

ACADEMIA DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI
INSTITUTUL DE GENETICĂ, FIZIOLOGIE ȘI PROTECȚIE A
PLANTELOR

Cu titlu de manuscris
CZU 633.8:631.527

BUTNARAȘ VIOLETA

CREAREA ȘI EVALUAREA HIBRIZILOR POLICROSS DE
LAVANDULA ANGUSTIFOLIA

411.04. Ameliorarea plantelor și producerea semințelor

Teză de doctor în științe agricole

Conducător științific:

Maria Gonceariuc,
doctor habilitat în științe agricole,
conferențiar cercetător

Autorul:

Butnaraș Violeta

CHIȘINĂU, 2016

© Butnaraš Violeta, 2016

CUPRINS

ADNOTARE (română, rusă, engleză)	5
LISTA ABREVIERILOR	8
INTRODUCERE	9
1. ANALIZA SITUAȚIEI ÎN CREAREA ȘI EVALUAREA MATERIALULUI INIȚIAL DE AMELIORARE LA <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i> (LEVĂNȚICĂ)	17
1.1. Importanța și utilizarea speciei	17
1.2. Descrierea speciei și sistematica genului <i>Lavandula</i>	21
1.3. Rezultatele obținute în ameliorarea levănțicăi	27
1.4. Compoziția chimică a uleiului esențial	32
1.5. Concluzii la capitolul 1	34
2. CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE, MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE	36
2.1. Caracteristica condițiilor pedoclimatice în perioada cercerărilor	36
2.2. Materialul biologic utilizat și metodele de cercetare	38
2.3. Concluzii la capitolul 2	41
3. EVALUAREA HIBRIZILOR POLICROSS DE <i>LAVANDULA ANGUSTIFOLIA</i>	43
3.1. Studiarea materialului inițial de ameliorare la levănțică și evidențierea variației fenotipice a hibrizilor	43
3.2. Conținutul și calitatea uleiului esențial la hibrizii F ₁ de lavandă	57
3.3. Evaluarea caracterelor cantitative la hibrizii de lavandă din anii al IV-lea și al V-lea de vegetație	69
3.4. Concluzii la capitolul 3	78
4. MANIFESTAREA HETEROZISULUI ȘI VARIABILITATEA HIBRIZILOR POLICROSS F₁ DE <i>L. ANGUSTIFOLIA</i>	80
4.1. Efectul heterozis la hibrizii evaluați de levănțică	80
4.2. Variabilitatea caracterelor cantitative ce influențează productivitatea hibrizilor	87
4.3. Descrierea hibrizilor policross F ₁ perspectivi de <i>Lavandula angustifolia</i>	94
4.4. Caracteristica hibrizilor valoroși evaluați în Culturi Comparative de Concurs	102
4.5. Concluzii la capitolul 4	106
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	108

BIBLIOGRAFIE	110
ANEXE	
ANEXA 1. Perioada de vegetație, rezistența la iernare și caracterele morfologice	128
ANEXA 2. Gaz-cromatograma uleiului esențial a hibrizilor de levănțică (Vis Magic 10, f.m)	136
ANEXA 3. Act de implementare a rezultatelor obținute	140
ANEXA 4. Act de implementare a rezultatelor obținute	141
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	142
CURRICULUM VITAE	143

ADNOTARE

Butnaraș Violeta, „Crearea și evaluarea hibrizilor policross de *Lavandula angustifolia*”, teză de doctor în științe agricole, Chișinău, 2016. Teza constă din introducere, 4 capitole, concluzii, recomandări practice, bibliografie din 245 surse și 4 anexe. Volumul total este de 145 pagini, inclusiv: 26 tabele, 29 figuri. Rezultatele cercetărilor sunt publicate în 11 lucrări științifice. **Cuvintele cheie:** *Lavandula angustifolia*, ameliorare, hibrid policross, genotip, soi-clonă, heterozis, ulei esențial, productivitate.

Domeniul de studiu: Ameliorarea plantelor și producerea semințelor.

Scopul lucrării a constat în crearea materialului inițial de ameliorare, evaluarea hibrizilor policross F₁ de levănțică. Selectarea genotipurilor hibride valoroase cu conținut sporit de ulei esențial și utilizarea lor în crearea de soiuri-clone noi cu perioada de vegetație diferită.

Obiective: evaluarea caracterelor cantitative, care influențează direct productivitatea hibrizilor. Selectarea hibrizilor cu caractere cantitative remarcabile, inclusiv, conținut ridicat și componența chimică inedită a uleiului esențial. Evaluarea manifestării heterozisului și variabilității caracterelor cantitative importante la hibrizi policross F₁ de levănțică. Crearea soiurilor – clone noi, testarea acestora în culturi comparative de concurs. **Noutatea și originalitatea științifică:** utilizarea hibridărilor policross la levănțică în scopul extinderii variabilității, obținerii recombinanților și creării materialului inițial de ameliorare. Pentru obținerea genotipurilor hibride noi, cu caractere și însușiri valoroase, în hibridări au fost incluși genitori de proveniență genetică și geografică diferită. **Problema științifică soluționată**, constă în *fundamentarea științifică* a perfecționării metodei de creare a materialului inițial de ameliorare, prin utilizarea hibridărilor policross cu evaluarea și selectarea genotipurilor perspective, *ceea ce a condus* la crearea soiurilor-clone noi, *fapt ce a permis* utilizarea hibridărilor policross controlate prin selectarea prealabilă a formelor parentale. **Semnificația teoretică:** evidențierea unor legități de manifestare a heterozisului la caracterele cantitative, ce ar permite prognozarea efectului heterozis la hibrizii policross și identificarea genotipurilor valoroase pentru crearea soiurilor-clone noi. **Valoarea aplicativă:** cercetările s-au soldat cu obținerea de hibrizi policross F₁ heterotici cu perioada de maturizare timpurie, medie și tardivă, rezistenți la ger și iernare. Hibrizii F₁ cu conținut ridicat de ulei esențial, multiplicați vegetativ permit crearea soiurilor-clone noi cu productivitate înaltă, adaptate la condițiile pedoclimatice de cultivare din Republica Moldova. **Implementarea rezultatelor științifice** ce se referă la metode de producerea *materialului săditor* de levănțică s-a efectuat în Gospodăria Țărănească “Gârlea Andrei Pavel” din or. Rezina, și SC Ecoland Production SRL, județul Botoșani, România.

АННОТАЦИЯ

Виолета Бутнараш, „Создание и оценка поликросс гибридов *Lavandula angustifolia* Mill.”, диссертация на соискание степени доктора сельскохозяйственных наук, Кишинев, 2016. Диссертация включает введение, 4 главы, выводы, практические рекомендации, библиографию - 245 источников, 4 приложения. Объем -145 страниц, включая 26 таблицы, 29 рисунков. Полученные результаты опубликованы в 11 научных работах. **Ключевые слова:** *Lavandula angustifolia*, селекция, гибрид поликросс, генотип, сорто-клон, гетерозис, эфирное масло. **Область исследований:** селекция растений и семеноводство. **Цель работы:** создание исходного селекционного материала, оценка поликросс гибридов F₁. Отбор ценных гибридных генотипов с различным периодом вегетации, высоким содержанием эфирного масла и их использовании в создании новых сорто-клонов. **Задачи:** оценка количественных признаков гибридов, влияющих на продуктивность, отбор гибридов F₁ с перспективными количественными признаками, включая качественный и количественный состав эфирного масла; определение эффекта гетерозиса и коэффициента вариации; создание перспективных сорто-клонов и оценка в конкурсном сортоиспытании. **Научная новизна:** использование поликросс гибридизации лаванды для увеличения изменчивости, получения рекомбинантов, создания исходного селекционного материала. В целях получения новых гибридов с ценными признаками в поликросс включены родительские формы различного генетического и географического происхождения. **Решенная научная проблема** состоит в *научном обосновании* метода создания исходного селекционного материала путём использования поликросс гибридизации с оценкой и отбором перспективных из них, *что привело* к созданию новых сорто-клонов, *факт позволяющий* контролировать поликросс путём предварительного отбора родительских форм. **Теоретическая значимость:** выявление некоторых закономерностей проявления гетерозиса количественных признаков, что позволяет прогнозировать эффект гетерозиса и идентифицировать перспективные для создания новых сорто-клонов. **Практическая ценность:** исследования завершились получением гетерозисных гибридов F₁, зимостойких, с различным вегетационным периодом, с высоким содержанием эфирного масла. Их вегетативное размножение позволило создать высокопродуктивные сорто-клоны пригодные к климатическим условиям в Р.Молдова. **Внедрение научных результатов:** методы вегетативного размножения в создании *посадочного материала* использованы в фермерском хозяйстве “Girlea Andrei Pavel” г. Резина и Компании SC Ecoland Production SRL, Ботошань. Румыния.

ABSTRACT

Violeta Butnaras, Creating and evaluating polycross hybrids of *Lavandula angustifolia*, a thesis of Doctor in Agriculture, Chisinau, 2016, the thesis consists of Introduction, 4 chapters, conclusions, practical recommendations, 245 references and 4 annexes. The total volume is of 145 pages, including 26 tables, 29 figures. The research results were published in 11 scientific papers. **Key words:** *Lavandula angustifolia*, breeding, polycross hybrid, genotype, variety - clone, heterosis, essential oil, productivity.

The field of studies: Plants breeding and seed production. **The purpose of the work** includes consisted in the create of the initial material for breeding, evaluation of polycross hybrids F₁ of lavender; selecting valuable genotypes with different vegetation periods, increased content of the essential oil and their use in the creation of new varieties - clones. **The objectives:** evaluation of quantitative character that have directly impact on the hybrids productivity. Selection hybrids F₁ with remarkable quantitative characters, including the content and chemical composition of the essential oil; determination of the heterosis effect and the coefficient of variation; creation of perspectives varieties – clones and their inclusion in the comparative cultures competition testing. **Scientific novelty:** the use of lavender polycross hybrids to increase the variability of recombinants and creating the original initial material for breeding. In order to create the new genotypes, with valuable characters and properties, in the hybridization have been included parental forms with different genetic and geographical origin. **The important scientific problem solved:** is to improve the methods of creation of the initial original breeding material based on the scientific substantiation through the polycross hybridization with the evaluation and selection of perspectives genotypes, *which led to the development of the new varieties – clones of lavender, that allowed* the use of controlled polycross hybridization by selection of the parental forms. **Theoretical significance:** highlighting of heterosis some legitimate manifestation on quantitative characters of the polycross hybrids of lavender that allows forecasting the heterosis impact on polycross hybrids and identification of the valuable genotypes for creating new varieties – clones. **Applicative value:** the research carried resulted in obtaining of the heterotic polycross hybrids F₁ with early, middle and late period of maturity, cold-resistant and overwintering. F₁ hybrids with high content of essential oil, vegetative multiplication allow the creation of new varieties - clones with high productivity and adapted to the climatic conditions of cultivation in Moldova. **Implementation scientific results** of the relates to the production of *lavender seedlings are utilization* in Peasant Farm «Gîrlea Andrei Pavel» in the town of Rezina, and SC Ecoland Production SRL, Botosani, Romania.

LISTA ABREVIERILOR

GC-MS – gaz-cromatografie cu spectrometrie în masă

s.u. – substanță uscată

m.p. – masa proaspătă

f. m. – forma maternă

F₁ – prima generație hibridă

VM -10 – Vis Magic 10, soi-clonă

C-90 – Chișiniovscaia 90, soi-clonă

Cr. – Crânceanka, soi-clonă

Fr.1 – formă maternă, proveniență franceză

Fr.8 – formă maternă, proveniență franceză

TCCC – testarea în culturi comparative de concurs

DUS – distinctivitate, uniformitate, stabilitate

VAU – valoarea agronomică și de utilizare

ISO – International Organization for Standardization

X – valoarea medie

S_x – abaterea standard a valorii medii

V% – coeficientul de variație

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Plantele aromatice și medicinale, inclusiv *Lavandula angustifolia*, au fost cunoscute și utilizate din timpuri străvechi. Cunoștințele despre plante au fost transmise din generație în generație, inițial verbal, apoi în scris, primele documente datându-se din epoca sumeriană. Documentele rămase de la sumerieni, cu 6 mii de ani înainte de Cristos, atestă utilizarea plantelor în scopuri terapeutice. Cu 1500 de ani î.e.n., în Egipt, erau cunoscute și descrise 200 specii de plante utilizate în tratarea diferitor maladii. Strămoșii noștri – dacii, aveau o experiență bogată în acest domeniu și foloseau cu mare iscusință plantele medicinale în tratarea multor afecțiuni [48]. În ultimii ani, pe scară mondială, din cele circa 200 mii specii utilizate în fitoterapia tradițională, numai 1100 de specii au fost studiate, iar speciile din care se extrag substanțe pure, utilizate apoi la prepararea unor medicamente moderne, nu depășește 300 specii [48, 61]. Utilizarea plantelor medicinale în scopuri terapeutice se bazează pe principiile active, compușii care îi sintetizează și acumulează. Principiile active sunt acele substanțe cărora se datorează proprietățile terapeutice ale diferitor droguri vegetale. Rolul fitoterapiei în medicina contemporană crește din nou, explicat prin faptul, că 40-50% din medicamentele utilizate în terapia umană și veterinară sunt în întregime sau parțial de origine vegetală. Actualmente se tinde spre un echilibru privitor la ponderea ce revine medicamentelor vegetale, ce au predominat și până la sfârșitul secolului al XIX-lea. În primele decenii ale secolului trecut, în rezultatul dezvoltării puternice a sintezelor organice și respectiv a chimioterapiei, s-a creat impresia că viitorul va aparține cu desăvârșire medicamentelor de sinteză. Astăzi se știe că multe medicamente, într-adevăr puternic active, obținute prin sinteză, prezintă totodată efecte secundare nedorite, neașteptate. În consecință se caută medicamente active, care să nu prezinte pericol privind intoleranța organismului uman [57]. În majoritatea țărilor îmbogățirea sortimentului de plante medicinale și aromatice și diversificarea utilizării lor a luat o amploare deosebită. Au crescut semnificativ suprafețele cultivate cu plante medicinale în mai multe țări, cum ar fi SUA, Germania, Austria, Franța, Polonia, Ungaria, Italia etc. Astfel, în Italia suprafețele cultivate cu plante medicinale constituie de peste 1600 ha, în Austria - 1452 ha, iar în Germania s-au majorat de la 3445 ha până la 5749 ha [17, 171, 203].

În prezent țara noastră este un exportator important de uleiuri esențiale, extracte și materie primă fitofarmaceutică. Republica Moldova poate produce anual cca 200 tone de uleiuri esențiale, componente alimentare care pot fi ușor absorbite de piețele de desfacere. Calitatea produselor fabricate în R. Moldova este net superioară datorită, în principal de soiurilor caracterizate prin productivitate sporită, rezistență la factori biotici și abiotici, perioadă de

recoltare diferită, corelație inedită a componentilor principali în uleiul esențial. Concentrația mai ridicată în principii active se datorează și condițiilor pedoclimatice specifice ale Republicii Moldova: insolație abundentă, soluri bogate, umiditate redusă [174, 175].

Pentru producerea uleiului esențial cele mai solicitate sunt speciile *Lavandula angustifolia* și *Lavandula hibrida* (Lavandinul).

Specia *Lavandula angustifolia* a fost introdusă în cultură pentru prima dată în anul 1868 în Anglia. În Franța această specie a început să se cultive din anul 1890 și după primul război mondial. În Statele Unite ale Americii, Bulgaria, Ungaria, Japonia, Australia, Brazilia, precum și în alte țări. În România a fost introdusă în cultură în anul 1950, însă extinderea suprafețelor a luat amploare după 1970 și se cultivau peste 420 ha [51, 52, 117, 121].

Lavandinul (*Lavandula hibrida* R.), reprezintă hibridul natural dintre *Lavandula angustifolia* Mill. și *Lavandula latifolia* Will. (*Lavandula spica* L.) se întâlnește în flora spontană din sudul Europei, dar la altitudini mai joase - 600-800 m., probabil pentru că este mai puțin rezistent la ger și iernare. Se cultivă lavandinul în deosebi în Franța, pe o suprafață de 10 - 15 mii ha, spre deosebire de levănțică, care ocupă cca 4,0 mii ha [193].

În Republica Moldova primele plantații industriale de levănțică au apărut în anii 1948-1949 [31, 67, 121, 122]. Uleiul esențial obținut din inflorescențele proaspete este produsul principal al acestei specii. În uleiul esențial de levănțică se conțin cca 30 de componente. Acesta se utilizează în industria de producere a parfumurilor, produselor cosmetice, sanitare și igienă (apă de colonie, creme, șampoane, detergenți etc.). Se mai folosește la prepararea unor produse farmaceutice cu acțiune calmantă, antidepresivă, antibacteriană și antialergică [31, 239].

Producerea uleiului esențial în cantități mai însemnate a început din 1923. În anul 1953 până la 90% din ulei esențial se producea din plantațiile industriale de levănțică [96, 144]. Zonele majore de producție a uleiului de lavanda sunt în Franța, Bulgaria, Anglia, Rusia, Australia, SUA, Canada, Italia și Spania. În ultima perioadă cei mai importanți producători de ulei esențial de levănțică sunt Franța, Bulgaria, Ucraina, Australia, Spania [193]. Începând cu anul 2009 s-au mărit solicitările la uleiul esențial de levănțică a crescut și prețul de comercializare a acestuia.

În scopul creării materialului inițial de ameliorare a levănțicăi pentru prima dată în Republica Moldova a fost utilizată schema de hibridare policross [28, 29, 30, 31] în urma căreia au fost obținuți un număr impunător de hibrizi policross care au stat la baza creării soiurilor-clon, trei din acestea sunt Moldoveanca 4, Vis magic 10, și Alba 7, fiind înregistrate și brevetate [18, 32, 33, 34]. Aceste soiuri-clon se deosebesc prin rezistență sporită la ger, iernare, secetă. Productivitatea soiurilor-clon de lavandă în Franța este de 35-50 kg/ha ulei esențial, pe când. soiurile-clon create

la Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al Academiei de Științe a Moldovei sunt caracterizate prin producție mult mai înaltă. Astfel, soiul-clonă Moldoveanca 4 asigură obținerea a unei producții medii de materie primă de 5,0 t/ha și 75,0 kg/ha ulei esențial; soiul-clonă Vis magic 10 – 6,5 t/ha inflorescențe și respectiv, 83,0 kg/ha ulei esențial; soiul-clonă Alba 7 garantează producerea a 7,4t/ha materie primă și 129,0 kg/ha ulei esențial [29, 174, 175,178, 179].

Pentru Republica Moldova este important și faptul că Uniunea Europeană reprezintă o piață de desfacere în creștere cu plante medicinale și aromatice. Spre exemplu în perioada 1991-2004 se importau anual 120 000 tone în valoare de 200 mln dolari SUA. Anual marketingul European se extinde cu 5-10 % [194]. Cel mai mare importator este Germania, cu peste 45000 t/anual sau 38% din importul european de plante medicinale și aromatice, urmată de Franța - 7%, Italia - 9%, Bulgaria - 6,44%. Germania este, de asemenea, și un exporator important (cca 15000 t/anual) în alte țări europene. Țări precum SUA, Franța, Polonia, Ungaria, Republica Cehia sunt de asemenea exportatori importanți, dar cu volume mai mici. În creștere este și importul global de plante medicinale și aromatice. Astfel, în SUA acest import constituie 15,8%, în India de 8,0%, China-7,45% etc. [172,186].

Cultivarea levănțicăi este avantajoasă atât din punct de vedere economic, cât și tehnologic, fiind o cultură a cărei rentabilitate se manifestă și în condițiile de criză economică, deoarece recoltarea materiei prime are loc în decada a doua a lunii iunie, când majoritatea culturilor de câmp, inclusiv cerealele nu au ajuns la maturitatea tehnică.

Recoltarea levănțicăi durează 10-14 zile. Profitul la cultivarea și procesarea lavandei constituie peste 1000 €/ha. Rentabilitatea acestei culturi poate fi majorată prin introducerea în cultură a soiurilor noi, cu producție înaltă de materie primă, conținut sporit de ulei esențial și calitate superioară a uleiului esențial. Pentru extinderea perioadei de recoltare este necesară crearea soiurilor cu diverse perioade de maturitate tehnică. Din aceste considerente crearea soiurilor timpurii, semitimpurii și tardive cu calități performante va contribui la relansarea acestei branșe.

Metoda hibridizării între soiurile din diverse zone geografice cu manifestarea alternativă a principalelor caractere de producție asigură formarea genotipurilor hibride cu variate combinații ale acestor caractere. Selectarea genotipurilor cu combinații optime ale caracterelor cantitative și calitative asigură crearea soiurilor-clone performante.

Reieșind din cele menționate mai sus, pentru extinderea suprafețelor cultivate cu levănțică sunt necesare cercetări în vederea creării materialului inițial de ameliorare și implicit, de creare a soiurilor-clone noi. Din aceste considerente, crearea soiurilor noi, rezistente la secetă,

iernare și boli, dar și cu componentă calitativă și cantitativă, însușiri diferite ale uleiului esențial, cu corelație inedită a componentelor majori, precum și minori, este actuală.

În prezent suprafețele ocupate de levănțică în R. Moldova continuă să se extindă, ajungând în 2015 la cca 1000 ha.

În acest context, crearea și evaluarea genotipurilor hibride perspective de *L. angustifolia*, selectarea hibrizilor performanți cu termeni diferiți de maturizare, ce ar îmbina armonios indici deosebiți ai principalelor caractere biologice și de producție precum și conținut sporit de ulei esențial, rezistența la ger, iernare, secetă și boli, este de o importanță majoră.

Scopul lucrării a constat în crearea materialului inițial de ameliorare, evaluarea hibrizilor policross F_1 de levănțică. Selectarea genotipurilor hibride valoroase cu conținut sporit de ulei esențial și utilizarea lor în crearea de soiuri-clone noi cu perioada de vegetație diferită

Atingerea scopului propus a fost posibilă prin realizarea următoarelor **obiective**:

- evaluarea caracterelor cantitative, care influențează direct productivitatea hibrizilor.
- selectarea hibrizilor cu caractere cantitative remarcabile, inclusiv, conținutul și componenta chimică a uleiului esențial.
- determinarea efectului heterozis și coeficientului de variație a hibrizilor policross F_1 .
- crearea soiurilor – clone de perspectivă și includerea acestora în testare în culturi comparative de concurs.

Noutatea și originalitatea științifică: utilizarea hibridărilor policross la levănțică în scopul extinderii variabilității, obținerii recombinanților și creării materialului inițial de ameliorare. Pentru obținerea genotipurilor hibride noi, cu caractere și însușiri valoroase, în hibridări au fost incluși genitori de proveniență genetică și geografică diferită.

Problema științifică soluționată, constă în *fundamentarea științifică* a perfecționării metodei de creare a materialului inițial de ameliorare, prin hibridări policross cu evaluarea – selectarea genotipurilor perspective, *ceea ce a condus la crearea* soiurilor – clone noi „*fapt ce a permis* utilizarea hibridărilor policross controlate prin selectarea prealabilă a formelor parentale.

Semnificația teoretică: evidențierea unor legități de manifestare ale heterozisului la caracterele cantitative, ce ar permite prognozarea efectului heterozis la hibrizii policross și identificarea genotipurilor valoroase pentru crearea soiurilor – clone noi.

Valoarea aplicativă: cercetările s-au soldat cu obținerea de hibrizi policross heterotici F_1 cu perioada de maturizare timpurie, medie și tardivă, rezistenți la ger și iernare. Hibrizii F_1 cu conținut ridicat de ulei esențial, multiplicați vegetativ permit crearea soiurilor – clone noi cu productivitate înaltă, adaptate la condițiile pedoclimatice de cultivare din Republica Moldova.

Aprobarea rezultatelor științifice

Rezultatele cercetărilor au fost examinate și aprobate la ședințele Laboratorului Plante Aromatice și Medicinale; Consiliului științific al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM. Au fost prezentate, de asemenea, în cadrul a numeroase reuniuni științifice de specialitate: Conferința Internațională științifico-practică „Agricultura durabilă, inclusiv ecologică – realizări, probleme, perspective”, Bălți, 2007; Simpozionul Național „Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: Evaluarea, Conservarea și Utilizarea”, Chișinău, 2008; Международная Научно-практическая Конференция, Россия, Мичуринск, 2008; Международная Научно-практическая Конференция «Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений» (Ucraina, Yalta, 2009); Simpozionul Internațional ”4th Symposium *Ethno pharmacology interface between bio foods and phytomedicines*”, România, 2011; Conferința științifică „Genetica și Fiziologia Rezistenței Plantelor”, Chișinău, 2011; Міждун. наукова конф. (до 100-річчя Селекційно-Генетичного Інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортівивчення), Одеса, 2012; International conference „*Museum and scientific research*” Oltenia. Craiova, 2013; Simpozionul Național cu participare internațională „Biotehnologii avansate-realizări și perspective”, ediția a III-a, Chișinău, 2013. Международная Научно-практическая Конференция «Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение». Беларусь, Гродно, , 2014.

Cercetările au fost realizate în cadrul a 2 proiecte instituționale și un proiect de transfer tehnologic:

1. 06407.009A „Evaluarea de noi principii și tehnologii ameliorative, crearea de soiuri și hibrizi de plante cerealiere, leguminoase și aromatice cu potențial înalt de productivitate, rezistență ecologică și calitate”, 2006-2010, etapa „Crearea soiurilor și hibrizilor de plante aromatice și medicinale cu productivitate înaltă și rezistență la factori biotici și abiotici”;
2. 11.817.04.07A „Elaborarea soiurilor performante de plante medicinale și aromatice, perfecționarea tehnologiilor de producere a materiei prime și a materialului săditor”, 2011-2014, etapa „Crearea soiurilor-clone de proveniență hibridă de *Lavandula angustifolia*.”
3. 153T „Implementarea metodelor generative și vegetative de producere a materialului săditor și fondarea plantației industriale a soiurilor-clone de levănțică (*Lavandula angustifolia*)”, 2012-2013.

Teză de doctor în științe agricole a fost realizată în perioada 2007-2012 în cadrul Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM.

La realizarea acestei lucrări am fost îndrumată de către conducătorul științific, D-na Maria Goncariuc, doctor habilitat în științe agricole, căreia îi exprim sincere mulțumiri. Sincere

recunoștințe le aduc și colegilor, care au participat la realizarea unor etape de cercetare din această lucrare.

SUMARUL COMPARTIMENTELOR TEZEI

Teza cuprinde: adnotare, prezentată în limbile română, engleză și rusă; lista abrevierilor; introducere; 4 capitole; concluzii generale și recomandări practice; bibliografie; anexe; declarația privind asumarea răspunderii și CV.

În ”Introducere” este argumentată actualitatea și importanța problemei abordate; sunt formulate scopul și obiectivele tezei; este descrisă noutatea științifică a rezultatelor obținute; sunt expuse importanța teoretică și valoarea aplicativă a lucrării, aprobarea rezultatelor și este inclus sumarul compartimentelor tezei.

Capitolul 1. „Analiza situației în crearea și evaluarea speciei *Lavandula angustifolia*” prezintă o sinteză a rezultatelor descrise în literatura de specialitate privind arealul de răspândire, importanța și utilizarea speciei ca plantă aromatică și medicinală. Sunt prezentate date privind sistematica genului. Specia *L. angustifolia* în ultimii anii este foarte solicitată de către producători, de aceea sunt descrise date despre dezvoltarea și compoziția chimică. În cadrul capitolului, o atenție deosebită a fost acordată rezultatelor obținute în ameliorarea și crearea soiurilor noi de levănțică, atât în Republica Moldova, cât și alte țări.

Capitolul 2. „Condițiile pedoclimatice, material și metode de cercetare.” În acest capitol se descriu condițiile pedoclimatice în perioada de cercetare, materialul biologic utilizat, hibrizi F₁ de levănțică obținuți anterior în schema de încrucișare policross de diferită proveniență genetică și soiuri autohtone omologate în Republica Moldova. La genotipurile hibride incluse în cercetare au fost evaluate un șir de caractere ce influențează direct productivitatea, cum ar fi: talia plantei, diametrul, numărul de tulpini florale per plantă, lungimea inflorescenței, lungimea spicului floral și a tijei florale, numărul de verticile în spic. Efectul heterozis s-a calculat în procente în raport cu forma maternă. Prin hidrodistilare în aparate Ginsberg, în faza înfloririi depline a plantelor fost determinat conținutul de ulei esențial și recalculat la substanța uscată (s.u). Compoziția chimică a uleiului esențial, concentrația conținutului componentilor principali s-a determinat prin analiza gaz-cromatografică în tandem cu spectrometria de masă (GC-MS).

Datele despre temperatura aerului și cantitatea depunerilor atmosferice în perioada anilor de cercetare (2008-2012) au fost oferite cu amabilitate de colaboratorii Stației Meteo, Chișinău.

Capitolul 3. „Evaluarea materialului inițial de ameliorare și obținerea hibrizilor cu diferite perioade de vegetație la *Lavandula angustifolia* ” – se expun rezultatele evaluării hibrizilor policross, generația F₁ de levănțică de proveniență genetică și geografică diferită (genotipurile de

proveniență franceză Fr.1 și Fr.8; soiul-clonă Vis Magic 10). Durata perioada de vegetație la hibridii studiați este diferită: timpurie, semitimpurie și tardivă, cu rezistență sporită la ger, iernare și secetă. S-a stabilit că hibridii evaluați în anii al II-lea, al IV-lea și al V-lea de vegetație sunt distinctivi după un șir de caractere valoroase: forma tufei – globulară, compactă sau răsfirată. Culoarea corolei florilor variază de la albastru deschis, până la violet de diferite nuanțe. Biodiversitatea hibrizilor este susținută și de forma frunzelor ce diferă de la îngustă, liniară, lancelat –alungită, iar culoarea lor are diferite nuanțe: de la verde deschis în dependență de densitatea pubescentei până la verde gri. În capitol sunt descriși hibridii valoroși evidențiați care au acumulat un conținut sporit de ulei esențial până la 5,405% (s.u.). Compoziția chimică a uleiului esențial, separat prin hidrodistilare, din inflorescențele proaspete, ale hibrizilor F_1 policross de levănțică se deosebește și după concentrația și numărul componentelor identificați. Componentii majori constituie – linaloolul și acetatul de linalilă. Astfel, concentrația linaloolului în uleiul esențial variază la diferiți hibrizi policross de la 32,30% până la 38,83%, iar a acetatului de linalilă de la 30,05% până la 43,42%. Evaluarea caracterelor cantitative ale tulpinilor plantei și inflorescenței a demonstrat, că hibridii se evidențiază prin indici înalți la: talia și diametrul plantei, numărul de inflorescențe și lungimea lor, lungimea tijei și a spicului floral, numărul de verticile în spic.

Capitolul 4. „Manifestarea heterozisului și variabilitatea hibrizilor policross F_1 de *L. angustifolia*.” În capitolul dat se expun rezultatele efectului heterozis la hibridii policross F_1 de lavandă. Hibridii studiați manifestă heterozis pozitiv în raport cu forma maternă la un șir de caractere valoroase. La caracterul „talia plantei” s-au înregistrat valori de până la +36,1 %; lungimea inflorescenței (+ 82,0 %) și la numărul de lăstari florali la fiecare plantă (+ 109,8 %). Cel mai înalt efect al heterozisului au manifestat hibridii la conținutul de ulei esențial și variază în limitele +64,3 – +110,5 %. Sunt selectați hibrizi policross F_1 de *L. angustifolia* cu efect înalt al heterozisului perspectivi pentru crearea soiurilor-clone cu productivitate sporită.

Hibridii policross F_1 de levănțică se caracterizează prin variabilitatea caracterelor cantitative: nesemnificativă (mica), medie și semnificativă (înaltă). Cercetările efectuate demonstrează, că hibridii studiați sunt genotipic uniformi și pot fi utilizați la crearea soiurilor-clone noi.

Cercetările efectuate pe parcursul anilor 2009-2012 la specia dată s-au finalizat cu selectarea celor mai performanți hibrizi, clasificați după durata perioadei de vegetație, caractere cantitative distinctive ce determină productivitatea, conținut sporit de ulei esențial și calitate superioară. Au fost evidențiate două soiuri-clone perspective (doi hibrizi policross F_1 heterotici): Fr.8-5-15V și VM-18V, care în prezent se testează în culturi comparative de concurs. Hibridii

evaluați reprezintă un material inițial valoros atât pentru includere în programele de ameliorare, cât și pentru înaintarea celor mai performanți pentru testare în cadrul Comisiei de Stat Pentru Testarea Soiurilor de Plante, înregistrare, brevetare și implementare în agricultură.

Rezultatele cercetărilor sunt reflectate în 9 concluzii generale și 3 recomandări practice pentru utilizare în ameliorare.

1. ANALIZA SITUAȚIEI ÎN CREAREA EVALUAREA MATERIALULUI ÎNȚIAL DE AMELIORARE LA LAVANDULA ANGUSTIFOLIA (LEVĂNȚICĂ)

Sub aspect pedoclimatic teritoriul Republicii Moldova reprezintă o zonă favorabilă pentru cultivarea plantelor aromatice (eterooleaginoase). Noțiunea de plante aromatice include un grup enorm de plante cultivate și din flora spontană, care în diferite organe conțin substanțe volatile aromatice cu o aromă foarte plăcută. Acestea pot fi utilizate pentru obținerea uleiurilor esențiale sau pentru, condimentarea, aromatizarea produselor alimentare. Din numeroasele specii de plante aromatice și medicinale un loc important îi revine levănțicăi – *Lavandula angustifolia* care este o specie valoroasă pentru agricultura și economia Republicii Moldova, precum și a altor țări producătoare ca, Franța, Anglia, Italia, Bulgaria, Ucraina, România etc. Actualmente branșa de cultivare-procesare a plantelor aromatice și medicinale renaște. Mulți producători și firme specializate au fondat plantații industriale noi, cultivă, procesează și exportă materie primă și ulei esențial. Crește și producerea uleiurilor esențiale și de levănțică. Anual se majorează exportul uleiului esențial și al concretului. Dacă în anul 2002 în Republica Moldova s-au produs și exportat cca 30 tone de uleiuri esențiale și concret, atunci în 2014 această cantitate a depășit 60 tone.

Extinderea suprafețelor cultivate și creșterea exportului produselor din plante aromatice și medicinale se datorează cercetărilor profunde în domeniul geneticii și ameliorării acestor specii, creării soiurilor și hibrizilor mai productivi, adaptați la condițiile de cultivare locale, precum și implementării lor.

L. angustifolia este relativ nouă pentru țara noastră. În acest context a fost efectuat un studiu mai amplu în ce privește biologia, genetica, compoziția chimică a acestei specii. Este, de asemenea, efectuată o sinteză a datelor bibliografice despre crearea genotipurilor, hibrizilor, soiurilor noi de lavandă în Republica Moldova.

1.1. Importanța și utilizarea speciei

Lavanda, numită și levănțica este cunoscută ca specie aromatică și medicinală încă din antichitate. Originea denumirii *Lavandula* vine de la latinescul *lavare*, care înseamnă a spăla și se referă la utilizarea levănțicăi în uleiurile de baie [31, 51, 235 240, 235]. Romanii foloseau lavanda pentru calitățile sale aromatice, pentru a-și parfuma baia și veșmintele. În Evului Mediu călugării înregistrau toate cunostințele lor despre ierburi, iar lavanda prospera în grădinile mănăstirelor. Faimoasa stareță Hildegard von Bingen (1098-1179), prima femeie medic din Germania, menționează levănțica ca plantă medicinală în cartea *Materia Medica*, în care a notat toate concluziile sale, acestea, regăsindu-se într-un capitol aparte: *Despre lavanda* [52, 56, 59, 243]. În secolul XVI, botaniștii Tuner și Gerard au atribuit lavandei capacitatea de a vindeca

orice, de la răceli și dureri de cap, până la paralizia membrelor și nevroză, de asemenea putea fi folosită ca tonic și laxativ [199].

Lavanda crește în flora spontană la altitudini de 600-1800 m, pe povârnișuri însoțite și uscate, calcaroase cu expoziție sudică în zonele muntoase ale bazinului Mediteranean. Arealul preferat al speciei se extinde în Alpii francezi (Provence), la altitudini cuprinse între 700-800 m în împrejurimile localității Mont-Vantoux, areal care se extinde în Alpii de Jos, până în Italia și Spania. [31, 40, 51, 52, 131].

În Republica Moldova lucrările de introducere în cultură a levănțicăi au început în anul 1946, iar primele plantații pe suprafețe industriale au fost fondate în anii 1948-1949. În anii 1980-1989 suprafața de cultivare a acestei specii a ajuns la circa 5000 ha și se cultivă atât în raioanele Anenii Noi, Căușeni, Grigoriopol, Leova, Hâncești, Cantemir, cât și în raioanele de nord - Glodeni și Râșcani. La o recoltă medie de 5,0-6,0 t/ha de materie primă (inflorescențe proaspete), specia asigură o producție de 45-50 kg/ha ulei esențial echivalentă cu un venit brut de 1600-2000 dolari SUA/ha [14, 41, 121, 174].

Lavanda se cultivă în lume pe suprafețe extinse și se utilizează sub formă de infuzie, tinctură, pulbere, vin de levănțică, oțet de levănțică, ulei esențial. Specia este foarte apreciată în aromaterapie, fiind utilizată la băi cu levănțică, aer aromatizat cu ulei de levănțică, precum și diverse cataplasme [31, 42, 44, 46, 52,].

Produsul principal al levănțicăi, după cum s-a menționat, este uleiul esențial (Essential oil). Noțiunea de *ulei esențial* a fost introdusă în secolul VIII. Acesta este un amestec din diferiți compuși organici cu însușiri fizico- chimice comune, obținut prin antrenare cu vapori de apă din inflorescențe proaspete [87, 143, 52, 123].

Lavanda se cultivă pentru obținerea materiei prime – inflorescențe, recoltate în faza înfloririi depline din care se produce și uleiul esențial, utilizat pe larg în multe ramuri industriale. Principalul consumator de ulei esențial de levănțică, este industria parfumurilor, a produselor cosmetice (apă de colonie, diferite creme, șampoane, detergenți, săpunuri) [5, 31, 62, 227, 240]. Se mai folosește la aromatizarea diferitor unguente, la prepararea unor produse farmaceutice cu acțiune calmantă, antidepresivă, antibacteriană, antialergică [49, 51, 113, 146, 230]. Uleiul esențial de lavandă este introdus în Farmacopeile mai multor țări, inclusiv, Farmacopeea Europeană [25].

Uleiul esențial de levănțică posedă acțiune sedativă asupra sistemului nervos central [156, 170, 210, 211, 215, 228], antispastică, coleretică, cicatrizantă, diuretică, carminativă, sudorifică [44, 52, 62, 112, 166]. Este un tonic, dezinfectant, febrifug, antifungic (antimitotic) excelent. Acțiunea antiseptică a acestui ulei esențial este binecunoscută [232]. Acțiunea antibacteriană,

antifungică, antimutagenică și antioxidantă a levănțicăi se datorează componentului principal al uleiului esențial – linaloolul [220]. A fost demonstrată acțiunea benefică a uleiului esențial de levănțică în tratarea stărilor de stres în calitate de calmant, sedativ și relaxant. Datorită efectului echilibrant și profund calmant, uleiul de lavandă este indicat persoanelor sensibile, deprimare, stresate și celor care trec foarte ușor de la o stare psihică extremă la alta. Utilizarea uleiului de lavandă le va ajuta să depășească cu mai mult calm situațiile neprevăzute și stresante. [6, 168, 169, 229, 243]. Aceste însușiri permit utilizarea uleiului esențial de levănțică în tratarea durerilor de cap, la îmbunătățirea calității somnului și chiar în insomnii [165, 169, 200, 212, 213, 244]. Totodată acționează favorabil asupra inimii, calmând palpitațiile și reducând tensiunea arterială [64, 233]. Tinctura din flori de lavandă este un remediu cu efect terapeutic excelent în tratarea depresiilor medii și moderate [204, 140, 191, 150, 243]. Atât uleiul esențial, cât și florile se utilizează cu succes în tratarea migrenelor, cefaleelor, afecțiunilor cardiace cu substrat nervos, prin reglarea stărilor de excitație a unor receptori interni, în distonii neuro-vegetative [232, 238, 244].

Având proprietăți antiseptice și antispastice, uleiul de levănțică este util în reglarea problemele sistemului respirator: gripă, bronșite, tuse, pneumonii, laringite, faringite, catare în formă de inhalatii, comprese, masaj local etc. Sub formă de masaj la abdomen, uleiul esențial de lavandă este benefic în caz de probleme digestive pe fond nervos: colici, indigestie, vomă, balonare, diaree. Uleiul fiind ca antiinflamator și antibacterian se poate folosi la cistite, leucoree, alte infecții genitale. În timpul celui de-al II-lea Război Mondial era folosit în spitale ca dezinfectant [5, 31, 86, 87, 95, 233, 236].

Uleiul esențial se utilizează și în tratarea arsurilor, degerăturilor, erupțiilor cutanate alergice. Se mai folosește ca analgezic în stări reumatismale, în tratarea micozelor [31, 52, 49, 167, 233]. Utilizat în candelă provoacă un miros plăcut în încăperi și ajută la îndepărtarea insectelor. [235, 239].

Dozele de toxicitate acută ale uleiului esențial de levănțică sunt: oral $LD_{50} > 5 \text{ g/kg}$ (șobolani), derm. $LD_{50} > 5 \text{ g/kg}$ (iepuri). Soluția uleiului esențial în eter petrol de 16% nu irită pielea la om. Uleiul esențial de lavandin poate fi utilizat ca și cel de lavandă. Dozele letale sunt: oral $LD_{50} > 5 \text{ g/kg}$ (șobolani), derm. $LD_{50} > 5 \text{ g/kg}$ (iepuri). Soluția uleiului esențial de lavandin în eter petrol de 5 % aplicată timp de 48 ore nu irită pielea la oameni [31, 82, 100].

Uleiul esențial extras din altă specie – *Lavandula spica* se utilizează mai mult ca aromatizant pentru săpun și produse chimice de uz gospodăresc. În aromaterapie folosirea uleiului esențial de *L. spica* necesită o precauție deosebită, datorită componenței chimice ce îi conferă un miros camforat: conținut mai ridicat de eucaliptol și camfor, în absența unei

concentrații suficiente de esteri, toate acestea, făcând-ul diferit de uleiul esențial de *L. angustifolia* [238]. Dozele letale de ulei de *L. spica* DC. sunt: oral - LD₅₀ 3,8 g/kg (șobolani), dermatologic - LD₅₀ > 2 g/kg (iepuri).

Lavanda este o planta renumita nu numai pentru calitațile calmante, după, cum s-a menționat anterior, ce si pentru parfumul său delicat. Din vremuri străvechi uleiul esential de levănțică este unul dintre cele mai populare uleiuri folosite in aromaterapie. Apa de levănțică a fost foarte populară în Anglia medievală în perioada Elisabetana și în cea a domniei Casei Stuart, fiind parfumul preferat al reginei Maria Henrietta, soția regelui Charles I. Regina Elisabeta I a Angliei obișnuia să folosească parfum de lavandă și să bea zilnic ceai din acaastă plantă pentru a-și durerile de cap, pe când regina Victoria a Angliei prefera să aibă în fiecare cameră și printre haine rămurile de lavandă proaspătă care să păstreze mirosul placut și relacsant. Fermierii britanici au folosit florile de lavandă pentru a preveni durerile de cap cauzate de insolație, prinndu-se la pălărie rămurile de lavandă înflorită [239]. De secole, femeile pun in dulapuri săculeți cu flori de lavandă pentru mirosul placut și parfumarea hainelor. Florile uscate se folosesc în medicina tradițională [1, 2, 5]. Ele pot fi utilizate și ca insectifug, alungând moliile [7, 47, 56, 59]. Ca condiment lavanda este folosită în bucătăria spaniolă, franceză și italiană. Fiind un condiment delicat și rafinat, se utilizează atât la mâncărurile dulci, cât și picante. Se utilizează și la deserturi (înghețată, șerbet, sufleu, cremă, caramelă, ciocolată, aluat, sirop). Este folosită la prepararea diferitor salate și aperitive. Florile de levănțică se folosesc la decorul bucatelor, atât deserturilor cât și preparatelor din carne.

Specia se folosește la obținerea oțetului aromatizat, ce se utilizează la aromatizarea lichiorurilor, jeleurilor și băuturilor răcoritoare [71,162, 198, 237, 239].

Lavanda este o plantă meliferă valoroasă, deoarece nectarul florilor este bogat în zahăr (21-38 %), iar perioada de înflorire a speciei este îndelungată 35-40 zile. De pe un hectar de lavandă se obțin 150-200 kg de miere aromată cu însușiri curative [31, 42, 52, 89, 122, 137].

Levănțica se folosește, de asemenea, ca plantă antierozională, fiind amplasată pe pante abrupte, înSORITE, calcaroase. Este o plantă decorativă, ornamentală folosită la amenajarea parcurilor și zonelor verzi [4, 27, 59], aspectul excelent al plantelor veșnic verzi, al inflorescențelor cu flori albastre de diferite nuanțe, perioada de înflorire destul de lungă, aroma florilor, fiind exploatate cu succes [31, 121].

În Republica Moldova lavanda se cultivă pentru producerea uleiul esențial, care este destinat pentru export.

1.2. Descrierea speciei și sistematica genului *Lavandula*

Denumirea științifică: *Lavandula angustifolia* sau *L. officinalis* (Chaix)

Denumiri populare: aspic, lavanda, levănțică de grădină, levănțică de pădure, livanț, livanțică, livan, spichinel, spichinat [49, 237].

Denumiri în alte limbi după sursa latină: **lavandel** - în germană, **lavender**- în engleză, ebraică, **lavande** – în franceză, **лаванда** – în rusă, **lavanda** – în spaniolă, **lavandina** – în letonă, **lavandin** – în slovenă, **levandula** – în slovacă, **laventeli** - în finlandeză, **lavandula** – în bulgară, **levanta** – în greacă, **levanta cicegi** – în turcă [31, 237, 240].

Lavandula angustifolia este o specie sempervirescentă din familia *Lamiaceae* (*Labiatae*). Specia reprezintă un semiarbust peren, cu un colorit general verde-cenușiu, cu flori de culoare albă, albastră de diferite nuanțe până la violet-închisă. Plantele, dar mai ales florile au un miros specific, floral, pătrunzător plăcut, cu nuanță proaspătă de mentă și lămâie. Aroma lavandei este considerată parfumul amintirilor, parfumul romanticilor [31, 80,153].

Levănțica se înmulțește pe cale generativă (prin semințe, răsadă sau puieți) și vegetativă (butași înrădăcinați, marcote sau particule de tufe) [27, 37,40, 78, 68, 69, 145, 124]. Primele suprafețe de cultură cu lavandă au fost fondate cu puieți obținuți din semințe încă în anii 1870-1875 în Franța, unde în acest scop se colectau semințe de la cele mai dezvoltate plante. Tot în această perioadă în Franța, în Provence lavanda a început să fie multiplicată și pe cale vegetativă prin butășirea plantelor selectate organoleptic după vigurozitate [50, 115]. Mulți cercetători afirmă, că metoda generativă (prin semințe) pentru inițierea plantațiilor de levănțică este cea mai ieftină și eficientă [67, 104, 127]. Dar se știe, că semințele de lavandă sunt de mărime mică (MMB constituie 0,6-0,8g), cu capacitate de germinație redusă (2-5%, stratificate, 40-50%) [16, 43, 77, 83, 105, 114, 119, 142]. Din aceste considerente, din semințe de lavandă se crește răsad și după aceea se plantează în câmp în luna septembrie - octombrie [39, 50, 51, 115]. Înființarea plantației prin răsad obținut din semințe este practic cea mai răspândită în cultura acestei specii și mai eficientă.

Levănțica este o plantă alogamă entomofilă și prin înmulțire generativă produce numeroase forme cu variabilitate morfologică și genetică, chimică și, bineînțeles, cu eficiență economică diferențiată. Înmulțirea vegetativă asigură uniformitatea plantației și obținerea unei producții mai ridicate de ulei esențial [67, 115, 117, 99, 65, 131, 26].

După răsărire plantele formează tufe, ca urmare a apariției de noi ramificații, sporind totodată producția de inflorescențe. Creșterea numărului de lăstari ajunge la un nivel maxim, după care acestea încep să se usuze, ceea ce impune periodic, o dată la 7-8 ani, executarea lucrărilor de întinerire. Întinerirea și menținerea culturii în bune condiții contribuie la lungirea

vieții plantațiilor de lavandă până la 20-30 ani. În țara noastră în cultură intensivă, plantațiile de levănțică sunt exploatate nu mai mult de 6-7 ani. Din aceste considerente levănțica se cultivă în afara asolamentului. La alegerea terenului o importanță deosebită o are gradul de imburuienire, care trebuie să fie cât mai mic, în special, cu specii perene. Se plantează lavanda pe un teren cu expoziție sudică sau sud-vestică, bine protejată de vânturile puternice. Specia plantată pe terenuri cu expoziția nordică foarte des este afectată de înghețuri, acestea scăzând recolta de materie primă și conținutul de ulei esențial. [27, 31, 40, 41, 51, 126,].

În populațiile de lavandă predomină formele care înfloresc o singură dată în an, dar persistă forme care înfloresc eșalonat, de 2 ori pe parcursul vegetației. Schimbarea frunzelor se realizează treptat. În timpul perioadei de repaos o parte din frunzele bătrâne se usucă și cad înlocuindu-se cu altele tinere [27, 31, 51, 131, 139]. În decursul perioadei de vegetație lavanda parcurge următoarele faze de creștere și dezvoltare: înfrunzire, butonizare, înflorire, formarea și maturizarea semințelor.

Rădăcina la lavandă este pivotantă, lignificată și cu multe ramificații. În primul an după plantare, lavanda dezvoltă rădăcina principală în sol până la 1,20 m, iar după 5 ani de vegetație până la 2,80 cm la plantele obținute prin butași înrădăcinați și până la 2,20 cm adâncime la răsadul obținut pe cale generativă. Profunzimea și bogăția sistemului radicular oferă speciei o rezistență sporită la secetă [31, 41, 52, 67, 121, 131, 137].

Tulpina este puternic ramificată de la colet, formează o tufă semiglobuloasă sau piramidală în funcție de soi, proveniență, cu talia de 50-70 cm. Lăstarii tineri, de culoare verde-gri sunt lemnificați în jumătatea bazală și ierbosi în jumătatea apicală. Tulpinile bătrâne sunt de culoare brună și au scoarța exfoliată. Ramurile suplimentare încep să crească imediat după înfloritul deplin și după recoltarea inflorescențelor sau a semințelor. Condițiile optime de umiditate și prezența de substanțe nutritive în sol în timpul acestei faze, asigură obținerea unor lăstari puternici, ce reprezintă garanția obținerii unei producții mari de inflorescențe în anul următor. Unele tufe, în anii cu condiții climatice bune, dezvoltă în același an ramificații florale, formând așa numita a doua recoltă, fenomen nedorit, deoarece se reduce recolta principală din anul următor [27, 41, 66, 90, 137, 131].

Frunzele persistente sunt de culoare verde-cenușie. Forma lor este liniar lanceolată, arcuite pe ambele părți, pubescente, cu lungimea de 1,3 - 2,2 cm. Perișorii pubescenti sunt ramificați, stelați. Înfrunzirea începe primăvara, după pornirea în circulație a sevei, când temperatura medie zilnică este de 8-9°C timp de 8-10 zile, aproximativ în a doua jumătate a lunii aprilie. În această fază planta dezvoltă ramificații scurte, pe care apar cca 10 perechi de frunze [27, 31, 51, 63, 133].



Fig. 1.1 *Lavandula angustifolia*. Descrierea botanică a plantei, organelor florale. Kohler's Medizand Pflazen, 1887

A. Plantă cu flori. 1. Segment de inflorescență (pseudoverticil) cu caliciul (sepalele) în creștere; 2. Segment din spicul floral cu 2 flori; 3. Floare deschisă; 4. Secțiune longitudinală a florii deschise; 5. Stamină; 6. Stamină deschisă; 7. Polen; 8. Ovar; 9. Gineceu ; 10. Partea inferioară a gineceului cu ovar; 11. Sămânța; 12, 13. Sămânța în secțiunea transversală și longitudinală.

Florile la levănțică cu petale de culoare violet–albăstruie, cu miros aromatic datorită glandelor oleifere, sunt grupate în inflorescențe spiciforme cu lungimea de 3 - 6 cm, la unele soiuri - până la 10 - 12 cm, compuse din 4 - 5 până la 12 pseudoverticile suprapuse (Figura 1.1). Fiecare pseudoverticil este format din 2 - 6 flori. Butonizarea se semnalează, când în vârful tijelor florale se formează butoni de culoare albăstruie. Aceasta este faza în care apar și cresc inflorescențele. Internodurile ramificațiilor de sub inflorescență încep să crească, se alungesc puternic și se formează tije florale. Totodată cresc în lungime și internodurile dintre verticile, precum și organele florale. Butonizarea durează aproximativ 45 de zile și se termină odată cu începutul înfloritului. Bracteele sunt lat ovate pe margini ciliate, având lungimea de 3 - 5 cm, bracteelele florilor sunt liniare, de cca 1 mm lungime.

