

REZUMAT

Teza de doctorat este prezentată pe 361 pagini, având atașată o bibliografie ce cuprinde un număr de 186 titluri. Teza propriu-zisă este structurată în nouă capitole și are atașat la sfârșit un număr de 5 planșe.

Cuvinte cheie: tehnologie biologică, cimbru, cimbrisor, busuioc, salvie, condimente, securitate, potențial productiv, biochimic etc.

Tema aleasă pentru studiu este de mare interes dacă avem în vedere faptul că până în prezent, în țara noastră, sunt prea puține date cu privire la elaborarea unor tehnici de cultură biologică la unele plante aromatice și condimentare, menite să dea mai multă certitudine producătorilor în obținerea unor producții sigure cu coeficient de risc cât mai mic.

Importanța cercetării. Îmbogățirea cunoștințelor privind rolul unor caracteristici și indicatori ai tehnicilor biologice de cultivare, în sporirea randamentelor și calității producției, poate contribui la creșterea șanselor de extindere a zonelor de cultivare a plantelor aromatice și condimentare și crearea unor tehnologii cu performanțe îmbunătățite.

Agricultura biologică a înflorit cu adevărat în decursul anilor '80 când modelul nou de producție și interesul consumatorilor pentru aceste produse a continuat să crească, atât în majoritatea țărilor europene, cât și în alte țări, ca SUA, Canada, Australia și Japonia. Asistăm acum la o creștere importantă a numărului de producători și la o demarare de inițiative în domeniul prelucrării și comercializării produselor ecologice. Acest context favorabil dezvoltării agriculturii biologice se datorează, în mare parte, grijii consumatorilor de a vedea expuse produse sănătoase și de a respecta mai mult mediul. În paralel, serviciile administrative oficiale recurg treptat la recunoașterea agriculturii biologice, introducând-o în temele de cercetare și adoptând o legislație adecvată acestui sector (de exemplu, în Austria, Franța, Danemarca). Pe de altă parte sunt acordate subvenții atât la nivel național, cât și la nivel regional, de către unele state membre din profitul obținut din acest tip de agricultură.

În România, în ultimii cinci ani, suprafețele utilizate pentru agricultura biologică au crescut de peste șase ori, de la 17.438 ha în anul 2000, la 110.400 ha în 2005, pentru 2007 fiind estimată o creștere a suprafeței până la 170.000 ha. Activează în prezent un număr de 2.920 de producători în regim ecologic, adică aproape dublul operatorilor înregistrați în 2004, existând 12 organisme de certificare .

În capitolul I se face o incursiune în istoricul plantelor aromatice și condimentare, se prezintă importanța cultivării lor și importanța pe care o prezintă pentru terapeutică.

În capitolul II se prezintă sistematica, originea, răspândirea și întrebuințarea plantelor

cuprinse în această lucrare, care fac parte din familia *Labiatae*, sunt anuale (cimbrul, busuiocul) sau perene (cimbrisorul, jaleșul), iar organul comestibil este foarte divers: tulpină, frunze, fructe sau semințe și se poate consuma proaspăt sau uscat și măcinat.

În capitolul III fac considerații generale privind agricultura biologică: obiectul agriculturii biologice, cadrul instituțional și acte normative privind agricultura biologică, situația agriculturii biologice pe plan mondial, în Europa și în România, despre tendințele potențiale ale agriculturii bio în Europa de Est. Tot în acest capitol este subliniată conturarea gândirii biologice în România de către mari personalități ai științei agronomice și biologice din țara noastră.

În capitolul IV al lucrării se prezintă pe larg atât cerințele cât și relațiile plantelor condimentare și aromatice cu factorii de mediu pentru a putea să își exprime potențialul biologic al soiurilor în relație directă cu mediul de viață și cu intervenția omului în care este de menționat locul factorilor de vegetație în relația: *plantă cultivată - mediul de viață - tehnologia de cultivare*. Metodele de producție biologică utilizate în obținerea produselor vegetale trebuie să îndeplinească anumite condiții și reguli incluse în reglementarea 2092/1991 a CEE: eliminarea, oricărei tehnologii poluante, realizarea structurilor de producție și asolamentelor, în care rolul principal îl dețin speciile și soiurile cu înaltă adaptabilitate, susținerea continuă și ameliorarea fertilității naturale a solului, utilizarea economică a resurselor energetice convenționale și înlocuirea acestora prin utilizarea rațională a produselor secundare refolosibile, aplicarea unor tehnologii pentru cultura plantelor care să satisfacă cerințele speciilor și soiurilor.

