

## CERCETĂRI DE GENETICĂ ȘI AMELIORARE LA *SALVIA SCLAREA* L.

Dr. hab. **Maria GONCEARIUC**  
Institutul de Genetică și Fiziologie  
a Plantelor al AȘM

### GENETICS AND BREEDING RESEARCH OF *SALVIA SCLAREA* L.

**Abstract:** A new type of male sterility for *Salvia sclarea* L. (Sage) – pistilloidia was discovered. Inbred lines are divided into three groups: affected by inbreeding depression, not affected by depression and lines with new characters. Different types of the hybrids developed manifest heterosis in  $F_1$ . Some of the produced hybrids manifest heterosis not only in  $F_1$  but in the  $F_2$ - $F_n$  generations. The hybrids that manifest heterosis for some quantitative characters have been used to develop varieties with high production of raw materials (17-24 t/ha) and essential oil (60-70 kg/ha) in three years of plantation exploitation. The essential oil quality is guaranteed by an increased concentration of linalyl acetate and sclareol. The best of them are early varieties Ambra Plus and Balsam, varieties with average ripening period Dacia 99 and V-junior; late varieties Victor and Natali-Clary.

**Keywords:** *Salvia sclarea*, genetics, breeding, male sterility, pistilloidy, inbreeding, hybrid, heterosis, variety, essential oil.

**Rezumat:** A fost descoperit la *Salvia sclarea* un nou tip de androsterilitate – pistilloidia. Linii consangvinizate de șerlai se împart în trei grupe – afectate de degenerarea prin consangvinizate, neafectate de degenerare și linii la care apar caractere noi. Încrucișările între linii consangvinizate și androsterilitate cu capacitatea de combinare înaltă au rezultat hibridi heterotici, care manifestă heterozis nu numai în  $F_1$  dar și în generațiile  $F_2$ - $F_n$ . Aceștia au servit ca bază genetică la elaborarea soiurilor cu producție înaltă de ulei esențial (60-70 kg/ha) în 3 ani de exploatare a plantației. Calitatea uleiului esențial este excelentă datorită conținutului ridicat de acetat de linalilă și sclareol. De mare valoare sunt soiurile Ambra Plus și Balsam, Dacia 99 timpurii, și V-junior cu perioada de coacere Victor și Natali-Clary tardive.

**Cuvinte cheie:** *Salvia sclarea*, genetică, ameliorare, androsterilitate, consangvinizare, hibrid, soi, ulei esențial.

Destinul m-a așezat în cea mai distinsă instituție de cercetare a Moldovei – Academia de Științe. Aici am studiat citologia, citogenetica în doctorantură și am devenit doctor în biologie. Tot destinul mi-a

deschis un nou domeniu de cercetare – genetica și ameliorarea plantelor aromatice și medicinale, un domeniu fascinant, plin de magie, de farmec. Cercetările în acest domeniu mi-au adus multă satisfacție deoarece am reușit să obțin un șir de rezultate la un număr mare de specii de plante aromatice și medicinale. Specia de suflet însă a fost și rămâne *Salvia sclarea*. Am devenit doctor habilitat în agricultură în baza cercetărilor și valorificării acestei specii. Mai jos voi menționa unele crâmpoie din studiul speciei *S.sclarea*.

*Salvia sclarea* L. (șerlai, salvie) este o specie aromatică și medicinală din familia *Lamiaceae* de origine mediteraneană. Toate speciile genului *Salvia* L. sunt cunoscute și utilizate de milenii în medicina populară, dar și ca plante aromatice și condimentare. În prezent interesul deosebit pentru acest gen, numeroasele cercetări ale compoziției chimice efectuate se datorează faptului că speciile respective sunt o sursă importantă de compuși polifenolici, dintre care 160 au fost identificați. Unii din aceștia sunt unici, deoarece se conțin numai în speciile genului *Salvia* L. [31].

Ca plantă medicinală, *Salvia* era cunoscută în Egiptul Antic și în imperiul Roman, unde se și cultiva. Deosebirea dintre *Salvia* mare (*Salvia sclarea* L.) și *Salvia* mică (*Salvia officinalis* L.) a fost observată în Europa la începutul secolului XVI în primele experiențe de obținere a „apei de salvie” prin distilare [30]. *S.sclarea* era utilizată în tratamentul bolilor de ochi sub formă de decoct preparat din semințe [4]. În acest scop și în prezent se folosește o loțiune preparată de asemenea din semințe [29]. În medicina populară sunt întrebuințate florile de șerlai extern, în gargarisme, ulceratii, edeme [4]. S-a dovedit că inflorescențele de șerlai au acțiune benefică și în tratamentul cancerului [29]. Este binecunoscută utilizarea uleiului esențial din inflorescențe proaspete de șerlai în aromaterapie în tratarea hipertensiunii arteriale, în catare, amigdalite și inflamații ale tegumentelor, precum și în tratarea osteoartrozelor și artritei reumatoide [28]. Fiind un bun tonic nervos, uleiul esențial de șerlai se folosește în tratarea stărilor de depresii. Acest ulei esențial se mai utilizează la fabricarea berii în loc de hamei, precum și la producerea băuturilor răcoritoare. La producerea lichiorurilor uleiul de șerlai intră în componența „cremei de vanilie”, iar în vinificație se folosește la fabricarea vermutului și vinurilor de tip muscat. Industria de producere a vinurilor recurge nu numai la uleiul, ci și la extractul alcoolic din inflorescențe. [4].