Florile speciei sunt formate din caliciu lung, de 5 - 6 mm, de formă cilindrică, cu 4 dinți scurți, obtuși cu un lob lat-ovă, de cca 1 mm. Caliciul florilor este des păros și glandulos de culoare albastru-cenușiu și alb. Corola, lungă de 10 mm, este de culoare violet-albastră, uneori albastră-deschis până la albă și prezintă un labiu superior adânc bulbat și un labiu inferior cu 3 lobi înguști. Androeul este format din 4 stamine, protejat de tubul corolei, cu filamente de cca 1,5 mm și antere de aproximativ 1 mm lungime. Ovarul superior are la bază o glandă nectariferă, de 0,5 mm, un pistil cu lungimea de 3,0 - 3,5 mm și un stigmat inegal bifurcat.[31, 52, 66, 67, 96, 136, 137].

Înfloritul începe cu apariția și deschiderea corolei florilor din verticilele inferioare. Această fază durează aproximativ 30 de zile și se termină în momentul ofilirii petalelor din verticilul superior. Prima parte a fazei începutul înfloririi - înfloritul deplin se caracterizează prin deschiderea primelor 9 - 10 % din flori și durează 18 - 20 de zile. A doua parte, înfloritul deplin - sfârșitul înfloriturii se semnalează când peste 70 % din flori au înflorit și decurge această fază în cca 12 - 13 zile [96, 137, 147].

Maturizarea semințelor se înregistrează atunci când semințele au culoarea brună și se separă ușor din caliciul florilor. Această fază se observă numai la plantațiile ce se folosesc pentru producerea semințelor și începe în momentul fecundării florilor din verticilul inferior al inflorescenței, durează 30 - 40 de zile și se termină în momentul coacerii semințelor. Primele se coc semințele din verticilele inferioare și apoi din verticilele superioare.

Fructul la levănțică, ca și la toate speciile din familia *Lamiaceae* se împarte în patru nucule (semințe), de culoare brună până la negre. Semințele sunt tari, netede și lucioase, acoperite cu o membrană slab permeabilă. Datorită acestei membrane, ele germinează și răsar într-o perioadă îndelungată [135, 217]. Semințele au forma alungită, cca 2 mm lungime și 1 mm grosime și sunt foarte mici - un gram conține de la 1250 - 1670 de nucule în funcție de soi [31, 46, 67, 90, 132, 135]. Speciile genului *Lavandula* L. au fost folosite încă din timpuri străvechi datorita calităților de curățare, vindecare și cosmetice. Dioscoride, renumit fizician grec (sec.I p.C.) a descris lavanda ca fiind cu inflorescențe lungi având vârfurile similare cu cimbrul, doar mai dese. Planta era răspândită în Galia, în insulele Stoechas, de unde și sinonimul *Lavandula stoechas* al speciei *Lavandula latifolia* [31, 199].

Linnaeus, în anul 1753, a unit doate tipurile de lavanda într-un singur gen, mai târziu incluzând și specia *L. multifida*. Fiul sau a adăugat în anul 1790 și *L. pinnata*. Din păcate, Linnaeus nu a reușit să diferențieze lavanda adevărată (*L. angustifolia*) și *L. latifolia*, și le-a numit pe ambele *L. spica*. Botanicii au realizat diferența dintre aceste două tipuri, mai târziu redenumind lavanda adevărată *L. officinalis* și ulterior *L. vera*. În anul 1930, în conformitate cu

normele de nomenclatura botanică, denumirea de *L. spica* a fost retrasă din uz public, în scopul evitării confuziei. *Lavandula spica* a fost redenumită în *L. latifolia* și *L. angustifolia* înlocuind numele de *L. vera* și *L. officinalis*.

În anul 1826, baronul Frederic Charles Jean de Gingins-Lassaraz, un botanist elvețian, a descris 12 specii de lavandă, împărțindu-le în trei secțiuni. Până în 1948, două specii și o altă secțiune au fost adăugate pentru a face un total de 18 specii și patru secțiuni. Apoi, în anul 1937 savantul, botanistul, Chaytor a publicat o monografie pe genul *Lavandula* în care a ilustrat 28 de specii, inclusiv o secțiune nouă, totalul ajungând astfel la cinci secțiuni. O altă secțiune a fost adăugată în 1996, plasând una dintre speciile existente într-o nouă diviziune proprie. Doamna Edna Neugebauer, o horticultoare bine-cunoscută și scriitoare din California, și-a trait viața profesională pentru a colecta cât mai multe specii posibile de lavandă. Ea a reușit să colecteze 17 specii, dintre care majoritatea sunt rare în cultură. În prezent Joan Head, redactor al revistei *The Lavender Bag*, posedă o colecția de cca 25 de specii [199].

Genul *Lavandula* este împărțit în șase secțiuni: Secțiunea *Lavandula* (fosta *Spica*, cea mai mare, originară din regiunea mediteraneană, în special Franța); secțiunea *Stoechas* (regiunea mediteraneană); Secțiunea *Dentata* (teritorii linitrofe mării Mediterane, Macaronesia și spre sud, până la Arabia Saudită); Secțiunea *Pterostoechas* (Africa de Nord și Macronesia); secțiunea *Chaetostachys* (Peninsulă din India) și secțiunea *Subnuda* (Peninsula Arabică și părți adiacente ale Africii) [67, 87, 153, 240]. În conformitate cu ultima revizuire sistematică din 2004 genul *Lavandula* din familia *Lamiaceae* include 39 specii de plante anuale, plante ierbacee și arbuști [98, 225]. Denumirea de lavandă este folosită uneori pentru a desemna parfumul extras din levănțică. Cele mai importante specii ale genului *Lavandula* sunt:

Lavandula angustifolia Mill. = *Lavandula officinalis* Chaix = *Lavandula vera* DC.,
Lavandula latifolia Will. = *Lavandula spica* (L) DC.,
Lavandula stoechas L.,
Lavandula pedunculata Cav.,
Lavandula viridis L.,
Lavandula burmanii Benenth.,
Lavandula dentata L.,
Lavandula stricta,
Lavandula pubescens,
Lavandula multifida,
Lavandula maroccana,
Lavandula hibrida R. [31, 224].

Lavandula angustifolia (sin. *Lavandula vera*, *Lavandula officinalis*) este cea mai răspândită și se caracterizează prin lavandă cu frunze înguste. Această specie formează tufe compacte foarte viguroase. Este rezistentă la secetă, ger și iernare. Sistemul radicular este bine dezvoltat, și constă din o rădăcină principală lignificată (groasă, profundă) și mai multe rădăcini subțiri destinate absorbției elementelor nutritive. Partea bazală a lăstarilor, a tufei formează an de an porțiuni lemnoase. Frunzele sunt opuse, liniar- lanceolate, de culoare verde până la verde gri. Florile sunt hermafrodite, se deschid începând cu luna iunie. Fructele sunt nucule mici alungite de culoare brună, netede și lucioase. Se întâlnește în flora spontană și formează desișuri naturale pe versanții muților Alpi la altitudinea de până la 1800 m. Este una din cele mai importante specii pentru producerea uleiului esențial, pentru cultivare ca plantă decorativă în ghivece, pentru terase, balcoane etc. [31, 41, 51, 117, 141].

Lavandula latifolia (L.) Will. = *Lavandula spica* L., originară din sudul Spaniei, este răspândită la altitudini de la 400 până la 700 m. La această specie frunzele sunt mai mari și mai late decât la *L. angustifolia*, formând un arbust mai viguros, cu înălțimea de 90-120 cm și inflorescențe ramificate. Conținutul de ulei esențial în masa proaspătă constituie 1,3 - 1,8 % . Calitatea lui este mai inferioară deoarece conține 25 – 30 % de camforă și de 3 ori mai puțini compuși esterici [15, 31, 116, 245].

Lavandula stoechas este originară din regiunea mediteraneană, indicată pentru cultivarea pe terenuri pietroase. Se consideră o specie decorativă, rezistentă la temperaturi scăzute de până la -15°C . Grecii au utilizat mai mult *Lavandula stoechas* L. ca fiind plantă medicinală, producând vinuri și oțeturi. Romanii au fost primii care au diferențiat speciile *L. stoechas* și *L. vera*, prima specie folosind-o în vinificație, iar a doua în parfumerie. Specia dată a fost ca unul din principalele ingrediente pentru oțetul întrebuințat la combaterea ciumei din Evul Mediu. Spicele de *L. stoechas* erau în curs de utilizare pe plan medicinal până la mijlocul secolului al XVIII-lea. Chiar și astăzi, în Franța și Spania, spicele proaspete de *L. stoechas* și *L. dentata* sunt puse în apă în sticle închise și plasate la soare, pentru ca apoi, să le folosească în hemoragii sau la curățarea rănilor [200].

Lavandula dentata reprezintă plante cu arome similare rozmarinului, utilizate, în special, în scopuri ornamentale. Se recunoaște prin frunzele cu marghinea dințată, de culoare verde și flori de culoare albastru deschis. Această specie se caracterizează prin o rezistență redusă la frig, maxim -10°C , este întâlnită mai mult în bazinul mediteranean [234].

Unele specii al genului *Lavandula* cum ar fi: *L. stricta*, *L. pubescens* și *L. dentata*, colectate în diferite localități din Arabia Saudită, se deosebesc și prin componența uleiului esențial. Astfel, la *L. stricta* componentul major al uleiului esențial este carvona în concentrație de

43 %, la *L. pubescence* - carvacrolul (69,6 %), iar în uleiul esențial al speciei *L. dentata* sunt identificați doi componenți majori: camforul până la 37,2% și fenonul în concentrație de 21,3 %. Se deosebesc speciile menționate și prin conținut diferit de ulei esențial: *L. pubescens* conține 0,2 %, *L. stricta*- 0,3% și *L. dentata* cu un conținut de la 1,2 % până la 1,6 % [31, 149].

Lavandinul sau levănțica engleză (*Lavandula hibrida* R.) este un hibrid natural dintre speciile *Lavandula angustifolia* și *Lavandula latifolia*. Specia se întâlnește în flora spontană la 600 - 800 m. altitudine. Cele mai mari suprafețe de lavandin, cca 10 mii ha, se cultivă în Franța, iar 80% din suprafețe sunt ocupate cu cel mai bun soi francez - Grosso. Sunt mai multe soiuri franțuzești de lavandin : Super, Abrialis, Sumian, care prezintă interes pentru producerea uleiului esențial. Lavandinul este mai productiv decât lavanda, dar cu conținutul linaloolului în uleiului esențial mai scăzut. Calitatea uleiului esențial este inferioară [12, 15, 63, 159, 235]. Suma componenților principali ai uleiului esențial - linaloolul și acetatul de linalilă constituie cca 60%. În uleiul esențial de *Lavandula hibrida* R. se mai conține camfor (8-12 %), 1,8-cineol (5 %), borneol (3 %) [155]. Sunt prezenți de asemenea aproape toți componenții minori ai uleiului de levănțică [100]. Această specie posedă o rezistență slabă la secetă, ger și iernare. În condițiile R. Moldova lavandinul, în anii 4 - 5 de vegetație, îngheață la temperatura de -12 - 15⁰ C [31, 41, 117].

1.3. Rezultatele obținute în ameliorarea levănțicăi

Aportul științei biologice în agricultura modernă, inclusiv a reînnoirii și extinderii suprafețelor de cultivare și procesare a plantelor aromatice și medicinale este indispensabil legat de crearea și implementarea soiurilor și hibrizilor noi de plante aromatice și medicinale, mai productivi și mai rezistenți la factorii biotici și abiotici. Relansarea acestei branșe în Republica Moldova prevede extinderea suprafețelor ocupate cu plante aromatice și medicinale, folosirea mai eficientă a suprafețelor industriale. Programele de ameliorare la specia *Lavandula angustifolia*. includ următoarele caractere agronomice: productivitate înaltă, precocitate, rezistență la secetă, rezistență la ger și iernare, toleranță la boli și dăunători, calitate superioară a materiei prime. Conținutul înalt și calitatea uleiului esențial sunt una din sarcinile principale în ameliorarea levănțicăi [13, 27, 28, 174, 175].

Calitatea superioară sau inferioară a uleiului esențial depinde de conținutul componentului principal care este acetatul de linalilă. Standardul prevede un conținut de acetat de linalilă nu mai mic de 35 %, dar se consideră de calitate superioară uleiul esențial de levănțică ce conține 46 – 48 % acetat de linalilă [100, 25, 31]. Implementarea în producție a soiurilor și hibrizilor cu diferite termene de maturizare (timpurii, intermediari, și tardivi), permit extinderea perioadei de recoltare, utilizarea eficientă a tehnicii agricole și a utilajului de

procesare. Recoltarea fiecărui soi în termeni optimi, când concentrația de principii active este mai ridicată, garantează și excluderea pierderilor de materie primă și ulei esențial. Toate aceste sarcini se pot realiza, dacă în ameliorarea speciei este creat și utilizat un material inițial de ameliorare corespunzător [81, 103, 120]. În acest scop s-a utilizat metoda polycross, care constă în crearea materialului inițial de ameliorare la plante alogame prin hibridări libere între forme parentale selectate prealabil după anumite caractere și însușiri. Hibrizii selectați în rezultatul încrucișării libere a formei materne cu diverse forme paterne sunt considerați – polycross.

În calitate de forme paterne s-au folosit 10 genotipuri și soiuri ce aparțin speciei *L. angustifolia* create în Ucraina, Franța și R. Moldova [28, 31]. Materialul inițial de ameliorare se poate obține și prin folosirea metodelor de bază: hibridare, mutagenază, cultura *in vitro*, consangvinizare, etc.[27, 31, 81, 125, 134, 136]. Rezultate pozitive s-au obținut prin aplicarea selecției individuale în populațiile descendenților generativi proveniți din polenizări libere alogame cu o variabilitate foarte pronunțată a caracterelor cantitative. Selecția individuală se utilizează și pentru evidențierea plantelor valoroase din descendenții obținuți în hibridările intraspecifice și interspecifice.

Hibridarea este metoda de încrucișare între forme genetice de origine diferită. La levănțică se folosește hibridarea artificială, forțată și naturală prin polenizare liberă pe sectoare izolate, unde soiurile, formele, liniile parentale se sădesc în rânduri alternative [27, 38, 60, 103].

Mutageneza, ca metodă de creare a materialului inițial a fost folosită insuficient la specia *L. angustifolia*. Metoda dată ne permite crearea clonelor rezistente la factori ambianți nefavorabili, cu conținut sporit de ulei esențial în inflorescențe, cu tije florale și inflorescențe lungi, cu un număr mare de verticile pe spicul floral etc.[120].

Cultura *in vitro* permite lărgirea variabilității prin creșterea și înmulțirea formelor pe un mediu nutritiv artificial. Această metodă are un rol important în crearea materialului inițial de ameliorare, dar și în multiplicarea rapidă a hibrizilor, formelor și soiurilor cu caractere cantitative valoroase. Concomitent are loc devirozarea plantelor și ceea ce permite obținerea materialului săditor fără boli, identic din punct de vedere genetic, cu proprietăți de soi [27, 79, 166, 173]. Această metodă este folosită mai des în Republica Moldova.

Prin metoda consangvinizării s-a obținut material inițial cu conținut ridicat de ulei esențial la mai multe specii de plante aromatice, cum ar fi levănțica și mușcatele odorante [79]. La levănțică au fost obținute și forme cu tufe compacte.

Dintre soiurile ce se cultivau în Republica Moldova în anii 60 - 80 din secolul trecut sunt cele create în Ucraina. Acestea sunt: Crânceanca, Ranneaya, Volna, Galeya, Sineva, Record, care au fost create din descendenții generativi a soiurilor omologate. Soiurile menționate se

manifestau prin conținut înalt de ulei esențial în inflorescențe [28, 31, 40,45, 84]. Mai noi sunt soiurile Izida și Vdala [232].

Soiurile franceze Maillette, Matheronne, Abrialis, Sumiar sunt foarte bune și se caracterizează prin producție sporită de materie primă și ulei esențial [28, 31].

Soiurile create în Bulgaria (Kazanlik, Karlovo, Veneț, Aroma, Svejest [31, 136], mai noi – Hemus, Druzhba, Sevtopolis, Yubileina, Raya, Hebar se evidențiază prin producție sporită de inflorescențe [219].

În Federația Rusă primele plantații de levănțică au fost fondate în anul 1929, iar pe parcursul anilor de cercetare au fost create soiurile Voznesenskaya 34, Liublinskaya Cemko, Iujanka, care se caracterizează prin producție înaltă de materie primă [126, 67].

În România lavanda s-a introdus în cultură în anul 1950, dar a început să se cultive pe suprafețe industriale după anul 1970. Actualmente în producere se cultivă populația locală De Moara Domnească și soiul Karlovo, originar din Bulgaria. În anul 1992 s-a omologat soiul precoce Codreanca, rezistent la îngheț și cu conținut de ulei esențial de 1,40 - 1,48% în inflorescențele proaspete [51, 52, 63, 235].

Lavandula angustifolia (levănțică) este o specie valoroasă care se cultivă în Republica Moldova pe parcursul ultimilor cinci decenii [13, 14, 27, 28]. Conform principiilor economiei de piață, levănțica asigură o rentabilitate foarte înaltă pentru producerea materiei prime și a uleiului esențial. Ea permite obținerea recoltelor satisfăcătoare și în anii cu condiții climatice nefavorabile. Asigurarea productivității acestei culturi se datorează faptului că pe parcursul ultimelor 3 decenii au fost create și implementate pentru cultivare în condițiile pedoclimatice din Republica Moldova soiuri competitive de levănțică (A. 3, 4), [10, 18, 75, 108].

Soiurile de levănțică create și cultivate în R. Moldova sunt adaptate la condițiile pedoclimatice ale țării, asigură obținerea unor producții înalte de materie primă, rezistență sporită la ger și secetă, la boli și dăunători, conținut sporit de ulei esențial în materie primă și calitate superioară a uleiului esențial [29, 76, 173, 174 , 178, 179].

La Filiala de Plante Aromatice și Medicinale cercetări de ameliorare în scopul creării a noi clone înalt productive de levănțică s-au efectuat începând cu anii 80. A fost creat un vast material inițial de ameliorare în rezultatul cărora au fost evidențiate o serie de clone valoroase printre care soiul –clonă Chișiniovscăia – 100 (C-100), Chișiniovscăia - 32 (C-32) și Chișiniovscăia - 90 (C-90). În anul 1994 este omologat în Republica Moldova soiul Chișiniovscăia – 90 [9, 11, 18, 118, 128,129]. Soiul menționat anterior a fost creat prin metoda selecției individuale din descendenții generativi ai soiului Voznesensk – 34. Autorii soiului sunt: dr. Murin Anatolii și cercetătorii științifici Buiucli Svetlana, Popova Svetlana. Soiul este tardiv,

cu perioada de vegetație până la coacerea tehnică a materiei prime de 95 - 100 de zile, se caracterizează prin plante viguroase, cu un sistem radicular bine dezvoltat. Talia plantelor este de 54,6 cm, iar diametrul plantelor - 89,6 cm. Florile acestui soi sunt de culoare albastră - deschisă.

Durata fazei de înflorire este relativ scurtă și constituie 8-9 zile. Producția de materie primă proaspătă la soiul menționat pe parcursul anilor 2007-2013 constituie 51,4 q/ha. Conținutul de ulei esențial în materia primă este de 2,708 % (s.u.).

Soiul C-90 manifestă o rezistență sporită la secetă și temperaturi scăzute în timpul iernii, rezistent la septorioză. Perioada de exploatare a plantației constituie 9-10 ani, care poate fi prelungită cu încă 3 - 4 ani prin efectuarea întineririi plantelor. Este adaptat pentru recoltarea mecanizată a materiei prime [9, 40, 53, 74, 75].

În cadrul Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM, Centrul „Genetica și Ameliorarea Plantelor Aromatice și Medicinale” au fost create soiurile de levănțică: Alba 7, Moldoveanca 4, Vis Magic 10. Autorii soiurilor menționate sunt doctorul habilitat în științe agricole, Maria Goncariuc și doctorul în științe agricole Zinaida Balmuș. În calitate de material inițial pentru crearea soiurilor au servit descendenții generativi de proveniență genetică și geografică diferită, obținuți prin hibridări policross și selectați după caracterele cantitative și calitative valoroase. Aceste soiuri au un randament înalt al producției de inflorescențe și conținut sporit de ulei esențial, sunt distinctive după un șir de caractere cantitative și calitative. Dintre acestea pot fi menționate dimensiunile plantei, caracterul pubescentei frunzelor, forma tufei, lungimea inflorescenței, culoarea corolei, lungimea spicului floral, lungimea tijei florale, numărul de tulpini florale etc. Soiurile create se deosebesc și prin termenii de înflorire (timpurii, intermediare și tardive) [18, 29, 35, 53, 179]. Productivitatea acestor soiuri-clone variază în funcție de condițiile de cultivare anuale sau depășește soiurile-clone create anterior.

Alba 7 este un soi tardiv, înflorește cu 3 - 4 zile mai devreme decât soiul C - 90. Planta este un semiarbust peren, cu talia de 57,1 cm, diametrul plantelor - 85,8 cm și cu 484 tulpini florale de formă compactă. Florile până la deschidere au caliciul și butonul floral de culoare albă, corola în interior este violet- albăstruie. Fructul este de formă alungită, netedă, lucioasă de culoare brună. MMB=0,6 g. Evaluarea soiului în culturi comparative de concurs pe parcursul anilor 2006 - 2013 au demonstrat că soiul se caracterizează prin producție ridicată de materie primă, conținut înalt de ulei esențial și randament ridicat de ulei esențial. Astfel, producția medie de materie primă constituie de la 8,3 t/ha până la 12,8 t/ha, conținutul de ulei volatil este de 4,441 - 5,376 % (s.u.). Producția de ulei esențial este de 143,3 - 245,0 kg/ha. Soiul se caracterizează prin rezistență înaltă la secetă, ger și iernare. Este destinat pentru producerea de

ulei esențial și a materiei prime farmaceutice (Flores Lavandulae). Soiul de levănțică Alba 7 este omologat pentru cultivare în Republica Moldova din anul 2005 [31, 34, 53, 180].

Moldoveanca 4 este un soi, care face parte din grupul cu maturitate timpurie, înflorește cu 7-8 zile mai devreme decât soiul Alba 7. Talia plantelor la acest soi este de 57,1 cm și diametrul plantelor de 84,4 cm. Acest soi formează circa 506 tulpini florale per/plantă. Inflorescențele au o formă compactă, caliciul tubular este de culoare verde - violaceu, iar corola este violet-închisă. Potențialul soiului-clonă este de 5,1 - 8,7 t/ha materie primă, conținutul de ulei volatil – 3,903% - 4,491% (s.u.); producția de ulei esențial de 81,2 până la 178,7 kg/ha. Soiul Moldoveanca 4 are o rezistență înaltă la secetă, iernare și ger în comparație cu soiul martor C - 90. Destinația soiului este producția de ulei esențial și de materie primă farmaceutică. Este un soi bun pentru cultivare și recoltare mecanizată, precum și pentru procesarea industrială [29, 32, 181].

Soiul Vis magic 10 face parte din grupul cu maturitate semitardivă, înflorește concomitent cu soiul C-90. Planta reprezintă un semiarbust peren cu gabitusul viguros și forma plantelor compactă. Talia plantelor este de 61,1 cm, diametrul plantelor de 87,1 cm și formează până la 451 de tulpini florale per/plantă. Fructul este o nuculă mică, netedă, alungită de culoare brună. MMB=0,6 g.

Producția de materie primă este de 6,8 -9,0 t/ha, conținutul de ulei esențial – 3,668-4,224 % (s.u), iar producția de ulei esențial este de la 84,1 până la 125,3 kg/ha în funcție de condițiile pedoclimatice. Are o rezistență înaltă la secetă, ger și iernare. Domeniul de utilizare a soiului respectiv - producerea uleiului esențial și a materiei prime farmaceutice [29, 33, 181].

Rezultatele studiului comparativ al soiurilor de levănțică incluse în Testarea în Culturi Comparative de Concurs (TCCC) pe parcursul anilor 2006-2013, demonstrează că după recolta de materie primă se evidențiază soiul Alba 7 cu 82,6 q/ha și cu conținut înalt de ulei esențial de 4,441% la masa uscată. După producția de ulei esențial se evidențiază soiurile Alba 7 cu 143,3 kg/ha și Vis Magic 10, cu o producție de 84,1 kg/ha [29, 31, 35, 179, 182].

La Grădina Botanică (Institut) a Academiei de Științe a Moldovei pe parcursul mai multor ani au fost efectuate lucrări de ameliorare la specia de *Lavandula angustifolia*, care s-au soldat cu crearea soiului - Lavinie de Grădină. Autorii soiului menționat sunt dr. Chisnician L., dr. Ciocârlan N. și dr. Colțun M. Este utilizat în industria parfumerică și medicină. Soiul menționat a fost omologat și înregistrat în Catalogul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova în anul 2014. Este înregistrat pentru cultivare pe tot teritoriul țării [55]. Se poate de menționat, că actualmente prin cercetări aprofundate s-au creat soiuri performante locale și țara nu mai este dependentă de soiurile străine. Soiurile de levănțică menționate, sunt tot mai des solicitate pentru cultivare de producătorii agricoli.

1.4. Compoziția chimică a uleiului esențial

Compoziția chimică a uleiului esențial de levănțică a fost studiată, la sfârșitul secolului XIX de J. Bertran și H. Walbaum (1892), E. Charabot (1900) și în secolul XX - G. Săndulescu și S. Sabetay (1938), H. Schinz și C. F. Seidel (1942), E. Schratz (1947), M. Gorlaev (1952), E. Gildemeister și F. Hoffman (1961) etc. La momentul actual, este cunoscută compoziția chimică a florilor, tulpinilor, frunzelor și a rădăcinilor de levănțică [31, 67, 131, 195].

În partea aeriană a plantei (*Herba*) se conțin:

Substanțe anorganice. În florile uscate de (*Lavandula angustifolia*) se conțin până la 7 – 8 % cenușă [4, 31, 223].

Compuși organici. Componentul principal al inflorescențelor de levănțică este uleiul esențial- *Oleum Lavandulae*, care atribuie florilor și frunzelor o aroma plăcută. Conținutul de uleiului esențial în inflorescențele proaspete variază între 0,7 - 1,5 % [4, 159, 172, 189], recalculat la substanță uscată atinge 3,5 - 6,0 %. Se știe că, la uscare florile de levănțică pierd de la 35 % până la 47 % din uleiul esențial inițial. Din aceste considerente, mai convenabil este extragerea uleiului esențial din inflorescențele proaspete. În uleiului esențial de levănțică se conțin cca 30 de componente. *Linaloolul* este componentul principal al uleiului esențial [100, 148, 202].

Calitatea uleiului esențial de levănțică destinat pentru parfumerie, aromaterapie etc. depinde în mare măsură, de alt component major - *acetatul de linalilă* [4, 36, 160, 161]. Cu cât conținutul de acetat de linalilă este mai înalt cu atât și nota parfumerică este mai mare. [75, 101, 112, 130]. Concentrația acetatului de linalilă este în medie de 35 - 45 % [31, 107, 148, 164]. Există o clasificare (după ISO) la conținutul acetatului de linalilă în uleiul esențial de levănțică care se utilizează în industria de parfumerie și cosmetică: pentru producerea parfumurilor 50% de acetat de linalilă; pentru apă de colonie — 40,0 %; pentru producerea săpunului — 30,0% [96, 101, 109, 190]. Se consideră de calitate superioară uleiul esențial ce conține 46-48 % acetat de linalilă [100]. Conținutul în alcooli liberi, exprimat în linalool, variază între 40 și 60 % [4, 172]. Unii cercetători demonstrează, că concentrația linaloolului este de 30-35 % [107, 148].

Parfumul pe care îl posedă uleiul de levănțică se datorează nu numai componentelor principali, dar și celor minori, cum ar fi alcooli ca geraniolul- 0,03 % [4, 172], nerol [4], lavandulol de 0,01 - 0,7 % [205, 206], borneol de 1,8 - 4,6 % [4, 205], (+)-citronelol [4, 214], (+)-terpinen-1-ol în concentrații de 1,5 – 12 % [85, 189, 202] acetat de lavandulil până la 3 % [148, 164], (+)-epoxi-dihidrolinalool [201], izogeraniol [85], alcool cuminic (0,01 %) [4, 202]. Se mai conțin și alți alcooli sesquiterpenici, 2-metilbuten-3-ol, alcool amilic și izoamilic [4, 172, 184, 222].

Uleiul esențial de levănțică în afară de acetatul de linalilă mai conține și alți compuși valoroși ca, acetatul de geraniol, bornil, neril, lavandulil [3, 4, 51, 73, 202, 205].

Se mai găsesc în uleiul esențial și hidrocarburi terpenice până la 25,8 % [4, 31] ca - **α -ocimen** (3 %) [85, 201, 202, 205], **cis α -ocimen** (1-9 %) [164], **β -mircen** (0,1 %) [85, 202], **α -pinen** (0,06 %), **(+)- β -pinen** (0,01%) [202], **Δ^3 -caren** (0,02 %) [202], **limonen** [85], **camfen** [85, 201, 202, 205], **sabinen** (0,01%) [202], **felandren** [3], **p-cimen**, **α -terpinen** [85], **cariofilen**, **α -, γ - și δ -cadinen** [85, 205], **α - și β -santalen**, **bergamoten** [85], **farnesen** [85, 205], **bisabolen** [214], **cedren** [3, 226]. S-au mai identificat *cumarină* – 0,04 % [172] și *herniarină* [214].

Uleiul esențial de levănțică este un lichid străveziu de culoare gălbuie, cu miros dulce floral [31, 101, 187]. Caracteristica fizică a uleiului esențial de *Lavandula angustifolia*. este descrisă de mai mulți cercetători [31, 82, 100, 190] :

- densitatea d^{20} 0,8640 - 0,660;
- coeficientul de refracție n_D^{20} 1,460-1,469;
- indice de aciditate 1,5;
- dizolvarea în alcool etilic 1:3.

Conținutul de ulei esențial și componența chimică diferă de la o specie la alta a genului *Lavandula*. La specia *Lavandula latifolia* Vili. (*Lavandula spica* DC.), care se cultivă în Spania conținutul de ulei esențial este de 0,5 - 1,0 %. Compoziția chimică a acestuia diferă de cel extras din *L. angustifolia* unde lipsesc doi componenți: acetatul de linalilă și acetatul de lavandulil. Așa componenți ca: 1,8-cineol se conține în concentrații ridicate de 25 - 35 %, camforul este de asemenea ridicat 14 - 17 %. Acești componenți îi conferă uleiului esențial note parfumerie neplăcute. Concentrația altor componenți este aproximativ aceeași ca și în uleiul esențial de *Lavandula angustifolia*, linalool – 30 – 35 %, terpinen-4-ol - până la 1,5 %, cariofilen - cca 2 % [31, 70, 100, 207]. Uleiul din specia menționată este utilizat ca aromatizant la fabricarea săpunului și a altor articole de sanitare și igienă.

Uleiul esențial separat din specia *Lavandula spica* DC. este un lichid de culoare gălbuie cu miros camforat. Caracteristicile fizice ale acestuia sunt următoarele:

- densitatea d^{20} 0,894-0,918
- unghiul de polarizare α_D^{20} 6°- 8°
- coeficientul de refracție n_D^{20} 1,464-1,468

Lavandula hibrida R. (lavandinul) acumulează ulei esențial până la 1,8 %. Compoziția chimică a uleiului esențial de lavandin. diferă de cea a uleiului de levănțică. Conținutul de esteri constituie 6 - 28 % [4, 172, 189, 192], iar acetatului de linalilă și linaloolul împreună constituie

60 %. Lavandinul este mai bogat în camfor –12.0%, acesta influențând și aroma uleiului esențial [4, 100, 155, 172]. Mai conține 1,8-cineol (5%) și borneol (3 %) [100, 155].

Caracteristicile fizico-tehnice ale uleiului de lavandin sunt următoarele:

- densitatea d^{20} 0,885-0,8 %;
- coeficientul de refracție nD^{20} 1,458-1,466 [100].

În deșeurile rămase după extragerea uleiului esențial de levănțică s-au izolat o sesquiterpenă, o diterpenă și o triterpenă [4, 102].

Frunzele și tulpinile de lavandă conțin substanțe minerale și compuși organici. În frunze se conțin: N – 1,77 %, P – 0,18 %, K - 57%, Ca – 3,06 %, Mg – 0,34 %, iar în tulpinile plantelor concentrația acestor compuși este următoarea: N – 0,62 %, P – 0,08 %, K – 0,63 %, Ca – 0,82 %, Mg – 0,10 %. În cantități mici frunzele și tulpinile de levănțică conțin B, Fe, Mn, Cu [4, 31, 158].

Compușii organici identificați în frunze reprezintă și un conținut foarte scăzut de ulei esențial. În componența acestuia intră, linaloolul și acetatul de linalilă, 1,8-cineol, borneol, terpinelol-(4), camfor, trans- β -ocimen, α - și β -pinen, cariofilen, β -farnesen, cadinen, acetat de lavandulil, acetat de hexil. [4, 31, 205].

Rădăcinile de levănțică conțin: N – 0,96 %, P – 0,16 %, K – 0,64 %, Ca – 0,81 % și Mg – 0,18 % [4, 158].

I.5. Concluzii la capitolul 1

1. *Lavandula angustifolia* este o plantă aromatică și medicinală ce se cultivă pentru obținerea materiei prime cu conținut sporit de ulei esențial, valoroasă pentru agricultura și economia Republicii Moldova, precum și a altor țări,.

2. Planta are proprietăți curative excepționale, deoarece se folosește intens în medicina naturistă. Florile uscate sunt folosite în mai multe afecțiuni ca: spasme, epilepsie, nervozitate, migrene, amețeli, dureri de cap, stres. De asemenea este o plantă meliferă valoroasă, nectarul florilor fiind bogat în zahăr. Se mai folosește, ca plantă antierozională, ornamentală.

3. Calitatea uleiului de levănțică fabricat în Republica Moldova este superioară datorită concentrației ridicate de principii active, fapt ce rezultă din soiuri performante, care se deosebesc nu numai prin productivitate înaltă a materiei prime și conținut sporit de ulei esențial, dar și prin concentrația optimă a componentilor chimici principali și condițiile pedoclimatice specifice acestei zone: soluri bogate, însolație abundentă, depuneri atmosferice în cantități reduse.

3. Uleiul esențial este utilizat pe larg în multe domenii; industria parfumurilor, a produselor cosmetice (apă de colonie, diferite creme, șampoane, detergenți, săpunuri). Se mai utilizează la aromatizarea diferitor unguente, la prepararea unor produse farmaceutice cu acțiune calmantă, antidepresivă, antibacteriană, antialergică, antiinflamatoare și cicatrizantă.

4. Crearea hibrizilor noi de levănțică, cu producție înaltă de materie primă și conținut sporit de ulei esențial, cu diferite perioade de vegetație este foarte importantă pentru cerințele actuale ale producătorilor, care solicită soiuri timpurii, intermediare și tardive, ce ar permite recoltarea lor eșalonată.

5. În contextul celor expuse mai sus **scopul cercetările efectuate** a constat în crearea materialului inițial de ameliorare, evaluarea hibrizilor policross F_1 de levănțică, selectarea genotipurilor hibride valoroase cu perioada de vegetație diferită, conținut sporit de ulei esențial și utilizarea lor în crearea de soiuri – clone noi.

6. Atingerea scopului propus a fost posibilă prin realizarea următoarelor **obiective**; evaluarea caracterelor cantitative, care influențează direct productivitatea hibrizilor; selectarea hibrizilor cu caractere cantitative remarcabile, inclusiv, conținutul și componența chimică a uleiului esențial; determinarea efectului heterozis și coeficientului de variație a hibrizilor policross F_1 și crearea soiurilor – clone de perspectivă și includerea acestora în testare în culturi comparative de concurs.

2. CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE, MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Caracteristica condițiilor pedoclimatice în perioada cercerărilor

Condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova sunt favorabile pentru cultivarea plantelor aromatice (eterooleaginoase). Depunerile atmosferice, insolația abundentă, solurile bogate sunt principalii factorii ce influențează pozitiv la sinteza și acumularea compușilor organici specifici în cantități mai mari comparativ cu alte zone. Zona de centru a Republicii Moldova se caracterizează prin ierni scurte și calde, veri lungi și foarte călduroase, cu cantități suficiente de precipitații atmosferice, ce asigură condiții favorabile pentru creșterea și dezvoltarea lavandei. Dar, în unii ani se înregistrează ierni cu scăderi bruște de temperatură ce sunt mai puțin favorabile pentru creșterea și dezvoltarea speciei sau duc la înghețarea plantațiilor de levănțică. Datele despre cantitatea depunerilor atmosferice și temperatura aerului în perioada anilor agricoli au fost oferite de colaboratorii Stațiunii Meteo Chișinău.

Particularitățile caracteristice ale anului agricol 2008 - 2009. În perioada de toamnă au căzut depuneri atmosferice de 106,0 mm, iar iarna ele au constituit 107,0 mm, ceea ce depășește media pe țara. Primăvara depunerile au constituit 97,0 mm. Din luna aprilie s-a atestat o secetă profundă până în luna iulie. Pe parcursul verii precipitații au căzut 139,0 mm, cu 47,0 mm devieri de la media multianuală (Tabelul 2.1). Temperatura medie anuală pentru perioada de toamnă și primăvară de +11,0⁰C. Cea mai călduroasă perioadă pe parcursul anului a fost luna iulie, când temperatura medie a aerului a constituit + 29,3⁰C, iar cea mai rece lună este ianuarie de -1,2⁰C (Tabelul 2.2).

Anul agricol 2009-2010 se caracterizează cu depuneri atmosferice de 58,9 mm comparativ cu media multianuală de 117,0 mm. Iarna precipitațiile au constituit 242,9 mm, cu 141,9 mm mai mult decât media multianuală. Primăvara această cantitate a fost de 143,3 mm cu 21,3 mm mai mult decât media multianuală. Pe parcursul verii cantitatea de precipitații a constituit 209,0 mm. cu 23,2 mm mai mult față de media multianuală. Cea mai călduroasă perioadă pe parcursul anului a fost în luna august, când temperatura medie a aerului a constituit +24,9 ⁰C, iar cea mai rece lună este ianuarie - 5,2⁰C.

Anul agricol 2010-2011 s-a dovedit a fi un an favorabil pentru creșterea și dezvoltarea speciei *Lavandula angustifolia*. Precipitații s-au înregistrat pe tot parcursul anului, fiind depășită media multianuală cu 73,0 mm. Toamna, depunerile atmosferice au constituit 155,0 mm, abaterea de la medie fiind de + 38,0 mm. Iarna precipitații s-au înregistrat de 133,0 mm, cu 32,0 mm mai mult decât media multianuală. Temperatura medie a aerului în lunile aprilie și mai a fost

de + 10,2⁰C și +16,6⁰C respectiv. Vara a fost foarte călduroasă în iunie (+20,1⁰C), iulie (+23,0C) și luna august de +21,6⁰C.

Tabelul 2.1. Regimul pluviometric (mm) a anilor 2008-2012

Lunile	Media multianuală	Suma lunară				Devieri de la media multianuală			
		2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Septembrie	41	74	21,7	46	8,2	+ 33	-19,3	+ 5,0	-32,8
Octombrie	35	16	29,6	69	36,4	- 19	- 5,4	+ 34,0	+1,4
Noiembrie	41	16	8,5	40	0,1	- 25	- 32,5	- 1,0	-40,9
Total toamna	117	106	58,9	155	44,7	- 11	- 57,2	+ 38,0	-72,3
Decembrie	37	55	95,1	84	22,8	+ 18	+58,1	+ 47,0	-14,2
Ianuarie	32	25	86,3	31	29,9	- 7	+54,3	- 1,0	2,1
Februarie	32	27	61,5	18	41,9	- 5	+29,5	-14,0	+9,9
Total iarna	101	107	242,9	133	94,6	- 6	+141,9	+32,0	-6,4
Martie	31	62	29,0	17	21,4	+ 31	2,0	-14,0	-9,6
Aprilie	39	2	45,1	58	15,4	- 37	+6,1	+ 19,0	-23,6
Mai	52	33	69,2	56	65,3	- 19	+17,2	+ 4,0	+13,3
Total primăvara	122	97	143,3	131	102,1	- 25	+21,3	+9,0	-19,9
Iunie	71	39	85,0	148	20,2	- 32	+14,0	+77,0	-50,8
Iulie	65	68	71,2	16	88,3	+ 3	+6,2	49,0	+23,3
August	50	32	53,0	16	28,4	- 18	+3,0	-34,0	-21,6
Total vara	186	139	209,0	180	136,9	- 47	+23,2	-6,0	-49,1
Total anual	526	449	655,2	599	378,3	- 77	+129,2	+73,0	-147,7

Tabelul 2.2. Regimul termic (⁰C) a anilor 2008-2012

Lunile	Media multianuală	Suma lunară				Devieri de la media multianuală			
		2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Septembrie	+ 16,0	15,5	18,7	16,1	19,1	-0,5	+2,7	+0,1	+3,1
Octombrie	+ 10,1	12,5	11,5	7,5	9,4	+2,4	+1,4	-2,6	-0,7
Noiembrie	+ 4,0	5,1	6,5	10,3	2,9	+1,1	+2,5	+6,3	- 1,1
Total toamna	+ 10,0	11,0	12,3	11,3	10,5	+1,3	+2,2	+1,3	+0,5
Decembrie	- 0,8	1,4	- 1,0	2,1	2,9	+2,2	-0,2	+2,9	+3,7
Ianuarie	- 3,3	1,2	- 5,2	0,8	-2,6	+2,1	-1,9	+4,1	+0,7
Februarie	-2,0	1,3	- 0,9	-0,1	-7,6	+3,3	+1,1	+1,9	-5,6
Total iarna	-2,0	0,5	- 2,3	0,9	-2,4	+2,5	+1,0	+2,9	-0,4
Martie	+ 2,7	3,9	4,0	3,8	4,5	+1,2	+1,3	+1,1	+1,8
Aprilie	+9,8	12,2	11,0	10,2	13,3	+2,4	+1,2	+0,4	+3,5
Mai	+16,0	16,5	16,8	16,6	19,1	+0,5	+0,8	+0,6	+3,1
Total primăvara	+ 9,5	10,8	10,6	10,2	12,3	+1,3	+1,1	+0,7	+2,8
Iunie	+ 19,5	21,7	21,0	20,1	23,3	+2,2	+1,5	+0,6	+3,8
Iulie	+ 21,4	29,3	23,3	23,0	26,0	+2,5	+1,9	+1,6	+4,6
August	+20,8	22,3	24,9	21,8	23,4	+1,4	+4,1	+1,0	+2,6
Total vara	+ 20,6	22,6	23,0	21,6	24,2	+2,0	+2,5	+1,0	+3,6
Total anual	+ 9,5	11,2	10,9	11,0	11,1	+1,7	+1,4	+1,5	+1,6

Anul agricol 2011-2012 a fost nefavorabil pentru creșterea și dezvoltarea plantelor de câmp, inclusiv și pentru speciile aromatice și medicinale. Deficitul de precipitații din toamnă a creat condiții de secetă. În lunile septembrie – noiembrie au căzut foarte puține precipitații numai 44,7 mm comparativ cu media multianuală de 117,0 mm. Cele mai multe precipitații s-au înregistrat în prima decadă a lunii octombrie (36,4 mm). În timpul iernii depunerile atmosferice au fost de 94,6 mm, aproape de media multianuală, care constituie 101,0 mm. Cantitatea mică de zăpadă de pe parcursul lunilor de iarnă a contribuit la provocarea înghețurilor la majoritatea speciilor perene. Primăvara a fost foarte caldă, cu temperatura medie a aerului în perioada dată de 12,3⁰C, sau cu 2,8 ⁰C mai mare decât media multianuală. În lunile de vară temperatura la suprafața solului atingea 65⁰C. Temperaturile aerului înregistrate în lunile de vară ale anului 2012 au fost cele mai înalte, vremea aridă, ce n-a mai fost atestată în ultimii 50 ani.

Astfel concluzionăm, că condițiile nefavorabile ale anului agricol 2011-2012 au condus la stoparea creșterii și dezvoltării culturilor, inclusiv și a levănțicăi. Concomitent, se poate afirma că temperaturile înalte și insolația puternică au favorizat acumularea și sintetizarea unui conținut înalt de ulei esențial la hibrizii de levănțică aflați în cercetare.

2.2. Materialului biologic utilizat și metodele de cercetare

Materialul biologic utilizat a fost reprezentat de hibrizi policross, generația F₁ de levănțică în anii II, IV și V de vegetație. În scopul creării hibrizilor cu diverse caractere și însușiri au fost incluse în hibridările policross 10 genotipuri de proveniență genetică și geografică diferită, inclusiv trei genotipuri ce provin de la soiul ucrainean Crânceanka (Cr.- 13, Cr.- 14, Cr.- 26), trei genotipuri descendente de la soiuri franceze (Fr. 1, Fr. 5, Fr.8), trei de la soiurile-clonă autohtone (Moldoveanca 4, Alba 7, Vis magic 10) și un genotip ce provine de la soiul-clonă moldovenesc Chișiniovscăia-90.

În cercetare au fost incluși 477 hibrizi policross F₁ de levănțică aflați în diferiți ani de vegetație:

- anul al II-lea de vegetație - 63 hibrizi;
- anul al IV-lea de vegetație - 130 hibrizi;
- anul al V-lea de vegetație - 284 hibrizi.

Ca martor la hibrizii policross F₁ de levănțică aflați în cercetare în anul al II-lea și al IV-lea au fost genotipurile de proveniență franceză: Fr.8 și Fr.1, iar pentru hibrizii din anul al V-lea de vegetație în calitate de martor s-a utilizat soiul-clonă moldovenesc Vis Magic 10 (VM) [20, 36].

Hibrizii policross F₁ de *L. angustifolia* au fost creați în Centrul “Genetica și Ameliorarea Plantelor Aromatice și Medicinale” a Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor

(actualmente Laboratorul Plante Aromatice și Medicinale al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor). În acest scop s-a folosit schema de încrucișare policross, utilizând forme, genotipuri de levănțică de proveniență genetică și geografică diferită. Astfel, în calitate de surse de genitori au servit forme materne de proveniență franceză și soiul Vis Magic 10, creat și cultivat în Moldova. [29, 33]. Eventualii polenizatori, forme paterne, au fost surse din Franța, soiuri autohtone, cât și soiuri create în Crimeea, Ucraina. Polenizarea în schema policross, liberă, dar controlată prin alegerea atât a formelor materne, cât și a polenizatorilor ne-a permis obținerea hibridilor distinctivi față de formele de la care provin. Este cunoscut faptul, că metoda „policross” prevede încrucișări multiple. Utilizarea schemei policross permite determinarea capacității combinate generale la speciile alogame [91, 38, 60]. Semințele au fost colectate de la trei forme materne Fr. 1, Fr. 8 și Fr. 10.

Experiențele au fost amplasate pe lotul experimental al Institutului de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM, cu cernoziom caracteristic pentru zona centrală. Pepinierele cu hibridi policross de lavandă au fost fondate toamna în anii 2007-2008. Suprafața edafică pentru fiecare plantă fiind de 1m x 0,5 m.

În perioada de vegetație au fost efectuate estimări fenologice și evaluări biometrice, aprecieri vizuale în corespundere cu metodele în vigoare [27, 134].

Pe parcursul perioadei de vegetație au fost evaluate următoarele faze de creștere și dezvoltare: începutul vegetației, butonizare, înflorire și maturizarea semințelor [27, 41, 52].

Începutul vegetației - primăvara în a doua jumătate a lunii aprilie, când temperatura medie este de 8-9⁰ C timp de 8 - 10 zile, aproximativ în a doua jumătate a lunii aprilie. În această fază planta dezvoltă ramificații scurte, pe care apar circa 10 perechi de frunze.

Butonizarea este faza în care apar și cresc inflorescențele. Internodurile ramificațiilor (internodurile dau creștere lăstarilor anuali care se termină cu butonul inflorescenței și butoni florali pe spicul inflorescenței) de sub inflorescență încep să crească, să se alungească puternic și ca rezultat se formează tijele florale. Butonizarea durează aproximativ 45 de zile și se termină odată cu începutul înfloritului.

Înfloritul începe cu apariția și deschiderea corolei florilor din verticilele inferioare și durează aproximativ 30 de zile. Prima parte a acestei faze (începutul – înfloritul deplin) constituie 18-20 de zile, iar a doua parte, înfloritul în masă – sfârșitul înfloritului decurge în circa 12-13 zile.

Maturizarea semințelor – începe în momentul fecundării florilor din verticiliul inferior al inflorescenței. Această fază durează 30 - 40 de zile și se termină în momentul coacerii semințelor. Primele se maturizează semințele din verticilele inferioare și apoi din cele superioare.

La genotipurile hibride incluse în cercetare au fost evaluate un șir de caractere cantitative la VAU ce influențează direct productivitatea: talia și diametrul plantei, numărul de tulpini florale per/plantă, lungimea inflorescenței, lungimea spicului și a tijei florale, numărul de verticile în spic. Au fost efectuate cercetări după caracterele fenotipice a testului DUS: forma tufelor, culoarea și forma frunzelor, culoarea butonului floral, corolei florelor și forma spicului floral.

Conținutul de ulei esențial a fost determinat în faza înfloririi depline a plantelor prin hidrodistilare în aparate Ginsberg [88] și recalculat la substanța uscată (s.u). Metoda folosită la separarea uleiului esențial din majoritatea plantelor aromatice, inclusiv la levănțică se bazează pe proprietatea vaporilor de apă fierbinți de a separa și transporta în special uleiurile esențiale. Vaporii de apă pătrund în masa vegetală supusă distilării, distrug învelișul glandelor oleifere, volatilizează uleiul și apoi se amestecă cu acesta. Amestecul de vaporii de apă și vaporii de ulei trece în vasul de condensare, unde se transformă într-un lichid care nu este altceva decât amestecul de apă și ulei esențial. Acest amestec ajunge în vasul florentin unde are loc separarea uleiului esențial. Uleiul esențial, fiind mai ușor ca apa, se depune în strat deasupra apei [52, 94].

Mostrele de material vegetal s-au prelevat între orele 7 - 10 dimineața pe timp cald și însorit. Pe timp ploios și foarte posomorât conținutul de ulei esențial scade, iar recoltarea mostrelor de levănțică se sistau. Durata hidrodistilării fiecărei analize durează 45 minute, efectuată în două repetiții a câte 50 g de material vegetal proaspăt. După distilare uleiul esențial de levănțică a fost uscat cu sulfat de sodium (Na_2SO_4). Concomitent s-a determinat și umiditatea materiei prime a fiecărei mostre. Acești indici sunt necesari pentru recalcularea conținutului de ulei esențial din substanța proaspătă în substanța uscată.

Analiza calitativă și cantitativă a uleiului esențial a fost stabilită prin gaz-cromatografie în tandem cu spectrometria de masă (GC -MS). La efectuarea acestor analize biochimice a fost utilizat gaz-cromatograful Agilent Technologies 7890° înzestrat cu Detector Selectiv de Masa cu Cuadripol Agilent Technologies MSD 5975C, coloană capilară (30 m/0,25 mm/0,25 μm) cu fază staționară nepolară HP-5ms.

Separarea s-a realizat în următoarele condiții cromatografice: temperatura injectorului a fost de 250°C , cea a detectorului – 280°C, folosind un gradient de temperatură de la $T_1=70^\circ\text{C}$ (2 min), $T_2=200^\circ\text{C}$ (5°C/min), $T_3=300^\circ\text{C}$ (20°C/min, 5 min). Faza mobilă – heliu 1 ml/min, volumul injectat - 0,03 μl ulei esențial; rata de splitare – 1:100. Identificarea picurilor cromatografice s-a efectuat cu ajutorul pachetului de soft deconvoluțional AMDIS™, cuplat cu baza de date NIST.

Rezistența la iernare și ger s-a evaluat primăvara devreme, conform metodelor recomandate și notate de la 1 la 5 baluri: [134]

5 – rezistență înaltă la iernat;

4 – rezistența mai sus de medie

3 – rezistență medie, (au înghețat până la 25 % din lăstari)

2 – rezistență mai joasă de medie (au înghețat până la 50 % din lăstari)

1 – rezistența slabă, (au înghețat până la 75 % din lăstari)

Efectul heterozis s-a calculat în procente în raport cu forma maternă, după formula:

$$H = \frac{F_1 - P}{P} \times 100\% \text{ unde,}$$

H – indexul heterozisului;

F₁ – valorile hibridului;

P – valorile formei materne a hibridului.