În capitolul V prezintă scopul, obiectivele și metodele de cercetare. Principalele elemente implicate în elaborarea tehnologiilor de cultură biologică la unele plante aromatice și condimentare au fost și obiectivele temei de cercetare:

- Evaluarea cadrului natural în vederea determinării gradului de favorabilitate pentru cultura plantelor aromatice și condimentare în condiții de agricultură biologică;
- Vârsta răsadului, epoca și densitatea de cultură, anul de cultură la plantele condimentare și aromatice perene;
- Fertilizările foliare cu substanțe permise în agricultura biologică;
- Aplicarea udărilor. Satisfacerea în optim a cerințelor de apă ale plantelor aromatice și condimentare, în vederea obținerii unei eficiențe maxime;
- Combaterea biologică a dăunătorilor la unele specii de plante din grupa aromatice și condimentare prin luarea în considerare a următoarelor elemente: preabilitatea plantelor de cimbru, cimbrisor, busuioc și salvie la cultura în agricultură biologică, în faza de răsad, structura compoziției calitative și cantitative din punct de vedere faunistic a culturilor menționate, semnalarea dăunătorilor care produc pagube economice, studiul eficacității unor tratamente de reducere a atacului dăunătorilor admise pentru cultura biologică a plantelor.

Un alt obiectiv urmărit a fost studiile fiziologice și biochimice la plante aromatice și condimentare în sistem de cultură biologică.

Pentru realizarea obiectivelor propuse s-au luat în studiu patru specii de plante

aromatice și condimentare: *Satureja hortensis* L. - soiul Daria, *Thymus vulgaris* L - populația locală „De Dolj”, *Ocimum basilicum* L.- soiurile Vert, de Buzău și Dark Opal, varietatea Nana, varietatea Bulatum, *Salvia officinalis* L.- populația locală De Răsmirești.

Experiențele s-au efectuat în poligonul experimental din SCDL Bacău, amplasat în interfluviul Bistrița – Siret: suprafață de 7,28 ha; terenul este certificat biologic de Eco Inspect. Terenul este sub cultură ecologică din anul 1992. Pe această suprafață s-au respectat cu strictețe restricțiile impuse de Caietul de sarcini IFOAM și de Reglementarea CE nr. 92/1991, în ceea ce privește regula input-urilor admise.

În capitolul VI se prezintă cadrul natural și condițiile de cercetare.

Pentru urmărirea evoluției principalilor factori meteorologici care au influențat rezultatele experiențelor, s-au prezentat valorile lunare și anuale ale temperaturii medii a minimelor și maximelor zilnice, temperaturii maxime și minime absolute ale aerului, temperaturii solului, precipitațiilor, umidității atmosferice și vitezei medii și maxime ale vântului în intervalul 2004 – 2006, comparativ cu media normală a anilor 1954-2004. Condițiile meteorologice din perioada experimentală au fost favorabile pentru cultura biologică a plantelor aromatice și condimentare, factorii de risc fiind temperaturile scăzute de după plantare, pentru speciile anuale, în special pentru busuioc, dar și ploile torențiale, care depreciază producția de herba.

Capitolul VII al tezei cuprinde partea experimentală, în care am prezentat rezultatele cercetărilor personale.

Analizând rezultatele cercetărilor proprii putem conchide că: producția oricărei plante cultivate este rezultanta interacțiunii tuturor factorilor care participă, într-un fel sau altul, la formarea recoltei. Nivelul recoltei plantelor aromatice și condimentare este în raport cu gradul în care fiecare factor și toți la un loc se apropie de valorile optime cerute de biologia plantei. Această condiție globală este rar întâlnită în mediul natural de viață. S-a urmărit dirijarea factorilor de vegetație, astfel încât intervenția omului să fie cât mai apropiată de biologia plantei.

În urma cercetărilor privind:

- **Vârsta răsadului la plantare.** Am constatat că aceasta are o mare influență asupra producției obținute. Folosind un răsad prea tânăr sau îmbătrânit influențăm cantitatea și calitatea producției semnificativ, iar în agricultura biologică o putem compromite total.

Referitor la valorile înregistrate de cele patru vârste ale răsadului, respectiv 30 zile, 35 zile, 40 zile, 45 zile pentru producția obținută, rezultă că aceasta a variat în cadrul variantelor.

La cimbru de la 14,8 t/ha la vârsta răsadului la plantare de 40 zile și 9,2 t/ha la vârsta de 30 zile, în timp ce media experienței a avut valoarea de 12,1 t/ha. Față de media experienței(12,1 t/ha), în varianta cu vârsta răsadului la plantare de 40 zile, s-au realizat sporuri de producție foarte semnificative(2,7 t/ha), în timp ce la vârsta răsadului la plantare de 45 zile (-1,2 t/ha) și vârsta răsadului la plantare de 30 zile (-2,9 t/ha) a realizat diferențe negative. **Pentru cultura de busuioc**, valorile înregistrate de cele patru vârste ale răsadului pentru producția obținută au variat de la 16,3 t/ha la vârsta răsadului la plantare de 40 zile și 14,5 t/ha la vârsta de

30 zile, în timp ce media experienței a avut valoarea de 14,9 t/ha.

