

REZUMAT

Paralel cu izolarea principiilor active din plante, oamenii de știință au reușit să stabilească și structura lor chimică și să demonstreze cât este de diferită și cum variază în funcție de activitatea ei terapeutică. De asemenea, s-au precizat proprietățile fizice și chimice ale acestor principii active, proprietăți de care industria ține seama când prepară medicamente pornind de la plante medicinale.

Dintre substanțele chimice elaborate de plantă, principiile active reprezintă caractere esențiale, ele fiind factorii care dau calitatea terapeutică a produselor. Cum calitatea produsului este condiționată de concentrația în principii active, acumularea acestora depinde în primul rând de biochimismul plantei, fapt pentru care studiile de biochimie vegetală constituie astăzi un element indispensabil pentru farmacognozia modernă.

În această situație, a fost lansată o nouă acțiune de revenire la elaborarea unor produse naturale de parfumerie și cosmetică. În acest mod se va valorifica flora medicinală și aromatică autohtonă, iar produsele vor putea fi utilizate în terapeutică multor boli interne și mai ales externe.

Prezenta lucrare de doctorat se înscrie pe această linie modernă de relansare a unor preparate cosmetice și de parfumerie, având la bază însușirile odorante și terapeutice ale unor specii de plante cultivate: *Calendula officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L., *Mentha x piperita* L..

Lucrarea de față își propune să aducă o modestă contribuție la cultivarea acestor specii aromatice și medicinale, în condițiile pedoclimatice ale zonei Iași.

Teza de doctorat cuprinde opt capitole cu 338 de pagini, 67 de tabele și 87 de figuri. Teza are două părți distincte, prima parte este o sinteză a datelor bibliografice cu privire la tema tezei de doctorat, la cadrul natural, condițiile climatice din anii de experimentare, materialul și metodele de cercetare și tot aici este inclusă și bibliografia. Această parte cuprinde 148 de pagini.

În cea de a doua parte sunt prezentate rezultatele cercetărilor proprii, cu privire la subiectul tezei de doctorat. Această parte are un total de 190 de pagini, 67 de tabele și 87 de figuri.

Amplasarea experiențelor s-a făcut în câmpul experimental al disciplinei de Fiziologia plantelor a Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară “Ion Ionescu de la Brad” Iași.

Condițiile climatice din anii de experimentare au fost foarte diferite. Anii 2005 și 2006 au fost favorabili culturii plantelor luate în studiu, în timp ce anul 2007 a fost un an secetos.

Calendula officinalis

Au fost efectuate cercetări și observații, care au avut ca scop determinarea fazelor de creștere și dezvoltare a plantelor de gălbenele și durata lor.

S-a urmărit determinarea celor mai potrivite tratamente cu biofertilizatori și îngrășăminte minerale, în vederea obținerii de producții de calitate, în condițiile pedoclimatice ale zonei Iași. S-a urmărit determinarea acțiunii diferitelor tratamente asupra conținutului de pigmenți clorofilieni și carotenoizi din plantele studiate, în condițiile zonei de cultură studiate, având în vedere faptul că pigmenții carotenoizi sunt parte componentă a substanței active la gălbenele.

În anul 2006 s-au executat tratamente cu *Azotofertil* 3% în apă. S-a administrat pe rând, în zona rădăcinilor plantelor de gălbenele și apoi s-a mobilizat solul în jurul plantelor. *Azotofertilul* reprezintă lichidul de cultură a două bacterii fixatoare de azot, *Azotobacter chroococcum* și *Azospirillum lipoferum*, un produs care furnizează azot și factori de creștere necesari dezvoltării plantelor. În acest an a fost urmărită și evoluția soiului *Bellezza del Paccifico*, comparativ cu soiul martor (*Petrana*), un soi comun în cultura de gălbenele.

Tratamentele cu biopreparatul *Azotofertil*, în condițiile meteorologice din anul 2006 din zona Iași, au determinat la gălbenele creșterea numărului de flori și boboci/plantă și deci creșterea producției, în comparație cu varianta netratată.