Variabilitatea caracterelor cantitative (lungimea tije florale, spicului floral, numărul de verticile în spic) a fost estimată în baza coeficientului de variație (V). Acest coeficient este exprimat în procente (%) și s-a calculat după formula:

$$V = \frac{S_x}{X} \times 100\% \text{ unde,}$$

X – valoarea medie;

S_x – abaterea standard a valorii medii, cu repartizarea genotipurilor studiate în 3 clase:

- 1) ne semnificativă (mică), V < 10 %;
- 2) medie V = 10-20%;
- 3) semnificativă (înaltă), V > 20%. [93].

Interpretarea statistică a datelor experimentale obținute s-a efectuat conform metodelor în vigoare [24, 93] și cu ajutorul softului *STATISTICA 7*.

2.3. Concluzii la capitolul 2

1. Cadrul natural al anilor de cercetare (2008 – 2011) s-a caracterizat prin cantități suficiente de precipitații atmosferice care au asigurat condiții favorabile pentru creșterea și dezvoltarea lavandei. Temperatura aerului înregistrată în lunile de vară ale anului 2012 a fost foarte înaltă și a favorizat sintetizarea și acumularea unui conținut sporit de ulei esențial la hibridii de levănțică aflați în cercetare.

2. În studiu au fost incluși 63 hibrizi de lavandă din anul al II-lea de vegetație, 130 - anul al IV-lea și - 284- anul al V-lea de vegetație. Ca martor au fost utilizate genotipurile Fr.1 și Fr.8 și soiul-clonă Vis Magic 10.

3. Evaluarea indicilor celor mai importante caractere cantitative ce influențează direct productivitatea: talia plantelor, numărul de inflorescențe la o plantă, lungimea inflorescenței, lungimea tijei florale și a spicului, numărul de verticile pe spicul floral, conținutul de ulei esențial, ne-a permis caracterizarea și aprecierea fiecărui hibrid.

4. Conținutul uleiului esențial s-a determinat prin hidrodistilare în aparate Ginsberg. Compoziția chimică a uleiului esențial, concentrația componentilor principali s-a determinat prin analiza gaz-cromatografică, cuplată cu spectrometrie în masă (GC-MS).

5. Metodele folosite la efectuarea experiențelor, evaluarea materialului, interpretarea statistică a datelor sunt tradiționale în ameliorarea lavandei.

3. EVALUAREA HIBRIZILOR POLICROSS F₁ DE *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA*

3.1. Studiarea materialului inițial de ameliorare la levănțică și obținerea hibrizilor cu perioada de vegetație diferită.

Levănțica, cunoscută și utilizată de milenii, rămâne una din speciile aromatice și medicinale cultivate pe suprafețe destul de extinse. Specia se cultivă pentru obținerea materiei prime (inflorescențe) din care se produce uleiul esențial, utilizat pe larg în industria farmaceutică, parfumerie și cosmetică (creme, ape de colonie, deodorante, săpunuri etc.), la fabricarea odorantelor pentru lenjerie, țigărilor antiastmatice și ca insecticid. Aceasta se datorează faptului, că în uleiul esențial de levănțică se conțin peste 30 de componenți cu însușiri și arome diferite [31, 59, 49]. În Republica Moldova levănțica se cultivă și se produce ulei esențial. Anual se exportă de la 5500 până la 7000 kg de ulei esențial de levănțică. Producătorii solicită soiuri cu productivitate ridicată, timpurii și foarte timpurii, cu epoca de recoltare intermediară, precum și soiuri tardive ce ar permite extinderea perioadei de recoltare și procesarea unei cantități mai mari de materie primă fără a majora capacitățile industriale de prelucrare. În acest context ameliorarea speciei, crearea și evaluarea soiurilor-clonă cu caracterele și însușirile pomenite mai sus, adaptate la condițiile de cultivare locale, are o importanță indiscutabilă.

Investigațiile s-au axat asupra evaluării a 477 hibrizi policross, generația F₁ de *Lavandula angustifolia*, în crearea cărora au participat forme parentale de proveniență genetică și geografică diferită. Ca martor pentru hibrizii studiați în perioada 2010-2012 s-au folosit genotipurile de proveniență franceză Fr.1 și Fr.8. Pentru hibrizi evaluați în anii 2009-2012 martor a servit soiul-clonă Vis Magic 10 creat la Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al Academiei de Științe a Moldovei [28, 29]. Soiul-clonă Vis Magic 10 face parte din grupul de maturizare medie. Perioada de vegetație la soiul menționat până la înflorirea în masă este de la 67 zile până la 71 zile. Soiul-clonă este reprezentat de plante viguroase, bine dezvoltate. Florile au caliciu de culoare violacee, corola violet-închisă, frunzele sunt de culoare verde intensivă. Este un soi pretabil pentru cultivare, recoltare și procesare industrială. Este rezistent la secetă, ger și iernare. Direcția principală de utilizare a soiului este producerea materiei prime și obținerea uleiului esențial de calitate înaltă. [18, 29] (Figura 3.1).

Genotipurile hibride de levănțică au fost sădite în toamna anului 2007. Pe parcursul anului 2008 s-a evaluat vizual dezvoltarea, gabitusul fiecărui genotip în parte. Studiul nemijlocit a început în anul 2009.



Fig.3.1. *L. angustifolia*, soiul-clonă Vis Magic 10

În cercetare au fost incluși 129 hibrizi policross de levănțică ce provin de la soiul-clonă Vis Magic 10.

Lavanda este o specie cu cerințe mari față de temperatură și lumină. Plantele pornesc în vegetație la temperaturi medii zilnice de $+10-12^{\circ}\text{C}$. Aceste condiții sunt caracteristice pentru a doua decadă a lunii aprilie. Temperaturile minim efective pentru începutul vegetației și până la faza de formare a butonului floral este de $6-7^{\circ}\text{C}$ și de 13.6°C pentru perioada de butonizare-înflorirea în masă. Suma temperaturilor este de 197°C pentru perioada începutul vegetației-butonizare și 143°C pentru butonizare - înfloritul în masă. De la faza începutul vegetației și până la înflorirea în masă suma efectivă de temperaturi trebuie să atingă valori de $1200-1250^{\circ}\text{C}$ [27, 31, 51, 52].

Pe parcursul perioadei de vegetație au fost efectuate estimări biomorfologice. La hibrizii evaluați s-au înregistrat următoarele faze de creștere și dezvoltare:

- începutul vegetației;
- formarea lăstarilor floral;
- butonizarea;
- începutul înfloririi;
- înflorirea în masă.

Începutul vegetației începe primăvara, după pornirea în circulație a sevei. În faza dată la plantele de levănțică în vârful lăstarilor cu frunze de culoare gri, pe care o au din toamnă, cresc frunze noi verzi.

Formarea lăstarilor floriali se semnalează când în vârful lăstarilor din anul precedent apar internoduri, frunze noi. Lăstarii încep să crească, numărul internodurilor crește și se alungesc puternic.

Butonizarea plantelor se caracterizează prin apariția în vârful lăstarilor tineri a inflorescențelor compuse din tije florale și butonul floral în formă de sulită. La început butonul floral este de culoare verde, apoi, se colorează în alb, albastru de diferite nuanțe sau violet deschis.

Începutul înfloritului este faza când se deschid primele flori din verticilele inferioare ale spicului floral la câte 5-10 inflorescențe la fiecare plantă, iar înfloritul în masă se înregistrează când peste 70% din flori s-au deschis (coacerea tehnică pentru materia primă).

Perioada de vegetație la genotipurile studiate de lavandă a fost calculată în zile, de la începutul vegetației până la înflorirea în masă, când are loc recoltarea materiei prime. Această perioadă constituie de la 54 până la 74 zile la diferiți hibrizi (Tabelul A1). Genotipurile hibride studiate după perioada de vegetație au fost clasificate în trei grupe de maturizare: timpurie, semitimpurie și tardivă [19, 20]. Grupul timpuriu include 26 hibrizi policross, ceea ce constituie 20%. Perioadă de vegetație la acest grup până la înflorirea în masă este de la 54 până la 62 zile. Hibridul VM-8V (Figura 3.2) face parte din grupul timpuriu de maturizare și se caracterizează prin următoarele faze de dezvoltare: „începutul vegetației – butonizarea” a constituit 29 zile, iar fazele „butonizarea - înflorirea deplină” – 31 de zile.



Fig. 3.2. Planta hibridului timpuriu – VM-8V

Caracteristic pentru hibridul policros F_1 VM-8V este forma tufei răsfirată cu spic fusiform, la care culoarea caliciului este violetă, iar a corolei violetă-deschis. Frunzele, intens pubescente ale acestui hibrid au forma îngustă de culoare verde deschis.

Grupul semitimpuriu este cel mai mare și constituie 57 la sută din 73 genotipuri studiate. Înflorirea în masă a plantelor din grupul respectiv intervine după 63-68 de zile de la începutul vegetației. Din acest grup face parte hibridul policros F_1 VM-26V. Acest hibrid se caracterizează prin următoarele faze de dezvoltare în anul al II-lea de evaluare (2009): începutul „vegetației – butonizarea” 26 de zile, „butonizarea – înflorirea deplină” – 32 de zile. Hibridul menționat se evidențiază după următoarele caractere: talia plantei – 54,0 cm, tijele florale foarte groase și lungi de 23,5 cm, forma plantei, cu spic conic îngust, culoarea caliciului violet – închis și culoarea corolei de un violet-pal. Frunzele la acest hibrid sunt de culoare verde și au forma lanceolat-îngustată (Figura 3.3.).



Fig. 3.3. Planta hibridului semitimpuriu VM-26V

Grupul hibrizilor tardivi, include 30 genotipuri (23%) cu perioada de vegetație de la 69 zile până la 74 zile. Hibridul policros F_1 VM-99V face parte din grupul tardiv de maturizare și se caracterizează prin următoarele faze de dezvoltare: „începutul vegetației – butonizarea” – 36 de zile, „butonizarea – înflorirea în masă” – 38 de zile. Forma părții aeriene a hibridului F_1 este răsfirată, cu un număr mare de tulpini florale de 217,0 unități. Spicul floral la hibridul menționat este îngust-truncat. Culoarea caliciului este albastru-cenușiu, iar a corolei violet-deschis. Pentru acest hibrid este caracteristic frunza de formă liniară și culoare verde gri. (Figura 3.4).

Hibrizii policros F_1 , incluși în studiu se deosebesc prin caractere agronomice cantitative valoroase care pot sta la baza creării soiurilor-clone, ce ar corespunde cerințelor actuale ale producătorilor. Valorile indicilor caracterelor cantitative ce determină productivitatea la hibrizii policros F_1 de *Lavandula angustifolia* care s-au evidențiat în anul al II-lea de vegetație (2009) sunt prezentate în tabelul 3.1.



Fig. 3.4 Planta hibridului tardiv - VM-99V

Evaluând hibrizii după caracterul „talie plantelor”, s-a evidențiat genotipul hibrid F_1 , timpuriu VM-26V, cu talia plantei de 54,0 cm, față de 41,4 cm la soiul standard Vis Magic 10. Talia plantelor la hibrizii studiați a variat în limitele de 42,5 cm (hibridul F_1 semitimpuriu VM-29V) până la 54,0 cm (hibridul F_1 VM-26V).

Tabelul 3.1. Indicii caracterelor cantitative la hibrizii de levănțică (anul al-II-lea de vegetație)

Cifra hibridului	Talia plantei, cm	Lungimea inflorescenței, cm	Lungimea tije florale, cm	Lungimea spicului floral, cm	Numărul verticile pe spicul floral
		$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
VM- 20V	48,5	$27,2 \pm 2,4$	$20,4 \pm 1,2$	$6,8 \pm 1,3$	$6,3 \pm 1,1$
VM- 16V	46,5	$26,9 \pm 2,3$	$19,9 \pm 2,4$	$7,0 \pm 1,4$	$6,5 \pm 0,8$
VM- 15V	47,0	$25,7 \pm 2,2$	$18,8 \pm 1,5$	$6,9 \pm 1,4$	$6,8 \pm 0,7$
VM-8V	48,0	$26,5 \pm 2,4$	$19,7 \pm 2,1$	$6,8 \pm 1,3$	$6,6 \pm 1,8$
VM- 26V	<u>54,0</u>	<u>$31,5 \pm 1,5$</u>	<u>$23,5 \pm 2,2$</u>	<u>$8,0 \pm 0,7$</u>	<u>$7,7 \pm 0,5$</u>
VM- 2V	<u>52,5</u>	<u>$29,8 \pm 1,8$</u>	<u>$21,7 \pm 2,4$</u>	<u>$8,1 \pm 1,3$</u>	<u>$7,4 \pm 1,0$</u>
VM-18V	<u>50,5</u>	<u>$30,5 \pm 1,9$</u>	<u>$23,2 \pm 2,3$</u>	<u>$7,3 \pm 1,1$</u>	<u>$7,0 \pm 0,5$</u>
VM- 69V	47,2	$26,6 \pm 2,0$	$19,6 \pm 1,9$	$7,0 \pm 1,2$	$6,3 \pm 0,9$
VM- 29V	42,5	$25,8 \pm 1,8$	$19,1 \pm 2,7$	$6,7 \pm 1,3$	$6,5 \pm 0,7$
VM- 99V	50,0	$28,2 \pm 1,7$	$21,1 \pm 2,1$	$7,1 \pm 1,2$	$6,8 \pm 0,5$
VisMagic10mt	41,4	$24,4 \pm 2,6$	$17,9 \pm 2,2$	$6,5 \pm 0,9$	$6,1 \pm 0,5$

Hibrizii policross F_1 studiați după caracterul „lungimea inflorescenței” depășesc martorul, formând inflorescențe cu lungimea de la 25,7 cm până la 31,5 cm (Tabelul 3.1). De menționat, că la plantele cu talie înaltă și lungimea inflorescenței este mai mare. Astfel hibridul F_1 VM-26V cu talia plantei de 54,0 cm are lungimea inflorescenței de 31,5 cm, iar hibridul F_1 VM-29V cu talia plantei mai joasă (42,5cm) are și lungimea inflorescenței mai mică (25,8cm).

Lungimea tije florale la hibrizii F_1 evidențiați este mai mare față de soiul martor, având tije cu lungimea de 18,8–23,5 cm, sau cu 0,9-5,6 cm mai lungi decât la soiul-clonă martor Vis Magic 10. Lungimea spicului floral la hibrizii policross F_1 selectați este de la 6,7 cm până la 8,1 cm. La acest caracter s-au evidențiat hibrizii policross F_1 din grupul semitimpuriu VM-18V, VM-26V și VM-2V lungimea fiind respectiv. de 7,3 cm, 8,0 cm și 8,1 cm.

Hibrizii policross F_1 : VM-26V, VM-18V și VM-2V s-au evidențiat cu cei mai mari indici la talia plantei, lungimea inflorescenței, tije și lungimea spicului floral. Aceasta se confirmă și la hibridul F_1 VM-29V cu cea mai joasă talie a plantei (42,5 cm), cea mai mică lungime a inflorescenței (25,8 cm) și a spicului floral (6,7 cm).

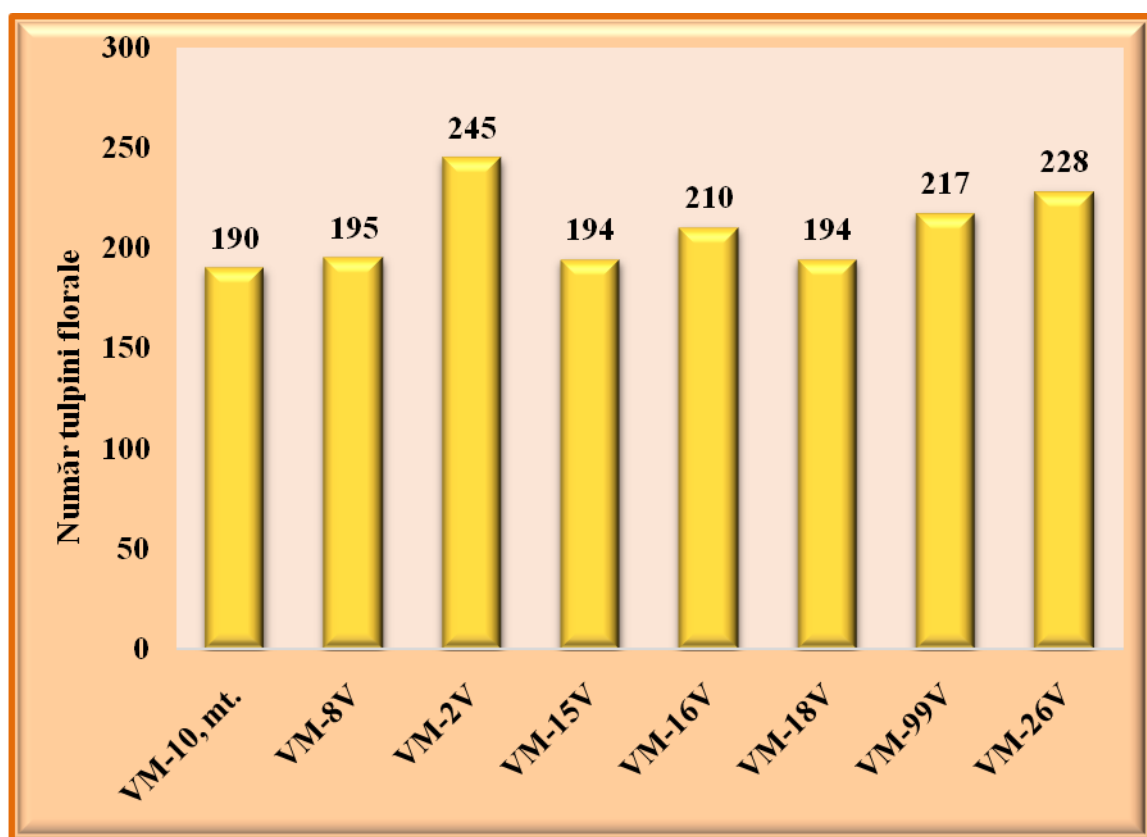


Fig. 3.5. Numărul de tulpini florale per/plantă la hibrizii creați cu forma maternă VM 10.

Numărul de verticile pe spicul floral la hibrizii policros evidențiați este principalul indice ce determină conținutul de ulei esențial. Cu cât hibridul formează mai multe verticile, mai multe flori în fiecare inflorescență cu atât mai înalt va fi și conținutul de ulei esențial, deoarece cele mai multe glande oleifere sunt amplasate pe caliciul concrescut al florilor. Toți hibrizii studiați depășesc soiul martor la acest caracter. Cu un număr de 7,7 verticile pe spicul inflorescenței s-a evidențiat hibridul policros F₁ semitimpuriu VM-26V. La acest caracter s-au manifestat, de asemenea hibrizii policros F₁ din aceeași grupă de maturizare VM-2V cu 7,4 și VM-18V cu 7,0 verticile pe spicul inflorescenței. [19]. Un indice important ce determină productivitatea de materie primă la levănțică, este numărul de tulpini florale per/plantă (Figura 3.5).

În anul al doilea de vegetație un număr mare de tulpini florale s-au înregistrat la hibrizii policros F₁ din grupul semitimpuriu: VM-2V (245,0) și VM-26V (228,0). Din grupul cu maturizare tardivă s-a evidențiat hibridul VM-99V la care s-au înregistrat 217,0 tulpini, comparativ cu soiul-clonă martor Vis Magic -10 la care acest indice a constituit 190,1. Hibrizii VM-8V, VM-15V(timpurii) și VM-16V, VM-18V(semi timpurii) au format de la 195 până la 217 tulpini florale per/ plantă.

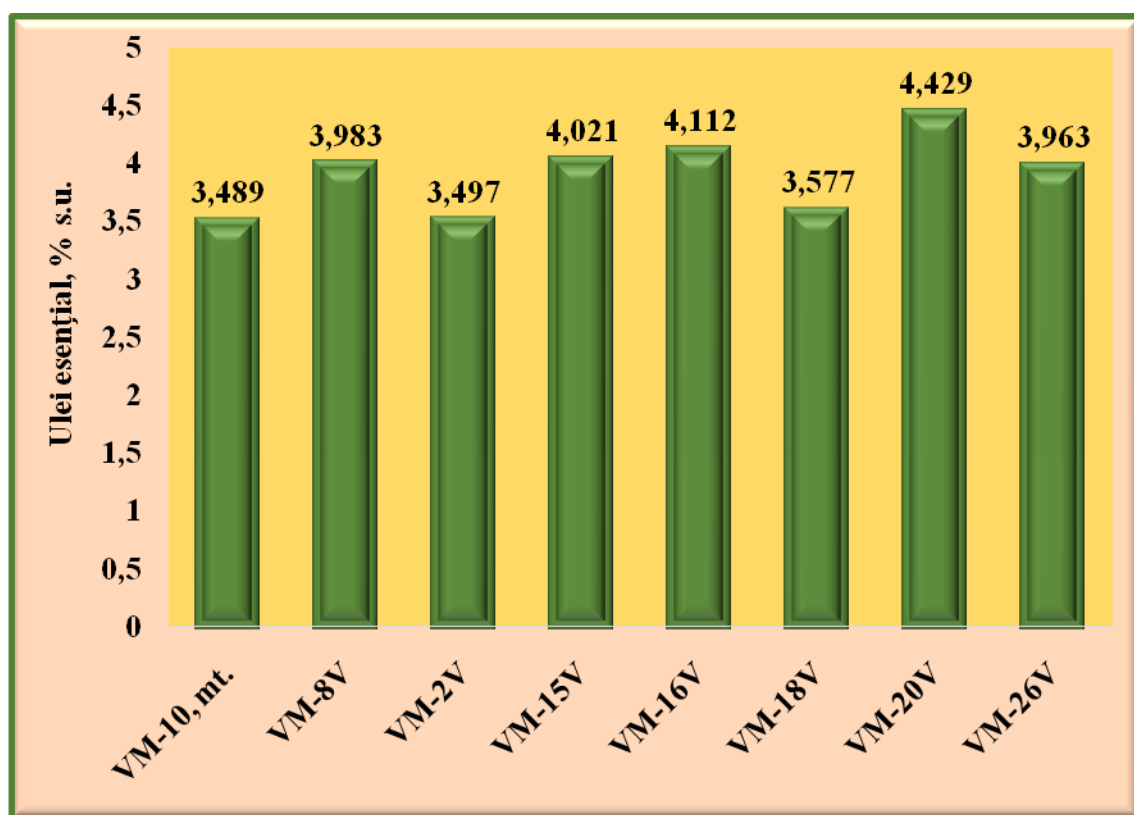


Fig. 3.6. Conținutul de ulei esențial la hibrizii policros F₁ de levănțică

Una din sarcinile de bază în programele de ameliorare la levănțică constituie sporirea conținutului de ulei esențial în materia primă. După conținutul de ulei esențial s-au evidențiat 7 hibrizii policross F_1 în raport cu soiul-clonă martor Vis magic -10 (Figura 3.6). Cei mai buni la acest indice au fost hibrizii policross F_1 – VM-20V cu 4,429% (s.u.), VM-16V cu 4,112% (s.u.) și VM-15V, cu 4,021% (s.u.) de ulei esențial. Hibrizii (VM-2V, VM-18V, VM-26V, VM-8V) au acumulat un conținut de ulei esențial de la 3,497% până la 3,983% (s.u.).

Cercetările efectuate au demonstrat, că hibrizii policross F_1 de levănțică se deosebesc între ei după perioada de maturizare (Figura 3.7). Prezența în plantațiile industriale a soiurilor-clone cu durata perioadei de vegetație diferită este foarte importantă, deoarece ne permite extinderea termenelor de recoltare – procesare și recoltarea fiecărui soi-clonă în termeni optimi când producția de materie primă și conținutul de ulei esențial sunt mai ridicate.

Hibrizii policross ce aparțin grupului de maturizare timpuriu (VM-89V, VM-9V, VM-21V și VM-71V) se dezvoltă mai repede decât cei tardivi și semitimpurii și mai puțin sunt afectați de condițiile climaterice nefavorabile (ploi torențiale, grindină, vânturi puternice, secetă). Aceștea ajung la maturizarea tehnică în 54-62 zile. Perioada de vegetație la hibrizii policross F_1 din grupul semitimpuriu (VM-18V, VM-32V, VM-5V, VM-69V, VM-56V) este mai mare față de cei din grupul timpuriu și constituie 63 - 69 zile.

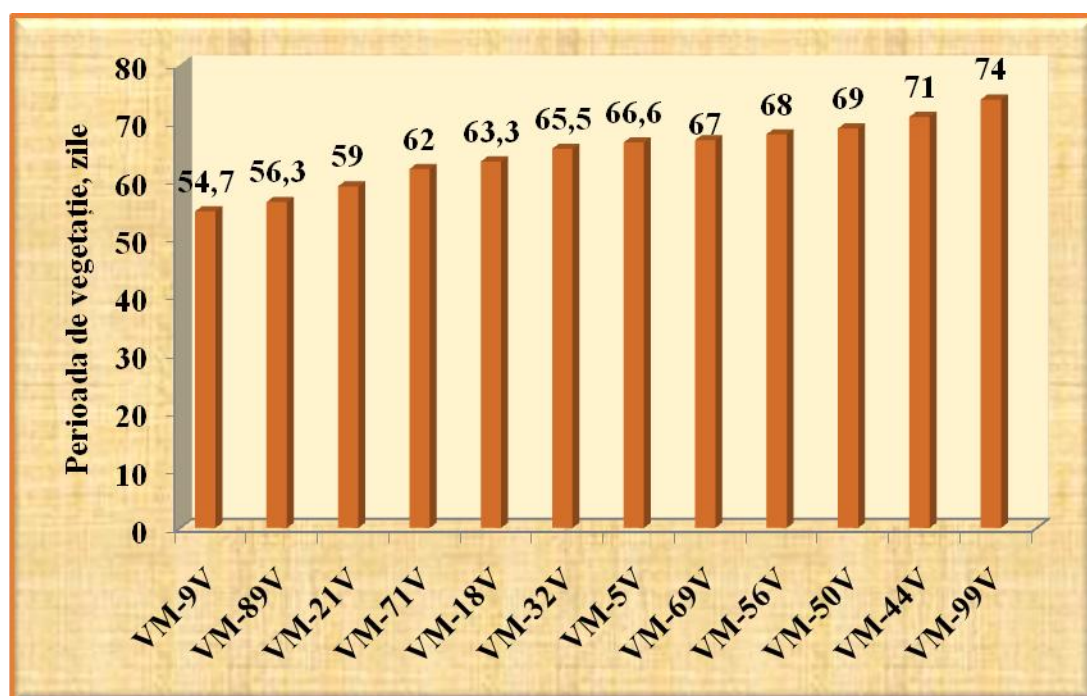


Fig.3.7. Perioada de vegetație (zile) la hibrizii creați cu soiul VM 10 în medie pe anii 2009-2012.

Hibrizii cu perioadă de vegetație de 69-74 zile se încadrează în grupa hibrizilor policross F_1 tardivi. Diferența în durata perioadei de vegetație a hibrizilor timpurii și cei tardivi este de 15 - 20 zile. În grupa de maturitate tardivă se înscriu hibrizii policross F_1 : VM-50V, VM-44V și VM-99V. Diferența între hibrizi cu perioade de vegetație diferită este mai pronunțată la începutul fazei de înflorire (Tabelul A.1.1). Cultivarea hibrizilor cu perioade de vegetație diferită permite recoltarea eșalonată, ceea ce va contribui la reducerea pierderilor de materie primă și ulei esențial.

În anul al III-lea de vegetație (2010) s-au continuat cercetările la 61 hibrizi policross F_1 de levănțică (Tabelul 3.2). Grupele evidențiate, în anul precedent, după perioada de vegetație s-au dovedit a fi constante, cazuri de trecere dintr-o grupă în alta nu s-au depistat. Cota parte a hibrizilor din grupele evidențiate a rămas practic aceeași. Hibrizii semitimpurii constituie 54.0 %, hibrizii timpurii – 30.0 % și cei tardivi – 16.0 %. Pe parcursul anilor 2011-2012 hibrizii policross F_1 de levănțică evaluați constituie un număr constant pentru toate grupele de marurizare. Un număr mare de hibrizi ca și în anii 2009-2010 fac parte din grupul semitimpuriu - 25, urmat de 13- timpurii și 9 hibrizii policross F_1 ce fac parte din grupul tardiv de marurizare.

Tabelul 3.2. . Distribuția hibrizilor de levănțică în diferite grupe de maturizare tehnică ce provin de la forma maternă VM 10

Anii de cercetare	Numărul de hibrizi evaluați	Grupul de marurizare					
		timpuriu	%	semitimpuriu	%	tardiv	%
2009	129	26	20,0	73	57,0	30	23,0
2010	61	18	30,0	33	54,0	10	16,0
2011	47	13	27,0	25	53,0	9	19,0
2012	47	13	27,0	25	53,0	9	19,0
Total	284	70	-	156	-	58	-

În studiu au fost incluși și 82 de hibrizi policross F_1 în anul al III-lea, 61 din anul al IV-lea și 51 din anul al V-lea de vegetație creați cu concursul formelor materne de proveniență franceză Fr.1 și Fr.8. (Tabelul 3.3). În rezultatul cercetărilor anterioare s-a constatat, că hibrizii policross F_1 de levănțică, după perioada de vegetație, (începutul vegetației - înflorirea deplină) pot fi clasificați în trei grupe de maturizare: [18, 21]

I – hibrizi cu maturizare timpurie, perioada până la înflorirea în masă de 54 - 60 zile.

II – hibrizi cu maturizare semitimpurie (61 – 65 zile).

III – hibrizi cu maturizare tardivă (66 – 70 zile).

Pe parcursul anilor de cercetare un număr mai mare de hibrizi au fost evaluați din grupul semitimpuriu. Acest grup constituie 51 % din numărul total de hibrizi. Numărul de hibrizi

policross ce fac parte din grupul de maturizare timpuriu, în anii de cercetare 2010, 2011 și 2012 constituie 30, 20 și 15 – respectiv, sau 37.0 %, 33.0 % și 29 %, din numărul total de hibrizi. Cota parte din numărul total de hibrizi semitimpurii a fost de 51,0 % în anii 2010 și 2012, iar în anul 2011 – 50.0 %. Hibrizii din grupul de maturizare tardivă au avut câte 10 plante în toți trei ani de cercetare. (Tabelul 3.3.).

Tabelul 3.3. Diferențierea hibrizilor cu formele maternel Fr.1 și Fr.8 după precocitate (perioada înflorirea în masă).

Anii de cercetare	Numărul de hibrizi evaluați	Grupul de maturizare					
		timpuriu	%	semitimpuriu	%	tardiv	%
2010	82	30	37,0	42	51,0	10	12,0
2011	60	20	33,0	30	50,0	10	17,0
2012	51	15	29,0	26	51,0	10	20,0
Total	193	65	-	98	-	30	-

Perioada de vegetație la hibrizi policross F_1 obținuți cu concursul formelor maternel Fr.1 și Fr.8, care fac parte din grupul timpuriu este de până la 60 zile. Hibrizii semitimpurii au perioada de vegetație de la 61 până la 65 zile. Hibrizi din grupul tardivi au perioada de vegetație mai mare, aceasta constituind 70 zile. (Tabelul A.1.3.).

În figura 3.8 este descrisă perioada de vegetație pe parcursul a trei ani de cercetare la 12 hibrizi policross F_1 de levănțică. Perioada de vegetație la hibrizii policross de levănțică ce fac parte din grupul de maturizare timpuriu a constituit 54-60 zile. Hibridul policross F_1 Fr.8-5-23V este cel mai timpuriu, perioada de vegetație fiind de numai 54 zile, iar hibrizii policross Fr.8-5-15V, Fr.1-3-23V și Fr.8-5-12V ajung la maturizare tehnică în 56, 58 și 60 zile, respectiv. Din grupul de hibrizi F_1 semitimpurii fac parte: Fr.1-3-35V; Fr.1-3-9V; Fr.1-3-20V; Fr.8-5-40V.

Aceștia ajung la maturizare cu 5-11 zile mai târziu de cât cei timpurii. La hibrizii policross F_1 tardivi perioada de vegetație variază de la 66 până la 70 zile. Cea mai lungă perioadă de vegetație a fost atestată la hibridul policross Fr.8-5-34V - 70 de zile. După cum s-a menționat anterior, hibrizii tardivi au cea mai îndelungată perioada de vegetație și ajung la maturizare cu 16 zile mai târziu de cât cei timpurii.

Una din obiectivele importante ale ameliorării levănțicăi este crearea materialului inițial de ameliorare și a hibrizilor (soiurilor) cu un potențial înalt de rezistență la temperaturi suboptimale. Specia *Lavandula angustifolia* rezistă bine la temperaturi de -15°C fără a fi acoperită cu un strat de zăpadă și până la -30°C , atunci când stratul de zăpadă are grosimea de 30-40cm [27, 31, 40, 46, 51, 234].

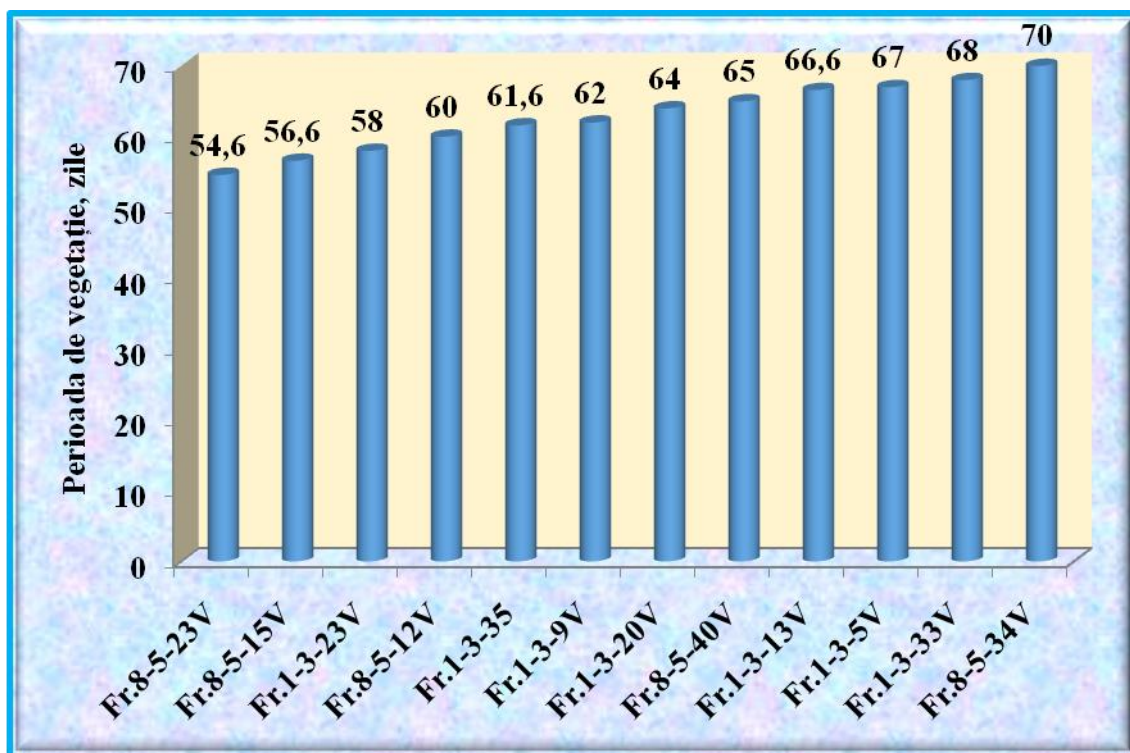


Fig.3.8. Perioada de vegetație (zile) la hibridii creați cu genitorii Fr.1, Fr.8. în medie pe anii 2010-2012

În anii de evaluare (2009-2012) hibridii policross F_1 de levănțică din diferite grupe de maturizare au demonstrat că sunt suficient de toleranți la condițiile de iarnă, în special la scăderea bruscă a temperaturii, caracteristică pentru Republica Moldova [197]. Rezistența la iernare s-a apreciat vizual, în baluri (de la 1 la 5), primăvara devreme (Tabelul A 1.2.). Hibridii policross F_1 de levănțică studiați după rezistență la iernare s-au clasificat în felul următor:

- ❖ rezistență înaltă la iernat (5 baluri) lăstari uscați lipsesc;
- ❖ rezistență mai sus de medie (4 baluri) uscarea lăstarilor cu vârsta de 1 – 2 ani;
- ❖ rezistență medie (3 baluri) uscarea parțială a lăstarilor cu vârsta de 2 – 4 ani.

Studiul rezistenței la iernare a hibridilor policross F_1 din grupul cu perioada de vegetație timpurie ce provin de la soiul-clonă Vis Magic-10 a demonstrat că hibridii VM-9V și VM-21V înregistrează cea mai înaltă rezistență (5 baluri). Dintre hibridii policross F_1 semitimpurii șase hibridi (VM-18V, VM-26V, VM-32V, VM-56V, VM-69V și VM-74V) au fost atestați ca fiind rezistenți la ger și iernare, iar din grupul de hibridii policross F_1 tardivi s-au evidențiat doi (VM-44V și VM-99V). Rezistență la ger și iernare înaltă pe parcursul a patru ani s-a înregistrat la majoritatea hibridilor policross F_1 (6 timpurii, 12 semitimpurii și 6 tardivi), iar un număr mic de hibridi au înregistrat o rezistență medie.

S-a constatat, că hibridii policross F_1 de levănțică ce provin de la genotipurile franceze (Fr.1., Fr.8) sunt rezistenți la condițiile climaterice, caracteristice pentru Republica Moldova pe

parcursul iernii. (Tabelul A.1.3). Cei mai rezistenți la ger și iernare s-au dovedit a fi hibrizii din grupul tardiv, apreciați cu 4 și 5 baluri. La hibrizii din grupul timpuriu și semitimpuriu s-au înregistrat plante la care 25% din lăstari au înghețat pe parcursul iernii. Aceștea s-au caracterizat prin rezistență medie la iernat și s-au notat cu 3 baluri: Fr.1-3-8V, Fr.1-3-25V, Fr.1-3-11V, Fr.1-3-30V, Fr.1-3-38V și Fr.8-5-35V.

Hibrizii de levănțică. sunt distinctivi și prin alte caractere, cum ar fi: forma tufei, culoarea corolei florilor, forma și culoarea frunzelor (Tabelul A. 1.3, A. 1.4). Calitatea producției este influențată în mare măsură și de forma plantei. După acest caracter, genotipurile hibride studiate au fost repartizate în trei grupe:

- ❖ globulară, ce se caracterizează prin lăstari scurți, amplasați radial. Forma globulară este caracteristică pentru 14 hibrizi ce provin de la soiul-clonă modovenesc Vis Magic-10 și 7 hibrizi ce provin de la formele materne Fr.1 și Fr.8.

- ❖ răsfirată, posedă lăstari alungiți și arcuiți. Această formă a tufei a fost evidențiată la 17 hibrizi policros F_1 , aceștea provenind de la forma maternă Vis Magic 10, precum și 15 hibrizii care au ca forme materne genotipurile Fr.1 și Fr. 8.

- ❖ compactă, lăstarii sunt scurți și cu lungime mică. Hibrizii cu tufele compacte sunt foarte buni pentru recoltarea mecanizată, iar marea primă nu conține impurități sub formă de segmente lignificate a tulpinii. Această formă a plantelor este caracteristică pentru 24 hibrizi policros F_1 , ce provin de la genotipurile franceze.

Caracteristic pentru hibrizii policros F_1 de levănțică este culoarea diferită a corolei florilor care variază de la albastru–deschis până la violet–închis. S-au evidențiat 16 hibrizi cu corola de culoarea violet–închis, 25 de culoare violet-deschis, pentru 7 este caracteristic corola de culoare albastru-deschis la care martorul este soiul-clonă Vis Magic 10. Majoritatea hibrizilor ce provin de la genotipurile franceze se evidențiază prin corola de culoare violet–închis la 23 de numere și violet-deschis la 21 de hibrizi de lavandă. La cinci genotipuri s-a manifestat culoarea albastru-deschis a inflorescenței.

După cum s-a menționat mai sus, hibrizii aflați în cercetare sunt distinctivi nu numai după culoarea spicului floral, dar și după forma acestuia. La hibrizii evaluați s-au evidențiat următoarele forme ale spicului:

- forma spicului cilindric este caracteristică pentru hibrizii: VM-18V, VM-50V, Fr.1-3-38V și Fr.8-5-36V.

- forma spicului truncat-conic au următorii hibrizi: VM-22V, VM-89V, VM-29V, VM-35V și 10 hibrizi proveniți de la genotipurile franceze (Fr.1-3-25V, Fr.1-3-29V, Fr.1-3-5V, Fr.1-3-14V, Fr.8-5-27V, Fr.8-5-28V, Fr.8-5-33V, Fr.8-5-14V, Fr.8-5-34V).

– forma spicului conic-îngust a fost atestată la 8 hibrizi ce provin de la soiul-clonă Vis Magic 10: (VM-9V, VM-106V, VM-26V, VM-34V, VM-36V, VM-69V, VM-71V, VM-64V) și la 7 hibrizi ce provin de la formele maternel Fr.1 și Fr. 8: (Fr.1-3-8V, Fr.1-3-21V, Fr.1-3-30V, Fr.1-3-3V, Fr.8-5-20V, Fr.8-5-22V, Fr.8-5-26V).

– forma spicului îngust-truncat este caracteristică pentru 8 hibrizi policross ce provin de la soiul-clonă Vis Magic 10 (VM-21V, VM-2V, VM-5V, VM-33V, VM-39V, VM-42V, VM-99V, VM-118V) și 11 ce provin de la Fr.1 și Fr. 8: (Fr.1-3-36V, Fr.1-3-9V, Fr.1-3-11V, Fr.1-3-12V, Fr.8-5-18V, Fr.8-5-23V, Fr.8-5-3V, Fr.8-5-9V, Fr.8-5-10V, Fr.8-5-41V, Fr.8-5-44V).

– forma spicului fusiform o au hibrizii policross: VM-8V, VM-10V, VM-90V, VM-91V, VM-105V, VM-28, VM-44V și Fr.1-3-2V, Fr.1-3-23V, Fr.1-3-20V, Fr.1-3-35V, Fr.1-3-33V, Fr.8-5-15V, Fr.8-5-16V, Fr.8-5-7V, Fr.8-5-8V, Fr.8-5-38V, Fr.8-5-42V.

– forma spicului conic-mediu este caracteristică pentru 18 hibrizi policross ce provin de la soiul-clonă Vis Magic 10 (VM-71V, VM-85V, VM-88V, VM-1V, VM-3V, VM-4V, VM-27V, VM-32V, VM-38, VM-41V, VM-49V, VM-56V, VM-74V, VM-116V, VM-46V, VM-47V, VM-48V, VM-96V) și 7 hibrizi policross ce provin de la Fr.1 și Fr. 8: (Fr.1-3-11V, Fr.1-3-10V, Fr.1-3-13V, Fr.8-5-25V, Fr.8-5-35V, Fr.8-5-37V, Fr.8-5-40V) (Figura 3.9.).



Fig. 3.9. Forma spicului la hibrizii de lavandă:

1. cilindric, 2. truncat-conic, 3. conic-îngust, 4. îngust-truncat, 5. fusiform, 6. conic-mediu.

Hibrizii policros F_1 de levănțică sunt diverși atât după forma frunzelor, precum și culoarea acestora. (A. 1.3, A.1.4). Frunzele au culoarea de diferită nuanță, variind de la verde deschis până la verde gri. După formă, frunzele hibrizilor policros F_1 de levănțică se împart în următoarele tipuri:

1. îngustă - lungimea este mai mare decât lățimea de 10-14 ori. Cu astfel tip de frinze se caracterizează 37 genotipuri hibride.

2. lanceolat-liniară acutată - lungimea este mai mare decât lățimea de 10-11ori. Este caracteristic pentru 5 hibrizi policros de levănțică.

3. lanceolat-îngustată - lungimea este mai mare decât lățimea de 9-10 ori. Această formă au avut 27 hibrizi.

4. lanceolat-alungită - lungimea este mai mare decât lățimea de 4 - 6 ori. Este caracteristică pentru 5 hibrizi.

5. liniară - este un tip de frunză lungă și îngustă, astfel încât lungimea limbului este mai mare decât lățimea de cca 10 ori. Forma dată este evidențiată la 21 genotipuri hibride de lavandă (Figura 3.10.).

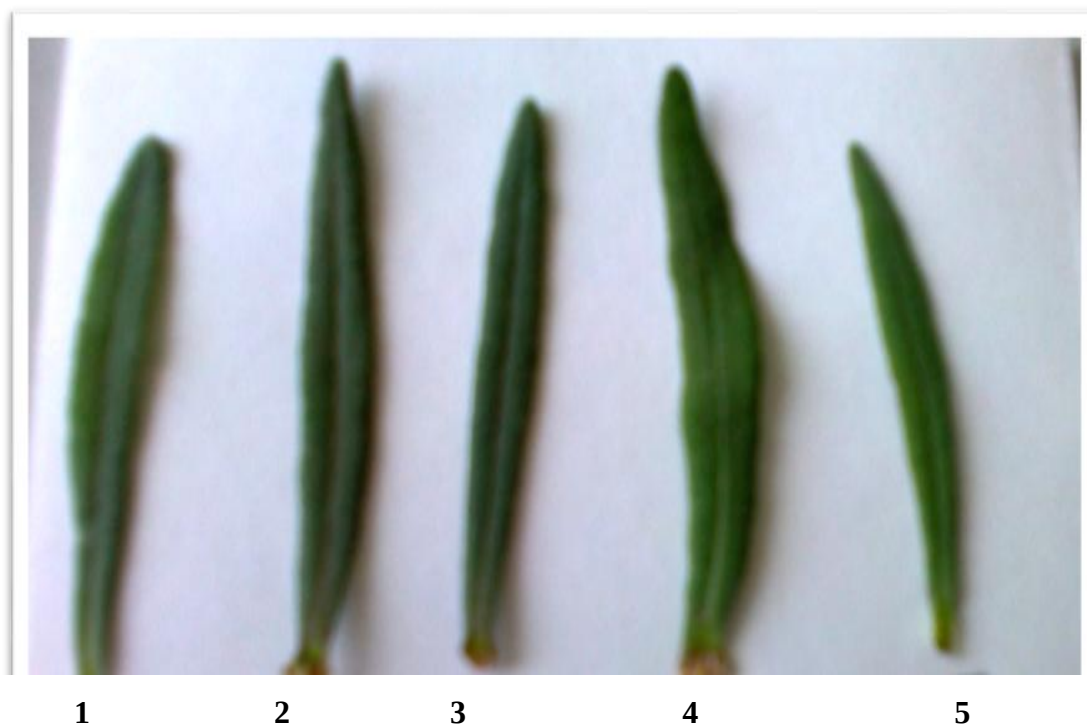


Fig.3.10. Forma frunzei la hibrizii policros de levănțică.
1. îngustă; 2. lanceolată; 3. lanceolat-îngustată; 4. lanceolat-alungită; 5. liniară

Cercetările efectuate ne permit a face următoarele constatări:

- Hibrizii policros F_1 de levănțică evaluați au perioade de vegetație diferită și se împart în trei grupuri: timpurii, cu perioada de vegetație 54 – 62 zile; intermediari cu perioada de vegetație 63 – 68 zile și tardivi cu perioada de vegetație 69 – 74 zile.

- Hibrizii sunt distinctivi după: forma tufelor, culoarea și forma frunzelor, culoarea butonului floral, corolei florelor și forma spicului floral. Toate aceste caractere distinctiv pot fi utilizate cu succes în procesul de recunoaștere a hibrizilor, soiurilor de lavandă. Tot în acest scop pot fi utilizate și alte caractere cantitative ale plantei și ale inflorescenței. Dintre aceste mai distinctiv sunt talia și diametrul plantei, numărul de tulpini florale per/plantă, lungimea inflorescenței, tije și a spicului floral, numărul de verticile

- Hibrizii VM-26V, VM-18V și VM-2V s-au evidențiat prin cea mai dezvoltată talie a plantelor, cele mai lungi inflorescențe, tije florale, spic floral și cel mai mare număr de verticile pe spicul floral.

3.2. Conținutul și calitatea uleiului esențial la hibrizii F_1 de lavandă

Încă din timpuri străvechi, levănțica (*Lavandula angustifolia* Mill.) este cunoscută ca una din cele mai valoroase plante aromatice. Principalul produs al speciei este uleiul esențial extras din inflorescențele proaspete. Termenul *ulei esențial* a apărut la mijlocul secolului III și se folosește până în prezent [87, 123]. Pentru prima dată uleiul esențial de levandă s-a extras în secolul al XVI [H. Dofler și G. Roselt (1984), citați de Robu S. în anul 2013 [58]. Actualmente acest produs este înalt apreciat și utilizat cu succes atât în tratamente și aromoterapie, cât și la fabricarea articolelor de parfumerie și produselor cosmetice. Ulei esențial în inflorescențele de lavandă se acumulează timp de 8 - 10 zile după începutul înfloririi [27, 31, 41, 52]. Pentru a obține ulei esențial de calitate superioară, este necesară ca materia primă de levănțică să fie calitativă și să corespundă cerințelor standardului care prevede următoarele:

- inflorescențele trebuie să fie proaspete, recoltate în faza înfloririi, să nu conțină impurități de frunze și alte părți mai mult de 10 %;
- conținutul de buruieni și alte plante tehnice să fie cel mult de 1 %;
- cantități de flori nematurizate și mature brunificate cel mult 5 % [41].

Extragerea uleiului esențial din majoritatea plantelor aromatice, inclusiv la specia *Lavandula angustifolia* Mill. se bazează pe proprietatea vaporilor fierbinți de apă de a extrage și transporta uleiurile esențiale. Ele sunt amestecuri de diferiți compuși organici, ce au însușiri fizico-chimice comune: sunt volatile, au miros aromatic caracteristic și sunt solubile în alcool.

Uleiul esențial de levănțică conține diferite hidrocarburi alifatice și ciclice, cetone, oxizi, lactone, alcooli, acizi carbonici. [52,31, 67]. Este cunoscut faptul că în florile de levănțică se conțin:

1. Substanțe anorganice - cenușă 7 – 8 % [4, 223].
2. Compuși organici care reprezintă uleiul esențial.

Această componentă atribuie florilor și frunzelor o aromă specifică. Conținutul de ulei esențial în florile proaspete variază între 0,7 - 1,5 % [4, 31, 183, 189]. Recalculat la substanță uscată acesta constituie de la 3,5 până la 6,0 %. La uscare florile de levănțică pierd 35 - 47 % din uleiul esențial inițial. Unul din obiectivele ameliorării levănțicăi îl constituie anume sporirea conținutului de ulei esențial în materia primă. Cerințele crescând în ulei de lavandă au impulsat lucrări de ameliorare a speciei.

În scopul evidențierii celor mai valoroși hibrizi de levănțică în faza înfloririi depline a plantelor, s-a determinat conținutul de ulei esențial. Conținutul de ulei esențial a fost evaluat la majoritatea hibrizilor din anul III, IV și V de vegetație. Ca martor au fost utilizate formele materne de proveniență franceză – Fr. 8 și Fr.1 [28]. Din setul de genotipuri hibride studiate, conținut înalt de ulei esențial s-au manifestat la 5 - din grupa timpurie, 7 - din grupa semitimpurie și la 5 hibrizi din grupa tardivă. (Tabelul 3.4.)

Tabelul 3.4. Caracteristica hibrizilor după conținutul de ulei esențial (f.m.- Fr.1, Fr.8)

Cifra hibrizilor	Conținutul ulei esențial, % (s.u.)			
	2011	2012	2013	Media
timpurii				
Fr.1-3-2V	4,141	5,386	5,290	4,939
Fr.1-3-23V	5,165	5,613	5,436	5,405
Fr.8-5-15V	4,214	5,080	4,965	4,753
Fr.8-5-23V	4,492	5,682	4,682	4,952
Fr.8-5-12V	3,630	4,832	4,072	4,178
semitimpurii				
Fr.1-3-9V	4,648	5,568	5,425	5,214
Fr.1-3-20V	3,939	4,403	4,497	4,279
Fr.1-3-35V	3,361	4,454	4,568	4,127
Fr.8-5-9V	3,999	4,587	4,141	4,242
Fr.8-5-21V	4,158	4,337	5,444	4,646
Fr.8-5-26V	3,950	4,645	4,560	4,385
Fr.8-5-40V	4,172	4,765	4,965	4,634
tardivi				
Fr.1-3-3V	3,621	4,515	4,324	4,153
Fr.1-3-5V	4,274	5,382	4,324	4,659
Fr.1-3-13V	4,125	4,250	5,269	4,543
Fr.1-3-33V	3,953	4,183	4,206	4,114
Fr.8-5-34V	5,098	5,157	5,287	5,181
Fr.1, mt.	3,353	3,379	3,012	3,248
Fr.8, mt.	2,555	3,123	3,833	3,168

Conținutul de ulei esențial în anul al III-lea de vegetație (2011) la hibridii policross F_1 de lavandă care provin de la forma maternă Fr.1 este de la 3,361% până la 4,648 %. Valori net superioare la acest caracter au înregistrat hibridii timpurii: Fr.1-3-2V- 4,141% (s.u.), Fr.1-3-23V cu 5,165 % (s.u.), hibridii din grupa semitimpurie: Fr.1-3-20V (3,939%), Fr.1-3-9V (4,648%) și din grupa cu maturizare tardivă Fr.1-3-33V (3,953%). Conținutul de ulei esențial în inflorescențe la forma maternă este semnificativ mai scăzut și constituie 3,353% (s.u.).