- **Epoca de plantare.** La alegerea timpului de plantare nu trebuie pierdută din vedere sensibilitatea plantelor față de brumele târzii și nici faptul că epoca plantării influențează nu numai mărimea recoltei, dar și calitatea acesteia.

Din experiențele efectuate la plantele aromatice și condimentare în zona Bacău a rezultat că timpul optim plantării se încadrează între 5 mai și 15 mai. Pe măsură ce se întârzie cu plantarea peste timpul menționat, în aceeași măsură scade producția și se reduce calitatea.

La cimbru, diferențe de producție superioare mediei se realizează numai în cazul epocii 15.05, care depășesc media experienței cu 17,5%, fiind un spor foarte semnificativ. În timp ce, în celelalte două epoci de înființare a culturii, 5 mai și 20 mai, diferențele de producție față de medie au fost negative.

La busuioc, diferențe de producție superioare mediei se realizează numai în cazul epocilor 10.05 și 15.05, care depășesc media experienței cu 6,6% și respectiv 4,6%, fiind sporuri semnificative de producție. În varianta de plantare la data de 5 mai, producția înregistrează pierderi distinct semnificative, respectiv o diferență de -1,6 tone la hectar față de martor.

- **Densitatea de plantare**

Temperatura și lumina (factori abiogeni) sunt modificate local de covorul vegetal. Pentru agricultura biologică, densitatea reprezintă un factor determinant în reușita unei culturi. Pentru că nu se folosesc substanțe fertilizante chimice plantele au nevoie de un spațiu de nutriție mai mare și de o mai bună aerisire. Densitatea plantelor, în principiu, este un factor ce determină, în mod direct, suprafața de nutriție la nivelul solului și regimul de lumină, ca și eficiența folosirii terenului. În mod direct, distanța asigură mecanizarea lucrărilor de îngrijire și, în general, un mai bun management al întregii culturi.

Rezultatele obținute în cadrul seriei de experiențe, în anii 2004-2006, evidențiază că producții distinct semnificative s-au obținut în varianta unde la cultura de cimbru de grădină soiul Daria, s-a asigurat la plantare o densitate de 100 mii plante/ha, 15,5 t/ha, în timp ce la o densitate de 80 mii plante/ha rezultatele au fost negative.

La cimbrușor, în varianta unde densitatea a fost de 75 000 plante/ha sporul de recoltă față de medie a fost de 2,5 t/ha, foarte semnificativ. În cazul celorlalte variante producțiile s-au situat sub media experienței.

La busuioc, cea mai mare producție s-a realizat în varianta 80 000 plante la ha, unde s-a obținut o producție de 17,5 tone herba verde cu o diferență distinct semnificativă de 1,7 tone herba verde față de martor. În varianta cu o densitate de 120 000 plante la hectar s-a obținut producția cea mai mică, cu o diferență foarte semnificativă față de martor de -3 tone herba verde.

La jaleș (salvie), densitatea de 65.000 plante/ha a avut influență foarte semnificativă asupra cantității de recoltă, 15,2 t/ha. La o densitate de 65000 plante/ha s-a înregistrat un spor de producție de 2,5 t/ha, foarte semnificativ. În cazul celorlalte variante, 55000 plante/ha și 85000 plante/ha, diferențele de producție au fost negative, semnificative și, respectiv, nesemnificative la

75000 plante/ha.

- Influența anilor de producție la salvie

În ultimul timp, în condițiile asigurării, la nivelul optim sau cel puțin corespunzător, a cerințelor plantelor față de factorii de mediu, respectiv în condițiile aplicării unor tehnologii de cultivare cât mai moderne, intensive, optimizate, influența factorilor de mediu, în afara factorilor de risc ridicat (înghețuri, grindină etc.), este din ce în ce mai redusă; deci anii de producție au o influență mică asupra producției la speciile anuale dar, nu același lucru putem spune despre speciile perene.

La salvie, diferențe foarte semnificative (față de media experienței) s-au înregistrat în anii II și III- 2,3 t/ha și, respectiv, 2,5 t/ha. În primul an de cultură producția a fost mult mai scăzută (10,1 t/ha), fapt ce a dus la înregistrarea unei diferențe negative de 4,5 t/ha (față de media experienței) foarte semnificative.