La soiul *Bellezza del Paccifico* analizat, s-au înregistrat diferențe semnificative între variantele cu flori galbene și cele cu flori portocalii, iar producția acestui soi (**7315** kg/ha) a depășit atât martorul (**6521** kg/ha) cât și varianta tratată cu

Azotofertil (**6993** kg/ha), soiul meritând să intre în atenția cultivatorilor de plante medicinale pentru culturi pe suprafețe extinse.

În anul 2007 în faza de formare a tulpinilor s-au aplicat tratamente cu îngrășăminte complexe (azotat de amoniu, îngrășământ complex solid și complex lichid).

În condițiile meteorologice ale anului 2007, cu temperaturi foarte ridicate pe fondul lipsei de precipitații, suplinită prin udări repetate, producția cea mai mare s-a înregistrat la varianta fertilizată cu NPK + Foliar 1 (5820 kg/ha), urmată de varianta fertilizată cu NPK (5750 kg/ha) și varianta fertilizată cu NH_4NO_3 , diferențele de producții nefiind însă foarte mari.

La toate variantele analizate s-a realizat analiza conținutului de pigmenți din frunze, boboci și flori prin metoda spectrofotometrică.

Lavandula angustifolia

Cultura de lavandă înființată în câmpul experimental, provine din butași înrădăcinați în perlit, în seră, în anul 2004. Materialul vegetal folosit a fost recoltat dintr-o plantație de trei ani, din colecția de plante medicinale și aromatice a universității.

S-a analizat cantitatea de inflorescențe a plantelor de lavandă în funcție de anul de vegetație, greutatea medie a unei inflorescențe și greutatea medie a unei tufe, producția totală de inflorescențe, s-a realizat extragerea uleiului volatil, s-a determinat compoziția sa chimică și s-a realizat testarea efectului antibiotic al acestuia.

Comparând anii calendaristici 2006 și 2007, reiese că atât în anul 2006 cât și în anul 2007, numărul inflorescențelor de lavandă/tufă, a crescut de la culturile aflate în anul al II-lea, respectiv al III-lea de vegetație, spre cele aflate în anii al V-lea și al VI-lea, cunoscându-se faptul că producția maximă la o plantație de lavandă este atinsă în anul al VII-lea-al VIII-lea de vegetație.

Producția de inflorescențe proaspete de lavandă a fost minimă în anul al II-lea de vegetație (258,3 kg/ha), când plantele au înflorit pentru prima dată.

În anii al V-lea și al VI-lea de vegetație producția de inflorescențe proaspete de lavandă a crescut semnificativ, este mai mare în 2006 (1712,5 kg/ha) comparativ cu 2007 (1637,5 kg/ha), scăderea datorându-se condițiilor meteorologice ale anului 2007 din zona Iași, în care este amplasat câmpul de experiență.

Producția de ulei volatil de lavandă a crescut de la un an de vegetație la altul, temperaturile foarte ridicate ale anului 2007 determinând creșterea cantității de ulei volatil din inflorescențele de lavandă, ajungând la 42,2 l/ha la cultura de anul IV.

În compoziția uleiului volatil, în cei doi ani de analiza (2006, 2007), compuși terpenici oxigenați, au o valoare de 86,1% în anul 2006, respectiv 88,7% în anul 2007, creșterea procentuală înregistrată demonstrând că temperaturile ridicate din perioada de înflorire a plantei din anul 2007, au determinat acumularea unei cantități mai mari din acești compuși.

Rezultatele testărilor efectului antibacterian a uleiului volatil de lavandă au arătat că majoritatea tulpinilor bacteriene (*Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Salmonella D*, *Salmonella B*, *Bacillus cereus*) s-au dovedit a fi sensibile la acțiunea directă a uleiului, cu excepția lui *Listeria monocytogenes*, sunt sensibile față de uleiul de lavandă, fiind inhibitate pe o rază variind între 0,6 și 1,5 cm. Dintre toate formele de administrare a uleiurilor volatile, cea internă este mai eficientă în tratarea bolilor infecțioase.