Variația conținutul de ulei esențial la hibridii policross F_1 ce provin de la forma maternă Fr.8 este accentuată, înregistrând valori de la 3,630 % (s.u.) la hibridul Fr.8-5-12-V, până la 5,098 % (s.u.) la hibridul Fr.8-5-34V. Forma maternă (standard) Fr.8 are un conținut de ulei esențial mult mai modest – 2,555 % (s.u.). Această grupă de hibridi în anul al IV-lea de vegetație (2012) se caracterizează printr-un conținut de ulei esențial și mai ridicat. Aceasta se datorează și condițiilor climatice deosebit de favorabile de pe parcursul anului 2012, care au contribuit în mod special la acumularea uleiului esențial. Caracterul menționat atinge valori de la 4,183% - 5,613% la hibridii descendenți de la forma maternă Fr.1 și până la 5,682% la hibridii descendenți de la forma maternă Fr.8. [22].

Evaluarea detaliată a hibridilor cercetați pe parcursul anilor 2011-2013 demonstrează că aceștea posedă un conținut înalt de ulei esențial (Figura 3.11). Formele maternelle au avut un conținut de ulei esențial de 3,379% (s.u.) la Fr.1 și de 3,123% (s.u.) la Fr.8.

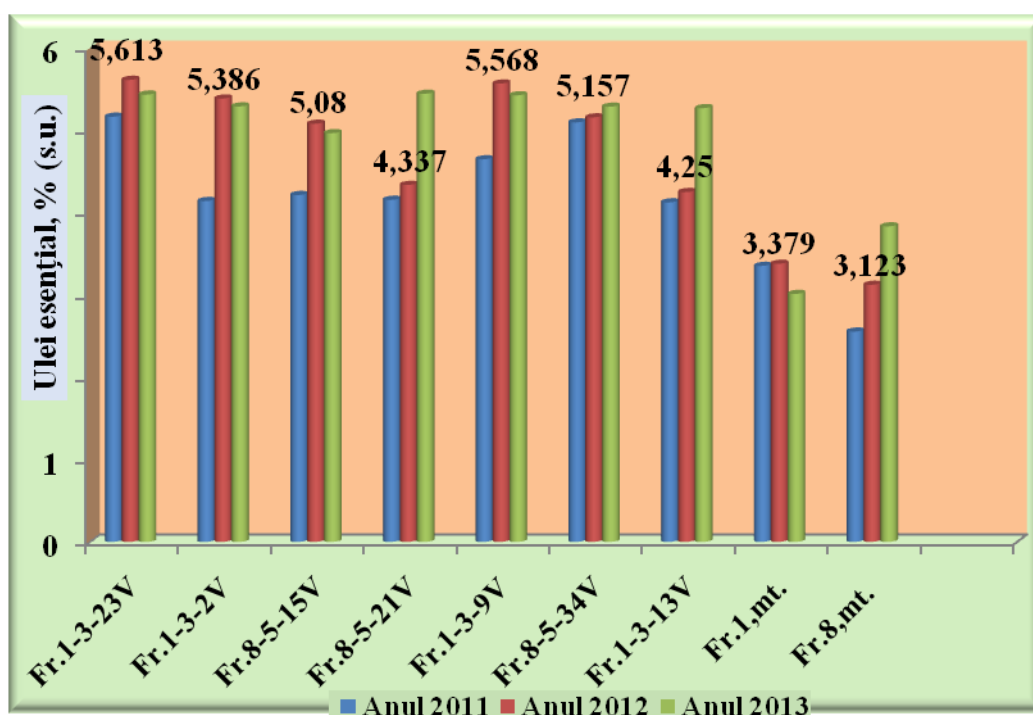


Fig.3.11.Conținutul de ulei esențial la hibridii de levănțică în anii 2011—2013

Cel mai ridicat conținut de ulei esențial au acumulat hibrizii din grupul:

- timpuriu: Fr.1-3-23V – 5,613 %, Fr.1-3-2V – 5,386 %, Fr.8-5-23V – 5,682% și Fr.8-5-15V – 5,080%;
- semitimpuriu: Fr.1-3-9V-5,568% , Fr.8-5-21V-4,337% și Fr.8-5-40V-4,765% ;
- tardiv: Fr.8-5-34V- 5,157 % și Fr.1-3-13V- 4,250 % (s.u.).

Cum s-a menționat mai sus, în calitate de martor a fost utilizat soiul-clonă de levănțică Vis Magic 10. Din setul de hibrizi policross F₁ ce provin de la acest soi, în anii de referință 2009-2013, după conținutul de ulei esențial s-au evidențiat următorii: VM-32V, VM-26V, VM-9V, VM-69V, VM -18V, VM-5V, VM-29V, VM-21V, VM-56V, VM-99V (Tabelul 3.5.). Acest indice, denotă, că formele incluse în schema policross a fost planificată și realizată corect obținând, hibrizi performanți conținutul uleiului esențial sporind considerabil - de la 3,757% (s.u.) la hibridul VM-99V, până la 4,657% (s.u.) la VM-32V. Martorul a acumulat un conținut de ulei esențial de 3,713% (s.u.).

Tabelul 3.5. Conținutul de ulei esențial (%) la hibrizii policross F₁ perspectivi de *Lavandula angustifolia* (f.m. Vis Magic 10)

Cifrul hibrizilor	Anii de cercetare					
	2009	2010	2011	2012	2013	Media
VM-32V	3,933	4,491	4,525	5,188	5,148	4,657
VM-26V	3,963	4,061	4,127	5,105	5,412	4,393
VM-9V	3,261	3,390	3,486	5,461	5,454	4,211
VM-69V	3,432	4,491	3,785	3,987	4,549	4,048
VM-18V	3,577	3,961	3,973	4,000	4,479	4,000
VM-5V	3,350	3,396	3,733	4,854	4,476	3,962
VM-29V	3,382	4,000	4,068	4,174	3,939	3,913
VM-21V	3,263	3,962	3,898	3,876	3,997	3,883
VM-56V	3,497	3,865	3,885	3,890	3,897	3,806
VM-99V	3,246	4,079	3,876	3,790	3,798	3,757
VM-44V	3,611	4,079	3,566	3,746	3,785	3,680
VM-89V	2,315	3,758	3,731	3,834	3,979	3,523
VM-4V	3,211	3,445	3,429	3,885	3,865	3,567
VM-39V	2,353	3,390	3,454	3,751	3,995	3,388
VM-10 , f.m.	3,489	4,078	3,546	3,439	3,613	3,713

În anii precedenți, cu condiții climaterice mai favorabile creșterii și dezvoltării plantelor, genotipurile cercetate au avut un conținut de ulei esențial de la 3,261 % (s.u.) la hibridul VM-9V, până la 4,525% (s.u.) la hibridul VM-32V. Pot fi remarcați, de asemenea, hibrizii policross VM-69V, VM-18V și VM-5V, care au înregistrat un conținut de ulei esențial mai mare de 4 % (s.u.). Rezultatele obținute indică o plasticitate pronunțată și rezistență înaltă la secetă și arșiță. a hibrizilor nominalizați.

Hibrizii policros VM-29V, VM-21V, VM-56V și VM-99V în perioada respectivă au demonstrat un conținut relativ stabil de ulei esențial. Această stabilitate reprezintă un indice de performanță deosebit de important pentru hibrizii de levănțică.

Din setul de hibridi studiați în această perioadă cu indici mai mici în raport cu forma maternă (Vis Magic 10V) s-au manifestat VM-39V, VM-4V și VM-89V, VM-44V la care conținutul de ulei esențial variază de la 3,388% până la 3,680% (s.u.).

La hibrizii VM-9V, VM-26V și VM-32V, pe parcursul perioadei menționate s-a constatat o tendință de creștere a conținutului de ulei esențial (Figura 3.12).

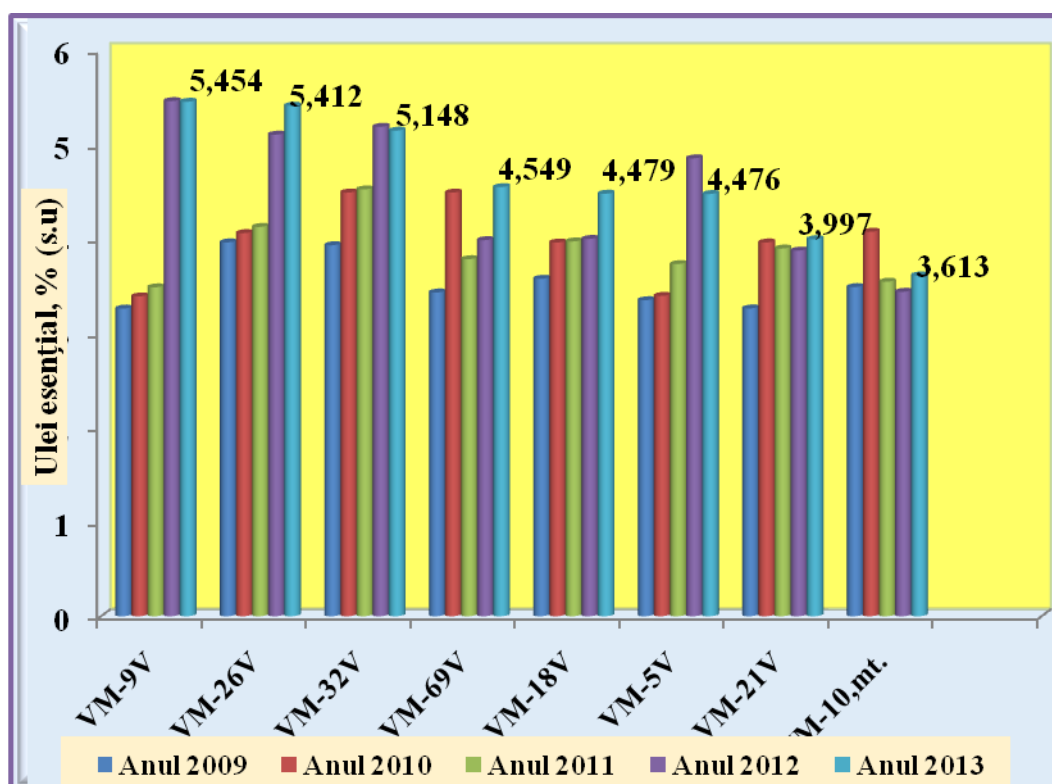


Fig. 3.12. Conținutul de ulei esențial la hibrizii policros comparativ cu martorul VM 10 în anii de cercetare 2009-2013.

Anii 2012-2013 de vegetație se caracterizează cu perioada lungă de zile însorite, temperaturi diurne ridicate și precipitații reduse. În aceste condiții unii hibridi de levănțică au sintetizat și acumulat o cantitate mai mare de ulei depășind nivelul de 5%, aceștia sunt: VM-32V (5,188%), VM-26V (5,412%) și VM-9V cu un conținut de 5,461% (s.u.).

Datele expuse mai sus sunt caracteristice pentru hibrizii de perspectivă de *Lavandula angustifolia* care reprezintă un material valoros de ameliorare pentru crearea soiurilor-clone noi cu conținut sporit de ulei esențial în materia primă.

Reieșind din rezultatele obținute, este actual de analizat și compoziția chimică a uleiului esențial extras din inflorescențele proaspete în faza de înflorire în masă a genotipurilor hibride de levănțică.

Tabelul 3.6. Componentii principali al uleiului esențial la 5 hibrizi comparativ cu formele materne Fr.1 și Fr.8, 2012

№	Componentii	Concentrații, (%)						
		Fr.8-5-23V	Fr.8-5-21	Fr.8-5-34V	Fr.1-3-9V	Fr.1-3-23V	Fr.8f.m.	Fr.1f.m
1	o-xilen	0,17	-	0,28	0,13	0,17	0,16	
2	α – Pinen	-	-	-	-	0,05	-	
3	camfen	0,07	-	-	-		-	
4	1-Octen-3-ol	-	-	-	0,51	0,04	-	
5	β -pinen	-	-	-	0,09		-	
6	3- Octanonă	0,54	0,34	0,47	-	0,08	0,31	1,11
7	β -Mircen	0,91	0,21	0,40	0,41	0,28	0,28	
8	4-metil-3-octanol	0,14	0,14	0,11	0,09	0,26	0,13	
9	Acetat de hexanol	0,52	0,18	0,36	0,42	0,36	0,41	
10	P- cimen	0,09	-	-	0,11	-	-	-
11	Limonen	0,41	0,13	0,20	0,57	0,21	0,16	-
12	β -cadinen	-	-	-	-	0,50	-	0,51
13	1.8-cineol	0,51	-	0,31	1,56	-	0,87	-
14	Trans- β -ocimen	5,93	0,15	4,68	2,2	3,12	1,16	1,83
15	cis- β -Ocimen	1,63	0,21	1,24	1,58	0,52	0,41	1,18
16	γ -terpinen	1,15	-	-	0,11	0,27	-	-
17	α -Terpinenterpinolen	0,09	-	-	0,10	0,16	-	-
18	(+) Linalool oxid	-	-	-	0,30	-	0,15	-
19	Δ^3 -caren	0,24	0,12	0,15	0,38	0,11	0,25	-
20	(-)-Linalool	32,91	50,84	36,66	28,63	27,44	39,95	42,96
21	Acetat 1-octen-3-ol	0,77	0,72	0,19	1,85	1,24	0,23	1,31
22	(+) Camfor	0,29	0,25	0,20	0,20	0,28	0,35	-
23	Lavandu lool	-	0,95	-	0,37	0,98	-	-
24	Borneol	0,78	0,47	0,75	1,04	0,75	1,16	0,84
25	Terpinen-4-ol	5,00	6,08	5,55	5,76	6,97	0,72	6,54
26	Criptonă	0,14	0,31	0,13	0,39	0,09	0,15	
27	α -terpineol	4,23	4,77	3,82	4,22	4,84	4,71	4,74
28	nerol	0,48	0,27	0,30	0,54	0,38	0,49	0,68
29	Iso-borneol	0,09	-	-	-	-	0,09	-
30	Geraniol	0,08	-	-	0,22	-	0,09	-
31	Acetat de linalilă	35,91	38,47	37,00	40,62	37,27	39,98	29,28
32	Acetat de borneol	0,36	-	0,32	-	0,18	0,27	0,05
33	Acetat lavandulool	1,93	-	1,95	1,57	0,26	0,42	3,25
34	Acetat nerol	0,76	0,30	0,64	0,83	0,48	0,82	0,96
35	Eucaliptol	-	0,34	-	-	2,63	-	0,92
36	Acetat geraniol	1,39	0,64	1,22	1,64	0,88	1,58	1,77
37	β - cariofilen	1,66	2,49	1,44	1,86	2,45	2,00	1,61
38	E- β -farnesen	0,46	0,76	0,81	-	-	0,60	-
39	D-germacren	0,24	-	0,20	-	0,12	-	-
40	Cariofilen oxid	0,10	-	-	0,14	0,55	0,16	0,52
Componenti identificați		33	22	26	31	31	29	18
Total, %		99,89	99,99	99,96	99,66	99,36	99,41	99,99

Rezultatele obținute denotă, că în uleiul esențial de levănțică se conțin cca 30 diferiți compuși organici. Component major al uleiului esențial este linaloolul (40-60%), care se află atât în stare liberă, cât și parțial esterificat, sub formă de acetat de linalilă [31, 52, 100, 148, 202,] și acetatul de linalilă în medie este de 35-45% [107, 148, 164], dar uleiul esențial de calitate superioară conține 46-48% de acetat de linalilă [100].

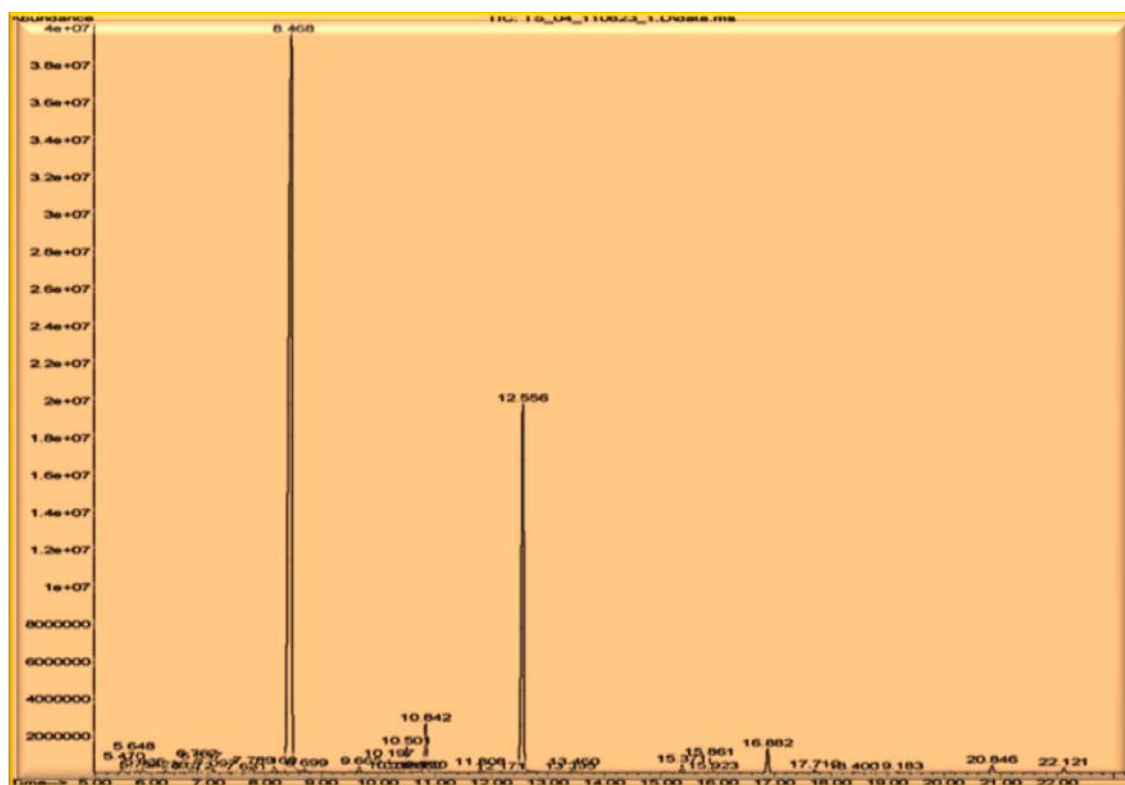
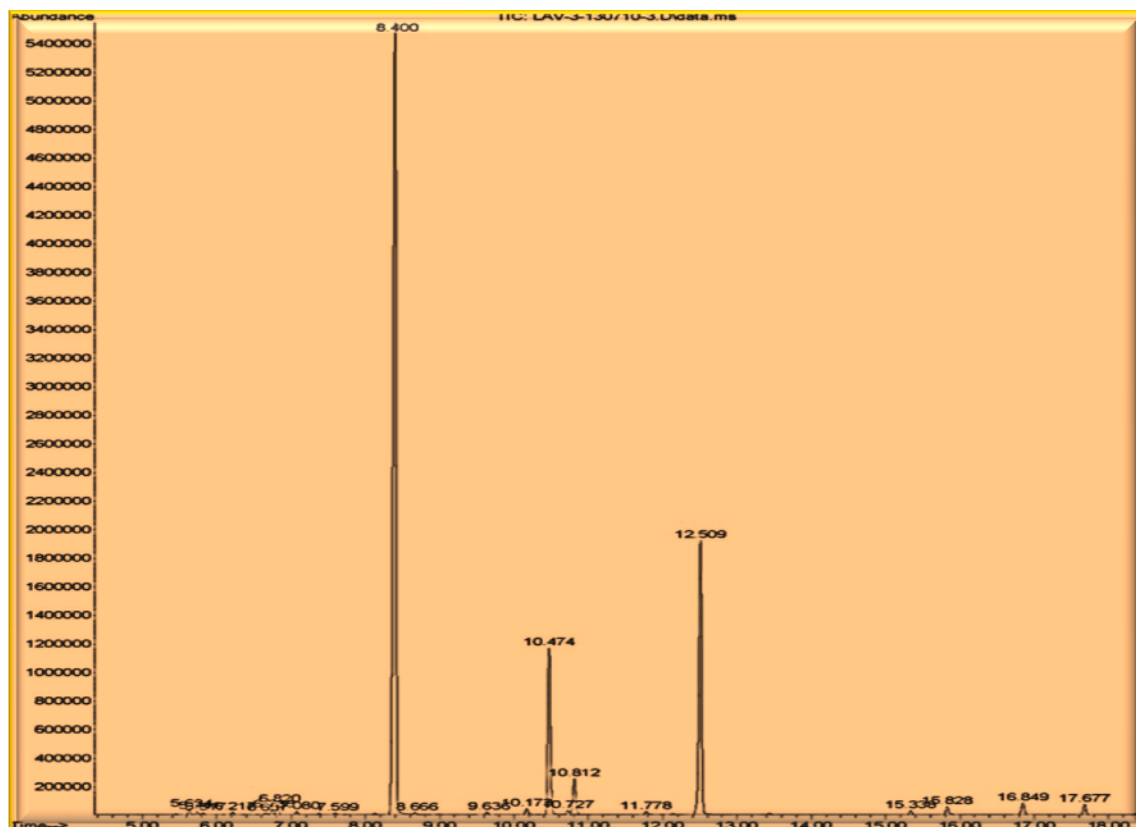
Pentru confirmarea compoziției chimice, diferenței genetice și biochimice la hibrizii policros F₁ de levănțică a fost efectuată analiza calitativă și cantitativă a uleiului esențial prin gaz-cromatografie, cuplată cu spectrometrie de masă (GC -MS).

Biodiversitatea hibrizilor este confirmată nu numai prin caracterele morfologice, dar și de concentrația componentilor chimici ai uleiului esențial. Unii hibrizi diferă și prin numărul componentilor identificați în uleiul esențial, concentrația acestora fiind, de asemenea diferită. Compoziția chimică a uleiului esențial separat prin hidrodistilare din inflorescențele proaspete ale hibrizilor F₁ policross de levănțică evaluați se caracterizează prin prezența a doi componenți majori – linaloolul și acetatul de linalilă. [112, 176].

În rezultatul cercetărilor efectuate pe parcursul anilor 2011-2013 privind conținutul și concentrația componentilor chimici, s-a constatat că la majoritatea hibrizilor ce provin de la genotipurile franceze (Fr.1 și Fr.8) numărul de componenți identificați este diferit. Ei conțin de la 22 până la 33 compoenți (Tabelul 3.6).

Astfel, formele matrne se deosebesc după numărul de componenți, care au fost determinați în uleiul esențial. Forma maternă (Fr.8) se caracterizează prin un număr de 29 compuși chimici, în care conținutul principalilor componenți, linaloolul și acetatul de linalilă, constituie aproximativ 40,0%. Uleiul esențial al formei matrene (Fr.1) conține 18 componenți, iar conținutul de linalool este de 42,96%, acetatul de linalilă – 29,28%, urmat de al treilea component major - terpinen - 4-ol, cu un conținut de 6,540%.

Analizând componenții principali ai uleiului esențial la trei hibrizi ce provin de la genotipul Fr. 8 și doi ce provin de la genotipul Fr. 1 s-a constatat o deosebire nu numai în raport cu martorul, dar și între genotipurile hibride. Uleiul esențial extras din hibrizii Fr.8-5-21V, Fr.8-5-34V, Fr.8-5-23V conține 22, 26 și 33 componenți, respectiv. La genotipurile hibride, care provin de la forma maternă (Fr.1) - Fr.1-3-9V și Fr.1-3-23V, au fost identificați câte 31 componenți, rata de identificare fiind de 99.66 și 99.36%, respectiv.



Este cunoscut faptul, că calitatea uleiului esențial de lavandă utilizat în parfumerie, depinde de concentrația acetatului de linalilă. Cu cât concentrația acestui component este mai ridicată, cu atât calitatea parfumerică a uleiului esențial este mai înaltă. Acțiunea antimicrobiană, însă depinde de concentrația linaloolului în uleiul esențial [27, 31, 36,97, 220]. Hibrizii policross creați și evaluați se deosebesc și prin concentrația componentelor majori (Tabelul 3.6.). Astfel, concentrația acetatului de linalilă variază de la 29,47% în uleiul esențial separat din inflorescențele hibridului Fr.8-5-21V (Figura 3.13), până la 37,00% atestate în uleiul esențial al hibridului Fr.8-5-34V (Figura 3.14, Tabelul 3.6.). E cazul să menționăm că hibrizii creați se deosebesc de soiurile, varietățile de lavandă descrise anterior alți cercetători [187, 188] prin conținutul mai ridicat de acetat de linalilă în uleiul esențial. În uleiul esențial al unor genotipuri, proveniențe, acetatul de linalilă nici nu a fost identificat [231].

Concentrația linaloolului în uleiul esențial obținut din inflorescențe, a variat de la 32,91% la hibridul Fr.8-5-23V (Figura 3.15) până la 50,84% la hibridul Fr.8-5-21V, la care concentrația de terpinen-4-ol este de 6,08%.(Tabelul 3.6.).

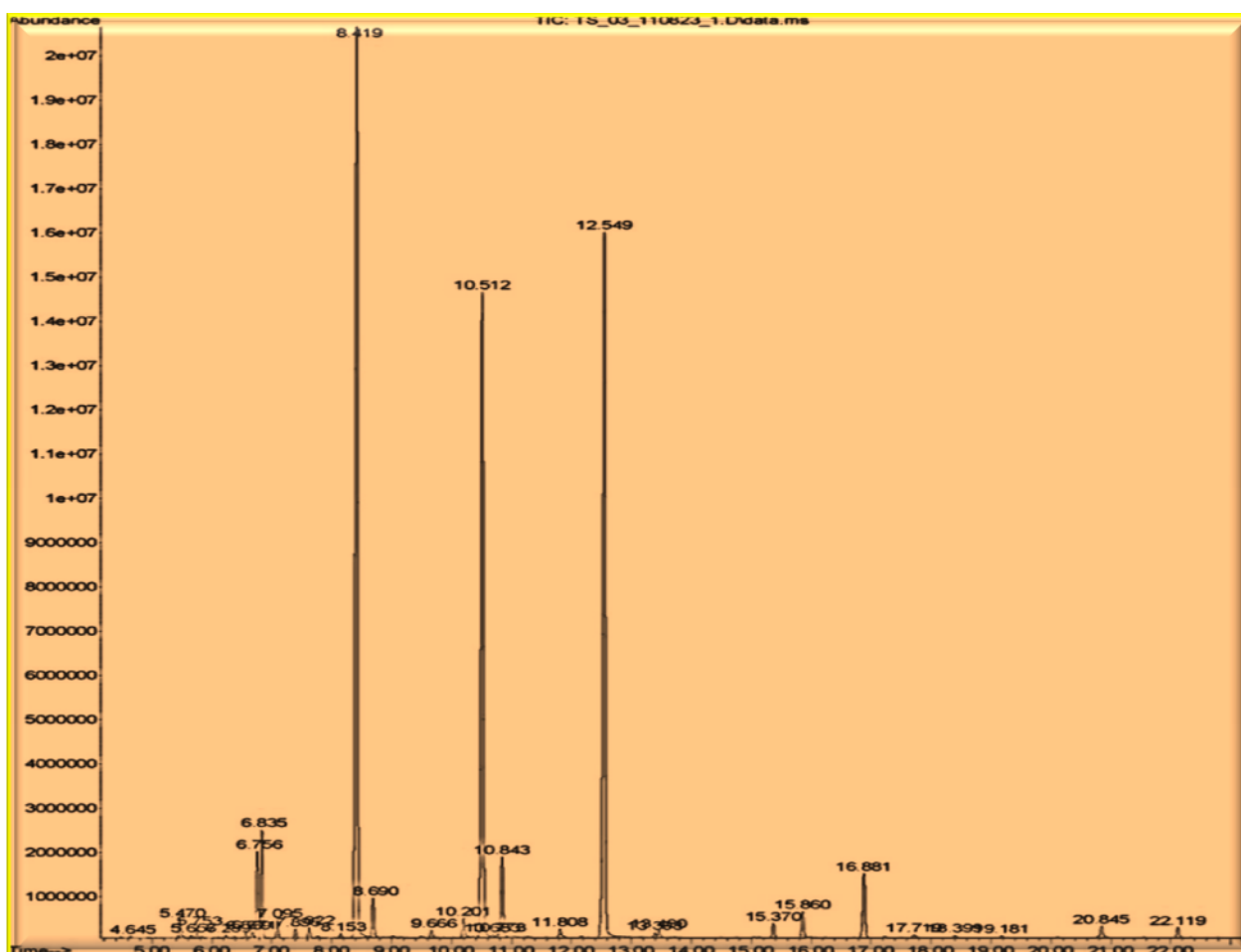


Fig. 3.15. Cromatograma uleiului esențial a hibridului Fr.8-5-23V

Genotipurile hibride studiate, descendente de la forma maternă Fr. 1, se deosebesc prin concentrația componentilor majori. Astfel, cel mai înalt conținut de acetat de linalilă a fost de 40,62%, la hibridul Fr.1-3-9V (Figura 3.16), iar conținutul de linaloolul în uleiul esențial al acestui hibrid a constituit 28,63%. La hibridul Fr.1-3-23V acești indici sunt de 37,27% și 27,44% respectiv, iar concentrația de terpinen-4-ol este de 6,97%. (Tabelul 3.6). Au fost consemnate și unele deosebiri în prezența și concentrația componentilor minori în uleiul esențial al hibrizilor policross de levănțică. Spre exemplu, β -pinen a fost identificat în uleiul esențial numai la hibridul Fr.1-3-9V, iar α -pinen - numai în uleiul esențial al hibridului Fr.1-3-23V.

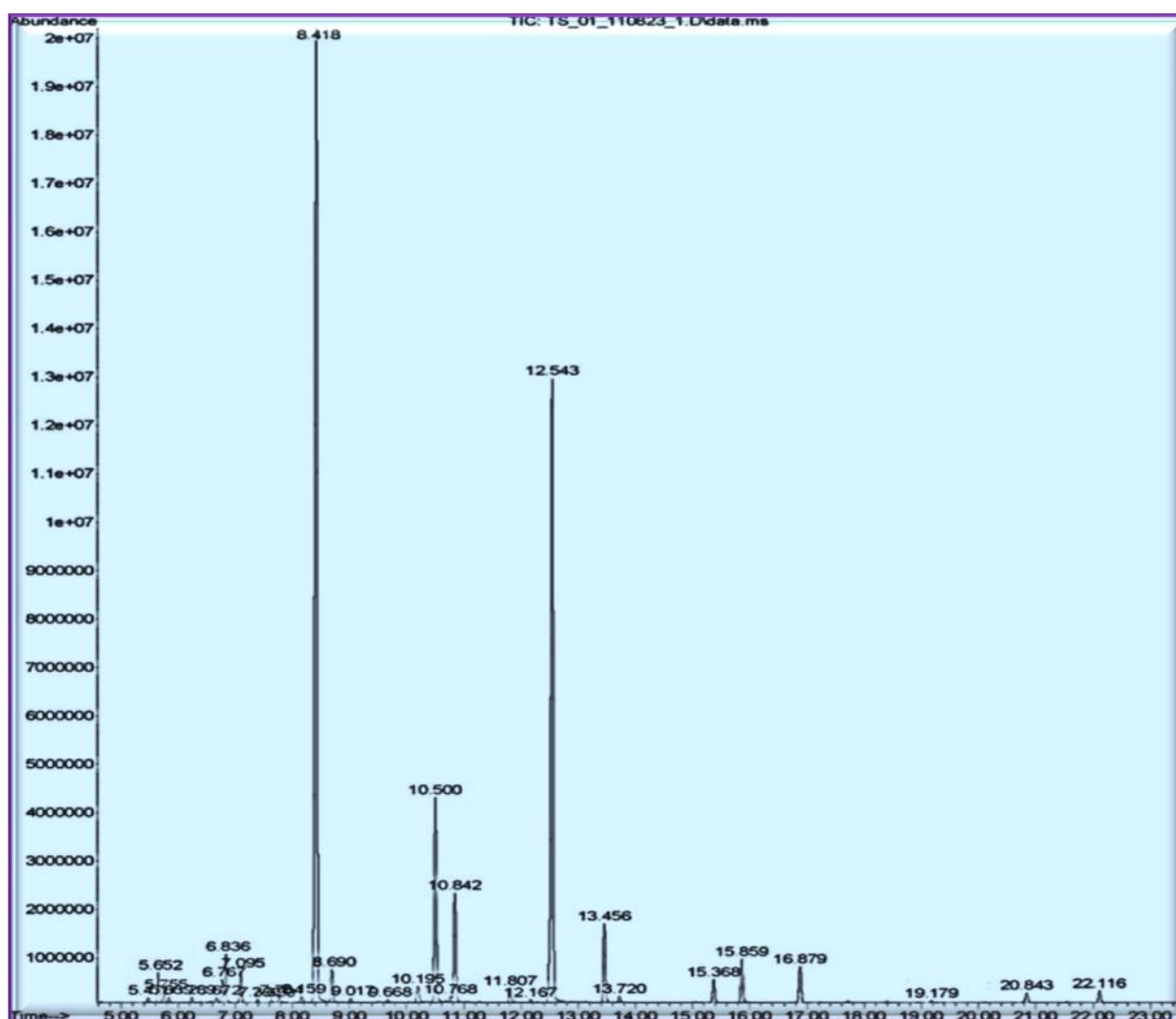


Fig. 3.16. Cromatograma uleiului esențial a hibridului de lavandă Fr.1-3-9V

Au fost investigați un set de hibrizi policross de *Lavandula angustifolia* Mill. ce provin de la soiul-clonă Vis Magic 10, care s-au evidențiat prin conținutul majorat de ulei esențial și componenții principali ai uleiului esențial. Analiza calitativă și cantitativă a uleiului esențial a demonstrat, că genotipurile evaluate conțin un număr diferit de componenți, concentrația

acestora fiind, de asemenea, diferită. Astfel, în uleiul esențial al hibrizilor policross F₁ VM-18V, VM-9V, VM-32V și VM-56V au fost identificați 31, 34, 28 și 29 componenți, rata de identificare fiind de 98,40, 99,96, 99,70 și 98,53 %, respectiv (Tabelul 3.7.). În uleiul esențial obținut din soiul Vis Magic 10 au fost identificați 33 de componenți, ceea ce constituie 99,90%. Cota parte a componenților principali al uleiului esențial de levănțică, constituind 81,30 % inclusiv, linalool – 40,98%, acetat de linalilă – 33,92% și terpinen-4-ol 6,40% (Figura.3.17).

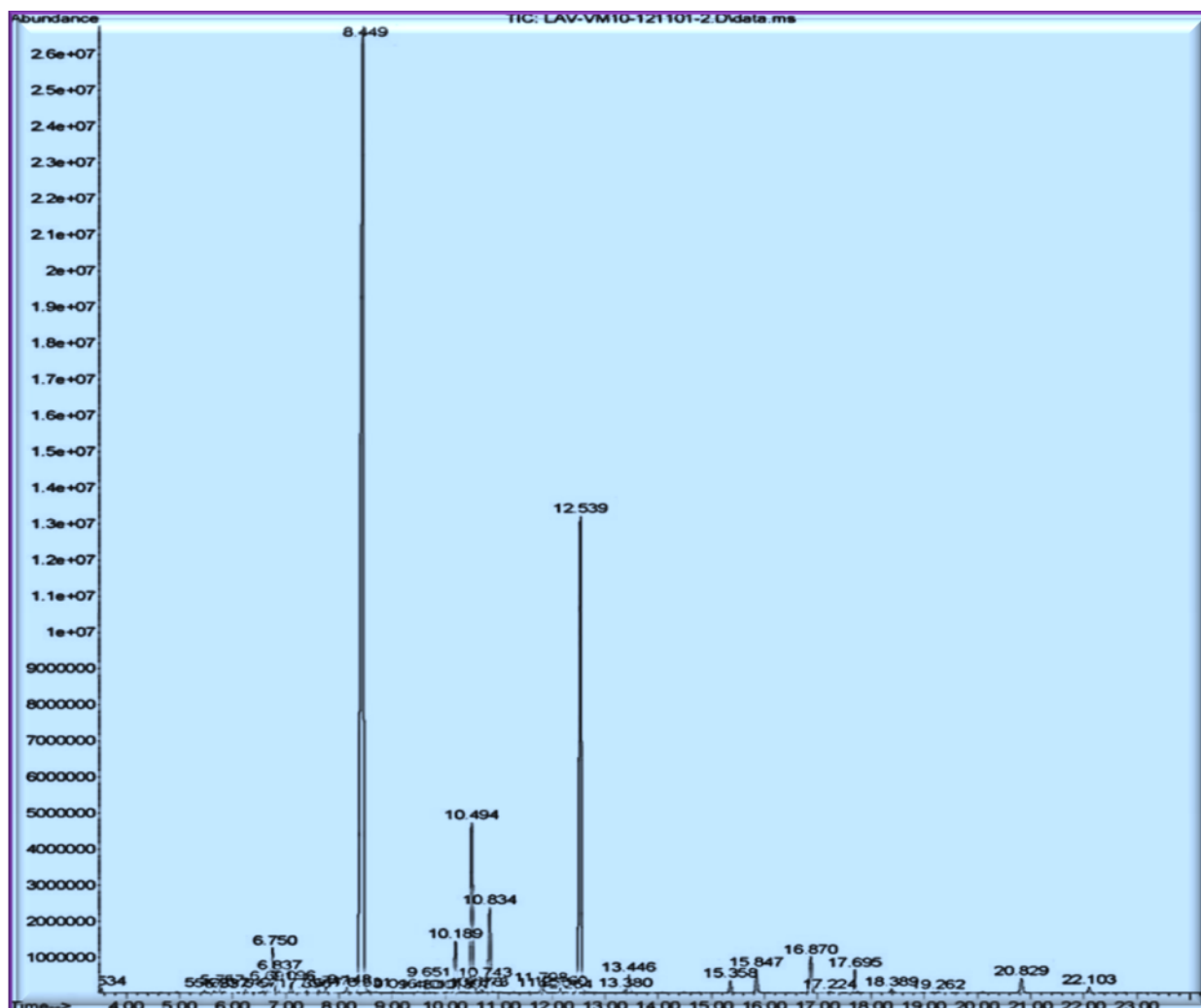


Fig.3.17. Cromatograma uleiului esențial a soiului-clonă de levănțică Vis Magic 10.

La hibrizii policross aflați în cercetare, concentrația acetatului de linalilă în uleiul esențial variază de la 30,05% la hibridul VM-18V, până la 43,42% la hibridul VM-9V (Anexa, Figura 2.1, 2.2). Concentrație înaltă a acetatului de linalilă a fost stabilită la hibrizii VM-32V de 41,05% și VM-56V – 39,0% (Anexa, Figura A 2.3, A 2.4). Al treilea component major - terpinen-4-ol, are valori mai mari la hibrizii VM-18V (10,19%), VM-56V (9,59%) și VM-9V (9,21%). Concentrația altui component major – linaloolul este de 32,30% la ambii hibridi [177].

Tabelul 3.7 Componentii principali ai uleiului esențial la 4 hibrizii comparativ cu
martorul VM 10 (anul 2012)

№	Componentii	Concentrații (%)				
		VM-18V	VM-9V	VM-32V	VM-56V	VM-10f.m.
1	o-xilen	-	-	-	-	0,14
2	α – Pinen	0,04	-	0,02	-	-
3	camfen	0,02	-	0,03	0,04	-
4	1-Octen-3-ol	0,17	-	0,11	0,08	0,12
5	α -filandren	0,03	-	0,02	0,02	-
6	3- Octanonă	0,07	-	-	0,02	0,09
7	β -Mircen	0.42	0,33	0,25	0,34	0,19
8	4-metil-3-octanol	0,07	-	-	0,08	0,07
9	Acetat de hexanol	0,30	0,14	0,08	0,20	0,15
10	P- cimen	0,09	-	-	-	0,08
11	Limonen	0,25	0,31	0,07	0,65	-
12	β - felandren	-	-	-	-	0,46
13	1.8-cineol	0,75	-	1,23	0,61	1,61
14	β - Trans-ocimen	0,61	1,71	0,34	0,63	0,66
15	cis- β -Ocimen	0,72	1,17	0,16	0,30	0,35
16	γ -terpinen	-	0,13	-	-	0,10
17	δ Terpinen terpinolen	-	0,16	-	-	0,12
18	α -bergamoten	0,09	-	-	0,08	-
19	Δ^3 -caren	0,17	-	0,12	0,15	0,27
20	(-) -Linalool	32,30	32,30	38,83	35,83	40,98
21	Acetat 1-octen-3-ol	0,85	0,64	0,10	0,11	-
22	(+) Camfor	0,20	0,34	0,23	0,29	0,54
23	Lavandulol	-	-	0,91	-	-
24	Borneol	0,87	1,22	1,21	1,58	2,22
25	L-terpinen-4-ol	10,19	9,21	7,39	9,59	6,40
26	Criptonă	-	0,30	-	-	0,49
27	α -terpineol	4,92	4,02	2,77	3,96	3,45
28	nerol	0,90	0,27	0,20	0,39	0,34
29	Iso-borneol	0,02	-	0,02	0,02	0,14
30	Geraniol	-	0,14	-	-	0,19
31	Acetat de linalilă	30,05	43,42	41,05	37,40	33,92
32	Acetat de borneol	-	0,22		-	0,12
33	Acetat lavandulool	2,80	1,56	0,91	0,90	0,77
34	Acetat nerol	0,74	0,62	0,37	0,65	0,50
35	Acetat geraniol	1,48	1,22	0,76	1,32	0,95
36	β - cariofilen	2,98	1,22	1,41	1,59	1,66
37	α - β -farnesen	0,47	0,75	0,57	1,77	0,88
38	D-germacren	0,48	-	0,15	0,27	0,20
39	Eucaliptol	-	0,51	-	-	-
40	Cariofilen oxid	0,48	-	0,39	0,47	0,74
Componenti identificați		31	24	28	29	33
Total, %		98,24	99,96	99,70	98,53	99,90

Uleiul esențial al hibrizilor policross de levănțică evaluați mai conține și alți compuși valoroși cum ar fi alcoolii liberi - geraniol (0,14%) la hibridul VM-9V; nerol de la 0,20% la hibridul VM-32V și 0,40% la hibridul VM-18V. Unii componenți minori sunt în concentrație de până la 1%: lavandulolul s-a identificat numai la hibridul VM-32V – 0,91%, borneolul în concentrație de 0,87-1,58% la toți hibrizii evaluați, izo-borneolul la hibrizii VM-18V, VM-32V și VM-56V – 0,02% [177].

Din compușii esterici, în afară de acetatul de linalilă se mai conțin: acetatul de lavandulol de la 0,90% la genotipul hibrid VM-56V până la 2,80% la hibridul VM-18V, acetatul de geraniol (0,76-1,48%); nerolul de la 0,37% (VM-32V) până la 0,74% (VM-18V), acetatul de hexanol (0,08-0,30%) .

S-a demonstrat, că s-au obținut hibrizi de levănțică foarte valoroși prin conținut ridicat de ulei esențial – 4,114 – 5,682 % (s.u.). De rând cu hibrizii ce sintetizează și acumulează ulei esențial în cantități ridicate au fost atestați și hibrizi la care conținutul de ulei esențial în materia primă este de mai scăzut 2,315 – 3,211 % (s.u.). Calitatea uleiului esențial determinată de concentrația componentilor principali – acetatul de linalilă și linaloolul la hibrizii evaluați este înaltă.

3.3. Evaluarea caracterelor cantitative la hibrizii de lavandă din anii al IV-lea și al V-lea de vegetație

Evaluarea principalelor caractere morfobiologice și agronomice ce determină productivitatea și calitatea hibrizilor policross F_1 de levănțică se efectuează în scopul evidențierii și selectării celor mai valoroși. Aceștea pot fi utilizați direct la crearea de soiuri-clone noi înalt productive și indirect - ca genotipuri donatori a anumitor caractere performante, cum ar fi: conținut înalt de ulei esențial, producție sporită de materie primă, rezistență la secetă, ger și iernare, boli și dăunători.

Pe parcursul anului 2012 au fost evaluați 51 hibrizi policross de levănțică anul al IV- lea și 47 în anul al V- lea de vegetație. În hibridări, la crearea acestor hibrizi au fost utilizate în calitate de forme parentale genotipuri originare din Franța și soiuri-clone create în R. Moldova, precum și hibrizi obținuți prin încrucișarea acestora. Investigațiile includ cei mai productivi și perspectivi hibrizi policross F_1 cu caractere cantitative remarcabile, ce prezintă interes pentru obținerea soiurilor-clone noi de lavănțică. La acești hibrizi au fost evaluate un șir de caractere cu impact asupra productivității, precum: talia și diametrul plantei, numărul de tulpini florale per/plantă, lungimea inflorescenței, lungimea spicului și a tijei florale, numărul de verticile în

spic și conținutul de ulei esențial. Biodiversitatea hibrizilor evaluați este confirmată prin perioada de vegetație diferită și indici diferiți ai caracterelor morfologice [19, 36, 110].

Cum s-a menționat în capitolele anterioare, perioada de vegetație a hibrizilor policross F_1 de levănțică este diferită: de la timpurie până la tardivă. Valori mai performante ale caracterelor cantitative au fost evidențiate la cinci hibrizi din grupul cu maturizare timpurie: Fr.1–3–2V, Fr.1–3–23V, Fr.8–5–15V, Fr.8–5–23V, Fr.8–5–12V (Fugura 3.18), șapte hibrizi cu maturizare semitimpurie: Fr.1–3–9V, Fr.1–3–20–2V, Fr.1–3–35V, Fr.8–5–9V, Fr.8–5–21V, Fr.8–5–26V, Fr.8–5–40 (Fugura 3.19) și cinci hibrizi tardivi: Fr.1–3–3V, Fr.1–3–5V, Fr.1–3–13V, Fr.1–3–3V, Fr.8–5–34V (Fugura 3.20).



Fig.3.18. Hibrid timpuriu
Fr.1-3-2V



Fig.3.19. Hibrid semitimpuriu
Fr.1-3-35V



Fig.3.20. Hibrid tardiv
Fr.8-5-34V

La hibrizii enumerați mai sus au fost evaluate următoarele caractere cantitative ale plantei: talia și diametrul, numărul de tulpini florale per plantă și lungimea tije florale (Tabelul 3.8), precum și lungimea inflorescenței, lungimea spicului floral, numărul de verticile pe spicul floral, conținutul de ulei esențial (Tabelul 3.9). S-a demonstrat, că valorile indicilor caracterelor cantitative sunt semnificativ înalte. La hibrizii policross F_1 timpurii talia plantelor este de 52-65 cm, iar diametrul plantei variază în limitele 99-126 cm.

Cel mai viguros este hibridul policross Fr.8-5-23V, cu talia plantei de 65,5 cm și diametrul de 107,5 cm, urmat de Fr.8-5-15V, la care înălțimea este de 65,0 cm, iar diametrul plantei – 105,0 cm. Hibridul Fr.8-5-12V are înălțimea de 56,0 cm și diametrul – 109,0 cm. Soiul standard Franța 8 la aceeași indici are valori de 54,5 cm și 100,5 cm, respectiv.

Planta viguroasă cu un număr mare de lăstari și tulpini florale, are corespunzător și un diametru mai mare. Numărul tulpinilor florale variază la acești hibrizi în limitele 478-1367 (Figura 3.21). La acest caracter s-au evidențiat hibrizii: Fr.8-5-23V cu 1367 tulpini florale și

diametrul plantei de 126,5 cm, iar hibridul Fr.1-3-23V cu 1123 tulpini florale și diametrul de 123,5 cm.

3.8. Valorile unor caractere biomorfologice ale hibrizilor din anul al IV-lea de vegetație, 2012

Cifrul hibrizilor	Talía plantei, cm	Diametrul plantei, cm	Nr. tulpini florale per/plantă	Lungimea tijeí florale, cm
				X± Sx
Grupul timpuriu				
Fr.1-3-2V	52,5	99,5	487	23,0±3,3
Fr.1-3-23V	59,5	<u>123,5</u>	<u>1123</u>	23,7±3,8
Fr.8-5-15V	<u>65,0</u>	<u>105,0</u>	<u>1008</u>	<u>25,0±3,1</u>
Fr.8-5-23V	<u>65,5</u>	<u>126,5</u>	<u>1367</u>	<u>25,6±4,0</u>
Fr.8-5-12V	56,0	109,0	885	22,0±2,1
Grupul semitimpuriu				
Fr.1-3-9V	<u>63,0</u>	<u>107,0</u>	<u>976</u>	<u>24,9±3,4</u>
Fr.1-3-20V	58,0	105,0	765	23,5±2,9
Fr.1-3-35V	54,0	98,5	478	21,5±1,8
Fr.8-5-9V	60,0	99,5	575	22,5±1,9
Fr.8-5-21V	53,5	89,9	523	22,2±3,7
Fr.8-5-26V	<u>62,5</u>	<u>105,5</u>	<u>998</u>	<u>26,4±2,9</u>
Fr.8-5-40V	46,0	100,0	618	22,0±3,9
Grupul tardiv				
Fr.1-3-3V	51,0	89,0	489	19,9±1,7
Fr.1-3-5V	<u>60,5</u>	<u>120,0</u>	<u>970</u>	<u>24,5±4,3</u>
Fr.1-3-13V	57,5	98,5	583	20,8±1,8
Fr.1-3-33V	56,0	115,0	974	19,7±1,4
Fr.8-5-34V	<u>65,4</u>	<u>107,5</u>	<u>895</u>	<u>28,9±5,2</u>
Fr.1, st	50,0	94,8	835	19,5±1,9
Fr.8, st	54,5	100,5	768	18,5±2,0

Pentru a fi pretabile și pentru recoltarea mecanizată, soiurile de lavandă trebuie să posedé tije florale cât mai lungi. Acestor cerințe corespund majoritatea hibrizilor studiați. Cele mai lungi tije florale au fost atestate la hibrizii Fr.8-5-15V și Fr.8-5-23V (Tabelul 3.8). La hibrizii menționați lungimea tijelor florale este 25,0 și 25,6 cm. Hibridul Fr.8-5-15V depășește martorul (Fr.8) cu 9,5 cm, iar hibridul Fr.8-5-23V are tije florale mai lungi cu 10,1cm, decât martorul. Rezultatele ne permit să afirmăm, că la hibrizii viguroși indicii studiați sunt mai pronunțați.

Din grupul de hibrizi policross semitimpurii la toate caracterele menționate s-au evidențiat hibrizii Fr.1-3-9V și Fr.8-5-26V. Rezultate performante au demonstrat și doi hibrizi policross F₁ de levănțică din grupa tardivă - Fr.1-3-5V și Fr.8-5-34V.

Unul din indicii principali ce determină producția de materie primă la levănțică este numărul de tulpini florale per/plantă (Figura 3.21). Hibrizii evaluați sunt perspectivi și prin

faptul, că plantele formează un număr destul de mare de lăstari floriali. În anul al IV-lea de vegetație acest caracter a variat în limitele 885-1367.