În anul IV de cultură producția începe să scadă, aceasta a fost de 12,4 t/ha cu o diferență negativă de 1,1 t/ha. **La cimbrisor** se constată că producții semnificative s-au realizat în anul III de cultură, aceasta a fost cu 6,1 t/ha mai mare față de anul I, cu 3,1 t/ha față de anul IV, cu 1,9 t/ha față de anul II și cu 2,8 t/ha față de medie. Aceste rezultate ne îndreptățesc să conchidem că vârful de producție la cultura de cimbrisor se realizează în anul III, după care producția este în descreștere. Valoarea producției relative este cu 23,9% mai mare în anul trei față de media experienței.

- Influența fertilizării foliare asupra producției, la plantele aromatice și condimentare, cu substanțe permise în agricultura biologică

În toate variantele au fost efectuate fertilizări foliare folosind extracte din plante. Efectul se bazează pe conținutul ridicat în elemente nutritive al acestor plante, în special azot și potasiu, precum și o bogăție de macroelemente, microelemente, aminoacizi organici și stimulatori de creștere, vitamine și enzime. Aceasta justifică influența favorabilă asupra dirijării metabolismului plantelor, materializată prin creșterea cantitativă și calitativă a producțiilor obținute. Acționează prin reducerea deficiențelor metabolice asupra fotosintezei ducând la creșterea conținutului de carbohidrați din plantă.

Rezultatele obținute relevă faptul că toate cele 7 tipuri de îngrășăminte lichide cu însușiri ecologice experimentate, au asigurat, la culturile de plante aromatice și condimentare, importante sporuri de producție. Producția este determinată foarte semnificativ în variantele tratate cu macerat de iarbă de căpșuni – 10% și Cropmax – 0,2% și distinct semnificativ în variantele tratate cu macerat de urzică –2%, infuzie lobodă –5%, decoct de fructe de măceș – 2%, macerat din frunze de tomate –2%, macerat de tătăneasă – 5%, comparativ cu varianta martor netratat. Sporurile de producție înregistrate față de martor au fost cuprinse între 0,5 și 4,3 tone la hectar.

- Studii privind prognoza aplicării udărilor în zona Bacău, la unele specii de plante aromatice și condimentare

Importanța acestui factor crește și mai mult în cazul plantelor aromatice și condimentare

anuale, îndeosebi a celor cultivate în sistem de agricultură biologică, la care fitomasa se reface de două-trei ori în timpul perioadei de vegetație. Din analiza bilanțului apei în sol fără aport freatic se constată că cel mai mare consum de apă total (e+t)mc/ha l-a înregistrat cultura de busuioc în anul 2006, respectiv 2.984,19 mc/ha. Urmărind în dinamică consumul mediu de apă, se observă o curbă ascendentă de la începutul vegetației, curbă ce atinge cote maxime în lunile iunie-iulie, după care se observă o diminuare accentuată a consumului de apă. În ceea ce privește evaporația la luciul apei, aceasta este reprezentată grafic printr-o curbă asemănătoare, dar cu valori superioare. Coeficientul de valorificare al apei a fost cuprins între 135,54-169,02 m³/t.

Metoda de cercetare necesită o perioadă mai lungă de timp. De aceea, pentru folosirea coeficienților în prognozarea udărilor, economisind apa de irigație și energia de pompare, este necesară continuarea experimentelor pentru a face o medie în condiții climatice diferite.

- Combaterea biologică a dăunătorilor la unele specii de plante din grupa aromatice și condimentare

Dăunătorii care au produs pagube economice au fost semnalati la cultura de busuioc imediat după plantarea la locul definitiv. A fost necesară efectuarea tratamentelor de combatere a limaxului cenușiu și a afidelor din genul *Aphys*.

Rezultatele experimentării unor macerate, infuzii și decocturi din plante pentru combaterea afidelor au dus la concluzia că toate variantele au avut o eficacitate bună, rezultate spectaculoase obținându-se în varianta decoct din fructe de coriandru (*Coriandrum sativum*) 2% plus 2 ml ulei de susan (95,3 %) dar și în varianta macerat fermentat de ferigă de pădure *Dryopteris filix-mas* 10 % (91,4 %).

Combaterea limacșilor s-a efectuat în mai multe variante de tratament, cea mai bună eficacitate s-a obținut în varianta macerat de melci 100%, când gradul de atac după o săptămână de tratament a fost 0.

În concluzie, putem spune că insecticidele vegetale constituie o grupă care completează “golurile” lăsate de insecticidele moderne, acestea din urmă având în schimb remanență și sferă de acțiune largă necesară în agricultură. Se poate spune că, în viitor, insecticidele vegetale își vor mări în continuare rolul pe care îl au printre produsele cu ajutorul cărora omul combate insectele dăunătoare. În plante s-au identificat de asemenea substanțe care, fără prelucrări sau cu transformări majore, pot fi folosite ca atracțanți sau repelenți alimentari, inhibitori de nutriție sau de reproducere.