Cultivarea șerlaiului pentru fabricarea industrială a uleiului esențial a început în 1909 în Proven-

ce, Franța și tot din acest an uleiul de șerlai apare în cataloagele pariziene și este inclus în formule de creare a parfumurilor [30, 4].

În Republica Moldova specia se cultivă din 1948. Uleiul esențial de șerlai, obținut din inflorescențe proaspete prin antrenare cu vapori de apă, fabricat în Moldova, constituia 40 la sută din cantitatea fabricată în fosta URSS. În cazul procesării materiei prime proaspete sau a deșeurilor de la distilarea uleiului esențial prin extracție cu solvenți organici se obține *concret*, produs care pe lângă alți componenți conține și un diol diterpenic – *sclareol*, precum și manolul. Legăturile de carbon ale terpenelor din uleiul esențial de șerlai constituie produsele intermediare în biosinteza substanțelor biologice active, cum ar fi hormonii steroizi, enzimele, antioxidanții, vitamine, inclusiv vitamina D etc. Datorită acestora, terpenele manifestă acțiuni analgezică, antiinflamatoare, antimicrobiană, antivirală, diuretică, hipotensivă, sedativă, spasmolitică, expectorantă, antireumatică. Proprietățile terapeutice ale acestora depind de combinațiile compușilor naturali care pot fi sub formă de monoterpene până la politerpene [28, 24]. Toate acestea s-au confirmat prin faptul că *concretul* de șerlai folosit în tratarea osteoartrozelor a înregistrat rezultate excelente [28].

**Materialul** biologic folosit în cercetări perene este reprezentat de forme, genotipuri, linii androsterile și consangvinizate, hibridi de diferite tipuri, soiuri de *S.sclareia*. Experiențele integrale s-au realizat pe câmpul experimental al Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor. Tehnologia de cultivare a fost obișnuită pentru această specie. Evaluarea caracterelor cantitative, fenologia, determinarea rezistenței la iernare, la secetă, a productivității, analiza statistică s-au efectuat conform metodelor de testare a soiurilor de plante la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante a Republicii Moldova. Hibridările s-au efectuat conform metodelor în vigoare [5]. Uleiul esențial s-a separat prin hidrodistilare în aparate Ginsberg. Analiza calitativă și cantitativă a uleiului esențial a fost stabilită prin gaz-cromatografie în tandem cu spectrometrie de masă (GC-MS). *Concretul* s-a obținut prin extracție cu eter de petrol în aparate de tip „Soxhlet”. Concentrația componentilor principali în *concret* s-a determinat prin metoda HPLC.

**Rezultate:** Investigațiile au fost efectuate în scopul elaborării de hibridi și soiuri noi cu productivitate sporită de inflorescențe (materie primă) și ulei esențial, cu termeni de maturizare tehnică diferiți, adaptate la condițiile pedoclimatice ale Moldovei. În acest scop s-a creat un material inițial de amelior-

are ce include linii consangvinizate și androsterile, linii fertile ce consolidează androsterilitatea, hibridi de diferite tipuri. Tot în acest scop a fost necesar de a studia: consecințele consangvinizării la *S.sclareia*; androsterilitatea, tipurile acesteia și frecvența apariției formelor androsterile; capacitatea combinativă generală și specifică a formelor parentale; manifestarea heterozisului la hibridi de diferite tipuri, precum și metode rentabile de producere a semințelor.

În populațiile soiurilor cultivate în Moldova au fost atestate patru tipuri de androsterilitate [4] ce se deosebesc după caracterele morfologice ale florii:

*tipul* I – filamentul staminei foarte scurt, anterele sedentare, decolorate, încrețite, firave, indehiscente (fig.1, b), cu polen complet steril;

*tipul* al II-lea – filamentul staminei de lungime normală, anterele decolorate, indehiscente, firave, cu polen complet steril (fig.1, c);

*tipul* al III-lea – fenotipic nu se deosebesc de *tipul* al II-lea, dar anterele sunt dehiscente și polenul este fertil în proporție de 30-35 % (fig.1, c);

*tipul* al IV-lea – pistilloidia cu flori lipsite de androceu, ghidecul fiind reprezentat nu printr-un stil ca la florile plantelor dioice, ci prin câțiva, astfel florile (plantele) devenind monoice (fig.1, d).

Androsterilitatea de tipurile I-III a fost depistată și la soiurile de șerlai cultivate în Crimeea [22]. Al VI-lea tip – pistilloidia la *S. sclareia* a fost descoperită și descrisă de noi [4]. La alte specii de plante pistilloidia apare în urma hibridărilor distante, pe când la șerlai acest fenomen a fost descoperit în populațiile soiurilor create nu prin hibridări. Pistilloidia se moștenește pe linie maternă [23]. Putem presupune că pistilloidia este un fenomen obișnuit (ca și androsterilitatea în genere) în mersul evoluției de la plante dioice spre plante monoice, și poate fi considerată un mecanism pentru realizarea polenizării alogame.