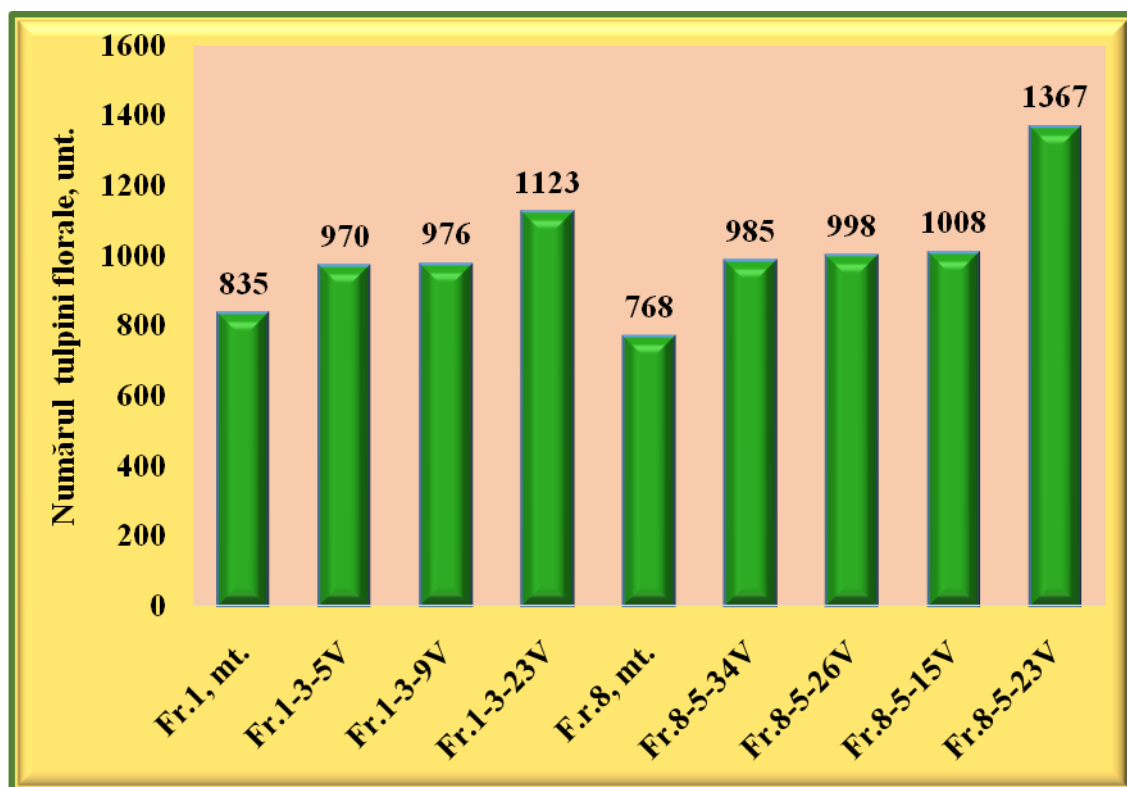


Fig. 3.21. Diferențierea unor hibrizi ce provin de la forma maternă Fr.1 și Fr.8 după numărul de tulpini florale per/plantă (anul al IV-lea de vegetație)

Valoarea maximă la caracterul menționat a fost stabilită la hibridul policross Fr.8-5-23V - 1367 tulpini florale, în comparație cu forma maternă Fr.-8, acest indice a constituit numai 768 unități. Un număr considerabil de tulpini florale (1123) s-a înregistrat la hibridul policross Fr.1-3-23V, care a depășit forma maternă Fr. - 1 cu 288 unități.

Au fost evaluate un șir de caractere ce vizează inflorescența. În rezultatul studierii genotipurilor hibride, din grupul timpuriu s-au evidențiat hibrizii: Fr.1-3-2V, Fr.1-3-23V și Fr.8-5-23V. La caracterul lungimea inflorescenței hibrizii menționați au valori cuprinse între 29,7-34,0 cm. Pentru specia *Lavandula angustifolia* este important, ca inflorescențele să posede un număr cât mai mare de verticile pe spicul floral și respectiv, cât mai multe flori în fiecare verticilă, spic floral, deoarece cea mai mare cantitate de ulei esențial se acumulează în glandele oleifere amplasate pe sepalele florilor. Numărul de verticile în spic la acești hibrizi este de la 6,5 cm la Fr.1-3-2V, până la 7,4 cm la genotipul Fr.8-5-23V. Corespunzător, acest hibrid se evidențiază și prin cel mai ridicat conținut de ulei esențial – 5,682 % (s.u.), standardul, înregistrând numai 3,123 % de ulei esențial (Tabelul 3.9.).

Tabelul 3.9. Valoarea indicilor unor caractere biomorfologice ale inflorescenței la hibrizi de *Lavandula angustifolia* . (anul al IV-lea de vegetație), 2012

Cifrul hibrizilor	Lungimea inflorescenței, cm	Lungimea spicului floral, cm	Nr. verticile pe spicul floral, unt.	Conținut ulei esențial, % (s.u)
	X± Sx	X± Sx	X± Sx	
Grupul timpuriu				
Fr.1-3-2V	<u>29,7±1.5</u>	<u>6,7±0.9</u>	<u>6,5±1.1</u>	<u>5,386</u>
Fr.1-3-23V	<u>30,6±1.8</u>	<u>6,9±1.4</u>	<u>7,1±2.7</u>	<u>5,613</u>
Fr.8-5-15V	32,5±1.7	7,5±1.1	6,7±0.7	5,080
Fr.8-5-23V	<u>34,0±1.9</u>	<u>8,4±2.0</u>	<u>7,4±1.9</u>	<u>5,682</u>
Fr.8-5-12V	27,4±1.3	5,4±0.7	5,5±0.5	4,832
Grupul semitimpuriu				
Fr.1-3-9V	31,7±1.1	6,8±1.6	6,8±1.5	<u>5,568</u>
Fr.1-3-20V	30,2±1.4	6,7±0.7	5,4±1.1	4,403
Fr.1-3-35V	26,5±1.8	5,0±0.4	5,0±0.5	4,454
Fr.8-5-9V	28,1±1.7	5,6±0.8	5,7±0.6	4,587
Fr.8-5-21V	27,2±1.5	5,0±0.4	6,5±0.4	4,337
Fr.8-5-26V	31,6±1.6	5,2±0.5	5,6±0.5	4,645
Fr.8-5-40V	29,4±1.3	7,4±1.1	6,5±1.1	4,765
Grupul tardiv				
Fr.1-3-3V	24,8±1.7	4,9±0.6	5,4±0.6	4,515
Fr.1-3-5V	31,0±1.6	6,5±0.5	5,9±0.8	<u>5,382</u>
Fr.1-3-13V	25,8±1.9	5,0±0.4	4,5±0.5	4,235
Fr.1-3-33V	24,5±1.4	4,8±0.6	4,5±0.5	4,183
Fr.8-5-34V	35,8±1.6	6,9±1.5	6,9±1.9	<u>5,157</u>
Fr.1, mt.	24,3±1.3	4,8±0.5	5,4±0.5	3,379
Fr.8, mt.	24,9±1.1	6,4±0.9	5,7±0.6	3,123

În rezultatul evaluării acestor caractere, din grupul semitimpuriu, a hibrizilor policross F₁ s-a evidențiat hibridul Fr.1-3-9V, cu cel mai ridicat conținut de ulei esențial – 5,568 % s.u., iar la genotipurile din grupul cu maturizare tardivă s-a evidențiat hibridul Fr.1-3-5V, cu un conținut de ulei esențial de 5,382 % (s.u.).

Obiectivul de bază al ameliorării la levănțică este conținutul de ulei esențial în materia primă. Acest indice variază de la 4,183% (s.u.) până la 5,568% (s.u.) la hibrizii descendenți de la forma maternă Fr.1. La hibrizii obținuți cu concursul formei materne Fr.8, dar și la alți hibrizi policros evaluați, conținutul de ulei esențial este mai ridicat (4,337- 5,682% s.u.) în raport cu formele de lavandă studiate de alți autori [22, 176, 188]. După conținutul de ulei esențial s-au evidențiat 7 hibrizi de levănțică din anul al IV-lea de vegetație în raport cu formele materne de proveniență franceză Fr.8 și Fr.1 (Figura 3.22).

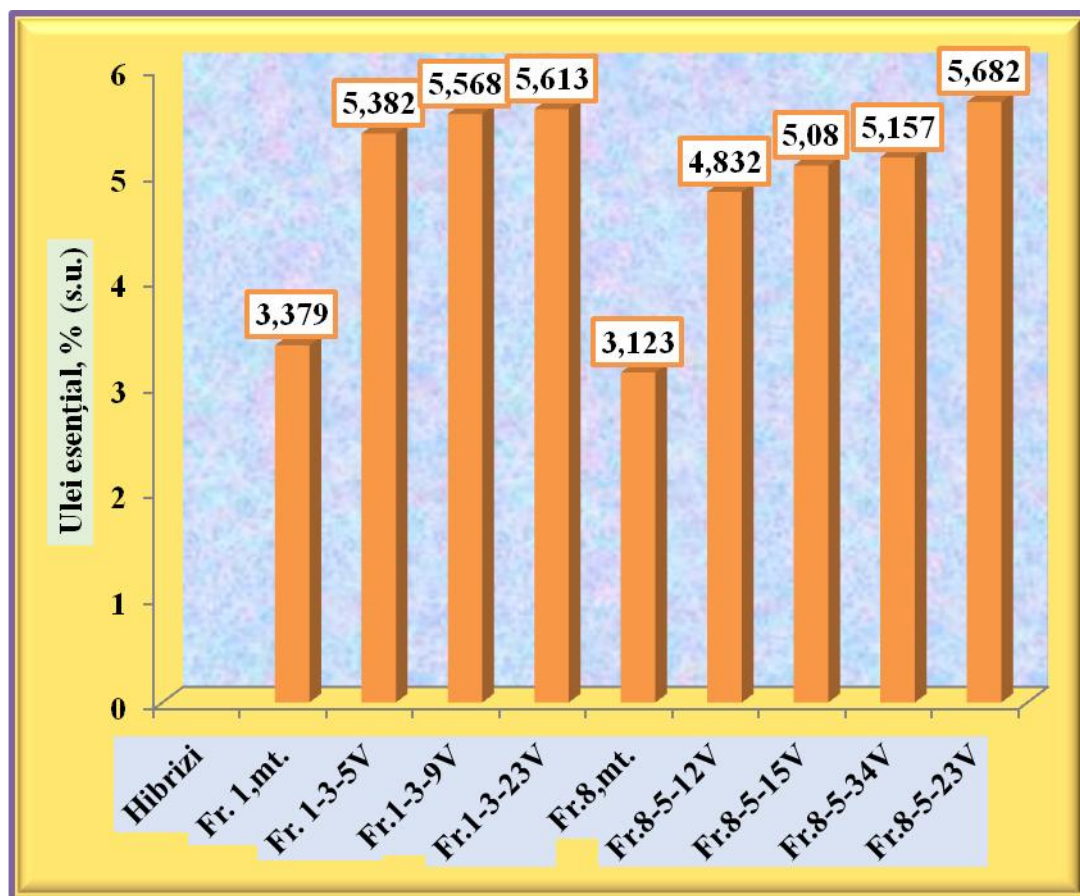


Fig. 3.22. Conținutul de ulei esențial la hibrizii de levănțică comparativ cu martorul Fr.1, Fr. 8 (anul IV de vegetație)

Cei mai perspectivi, în ce privește conținutul de ulei esențial, au fost hibrizii policross Fr.8-5-23V cu 5,682 % (s.u.) și Fr.8-5-34V cu 5,157% (s.u.), comparativ cu forma maternă la care conținutul de ulei esențial constituie 3,123% (s u.). Hibrizii policross ce provin de la forma maternă Fr.1, (Fr.1-3-5V, Fr.1-3-9V și Fr.1-3-23V) au un conținut de ulei esențial de 5,382, 5,568 și 5,613 % (s.u.), respectiv. Martorul a înregistrat un conținut mai redus de ulei esențial de numai 3,379 % (s.u.) în materia primă.

În anul al V-lea de vegetație au fost incluși studiu 47 hibrizi policross F_1 de levănțică, descendenți ai formei materne Vis Magic 10 (VM). Perioada de vegetație la acești hibrizi este diferită și în așa fel ei au fost repartizați în trei grupuri de maturizare: timpuriu, semitimpuriu și tardiv [20]. Grupul timpuriu include 13 hibrizi, grupul semitimpuriu - 25 hibrizi, iar grupul tardiv - 9 hibrizi. Din toate genotipurile hibride create, au fost selectate și studiate cele care au manifestat indici înalți la caracterele cantitative și calitative, ce caracterizează productivitatea lor. Rezultatele evaluării acestor trei grupuri de hibrizi și caracterele studiate sunt prezentate în tabellul 3.10.

Tabelul 3.10. Caracteristica unor hibrizi creați cu forma maternă VM 10 după caracterele plantei în anul 2012

Cifrul hibrizilor	Talía plantei, cm	Diametrul plantei, cm	Număr tulpini florale	Lungimea tijeí florale, cm
				X±Sx
Grupul timpuriu				
VM-9V	<u>59,0</u>	<u>98,0</u>	<u>621</u>	24,5±3,6
VM-10V	49,5	85,0	427	24,0±2,6
VM-21V	<u>56,3</u>	<u>98,5</u>	<u>574</u>	25,0±2,4
VM-22V	55,0	87,0	433	22,9±3,2
VM-26V	<u>57,0</u>	<u>100,0</u>	<u>685</u>	24,9±2,8
VM-91V	57,0	84,0	455	23,3±2,7
Grupul semitimpuriu				
VM-3V	49,0	90,0	467	22,8±2,5
VM-4V	49,5	82,0	460	22,2±3,2
VM-5V	48,0	96,0	463	<u>25,3±2,5</u>
VM-18V	<u>58,7</u>	<u>103,0</u>	675	24,8±3,8
VM-29V	53,8	89,0	565	21,0±2,1
VM-32V	<u>59,5</u>	<u>105,0</u>	<u>725</u>	<u>25,0±2,8</u>
VM-56V	<u>57,5</u>	<u>102,0</u>	583	20,6±2,9
VM-41V	52,0	80,0	559	<u>26,5±3,8</u>
VM-69V	56,7	88,0	478	21,5±3,3
Grupul tardiv				
VM-44V	<u>55,0</u>	<u>105,0</u>	<u>635</u>	26,5±5,0
VM-46V	<u>53,5</u>	<u>98,5</u>	<u>558</u>	<u>29,8±3,2</u>
VM-96V	50,0	78,0	427	27,7±2,9
VM-99V	<u>54,5</u>	<u>100,0</u>	<u>575</u>	27,7±4,2
VM-118V	50,5	90,0	461	21,6±3,0
VM-10, martor	50,0	67,0	321	20,3±2,0

Primele două caractere, "talía" și "diametrul" indică vigurozitatea plantelor. Hibrizii policros F₁ timpurii, au talía plantei cuprinsă între 49,5 și 59,0 cm, diametrul variind de la 84,0 cm până la 100,0 cm (Tabelul 3.10). La caracterul talía plantei s-au evidențiat hibrizii VM-21V cu talía de 56,3 cm, VM-26V – 57,0 și VM-9V – 59,0 cm. Tot acești hibrizi s-au evidențiat și la caracterul diametrul plantei, înregistrând valori de 98,5, 100,0 și 98,0 cm,corespunzător.

Numărul de tulpini florale dezvoltate per/plantă la hibrizii timpurii variază de la 427 la hibridul VM-10V până la 685 la hibridul VM-9V. În viziunea noastră sunt mai perspectivi hibrizii policros VM-21V, VM-9V și VM-26V, la care plantele formează 574, 621 și 685 tulpini florale (Tabelul 3.10).

Din cele expuse mai sus, indiferent de modul de recoltare, soiurile de levănțică trebuie să fie cu tijele florale cât mai lungi, pentru ca în timpul recoltării să nu nimerească segmente

lignificate ale lăstarilor în materia primă, acestea influențând negativ calitatea uleiului esențial și randamentul soiului-clonă. La caracterul „lungimea tije florale” s-au evidențiat hibrizii VM-9V cu tija florală 24,5 cm, VM-26V – 24,9 cm și VM-21V – 25,0 cm. Generalizând rezultatele obținute, putem afirma că hibrizii policross, care au talia și diametrul plantelor mai mare, posedă și un număr mai mare de tulpini florale, iar lungimea tijelor florale determină cantitatea și calitatea uleiului esențial.

Inflorescențele la hibrizii timpurii sunt bine dezvoltate, lungimea acestora variind de la 29,9 cm până la 34,5 cm. Cei mai mari indici la acest caracter au înregistrat hibrizii: VM-26V (32,0cm); VM-10V (32,3cm); VM-21V (32,4cm) și VM-9V (34,5cm) (Tabelul 3.11.). Lungimea spicului floral și numărul de verticile în spic sunt mai mari la hibridul VM-9V. Menționăm, că acest hibrid se evidențiază și prin cel mai ridicat conținut de ulei esențial de 5,461 % (s.u.) [22].

Din grupul semitimpuriu de hibrizi policross F_1 au fost evaluați următorii: VM-3V, VM-4V, VM-5V, VM-18V, VM-29V, VM-32V, VM-41V, VM-56V, VM-69V. Toți acești hibrizi se deosebesc prin indici înalți ai caracterelor cantitative. Diametrul plantelor este cel mai mare la hibrizii semitimpurii VM-32V (105,0cm), VM-18V (103,0cm), și VM-56V (102,0cm). Hibridul VM-32V formează cel mai mare număr de inflorescențe – 725 unități, sau cu 404 tulpini florale mai mult de cât standardul. La caracterul „lungimea tije florale” se evidențiază hibrizii VM-32V, cu indicii de 25,0 cm, VM-5V- 25,3 cm și VM-41V- 26,5 cm. Lungimea inflorescenței variază de la 27,2 cm la genotipul hibrid VM-56V până la 36,3 cm la genotipul hibrid VM-32V. Hibrizii policross F_1 semitimpurii se evidențiază prin vigurozitatea plantelor și lăstari bine dezvoltați. Dar, hibridul VM-32V la toate caracterele evaluate (talie și diametrul plantei, numărul de tulpini florale, lungimea tije, inflorescenței și spicului floral, numărul de verticile în spic, indică valori mari. (Tabelul 3.10). Toți hibrizii din acest grup au acumulat un conținut sporit de ulei esențial. Conținut mai ridicat de ulei esențial au avut hibrizii VM-69V (3,987% s.u.), VM-18V (4,000% s.u.), VM-5V (4,854% s.u.) și VM-32V (5,188% s.u.), depășind standardul, la care conținutul de ulei este de numai 3,439% (s.u.) (Tabelul 3.11). Hibrizii respectivi se evidențiază după majoritatea caracterelor biomorfologice ce determină productivitatea lor.

Grupul hibrizilor policross F_1 tardivi de levănțică a fost formată din 5 hibrizi. Rezultatele evaluării acestor hibrizi sunt prezentate în tabelele 3.10, 3.11. Putem menționa, că hibrizii din grupul de maturizare tardivă au talia plantelor de 50-55 cm, iar diametrul este 78-105 cm. Genotipurile VM-46V, VM-99V și VM-44V sunt cele mai viguroase și au cele mai multe tulpini florale (558, 575 și 635, respectiv.).

Tabelul 3.11. Valorile caracterelor inflorescenței și a conținutului de ulei esențial la hibrizii din anul al V-lea de vegetație, 2012

Cifrul hibrizilor	Lungimea inflorescenței, cm	Lungimea spicului floral, cm	Nr. verticile pe spicul floral	Conținut ulei esențial, % (s.u)
	X± Sx	X± Sx	X± Sx	
Grupul timpuriu				
VM-9V	34,5±1.6	10,0±1,9	7,0± 1,4	5,461
VM-10V	32,3±0,9	8,0±1,3	6,3±1,1	3,149
VM-21V	32,4±1,4	7,4±1,7	6,0± 0,9	3,846
VM-22V	29,9±1,1	7,0±1,3	5,9±0,7	3,700
VM-26V	32,0±1,8	7,6±1,2	6,1± 1,0	4,405
VM-91V	30,5±0,9	7,2±1,2	6,3±0,7	3,650
Grupul semitimpuriu				
VM-3V	29,4±1,1	6,6±1,1	6,1±0,8	3,290
VM-4V	29,9±1,4	7,7±1,8	6,8±1,8	3,885
VM-5V	33,0±1,3	7,7±0,8	6,3±0,6	4,854
VM-18V	32,6±1,6	7,8±1,8	7,4±2,4	4,000
VM-29V	27,5±1,0	6,5±1,0	6,0±0,8	4,174
VM-32V	36,3±0,9	8,3±1,3	7,0±1,1	5,188
VM-41V	33,0±2,1	6,5±1,2	6,7±1,0	3,651
VM-56V	27,2±1,6	6,6±0,9	6,5±0,7	3,890
VM-69V	30,5±1,5	9,0±1,8	6,9±1,6	3,987
Grupul tardiv				
VM-44V	35,7±0,9	9,2±2,6	6,5±1,4	3,746
VM-46V	36,8±1,3	7,0±1,2	6,7±0,8	3,780
VM-96V	34,2±0,9	6,5±1,1	6,3±0,6	3,320
VM-99V	35,5±1,2	7,8±1,6	6,8±1,1	3,790
VM-118V	29,0±0,7	7,4±1,3	6,4±0,9	3,420
VM-10, martor	26,6±1,0	6,3±0,7	5,8±0,5	3,439

La acești hibrizi inflorescențe sunt bine dezvoltate cu lungimea de până la 35,7 cm (hibridul VM-44V), în raport cu soiulul-clonă standard la care lungimea inflorescenței este de numai 26,6 cm. Lungimea spicului floral la hibrizii tardivi menționați variază în intervalele 7,0-9,2 cm. Hibrizii respectivi au și cele mai multe verticile în spicul floral – 6,5 la genotipul hibrid VM-44V; 6,7 la VM-46V și 6,8 la VM- 99V.

După conținutul de ulei esențial s-au remarcat tot acești 3 hibrizii: VM-44V care a acumulat un conținut de 3,746% (s.u.), VM-46V cu 3,780% (s.u.) și VM-99V, cu indicele de 3,790% (s.u.).

Din cele expuse, putem concluda că hibrizii policross F_1 de *L. angustifolia* evaluați în anul al IV-lea și al V-lea de vegetație sunt persectivi și pot fi utilizați la crearea soiurilor-clone noi, caracterizându-se prin următoarele caractere:

- Durata perioadei de vegetație diferită. La acești hibrizi a fost evaluate fazele fenologice de creștere și dezvoltare. Aceasta a permis de a repartiza hibrizii în trei grupuri de maturizare: timpuriu, semitimpuriu și tardiv.
- Productivitate înaltă. Evaluarea caracterelor cantitative (talie și diametrul plantei, numărul de inflorescențe și lungimea lor, lungimea tijei florale și a spicului floral, numărul de verticile în spic, ne-a permis caracterizarea și efectuarea aprecierii ample a fiecărui hibrid.
- Conținutul sporit de ulei esențial la hibrizii evaluați în anul al V-lea de vegetație de la 3,290% (s.u.) până la 5,461 % (s.u.).

3.4. Concluzii la capitolul 3

1. S-a demonstrat, că hibrizii policross F_1 de levănțică au perioada de vegetație diferită și s-au clasificat în trei grupuri de maturizare: timpurii, cu perioada de vegetație 54 – 62 zile; intermediari cu perioada de vegetație 63 – 67 zile și tardivi cu o medie de 68 – 74 zile. Diferența între hibrizii timpurii și cei tardivi constituie 20 zile, iar perioada de recoltare a hibrizilor timpurii, intermediari și tardivi, cultivați în aceeași unitate economică va fi extinsă până la 30 zile.

2. Genotipurile hibride cu termeni diferiți de maturizare tehnică, asigură recoltarea levănțicăi în termeni optimi, excluzând pierderile de materie primă și ulei esențial.

3. Majoritatea hibrizilor de levănțică evaluați manifestată o rezistență sporită la ger și iernare apreciați cu 4 și 5 baluri.

4. Cercetările efectuate după caracterele fenotipice a testului DUS au constatat diferențe distincte la: forma tufelor, culoarea și forma frunzelor, culoarea corolei florelor și forma spicului floral. Toate aceste caractere distinctive pot fi utilizate cu succes în procesul de recunoaștere a hibrizilor, soiurilor de levănțică.

5. Hibrizii policross de *L. angustifolia* descendenți ai formei materne Fr.1, au sintetizat și acumulat un conținut de ulei esențial foarte înalt, care constituie în medie 4,114 – 5,405% (s.u.), la cei ce provin de la forma maternă Fr.8 conținutul de ulei esențial în materia primă este de la 4,178% (s.u) până la 5,181% (s.u).

6. La genotipurile hibride care provin de la soiul-clonă Vis Magic 10, conținutul de ulei esențial pe parcursul anilor 2009-2013, a avut în medie valori de 3,388 – 4,451%, (s. u.).

7. Analiza calitativă și cantitativă efectuată prin tehnici GC-MS a identificat 22; 26 și 33 componenți în uleiul esențial al hibrizilor policross creați cu concursul formei materne Fr.8. La hibrizii ce provin de la forma maternă Fr.1 numărul componenților este 29 și 31.

8. Diversitatea hibrizilor policross este susținută și de concentrații diferite ale componenților majori, dar și de cei minori ai uleiului esențial. Astfel, concentrația linaloolului în uleiul esențial la genotipurile hibride ce provin de la soiul-clonă Vis Magic 10 variază de la 32,3% (VM-18V) până la 38,83% (VM-32V). Conținutul de acetat de linalilă este de la 30,05% la hibridul VM-18V până la 43,42% la hibridul VM-9V.

9. Calitatea uleiului esențial la hibrizii creați cu formele materne Fr.1 și Fr.8 este înaltă. Concentrația linaloolului, de care depinde nu numai calitatea uleiului esențial, dar și prețul de realizare a acestuia la unii hibrizilor creați și evaluați a fost de 50,84% (Fr.8-5-21V), iar conținutul acetatului de linalilă a constituit 40,62% (Fr.1-3-9V).

10. Au fost evidențiați hibrizi policross, în uleiul esențial al cărora linaloolul și acetatul de linalilă sunt urmați de al treilea component major – terpinen-4-ol în concentrație de până la 22,52% (Fr.1-3-23V). Acest component este prezent și în uleiul esențial al formei materne Fr.1 în concentrație de 8,5 %.

11. La hibrizii aflați în cercetare din anul al-IV-lea de vegetație au fost evaluate un șir de caractere cu impact asupra productivității, precum: talia și diametrul plantei, numărul de tulpini florale per/plantă, lungimea inflorescenței, lungimea spicului și a tijei florale, numărul de verticile în spic, mai variabile fiind talia plantei (51,0-65,4cm), lungimea inflorescenței (24,5-35,8cm), numărul de verticile pe spicul floral (4,5-7,4 unități).

12. Hibrizii evaluați sunt perspectivi și prin faptul, că plantele formează un număr destul de mare de lăstari floriali, la acest caracter s-au evidențiat hibrizii: Fr.8-5-15V, Fr.1-3-23V și Fr.8-5-23V cu 1008, 1123 și 1367 tulpini florale, respectiv.

13. Cercetările efectuate au rezultat cu selectarea a 7 hibrizi de lavandă din anul IV de vegetație (Fr.8-5-23V, Fr.8-5-15V, Fr.8-5-34V, Fr.1-3-2V, Fr.1-3-9V, Fr.1-3-5V, Fr.1-3-23V) și 9 hibrizi din anul al V-lea de vegetație cu diferiți termeni de maturizare: VM-9V și VM-26V, timpurii; VM-18V, VM-5V, VM-32V, VM-69V, semitimpurii și VM-44V, VM-46V, VM-99V, tardivi. Toți acești hibrizi au caractere cantitative performante.

4. MANIFESTAREA HETEROZISULUI ȘI VARIABILITATEA HIBRIZILOR POLICROSS F₁ DE *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA*

4.1. Efectul heterozis la hibrizii evaluați de levănțică

În ameliorarea multor specii de plante pentru crearea soiurilor, hibrizilor cu productivitate sporită este utilizat fenomenul heterozis [60, 91, 92, 106, 196], inclusiv la specii de plante medicinale [151, 196, 218]. Termenul heterozis a fost introdus în anul 1914 de G. Shull [221], desemnând starea organismului hibrid, caracterizată prin valori superioare ale unor parametri ca: adaptabilitate, productivitate, rezistență la boli și temperaturi critice în comparație cu formele parentale. Intensitatea heterozisului este foarte mare la încrucișarea între linii consangvinizate sau între soiuri și scade la încrucișarea între forme cu grad înalt de heterozigoție. Fenomenul heterozis caracterizează atât caracterele cantitative (elemente de productivitate, însușiri biochimice, însușiri fiziologice etc.).

Heterozisul se manifestă atât la plantele alogame cât și la cele autogame. Astfel, heterozisul se poate exterioriza printr-o creștere și dezvoltare luxuriantă a tulpinilor, frunzelor, inflorescențelor, semințelor etc. sau printr-o mărire a numărului de flori, frunze, fructe.

De asemenea, acest fenomen intensifică și o serie de însușiri fiziologice, cum ar fi rezistența la boli, ger, secetă etc. Importanța practică a heterozisului este foarte mare, deoarece prin intermediul acestui fenomen se obțin sporuri semnificative de producție cu 30-40 % mai înalte comparativ cu formele parentale [60,138].

După natura caracterelor și însușirilor afectate se disting trei categorii de heterozis [60, 185].

1. Heterozisul somatic reprezintă afectarea creșterii și dezvoltării organelor vegetative ale hibridului.

2. Heterozisul reproductiv se manifestă prin fertilitatea sporită a hibrizilor din prima generație față de formele parentale.

3. Heterozisul adaptiv reprezintă capacitatea hibrizilor de a se adapta mai bine la condițiile nefavorabile ale mediului ambiant.

Scopul cercetărilor efectuate constă în evaluarea genotipurilor hibride de perspectivă de *L. angustifolia* și selectarea celor ce ar îmbina armonios indici remarcabili la principalele caractere biologice și de producție precum conținut sporit de ulei esențial în materia primă, recolta de materie primă și ulei esențial, rezistența la ger, iernare și secetă, confirmate prin manifestarea heterozisului la caracterele cantitative [21,111].

Pe parcursul perioadei de vegetație au fost evaluați 140 hibrizi policross F₁ de levănțică în anul al treilea de vegetație. Hibrizii au fost creați în cadrul Laboratorului Genetica și Ameliorarea Plantelor Aromatice și Medicinalele de către dna doctor habilitat Maria Gonceariuc

și cercetătorii științifici din subdiviziunea menționată. Formele maternel Fr.1 și Fr.8 ale hibrizilor studiați sunt de proveniență franceză [20, 28]. Biodiversitatea genotipurilor hibride are un spectru foarte larg. Hibrizii se deosebesc după perioada de vegetație, talia plantei, lungimea inflorescenței, numărul de tulpini florale, culoarea caliciului și a corolei florilor etc. Important este faptul că au fost identificați hibrizi cu perioadă de vegetație diferită: timpurii, semitimpurii și tardivi. Perioada de vegetație diferită permite recoltarea hibrizilor pe rând (eșalonat), când productivitatea lor este mare, ceea ce reduce pierderile de materie primă și respectiv, ulei esențial [163]. Acești hibrizi sunt distinctivi după mai multe caractere biomorfologice, precum și prin culoarea corolei florilor care variază de la albastru deschis până la violet de diferite nuanțe. Hibridul Fr.1-3-29V, se caracterizează prin inflorescențe cu corola de culoare violet – deschis; Fr.8-5-10V, cu corola de culoare violet-închis și hibridul Fr.8-5-34V, cu corolla de culoare albastru – deschis (Figura 4.1 a, b, c.). Hibrizii policross de perspectivă din grupul timpuriu sunt: Fr.1-3-23V și Fr.1-3-29V. Grupul semitimpuriu include șase hibrizi - Fr. 8-5-8V; Fr. 8-5-10V; Fr. 8-5-33V; Fr. 8-5-40V; Fr. 8-5-28V și Fr. 1-3-12V, iar grupul cu perioada de vegetație tardivă este format din 2 hibrizi – Fr. 8-5-34V și Fr. 1-3-5V.

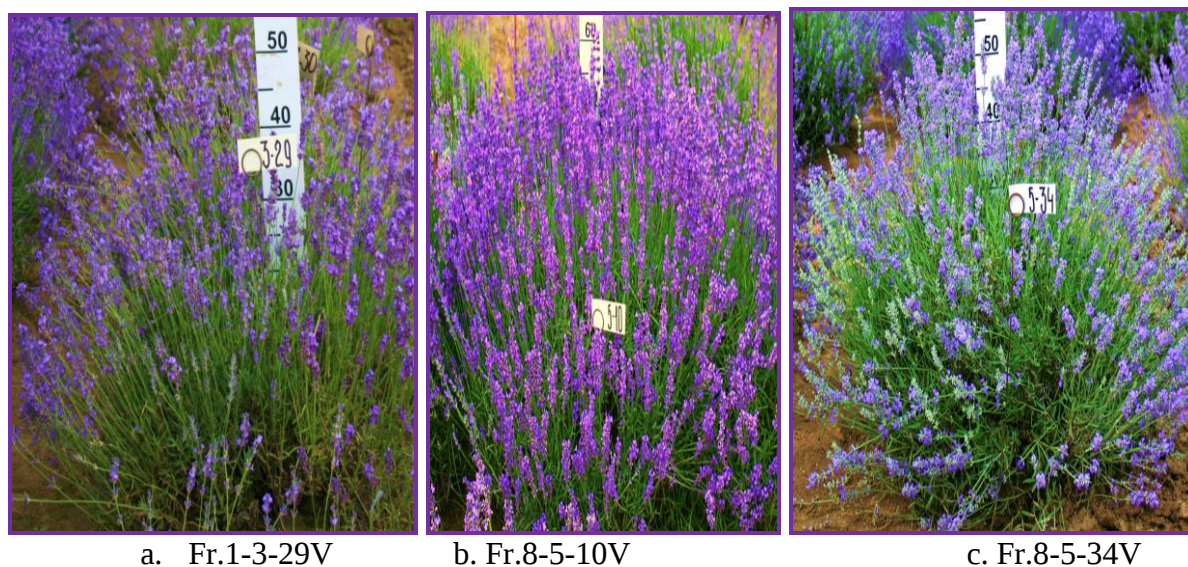


Fig. 4.1. Diferențierea hibrizilor de levănțică după culoarea corolei florilor

Rezultatele evaluării hibrizilor policross F_1 de levănțică au demonstrat, că aceștea sunt valoroși după un șir de caractere cantitative, cum ar fi talia plantei, lungimea inflorescenței și numărul de tulpini florale (Tabelul 4.1).

La aceste caractere a fost determinat efectul heterozisului în raport cu forma maternă. Examinând hibrizii după caracterul „talia plantei”, care variază de la 48,0 cm până la 62,0 cm, s-

a constatat că opt hibrizi manifestă heterozis pozitiv, înregistrând indici de la +1,0 % până la +36,1 %. La hibridul din grupul de maturizare tardiv Fr.1-3-5V, efectul heterozisului în raport cu forma maternă Fr.1, are valori negative (- 4,0%) [163].

La caracterul „lungimea inflorescenței” hibrizii policros din toate grupele de maturizare (timpurie, semitimpurie și tardive) ce provin de la forma maternă Fr.1, înregistrează efecte pozitive ale heterozisului de la +1,3 % până la 29,5 %. Cel mai înalt efect al heterozisului (+ 82,0 %) s-a manifestat la hibridul policros din grupul de maturizare tardiv - Fr.8-5-34V în raport cu forma maternă Fr.8.

Tabelul 4.1. Efectul heterozisului după caracterele cantitative ale plantei în anul 2011

Cifra hibrizilor	Talia plantei, cm	Efectul heterozis, %	Lungimea inflorescenței, cm	Efectul heterozis, %	Nr. tulpini florale	Efectul heterozis, %
Fr.1,forma maternă	50,0	-	23,7±3,2	-	305	-
Fr.8,forma maternă	49,6	-	19,4±2,6	-	325	-
Grupul timpuriu						
Fr.1-3-23V	50,5	+ 1,0	30,7±2,7	+ 29,5	385	+ 26,2
Fr.1-3-29V	52,5	+ 5,0	24,7±2,3	+ 4,2	352	+ 15,4
Grupul semitimpuriu						
Fr.8-5-8V	55,5	+ 11,9	32,5±2,5	+ 67,5	540	+ 66,2
Fr.8-5-10V	58,0	+ 16,9	26,0±1,3	+ 34,0	520	+ 60,0
Fr.8-5-33V	62,0	+ 25,0	30,7±3,3	+ 58,2	565	+ 73,8
Fr.8-5-40V	57,0	+ 15,0	29,4±1,4	+ 51,5	420	+ 29,2
Fr.8-5-28V	59,5	+ 20,0	27,0±1,7	+ 39,1	490	+ 50,7
Fr.1-3-12V	58,5	+ 17,0	24,5±1,8	+ 3,4	340	+ 11,4
Grupul tardiv						
Fr.8-5-34V	67,5	+ 36,1	35,3±2,3	+ 82,0	682	+ 109,8
Fr.1-3-5V	48,0	- 4,0	24,0±2,5	+ 1,3	485	+ 59,0

Hibrizii policros F_1 de levănțică aflați în cercetare sunt perspectivi și prin faptul că fiecare plantă formează un număr mare de tulpini florale, indice ce determină în mare măsură producția de materie primă. La hibrizii studiați în anul al III-lea de vegetație cu forma maternă Fr.1 acest indice variază de la 340 (Fr.1-3-12V), până la 485 (Fr.1-3-5V) unități/plantă, iar efectul heterozis indică valori pozitive de la +11,4% până la +59,0% respectiv.

Caracteristic pentru genotipurile hibride ce provin de la Fr.8 este un număr mai mare de tulpini florale per/plantă. La hibrizii din grupul de maturizare semitimpuriu acest indice variază de la 420 la hibridul Fr.8-5-40V până la 565 tulpini florale la hibridul policros Fr.8-5-33V, iar forma maternă Fr.8 la acest caracter a avut un număr mai mic și a constituit 325 unități. Heterozisul înregistrat la hibrizii semitimpurii la acest caracter este pozitiv în raport cu forma

maternă. Cel mai înalt efect al heterozisului (+ 73,8 %) a manifestat hibridul Fr.8-5-33V. Hibridul policross Fr.8-5-34V, ce face parte din grupul de maturizare tardiv, în al treilea an de vegetație a înregistrat cel mai mare număr de tulpini florale per/plantă – 682. Putem menționa, că efectul heterozisului înregistrat la acest hibrid în raport cu forma maternă este cel mai înalt și valoarea lui constituie + 109,8 % (Figura 4.2.).

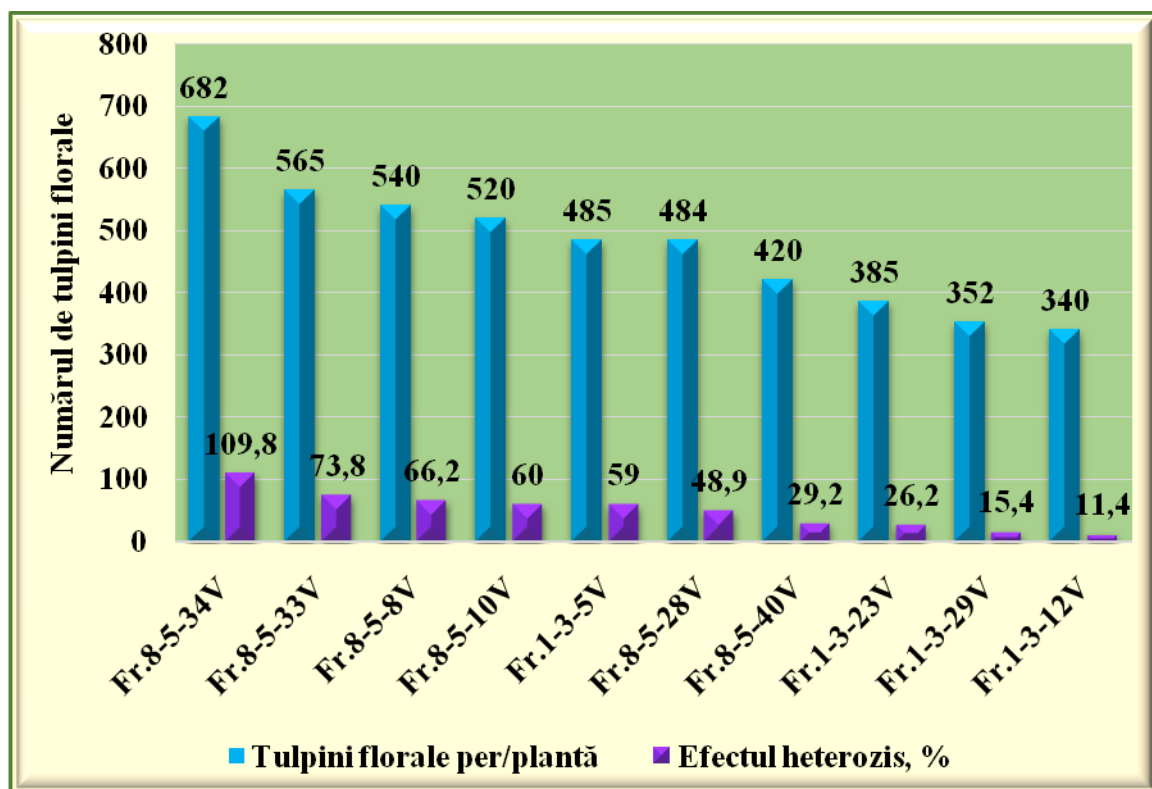


Fig.4.2. Valorile heterozisului după numărul tulpinilor florale/plantă la hibrizii de lavandă

La genotipurile hibride de levănțică, care s-au evidențiat au fost studiate și caracterele cantitative ale inflorescenței (Tabelul 4.2):

- lungimea spicului floral
- numărul de verticile pe spicul floral
- conținutul de ulei esențial în materia primă

Lungimea spicului floral la hibrizii selectați variază de la 4,5 până la 7,0 cm, iar cel mai înalt indice al heterozisului la acest caracter a fost de + 23,3 % la hibridul tardiv Fr. 8-5-34V și + 20,0% la hibridul din grupul semitimpuriu Fr.8-5-8V. Numărul de verticile pe spicul floral la levănțică influențează direct conținutul și producția de ulei esențial. La acest caracter șase dintre

hibrizii evaluați manifestă heterozis cu indici pozitivi (Fr.1-3-23V, Fr.8-5-8V, Fr. 8-5-10V, Fr.8-5-33V, Fr.8-5-40V și Fr.8-5-34V).

Tabelul 4.2. Efectul heterozis a caracterelor inflorescenței și conținutul de ulei esențial în anul 2011

Cifra hibridilor	Lungimea spicului floral, cm	Efectul heterozis, %	Verticile pe spicul floral	Efectul heterozis , %	Conținut ulei esențial, % (s.u.)	Efectul heterozis, %
Fr.1, formă maternă	5,8±0,8	-	5,5±0,5	-	2,601	-
Fr.8, formă maternă	6,0±0,6	-	5,5±0,4	-	2,421	-
Grupul timpuriu						
Fr.1-3-23V	6,9±0,7	+ 18,9	6,5±0,5	+ 18,1	5,165	+ 98,5
Fr.1-3-29V	4,7±0,9	- 18,9	4,6±0,5	- 16,3	4,453	+ 74,2
Grupul semitimpuriu						
Fr.8-5-8V	7,2±0,6	+ 20,0	6,3±0,5	+ 14,5	4,613	+ 90,5
Fr.8-5-10V	6,8±0,8	+ 13,3	6,0±0,8	+ 9,1	4,350	+ 79,6
Fr.8-5-33V	6,0±0,9	+ 0,0	5,8±0,6	+ 5,4	4,125	+ 70,3
Fr.8-5-40V	7,0±0,7	+ 16,6	6,5±0,5	+ 18,1	4,172	+ 72,3
Fr.8-5-28V	5,0±0,8	- 16,6	4,9±0,3	- 10,5	4,120	+ 70,1
Fr.1-3-12V	5,7±0,7	- 1,7	4,7±0,5	- 14,5	4,032	+ 82,3
Grupul tardiv						
Fr.8-5-34V	7,4±0,5	+ 23,0	6,6±0,3	+ 16,3	5,098	+ 110,5
Fr.1-3-5V	4,5±0,4	- 22,4	4,5±0,6	- 18,0	4,274	+ 64,3

Toți hibridii evaluați depășesc forma maternă după conținutul de ulei esențial, înregistrând valori de 4,032 – 5,165 % (s.u.) [22]. Efectul heterozis la acest caracter constituie valori cuprinse între + 64,3 % și +110,5 % (Figura 4.3).

Cei mai înalt efect al heterozisului au înregistrat hibridii:

- Fr. 8-5-34V – 5,098 % (s.u.) ulei esențial, efectul heterozis + 110,5 %.
- Fr. 1-3-23V – 5,165 % ulei esențial, efectul heterozis + 98,5 %.
- Fr. 8-5-8V – 4,613 % ulei esențial, efectul heterozis + 90,5 %.

Din cele expuse mai sus se poate face concluzia că a fost creat un vast material inițial de ameliorare pentru crearea soiurilor-clon de levănțică, reprezentate de hibridi policross ce se caracterizează prin indici înalți ai caracterelor cantitative și în primul rând, prin conținut înalt de ulei esențial.

Analiza GC-MS a uleiului esențial obținut din inflorescențele proaspete ale hibridilor evidențiază a demonstrat o variabilitate semnificativă a componenței calitative și cantitative (Tabelul 4.3).

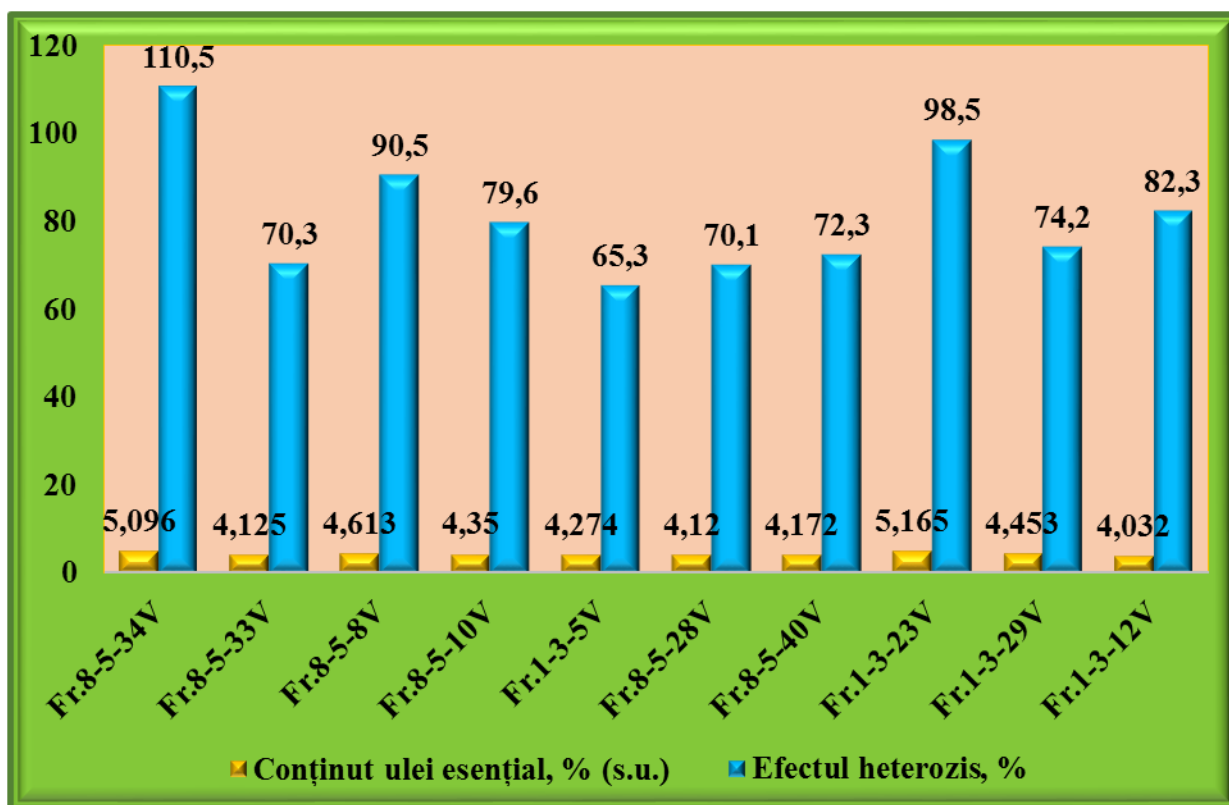


Fig.4.3. Expresia heterozisului după conținutul de ulei esențial la hibrizii de lavandă

Biodiversitatea hibrizilor este exprimată și prin numărul componentelor majori și minori identificați. La hibridul policros Fr.1- 3-23V s-au stabilit 30 de componente principale al uleiului esențial, iar la hibridul Fr. 8-5-34V numărul total al acestora fiind de 31. Este cunoscut faptul, că calitatea uleiului la levănțică este determinată de concentrația acetatului de linalilă. Cu cât concentrația acestui component este mai ridicată, cu atât calitatea uleiului esențial este mai înaltă.

Genotipurile de *L. angustifolia* evaluate posedă trei componente majori în uleiul esențial: linalool, acetat de linalilă și 4-terpineol, astfel aparținând unui singur chemotip – **linalool/acetat de linalilă/4-terpineol**.

Hibrizii policros F_1 de levănțică precum și formele maternelle se deosebesc prin concentrația fiecărui component și numărul de componente minori. Formele maternelle au un număr mai mic de componente minori în uleiul esențial față de hibrizii aflați în cercetare. La forma maternă Fr.1 au fost identificați numai 17 componente, iar conținutul de linalool este de 42,960% și acetatul de linalilă constituie 27,282%.

Compoziția chimică a uleiului esențial a formei maternelle Fr.8 este caracterizată de 31 componente, iar concentrația componentelor principale – linaloolul și acetatul de linalilă constituie 34,928% și 43,829% respectiv.

Tabelul 4.3. Studiu comparativ al uleiului esențial la formele materne și hibrizi în anul 2011

Nº	Componenti	Fr.1, forma maternă	Fr.1- 3-23V	Fr.8, forma maternă	Fr. 8-5-34V
1			0,055		
2	<i>n</i> -Octen-1-ol		0,043	0,028	0,256
3	3-Octenonă	1,107	0,087	0,492	0,897
4	β -Mircen		0,280	0,264	0,127
5	3-Octanol			0,107	0,257
6	Δ^3 -Caren		0,102	0,350	0,124
7	<i>o</i> -Cimen		0,169		
8	Limonen		0,205	0,177	0,076
9	Eucaliptol	0,914	2,623	0,417	0,632
10	<i>trans</i> -Ocimen	1,829	3,117	0,999	0,498
11	<i>cis</i> -Ocimen	1,183	0,516	0,591	0,180
12	γ -terpinen		0,276	0,035	
13	Hexil acetat		0,359		0,044
14	<i>cis</i> -Linalool oxi			0,142	0,409
15	α -Terpinen		0,165	0,236	0,438
16	Linalool	42,960	32,377	34,928	64,146
17	<i>n</i> -Octen-1-yl- acetat	1,302	1,239	0,417	0,227
18	3-octanol acetat			0,116	
19	Camphor		0,279	0,259	0,337
20	Borneol	0,843	0,754	0,650	0,784
21	4-Terpineol	8,541	6,523	0,606	1,345
22	Carvacrol		0,092		0,056
23	α -Terpineol	4,742	2,838	5,432	2,784
24	Nerol	0,687	0,385	0,797	0,366
25	Geraniol				0,049
26	Acetat de linalilă	27,282	25,444	43,829	21,209
27	Bornil acetat		0,180	0,182	0,053
28	Lavandulol acetat	3,253	0,266	0,487	0,297
29	Timol			0,614	
30	Nerol acetat	0,958	0,483	1,138	0,436
31	Geranil acetat	1,769	0,888	2,106	0,743
32	β -Cariophilen	1,601	2,451	2,027	1,363
33	Germacren D		0,121	0,074	0,056
34	γ -Cadinen		0,09	0,2	0,065
35	Cariophilen oxid	0,516	0,554	0,412	0,563
36	β -Cadinen	0,512	0,405		0,309
Componentii identificați		17	30	31	31
Total, %		99,999	98,052	99,366	99,398

Hibridii policross Fr.8-5-34V și Fr.1-3-23V, de asemenea se evidențiază prin conținut de ulei esențial foarte înalt (5,098% și 5,165% respectiv). Analiza gaz-cromatografică a demonstrat, că calitatea uleiului esențial este înaltă datorită concentrației ridicate de linalool, de peste 64 % ,

ce a fost identificată la hibridul policross Fr.8-5-34V. Al doilea component major, acetatul de linalilă, a înregistrat concentrații de la 21,209% la hibridul Fr.8-5-34V, până la 25,444 % la hibridul Fr. 1-3-23V. Aceiași biodiversitate se observă și în privința conținutului componentului major 4-terpineol, care este în concentrație ridicată (22,523 %) la hibridul Fr.1-3-23V, descendent de la forma maternă Fr. 1.