- Studii fiziologice și biochimice la plantele aromatice și condimentare în sistem de cultură biologică

Aceste studii au fost făcute plecând de la considerente legate de extinderea interesului consumatorilor pentru produse ecologice, lipsite de substanțe poluante, iar pe de altă parte de necesitatea îmbunătățirii sănătății plantelor, pentru a se putea selecta biotipuri omogene în cadrul speciilor și pentru a obține producții bune. Analiza conținutului în uleiuri volatile a

plantelor aromatice și condimentare din cultura biologică relevă faptul că față de cultura convențională în cultura biologică procentul crește sensibil, de asemenea și calitatea lui, astfel:

- uleiul volatil obținut din cimbru, cultură biologică comparativ cu cea intensivă, este sensibil mai mare în cultura biologică - 2,35%, față de 1,05% în cultura intensivă înregistrându-se o diferență de 1,3 %.

- uleiul volatil obținut din cimbrușor, cultură biologică comparativ cu cea intensivă, este sensibil mai mare în cultura biologică - 2,75%, față de 1,65% în cultura intensivă, înregistrându-se o diferență de 1,1 %. Diferențele dintre componentele odorante ale uleiului sunt semnificative.

- uleiul volatil obținut din busuioc, cultură biologică comparativ cu cea intensivă, este sensibil mai mare în cultura biologică - 1,85%, față de 0,95% în cultura intensivă, înregistrându-se o diferență de 0,9%.

- uleiul volatil obținut din salvia cultură biologică comparativ cu cea intensivă este sensibil mai mare în cultura biologică, 2,85%, față de 1,65% în cultura intensivă înregistrându-se o diferență de 1,2%.

- **Eficiența economică** relevă rentabilitatea cultivării plantelor aromatice și condimentare în sistem de agricultură biologică, care pot aduce beneficii de 10000 lei /ha. Cererea de plante aromatice este în creștere, prețul de livrare fiind cuprins între 7 – 9,6 lei/kg, în condițiile de livrare cu ridicata.

Capitolul VIII prezintă extensia rezultatelor cercetării în producție și promovarea produselor certificate biologic.

În capitolul IX prezintă concluziile cercetării.

Cercetările efectuate la Bacău au urmărit principalele elemente implicate în elaborarea tehnologiilor de cultură biologică la unele plante aromatice și condimentare: vârsta răsadului, densitatea, fertilizări foliare, combatere dăunători, irigații, analize biochimice. Ecologizarea resurselor și produselor agroalimentare este importantă pentru minimizarea efectelor nocive ale practicilor agricole, asupra mediului și sănătății consumatorilor.

Studiile realizate asupra tehnicilor bio în cultivarea unor plante aromatice și condimentare au dovedit că variabilitatea (varianța) unor indicatori, cum ar fi producția realizată, rezistența la dăunători, componența în principii active - uleiuri, substanță uscată, clorofilă, apă totală etc. se datorează, în cea mai mare parte (63 – 76%), tehnicilor bio folosite. Cultura plantelor aromatice și condimentare poate avea o eficacitate mai mare dacă are ca obiectiv dirijarea factorilor de vegetație, astfel încât intervenția omului să fie cât mai apropiată de biologia plantei.

Experiențele efectuate demonstrează că tehnicile bio aplicate plantelor aromatice și condimentare pot duce la obținerea unor producții competitive, care nu diferă mult de cele obținute în cultura convențională, satisfăcând exigențele consumatorilor. Aceste tehnici sunt de mare perspectivă, întrucât numărul cultivatorilor biologici crește continuu, fapt determinat de cerințele tot mai mari a produselor legumicole biologice.

ABSTRACT

The doctorate thesis is presented in 361 pages and has attached a bibliography which consists of 186 titles. The thesis itself is structured on nine chapters and has attached in the end 5 drawings.

Key words: biological technology, savory, wild thyme, basil, sage, spices, security, productive potential, biochemical potential, etc.

The theme chosen for the study is one of very much interest if we consider the fact that, since present, in our country there are few dates concerning drawing up biological techniques for aromatic and spicy plants crops destined to give more certitude to producers in obtaining safe productions, with a smaller risk coefficient.

The importance of research. Enlarging the knowledge concerning the purpose of some characteristics and indicators of biological cultivation in raising the efficiency and quality of production may contribute to raise the chances of extending the cultivation area of aromatic and spicy plants and to create technologies with better performances.

The biological agriculture has really flourished in the 80's when the new production model and the consumers interest for these products continued to raise, both in most European countries and in others countries as USA, Canada, Australia and Japan. We are now assisting at a large growth of producers number and at starting off of initiatives in the field of biological production processing and selling. This context favorable to the development of biological agriculture is mostly due to the consumers concern to see healthy products and to respect more the environment.