S-a constatat că frecvența apariției formelor androsterile, *tipul* de androsterilitate este în funcție de genotip, însă în anii secetoși numărul plantelor androsterile de *tipul* I scade. În plantațiile soiurilor de șerlai plantele androsterile, *tipul* I constituie de la 2,6 până la 10,3%. Prin cercetări s-a constatat păstrarea fertilității în descendență la formele ce consolidează androsterilitatea și obținerea descendenților fertili în hibridările inverse dintre forme fertile ce consolidează androsterilitatea și forme semifertile (*tipul* III), ultimele utilizate ca forme paterne. Toate acestea dovedesc că androsterilitatea de tipurile I-III se transmite pe linia maternă și deci este de origine citoplasmatică.

În hibridări se folosesc forme androsterilite,

tipul I. Deși sunt complet sterile, plantele androsterile, tipul II nu se folosesc deoarece vizual nu se deosebesc de tipul III la care 30-35 % din microspore sunt fertile.

Linii ce consolidează androsterilitatea s-au creat printr-un șir de hibridări consecutive între forme androsterile și linii consangvinizate. S-au selectat 19 linii care consolidează androsterilitatea (100 %). Unele și aceleași linii se comportă diferit în funcție de genotipul formei androsterile. În hibridări cu unele linii androsterilitatea este menținută (100%) din prima hibridare, iar în cazul altei linii androsterile aceeași linie consangvinizată provoacă apariția a 50% de plante  $F_1$  cu androsterilitate tipul I, celelalte 50% fiind de tipul II și III. În alt caz altă linie consangvinizată în combinație hibridă cu anumită linie androsterilă provoacă apariția în  $F_1$  a plantelor cu tipul II și III de androsterilitate, iar în combinație hibridă cu o altă formă androsterilă restabilește fertilitatea în proporție de 100%. Astfel, pentru fiecare linie androsterilă se creează linii ce-i consolidează androsterilitatea [4,11]. În toate generațiile liniile androsterile de șerlai sunt mai viguroase decât liniile consangvinizate ce le consolidează androsterilitatea.

Un rol important în cercetările efectuate au avut crearea liniilor consangvinizate ( $S_1$ - $S_{15}$ ). În acest scop s-au folosit soiurile existente, forme din țările europene și regiunile montane ale Asiei Centrale [4,10]. Șerlaiul este o specie alogamă, iar consangvinizarea ca metodă de creare a materialului inițial de ameliorare la astfel de specii este bine cunoscută. Se cunoaște și faptul că heterozigoția populației alogame micșorează variabilitatea până la o valoare medie necesară pentru adaptarea populației la condițiile pedoclimatice locale. Garantând păstrarea labilității, heterozigoția este în același timp cauza faptului că caracterele fenotipice ale unui număr mare de indivizi sunt acomodate optim în mediul specific

de existență a populației [27]. Astfel se creează o situație balansată unde acționează selecția naturală, deci are loc homeostaza genetică [25]. După cum consideră unii cercetători [1], cu referire la N.I. Vavilov, cu concursul consangvinizării e posibilă depistarea formelor cu caractere recesive și selectarea celor cu caracterele solicitate.

Liniile consangvinizate de *Salvia sclarea* L., create de noi, se împart în trei grupe: afectate de degenerare prin consangvinizare, neafectate de degenerare și linii la care ca rezultat al consangvinizării apar caractere noi, fapt ce dovedește că consangvinizarea este un factor de morfogenează, o sursă de caractere noi, unele din ele fiind foarte valoroase pentru ameliorare. [4]. Degenerarea se manifestă, în primul rând, prin reducerea fertilității, micșorarea inflorescenței și scăderea conținutului de ulei esențial de la valori neînsemnate la unele linii până la 40-50% la altele. Concomitent, au apărut linii consangvinizate care nu sunt supuse depresiunii. La unele linii producția de materie primă și ulei esențial sunt chiar mai ridicate decât la soiurile și formele de la care provin. Liniile de acest fel cu inflorescențe lungi, cu număr mare de ramificații au fost obținute de la soiurile cultivate în Moldova, precum și de la formele colectate la altitudini de 1800-2000 m. [4,10]. Au apărut linii cu conținut ridicat de ulei esențial (1,0-1,5%) și linii afectate de degenerarea prin consangvinizare la acest caracter, sau cu fertilitate redusă în  $S_2$ - $S_3$ .

