6-S_{16} de *Salvia sclarea* L. care nu sunt supuse degenerării prin consangvinizare. Au fost identificate linii cu conținut de ulei esenţial mai mare de 2%: M-69 453-82 S_{16} – 2,191%; M-69 428-82 S_{16} – 2,227%; M-69 815-82 S_{16} – 2,140%. Au fost identificate linii cu conținut de ulei esențial mai mare de 1%: AP 2-11 S_6– 1,642 %; AP 11-11 S_6– 1,642 %; AP 28-11 S_6– 1,221 %; AP 30-11 S_6– 1,912 %; AP 66-11 S_6– 1,643 %; AP 67-11 S_6– 1,573 %; NC 6 -11 S_6– 1,356 %; NC 4 -11 S_6– 1,358 %; NC 19 -11 S_6– 1,499 %; NC 38 -11 S_6– 1,646 %; NC 98 -11 S_6– 1,810 %; %; M-69 286S_{16} – 1,616%; M-69 655 S_{14} – 1,407% etc. În anul de referință 63 linii consangvinitate au fost supuse consangvinizării în faza de înflorire, în vederea reproducerii liniilor perspective, care ulterior vor fi incluse în programele de ameliorare.

Concluzii

Au fost identificate și selectate linii consangvinizate, care au înregistrat înflorire totală (100%), acestea fiind genitori excelenți pentru creare hibrizilor, soiurilor care ar asigura producţii înalte de materie primă şi ulei esenţial din anul întâi de vegetaţie.

Linia consangvinizată AP 97-11 S_6 a sintetizat și acumulat ulei esențial în a. 2023 ulei esențial – 2,076% (s.u), în anul de referință –2,250% (s.u.).

În uleiul esenţial separat din inflorescențele liniei consangvinizate AP 97-11 S_6, conform rezultatelor obţinute, au fost identificaţi 11 componenţi, având ca compuși majori acetatul de linalil, 74,751% și linaloolul, 16,893%.

Rezultatele cercetărilor demonstrează: anii secetoși favorizează sinteza uleiului esenţial, garantând conţinut ridicat mai mare de 1% (AP 2-11 S_6– 1,642 %; AP 11-11 S_6– 1,642 %; AP 28-11 S_6– 1,221 %; AP 30-11 S_6– 1,912 %; AP 66-11 S_6– 1,643 %; AP 67-11 S_6– 1,573 %; NC 6 -11 S_6– 1,356 %; NC 4 -11 S_6– 1,358 %; NC 19 -11 S_6– 1,499 %; NC 38 -11 S_6– 1,646 %; NC 98 -11 S_6– 1,810 %; %; M-69 286S_{16} – 1,616%; M-69 655 S_{14} – 1,407% etc.) și genotipuri cu ulei esenţial mai mare de 2% (M-69 453-82 S_{16} – 2,191%; M-69 428-82 S_{16} – 2,227%; M-69 815-82 S_{16} – 2,140%), care ulterior vor fi incluse în hibridări.

Notă. Cercetările au fost realizate în cadrul Subprogramului 011102 „*Extinderea și conservarea diversitații genetice, ameliorarea genofondurilor de culturi agricole in contextul schimbărilor climatice*”, finanţat de Ministerul Educației și Cercetării al RM.

Bibliografie

1. Balmuş, Z. Cercetări privind crearea şi utilizarea liniilor consangvinizate de *Salvia sclarea* L.: autoref. al tezei de doctor în șt. agricole. Ch., 2003. 22p.
2. Balmuş, Z. Linii consangvinizate de *Salvia sclarea* L. (Şerlai). În: Aspecte innovative în ameliorarea culturilor agricole: materialele conf. intern., Paşcani, Moldova, 6-7 sept. 2018. Paşcani, 2018, pp. 532-539. ISBN 978-9975-111-161-1.
3. Balmuş, Z., Cotelea, L. Gradul de înflorire în anul întâi de vegetaţie a liniilor consangvinizate de *Salvia sclarea* L. În: *Genetica, fiziologia şi ameliorarea plantelor*: materialele conf. şt. intern., 9-10 oct. 2017. Ed. 6-a. Chişinău: S. n., 2017 (Tipogr. “Print-Caro”), pp. 183-186. ISBN 978-9975-56-463-2.
4. Balmuş, Z., Goncearіuc, M., Cotelea, L., Butnaraş, V. Realizări în ameliorarea speciei *Salvia sclarea* L. (şerlai) în Republica Moldova. În: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective*: materialele conf. şt. naț. cu participare intern., Bălţi, 21–26 iun. 2021. Ed. a 5–a. Bălţi, 2021, pp. 22–26.
5. Balmuş, Z., Cotelea, L., Butnaraş, V. Goncearіuc, M., Botnarenco, P. Evaluarea soiurilor de plante medicinale și aromatice reziliente la factorii stresogeni ai mediului, boli și dăunători. In: Protecţia Plantelor - Realizări şi Perspective. Simpozion Ştiinţific Internaţional, Ediția 58. Chișinău, 2-3 octombrie, 2023 (CEP USM). p.277-283. ISBN 978-9975-62-563-0.
6. Goncearіuc, M. 2002, *Salvia* L., Chişinău, Centrul Ed. al UASM, 212p.
7. Goncearіuc, M. Şerlaiul. În: *Ameliorarea Specială a Plantelor Agricole*. Chişinău, 2004,p. 525 - 541. Edit. “Tipografia Centrală”, Chişinău: 523–552. ISBN 9975-78-298-1.
8. Goncearіuc M.,Balmuş Z.,Cotelea L. Ameliorarea calităţii la *Salvia sclarea* L. prin creșterea capacităţii de acumulare a uleiului esenţial. În: Buletinul Acad. de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii, 2016, nr 2, pp. 69-78.
9. Sharopov F.S., Setzer W.N. The Essential Oil of Salvia sclarea L. from Tadjikistan. Records of natural products. 2012. Vol. 6 (1), pp. 75–79.
10. Бочкарѐв Н.И., Зеленцов С.В., Шуваева Т.П., Бородкина А.П. Состояние таксономии, морфологии и селекции шалфея мускатного (обзор). Масличные Культуры. Н-тех. Бюл. ВНИИМК Вып. 1 (157–158), 2014 ISSN 0202–5493.
11. Гинзберг А. С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфироносах. Химико-фармацевтическая промышленность, 1932, № 8-9, с. 326-329.
12. *Селекция эфимасличных культур. Методические указания*. Симферополь, 1977, стр.69-79.