Simultaneous, the administrative services are gradually resort to the recognition of biological agriculture, introducing it in research themes and passing proper legislation for this sector (for example in Austria, France and Denmark). On the other side some member countries give subsidies from the profit obtained from this type of agriculture, both at national and regional level.

In Romania, in the last five years, the surfaces used for biological agriculture have increased over six times, from 17.438 ha in 2000 to 110.400 ha in 2005, for the year 2007 being estimated an increase of the surfaces to 170.000 ha. At present there are 2.920 ecological producers, which is almost double from the number of the producers recorded in 2004 and here are also 12 certifying organisms.

In chapter I is presented the history of aromatic and spicy plants, it is presented and the importance of cultivation and the importance for the therapeutic part.

In chapter II is presented the systematic, the origin, the spreading and the usage of the plants described in this paper, plants which belong to *Labiatae* family, are annual plants (savory, basil) or perennial plants (wild thyme, sage), and the eatable organs are very divers : stem, leaves, fruits or seeds, and they can be consumed fresh or dry and ground.

In chapter III I give general considerations regarding biological agriculture: the object of

agriculture, the institutional frame and laws concerning biological agriculture, the world-wide agriculture situation, in Europe and Romania, the potential trends of biological agriculture in Romania. The third chapter also emphasizes the beginning of biological thinking in Romania.

In chapter IV of the paper is widely presented the requirements and the relations between aromatic and spicy plants and the environmental factors to express the biological potential of plant varieties in direct relation with the environment and human intervention in which is mentioned the place of vegetation factor in the relationship: *cultivated plant – environment – cultivation technology*.

The biological production methods used in obtaining vegetable products must meet certain conditions and rules included in CEE Regulation 2092/1991: eliminating any polluting technology, realizing production structures and crop rotations, the species and varieties with highly adaptability having the main role, continuously supporting and improvement of the natural fertilization of soil, using the conventional energetic resources in an economical way and replacing them by rational use of secondary reusable products, using crops technologies to satisfy the requirements of species and varieties.

In chapter V I am presenting the purpose, the objectives and the research method. The main elements involved in drawing up crops biological technologies of some aromatic and spicy plants were also the objectives of the research theme:

- The evaluation of the environment in order to determine the degree of favorability for aromatic and spicy crops in biological agriculture conditions;
- The age of the seedling, the age and crop density, the crop year of aromatic and spicy perennial plants;
- Leaves fertilisation with substances allowed in biological agriculture;
- Watering, satisfying in an optimum way the water requirement of aromatic and spicy plants, in order to obtain maximum efficiency.
- Biological pest control of some aromatic and spicy plants by taking into consideration the elements: the lending of savory, wild thyme, basil and sage plants to biological agriculture, in the seedling stage, the qualitative and quantitative composition from the fauna point of view, pointing to pests which cause economic losses, the study of the efficiency of pest control treatments allowed for biological crops. An other objective was:
- Physiological and biochemical studies of aromatic and spicy plants in biological agriculture system.

To achieve the objectives I have studied four aromatic and spicy species of plants: *Satureja hortensis* L. - Daria variety, *Thymus vulgaris* L – local population „De Dolj”, *Ocimum basilicum* L .- varieties Vert, de Buzău and Dark Opal, the variety Nana, the variety Bulatum, *Salvia officinalis* L .- local population De Răsmirești.

The experiments were conducted in the experimental polygon from SCDL Bacau, placed between Bistrita and Siret rivers, with a surface of 7,28 ha, the terrain is biological certified by Eco Inspect. The terrain is used for bilogical crops since the year 1992. On this surface were strictly respected the requirements imposed by the conditions of contract IFOAM and EC Reglementation no. 92/1991, concerning the rule of allowed inputs.

In chapter VI is presented the natural environment and research conditions.

In order to watch the evolution of the main weather factors which influenced the experiments results, I have presented the monthly and annual medium daily temperatures, absolute maximum and minimum air temperatures, soil temperature, rainfalls, atmospheric humidity, medium and maximum wind speed between 2004-2007 compared with the normal medium between 1954-2004. Weather conditions from the experimental period were favorable for biological agriculture of aromatic and spicy plants, the risk factors being represented by low temperatures in the period after planting for annual species, especially for basil, but also the heavy rainfalls which affects herba production.

Chapter VII of the thesis presents the experimental part, in which I presented the results of personal research.

Analysing the results of my research we can conclude that: the production of any aromatic plant is the result of the interaction of all factors which participate, in a way or another, to crop shaping. The quantity of aromatic and spicy crops is connected to the degree in which every factor and all of them is getting near the optimum values required by the plant biology. This global condition is seldom met in natural environment. I have tried to lead the vegetation factors in such way that the human intervention to be closer to plants biology.