La forma maternă respectivă concentrația componentului 4-terpineol este de asemenea înaltă (8,541 %). Hibridul Fr. 8-5-34V conține în uleiul esențial 1,345% de 4-terpineol, iar forma maternă a acestuia (Fr. 8) – 0,606 %. S-a stabilit, că la hibrizii evaluați concentrația componentului 4-terpineol în uleiul esențial reprezintă un caracter ereditar, care se transmite și se păstrează de la formele materne și chiar manifestă heterozis la acest caracter, cea ce nu putem afirma în privința concentrației linaloolului și acetatului de linalilă. Din potrivă, concentrația acetatului de linalilă în uleiul esențial separat din inflorescențele hibrizilor este mai joasă decât în uleiul formelor materne ale acestora.[21]

4.2 Variabilitatea caracterelor cantitative ce influențează productivitatea hibrizilor

Unitatea de măsură a variabilității este dispersia (Sx^2) și derivatele ei. Una din aceste derivate este coeficientul de variație. Acest coeficient constituie exprimarea abaterei standard prin intermediul mediei aritmetice a caracterului studiat. De regulă acest coeficient este exprimat în procente (%), $V = \frac{Sx}{x} \times 100\%$. Coeficientul variației este cuprins în limitele de la 0,0% până la 50,0% [93]. Valoarea mică a acestui coeficient indică, că caracterul studiat aparține unei totalități de subiecte foarte omogene. Referitor la organizmele vii acestea indică că fenotipic ele sunt omogene. Pentru elaborarea soiurilor-clonă și hibrizilor de levănțică cu productivitate înaltă, perioade de vegetație diferite, rezistenți la ger, iernare și secetă, a fost utilizat material inițial de ameliorare cu o variabilitate pronunțată la caracterele cantitative ce influențează direct productivitatea. Hibrizii evaluați sunt rezistenți la ger și iernare, formează tije și spice florale lungi, au un număr mare de verticile pe spicul floral, sintetizează și acumulează ulei esențial în concentrații ridicate [8, 26].

Conceptul cercetărilor este de evidențiere și selectare a hibrizilor perspectivi pentru crearea soiurilor-clonă de levănțică și s-a bazat pe faptul, că coeficientul de variabilitate (V) a hibrizilor policross este înalt: cuprins între 16% și 30% [8, 27]. A fost evaluat coeficientul de variație a celor mai importante caractere cantitative la 6 hibrizi policross F_1 de levănțică din grupul de maturizare timpuriu, 12 hibrizi din grupul semitimpuriu și 3 hibrizi tardivi. Ei s-au evidențiat în anul al IV-lea de vegetație. Formele materne a genotipurilor hibride aflate în studiu

sunt de proveniență franceză - Fr.1 și Fr.8. Coeficientul de variație la acești hibrizii este diferit. Parametrii caracterelor studiate la forma maternă Fr.1 au coeficient de variație mic ce indică, că este un soi constant.

Astfel, lungimea tijei florale la forma maternă este de $19,5 \pm 1,9$ cm, iar la hibrizii timpurii de la $20,0 \pm 2,5$ cm până la $23,7 \pm 3,8$ cm, semitimpurii ($19,7 \pm 2,0$ - $23,5 \pm 2,9$ cm). Cu cele mai lungi tije florale s-a evidențiat hibridul din grupul tardiv Fr.1-3-5V de $24,5 \pm 4,3$ cm.

Valoarea coeficientului de variație a hibrizilor ce provin de la forma maternă Fr.1, la caracterul lungimea tijei florale a fost cuprinsă în limitele 10,2% - 17,5%, majoritatea lor au valori medii și numai la forma maternă variabilitatea la acest caracter este joasă, fiind mai mica de 10% ($V = 9,7\%$) (Tabelul 4.4.).

Tabelul 4.4. Caracteristica hibrizilor cu formele materne Fr.1 și Fr.8 după lungimea tijei florale (2012)

Nr. d/o	Cifrul hibrizilor	Lungimea tijei florale, cm	
		X±sX	V, %
	Grupul timpuriu		
1.	Fr.1-3-2V	23,0±3,3	14,3
2.	Fr.1-3-23V	23,7± 3,8	16,0
3.	Fr.1-3-29V	20,0± 2,5	12,5
4.	Fr.8-5-15V	25,0± 3,1	12,4
5.	Fr.8-5-23V	25,6± 4,0	18,0
6.	Fr.8-5-27V	22,0±2,1	9,5
	Grupul semitimpuriu		
7.	Fr.1-3-9V	22,3±3,4	15,3
8.	Fr.1-3-12V	19,7±2,0	10,2
9.	Fr.1-3-20V	23,5±2,9	12,3
10.	Fr.8-5-8V	24,9±1,7	6,8
11.	Fr.8-5-9V	22,5±1,9	8,4
12.	Fr.8-5-10V	26,5±2,9	10,5
13.	Fr.8-5-28V	22,0±3,7	16,8
14.	Fr.8-5-33V	24,7±2,9	11,7
15.	Fr.8-5-35V	26,6±5,5	20,7
16.	Fr.8-5-36V	23,0±2,1	9,1
17.	Fr.8-5-40V	22,0±3,9	17,7
18.	Fr.8-5-41V	24,2±4,9	20,2
	Grupul tardiv		
19.	Fr.1-3-5V	24,5±4.3	17,5
20.	Fr.8-5-34V	28,9±5.2	18,0
21.	Fr.8-5-42V	24,2±3.6	14,8
Fr. 1, f.m.		19,5±1.9	9,7
Fr. 8, f.m.		15,5±2.0	12,9

Au fost evaluați hibrizii ce provin de la forma maternă (Fr.8), respectiv trei din grupul timpuriu (Fr.8-5-15V, Fr.8-5-23V, Fr.8-5-27V); nouă genotipuri aparțin grupului semitimpuriu (Fr.8-5-8V, Fr.8-5-9V, Fr.8-5-10V, Fr.8-5-28V, Fr.8-5-33V, Fr.8-5-35V, Fr.8-5-36V, Fr.8-5-40V, Fr.8-5-41V) și doi hibrizi ce aparțin grupului de maturizare tardiv (Fr.8-5-34V și Fr.8-5-42V). Lungimea tijei florale la forma maternă Fr.8 este de $15,5 \pm 2,0$ cm. Hibrizii policross de levănțică evaluați la caracterul menționat variază de la $22,0 \pm 3,9$ cm până la $28,9 \pm 5,2$ cm. După caracterul respectiv s-au evidențiat următorii hibrizi: Fr.8-5-15V ($25,0 \pm 3,1$), Fr.8-5-10V ($26,5 \pm 2,9$ cm), Fr.8-5-35V ($26,6 \pm 5,5$ cm) și Fr.8-5-34V ($28,9 \pm 5,2$ cm). Coeficientul variației mai mic de 20 % ($V < 20\%$) indică, că genotipul studiat este omogen. Cel mai mare coeficient de variație a fost stabilit la hibrizii din grupul de maturizare semitimpurie: Fr.8-5-41V cu ($V = 20,2\%$) și Fr.8-5-35V de ($V = 20,7\%$). Lungimea spicului floral la hibrizii evaluați descendenți de la forma maternă Fr.1 a fost de la 5.0 cm până 6,9 cm. (Tabelul 4.5).

Tabelul 4.5. Coeficientul de variație la caracterul lungimea spicului floral (2012)

Nr. d/o	Cifrul hibrizilor	Lungimea spicului floral, cm	
		X±sX	V, %
Grupul timpuriu			
1	Fr.1-3-2V	6,7±0,9	13,4
2	Fr.1-3-23V	6,9±1.4	20,3
3	Fr.1-3-29V	5,0±1,6	<u>32,0</u>
4	Fr.8-5-15V	7,5±1,1	14,6
5	Fr.8-5-23V	8,4±2,0	23,8
6	Fr.8-5-27V	5,4±0,7	12,9
Grupul semitimpuriu			
7	Fr.1-3-9V	6,8±1,6	<u>23,5</u>
8	Fr.1-3-12V	5,7±0,9	15,7
9	Fr.1-3-20V	6,7±0,7	10,4
10	Fr.8-5-8V	7,2±2,1	<u>29,2</u>
11	Fr.8-5-9V	5,6±0,8	14,3
12	Fr.8-5-10V	6,8±0,5	7,4
13	Fr.8-5-28V	5,0±0,9	18,0
14	Fr.8-5-33V	6,0±0,8	13,3
15	Fr.8-5-35V	7,2±2,0	27,7
16	Fr.8-5-36V	4,6±0,8	17,4
17	Fr.8-5-40V	7,4±1,1	17,8
18	Fr.8-5-41V	7,1±1,9	26,7
Grupul tardiv			
19	Fr.1-3-5V	6.5±0,5	7,7
20	Fr.8-5-34V	6.9±1,5	<u>21,7</u>
21	Fr.8-5-42V	6.6±0,9	13,6
Fr. 1, f.m.		4.8±0.5	10,4
Fr. 8, f.m.		6.4±0,9	14,1

Toți hibrizii la caracterul “lungimea spicului floral” au indici mai înalți decât la forma maternă. Forma maternă Fr.1 a avut lungimea spicului de numai 4,8 cm.. Se poate de menționat că cel mai înalt coeficient de variație ($V=32\%$) la caracterul dat s-a manifestat la hibridul din grupul timpuriu Fr.1-3-29V urmat de hibridul din grupul semitimpuriu Fr.1-3-9V cu 23,5%. (Tabelul 4.5.) La genotipurile hibride creați cu concursul formei maternă Fr. 8, lungimea spicului floral variază în limitele 4,6-8,4 cm. La forma maternă Fr. 8 acest indice a fost de 6,4 cm, ceea ce este ceva mai mare față de indicii prezentați la unii hibrizi. La acest caracter s-au evidențiat hibrizii timpurii Fr.8-5-15V ($7,5\pm 1,1$ cm); Fr.8-5-23V ($8,4\pm 2,0$ cm) și cei semitimpurii Fr.8-5-35V ($7,2\pm 2,0$ cm); Fr.8-5-40V ($7,4\pm 1,1$ cm).

Tabelul 4.6. Variația numărului de verticile pe spicul floral la hibrizii cu forme maternel Fr.1; Fr.8. (2012)

Nr. d/o	Cifrul hibrizilor	Număr verticile per. spicul floral, cm	
		X±sX	V,%
	Grupul timpuriu		
1.	Fr.1-3-2V	6,5±1,3	20,6
2.	Fr.1-3-23V	7,1±2,7	38,1
3.	Fr.1-3-29V	5,6±1,3	23,2
4.	Fr.8-5-15V	6,7±0,7	10,4
5.	Fr.8-5-23V	7,4±1,9	25,6
6.	Fr.8-5-27V	5,5±0,5	9,1
	Grupul semitimpuriu		
7.	Fr.1-3-9V	6,8±1,5	22,2
8.	Fr.1-3-12V	5,7±0,6	14,1
9.	Fr.1-3-20V	5,4±1,1	20,3
10.	Fr.8-5-8V	5,5±1,3	23,6
11.	Fr.8-5-9V	5,7±0,6	10,5
12.	Fr.8-5-10V	6,5±0,5	7,7
13.	Fr.8-5-28V	5,9±0,7	11,8
14.	Fr.8-5-33V	5,8±1,2	20,6
15.	Fr.8-5-35V	7,9±1,6	20,3
16.	Fr.8-5-36V	4,9±0,6	12,2
17.	Fr.8-5-40V	6,5±1,1	16,9
18.	Fr.8-5-41V	6,0±1,4.	23,3
	Grupul tardiv		
19.	Fr.1-3-5V	5,9±0,8	13,5
20.	Fr.8-5-34V	6,9±1,9	27,5
21.	Fr.8-5-42V	6,0±0,9	15,0
Fr. 1, f.m.		5,4±0,5	9,3
Fr. 8, f.m.		5,7±0,6	14,1

Coeficientul de variație este cel mai mare la hibrizii din grupul de maturizare semitimpuriu Fr.8-5-23V ($V=23,8\%$), Fr.8-5-41V ($V=26,7\%$), Fr.8-5-35V ($V=27,7\%$) și Fr.8-5-8V ($V=29,2\%$). Majoritatea hibrizilor expuși în tabelul 4.5. au coeficientul de variație mai mic de $20,3\%$, ceea ce reprezintă o variabilitate modificală. Totuși, la un grup de hibrizi coeficientul de variație este mai mare de $V>20\%$: aceștea sunt: Fr.8-5-23V cu $22,8\%$; Fr.1-3-9V cu $23,5\%$; Fr.8-5-41V cu $26,7\%$, Fr.8-5-35V cu $27,7\%$, Fr.8-5-8V cu $29,2\%$; și Fr.1-3-29V cu $32,0\%$. Pentru hibrizii menționați caracterul lungimea spicului floral, este determinat și de factori genetici suplimentari.

Numărul de verticile pe spicul floral este un caracter care corelează direct conținutul de ulei esențial, aceasta constituie un ajutor valoros în procesul de ameliorare la levănțică. (Tabelul 4.6). La forma maternă Fr.1 acest indice are valoarea de 5,4 unități. La majoritatea hibrizilor policross F_1 evaluați, acest indice crește până la 7,1 la hibridul Fr.1-3-23V la care, de asemenea, coeficientul de variație constituie $38,1\%$. Genotipurile hibride de levănțică: Fr.1-3-2V, Fr.1-3-29V, Fr.1-3-9V și Fr.1-3-20V au valori de peste 20% . Caracterul numărul de verticilii (Tabelul 4.6.) la majoritatea hibrizilor policross F_1 de levănțică sunt determinați de aceiași factori genetici. Numai la hibridul Fr.1-3-23V, cu coeficientul de variație de $38,1\%$, sunt prezenți și factorii genetici modificali. Plantele purtătoare de acești factori genetici modificali pot fi identificate.

Hibrizii evaluați la caracterele lungimea tijei florale, lungimea spicului floral, numărul de verticile pe spicul floral după coeficientul de variație au fost grupați în trei clase:

a. lungimea tijei florale

- nesemnificativă (mică) ($V < 10\%$) — 4 hibrizi ($V=6,8\% - 9,5\%$)
- medie ($V=10\% - 20\%$) — 15 hibrizi ($V=10,2\% - 18,0\%$)
- semnificativă (înalță) ($V > 20\%$) — 2 hibrizi ($V= 20,2\% - 20,7\%$)

b. lungimea spicului floral

- nesemnificativă (mică) ($V < 10\%$) — 2 hibrizi ($V= 7,4\% - 7,7\%$)
- medie ($V=10\% - 20\%$) — 11 hibrizi ($V= 10,4\% - 18,0\%$)
- semnificativă (înalță) ($V > 20\%$) — 8 hibrizi ($V= 20,3\% - 32,0\%$)

c. numărul de verticile pe spicul floral

- nesemnificativă (mică) ($V < 10\%$) — 2 hibrizi ($V= 7,7\% - 9,1\%$)
- medie ($V=10\% - 20\%$) — 8 hibrizi ($V= 10,4\% - 16,9\%$)
- înalță ($V > 20\%$) — 11 hibrizi ($V= 20,3\% - 38,1\%$)

În anul al-V-lea de vegetație la 20 hibrizi policross F_1 de levănțică a fost studiat coeficientul de variație după caracterele cantitative a inflorescenței (lungimea tijei florale, lungimea spicului floral și numărul de verticile pe spicul floral) (Tabelul 4.7). Forma maternă

care a fost utilizată la crearea hibrizilor este soiul moldovenesc Vis Magic 10 (VM -10). Ea se caracterizează cu cele mai scurte tije florale (20,3 cm), cele mai mici spice (6,3 cm) și cu un număr scăzut de verticile pe spicul floral (5,8 unități). Coeficientul de variație la aceste caractere este cel mai mic ($V=9,8\%$; $11,1\%$ și $8,6\%$, respectiv). Aceasta, demonstrează că forma maternă (Vis Magic 10) este o linie constantă (pură). Genotipurile hibride din grupul de maturizare timpuriu (VM-9V, VM-21V, VM-26V, VM-91V, VM-10V, VM-22V) la caracterul lungimea tijei florale ating valoarea de la 21,0cm până la 26,0 cm. Acești hibrizi aparțin clasei medii de variație, unde $V=10,7\%$ - $16,4\%$. (Tabelul 4.7).

Tabelul 4.7. Coeficientul de variație la principalii indici ai productivității la hibrizii creați cu forma maternă VM 10 (2012)

Cifrul hibrizilor	Lungimea tijei florale, cm		Lungimea spicului floral, cm		Număr verticile pe spicul floral	
	$X \pm sX$	V, %	$X \pm sX$	V, %	$X \pm sX$	V, %
Grupul timpuriu						
VM-9V	22,0 $\pm$ 3,6	16,4	10,0 $\pm$ 1,9	19,0	7,0$\pm$ 1,4	20,0
VM-21V	21,0 $\pm$ 2,4	11,4	7,4 $\pm$ 1,7	14,8	6,0 $\pm$ 0,9	15,0
VM-26V	24,4 $\pm$ 2,8	13,3	7,6 $\pm$ 1,2	15,8	6,1 $\pm$ 1,0	16,3
VM-91V	23,3 $\pm$ 2,7	11,5	7,2 $\pm$ 1,2	15,3	6,2 $\pm$ 0,7	11,1
VM-10V	24,3 $\pm$ 2,6	10,7	8,0 $\pm$ 1,3	16,3	6,3$\pm$1,1	17,4
VM-22V	26,0 $\pm$ 3,2	12,3	7,6 $\pm$ 1,3	13,2	5,9 $\pm$ 0,7	11,6
Grupul semitimpuriu						
VM-18V	24,8 $\pm$ 3,8	15,3	7,8 $\pm$ 1,8	23,1	7,4$\pm$2,4	32,4
VM-32V	24,5 $\pm$ 2,8	11,4	7,4 $\pm$ 1,3	17,6	6,6 $\pm$ 1,1	16,4
VM-56V	20,6 $\pm$ 2,9	14,1	6,6 $\pm$ 0,9	13,6	6,5 $\pm$ 0,7	13,8
VM-5V	25,3 $\pm$ 2,5	9,0	7,7 $\pm$ 0,8	10,4	6,3 $\pm$ 0,6	9,5
VM-69V	21,5 $\pm$ 3,3	15,4	9,0 $\pm$ 1,8	21,1	6,9$\pm$1,6	23,2
VM-29V	21,0 $\pm$ 2,1	10,0	6,5 $\pm$ 1,0	15,0	6,0 $\pm$ 0,8	13,3
VM-41V	26,5 $\pm$ 3,8	14,3	7,0 $\pm$ 1,2	17,2	6,7 $\pm$ 1,0	14,9
VM-3V	22,8 $\pm$ 2,5	10,9	6,6 $\pm$ 1,1	16,6	6,1 $\pm$ 0,8	13,3
VM-4V	22,2 $\pm$ 3,2	14,4	7,7 $\pm$ 1,8	23,4	6,8$\pm$1,8	26,5
Grupul tardivi						
VM-44V	26,5 $\pm$ 5,0	18,0	9,2 $\pm$ 2,6	28,3	6,5$\pm$1,4	26,1
VM-46V	29,8 $\pm$ 3,2	10,7	7,0 $\pm$ 1,2	17,2	6,1 $\pm$ 0,8	13,1
VM-99V	27,7 $\pm$ 4,2	15,1	7,8 $\pm$ 1,6	20,5	6,7$\pm$1,1	16,6
VM-96V	27,7 $\pm$ 2,9	10,5	6,5 $\pm$ 1,1	16,9	6,3 $\pm$ 0,6	9,5
VM-118V	21,6 $\pm$ 3,0	13,8	7,4 $\pm$ 1,3	17,6	6,6 $\pm$ 0,9	13,6
VM-10, f.m.	20,3 $\pm$ 2,0	9,8	6,3 $\pm$ 0,7	11,1	5,8 $\pm$ 0,5	8,6

Din grupul semitimpuriu la caracterul menționat majoritatea hibrizilor au variație medie, de la $V=10,9\%$ la hibridul VM-3V până la $V=15,4\%$ la genotipul VM-69V. Hibrizii VM-5V și VM-29V se caracterizează cu variație mică ($V = 9,0\% - 10\%$).

Caracteristic pentru hibrizii din grupul tardiv este lungimea tijei florale de la 21,6 cm la hibridul VM-118V până la 29,8 cm la hibridul VM-46V. Coeficientul de variație la hibrizii din acest grup au valori medii de la 10,5 % la hibridul VM-96V până la 18,0 %, la genotipul hibrid VM-44V.

Lungimea spicului floral la hibrizii evaluați variază în limitele de 7,2 - 10,0 cm la hibrizii din grupul timpuriu, 6,6 - 10,0 cm la cei cu maturizare medie și 6.5 - 9.2 cm pentru hibrizii din grupul tardiv. Cele mai viguroase spice au avut hibrizii VM-10V (8,0 cm) și VM-9V (10,0 cm) care fac parte din grupul timpuriu, urmați de hibrizii semitimpurii VM-4V (7,7 cm), VM-18V (7,8 cm) și VM-69V (9,0 cm), iar din grupul cu maturizare tardivă s-au evidențiat VM-99V (7,8 cm) și VM-44V (9,2 cm). Concomitent, se poate menționa că la acest caracter coeficientul de variație este mediu la hibrizii timpurii ($V=13,2\% - 19,0\%$). Majoritatea hibrizilor din grupul semitimpuriu și tardiv au coeficientul mediu, dar sunt genotipuri care aparțin clasei cu variație înaltă ($V=21,1\% - 28,3\%$).

Numărul de verticile pe spicul central este cel mai înalt la hibrizii menționați (VM-9V, VM-10V, VM-69V, VM-18V, VM-4V, VM-44V și VM-99V) și a variat în limitele 6,3 – 7,4 unități. Aceasta indică prezența unei corelații directe între caracterele studiate (lungimea spicului floral și numărul de verticile pe spicul floral). Coeficientul de variație la acest caracter este mai înalt la 3 hibrizi de levănțică din grupul semitimpuriu VM-69V, VM-4V și VM-18V ce constituie 23,2%, 26,5% și 32,4%, respectiv și un hibrid tardiv (VM-44V) cu variație înaltă de $V = 26,1\%$.

Cercetările efectuate demonstrează, că hibrizii de levănțică studiați se caracterizează prin variabilitate diferită a caracterelor ce vizează înflorescența (Tabelul 4.8). Coeficientul de variație evaluat în medie la caracterul lungimea tijei florale, demonstrează că, formele maternel Fr.1 și VM 10 cu coeficientul mai mic de $V < 10\%$ aparțin clasei cu variație nesemnificativă (mică). Forma maternă Fr.8 la caracterul menționat are coeficientul $V = 12,9\%$ și este din clasa cu variație medie. Hibrizii ce provin de la aceste forme și fac parte din diferite grupuri de maturizare (timpuriu, semitimpuriu și tardiv) se caracterizează prin coeficientul de variație mediu ($V=13,1\% - 16,0\%$).

O altă situație se observă la caracterul lungimea spicului floral. Formele maternelle și hibrizii evaluați fac parte din clasa cu coeficientul de variație mediu ($V=10,4\% - 17,5\%$), aceasta indică că, caracterul dat este în dependență strânsă de condițiile mediului ambiant în perioada manifestării acestui caracter.

Tabelul 4.8. Variabilitatea elementelor structurii inflorescenței (V %) la hibrizi cu perioada de maturizare diferită în dependență de formele maternelle

Grupul de maturizare	Forma maternă, mt.	Nr.de hibrizi	Lungimea tijei florale	Lungimea spicului floral	Nr. verticile spic floral
Timpuriu	Fr.1	3	14,2	20,1	27,3
	Fr.8	3	13,3	17,1	15,1
	VM 10	6	12,6	15,7	15,2
Semitimpuriu	Fr.1	3	12,6	16,5	18,8
	Fr.8	3	13,5	17,2	16,3
	VM 10	9	12,7	17,5	18,2
Tardiv	Fr.1	1	17,5	7,7	13,5
	Fr.8	2	16,4	17,6	17,0
	VM 10	5	15,5	20,0	15,7
Martori	Fr.1	-	9,7	10,4	9,3
	Fr.8	-	12,9	14,1	14,1
	VM 10.	-	9,8	11,1	8,6

Coeficientul de variație la caracterul numărul de verticile pe spicul floral la hibrizii din toate trei grupuri de maturizare este mediu ($V=15,7\% - 18,2\%$), Formele maternelle VM 10 și Fr.1 se caracterizează prin variație mică ($V=8,6\% - 9,3\%$). Forma maternă Fr.8 la caracterele studiate (lungimea tijei florale, spicului floral și numărul de verticile) manifestă un coeficient de variație mediu ($V= 12,9\% - 14,1\%$). Cercetările efectuate demonstrează, că hibrizii de levănțică studiați sunt genotipic constanți și pot fi utilizați la crearea soiurilor-clonelor noi de levănțică.

4.3. Descrierea hibrizilor policross F_1 perspectivi de *Lavandula angustifolia*

Cercetările efectuate la specia *Lavandula angustifolia* au ca scop crearea soiurilor-clonelor noi rezistente la ger și iernare, cu o longevitate mai mare a perioadei de exploatare a plantațiilor, majorarea productivității, elaborarea de soiuri-clonelor timpurii, medii și tardive cu recoltare eșalonată. Aceasta ar permite extinderea perioadei de recoltare. În studiu, pe parcursul anilor 2009 – 2012 au fost evaluați hibrizii policross F_1 de levănțică cu caractere cantitative valoroase ce prezintă interes pentru crearea soiurilor-clonelor noi.

Tabelul 4.8. Caracteristica hibrizilor din grupa formei materne VM 10, evidențiați după principalele caractere cantitative (media 2010-2012)

Cifrul hibrizilor	Anii de cercetare	Talia plantei, cm	Diametrul plantei, cm	Tulpini florale per/plantă	Lungimea tijei florale, cm
VM-9V	2009	47,5	-	175	18,7±2,0
	2010	60,0	90,0	410	15,7±1,8
	2011	50,0	77,0	224	22,0±0,9
	2012	59,0	98,0	621	22,0±3,6
	Media	54,2	88,3	357,5	19,6±2,1
VM-26V	2009	54,0	-	220	22,5±2,2
	2010	63,5	98,0	372	17,4±1,7
	2011	49,0	86,0	226	22,4±1,8
	2012	57,0	100,0	685	24,4±2,8
	Media	55,8	94,6	375,7	21,2±2,2
VM-18V	2009	50,5	-	180	24,8±2,6
	2010	65,8	88,0	425	15,4±2,1
	2011	58,0	87,0	289	20,5±0,9
	2012	58,7	103,0	675	24,8±3,8
	Media	58,3	92,6	392,3	21,4±2,3
VM-32V	2009	46,0	-	200	20,4±1,7
	2010	59,5	71,0	324	16,0±3,3
	2011	47,5	68,5	295	24,5±2,8
	2012	55,5	105,0	725	25,0±2,8
	Media	52,2	81,5	386,0	21,5±2,6
VM-69V	2009	47,2	-	194	19,6±2,1
	2010	61,0	86,0	297	15,8±1,5
	2011	49,5	68,0	274	21,5±1,6
	2012	56,7	88,0	578	21,5±3,3
	Media	53,6	80,6	335,7	19,6±2,4
VM-44V	2009	43,0	-	171	20,2±1,2
	2010	59,2	97,0	315	16,8±2,2
	2011	53,0	71,0	265	26,5±3,2
	2012	55,0	105,0	635	28,7±1,2
	Media	52,3	91,0	346,5	23,1±2,4
VM-99V	2009	43,0	-	200	22,1±2,0
	2010	59,2	110,0	287	15,8±1,5
	2011	53,0	73,0	240	27,0±1,9
	2012	55,0	100,0	575	27,7±4,2
	Media	54,2	91,0	325,5	23,2±2,4
Vis Magic 10, martor.	2009	41,4	-	190,1	17,9±1,6
	2010	46,0	70,0	266	15,0±1,2
	2011	51,0	66,0	236	19,5±2,0
	2012	50,0	67,0	321	20,3±2,0
	Media	47,1	67,6	253,2	18,2±1,7

Din setul de hibrizi policros F_1 de levănțică a căror formă maternă a fost soiul-clonă moldovenesc Vis Magic 10 s-au evidențiat 7 hibrizi: VM - 9V, VM - 26V, VM - 18V, VM - 32V, VM - 69V, VM - 44V și VM - 99V (Tabelul 4.8). După perioada de vegetație genotipurile hibride aflate în studiu VM - 9V și VM-26V aparțin grupului timpuriu de maturizare, cu perioada de vegetație de 57 și 59 zile respectiv. Hibrizii VM-18V, VM-32V și VM-69V sunt din grupul cu perioada de recoltare medie de (63; 65; 67) zile, iar VM-44V și VM-99V fac parte din grupul cu maturizare tardivă. Perioada de vegetație la acești hibrizi constituie 70 și 74 de zile (Tabelul A.1.1). Hibrizii sunt apreciați pe parcursul anilor 2009 – 2012 și cu o rezistență înaltă la ger și iernare de 5 baluri (Tabelul A.1.2).

În tabelul menționat sunt prezentați cei mai perspectivi hibrizi policros de levănțică în funcție de valorile celor mai importante caractere cantitative ce influențează productivitatea, precum talia și diametrul plantei, numărul de tulpini florale per/plantă, lungimea tije florale. Caracterele talia și diametrul indică vigurozitatea plantelor.

Hibrizii policros din al III-lea an de vegetație (2010) se deosebesc prin plante cu cea mai înaltă talie, de la 59,2 cm la hibrizii tardivi (VM-44V, VM-99V) până la 65,8 cm la hibridul din grupul cu maturizare medie VM-18V. La soiul standard Vis Magic 10 acest indice a fost de numai 46,0 cm. Diametrul plantei la hibrizii evaluați este mai mare decât la soiul standard în toți anii de cercetare. Numărul de tulpini florale per/plantă la hibrizii de levănțică este indicele ce determină în mare măsură producția de materie primă.

O combinație reușită a caracterelor studiate este atestată la hibridul policros F_1 de perspectivă VM-32V. În anul al V-lea de vegetație acest hibrid a format peste 700 tulpini florale, sau cu 404 unități mai mult decât la soiul standard. Hibrizii – VM - 44V, VM - 18V și VM – 26V sunt la fel de valorosi, cu un număr de 635, 675 și 685 inflorescențe la o plantă.

În viziunea noastră este important că s-au majorat anume indicii caracterelor cantitative de care depinde calitatea producției de inflorescențe. Important pentru soiurile de levănțică ce se recoltează mecanizat este lungimea tije florale.

Astfel, în anul al cincilea (2012) de vegetație cu condiții climatice mai puțin favorabile pentru creșterea și dezvoltarea plantelor, la hibrizii policros testați, s-au înregistrat indici ai caracterelor cantitative destul de mari. La caracterul ”tija florală”, hibrizii indică valori superioare, de la 21,5 cm la hibridul din grupul de maturizare semitimpuriu (VM – 26V) până la 27,7 cm la genotipul tardiv (VM – 99V), depășind cu 1,2 și 7,4 cm standardul (VM-10).

Tabelul 4.9. Caracteristica hibrizilor din grupa formei materne VM 10, evidențiați după elementele inflorescenței și conținutul de ulei esențial (media 2010-2012).

Cifrul hibrizilor	Anii de cercetare	Lungimea inflorescenței, cm	Lungimea spicului floral, cm	Nr. verticile spic floral	Conținut ulei esențial, % (s. u.)
VM-9V	2009	27,5±3,2	8,8±2,3	5,6±1,1	3,261
	2010	25,1±2,1	9,4±1,3	6,1±0,5	3,390
	2011	26,9±1,5	5,7±0,7	6,9±0,3	3,486
	2012	32,0±1,6	10,0±1,9	7,0±1,4	5,461
	Media	27,8±2,1	8,4±1,5	6,4±0,8	3,899
VM-26V	2009	31,5±1,5	8,0±0,7	7,7±1,0	3,261
	2010	27,3±2,8	9,9±1,7	6,4±0,5	3,390
	2011	26,4±0,9	5,9±0,6	5,8±0,4	3,486
	2012	32,2±1,8	7,6±1,2	6,1±1,0	5,461
	Media	29,1±1,7	7,8±1,1	6,0±0,6	3,899
VM-18V	2009	28,8±3,4	7,4±0,6	5,7±0,8	3,577
	2010	22,8±3,5	7,8±2,1	5,8±0,5	3,961
	2011	26,0±1,0	5,9±0,5	6,8±0,4	3,973
	2012	32,2±1,6	7,8±1,8	7,4±2,4	4,000
	Media	28,6±1,9	7,2±1,2	6,5±1,1	3,877
VM-32V	2009	26,1±2,1	7,4±0,6	6,6±0,5	3,933
	2010	21,9±2,6	7,8±2,1	6,2±0,5	4,491
	2011	30,2±2,6	5,9±0,5	6,0±0,8	4,525
	2012	33,0±0,9	7,8±1,8	7,0±1,1	5,188
	Media	27,8±2,1	7,2±1,2	6,5±0,7	4,534
VM-69V	2009	26,6±2,0	7,0±1,2	7,0±1,2	3,432
	2010	25,0±1,8	9,2±1,4	9,2±1,4	4,491
	2011	29,6±1,9	5,7±0,7	5,7±0,7	3,785
	2012	30,5±1,5	9,0±1,8	9,0±1,8	3,987
	Media	27,9±1,7	7,8±1,3	7,8±1,3	3,924
VM-44V	2009	27,5±2,2	5,5±2,1	6,1±0,3	3,611
	2010	25,6±3,2	8,8±1,3	6,2±0,6	4,079
	2011	32,0±0,7	5,8±0,6	6,3±0,5	3,566
	2012	35,7±0,9	9,2±2,6	6,5±1,4	3,746
	Media	30,2±1,7	7,3±1,6	6,3±0,7	3,751
VM-99V	2009	29,2±1,7	7,1±1,2	6,8±0,5	3,246
	2010	25,1±1,8	9,3±1,4	6,2±0,4	4,079
	2011	34,8±1,9	5,8±1,4	5,4±0,5	3,876
	2012	35,5±1,2	7,8±1,6	6,8±1,1	3,790
	Media	31,2±1,6	7,5±1,4	6,3±0,6	3,747
Vis Magic 10, martor	2009	24,4±1,7	6,5±0,7	6,1±0,3	3,489
	2010	22,0±2,0	7,0±1,2	6,2±1,1	4,078
	2011	25,2±1,8	5,7±0,7	5,3±0,7	3,946
	2012	26,6±1,0	6,3±0,7	5,8±0,5	3,439
	Media	24,5±1,6	6,3±0,8	5,8±0,6	3,738

La hibridii policros F₁ de levănțică au fost studiate caracterele cantitative ce vizează inflorescența (lungimea inflorescenței și a spicului floral, numărul de verticile și conținutul de ulei esențial). Soiurile-clone valoroase de levănțică posedă inflorescențe bine dezvoltate, cu tije florale lungi. Corespund acestor proprietăți hibridii evaluați în anul al V-lea de vegetație care au inflorescențe cu lungimea de la 30,5 cm la hibridul VM-69V până la 35,7 cm la genotipul VM-44V (Tabelul 4.9). Lungimea inflorescenței la soiul-clonă standard este mică și constituie 26,6 cm.

Lungimea spicului floral la hibridii evaluați variază de la 7,2 cm la hibridii din grupul semitimpuriu (VM-18V și VM-32V) până la 8,4 cm la genotipul hibrid timpuriu (VM-9V), sau cu 1,4 - 2,6 cm mai mari decât spicul floral la soiul-clonă standard.

Numărul de verticile pe spicul floral la majoritatea hibridilor evidențiați depășesc 6 unități. La caracterul menționat s-a evidențiat genotipul VM-69V cu cel mai mare număr de verticile -7,8 unități. La soiul-clonă standard Vis magic 10 numărul de verticile pe spicul floral este de 5,8 unități.

Conținutul de ulei esențial este un caracter foarte valoros pentru soiurile-clone de perspectivă, precum numărul de verticile pe spicul floral și numărul de tulpini florale per/plantă. În acest aspect conținutul de ulei esențial pe parcursul anilor de cercetare la majoritatea hibridilor evaluați este mai înalt de cât la soiul-clonă martor. Prin conținut înalt de ulei s-au evidențiat hibridii VM-9V și VM-26V cu 3,899 %, VM-69V – 3,924 % și hibridul VM-32V care a acumulat un conținut de ulei de 4,534% (s.u.). Soiul-clonă martor pe parcursul anilor 2009 - 2012 a înregistrat un conținut de ulei esențial mai scăzut – 3,738 % (s. u.).

În medie pe 3 ani de evaluare conținutul de ulei esențial nu a depășit nici la un hibrid policros valoarea de 5.0 %, dar în condiții de secetă și arșiță a anului 2012 hibridii policros VM-9V și VM-26V au acumulat ulei esențial în proporție de 5,461%, iar hibridul VM-32V – 5,188%, fapt ce demonstrează nu numai capacitatea de sinteză și acumulare a uleiului, ce și rezistență înaltă la secetă a acestora.

Din setul de hibridi de levănțică evaluați pe parcursul anilor 2010-2012, la care ca martor au servit formele Fr.1 și Fr.8, s-au evidențiat 7 hibridi de perspectivă. (Tabelul 4.10). Hibridii ce provin de la formele maternel Fr.1 și Fr.8 fac parte din diferite grupuri de maturizare [23]. Grupul timpuriu include patru genotipuri: Fr.1-3-2V, Fr.1-3-23V, Fr.8-5-15V, Fr.8-5-23V, semitimpuriu, unul (Fr.1-3-9V) și grupul tardiv două (Fr.1-3-5V, Fr.8-5-34V). Acești hibridi sunt distinctivi după un șir de caractere cantitative. După cum am menționat, productivitatea la levănțică este influențată direct de caracterele cantitative importante precum, talia și diametrul plantei, numărul de tulpini florale ce îl poate forma fiecare plantă. Genotipurile hibride studiate

sunt plante cu talie înaltă de la 52,8 cm (Fr.1-3-5V) până la 58,1 cm (Fr.1-3-9V), în comparație cu standardul la care înălțimea plantelor este doar 46,0 cm. Hibrizii ce provin de la forma maternă Fr.8 sunt mai bine dezvoltati.

Tabelul 4.10. Valorile caracterelor cantitative la hibrizii creați cu formele maternе franceze
(media 2010-2012)

Cifrul hibrizilor	Anii de cercetare	Talia plantei, cm	Diametrul plantei, cm	Nr. tulpini florale /plantă	Lungimea tijei florale, cm
Fr.1-3-2V	2010	53,5	73,0	278	20,2±2,1
	2011	57,0	95,0	580	20,5±1,2
	2012	52,5	99,5	874	23,0±3,3
	Media	54,3	89,2	577,3	21,3±2,2
Fr.1-3-5V	2010	50,0	84,0	244	20,0±2,4
	2011	48,0	95,0	485	20,4±2,5
	2012	60,5	120,0	970	24,5±4,3
	Media	52,8	99,6	566,3	21,6±3,1
Fr.1-3-9V	2010	54,7	83,0	268	20,1±2,0
	2011	56,5	86,5	544	20,6±1,5
	2012	63,0	107,0	976	22,3±3,4
	Media	58,1	92,2	596,0	21,0±2,3
Fr.1-3-23V	2010	49,3	83,0	263	22,8±1,3
	2011	50,5	106,0	385	23,8±2,2
	2012	59,5	123,5	1123	23,7±3,8
	Media	53,1	104,2	590,3	23,4±2,4
Fr.8-5-15V	2010	55,0	95,5	247	23,8±2,1
	2011	59,0	100,0	495	24,9±1,9
	2012	65,0	105,0	1008	25,0±3,1
	Media	59,6	100,5	583,3	24,5±2,3
Fr.8-5-23V	2010	52,0	97,0	265	23,3±1,7
	2011	65,0	105,0	701	23,6±2,5
	2012	65,5	126,5	1367	25,6±4,0
	Media	60,8	109,5	777,6	24,2±2,7
Fr.8-5-34V	2010	52,0	81,0	242	26,5±1,7
	2011	65,0	89,5	682	27,9±2,0
	2012	65,5	107,5	895	28,9±5,2
	Media	60,8	92,6	606,3	27,7±2,9
Fr.1, martor	2010	38,0	56,7	235	18,0±1,1
	2011	50,0	67,8	305	17,8±1,7
	2012	50,0	94,8	835	19,5±1,9
	Media	46,0	73,1	458	18,4±1,5
Fr.8, martor	2010	46,6	58,5	304	20,7±1,6
	2011	49,6	72,4	325	13,4±1,1
	2012	54,5	100,5	768	15,5±2,0
	Media	50,2	71,3	465,6	16,5±1,6

Talia plantelor indică valori de la 59,6 cm până la 60,8 cm, sau sunt cu 9,4 - 10,6 cm mai înalți de cât martorul. Un număr destul de mare de tulpini florale s-au înregistrat la hibrizii Fr.8-5-34V – 606,3 și Fr.8-5-23V – 777,6 unități. (Tabelul 4.10). Forma standard (Fr.8) pe parcursul a trei ani de studiu a format în medie 465,6 lăstari florali, cu 140.7 și 321.0 unități, respectiv, mai puține de hibrizii descendenți. Hibrizii policros F₁ de *Lavandula angustifolia* Fr.8-5-23V și Fr.8-5-15V, cu un număr mare de tulpini florale, se caracterizează prin diametrul plantei mai mare, 109,5 cm și 100,0 cm, respectiv. După cum s-a observat, la unii hibridi lăstarii florali nu sunt aplecați în jos. De aceea la aceștea diametrul plantei are valori mai mici, deși numărul de tulpini florale este mare și în creștere de la an la an. Prin astfel de forme a plantelor se caracterizează următorii hibridi: Fr.1-3-2V, Fr.1-3-9V și Fr.8-5-34V. Aceasta ne permite recoltarea completă a inflorescențelor și excludea pierderilor de materie primă în timpul recoltării. [28]

După cum s-a menționat, important pentru soiurile-clone de levănțică, pretabile pentru recoltarea mecanizată este lungimea tijei florale. La acest caracter s-au evidențiat hibrizii ce provin de la forma maternă Fr.8 (Fr.8-5-23V, Fr.8-5-15V și Fr.8-5-34V).

La acești hibridi tijele florale au o lungime medie pe 3 ani de 24,2; 24,5 și 27,7 cm, sau cu 7,7; 8,0 și 11,2 cm mai mari ca soiul martor.

Tijele florale la hibrizii policros de levănțică sunt groase și rezistă la cădere. Astfel de tije florale diminuează semnificativ acțiunea negativă a vânturilor puternice și micșorează distrugerea glandelor oleifere și, respectiv, pierderile de ulei esențial.

La trei genotipuri hibride descendenți din forma maternă Fr.1, tija florală are lungimea medie de 21,0-21,6 cm. Hibridul Fr.1-3-23V se evidențiază cu cea mai mare lungime a tijei florale de 23,4 cm, sau cu 5,0 cm mai mare în raport cu martorul Fr.1.

Hibrizii studiați după caracterul „lungimea inflorescenței” au indici ce variază de la 27,5 până la 30,3 cm la cei descendenți din la forma maternă Fr.1, iar la hibrizii creați cu concursul formei materne Fr.8, lungimea inflorescenței este mai mare și atinge valoarea de 34,7 cm. (Tabelul 4.11).

S-a stabilit, că la plantele cu talia înaltă și inflorescențele sunt mai dezvoltate, ceea ce demonstrează hibrizii Fr.8-5-15V, Fr.8-5-23V și Fr.8-5-34V, având talia plantelor de 59,6 - 60,8 cm, lungimea inflorescențelor de 31,7; 32,2 și 34,7 cm, respectiv. La hibridul policros Fr.1-3-5V cu cea mai joasă talie (52,8 cm) lungimea inflorescențelor este de 27,3 cm.

Toți acești hibridi s-au evidențiat cu cele mai lungi spice florale de 7,2 cm la hibridul policros Fr.8-5-15V; 7,4 cm la Fr.8-5-34V și 8,2 cm la Fr.8-5-23V. La forma martor (Fr.8) lungimea spicului floral este mai mică și constituie 6,1 cm.

Tabelul 4.11. Caracterele inflorescenței și conținutul de ulei esențial la hibrizii creați cu formele maternel Fr.1 și Fr.8.

Cifra hibrizilor	Anii de cercetare	Lungimea inflorescenței, cm	Lungimea spicului floral, cm	Nr. verticile spic floral	Conținutul ulei esențial, % s.u.
Fr.1-3-2V	2010	26,0±2,8	5,8±0,8	5,8±0,5	3,975
	2011	27,2±1,7	6,7±0,6	5,4±0,5	4,171
	2012	29,7±1,5	6,7±0,9	5,4±1,1	5,386
	Media	27,6±2,0	6,4±0,7	5,5±0,7	4,511
Fr.1-3-5V	2010	25,7±3,1	5,9±0,7	5,7±0,8	3,875
	2011	26,4±2,5	6,0±0,7	5,9±0,6	4,274
	2012	31,0±1,6	6,5±0,5	5,9±0,8	5,382
	Media	27,3±2,4	6,2±0,6	5,8±0,7	4,511
Fr.1-3-9V	2010	26,3±1,2	6,2±1,1	5,5±0,3	4,015
	2011	27,1±1,7	6,5±0,8	5,7±0,5	4,648
	2012	29,1±1,1	6,8±1,6	6,8±1,5	5,568
	Media	27,5±1,3	6,5±1,2	6,0±0,7	4,744
Fr.1-3-23V	2010	29,4±1,4	6,6±0,8	6,4±0,5	4,129
	2011	30,7±2,7	6,9±0,7	6,5±0,5	5,165
	2012	30,6±1,8	6,9±1,4	7,1±2,7	5,613
	Media	30,3±1,9	6,8±0,9	6,6±1,2	4,969
Fr.8-5-15V	2010	30,2±2,3	6,4±0,5	6,8±0,3	3,972
	2011	32,4±2,2	7,5±0,6	6,6±0,5	4,214
	2012	32,8±1,7	7,5±1,1	6,7±0,7	5,080
	Media	31,8±2,1	7,2±0,7	6,7±0,5	4,422
Fr.8-5-23V	2010	31,9±2,5	7,7±0,8	6,8±0,7	3,995
	2011	32,0±2,4	8,4±1,0	6,8±0,7	4,492
	2012	32,0±1,9	8,4±2,0	7,4±1,9	5,682
	Media	32,2±2,2	8,2±1,2	7,0±1,1	4,723
Fr.8-5-34V	2010	34,0±1,8	7,8±0,6	6,9±0,5	4,278
	2011	35,3±2,3	7,4±0,5	6,6±0,3	5,098
	2012	35,0±1,6	6,9±1,5	6,9±1,9	5,157
	Media	34,7±1,9	7,4 ±0,8	6,8±0,9	4,844
Fr.1, martor	2010	23,5±1,8	5,5±0,6	5,7±0,8	3,947
	2011	23,6±3,2	5,8±0,8	5,5±0,5	3,353
	2012	23,7±1,3	4,8±0,5	5,4±0,5	3,379
	Media	23,6±2,1	5,4±0,6	5,5±0,6	3,544
Fr.8, martor	2010	26,5±1,7	5,8±0,8	5,8±0,6	3,069
	2011	19,4±2,6	6,0±0,6	5,5±0,4	2,555
	2012	24,5±1,1	6,4±0,9	5,7±0,6	3,123
	Media	23,5±1,8	6,1±0,7	5,6±0,5	2,916

Numărul de verticile în spic la hibrizii menționați indică valori de 6,7; 6,8 și 7,0 sau cu 1,1; 1,2 și 1,4 unități mai mult decât la martor. Din cele expuse rezultă, că hibrizii policross F₁ de *Lavandula angustifolia* Mill., evaluați după caracterele cantitative și calitative, ce provin de la forma franceză Fr. 8 (Fr.8-5-15V, Fr.8-5-34V și Fr.8-5-23V) sunt de perspectivă.

În programele de ameliorare la levănțică unul din obiectivele prevăzute este de a crea soiuri-clone noi cu conținut înalt de ulei esențial, adaptate la condițiile de cultivare locală, rezistente la ger, iernare și secetă. Conținutul de ulei esențial la toți hibrizii policross F_1 de levănțică studiați a variat considerabil. Comparând rezultatele obținute la conținutul de ulei esențial pe parcursul anilor 2010 - 2012, menționăm, că acest grup de hibrizi s-a evidențiat în condițiile climatice ale anului secetos 2012, la acumularea unui conținut mai ridicat de ulei esențial, demonstrând o rezistență deosebită la secetă.

În rezultatul investigațiilor efectuate în acest an extrem de secetos, constatăm că conținutul de ulei esențial recalculat la substanța uscată la acești hibrizii este mai mare de 5,000%. Acest caracter a variat de la 5,382 – 5,613% la hibrizii policros la care forma maternă este Fr.1, până la 5,682% la cei ce provin de la forma maternă Fr.8.

Cercetările efectuate pe parcursul a trei ani de studiu ne-au permis evidențierea celor mai performanți hibrizi la conținutul de ulei esențial: Fr.1-3-23V și Fr.1-3-9V, descendenți de la forma maternă Fr.1, cu un conținut de 4,744 - 4,969 % (s.u.) și hibrizii Fr.8-5-34V, Fr.8-5-23V ce provin de la forma maternă Fr. 8, la care conținutul de ulei esențial este de până la 4,844%. Formele materne (Fr.1 și Fr.8) în aceleași condiții de creștere și dezvoltare au înregistrat un conținut de ulei esențial de 3,544 și 2,916% (s.u), respectiv [23].

4.4. Caracteristica hibrizilor valoroși evaluați în Culturi Comparative de Concurs.

Materialul inițial de ameliorare creat, evaluat și selectat în corespundere cu scopul cercetărilor de ameliorare la lavandă se folosește în crearea soiurilor-clone cu caractere și însușiri noi. Cercetările efectuate în perioada anilor 2009 – 2012 s-au soldat cu obținerea de hibrizi heterotici F_1 cu diferite perioade de maturizare, productivitate de materie primă înaltă, conținut sporit de ulei esențial și calitate superioară. În toamna anului 2013 a fost fundată pepiniera de testarea în culturi comparative de concurs, unde au fost incluși doi hibrizi policross F_1 - Fr.8-5-15V și VM-18V, care s-au evidențiat după caracterele cantitative performante. Evaluarea acestora a demonstrat, că hibrizii se deosebesc prin plante bine dezvoltate, care formează un număr mare de tulpini florale, precum și prin inflorescențe cu spic floral lung și un număr mare de verticile pe spicul floral (Tabelul 4.12).

Determinarea valorilor indicilor caracterelor cantitative ce influențează direct producția de materie primă și conținutul de ulei esențial a hibrizilor de *L.angustifolia* au demonstrat, că valorile acestor indici sunt semnificativ ridicate. Hibridul policross Fr.8-5-15V (Figura 4.4) face parte din grupul de hibrizi cu maturizare timpurie, perioada de vegetație fiind de 56,6 zile.

Tabelul 4.12. Indici ai productivității la hibrizi selectați pentru culturi comparative de concurs (2009-2012)

Caracterele	Unitatea de măsură	Fr.8-5-15V	Fr.8, f.m.	VM-18V	VM-10, f.m.
Perioada de maturizare tehnică	zile	56,6	56,3	66,3	65,5
Talia plantei	cm	59,6	50,2	58,2	47,1
Diametrul plantei	cm	100,5	71,3	92,6	67,6
Nr. de tulpini florale	unit.	583,3	465,6	392,3	253,2
Lungimea tijei florale	cm	24,5	16,5	21,4	18,2
Lungimea inflorescenței	cm	31,7	23,5	28,6	24,5
Lungimea spicului floral	cm	7,2	6,1	7,2	6,3
Nr. verticile spic floral	unit.	6,7	5,6	6,5	5,8
Conținutul ulei esențial	% (s.u.)	4,422	2,916	4,000	3,738

Talia plantei este de 59,6 cm, diametrul plantei constituie peste 100,0 cm. La forma maternă acești indici sunt mai mici: 50,2 cm și 71,3 cm, respectiv. Formă plantei la hibridul Fr.8-5-15V este răsfirată și formează 583,3 tulpini florale, cu 127 mai mult față de martor. Frunzele acestui hibrid au forma liniară, sunt de culoare verde-deschis, pubescente. Caliciul florii este violaceu, corola – violet – deschisă. Caracterele ce vizează inflorescența au indici destul de buni: lungimea inflorescenței – 31,8 cm, inclusiv, tija florală – 24,5 cm, iar spicul floral este de 7,2 cm. Forma maternă Fr.8 la caracterele menționate indică valori mai mici (Tabelul 4.12).



Fig.4.4. Planta hibridului Fr.8-5-15V

Florile sunt grupate în 6–7 pseudoverticile. În trei ani de cercetare conținutul de ulei esențial la hibridul Fr.8-5-15V este de 4,422% (s.u.), comparativ cu forma maternă Fr.8, care a acumulat un conținut de numai 2,916% (s.u.). Cel mai ridicat conținut de ulei esențial de 5,080% (s.u.) s-a înregistrat în condițiile climatice ale anului secetos 2012. Hibridul este apreciat și cu o rezistență înaltă la ger și iernare de 5 baluri (Tabelul A.1.3) [23].