Melissa officinalis

Plantația din câmpul experimental a fost înființată în primăvara anului 2005 prin despărțirea tufelor.

Plantele recoltate au fost legate în buchete/tufă și analizate separat în funcție de anul de vegetație. În laborator, fiecare plantă a fost analizată separat, au fost numărați lăstarii, au fost cântăriți, apoi au fost defoliați, pentru a determina greutatea frunzelor și a lăstarilor.

Așa cum reiese din datele experimentale, cea mai mare producție de frunze de roiniță s-a obținut la plantele aflate în anul al VI-lea de cultură (11180 kg/ha), plantele formând tufe foarte viguroase, cu un număr mare de lăstari. Urmează producția obținută de plantele aflate în anul al V-lea de vegetație (9660 kg/ha), iar cea mai mică producție, așa cum era de așteptat, s-a obținut la plantele de anul al II-lea (6666 kg/ha).

Producția de ulei volatil de roiniță a crescut o dată cu creșterea producției de plante proaspete/ha, valoarea maximă fiind obținută în anul 2007 (12,2 l/ha) la cultura de anul VI.

Dinamica acumulării de pigmenți în timpul fenofazelor la roiniță evidențiază conținutul de clorofila a (662-663 nm) cu o valoare maximă în perioada de creștere, care scade apoi progresiv până după înflorire.

Mentha piperita

La mentă producția de herba proaspătă recoltată în fenofaza de creștere vegetativă în anul 2006, a fost de 7340 kg/ha, din aceasta cea mai mare cantitate o reprezintă producția de frunze proaspete (60%), la nivelul acestora menta prezintă glande oleifere, responsabile pentru producția de ulei volatil. Tulpinile proaspete reprezintă cca. 40% din cantitatea de herba recoltată, în general ele sunt utilizate împreună cu frunzele (herba), separat conținând cantități mici de substanțe active.

În anul 2007 producția a fost cu cca. 30% mai mare decât în anul 2006, în fenofaza de creștere vegetativă producția de herba a crescut cu cca 72% față de aceeași fenofază a anului 2006.

La cultura de mentă, producția de herba proaspătă a crescut semnificativ de la un an de vegetație la altul (10180 kg/ha în anul 2007 față de 7340 kg/ha în anul 2006).

În faza de înflorire cantitatea de ulei volatil a fost maximă. Cantitatea de frunze reprezintă jumătate din partea aeriană a plantei, cca. 40% fiind reprezentat de tulpini și diferența de 10% de inflorescențe. În această fenofază, odată cu creșterea producției de herba proaspătă, a crescut și producția de herba uscată, comparativ cu fenofaza de creștere vegetativă.

Uleiul volatil de mentă a avut randamente diferite la distilare, cel mai mare înregistrându-se la distilarea inflorescențelor (1,02%), urmat de herba în fenofaza de înflorire (0,72%), iar cel mai scăzut s-a obținut la herba în faza de creștere vegetativă (0,61%). Cele mai mari cantități de ulei volatil s-au obținut prin distilarea părții aeriene proaspete la înflorire atât în anul 2006 (88,2 l/ha) cât și în anul 2007 (92,4 l/ha).

Analizând grupele de compuși din uleiurile volatile extrase din partea aeriană a plantei în fenofaza de înflorire, se observă că cca 55% o reprezintă hidrocarburile monoterpene, cca 40% compușii terpenici oxigenați și restul de cca. 5% sesquiterpenoide. Există o corelație între structura chimică, capacitatea lipofilică, toleranța lor în organism precum și intensitatea acțiunii bactericide pe care o manifestă.

Toate tulpinile bacteriene testate (*Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Salmonella D*, *Salmonella B*, *Bacillus cereus*), cu excepția bacteriei *Listeria monocytogenes*, sunt sensibile față de uleiul de mentă, fiind inhibate pe o rază variind între 0,6 și 2 cm. Cea mai mare zonă de inhibiție s-a obținut în cazul bacteriei *E. coli*, de 1,5 cm, cea mai mare valoare înregistrată la toate probele analizate. Ceea ce dovedește faptul că uleiul volatil de mentă are acțiune maximă asupra infecțiilor tubului digestiv sau a infecțiilor urinare pe care bacteria le produce , având un puternic efect antibacterian.