After the research concerning the seedling age, i have seen that it has a very important influence on the obtained production. Using a very young seedling or an old one we can influence the quantity and the quality of production, and in biological agriculture we can endanger the crops.

Concerning the values recorded by the four ages of the seedling, respective 30 days, 35 days, 40 days and 45 days for the obtained production, it results that the production varied within variants.

At savory, from 14,8 t/ha with a seedling age of 40 days to 9,2 t/ha with a seedling age of 30 days, while the medium of experiment had the value 12,1 t/ha. Towards the experiment medium (12,1 t/ha), in the situation in which is used the 40 days seedling, we obtained important supplements (2,7 t/ha), while in the situation in which is used 45 days seedling (1,2 t/ha) and 30 days seedling (-2,9 t/ha) were recorded negative differences.

For basil crops – the values recorded by the four seedling ages for obtained production varied from 16,3 t/ha for 40 days seedling to 14,5 t/ha for 30 days seedling, while the medium of the experiment was 14,9 t/ha.

- Planting age – when we choose the planting age we must take into consideration the plants sensibility towards late frosts and the fact that the planting age influences both the quantity and the quality of crops.

After the experiments conducted for aromatic and spicy plants in Bacau area I concluded that the optimum period is between 5-15 May. The production and quality is reduced as we delay the planting.

At savory, superior differences from the medium is recorded only within 15.05. period which exceed the medium of experiment with 17,5% which is a semnificative value. In the other two planting ages 5.05. and 20.05 de production differences towards the medium were negative. At basil, superior production differences is recorded only in 10 may and 15 may planting age which exceed the experiment medium by 6,6%, respective 4,6%, being semnificative production progress. When we take into

consideration the 5 may variant, the production records semnificative losses, almost 1,6 t/ha.

- Planting density

Temperature and light (nonbiological factors) are locally modified by the vegetal layer. For biological agriculture, the density is a very important factor for the succes of a crop. Because there are not used chemical fertilization substances, the plants need a larger feeding space and a better airing. The plants density is a factor which determines directly the feeding surface at the ground level and light conditions and also the efficiency of using the field. In direct manner, the distance assures the mechanization care works and generally a better crop management.

The results obtained between 2004-2006 shows that there were obtained different production quantities in the situation in which at Daria savory the planting density was 100.000 plants/ha while at a density of 80.000 plants/ha the results were negative.

At wild thyme – the variant in which the density was 75.000 plants/ha the growth of the crops quantity was of 2,5 ha over the average, which is a semnificative growth.

At basil – the largest production quantity was obtained in the variant with 80.000 plants/ha, in which case it was obtained a production of 17,5 tons green herba , more with 1,7 tons. In the variant with a density of 120.000 plants/ha was obtained the smaller production, with -3 tons less from the control plot.

At sage – 65.000 plants/ha the density influenced the crop quantity, 15,2 t/ha. At a density of 65.000 plants/ha, the production raised with 2,5 t/ha. In the other variants, 55000 plants/ha and 85000 plants/ha, the production differences were negative, semnificative, respective insignificant at 75000 plants/ha.

- The influence of production years at sage

Lately, in the conditions of assuring at optimum level the plants requirements towards environmental factors, respective in the conditions of using modern, intensive, optimized crops technologies, the influence of environmental factors is reduced, so the production years have a reduced influence for the production of annual species. But we can not make the same affirmation when we consider perennial plants.

At sage were recorded semnificative differences in second and third year, towards the experiment average – 2,3 to/ha and 2,5 to/ha. In the first production year the harvest was reduced 10,1 t/ha, which led to a negative difference of 4,5 t/ha (toward the experiment average), very significant.

In the fourth year the production began to reduce, being 12,4 t/ha, with a negative difference of 1,1 t/ha.

At wild thyme we obtained significant productions in the third year, with 6,1 t/ha more than the first year, more with 3,1 t/ha than the fourth year, more with 1,9 t/ha than the second year and more with 2,8 t/ha than the average. These results make us conclude that the top production for wild thyme is recorded in third year, after which the production is decreasing. The value of relative production is larger in the third year by 23,9% than the average.

- The influence of foliar fertilization on production of some aromatic and spicy plants, with

substances allowed by biological agriculture.

In all variants we conducted foliar fertilization using plants extracts. The effect is based on the high content of these plants in nourishing content, especially nitrogen and potassium, but also many macroelements, microelements, organic aminoacids and growth energizers, vitamins and enzymes.

These justifies the favorable influence in leading the plants metabolism, materialized in the quantitative and qualitative growth of obtained productions. They act by reducing the metabolical deficiencies on photosynthesis, leading to the growth of carbohydrates in the plant.