Din unul și același soi, formă inițială, au fost obținute, de asemenea, linii care înfloresc și se coc concomitent cu soiul sau forma de la care provin, dar și linii cu perioada de vegetație mai scurtă sau mai lungă. Au fost create linii și cu alte particularități noi, care nu erau caracteristice pentru soiurile, formele de la care proveneau, nici pentru acele linii până în  $S_2$ - $S_3$ . Astfel, au apărut linii cu un grad mai ridicat de rezistență la iernare, cu androsterilitate

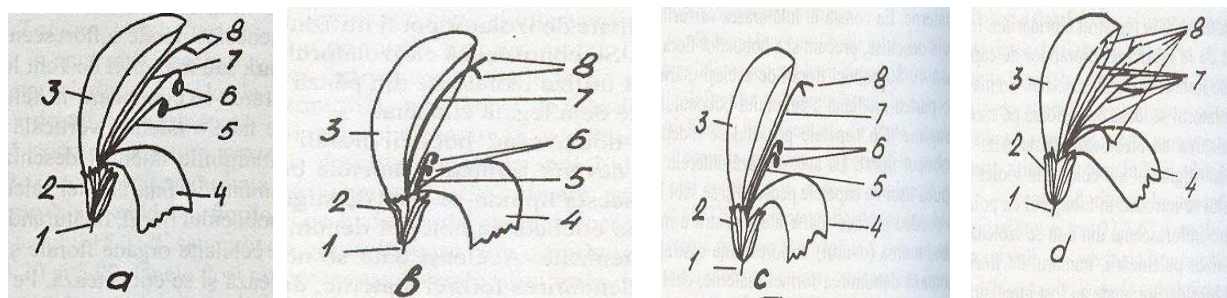


Figura 1. Schema florii de *Salvia sclarea* L.

Legenda: a – floare fertilă; b – floare sterilă, tipul I; c – floare sterilă, tipul II, III; d – floare sterilă, tipul IV (pistilloidie). 1 – peduncul, 2 – caliciu, 3 – labiul superior al corolei, 4 – labiul inferior, 5 – conectivă, 6 – anteră, 7 – stil, 8 – stigmatul bifurcat.

de tipul I, cu inflorescențe foarte compacte, dar cu fertilitate de numai 50%, linii cu talie joasă. Unele linii se deosebesc și prin culoarea corolei sau a bracteelor. Din forme inițiale tipice de doi ani care nu formează tulpini florale în primul an de vegetație, s-au obținut linii la care 60-80 % din plante înfloresc totuși în primul an de vegetație. Frecvența apariției liniilor cu caractere noi, valoroase a fost mai ridicată la soiul Moldovenesc 69 [4,7,16].

Astfel, în cazul consangvinizării, declanșarea sau lipsa procesului de degenerare, apariția unor caractere noi și gradul lor de manifestare sunt în funcție de genotipul formelor inițiale. Incluzerea liniilor performante în schemele de hibridare a contribuit la crearea hibrizilor simpli, treiliniari, dubli, în trepte, a soiurilor de proveniență hibridă ce garantează producție de materie primă și ulei esențial din anul întâi de vegetație, iar perioada de exploatare a plantației se extinde până la 3 ani.

Alegerea formelor parentale pentru hibridare s-a efectuat în baza următoarelor principii: perioada de vegetație, indicii productivității, particularitățile fiziologice și biochimice, homozigoția (uniformitatea), înflorirea în primul an de vegetație, capacitatea de combinare a liniilor. Capacitatea combinativă generală a liniilor consangvinizate, exprimată prin

valoarea medie a heterozisului, în procente s-a efectuat în hibridări topcross cu concursul a doi testeri. În calitate de testeri se foloseau soiuri omologate în Moldova, linii androsterile, hibrizi androsterili. Efectul heterozisului s-a atestat la următoarele caractere cantitative: talia plantei, lungimea inflorescenței, numărul de ramificații de gradul I și II. În unele cazuri se calcula efectul heterozisului și la numărul de calicii (flori) la o plantă, conținutul de ulei esențial, durata perioadei de vegetație. Ca forme parentale au fost selectate liniile cu capacitate combinativă generală ridicată. Cel mai înalt efect al heterozisului a fost înregistrat la numărul de ramificații (59-106%) și la conținutul de ulei esențial (până la 123,6%). Majoritatea liniilor studiate se caracterizează și prin capacitate combinativă specifică înaltă, heterozisul la unii indici fiind de 96-132 %. La caracterul „perioada de vegetație” efectul heterozisului în majoritatea cazurilor este negativ, ceea ce dovedește că la șerlai, ca și la alte specii de plante, dominantă este durata perioadei de vegetație mai scurtă. Majoritatea hibrizilor simpli în  $F_1$  manifestă heterozis la caracterele cantitative de care depinde productivitatea (tabelul 1), fapt ce rezultă și heterozisul la conținutul de ulei esențial (tabelul 2).

Legarea semințelor hibride  $F_1$  pe sectoare izolate

Tabelul 1

**Efectul heterozisului la unele caractere cantitative ale hibrizilor simpli  $F_1$  de *Salvia sclarea*, % în raport cu formele parentale**

Hibridul $F_1$	Efectul heterozis la caracterul „talia plantei”, % în raport cu:		Efectul heterozis la caracterul „lungimea paniculului”, % în raport cu:		Efectul heterozis la caracterul „numărul de ramificații, grad I+II”, % în raport cu:	
	forma maternă	forma paternă	forma maternă	forma paternă	forma maternă	forma paternă
(813 $S_3$ x O-33 $S_3$ )	+1,6	+16,8	+17,7	+21,5	+14,3	+19,8
(86 809 $S_3$ x O-33 $S_3$ )	+10,5	+29,9	+14,5	+19,8	+22,1	+18,9
(691-80 $S_3$ xO-36 $S_5$ )	+0,1	+27,6	+24,5	+63,5	+31,5	+57,1
(691-80 $S_3$ x O-34 $S_5$ )	-0,2	+17,4	+27,8	+38,9	+9,5	+41,9
(86 913 $S_3$ x O-29 $S_6$ )	+6,4	+16,0	+24,5	+34,7	31,8	+50,1