Hibridul policros VM-18V (Figura 4.5) aparține grupului de hibridi cu maturizare semitimpurie cu perioada de vegetație de 63,3 zile. Planta reprezintă un semiarbust peren, cu talia de 58,3 cm, s-au cu 11,1 cm mai înaltă decât forma maternă VM 10 . Hibridul are formă globulară cu diametrul plantei de 92,6 cm. Forma maternă VM 10 are diametrul plantei de 67,6 cm. Numărul de tulpini florale per/plantă la hibridul este de 392,3, mai mare cu 139 unități comparativ cu forma maternă. La caracterele: lungimea inflorescenței, tije și a spicului floral, hibridul menționat are valori mai înalte (28,6, 21,4 și 7,2, respectiv). Forma maternă VM 10 se caracterizează prin lungimea inflorescenței de 24,5 cm, tija florală – 18,2 cm și spicul floral de 6,3 cm. Numărul de verticile în spic la hibridul VM-18V este de 6,5, dar la forma maternă sau atestat numai 5,8 unități. (Tabelul 4.12).

Frunzele sunt liniare, pubescente, de culoare verde-gri. Florile au caliciul de culoare verde-violaceu, iar corola este violet-deschisă.



Fig.4.5. Planta hibridului VM-18V

Conținutul de ulei esențial la hibridul policros VM-18V în medie pe anii de studiu 2009-2012 este de 4,000% (s.u.). La forma maternă VM 10, s-a înregistrat un conținut de 3,738% (s.u.) ulei esențial. Hibridul dispune de o rezistență înaltă la iernare și ger de 5 baluri. (Tabelul A.1.2).

Rezultatele evaluării a hibrizilor transferați în culturi comparative de concurs din anul 2015 (întrarea pe rod) sunt expuse în tabelul 4.13.

Tabelul 4.13. Dinamica acumulării conținutului de ulei esențial la soiurile-clone incluse în Culturi Comparative de Concurs, 2015.

Soiuri-clone	Conținutul de ulei esențial, %									
	24.06		26.06		29.06		7.07		Media	
	m.p.	s.u.	m.p.	s.u.	m.p.	s.u.	m.p.	s.u.	m.p.	s.u.
VM-18V	1,861	4,876	1,905	5,782	1,816	4,680	1,861	5,346	1,861	5,171
Fr.8-5-15V	2,082	5,808	2,171	6,657	1,905	5,106	2,304	5,642	2,115	5,803
Vis Magic 10, martor	1,373	3,722	1,727	5,095	1,506	4,101	2,038	5,138	1,661	4,514
Moldoveanca 4, martor	1,949	5,035	1,816	5,945	1,550	4,432	2,038	6,212	1,838	5,404

Conținutul de ulei esențial este o însușire valoroasă pentru soiurile – clone de perspectivă. Sub acest aspect pe parcursul perioadei 24.06. 2015 – 7.07. 2015 la hibrizii evaluați (Fr.8-5-15V și VM-18V) conținutul de ulei esențial este mai înalt de cât la soiurile – clone martori Vis Magic 10 și Moldoveanca 4 (Tabelul 4.13). Hibrizii de levănțică în culturi comparative de concurs au sintetizat și acumulat un conținut sporit de ulei esențial în materia primă în a treia decadă a lunii iunie. Astfel, hibridul semitimpuriu VM-18V se caracterizează conținut de ulei esențial înalt de 5,782% (s.u.) în raport cu soiul – clonă martor Vis Magic 10, care a acumulat – 5,095% (s.u.).

Hibridul Fr.8-5-15V timpuriu în perioada menționată a înregistrat un conținut foarte înalt de ulei esențial de 6,657% (s.u.), soiul – clonă martor Moldoveanca 4 în aceleași condiții are un conținut de 5,945% (s.u.) ulei esențial.

În medie pe sezon, la intrarea pe rod hibridul VM-18V a acumulat un conținut de 5,171% (s.u.) ulei esențial față de soiul – clonă martor Vis Magic 10 cu un conținut de numai 4,514% (s.u.). Cel mai ridicat conținut de ulei esențial de 5,803% (s.u.) în materia primă a fost atestat la hibridul Fr.8-5-15V. Soiul – clonă martor Moldoveanca 4 a acumulat un conținut de 5,404 % (s.u.). Acestea sunt datele medii pe sezon.

Toate soiurile – clone de levănțică testate au înregistrat producție mai ridicată de materie primă la intrarea pe rod (Tabelul 4.14).

Tabelul 4.14. Performanțele soiurilor-clone în culturi comparative de concurs la intrarea pe rod (2015)

Soiuri - clone	Producția materie primă, t/ha	Conținutul ulei esențial, %		Producția ulei esențial, kg/ha	Randamentul ulei esențial, kg/t
		(umid.60%)	s.u.		
VM-18V	5,5	1,861*	5,171	102,3*	18,6
Vis Magic 10, martor	5,3	1,661	4,514	89,7	16,6
Fr.8-5-15V	5,2	2,115*	5,803	110,2*	21,2
Moldoveanca 4, martor	5,1	1,838	5,404	93,8	18,4

*Diferențe semnificative la DL₀₅

La soiurile-clone evaluate cea mai ridicată producție de materie primă (inflorescențe) la umiditatea standard (60%) a fost înregistrată de VM-18V (5,5 t/ha), depășind nesemnificativ martorul VM 10. Al doilea soi-clonă nou Fr.8-5-15V a format o producție de inflorescențe de 5,2 t/ha, depășirea martorului Moldoveanca 4 fiind, de asemenea nesemnificativă (0.1t/ha).

Producția de ulei esențial a soiurilor-clone noi, de asemenea este mai ridicată (14,0; 12,5%) decât la martori. Mai productiv s-a dovedit a fi soiul-clonă Fr.8-5-15V timpuriu, care a asigurat o producție de ulei esențial de 110,2 kg/ha, asigurând cele mai înalte. Soiul-clonă VM-18V a depășit martorul cu 12,6 kg/ha la producția de ulei esențial. Menționăm, că soiurile-clone noi au și un randament mai înalt de cât martorii: 18,6 kg/t la VM-18V și 21,2 kg/t la Fr.8-5-15V.

4.5. Concluzii la capitolul 4

1. Hibrizii policross F₁ de levănțică, creați și evaluați manifestă heterozis la un șir de caractere cantitative importante. La caracterul „talie plantei”, efectul heterozisului în raport cu forma maternă au înregistrat valori de la +1,0 % până la +36,1 %. Majoritatea hibrizilor manifestă heterozis la lungimea inflorescenței, efectul heterozis fiind de la +1,3 până la + 82,0 %, iar la numărul de tulpini florale – +11,4 până la +109,8 %.

2. Cel mai înalt efect al heterozisului a fost înregistrat la conținutul de ulei esențial +64,3 – +110,5 % în dependență de hibrid. Cei mai înalți indici au înregistrat hibrizii: Fr. 8-5-34V (+ 110,5 %), Fr. 1-3-23V (+ 98,5 %), Fr. 8-5-8V (+ 90,5 %). Unii hibrizi au manifestat heterozis cu valori negative, sau cu valori pozitive neînsemnate în raport cu forma maternă.

3. Cel mai performant este hibridul tardiv Fr. 8-5-34V, care la toate caracterele studiate a manifestat cei mai ridicați indici ai heterozisului. Conținutul de ulei esențial la hibridul menționat este cel mai înalt – 5,098 % (s.u.).

4. Hibrizii evaluați se caracterizează prin variabilitate a caracterelor cantitative, estimate în baza coeficientului de variație. Au fost depistați hibrizi policross F₁ cu variație nesemnificativă, medie și semnificativă (înaltă).

5. Coeficientul de variație evaluat în medie la caracterul lungimea tije florale, lungimea spicului floral și numărul de verticile pe spicul floral la hibrizii studiați din diferite grupuri de maturizare (timpuriu, semitimpuriu și tardiv) se caracterizează prin variație medie : $V=13,1\%$ - $16,0\%$, $V=10,4\%$ - $17,5\%$ și $V=15,7\%$ - $18,2\%$ respectiv.

6. Coeficientul de variație la majoritatea hibrizilor studiați demonstrează, că genotipic aceștea sunt omogeni. Astfel, toți hibrizii creați prezintă un material valoros pentru elaborarea soiurilor – clone performante de levănțică.

7 Generalizând rezultatele obținute pe parcursul a patru ani de cercetare, cu condiții climaterice foarte variate putem constata, că hibrizii policross F_1 perspectivi de lavandă. sunt rezistenți la secetă și au termeni diferiți de înflorire-maturizare: timpurii, semitimpurii și tardivi, ce permit recoltarea lor eșalonată, aceștea formează un conveier în timpul recoltării.

8. Evaluarea caracterelor cantitative a demonstrat, că hibrizii Fr.1-3-9V, Fr.8-5-23V și Fr.8-5-24V sunt viguroși, cu un număr mare de tulpini florale bine dezvoltate, cu inflorescențe lungi și un număr mare de verticile pe spicul floral. Caracterele menționate au o importanță hotărâtoare în acumularea uleiului esențial. Acest caracter variază de la $5,382\%$ până la $5,613\%$ (s.u.) la hibrizii care provin de la forma maternă Fr.1 și până la $5,682\%$ la cei ce provin de la forma maternă Fr.8.

9. Pe parcursul a trei ani de cercetări mai performanți s-au dovedit a fi hibrizii Fr.1-3-23V și Fr.1-3-9V, descendenți de la forma maternă Fr.1, cu un conținut de $4,744\%$ (s.u.) ulei esențial și respectiv $4,969\%$ (s.u.), iar hibrizii Fr.8-5-34V și Fr.8-5-23V proveniți de la forma maternă Fr.8, au acumulat un conținut de ulei esențial de până la $4,844\%$ (s.u.).

10. Unii hibrizi (VM-32V, VM-9V și VM-26V) ce provin de la soiul-clonă Vis magic-10, în anul secetos 2012, prezintă conținut foarte înalt de ulei esențial în inflorescențe ($5,461\%$ s.u.).

11. În culturi comparative de concurs au fost incluse două soiuri – clone de levănțică, Fr.8-5-15V timpuriu și VM-18V cu maturizare semitimpurie.

12. La intrarea pe rod soiurile – clone s-au manifestat prin plante bine dezvoltate cu număr mare de tulpini florale, inflorescențe, spice florale lungi. Conținutul de ulei esențial susținut de aceste caractere cantitative la soiul – clonă Fr.8-5-15V este de $5,803\%$ (s.u.) și la VM-18V - $5,171\%$ (s.u.).

13. Producția de materie primă este mai înaltă la soiul- clonă VM-18V aceasta fiind de $5,5$ t/ha. Cea mai ridicată producție de ulei esențial la intrarea pe rod a fost atestată la soiurile – clone Fr.8-5-15V ($110,2$ kg/ha) și VM-18V ($102,3$ kg/ha). Randamentul soiurilor clone evaluate este de $18,6$ kg/t la VM-18V și de $21,2$ kg/t la Fr.8-5-15V.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI PRACTICE

Concluzii generale:

1. Evaluarea a 477 hibrizi policros a constatat o diferențiere semnificativă a acestora după perioada de maturizare tehnică, care a variat în intervalul 54-74 zile. Genotipurile au fost clasificate în grupuri: timpuriu – până la 60 zile, semitimpuriu – 61-69 zile și tardiv – până la 74 zile cu o pondere de 20%, 57% și 23%, respectiv.
2. Studiul rezistenței la iernare pe parcursul a 4 ani a rezultat cu evidențierea a 6 hibrizi timpurii, 12 semitimpurii și 6 tardivi cu proveniență din soiul Vis Magic 10. Hibrizii cu maturizare tardivă obținuți în baza genitorilor de origine franceză au manifestat rezistență înaltă la iernare, apreciate vizual cu 4-5 baluri.
3. Descrierea hibrizilor policros după multiple caractere fenotipice a constatat diferențierea genotipurilor de levănțică după culoarea corolei florilor, forma spicului și a frunzelor, care permit stabilirea distinctivității și pot fi utilizate în procesul de recunoaștere a soiurilor.
4. Conținutul de ulei esențial, ca indice ameliorativ de bază, a variat la hibrizii policros în funcție de ani și genotipuri, iar valorile multianuale au constituit 4,153- 5,405% la hibrizi cu genitori francezi și 3,806 - 4,657% la descendenți a formei materne Vis Magic 10. Rezultatele obținute au fost superioare conținutului de ulei esențial înregistrat de martori.
5. În uleiul esențial al hibrizilor policros F_1 prin analiza cantitativă și calitativă s-au identificat 22-33 componenți. Linaloolul (25,4-50,8%) și acetatul de linalilă (29,5-43,4%), fiind componenții majori.
6. S-a demonstrat prezența variabilității genetice în cadrul hibrizilor policros după caracterele cantitative care au impact direct asupra productivității. Evaluarea diametrului plantei, numărului de tulpini florale, lungimea spicului, a tijei florale și numărului de verticile pe spicul floral a permis selectarea genotipurilor cu potențial de producție a materiei prime superior martorilor.
7. Hibrizii de levănțică manifestă heterozis la un șir de caractere cantitative valoroase. Cel mai înalt efect al heterozisului în raport cu forma maternă a fost înregistrat la conținutul de ulei esențial (+110.5%) de hibridul tardiv Fr.8-5-34V; la numărul de tulpini florale efectul heterozisului constituie +11.4% - +109.8%, iar la lungimea inflorescenței +1.3% - +82.0%.
8. Variabilitatea fenotipică a hibrizilor policros F_1 a fost diferită: nesemnificativ și mediu a fost coeficientul de variație înregistrat de 19 hibrizi la lungimea tijei florale; de 13 la lungimea spicului floral și 10 la numărul de verticile pe spicul floral. Datele experimentale confirmă prezența unor genotipuri uniforme și stabile la un șir de hibrizi.

9. Lucrările de ameliorare au rezultat cu evidențierea a 14 hibrizi policross F_1 de perspectivă pentru crearea soiurilor-clone noi și includerea în culturi comparative de concurs a 2 soiuri-clone: Fr.8-5-15V, VM-18V. După valoarea agronomică și de utilizare în anul 2015 acestea au demonstrat performanțe semnificative la producția de ulei esențial în raport cu martorul.

Recomandări practice

1. Pentru crearea materialului inițial de ameliorare la levănțică se propune utilizarea hibridărilor policross cu selectarea prealabilă a formelor parentale.
2. În scopul creării soiurilor-clone de perspectivă pot fi utilizați hibrizii policross F_1 de *L. angustifolia* Fr.8-5-15V, Fr.8-5-23V, Fr.1-3-5V, Fr.1-3-9V și VM-18V.
3. Se propune includerea în culturi comparative de concurs a hibrizilor evaluați de levănțică din diferite grupuri de maturizare: timpuriu (Fr.1-3-2V, Fr.1-3-23V, VM-9V), semitimpuriu (VM-26V, VM-32V), tardiv (Fr.8-5-34V, VM-44V, VM-99V).

BIBLIOGRAFIE

1. Alexan M., Bojor O., Crăciun F., Flora medicinală a României. Vol. I, II. București: Edit. Ceres, 1989. 118 p.
2. Ardelean A., Mohan Gh., Mohan R. Plantele si sanatatea. București : Edit. Scaiul, 1998.
3. Bodea, C. Tratat de biologie vegetală. Partea II : Compoziția chimică a principalelor plante de cultură. România : Ed. Acad. R.S., 1982, vol. 4. 105 p.
4. Cucu V., Bodea C., Cioacă C. Tratat de biochimie vegetală. Partea a II-a: Compoziția chimică a principalelor plante de cultură. Vol. 4: Plante medicinale și aromatice. București: Ed. Acad. R.S., 1982. 408 p.
5. Bojor O. Aromaterapia. București, 1994. 234 p.
6. Bojor O., Alexan M. Plante medicinale de la A la Z. București, Edit. Ulpia Traiană, 1994. 250 p.
7. Bojor O., Popescu O. Fitoterapie tradițională și modernă. Ed. 3-a. București: Edit. Edimpex Speranța, 2002. 468 p.
8. Botnarenco P. Studiul variabilității conținutului de ulei volatil la descendenții clonelor de levănțică. În: Plante medicinale : realizări și perspective : rezumatele lucr. simpoz. Iași, Piatra Neamț, 1994, p. 80-81.
9. Botnarenco P. Soiuri de levănțică selectate în Moldova. In: Acta phytotherapica Romanica, 1995, nr. 2, p. 23.
10. Botnarenco P., Martin R., Gurdiș P. Ameliorarea lavandei in Republica Moldova. În: Herba Romanică : Analele Stațiunii de Cercetări pentru Plante Medicinale și Aromatice Fundulea, 1997, vol. 14, p. 37-39.
11. Botnarenco P. Chișinău 100 un soi nou de *Lavandula angustifolia* Mill. In: Acta phytotherapica Romanica, 1997, anul 4, nr 2, p. 27.
12. Botnarenco P., Timciuc C., Vornicu Z., ș.a. Caracteristicile biomorfologice și de producție a soiurilor de lavandin. In: Agricultura Moldovei, 2001, nr. 4, p.28.
13. Botnarenco P., Mașcovțeva S., **Butnaraș V.**, ș.a. Soiuri performante de plante aromatice. In: Valorificarea rezultatelor științifice – baza dezvoltării durabilă a economiei naționale : conferința șt. republ. : teze și comunicări. Ch., 2004, p. 109-111.
14. Botnarenco P., Cotelea L., **Butnaraș V.**, ș.a. Realizări în ameliorarea plantelor aromatice. In: Agricultura durabilă, inclusiv ecologică – realizări, probleme, perspective : materialele conf. intern. șt.-pract., 21-22 iunie, 2007. Bălți, 2007, p. 205-206. ISBN 978-9975-4006-7-1.

15. Botnarenco P., Ciudac S., **Butnaraș Violeta.**, ș.a. Particularitățile descendenților generativi ai Lavandinului. In: Conservarea Diversității Plantelor: simpoz. științific internațional. Chișinău, 2010, p.341-343. ISBN 978-9975-105-42-2.
16. Botnarenco P., **Butnaraș V.**, Cotelea L., ș.a. Germinarea semințelor la speciile de plante medicinale cultivate. In: Genetica și Fiziologia Rezistenței Plantelor: conferința științifică. Teze. Ch., 2011, p. 90. ISBN 978-9975-78-994-3.
17. Brânzilă I. Cultura gălbenelelor. Ch. : Edit. UASM, 2006. p.84
18. **Butnaraș V.**, Goncariuc M., Balmuș Z., ș.a. Soiurile de *Lavandula angustifolia* Mill, create și omologate în Republica Moldova. În: Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: evaluarea, conservarea și utilizarea : materialele simpoz. naț., 26-27 iun. 2008. Ch., 2008, p. 241-243. ISBN 978-99-62-230-1.
19. **Butnaraș V.** Caracteristica biomorfologică a hibrizilor F₁ de *Lavandula angustifolia* Mill. În: Mediul Ambiant, 2010, nr 1(49), p. 29-31.
20. **Butnaraș V.** Studiul biometriei la hibrizii policross F₁ de levănțică. În: Genetica și fiziologia rezistenței plantelor : In memoriam acad. Anatolie Jacotă : teze conf. șt., 21 iun. 2011. Ch.: S. n., 2011, p. 94.
21. **Butnaraș V.** Manifestarea heterozisului la hibrizi policross F₁ de *Lavandula angustifolia* Mill. In: Buletinul Acad. de Științe a Moldovei. Științele vieții, 2012, nr 2, p. 84-90.
22. **Butnaraș V.**, Goncariuc M., Balmuș Z., ș.a. Genotipuri de *Lavandula angustifolia* Mill. cu conținut sporit de ulei esențial. In: Biotehnologii avansate – realizări și perspective : al III-lea simpozion naț. cu participare intern., 24-25 oct. 2013: teze. Ch., 2013, p. 142. ISBN 978-9975-56-111-2.
23. **Butnaraș V.**, Goncariuc M., Mașcovceva S., ș.a. Descrierea hibrizilor-clone perspective de *Lavandula angustifolia* Mill. In: Culegeri de teze.Congresul al X-lea al Geneticienilor și Amelioratorilor. Ch., 2015, p. 82. ISBN 978-9975-933-56-8.
24. Ceapoiu N., Potlog A. S. Ameliorarea plantelor agricole. București : Edit. Agro-Silvică, 1990. 484 p.
25. Farmacopeea Europeană a 6-a, EDQM Stuttgart, 2008.
26. Goncariuc M., Roșca N. Variabilitatea unor caractere cantitative și calitative la *Lavandula angustifolia* Mill. In: Rezultatele lucrărilor celui de-al XXI-lea simpozion național de genetică vegetală și animală. Cluj-Napoca, 2000, p. 40-41.
27. Goncariuc M. Lavanda. Ameliorarea plantelor eterooleaginoase. În: Ameliorarea specială a plantelor agricole. Ch.: Tipografia Centrală, 2004, p. 542-552.

28. Goncariuc M. Genotipuri noi de (*Lavandula angustifolia* Mill.). În: Probleme actuale ale geneticii, biotehnologiei și ameliorării : materialele conf. naționale (jubiliare) cu participare internațională, 17-18 febr. 2005. Ch., 2005, p. 258-262.
29. Goncariuc M., Balmuș Z. Soiuri de Levănțică (*Lavandula angustifolia* Mill.) rezistente la iernare și ger. În: Probleme actuale ale geneticii, biotehnologiei și ameliorării : materialele conf. naționale (jubiliare) cu participare internațională, 17-18 febr. 2005. Ch., 2005, p. 262-265.
30. Goncariuc M. Ameliorarea plantelor aromatice și medicinale în Moldova : Realizări și Perspective. În: Genetica si ameliorarea plantelor, animalelor si microorganismelor : materialele congr. VIII al soc. șt. a genet. si amelior. din Rep. Moldova, Ch., 2005, p. 329-334.
31. Goncariuc M. Lavanda. În: Plante medicinale și aromatice cultivate. Ch., Ed. UASM, 2008, p. 99-120.
32. Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida. Levănțică (*Lavandula angustifolia* Mill), soiul Moldoveanca 4: brevet pentru soi de plante nr. 73 MD. Nr.cererii v 2005 0002; data depozit. 2005.01.25; data acordării 2010.07.31. BOPI, 2010, nr.7, p.51.
33. Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida. Levănțică (*Lavandula angustifolia* Mill), soiul Vis Magic 10: brevet pentru soi de plante nr. 74 MD. Nr.cererii v 2005 0003; data depozit. 2005.01.25; data acordării 2010.07.31. BOPI, 2010, nr.7, p.51.
34. Goncariuc Maria, Balmuș Zinaida. Levănțică (*Lavandula angustifolia* Mill), soiul Alba 7: brevet pentru soi de plante nr. 75 MD. Nr.cererii v 2005 0004; data depozit. 2005.01.25; data acordării 2010.07.31. BOPI, 2010, nr.7, p.51.
35. Goncariuc M., Balmuș Z. Soiuri de levănțică cu perioada de recoltare timpurie (soiul Moldoveanca 4), medie (soiul Vis magic), și tardivă (soiul Alba-7). În: *INFOINVENT-2011: Expoziția internațională specializată*: Catalog oficial. Ch., 2011, p. 136.
36. Goncariuc M., Balmuș Z., **Butnaraș V.**, ș.a. Caractere cantitative, conținutul și compoziția chimică a uleiului esențial la hibridii F₁ de *Lavandula angustifolia* Mill. În: *Journal of EcoAgriTourism*. România, 2011, p.27.
37. Goncariuc, M. Implementarea metodelor generative și vegetative de producere a materialului săditor și fondarea plantației industriale a soiurilor-clone de levănțică (*Lavandula angustifolia* Mill.). *INFOINVENT 2013*. Catalog official. Expoziția Internațională Specializată 19-22 noiembrie. p.157-158.
38. Jacotă A., Bara I. Dicționar explicativ de genetică. Ch., 2006, 432 p. ISBN 97875-78-475-7.

39. Gordilă M. Cultura plantelor tehnice și medicinale. București : Edit. MAȘT, 1998. 272 p
40. Lavanda. În: Musteață G. Tehnologia de cultivare a plantelor aromatice : (recomandări). Chișinău, 2000, p. 6-17.
41. Lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.). În: Musteață G. Subarbuști medicinali și aromatici cultivați. Ch., 2007, p. 6-24. ISBN 978-9975-946-59-9.
42. Lavanda *Lavandula angustifolia* Mill. (familia *Lamiaceae*). In: Specii de plante medicinale și aromatice melifere / Ion Nicoleta, G. V. Roman, V. Ion, ș. a. Buzău, 2008, p. 60-61.
43. Laza F., Raianu M. Studiul germinatiei semintelor de *Lavandula angustifolia* Mili. In: Institutul Central de Cercetări Agricole. Seria C, 1965, vol. 33, p. 379-385.
44. Levănțica (*Lavandula angustifolia* Mill.). În: Manea-Cernei E., Ciocârlan N. Miracolul terapeutic al plantelor condimentare. Ch., 2013, p. 121-130.
45. Mașcovțeva S., Botnarenco P., **Butnaraș V.**, ș. a. Soi timpuriu de *Lavandula angustifolia* Mill. În: Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: evaluarea, conservarea și utilizarea : materialele simpoz. naț. Ch., 2008, p. 295-297.
46. Muntean L. S. Plantele medicinale și aromatice cultivate în România. Cluj-Napoca: Edit. Dacia, 1990, 336 p. (ISBN 973-35-0129-8).
47. Muntean L. S. Cultura plantelor medicinale și aromatice. Cluj-Napoca: Edit. Dacia, 1996, 262 p.
48. Muntean L. S. Tratat de plante medicinale cultivate și spontane. Cluj-Napoca: Edit. Risoprint, 2007, 928 p.
49. Milică C., Roman C., Troia D. Flora medicinală a României. Iași: Edit. Doxologia, 2012, p.169. (ISBN 978-606-8278-12-4).
50. Musteață G., Brânzilă I., Roșca N., s.a. Influența originii materialului săditor asupra producției la lavandă (*Lavandula angustifolia* Mill.). In: Buletinul Acad. de Științe a Moldovei. Științele vieții, 2018, nr 3, p. 74-82.
51. Păun E. *Lavandula angustifolia* Mill. În: Tratat de plante medicinale și aromatice cultivate. Vol. II. București, 1988, p. 7-36.
52. Păun E. Lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.). În: Sănătatea Carpaților. București, 1995, p. 129-133.
53. *** Registrul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova. Ediție oficială. Ch. 2005.
54. *** Registrul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova. Ediție oficială. Ch. 2014.
55. *** Registrul Soiurilor de Plante al Republicii Moldova. Ediție oficială. Ch. 2015.

56. Rausch A., Lotz B. Plante aromatice. Cultivare. Gastronomie. Cosmetică. Efecte terapeutice. București, Edit. ALLFA, 2010, p.154-156.
57. Racz G., Laza A. Plante medicinale și aromatice. București, Edit. Cereș, 1976.
58. Robu Silvia. Contribuții la studiul farmacognostic și biologic a unor specii de *Lavandula* cultivate în România. Teza de doctorat. Universitatea de Medicină și Farmacie „GR. T. Popa” , 2012, Iași, 224p.
59. Roman Ch., Epure L.L., Toader M., s. a. Plante aromatice produse în condiții ecologice. Buzău. Edit. ALPHA MDN, 2008, p. 52-57.
60. Siminel V. Ameliorarea generală a plantelor de câmp. Ch.: Tipogr. Centrală, 1998, 559 p.
61. Stănescu U., Hăncianu M., Miron A., s.a. Plante medicinale de la A la Z. Edit. Gr. T. Popa, Iași, 2004, p. 341-345.
62. Teleuță A., Colțun M., Mihăilescu S., ș.a. Plante medicinale. Ch.: Litera, 2008, p. 335.
63. Verzea Maria. Lavanda și lavandinul (*Lavandula angustifolia* Mill., *Lavandula hybrida* R.). In: Tehnologii de cultură la plantele medicinale și aromatice. București : Edit. Orizonturi, 2001, p. 156-167.
64. Барнаулов О.Д. Пряности (лечебные свойства, медицинское использование). Санкт-Петербург. ЗАО. Весь. 1999, 246с.
65. Бояджиева Б., Златев С., Косева Д., и др. Исследования по производству вегетативной рассады лаванды. В: Растениеведни науки, 1977, т. 14, № 6, с. 77-85.
66. Буюкли М. В. Биология и селекция лаванды, культивируемая в СССР. /Автореферат диссертации/. Кишинев. 1969. 75с.
67. Буюкли М.В. Лаванда и ее культура в СССР. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1969. 327с.
68. Былда А.Е. Методы ускоренного вегетативного размножения лаванды. В: ВНИИ Эфиромасличных культур: труды. Симферополь, 1969, т. 2, с. 52-54.
69. Былда А.Е. К вопросу о технологии выращивания саженцев лаванды. В: ВНИИ Эфиромасличных культур: труды. Симферополь, 1970, т. 3. с. 13-17.
70. Баренцев В.И. Об изменении состава эфирных масел. В: ВНИИ Эфиромасличных культур: труды. Симферополь, 1937, вып. 2, с. 56-63.
71. Балабай И., Нистреану А. Растения которые нас лечат. Кишинэу: Картя Молдовеняскэ, 1988. 332 с.
72. Ботнаренко П.М., Оринштейн З.А., Гавришин Ю.А. Семенное воспроизводство лаванды. В: Технические культуры, 1991, с. 43-46.

73. Ботнаренко П., Человская Л., Машковцева С. Содержание эфирного масла у вегетативного и генеративного потомства различных по возрасту сортоклонов лаванды. В: Исследования по ароматическим растениям. Кишинев., 1992, с. 17-21.
74. Ботнаренко П. Новый сорт лаванды узколистной Кишиневский-90. Информационный листок. Кишинев, 1992.
75. Ботнаренко П.М., **Бутнараш В.**, Котеля Л., и др. Селекция лаванды на эфиромасличность. Интродукция нетрадиционных и редких растений. VII международная научно-практическая конференция. Мичуринск, Научоград Р.Ф., 2008, С. 187-189.
76. Ботнаренко П.М., **Бутнараш Виолета И.**, Котеля Людмила А., и др. Продуктивность малых эфирносов в республике Молдова. Международная научно-практическая конференция «Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений», Ялта, 2009, с.27.
77. Ботнаренко П., **Бутнараш В.**, Котеля Л., и др. Особенности проростания семян лекарственных растений. В: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы IX международного симпозиума. Том. III. Москва., 2011, с. 171-174. ISBN 978-5-209-04047-7.
78. Ботнаренко П.М., Балмуш З., **Бутнараш В.**, и др. Метод увеличения коэффициента вегетативного размножения лаванды. В: Плодоводство и ягодоводство России. 2012, 34(1), с. 113-116. ISSN 2073-4948.
79. Бугаенко Л.А., Егорова Н.А., Русина Л.В., и др. Культура репродуктивных органов как метод создания исходного материала в селекции эфиромасличных растений. В: ВНИИ Эфиромасличных культур: труды. Симферополь, 1986, т. 17.с.15-19
80. Вандышева В.И. Лаванда настоящая. Фрунзе, 1983(а). 24 с.
81. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. Избранные сочинения. В: Генетика и селекция. М., 1966, с. 176-179.
82. Войткевич С.А. Особенности структуры некоторых душистых веществ, способных оказывать физиологическое воздействие на человека. В: Косметика и медицина. М., 2000, №2, с. 39-47.
83. Ваоота Г.Г., Тимашева Л.А., Кирюшко О.Н., и др. К вопросу о всхожести семян лаванды. В: ВНИИ Эфиромасличных культур: труды. Симферополь, 1986, т. 17. с. 62-67.

84. Вислоухова Н.П. Новые сорта лаванды. В: Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства: тезисы докл. V-го всесоюз. симпоз. Симферополь, 1990. с. 10-11.
85. Влахов Р., и др. В : IV Международный конгресс по эфирным маслам: научные тр. Тбилиси, 1971, с. 58.
86. Воронина Г. А., Воронина А.В. Травы восточной медицины. М., СПб.,1991.
87. Вульф Е.В., Нилов В.И. Эфиромасличные растения, их культура и эфирные масла. Л., 1937, т. 3, с. 164-214.
88. Гинзберг А.С. Упрощенный способ определения количества эфирного масла в эфирносах. В: Химико-фармацевтическая промышленность, 1932, № 8-9, с. 326-333.
89. Глухов М.М. Медоносные растения. М.: Колос, 1974. 304 с.
90. Гунько Г.К. Лаванда настоящая. М., 1930. 36 с.
91. Гуляев Г.В., Мальченко В.В. Словарь терминов по генетике, цитологии, селекции, семеноводству и семеноведению. М.: Россельхозиздат, 1975. 240 с.
92. Дубинин Н.П. Генетические принципы селекции растений В: Генетические основы селекции растений. М., 1971, с. 7-32.
93. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
94. Замуреенко В.А., Дмитриев Л.Б., Ключев Н.А, и др. Метод анализа эфирных масел. В: Известия ТСХА, 1985, вып. 6, с. 138-142.
95. Иорданов Д., Николов П., Бойчинов Асп. Фитотерапия. 4-е рус. изд. София: Медицина и физкультура, 1976. 349 с.
96. Карасавиди А. О. Некоторые виды эфирномасличного сырья- в медицинской практике. В: Вестник ВГУ, 2005, № 1, с. 205-211.
97. Карасавиди А. О. Оценка качества лекарственного растительного сырья, эфирных масел и фитопрепаратов лаванды лекарственной, розмарина лекарственного, шалфея лекарственного. / Диссертация. Санкт- Петербург. 2006. 275с.
98. Кустова О. К. Сравнительно - морфологический анализ генеративных органов видов рода *Lavandula* L. / Промышленная ботаника. Выпуск 10. НАНУ,2010. с. 139-146.
99. Ксендз А. Т., Романенко Л.Г., Семак В.И. Лаванда настоящая. В: Эфиромасличные культуры. М.: Колос, 1976. с. 159-198.

100. Лавандовые масла. В: Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М., 1999, с. 126-130. ISBN 5-89703-008-1.
101. Ламрини М. Фармакогностическое изучение лаванды колосовой. автореф. дисс. докт. биол. наук. Пятигорск, 2008, 147с.
102. Лазуревский Г., Кальян Б. В: Ученые записки / Кишиневский гос. ун-т. Кишинев, 1960, т. 56, с. 59.
103. Лузина Л.В. Селекция лаванды. В: Эфиромасличное сырье и технология эфирных масел. В: ВНИИ Эфиромасличных культур: труды. Симферополь, 1968(а), вып. 1, с. 72-80.
104. Лузина Л.В., Чикалов П.М. Изменчивость признаков при семенном и вегетативном размножении лаванды настоящей // Эфиромасличное сырье и технология эфирных масел. В: ВНИИ Эфиромасличных культур: труды. Симферополь, 1968(б), вып. 1, с. 81-89.
105. Львов Н.А., Яковлева С.В. Исследование семян лекарственных и душистых растений. В: ВНИИ Растениеводства: труды по прикл. ботан., ген. и сел., 1930, т. 23, вып. 1. с. 543-664.
106. Жуковский П.М. Гетерозис растений и филогенетическая стерильность как эволюционное явление в природе. В: Гетерозис: теория и практика. Л., 1968.
107. Jian-Qing Su. Масло лаванды. В: X-й Международный конгр. по эфирным маслам. Материалы выступлений. М. 1986, с. 240.
108. Машковцева С.А., Ботнаренко П.М., **Бутнараш В.И.**, и др. Продуктивность малых эфироносов в республике Молдова. В: Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений: междун. науч.-практ. конф. Ялта, 2009, с. 27.
109. Машковцева С., Гончарюк М., Кулчицкий В., и др. Перспективные гетерозисные гибриды поликросс F₁ *Lavandula angustifolia* Mill. In: Buletinul Acad. de Științe a Moldovei. Științele vieții, 2012, nr 1, p. 110-118.
110. Машковцева С., Гончарюк М., **Бутнараш В.**, и др. Количественные признаки у гибридов поликросс F₁ *Lavandula angustifolia* Mill. в соотношении с отцовскими формами. В: Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи: Тези міждун. наукова конф. (до 100-річчя Селекц.-Ген. Ін-ту-нац. центру насіннєзнавства та сортовивчення), 17-19 жовтня, 2012. Одеса, 2012, с. 173-174.

111. Машковцева С., Гончарюк М., **Бутнараш В.**, и др. Проявления гетерозиса у перспективных поликросс гибридов F₁ *Lavandula angustifolia* Mill. по основным признакам продуктивности. В: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы X междун. симп., Пущино, 2013, т. 2, с. 144-146. ISBN 978-5-209-05153-4.
112. Машковцева С., Гончарюк М., **Бутнараш В.**, и др. Качественный и количественный состав химических компонентов эфирного масла у поликросс гибридов первого поколения (F₁) *Lavandula angustifolia* Mill. В: Лекарственные растения: биоразнообразие, технологии, применение: материалы междун. науч.-практ. конф., Беларусь, 5-6 июня 2014 г. Гродно, 2014, с. 164-167.
113. Макаручук Н.М., Кривенко В.В., Акимов Ю.А., и др. Антимикробное действие эфирных масел мяты перечной, лаванды, полыни лимонной. В: Химическое взаимодействие растений: сборник науч. тр. Киев, 1978, с. 146-150.
114. Маляренко С.Г. Биология прорастания семян лаванды. В: Виноградарство и садоводство Крыма, 1962, № 3, с. 30.
115. Машанов В.И., Кальченко А.К., Лещук Т.Я. Биологические основы возделывания лаванды. Симферополь: Таврия, 1972, 125 с.
116. Машанова Н.С., Завацкая И.П., Кокшаров А.Г. Характеристика эфирного масла в чашечке лаванды. В: Масло-жировая промышленность, 1977, № 4, с. 33-34
117. Машанов В.И., Андреева Н.Ф., Машанова Н.С., и др. Новые эфиромасличные культуры. Симферополь: Таврия, 1988, 160 с.
118. Мурин А.В., Буюкли С.М., Попова С.А. Новые сорта лаванды. В: Вопросы интенсификации эфиромасличного производства в Молдавской ССР. Кишинев, 1986, с. 9-12.
119. Мухортова Т.Г., Сидорович А.С., Кузнецов В.Н., и др. Посевные качества семян видов *Lavandula* L. различного происхождения. В: Растительные ресурсы, 1988, т. 24, с. 218-225.
120. Молчан И.М. Системный подход в мутационной селекции на адаптивность. В: Селекция и семеноводство, 1990, № 2, с. 38-46.
121. Мустьяцэ Г.И. Култивареа плантелор ароматиче. Кишинэу: Картя Молдовеняскэ, 1980. 240 р.
122. Мустьяцэ Г.И. Возделывание ароматических растений. Кишинев: Штиинца, 1988. 198 с.

123. Назаренко Л. Т., Бугаенко Л. А. Эфиромасличные, пряноароматические и лекарственные растения. Симферополь. Таврия. 2003, 202с.
124. Невструева Р.И., Маляренко С.Г., Шкурат Д.Ф. О семенном размножении лаванды. В: Вестник сельскохозяйственной науки, 1962, № 9, с. 56-59.
125. Нестеренко П.А., Книшевецкая Т.Н. О методах селекции эфиро-масличных культур. В: ВНИИ Растениеводства: труды по прикл. ботан., ген. и сел., 1934, вып. 12, с. 37-47.
126. Нестеренко П.А. Лаванда и лавандины. М.: Колос, 1939, 76 с.
127. Оринштейн З., Гавришин Ю. Продуктивность семенных плантаций лаванды. В: Новое в эфиромасличные отрасли Молдавии. Кишинев, 1990, с. 49-52.
128. Попова С.А., Конотоп А.И., Митителу Е.Д. Кишиневская-32 -новый сорт лаванды. В: Исследования по селекции, семеноводству и технологии возделывания эфирносов. Кишинев, 1988, с. 15-18.
129. Попова С.А., Ботнарченко П.М. Перспективные сорта лаванды молдавской селекции. В: Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства. Симферополь, 1990, с. 45-46.
130. Персидская К.Г., Галух Л.В., Романенко Л.Г., и др. Влияние масел различных сортов лаванды на качество парфюмерных продуктов. В: ВШШЗМК: труды, 1979, т. 12, с. 210-215.
131. Полуденный Л.В., Сотник В.,Ф., Хлапцев Е.Е. Эфиромасличные и лекарственные растения. М.: Колос, 1979, с. 56-60.
132. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений. В: Полевая геоботаника. М.-Л. : Наука, 1960, т. 2, с. 9-19.
133. Работягов В.Д. Экспериментальное формообразование и интродукция лаванды. Автореф. дисс. докт. биол. наук. Новосибирск, 1990, 32 с.
134. Романенко Л.Г. Лаванда. Селекция эфиромасличных культур: метод. указ.. Симферополь: ВНИИЭМК, 1977, 64 с.
135. Романенко Л.Г., Вислоухова Н.П. Морфологические аномалии у лаванды *Lavandula officinalis* Chaix (Lamiaceae). В: Ботанический журнал, 1978, т. 63, № 1, с. 74-79.
136. Романенко Л.Г. Совершенствование и разработка методов селекции лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Mill.): автореф. дисс. докт. с.-х. наук. М., 1981. 44 с.

137. Смолянова А.М., Ксендза А. Эфиромасличные культуры. Лаванда настоящая. М.: Колос, 1976, с. 159-199.
138. Струников В.А., Струникова Л.В. Гетерозис можно закрепить в потомстве. В: Природа. №1. 2003, с.3-7.
139. Стайков В., Чингова Б. Изучение динамики цветения лаванды. В: IV-й Международный конгр. по эфирным маслам. Тбилиси, 1968, т. 2, с. 173-176.
140. Солдатченко С.С., Кащенко А.В., Пидаев А.В. Ароматерапия. Профилактика и лечение заболеваний эфирными маслами. Симферополь: Изд-во Таврида, 2002, 109с.
141. Ташматова Н.А. Биологические особенности видов родов *Lavandula* L. и *Hyssopus* L., интродуцированных в ботан. сад им. Ф.Н. Русанова Ан Уз ССР г. Ташкента: автореф. канд. биол. наук. Ташкент, 1981, 24 с.
142. Тимашева Л.А., Кирюшко О.Н. О стандарте на семена лаванды. В: ВНИИЗМК: труды, 1989, т. 20, с. 91-94.
143. Танасиенко Ф.С. Эфирные масла. Содержание и состав в растениях. Киев: Наукова думка, 1985, 74 с.
144. Ткаченко К.Г. Эфиромасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения. В: Вестник Удмуртского Университета. 2011. Вып. 1, с. 88-100.
145. Шивачев Г., Косева Д., Дечева Р., и др. Изучение возможности укоренения лаванды зелеными черенками, обработанными ростовыми регуляторами // Физиол. на растен., 1989, т. 15, кн. 3, с. 39-47.
146. Шоферистова Е.Г. Морфогенез генеративных органов лаванды // ГНЕС: труды, 1970, т. 46, с. 178-183.
147. Шоферистова Е.Г., Работягов В.Д., Машанов В.И. Органогенез и биология цветения лаванды и лавандина. В: Ботанический журнал, 1977, т. 62, № 10, с. 1479-1491.
148. Щедрина М.М., и др. В: Масложировая промышленность, 1987, № 12, с. 19.
149. Albar A. H., Youssef M. H. Chemical constituents of essential oil in three species of *Lavandula*. In: 2nd Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries (CMAPSEEC): book of abstr. Greece, 2002, p. 39.
150. Akhondzadeh S., Kashani L., Fotouhi A., et al. Comparison of *Lavandula angustifolia* Mill. tincture and imipramine in the treatment of mild to moderate depression: a double-

- blind, randomized trial. In: Progress in neuro-psychopharmacology biology psychiatry, 2003, vol. 27, nr. 1, p. 123-127.
151. Ahmed N., Tanki M. I. Exploitation of residual heterosis for improvement of root yield in trunip (*Brassica rapa*). In: Applied Biological Research, 1999, vol. 1, nr. 1, p. 74-77.
 152. Barbalic L. Beitrag zur-Kenntnis der phytodynamischen Wirkung- des *Lavendelols* (*Aetheroleum lavandulae*). In: Qualitas plantarum et materialae vegetabiles, 1967, vol. 15, nr.2, p. 154-164.
 153. Barbier E. Quelques facteurs de la productivité quantitative et qualitative des essences chez les lavandes (*Lavandula Tourn.*). In: Univ. de Paris. Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Paris, 1962, p.265-279.
 154. Basch E., Foppa I., Liebowitz R., et al. Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller). In: Journal of Herbal Pharmacotherapy, 2004, vol. 4, nr 2, p. 63-78.
 155. Belafi-Rethy K., et al. In: Acta Chimica Hungarica: a Journal of the Hungarian Academy of Sciences, 1975, vol. 87, nr 2, p. 105.
 156. Blummental M. The complete German Commission E monographs. American Botanical Council, Austin (TX) and Integrative Medicine Communications. – Boston, MA, 1998.
 157. Bocquet M. Le miel de lavande. In: Bulletin Technique Apicole, 1993, vol. 20(3), nr 83, p. 141-142.
 158. Blanc E., et al. In: *Comptes rendus* des séances de l'*Académie d'agriculture de France*, 1975, vol. 61, nr 1.
 159. Botnarenco P. The volatile oil's quality values at the homologatet sorts and *Lavander* prospects. In: Acta phytotherapica Romanica, 2000, anul 6, nr 1-2, p. 69.
 160. Botnarenco P., Timciuc C., Vornicu Z., et al. Quality indices of *Lavandula angustifolia* Mill and *Anethum graveolens* L. volatile oil. In: Medicinal Plants : present and perspectives : procedeings of the 8-th national sympos. Bacău, 2003, p. 106-107
 161. Botnarenco P., Timciuc C., Mustață G., et al. The quality and national standarts indexis of volatile oil's from *Lavandula angustifolia* Mill and *Anethum graveolens* L. In: Buletinul Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca : Seria Agricultura. Cluj-Napoca : Academic Press, 2005, vol. 61, p. 430.
 162. Bown D. Encyclopaedia of Herbs and their Uses. Dorling Kindersley, London, 1995. ISBN 0-7513-020-31.

163. **Butnaraș V.**, Goncariuc M., Mașcovțeva S. The perspective polycross of *Lavandula angustifolia* Mill. În: Oltenia. Studii și comunicări. Științele naturii. Craiova, 2013, vol. 29, nr 1, p. 9-13.
164. Chaisse E., Krausz M. La lavande *Lavandula vera* D.C. In: Le diffuseur. France, 1995, p. 120.
165. Chien Chaisse L.W., Cheng S. L., Liu C. F. The effect of lavender aromatherapy on autonomic nervous system in midlife women with insomnia. In: Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2012, p. 740-765.
166. Chiriac Gh., Bujoreanu V., Goncariuc M. A new procedure of multiplication of *Lavandula angustifolia* Mill. Acta Phytotrapica Romanica, 2000, anul VI., nr.1-2, p.27-28-
167. Davis P. H., Daniel C. W. Subtle Aromatherapy. Saffron Walden, 1991. 234 p.
168. Dwyer A.V., Whitten D.L., Hawrelak J. A. Herbal medicines, other than St. John's Wort, in the treatment of depression: a systematic review. In: Journal Alternative Medicine Review, vol.16 (1), 2011, p.40-49/
169. Fișmer K. L., Pilkington K. Lavender and sleep: A systematic review of the evidence. In: European journal of integrative medicine, 2012, vol. 4, nr. 4, p. 436-447.
170. Foster S. Tyler's honest herbal: A sensible guide to the use of herbs and related remedies / S. Foster, V. E. Tyler. 4th ed. Binghamton, NY: Haworth Herbal Pres, 1999.
171. Franz C., Jager S.et. al. Heil – und Gewurzplanzenanbau in Osterreich / Gemuse.1997,nr.1, p.12-14.
172. Gildemeister E., Hoffmann F. Die Ätherischen öle. Berlin : Akademie Verlag, 1961, vol. 7, p. 18.
173. Gogu G., Matfei Diana-Elena, Nicuță D., et. al. Some consideration regarding the *in vitro* behaviour of *Lavandula angustifolia* L. species. In: Proceedings 4th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of South-Est European Countries. Iași: Alma Mater Publishing House, 2006, p. 101-106.
174. Goncariuc M., Balmuș Z. Genetics-amelioration studies for aromatic and medicinal plants in Moldova Republic. In: Proceedings 4th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of South-Est European Countries. Iași: Alma Mater Publishing House, 2006, p. 112-116.
175. Goncariuc M., Balmuș Z. Studies of genetics and breeding of aromatic and medicinal plants carried out in the Republic of Moldova. In: Plant Genetic Stocks – the Basis of Agriculture of today : materials conference. Sadovo, Bulgaria, 2007, p. 216-223.

176. Goncariuc M., Balmuş Z., **Butnaraş V.**, et al. Quantitative characters, content and chemical composition of the essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill. F₁ polycross hybrids. In: 4th Symposium Ethno pharmacology interface between bio foods and phytomedicines : book of abstr. România, 2011, p. 19. ISBN 978-973-598-911-8.
177. Goncariuc M., Maşcovţeva S., **Butnaraş V.**, et al. The biodiversity of *Lavandula angustifolia* Mill. F₁ hybrids. In: Oltenia. Studii şi comunicări. Ştiinţele naturii. Craiova, 2011, vol. 27, nr 1, p. 7-12. ISSN 1454-6914.
178. Goncariuc M. Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) varieties-clones // Science opportunities in Moldova. Science & Technology Center in Ukraine / Institute Profiles and Technology profiles of some technical universities and scientific institutes in Moldova. Ch., 2011, p. 26.
179. Goncariuc M., Balmuş Z. Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) varieties-clones. In: EUROINVENT-2014 Catalogue / Edit. Alexandru Ioan Cuza University Publishing House. Yassy, 2014, p. 136-137. ISBN 978-606-714-037-8.
180. Goncariuc Maria. Moldavian medicinal and aromatic plants varieties. Hop and Medicinal Plants, Year XXI, No. 1-2, 2014, p. 51-62. ISSN 2360 – 0179 print, ISSN 2360 – 0187 electronic.
181. Goncariuc Maria. Medicinal and aromatic plant varieties elaborated in Moldova Republic. Oltenia Journal For Studies in Natural Sciences Issue XXX. (30), No.1. Nov. 2014, pp.29-34 ISSN 1454-6914 B+ Coverage:- Thomson Reuters
182. Goncariuc Maria. Medicinal and aromatic plants varieties - a profitable and necessary area for exploitation. Lucrări Stiinţifice USAM Agronomie, 2014, Oct.Vol. 41, p.248-252.
183. Guenther E. The Essential Oils. New York, 1952, vol. 3. 126 p.
184. Guenther A., Zimmerman P., Wildermuth M. Natural volatile organic compound emission rate estimates for U.S. woodland landscapes. In: Atmospheric Environment, 1994, vol. 28, nr.6, p. 1197-1210.
185. Gustafsson A., Nybom N., Wettstein U. Chlorophyll factors and heterosis in barley. In: Hereditas, 1951, vol. 36, p. 383.
186. Haban Otepka. Cultivation of medicinal, aromatic and spicypplants in Slovakia after join the European Union. In: Proceedings 4th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of South-East European Cantries. Iassy, Romania, 2006, p. 120-125.

187. Hassiotis C. N., Lazari D. M., Vlachonasios K. E. The effects of habitat type and diurnal harvest on essential oil yield and composition of *Lavandula angustifolia* Mill. In: Fresenius Environmental Bulletin, 2010, vol. 19, nr 8, p. 1491-1498.
188. Hassiotis C. N., Tarantilis D., Daferera P. A., et al. Etherio, a new variety of *Lavandula angustifolia* with improved essential oil production and composition from natural selected genotypes growing in Greece. In: Journal Industrial Crops and Products, 2010, vol. 32, nr 2, p. 77-82.
189. Igolen G. Revue Hal. Essenze, parfumi. In: Parfum. Cosmétique, 1971, nr 53, p. 532.
190. ISO- International Standardization Organization (Standard Internațional pentru uleiul essential de *Lavandula angustifolia* Mill). ISO3515:2002. 2012, p.16.
191. Khani M., Vazirian H., Jamshidi A. H., et al. Comparison of *Lavandula officinalis* tincture and imipramine in the treatment of mild to moderate depression: a double-blind, randomized pilot study. In: *Journal of Medicinal Plants*, 2002, vol. 1, nr 2, p. (s)0-0.
192. Koop , et al., In: Die Pharmazie, 1960, nr 12, p.26.
193. Krausz Michel, Lavender and lavandin: world production, strengths and weaknesses. The IFEAT medal lecture, 2014, p.43.
194. Lange D. Europes medicinal and aromatic plants their use, trade and conservation. International Trade in Medicinal and Aromatic Plants, Cambridge, United Kingdom.1988,77pp.
195. Lis-Balchin M. Studies on the mode of action of the essential oil lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). Lis-Balchin M., Hart S. Phytother. Res, 1999, vol. 13, nr.6,.p.. 540-542.
196. Levy A., Milo J., Ashri A., et al. Heterosis and correlation analysis of vegetative components and ajmalicine contents in the roots of the medicinal plant *Catharanthus roseus* (L) G. Don. In: Euphytica, 1983, vol. 32, p. 557-564.
197. Mascovteva Svetlana, Goncariuc Maria, **Butnarus Violeta**, et al. Winter hardiness of polycross hybrids F₁ lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). In: Abstract book. The Xth International Congress of Geneticists and Breeders, Chisinau, 2015, p.115.
198. Mc Vicar J., Cathie K. Good Enough to Eat. 1997. 234 p.
199. Mc Naughton V. Lavender the growers guide. Enghand, 2000, p.43-45
200. Nakamura A., Fujiwara S., Matsumoto I., et al. Stress Repression in Restrained Rats by (R)-(-)-Linalool Inhalation and Gene Expression Profiling of Their Whole Blood Cells. In: Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2009, vol. 57, nr 12, p. 5480-5485.