La specia *Mentha piperita* activitatea fotosintetică înregistrează o dinamică ascendentă pe parcursul întregii perioade de vegetație, fapt ce poate fi corelat cu dinamica ascendentă a acumulării de uleiuri volatile, în timp ce indicatorii biochimici care favorizează rezistența plantelor la condițiile de stres prezintă valori maxime la înflorire, ceea ce ar putea constitui o reacție de adaptare a plantelor la condițiile de stres, în condițiile menținerii unui potențial de producție ridicat.

CONCLUZII

* Plantele luate în studiu în cadrul tezei de doctorat (*Calendula officinalis* L., *Lavandula angustifolia* L., *Mentha piperita* L. și *Melissa officinalis* L.) s-au comportat bine în cultură în condițiile zonei Iași, parcurgând toate fenofazele specifice speciei.

* Se poate considera că tratamentele cu *Azotofertil* reprezintă o modalitate eficientă de biofertilizare, la cultura de gălbenele. Se remarcă de asemenea, conținutul maxim de pigmenți carotenoizi acumulat în inflorescențe spre sfârșitul verii și începutul toamnei, ceea ce recomandă acest moment ca fiind optim din punct de vedere al cantității principiilor active din inflorescențele de gălbenele.

* În condițiile anului 2007 în zona Iași, cea mai mare producție de flori de gălbenele s-a obținut la variantele tratate cu îngrășământ complex solid tratament, în combinație cu un tratament cu îngrășământ Foliar complex, urmate de variantele fertilizate cu NPK solid (1 tratament).

* În anul 2007, determinările au evidențiat că efectele stimulative ale tratamentelor cu îngrășăminte minerale asupra conținutului de pigmenți (clorofilieni și

carotenoizi) în inflorescențe, se manifestă în condițiile menținerii unui conținut ridicat de flavonoizi, cu rol de protecție.

✱ Numărul inflorescențelor de lavandă/tufă, a crescut de la culturile aflate în anul al II-lea, respectiv al III-lea de vegetație, spre cele aflate în anii al V-lea și al VI-lea, cunoscându-se faptul că producția maximă la o plantație de lavandă este atinsă în anul al VII-lea-al VIII-lea de vegetație

✱ Producția de ulei volatil de lavandă a crescut de la un an de vegetație la altul, temperaturile foarte ridicate ale anului 2007 determinând creșterea cantității de ulei volatil din inflorescențele de lavandă, ajungând la 42,2 l/ha la cultura de anul IV.

✱ La roiniță, în condițiile zonei Iași, producția de materie vegetală proaspătă a crescut progresiv de la un an de vegetație la altul, datorită creșterii numărului de lăstari/plantă și deci a dimensiunii tufelor.

✱ Producția de ulei volatil de roiniță a crescut o dată cu creșterea producției de plante proaspete/ha, valoarea maximă fiind obținută în anul 2007 (12,2 l/ha) la cultura de anul VI.

✱ La cultura de mentă, producția de herba proaspătă a crescut semnificativ de la un an de vegetație la altul (10180 kg/ha în anul 2007 față de 7340 kg/ha în anul 2006).

✱ Cele mai mari cantități de ulei volatil s-au obținut prin distilarea părții aeriene proaspete la înflorire atât în anul 2006 (88,2 l/ha) cât și în anul 2007 (92,4 l/ha).

✱ Rezultatele experimentale demonstrează că în zona centrală a Moldovei condițiile pedoclimatice sunt favorabile pentru extinderea în cultură a speciilor luate în studiu, asigurând atât producții optime de material vegetal cât și de uleiuri volatile.

✱ Compoziția biochimică a speciilor luate în studiu permit recomandarea utilizării acestor plante în diverse preparate cosmetice și de parfumerie.