Tabelul 2

**Heterozisul unor hibrizi simpli  $F_1$  de *S. sclarea* la conținutul de ulei esențial**

Hibridul	Conținutul de ulei esențial, % (s.u.)		Efectul heterozisului, % în raport cu:	
	X	sX	forma maternă	forma paternă
K-43 $F_1$	0,950	0,07	+57,8	+61,8
K-15 $F_1$	1,050	0,10	+39,9	+41,0
K-36 $F_1$	1,180	0,09	+65,4	+52,1
K-45 $F_1$	1,250	0,10	+105,0	+109,9
K-47 $F_1$	1,350	0,11	+110,0	+125,2

spațial este foarte joasă. Producția de semințe hibride  $F_1$  nu depășește 50 kg/ha, ceea ce face nerentabilă utilizarea acestor hibridi. În scopul majorării producției de semințe au fost creați hibridi dubli, dar și acești hibridi nu sunt rentabili din aceeași cauză.

Cercetările efectuate cu un număr mare de hibridi au demonstrat că, de rând cu hibridi la care în generațiile  $F_2-F_n$  conținutul de ulei esențial scade și efectul heterozisului se micșorează, sunt și hibridi la care conținutul de ulei rămâne destul de ridicat, precum și hibridi la care conținutul de ulei esențial crește considerabil. Manifestarea heterozisului a fost confirmată de indici înalți ai efectului heterozisului [4,6,9,17,18]. Din aceste considerente au fost create populații hibride la care producerea semintelor este la fel ca la soiurile obișnuite, iar productivitatea este ridicată [3,12,13,15]. În acest scop, în generația  $F_2$  a hibridilor ce manifestă heterozis s-au selectat forme cu caractere cantitative remarcabile. În toate generațiile următoare pe sectoare izolate se efectuau selecții negative, înlăturându-se plantele ce se deosebeau de genotipul selectat în  $F_2$ . Unele populații hibride au înregistrat efecte ale heterozisului în toate generațiile următoare. Astfel, din formă instabilă heterozisul a devenit transmisibil, fixat, constant [2,4,6].

Manifestarea heterozisului în  $F_2-F_n$  prezintă un interes sporit. Spre deosebire de heterozisul instabil, care se manifestă numai în generația  $F_1$  și își pierde amploarea în generațiile ce urmează, heterozisul transmisibil, constant se consolidează în sistemele genetice ale organismului și devine o valoare a evoluției [26]. Cu concursul unor hibridi simpli heterotici au fost create populații hibride, care au stat la baza elaborării soiurilor de proveniență hibridă omologate până în prezent în țara noastră, cum ar fi soiul timpuriu Dacia-50, soiul cu perioada de maturizare tehnică medie Dacia 99 și soiul tardiv Victor [14,19].

În crearea soiurilor performante de proveniență hibridă un rol important îl au hibridii treiliniari, dubli și în trepte la care în  $F_1$  efectul heterozisului în raport cu cea mai bună formă parentală la caracterul lungimea inflorescenței are valori de până la +37 %, iar la producția de ulei esențial – până la 93 %. La unii din acești hibridi efectul heterozisului este și mai mare pentru conținutul de ulei esențial, fiind în unele combinații hibride de peste +120 %. După manifestarea heterozisului la principalii indici ai productivității în  $F_2-F_n$  hibridii treiliniari, dubli și în trepte se împart, ca și hibridii simpli, în trei grupe: 1 – hibridi care își păstrează în  $F_2-F_n$  heterozisul în raport cu ambele forme parentale, deci din formă

instabilă heterozisul devine transmisibil, constant; 2 – hibridi la care efectul heterozisului crește în  $F_2-F_n$  în raport cu formele parentale; 3 – hibridi la care efectul heterozisului în  $F_2-F_n$  scade considerabil sau variază de la indici negativi în  $F_2-F_3$ , la indici pozitivi în  $F_4-F_n$  în raport cu una sau cu ambele forme parentale [3,4].