201. Naves Yves-René, Tullen Paul. Etudes sur les matières végétales volatiles CLXXIII
Sur les terpènes de l'huile essentielle de lavande: ocimène, α -pinène, camphène. In:
Helvetica Chimica Acta, 1961, vol. 44, nr 1, p. 316-319.
202. Naves Y. R., et al. Bulletin Société Chimique. France, 1969, nr 2, p. 588.
203. Nicola S., Hoeberecht J., Fontana E., et al. Medical and aromatic plants in Italy:
situation and perspective for the Piedmont region. Acta Horticulturae: International
Horticultural Congress: The future for medical and aromatic plants. 2004, no.629.
204. Price Shirley. Practical Aromatherapy. Timișoara: Edit. Govinda, 1984.p.133-171.
205. Peyron L. Quelques remarques sur la composition des Huiles essentielles et de 'fleurs
de - Lavande et Lavandins. In: C. R. Acad. Agr. Fr., 1971, vol. 57, nr 16, p. 1368-1374.
206. Peyron L. Essenze. Purfumi. /J. Essenze. Purfumi. Italia, 1982, nr.56, p.672.
207. Proienca da Cunha A., et al. Lavander. Miltizer Berliner.1986, p. 51.
208. Ramio S., Murco D., Délie F. Badanie składu chemicznego naturalnych i
syntetycznych olejkow eterycznych lawendy (01. Lavandulae) metoda chromatografii
cienkowarstwowej. In: Herba Polonica, 1982, vol. 28, nr 1-2, p. 15-20.
209. Renard H.A., Clerc P. Le vie de dormance par les gibberel-lines chez quatre especes:
Impatiens balsamina, *Lavandula angustifolia*, *Brassica rapa* et *Viola odorata*. In: Seed
Science and Technology, 1978, vol. 6, p. 661-677.
210. Robbers J.E., Speedie M.K., Tyler V.E. Pharmacognosy and pharmaco-biotechnology.
Williams & Wilkins, Baltimore, 1996, p.240-243.
211. Robbers J.E., Tyler V.E. Tyler's herbs of choice. 2nd ed. The Haworth Herbal Press,
New York. 1999, 179-185.
212. Sasannejad P., Saeedi M., Shoeibi A., et al. Lavender essential oil in the treatment of
migraine headache: a placebo-controlled clinical trial. In: European Journal of
Neurology, 2012, vol. 67, nr. 5, p. 288-291.
213. Sayorwan W., Siripornpanich V., Piriyaunyaporn T., et al. The effects of lavender oil
inhalation on emotional states, autonomic nervous system, and brain electrical activity.
In: Journal of the Medical Association of Thailand, 2012, vol. 95, p. 598-606.
214. Seidel C.F., Schinz H., Müller P.H. Zur Kenntnis des Lavendelols (3. Mitteilung). Über
die monoterpenalkohole und die in veresterter Form vorkommenden Sauren des
französischen Lavendelols. In: Helvetica Chimica Acta, 1944, vol. 27, p. 663-738.
215. Schulz V., Hansel R., Tyler V.E. Rational phytotherapy: A Physicians Guide to Herbal
Medicine. 3rd ed. Berlin, Germany: Springer Verlag, 1998. 71 p.

216. Sieber J. Lavandula. In: Gartenbörse und Gartenwelt, 1988, vol. 88, nr 28, p. 1202-1203.
217. Singh J.M., Srivastava I.J. Seed germination in Lavender with Acid Treatment. In: Seed Science Research, 1990, vol.18, nr 1, p. 86-87.
218. Srivastava H.K. Mitochondria-nuclear interaction in male sterility and heterosis for productivity enhancement in crop plants. In: Journal of Sustainable Agriculture, 2004, vol. 23, nr 4, p. 51-72.
219. Stanev S. Evaluation of the stability and adaptability of the Bulgarian lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) sorts yield. Agricultural science and technology. 2010, V.2, no.3, p. 121-123.
220. Stević T., Tomaši O., Kostić M., et. al. Biological activity of linalool. In: Proceedings from the 3rd CMAPSEEC. Belgrade, Serbia, 2006, p. 102-106.
221. Shull G.H. Beginnings of the heterosis concept. In: Gower, J.W. (ed.). Heterosis. Ames : Iowa State College Press, 1952. p. 14-48.
222. Stadler P. A., Eschenmoser A., Sundt E., et al. Notiz über das Vorkommen isoprenoide C5-Alkohole in ätherischen Ölen. In: Experientia, 1960, vol. 16, p. 283.
223. Trebs A. Pharmaceutics Praxis, Beil. In: Pharmazie, 1965, nr. 8, p. 189.
224. Taylor E.J. Lavender. In: Gardens West, 1992, vol. 6, nr. 1, p. 25.
225. Upson T.M., Andrews S.A. The genus Lavandula (Botanical Magazine Monograph). Portland, Oregon :Timber Press, 2004. 442 p.
226. Volmar Y., Thurkauf O. // Pharmaceutic Chemical Journal, 1929, nr. 10, p. 199.
227. Watson Francesca. Aromatherapy Blends & Remedies. Thorsons, 1995. 129 p.
228. Wichtl M., Bisset N. G. (eds.). Herbal drugs and phytopharmaceuticals. Boca Raton, Florida : CRC Press, 1994.
229. Woelk H., Schlöfke S. A multi-centre, double- blind, randomized study of the lavender oil Silexan in comparison to Lorazepam for generalized anxiety disorder.//J. Phytomedicine. Vol. 17 (2), 2010, p. 94-99.
230. Woronuk G., Demissie Z., Rheault M., et al. Biosynthesis and therapeutic properties of *Lavandula* essential oil constituents. In: Planta Medica, 2011, vol. 77, nr. 1, p. 7-15.
231. Yuanyuan Cong, Palida Abulizi, Ling Zhi, et al. Chemical composition of the essential oil of *Lavandula angustifolia* from Xinjiang, China. In: Chemistry of Natural Compounds, 2008, vol. 44, nr 6, p. 810-817.
232. <http://klepinino.crimea-ua.com.lavanda-recom.html>. Эфиромасличные культуры семейства Яснотковые. (vizitat 4.02.2013).

233. <http://www.doctorulzilei.ro>. Levănțica și proprietățile sale miraculoase (vizitat 7.02.2013.).
234. <http://www.flori-cultura.ro>. Cultura de lavandă. (vizitat 20.02.2013).
235. <http://www.scribub.com>. Ulei esențial de lavandă. (vizitat 4.03.2013).
236. <http://www.uleiurivolatile.ro>. Ulei esențial de lavandă. (vizitat 15.03.2013).
237. <http://www.ecovazon.md>. Levănțică. (vizitat 7.04.2013).
238. <http://www.medicina.sănătate.ro>. Ulei volatil de lavandă. (vizitat 11.04.2013).
239. <http://www.esențialis.ro/ulei-esențial-de-lavandă>. Ulei de lavandă, efecte anti-acnee și digestive dovedite. (vizitat 5.05.2013).
240. <http://semintelelegumefflori.ro/Lavanda/> (vizitat 10.05.2013).
241. <http://www.click.ro/lifestyle/sănătate/> Ulei esențial de lavandă. Beneficii pentru sănătate. (vizitat 5.06.2013).
242. <http://www.medicina.sănătate.ro>. Lavanda. (vizitat 9.01.2014).
243. <http://www.frunză-verde.ro>. Ceaiul de lavandă, aliat prețios pentru tratarea a peste 70 de boli. (vizitat 17.02.2014).
244. <http://www.styx.ro>. Эфирные масла. (vizitat 22.02.2014).
245. <http://www.monrovia.com/plant-catalog/plants/955trumbelin-leigh/english-lavender>. (vizitat 25.02.2014).

ANEXE

Anexa 1. Perioada de vegetație, rezistența la iernare și caracterele morfologice

Tabelul A 1.1. Perioada de vegetație la hibrizii de levănțică descendenți ai formei materne Vis
Magic 10

Cifrul hibrizilor	Perioada de vegetație, zile				
	2009	2010	2011	2012	X
Hibrizi timpurii (54-62 zile)					
VM-8V	60	61	62	60	60,5
VM-9V	56	57	59	57	57,3
VM-10V	56	57	60	58	57,7
VM-21V	57	58	61	60	59,0
VM-22V	57	60	62	59	59,5
VM-71V	62	62	61	62	62,0
VM-85V	54	55	54	54	54,2
VM-88V	57	54	56	57	56,0
VM-89V	54	56	55	54	54,7
VM-90V	54	56	59	57	56,5
VM-91V	57	60	62	60	59,7
VM105V	54	56	59	58	56,7
VM-106V	54	55	54	54	54,2
Hibrizi semitimpurii (63-68 zile)					
VM-1V	66	67	68	65	66,5
VM-2V	66	68	67	64	66,3
VM-3V	67	68	67	64	66,3
VM-4V	67	65	68	67	66,7
VM-5V	65	67	67	66	66,3
VM-18V	63	63	65	62	63,3
VM-26V	58	58	59	57	58,0
VM-27V	64	64	67	65	65,0
VM-28V	64	64	66	63	64,3
VM-29V	64	63	65	63	64,0
VM-32V	65	64	67	65	65,3
VM-33V	65	64	66	63	64,5
VM-34V	68	66	68	67	67,3
VM-35V	65	65	67	66	65,7
VM-36V	65	64	68	67	66,0
VM-38V	64	63	65	63	63,7
VM-39V	64	63	66	64	64,3
VM-41V	65	65	68	66	66,0
VM-42V	65	65	67	68	66,3
VM-49V	63	64	66	68	65,3
VM-56V	68	67	68	68	68,0
VM-69V	68	67	67	66	67,0
VM-74V	66	67	68	68	67,4
VM-77V	67	68	66	65	66,5
VM-116V	66	64	67	64	65,3

Hibridi tardivi (69– 74zile)					
VM-44V	69	70	73	71	70,7
VM-46V	71	72	74	73	72,5
VM-47V	74	72	74	74	73,5
VM-48V	72	73	72	71	72,0
VM-50V	70	70	69	69	69,0
VM-64V	72	74	73	71	72,5
VM-96V	73	74	73	72	73,0
VM-99V	74	73	74	74	74,0
VM-118V	69	69	70	70	69,0
Vis Magic 10, f.m.	67	68	67	68	67,5

Tabelul A 1.2. Rezistența la iernare la hibridii policros (Vis Magic 10, f.m)

Cifrul hibridilor	Rezistența la iernare, baluri				
	2009	2010	2011	2012	X
Hibridi timpurii					
VM-8V	4	4	5	5	4,5
VM-9V	5	5	5	5	5,0
VM-10V	4	4	4	3	3,7
VM-21V	5	5	5	5	5,0
VM-22V	4	3	4	4	3,7
VM-71V	5	4	4	4	4,3
VM-85V	4	4	4	3	3,7
VM-88V	4	4	4	4	4,0
VM-89V	5	4	5	4	4,5
VM-90V	5	4	4	3	4,0
VM-91V	4	4	3	4	3,7
VM105V	4	4	3	3	3,5
VM-106V	4	4	4	4	4,0
Hibridi semitimpurii					
VM-1V	5	4	4	3	4,0
VM-2V	5	4	3	3	3,7
VM-3V	5	4	4	4	4,3
VM-4V	4	4	4	4	4,0
VM-5V	4	5	4	4	4,5
VM-18V	5	5	5	5	5,0
VM-26V	5	5	5	5	5,0
VM-27V	4	5	4	4	4,3
VM-28V	4	3	4	4	3,7
VM-29V	5	4	5	4	4,5
VM-32V	5	5	5	5	5,0
VM-33V	5	4	5	4	4,5

Continuarea tabelii A 1.2.

VM-34V	4	3	3	3	3,3
VM-35V	4	3	4	4	3,7
VM-36V	4	4	4	4	4,0
VM-38V	5	4	5	5	4,7
VM-39V	4	4	3	3	3,5
VM-41V	4	4	4	3	3,7
VM-42V	4	5	4	4	4,5
VM-49V	4	5	5	4	4,5
VM-56V	5	5	5	5	5,0
VM-69V	5	5	5	5	5,0
VM-74V	5	5	5	5	5,0
VM-77V	5	4	4	4	4,2
VM-116V	5	4	5	5	4,7
Hibrizi tardivi					
VM-44V	5	5	5	5	5,0
VM-46V	5	5	4	4	4,5
VM-47V	4	3	3	3	3,3
VM-48V	4	4	5	5	4,5
VM-50V	5	4	5	4	4,5
VM-64V	4	4	5	5	4,5
VM-96V	4	4	4	3	3,7
VM-99V	5	5	5	5	5,0
VM-118V	5	4	4	4	4,2
Vis Magic10, f.m.	5	4	4	4	4,2

Tabelul A 1.3. Perioada de vegetație la hibrizii policros creați cu formele maternel Fr.1, Fr.8.

Cifrul hibrizilor	Perioada de vegetație, zile			
	2010	2011	2012	X
Hibrizi timpurii (54-60 zile)				
Fr.1-3-2V	61	60	57	59,3
Fr.1-3-8V	56	58	58	57,3
Fr.1-3-23V	58	56	60	58,0
Fr.1-3-25V	55	57	56	56,0
Fr.1-3-29V	60	56	58	58,0
Fr.1-3-36V	57	59	56	57,3
Fr.1-3-11V	55	57	55	55,6
Fr.8-5-15V	54	57	59	56,6
Fr.8-5-12V	60	60	60	60,0
Fr.8-5-18V	54	55	54	54,3
Fr.8-5-20V	54	59	58	57,0
Fr.8-5-23V	54	56	54	54,6
Fr.8-5-27V	54	57	58	56,3

Continuarea tabelii A 1.3.

Hibrizi semitimpurii (61-65zile)				
Fr.1-3-9V	63	62	61	62,0
Fr.1-3-10V	62	63	60	61,6
Fr.1-3-11V	64	65	63	64,0
Fr.1-3-12V	64	62	61	62,3
Fr.1-3-15V	63	62	60	61,6
Fr.1-3-16V	62	62	61	61,6
Fr.1-3-20V	63	65	64	64,0
Fr.1-3-21V	62	63	61	62,0
Fr.1-3-30V	62	61	60	61,0
Fr.1-3-35V	62	63	60	61,6
Fr.1-3-38V	63	64	62	63,0
Fr.8-5-3V	64	64	63	63,6
Fr.8-5-7V	63	62	61	62,0
Fr.8-5-8V	63	61	62	62,0
Fr.8-5-9V	63	62	64	63,0
Fr.8-5-10V	62	61	60	61,0
Fr.8-5-21V	63	65	64	64,0
Fr.8-5-25V	62	61	60	61,0
Fr.8-5-26V	62	64	60	62,0
Fr.8-5-28V	63	64	62	63,0
Fr.8-5-33V	63	63	61	62,3
Fr.8-5-35V	63	64	62	63,0
Fr.8-5-36V	64	62	61	62,3
Fr.8-5-37V	63	63	60	62,0
Fr.8-5-40V	64	65	65	65,0
Fr.8-5-41V	64	65	64	64,5
Hibrizi tardivi (66-70 zile)				
Fr.1-3-3V	69	68	66	67,6
Fr.1-3-5V	68	67	66	67,0
Fr.1-3-13V	67	66	67	66,6
Fr.1-3-14V	69	70	68	69,0
Fr.1-3-33V	69	69	66	68,0
Fr.8-5-14V	67	68	67	67,3
Fr.8-5-34V	69	70	70	69,6
Fr.8-5-38V	70	69	70	69,6
Fr.8-5-42V	69	70	69	69,3
Fr.8-5-44V	70	69	68	69,0
Fr.1, f.m.	55	57	56	56,0
Fr.8, f.m	54	57	58	56,3

Tabelul A 1.4. Rezistența la iernare la hibrizii policross de *Lavandula angustifolia* (Fr.1, Fr.8 f.m.)

Cifrul hibrizilor	Rezistența la iernare, baluri			
	2010	2011	2012	X
Hibrizi timpurii				
Fr.1-3-2V	5	4	5	4,6
Fr.1-3-8V	4	4	3	3,6
Fr.1-3-23V	5	5	5	5,0
Fr.1-3-25V	4	4	3	3,6
Fr.1-3-29V	5	5	5	5,0
Fr.1-3-36V	5	4	4	4,3
Fr.1-3-11V	4	4	4	4,0
Fr.8-5-15V	5	5	5	5,0
Fr.8-5-12V	4	4	4	4,0
Fr.8-5-18V	5	4	4	4,3
Fr.8-5-20V	5	5	4	4,6
Fr.8-5-23V	5	5	5	5,0
Fr.8-5-27V	4	5	5	4,6
Hibrizi semitimpurii				
Fr.1-3-9V	5	5	5	5,0
Fr.1-3-10V	5	4	3	4,0
Fr.1-3-11V	4	3	3	3,3
Fr.1-3-12V	5	4	4	4,3
Fr.1-3-15V	4	4	4	4,0
Fr.1-3-16V	4	4	4	4,0
Fr.1-3-20V	5	4	4	4,3
Fr.1-3-21V	5	4	3	4,0
Fr.1-3-30V	4	4	3	3,6
Fr.1-3-35V	4	4	4	4,0
Fr.1-3-38V	4	3	3	3,3
Fr.8-5-3V	4	4	4	4,0
Fr.8-5-7V	4	5	5	4,6
Fr.8-5-8V	5	4	5	4,6
Fr.8-5-9V	5	5	5	5,0
Fr.8-5-10V	4	5	5	4,6
Fr.8-5-21V	5	4	5	4,6
Fr.8-5-25V	4	4	4	4,0
Fr.8-5-26V	5	4	4	4,3
Fr.8-5-28V	5	4	4	4,3
Fr.8-5-33V	5	5	5	5,0
Fr.8-5-35V	4	4	3	3,6
Fr.8-5-36V	5	4	4	4,3
Fr.8-5-37V	5	4	4	4,3
Fr.8-5-40V	5	5	5	5,0
Fr.8-5-41V	5	5	4	4,6
Hibrizi tardivi				
Fr.1-3-3V	5	4	3	4,0

Continuarea tabelii A 1.4.

Fr.1-3-5V	5	5	5	5,0
Fr.1-3-13V	4	5	5	4,6
Fr.1-3-14V	4	4	4	4,0
Fr.1-3-33V	5	5	4	4,6
Fr.8-5-14V	4	4	4	4,0
Fr.8-5-34V	5	5	5	5,0
Fr.8-5-38V	5	4	4	4,3
Fr.8-5-42V	5	5	4	4,6
Fr.8-5-44V	5	5	5	5,0
Fr.1,f.m.	4	3	3	3,3
Fr.8,f.m.	4	4	3	3,6

Tabelul A 1.5. Caractere morfologice la hibridii policross F_1 de *L.angustifolia* (Vis Magic-10,f.m.)

Cifrul hibrizilor	Forma tufei	Culoarea corolei	Forma spicului	Forma frunzei	Culoarea frunzei
Hibridi timpurii					
VM-8V	resfîrată	violet-închis	fusiform	îngustă	verde-deschis
VM-9V	globulară	violet-închis	conic-îngust	îngustă	verde-deschis
VM-10V	globulară	violet-deschis	fusiform	lanceolat-liniarăacutată	verde-surie
VM-21V	resfîrată	violet-deschis	îngust-truncat	îngustă	verde-surie
VM-22V	compactă	violet-deschis	truncat-conic	lanceolat-îngustată	verde
VM-71V	resfîrată	violet-închis	conic-midiu	îngustă	verde-deschis
VM-85V	compactă	violet-închis	conic-midiu	îngustă	verde
VM-88V	globulară	violet-închis	conic-midiu	lanceolat-alungită	verde-surie
VM-89V	resfîrată	violet-închis	truncat-conic	lanceolat-îngustată	verde-deschis
VM-90V	resfîrată	violet-deschis	fusiform	lanceolat-îngustată	verde-surie
VM-91V	resfîrată	violet-închis	fusiform	lanceolat-îngustată	verde-închis
VM105V	globulară	violet-deschis	fusiform	lanceolat-îngustată	verde
VM-106V	resfîrată	violet-deschis	conic-îngust	lanceolat-îngustată	verde-deschis
Hibridi semitimpurii					
VM-1V	globulară	violet-închis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-închis
VM-2V	compactă	albastru-deschis	îngust-truncat	lanceolat-liniară acutată	verde-închis
VM-3V	compactă	violet-deschis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-surie
VM-4V	compactă	violet-deschis	conic-midiu	îngustă	verde-surie
VM-5V	resfîrată	albastru-deschis	îngust-truncat	îngustă	verde-surie
VM-18V	globulară	violet-deschis	cilindric	liniară	verde
VM-26V	globulară	violet-deschis	conic-îngust	lanceolat-îngustată	verde
VM-27V	resfîrată	violet-deschis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-surie
VM-28V	compactă	violet-deschis	fusiform	îngustă	verde-închis
VM-29V	globulară	violet-deschis	truncat-conic	lanceolat-alungită	verde-deschis
VM-32V	compactă	violet-închis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-surie
VM-33V	compactă	violet-închis	îngust-truncat	lanceolat-liniarăacutată	verde-închis
VM-34V	resfîrată	violet-închis	conic-îngust	lanceolat-îngustată	verde-închis
VM-35V	sferică	violet-deschis	truncat-conic	îngustă	verde-deschis
VM-36V	resfîrată	violet-deschis	conic-îngust	lanceolat-liniarăacutată	verde-deschis

Continuarea tabelii A 1.5.

VM-38V	compactă	violet-deschis	conic-midiu	liniară	verde-deschis
VM-39V	resfîrată	violet-deschis	îngust-truncat	lanceolat-liniarăacutată	verde-închis
VM-41V	resfîrată	violet-deschis	conic-midiu	liniară	verde
VM-42V	sferică	violet-închis	îngust-truncat	lanciolat-alungită	verde-surie
VM-49V	compactă	violet-deschis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-deschis
VM-56V	resfîrată	violet-deschis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-deschis
VM-69V	globulară	violet-închis	conic-îngust	lanceolat-îngustată	verde-medie
VM-74V	globulară	violet-deschis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-medie
VM-77V	compactă	albastru-desc.	conic-îngust	lanceolat-îngustată	verde-surie
VM-116V	globulară	violet-închis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-deschis
Hibridi tardivi					
VM-44V	resfîrată	violet-deschis	fusiform	lanciolat-alungită	verde-surie
VM-46V	globulară	violet-deschis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-închis
VM-47V	globulară	albastru-desc.	conic-midiu	lanceolat-liniară	verde-deschis
VM-48V	resfîrată	albastru-desc.	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde-deschis
VM-50V	compactă	violet-închis	cilindric	lanceolat-îngustată	verde-deschis
VM-64V	globulară	albastru-desc	conic-îngust	îngustă	verde-închis
VM-96V	compactă	violet-închis	conic-midiu	lanceolat-îngustată	verde
VM-99V	resfîrată	violet-deschis	îngust-truncat	liniară	verde-surie
VM-118V	resfîrată	albastru-desc	îngust-truncat	liniară	verde-surie
Vis Magic10 f.m.	compactă	violet-închis	cilindric	lanceolat-liniară	verde-închis

Tabelul A 1.6. Caractere morfologice la hibridii policros de *L. angustifolia* (Fr.1, Fr.8, f.m)

Cifrul hibrizilor	Forma tufei	Culoarea corolei	Forma spicului	Forma frunzei	Culoarea frunzei
Timpurii					
Fr.1-3-2V	globulară	violet-închis	fusiform	îngustă	verde-închis
Fr.1-3-8V	resfîrată	albastru-desc.	conic-îngust	îngustă	verde-deschis
Fr.1-3-23V	compactă	violet-deschis	fusiform	liniară acutată	verde-deschis
Fr.1-3-25V	resfîrată	violet-deschis	truncat-conic	îngustă	verde
Fr.1-3-29V	compactă	violet-deschis	truncat-conic	lanceolat-alungită	verde-deschis
Fr.1-3-36V	resfîrată	violet-închis	îngust-truncat	îngustă	verde-deschis
Fr.1-3-11V	compactă	violet-închis	conic-midiu	îngustă	verde
Fr.8-5-15V	resfîrată	violet-deschis	fusiform	liniară	verde-deschis
Fr.8-5-16V	resfîrată	violet-închis	fusiform	liniară	verde-deschis
Fr.8-5-18V	globulară	violet-închis	îngust-truncat	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-20V	compactă	violet-deschis	conic-îngust	liniară	verde-închis
Fr.8-5-23V	globulară	albastru-desc	îngust-truncat	lanceolat-îngustată	verde
Fr.8-5-27V	compactă, densă	violet-închis	truncat-conic	lanceolat-îngustată	verde-deschis
Semitimpurii					
Fr.1-3-9V	globulară	violet-închis	îngust-truncat	lanceolat-liniară	verde
Fr.1-3-10V	compactă	violet-închis	conic-midiu	îngustă	verde-închis

Continuarea tabelii A 1.6.

Fr.1-3-11V	compactă	violet-închis	îngust-truncat	îngustă	verde-deschis
Fr.1-3-12V	compactă	violet-închis	îngust-truncat	îngustă	verde-deschis
Fr.1-3-15V	resfîrată	violet-închis	truncat-conic	lanceolat-îngustată	verde-închis
Fr.1-3-16V	compactă,densă	violet-închis	truncat-conic	lanceolat-liniară	verde-deschis
Fr.1-3-20V	densă	violet-deschis	fusiform	îngustă	verde-închis
Fr.1-3-21V	resfîrată	violet-deschis	conic-îngust	liniară-acutată	verde-închis
Fr.1-3-30V	compactă,densă	violet-deschis	conic-îngust	îngustă	verde
Fr.1-3-35V	resfîrată	violet-închis	fusiform	liniară	verde-închis
Fr.1-3-38V	compactă	violet-închis	cilindric	îngustă	verde-surie
Fr.8-5-3V	resfîrată	violet-deschis	îngust-truncat	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-7V	globulară	violet-deschis	fusiform	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-8V	compactă	violet-deschis	fusiform	îngustă	verdedeschis
Fr.8-5-9V	resfîrată	violet-închis	îngust-truncat	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-10V	compactă	violet-închis	îngust-truncat	liniară	verde-surie
Fr.8-5-22V	compactă	violet-închis	conic-îngust	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-25V	globulară	violet-deschis	conic-midiu	îngustă	verde-deschis
Fr.8-5-26V	globulară	violet-deschis	conic-îngust	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-28V	globulară	violet-deschis	truncat-conic	liniară	verde
Fr.8-5-33V	globulară	violet-deschis	truncat-conic	îngustă	verde-deschis
Fr.8-5-35V	resfîrată	violet-deschis	conic-midiu	îngustă	verde-deschis
Fr.8-5-36V	compactă	violet-deschis	cilindric	lanceolat-îngustată	verde-deschis
Fr.8-5-37V	compactă	violet-închis	conic-midiu	liniară	verde
Fr.8-5-40V	compactă	violet-închis	conic-midiu	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-41V	compactă	albastru-desc.	îngust-truncat	îngustă	verde-deschis
Tardivi					
Fr.1-3-3V	compactă	violet-deschis	conic-îngust	liniară	verde-închis
Fr.1-3-5V	resfîrată	albastru-desc.	truncat-conic	lanceolat-îngustată	verde-închis
Fr.1-3-13V	resfîrată	violet-închis	conic-midiu	liniară	verde-închis
Fr.1-3-14V	resfîrată	violet-închis.	truncat-conic	îngustă	verde-închis
Fr.1-3-33V	compactă	violet-deschis	fusiform	liniară	verde-deschis
Fr.8-5-14V	compactă	violet-deschis	truncat-conic	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-34V	densă	violet-închis	truncat-conic	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-38V	compactă	violet-închis	fusiform	îngustă	verde-închis
Fr.8-5-42V	densă	violet-deschis	fusiform	liniară	verde-deschis
Fr.8-5-44V	resfîrată	albastru-desc.	îngust-truncat	liniară	verde-închis
Fr.1,f.m,	globulară	violet-deschis	conic-îngust	liniară	verde-închis
Fr.8,f.m.	resfîrată	violet-închis	fusiform	lanceolat-liniară	verde-închis

Anexa 2. Gaz-cromatograma uleiului esențial a hibrizilor policross de *Lavandula angustifolia* descendenți ai formei materne Vis Magic 10

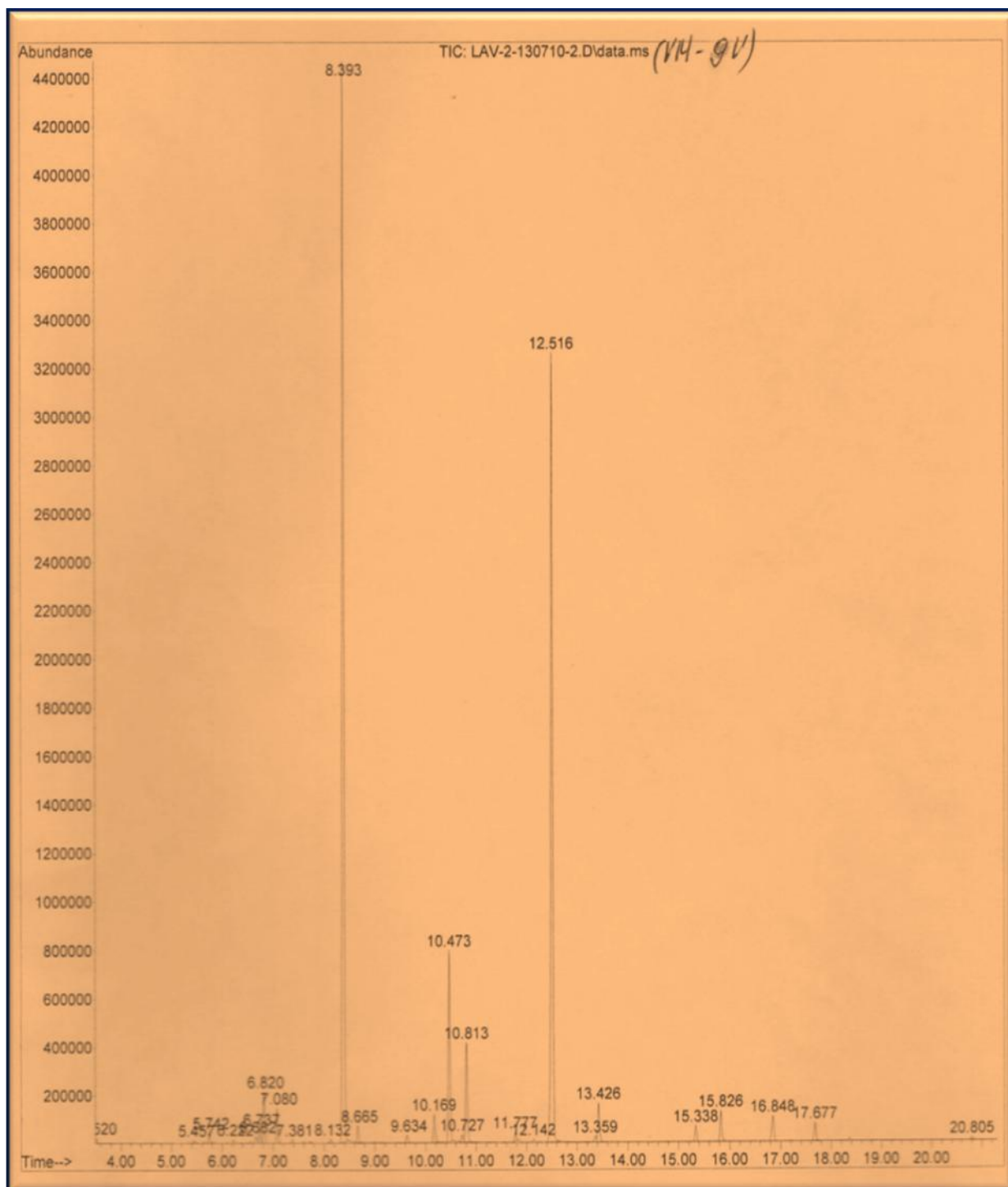


Fig.A 2.1. Cromatograma uleiului esențial a hibridului policross de lavandă VM-9V

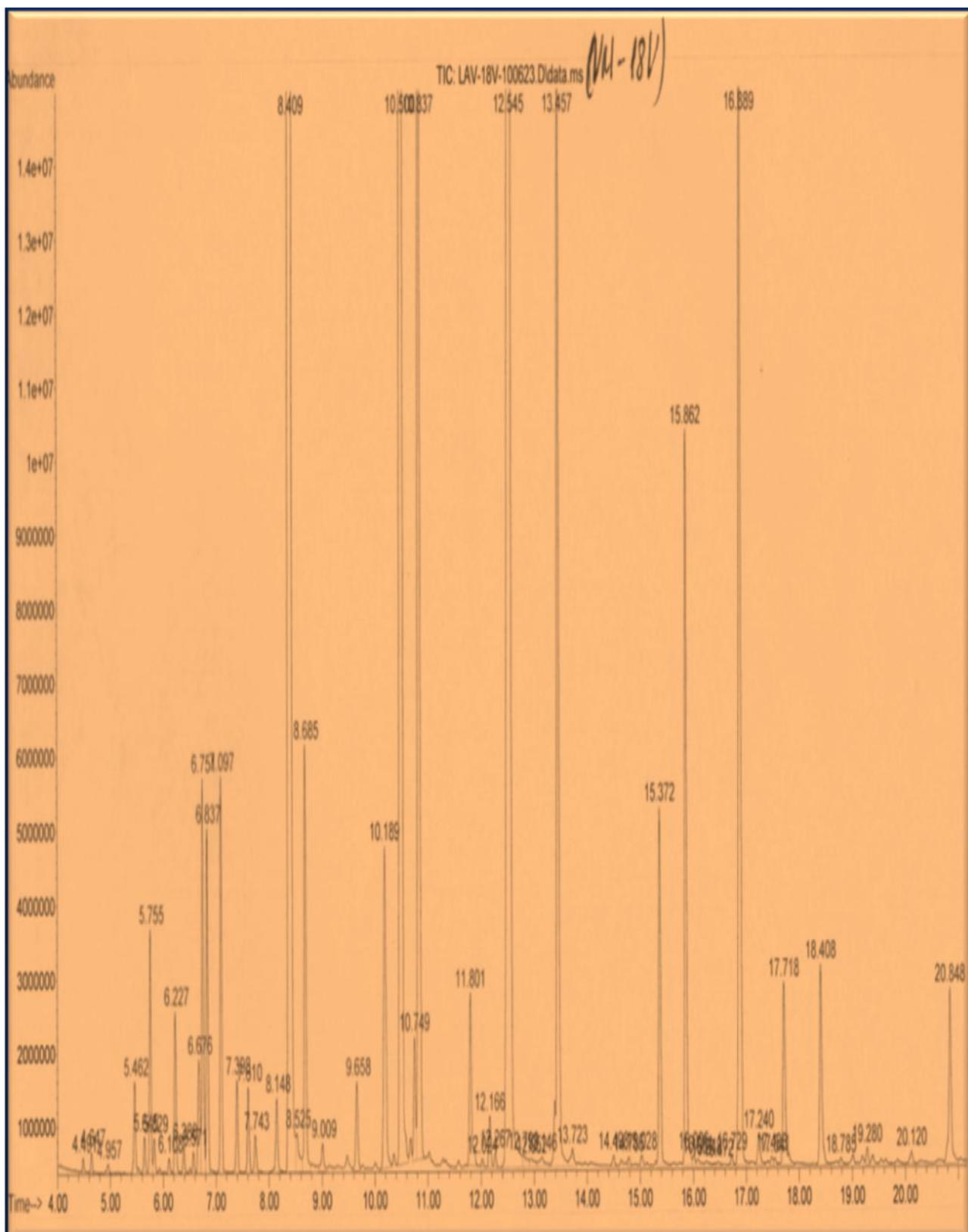


Fig. A 2.2. Cromatograma uleiului esențial a hibridului de lavandă VM-18V

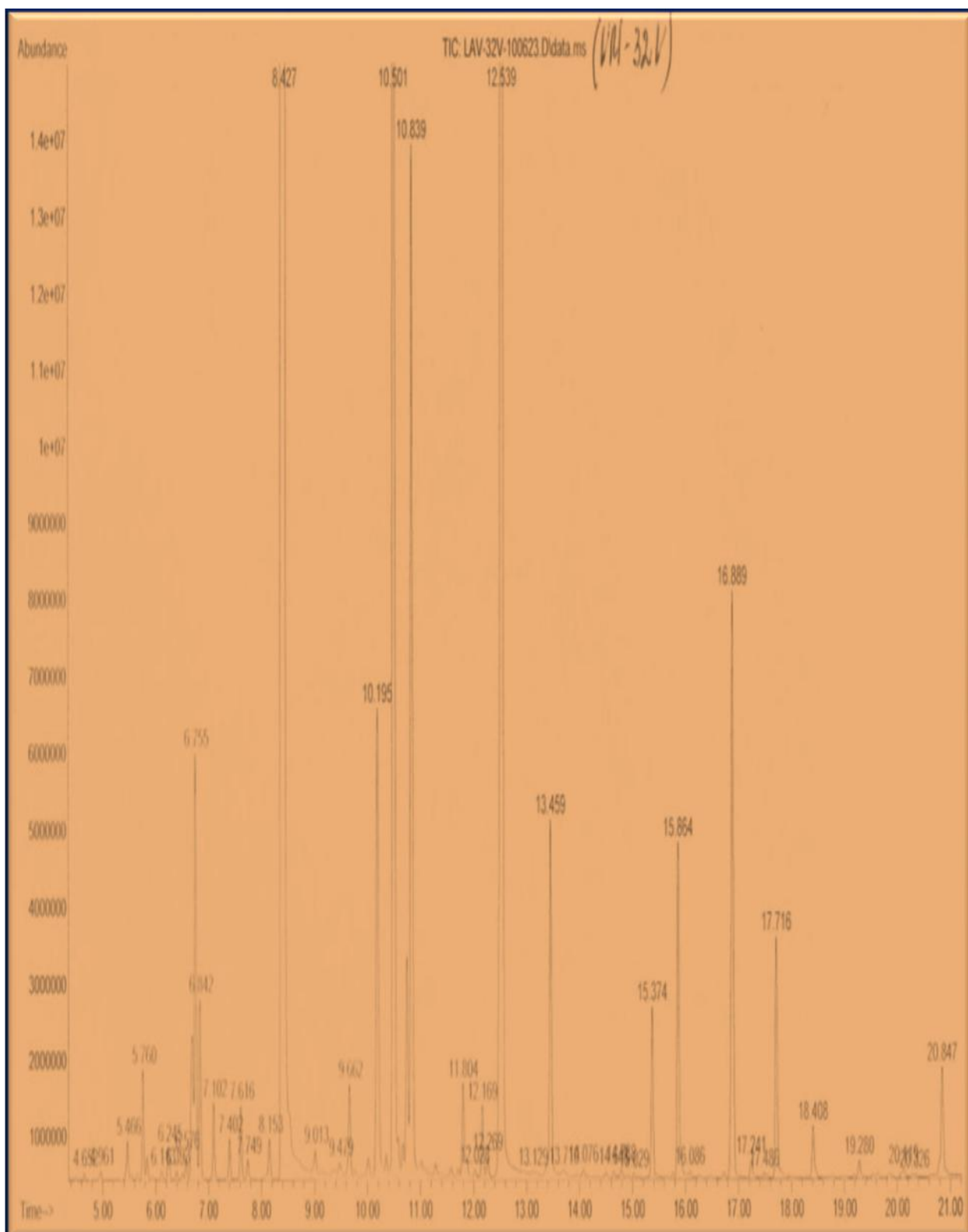


Fig. A 2.3. Cromatograma uleiului esențial a hibridului de lavandă VM-32V

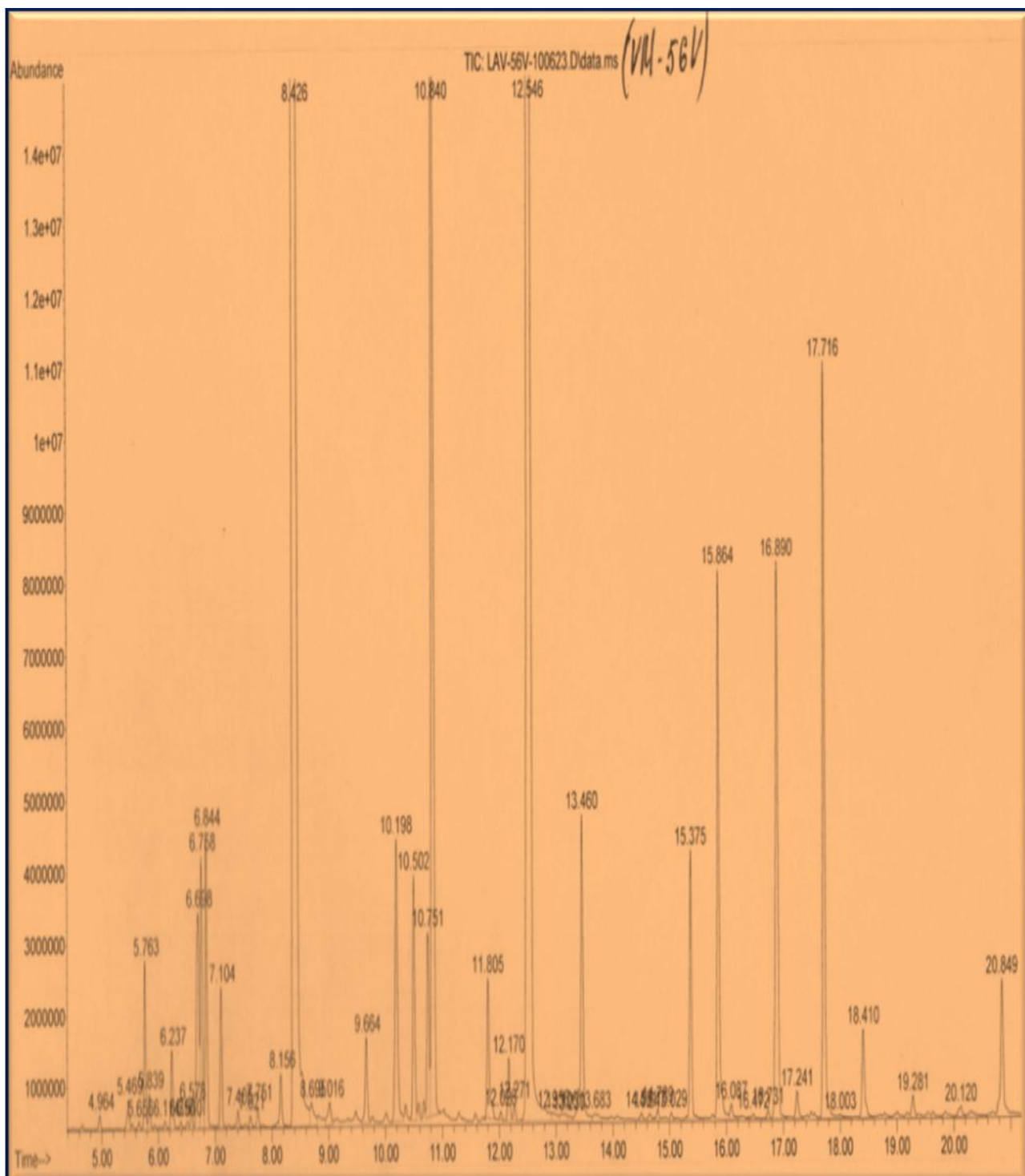


Fig. A 2.4. Cromatograma uleiului esențial a hibridului de lavandă VM-56V

Anexa 3. Act de implementare a rezultatelor obținute

ACT DE IMPLEMENTARE

a unor rezultate obținute în perioada studiilor doctorale a cercetătorului științific
Butnaraș Violeta în Gospodăria Țărănească „Gîrlea Andrei Pavel”

Prin prezentul act se confirmă participarea cercetătorul științific Butnaraș Violeta la realizarea Proiectului de transfer tehnologic „Implementarea metodelor generative și vegetative de producere a materialului săditor și fondarea plantațiilor industriale a soiurilor-clone de levănțică (*Lavandula angustifolia* Mill.)”, anii 2012, 2013 în Gospodăria Țărănească „Gîrlea Andrei Pavel”, orașul Rezina, str. Florilor, 1, MD-5402, în cadrul căruia au fost implementate metode eficiente de producere a materialului săditor, de reproducere a soiurilor-clone de *Lavandula angustifolia* Mill.

Manager, fondator al GȚ
„Gîrlea Andrei Pavel”,

..... Andrei Gîrlea

Butnaraș Violeta,
Cercetător științific, IGFPP

..... V. Butnaraș

Data 25 noiembrie 2013

ACT DE IMPLEMENTARE

a unor rezultate obținute în perioada studiilor doctorale a cercetătorului științific
Butnaraș Violeta, Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a
Plantelor în SC ECOLAND PRODUCTION S.R.L.

Prin prezentul act se confirmă participarea cercetătorul științific
Butnaraș Violeta, IGFPP la realizarea CONTRACTULUI DE
IMPLEMENTARE A PRODUCTIEI TEHNICO_STIINTIFIC PENTRU
CULTURI DE LAVANDA Nr. C- 3/15 /2015 din 17 martie 2015,
mun. Chișinău în SC ECOLAND PRODUCTION SRL, cu sediul în
localitatea Curtești nr. 300, jud. Botoșani, România, în cadrul căruia se
implementează metode eficiente de producere a materialului săditor, de
reproducere a soiurilor-clone de *Lavandula angustifolia* Mill.

Administrator,
SC ECOLAND PRODUCTION



.....
Doina Berescu

Butnaraș Violeta,
Cercetător științific, IGFPP

.....
V. Butnaru

Data 25 septembrie 2015

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnata, declar pe proprie răspundere că materialele prezentate în teza de doctor, se referă la propriile activități și realizări, în caz contrar urmând să suport consecințele, în conformitate cu legislația în vigoare.

Butnaraș Violeta

Semnătura

..... 2016

CURICULUM VITAE

Nume/Prenume: Butnaraș Violeta

Data nașterii: 07.02.1969

Locul nașterii: satul Dobrușa, raionul Șoldănești, R.
Moldova

Cetățenia: Republica Moldova

Studii:

Școala de opt ani Dobrușa, Șoldănești, absolvită în 1984;

Școala medie Cotiujeni, Șoldănești, absolvită în 1986;

Institutul Agricol din Chișinău, facultatea Agronomie, absolvit în 1991, diplomă de agronom;

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor; competitor, 2008-2010, specialitatea 411.04 - Ameliorarea plantelor și producerea semințelor.

Domeniile de activitate științifică

Ameliorarea plantelor aromatice și medicinale

Activitatea profesională

1991-1995 – agronom semenolog, laboratorul Ameliorarea Plantelor Aromatice Erbacee, Stațiunea de Cercetări pentru Plante Aromatice și Uleiuri Eterice;

1995-1996 – cercetător științific inferior, laboratorul Ameliorarea și Producerea semințelor, Stațiunea de Cercetări pentru Plante Aromatice și Uleiuri Eterice;

1996-2006 – cercetător științific, laboratorul Ameliorarea Plantelor Aromatice și Medicinale, Filiala pentru Plante Aromatice și Medicinale a Institutului de Cercetări Științifice pentru Porumb și Sorg;

2006-2013 – cercetător științific, Centrul Genetica și Ameliorarea Plantelor Aromatice și Medicinale, Institutul de Genetică și Fiziologie a Plantelor al AȘM;

2013-2014 - cercetător științific, laboratorul Plante Aromatice și Medicinale, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM;

Participări în proiecte științifice naționale și internaționale

1991-1995 – 43.001C Implementarea soiurilor și a tehnologiei de producere a materialului semincer și săditor cu cheltuieli minime la trei specii de plante medicinale și aromatice – *Hyssopus officinalis* L., *Satureja montana* L., *Lavandula angustifolia* Mill.

2006 - 2010 – 06.407.009A Evaluarea de noi principii și tehnologii ameliorative, crearea de soiuri și hibrizi de plante cerealiere, leguminoase și aromatice cu potențial înalt de productivitate,



rezistență ecologică și calitate superioară. Etapa „Crearea soiurilor și hibrizilor de plante aromatice și medicinale cu productivitate înaltă și rezistență la factori biotici și abiotici”.

2006 - 2010 – 06.407.003A Menținerea și valorificarea surselor genetice de plante aromatice și medicinale

2005 - 2011- South East European Development Network on Plant Genetic Resources (SEEDNET).

2005 – 2011 - SEEDNET project: Genetic Structure of Dalmatian Sage (*Salvia officinalis* L.) populations: A Model for a Collaborative Research on MAP Genetic Resources.

2011 - 2014 - 11.817.04.07A Elaborarea soiurilor performante de plante medicinale și aromatice, perfecționarea tehnologiilor de producere a materiei prime și a materialului săditor. Etapa „Crearea soiurilor – clone de proveniență hibridă de *Lavandula angustifolia* Mill.

2015 - 2018 - 14.05.015A Valorificarea plantelor medicinale pentru menținerea, fortificarea sănătății prin crearea de soiuri, tehnologii de cultivare și extinderea sortimentului de specii cultivate cu calitate superioară.

Participarea la proiecte de transfer tehnologic

2012 - 2013, 153T Implementarea metodelor generative și vegetative de producere a materialului săditor și fondarea plantației industriale a soiurilor-clone de levănțică (*Lavandula angustifolia* Mill.), co-executant.

Participări la foruri științifice internaționale

Simpozionul Internațional „Plantele medicinale-realizări și perspective” (Piatra Neamț, 2000, 2003); Международный Симпозиум «Эниология, экология и здоровье» (Симферополь, 2002); Conferința Internațională științifico-practică “Agricultura durabilă, inclusiv ecologică - realizări probleme, perspective” (Bălți, 2007); Simpozionul Național „Agrobiodiversitatea vegetală în Republica Moldova: evaluarea, conservarea și utilizarea” (Chișinău, 2008); Conferința Națională cu participare Internațională „Probleme actuale ale geneticii, fiziologiei și ameliorării plantelor” (Chișinău, 2008); Международная Научно-практическая Конференция (Мичуринск, 2008); Международная Научно-практическая Конференция «Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений» (Ялта, 2009); Simpozionul Internațional „4th Symposium *Ethno pharmacology interface between bio foods and phyto medicines*”, România, 2011; Conferința științifică „Genetica și Fiziologia Rezistenței Plantelor ”, Chișinău, 2011; Тези міждун. наукова конф. (до 100-річчя Селекційно-Генетичного Інституту -Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення), Одеса, 2012; International conference „ *Museum and scientific research*

”Oltenia. Craiova, 2013; Al III-lea Simpozion național cu participare internațională „Biotehnologii avansate-realizări și perspective”, AȘM. Chișinău, 2013.

Lucrări științifice publicate

În total au fost publicate **52** lucrări științifice, dintre care: 12 articole în reviste editate în străinătate, **9** articole în reviste și culegeri naționale, **31** teze și comunicări la forurile științifice naționale și internaționale.

Adeverințe pentru soi de plante

Coriandrum sativum L., soi **Aromat**, nr.500.4

Glaucium flavum Crantz., soi **Agat**, nr.517.2

Pimpinella anisum L., soi **Aroma Dalba**, nr.585.4

Salvia sclarea L., soi **Balsam**, nr.587.6

Brevet pentru soi de plante

Coriandru (*Coriandrum sativum* L.), soi Aromat. Brevet pentru soi de plante nr.133 MD.

Nr.cererii v 2010 0017; data depozit. 2010.09.30; data acordării 2013.06.30. BOPI, 2013, nr.10. p.40.

Cunoașterea limbilor: română, rusă, franceză

Date de contact

Laboratorul Plante Aromatice și Medicinale, Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM, MD2002, str.Pădurii 20, mun. Chișinău;

tel/fax (037332) 66 03 94

(037332) 24 74 75, mob. 069038289

e-mail: butnarasvioleta@rambler.ru