Crearea liniilor androsterile, a unor hibridi s-a efectuat prin hibridări backcross. S-a stabilit că hibridii backcross androsterili și fertili de *S. sclarea* manifestă heterozis și în generațiile  $BC_2-BC_3$  la caracterele talia plantei, lungimea inflorescenței etc. Efectul heterozisului în raport cu forma paternă la talia plantei este de la +4,9 până la +55%. În raport cu soiul martor, numai unul din hibridii backcross androsterili evaluați a înregistrat efecte negative ale heterozisului, la ceilalți (fertili și androsterili) efectul heterozisului este de la +2,8 până la +19,3%. Toți hibridii backcross evaluați înregistrează efecte pozitive ale heterozisului la lungimea inflorescenței în raport cu ambele forme parentale. La unii hibridi efectul heterozisului în raport cu forma paternă la numărul de ramificații ale inflorescenței este foarte mare (+52,5 – +100,0%) și permite utilizarea acestora în crearea liniilor androsterile sau a hibridilor fertili cu conținut și producție sporite de ulei esențial [6,13,15]. De rând cu hibridii backcross au fost elaborați și hibridi foarte complecși în trepte, care posedă un șir de caractere cantitative și calitative valoroase. Spre exemplu, unii din acești hibridi înfloresc cu 6-7 zile mai devreme decât hibridii, soiurile și hibridii cu termeni de maturizare medii și cu 20-22 zile mai devreme decât soiurile și hibridii tardivi. Astfel de hibridi favorizează extinderea perioadei de recoltare a șerlaiului cu 7-10 zile și procesarea unei cantități mai mari de materie primă la aceleași capacități industriale [8]. Perioada foarte scurtă de vegetație asigură hibridilor precoci o rezistență mai bună la secetă, ei sunt supuși mai puțin acțiunii negative a vânturilor puternice și ploilor torențiale care provoacă distrugerea glandelor oleifere și pierderea uleiului esențial. Hibridii în trepte, de altfel ca și cei backcross, se caracterizează prin înflorire abundentă și în primul an de vegetație, talie înaltă (130-150 cm), inflorescențe foarte lungi (65,0 – 85,0 cm), compacte, cu număr mare de ramificații, verticile și flori. Toate aceste caractere remarcabile contribuie la sinteza și acumularea unei cantități mai mari de ulei esențial. Astfel, conținutul de ulei esențial în primul an de vegetație are valori între 0,999% și 1,213%, iar în anul al doilea – 1,028% - 1,973% [11,13].

Producția de materie primă și ulei esențial la soiurile de *Salvia sclarea* în TCCC (2011-2013)

Soiul	Producția materie primă, umiditatea standard, t/ha				Conținutul ulei esențial, % (s.u.)			Producția ulei esențial, kg/ha			
	Anul I	Anul II	Anul III	Σ	Anul I	Anul II	Anul III	Anul I	Anul II	Anul III	Σ
<b>Soiuri timpurii</b>											
Dacia-50	3,3	11,2	5,5	20,0	0,926	1,143	0,988	9,0	38,6	16,2	63,8
Ambra Plus	9,0	11,0	4,8	24,8	0,825	1,179	1,029	22,3	39,1	14,7	76,1
Balsam, soi nou	6,3	10,4	4,4	21,2	1,009	<u>1,494</u>	1,078	18,9	46,5	14,1	<u>79,5</u>
<b>Soiuri intermediare</b>											
Dacia-99	3,9	10,4	3,8	18,1	1,003	1,411	1,023	11,7	44,1	11,3	67,1
V-Junior	2,4	11,7	3,7	17,8	1,036	1,350	1,157	7,4	47,4	12,9	67,7
<b>Soiuri tardive</b>											
Victor	4,8	11,7	3,3	19,8	0,833	1,253	1,187	12,1	43,9	11,8	67,7
Nataly-Clary	4,0	9,6	4,1	17,7	0,880	1,291	1,043	10,5	37,0	12,8	60,3

DL<sub>005</sub> 1,7 t/ha; 2,5 t/ha; 1,1 t/ha  
P,% 4,3; 5,1; 7,8 %

Utilizarea hibrizilor F<sub>1</sub> androsterili de *Salvia sclarea* creați este nerentabilă, or toate aceste cercetări, elaborarea diferitelor tipuri de hibrizi, au permis crearea soiurilor de proveniență hibridă cu productivitate sporită, calitate superioară a uleiului esențial, cu termeni de coacere diferiți, rezistenți la iernare, secetă, boli [20,21]. Unele din acestea sunt omologate. În anul curent va fi prezentat la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante un soi nou – Balsam, cel mai timpuriu soi, care reprezintă un hibrid în trepte complex în generația F<sub>10</sub>. Testat în culturi comparative de concurs (TCCC), în trei ani de exploatare a plantației soiul nou asigură obținerea a peste 21 t/ha de inflorescențe (materie primă) și 79,5 kg/ha de ulei esențial (tab.3). Toate soiurile de proveniență hibridă create sunt rezistente la secetă. Astfel, în 2012, în condiții de secetă și arșiță din aprilie până în septembrie soiurile

testate, care erau în anul al doilea de vegetație, au format producții înalte de materie primă (9,6 – 11,7 t/ha) cu conținut foarte ridicat de ulei esențial: de la 1,143% (s.u.) la soiul timpuriu Dacia-50 până la 1,494% (s.u.) la soiul nou Balsam, acesta fiind și cel mai timpuriu.

Concentrația componentelor care determină calitatea uleiului esențial la aceste soiuri este ridicată: acetat de linalilă 65 -70 %, în unii ani fiind de 75-76 %, sclareol, componentul de care depinde nota parfumatică și însușirea de a fixa și împăspăta aroma altor substanțe aromatice – 6,0-12,0 % (fig.2).

Soiurile de proveniență hibridă create sunt perfecte și pentru procesarea prin extracție cu solvenți organici. Din o tonă de inflorescențe sau deșeuri de la fabricarea uleiului esențial se pot obține de la 7-8 până la 8-10 kg de concret în funcție de performanța instalației de extracție și respectarea tehnologiei de

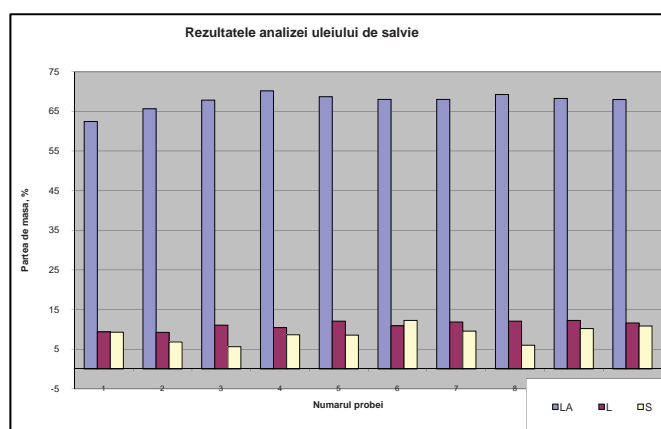


Figura 2. Calitatea uleiului esențial la soiurile de *Salvia sclarea* L.

Legenda: LA – acetat de linalilă, L – linalool, S – sclareol

Soiuri: 1- M-404, 2-Dacia-50, 3-V-Junior, 4-Balsam, 5-Dacia-99, 6-Victor, 7-Ambriela, 8-Natali-Clary, 9-hibrid backcross perspectiv, 10-hibrid în trepte perspectiv.

procesare. Calitatea concretului fabricat din inflorescențele soiurilor de șerlai este de asemenea superioară, deoarece potențialul concentrației sclareolului în concret este de 68-70 %.

**În concluzie** putem afirma că cercetările de genetică și ameliorare la *Salvia sclarea* L. au rezultat descoperirea la această specie a unui nou tip de androsterilitate – pistilloidia. Au fost create linii consangvinizate și studiate consecințele consangvinizării la *S. sclarea*: liniile consangvinizate se împart în trei grupe – afectate de degenerarea prin consangvinizare, neafectate de degenerare și linii la care drept rezultat al consangvinizării apar caractere noi. S-au selectat linii consangvinizate cu capacitatea combinativă generală și specifică înaltă. Cu concursul liniilor consangvinizate și androsterile au fost creați hibridi  $F_1$  androsterili heterotici, or utilizarea acestora este nerentabilă. Hibridii  $F_1$  androsterili și liniile consangvinizate au fost folosite în elaborarea hibridilor de diferite tipuri care manifestă heterozis la un șir de caractere cantitative (talia plantei, lungimea și numărul de ramificații ale inflorescenței, conținutul de ulei esențial) nu numai în  $F_1$  dar și în generațiile  $F_2$ - $F_n$ .

Acești hibridi heterotici au fost utilizați la elaborarea soiurilor de proveniență hibridă cu productivitate înaltă de inflorescențe (17-24 t/ha) și ulei esențial (60-79 kg/ha) în 3 ani de exploatare a plantației. Calitatea uleiului esențial este excelentă datorită conținutului ridicat de acetat de linalilă și sclareol. Cele mai promițătoare dintre aceste soiuri sunt Ambra Plus și Balsam timpurii, Dacia 99 și V-junior cu perioada de coacere medie și Victor, Natali-Clary tardive.

### Bibliografie

1. Балков И.В., Джигирис Л.Н. *Использование закона гомологических рядов в наследственной изменчивости*. Селекция и семеноводство, 1987, 3, с.35-39.
2. Goncariuc Maria. *Particularitățile expresiei heterozisului la hibridii trei liniari și dubli de Salvia sclarea L.* Cercetări de Genetică Vegetală și Animală. România, 2000, Vol. VI, p.84-97.3.
3. Goncariuc Maria. *Salvia sclarea L. varieties and hybrid population source of natural aromatic and antimicrobial high quality compounds*. Symposium Health, Environment and Natural Substances. Metz. France, 2000, p. 66.
4. Goncariuc Maria. *Salvia L.*, Ch., 2002, 218 p.
5. Goncariuc Maria. *Culturi eterooleaginoase și medicinale*. În: Ameliorarea specială a plantelor agricole, Tipograf. Centrală, Chișinău, 2004, pp. 523-572.
6. Goncariuc Maria. *Efectul heterozisului la hibridii backcross de Salvia sclarea L.* XXII Simpozion Național de Genetică vegetală și animală, București, 2002, p. 27, 28.

onal de Genetică vegetală și animală, București, 2002, p. 27, 28.

7. Goncariuc Maria. *Linii consangvinizate de S. sclarea cu caractere noi. Inginerie genetică și biotehnologii moderne*. Chișinău, Centrul ed. UASM, 2002, p. 334-339.

8. Goncariuc Maria. *Efectul heterozisului la hibridii backcross de Salvia sclarea L.*, Cercetări de Genetică Vegetală și Animală, Vol. VIII. Edit. S.C. Agris – Redacția Revistelor Agricole S.A., București, 2004, p.117-122.

9. Goncariuc Maria. *Efectul heterozisului la hibridii treiliniari și dubli de Salvia sclarea L.*, Buletinul ASM, 4(295), Chișinău, 2004, pp. 97-102.

10. Goncariuc Maria. *Gene sources of Salvia sclarea from the geographical remote regions valuable for breeding*. International Conference „Plant genetic stocks – the basis of agriculture of today”, Bulgaria, Садово, IPGR, 2007, T. 1, p. 145-148.

11. Goncariuc Maria. *Genetics and breeding of Salvia sclarea L. species*. J. Hop and medicinal plants, Year XVI, nr.1-2 (31-32), Printing house Academic Pres, Cluj-Napoca, Romania, 2008, p.132-139.

12. Goncariuc Maria, Roșca Nina. *The flowering rate in crop is an appreciation criterion of hybrid population of Salvia sclarea L.* J. Plant Physiology and Biochemistry, Budapest, Vol.38, Supplement, 2000, p.78-81.

13. Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida, Cotelea Ludmila, 2007. *S. sclarea precocious stepwise and backcross hybrids*, J. Romanian Biological Sciences, V. nr.1-2, p.54-55.

14. Goncariuc, Maria, Balmuș Zinaida. *Genetics-Amelioration Studies for Aromatic and Medicinal Plants in Moldova Republic*. Proceedings 4<sup>th</sup> Conference on Medicinal and Aromatic Plants of South-Est. European Countries. Alma Mater Publ. House. România, 2006, p.112-116.

15. Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida, Kulcithki V. *The hybrid populations of Salvia sclarea L. with high content of linalil acetate and sclareol in essential oils*. International Colloquium on Medicinal plants Environment /Development. Rabat, Morocco, 2002, p.12-14.

16. Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida. *Combining ability of inbred lines of Salvia sclarea L. in  $S_{10}$ - $S_{12}$  generation*. Proceeding of the symposium „Medicinal Plants-Present and Perspectives”, Alma Mater press. România, 2003, p.46-49.

17. Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida. *Salvia sclarea L. precocious hybrids with high content of essential oil*. Proceeding of the symposium „Medicinal Plants-Present&Perspectives”, Alma Mater press. România, 2003, p.50-53.

18. Goncariuc Maria. *Utilizarea încrucișărilor în trepte și backcross în crearea hibridilor precoci de S.sclarea cu productivitate sporită*. Cercetări de Genetică Vegetală București, 2006, Vol. IX, p.99-103.

19. Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida. *Studies of Genetics and Breeding of Aromatic and Medicinal Plants*

carried out in the Republic of Moldova. International scientific conference „Plant genetic stocks – the basis of agriculture of today”, Bulgaria, Садово, IPGR, 2007, T.1, p.140-144.

20. Goncariuc M., Gille E., Cotelea L., Ghita G., Spac A. *Heterosis effect in Salvia sclarea L. (Clary Sage) perspective hybrids*. Proceedings 6th Conference on Aromatic and Medicinal Plants of 6<sup>th</sup> CMAPSEEC, Antalya, Turkey, 2010, p.363-372.

21. Goncariuc Maria, Balmuş Zinaida, Cernolev E. *Utilizarea hibridărilor complexe în elaborarea soiurilor performante de Salvia sclarea L. cu perioada de vegetație diferită*. Conferința șt. Genetica și Fiziologia Rezistenței Plantelor. Chișinău, 2011, p. 96.

22. Гостев А.А. *Мужская стерильность у шалфея мускатного*. Труды ВНИИЭМК, Симферополь, 1971, pp.23-28.

23. Kihara H., 1967. *Cytoplasmic male sterility in relation to hybrid wheat breeding*. *Genetics and Breeding Research*, V. 37, (2), pp. 43-49.

24. Крылов А.А., Марченко В.А. и др. *Фитотерапия в комплексном лечении заболеваний внутренних органов*. Киев. 1992, 198 с.

25. Lerner I.M. *Genetic Homeostasis*. Edinburgh: Oliver and Boyd [American edition, New York: John Wiley & Sons. 1954. Reprinted 1970, New York: Dover Publications].

26. Mac Key J., 1976. *Genetic and evolutionary principles of heterosis. Heterosis in plant breeding*. Proc. VII-th Congres Eucarpia, Budapest, p.37-41.

27. Mather K. *Response to selection*. Gold Spring Habor Quant Biol. Symposia, Sydney, 1955, 20.

28. Rusu Maria, Caminschi Valentina, *Electroforeza concretului de Salvia sclarea L. în tratamentul complex al osteoartrozei la etapa medicinei primare*. Anale Științifice ale USMF, Chișinău, 2006, Vol. 3, p. 83-86.

29. Simon J.E., Chadwick A., Craker L.E. *The Scientific Literature on Selected Herbs, and Aromatic and Medicinal Plants of the Temperate Zone*. Archon Books. 1984. 770 pp.

30. Войткевич С. А. *Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии*. Пищевая промышленность, Москва, 1999, 282с.

31. Yianrong Lu, Yeap Foo, *Polyphenolics of Salvia – a review*. *Phytochemistry*, 2002, Vol.59, nr.2, p.117-140.



Iurie Platon. *Motiv rustic*, 1000×1200 mm, 1997