The results obtained reveal the fact that all 7 types of liquid fertilisers with experimental ecological proprieties assured important productions of aromatic and spicy crops.

The production is very significant determined by the variants treated with strawberry herb macerate -10% and Cropmax -0,2% and significant in the variants treated with nettle macerate -2%, orache infusion -5%, rose hip decoct - 2%, tomatos leaves macerate -2% comparing with the untreated control plot.

- Studies concerning the forecast of watering in Bacau area, of some aromatic and spicy plants.

The importance of this factor is growing more for aromatic spicy annual plants, especially of those cultivated in biological agriculture system, in which the phytomasis is recovering two-three times during vegetation period.

Analyzing the water balance in soil without water contribution, we can observe that the largest water consumption was recorded for the basil crops in 2006, 2.984,19 cm/ha. Watching dinamically the average water consumption, we can observe an ascending curve from the beginning of the vegetation, curve which reaches maximum values in june-july, after which we can observe a decrease in water consumption. Concerning the water surface vaporisation, it is also observed an ascending curve, but with higher values. The water usage coefficient is between 135,54-169,02 m³/t.

The research method requires a longer period. That's why, for using coefficients for watering prognosis, saving the water and pumping energy, it is necessary to continue the experiments to make a medium in different weather conditions.

- Biological pest control of some aromatic and spicy plants.

The pests which produced economic havoc were pointed to at basil crops just after planting at the permanent plot. It was necessary to make pest control treatments for grey slugs and *Aphys* green flies.

The results of experimenting some plants macerates, infuses and decocts to control green flies concluded that all alternatives have good efficiency, spectacular results being obtained in the variants: - *Coriandrum sativum* fruit decoct 2% plus 2ml sesame oil -95,3 %; *Dryopteris filix-mas* fermented macerate 10 %,- 91,4. %.

To control slugs I made the next treatment variants: the best efficiency was obtained in the variant - snail macerate 100%, after a treatment week the stroke degree being 0.

We can conclude that the vegetal insecticides make up a group which complete the

blanks left by modern insecticides, the last ones having remanence and a large action area very necessary in agriculture. We can say that in the future the vegetal insecticides will grow their role among the products which men use for pest control.

I also identified in plants substances which can be used without processing or major transformations as alimentary attractives or inhibitor, nutrition or reproduction inhibitors.

- Physiological and biochemical studies of aromatic and spicy plants in biological culture system

These studies were made taking into consideration the growth in consumers interest for ecological products, with no polluting substances and the necessity to improve the plants health in order to select homogenously biotypes within species to obtain better productions.

The analysis of the volatile oils content of aromatic and spicy plants reveals the fact that in biological culture the percentage is significantly larger, as also its quality, as it follows:

- the volatile oil obtained from savory, biological crop compared with intensive crop is larger in biological crop - 2,35% as it is in intensive crop 1,05%, being recorded a difference of 1,3%.

- the volatile oil obtained from wild thyme, biological crop compared with intensive crop is significantly larger in biological crop (- 2,75%), than in intensive crop (1,65%), being recorded a difference of 1,1%. The differences between fragrance components of the oil are significant.

- the volatile oil obtained from biological basil crop compared with intensiv one is significantly larger in biological crop (1,85%) as it is in intensive crop (0.95%), being recorded a difference of 0,9%.

- the volatile oil obtained from biological crop of salvia is significantly larger than the one obtained in biological crop, 2,85% as 1,65 % in intensive crop, being recorded a difference of 1,2%.

- **The economic efficiency** reveals the profitableness of aromatic and spicy crops in biological agriculture system, which can give profits of 10000lei/ha. The demand for aromatic plants is increasing, the delivery price being between 7 and 9,6 lei/kg, in the conditions of retail sale.

Chapter VIII presents the extension of the research results in production and the promotion of the biological certified products.

In chapter IX I am presenting the conclusions of the research.

The researches made in Bacau pursued the main elements involved in the drawing up of the biological technologies for some aromatic and spicy plants: the seedling age, density, leaves fertilizations, pest control, watering, biochemical analysis. The ecology of resources and food products is important in order to minimize the noxious effects of agricultural practices towards environment and consumers health.

The studies conducted about bio techniques in cultivating some aromatic and spicy plants have proven that the variability of some indicators, like realized production, pest resistance, active principles composition, dry substance, chlorophyll, total water etc. is mostly due to the biological techniques used (63 – 76%).

The aromatic and spicy plants crops can have a larger efficiency if it has like objective the leading of the vegetation factors so the human intervention is as much possible closer to plants biology.

The experiments conducted shows that the bio techniques used for aromatic and spicy plants can lead to obtaining competitive productions, which do not differ from those obtained in conventional production, satisfying consumers demands. These techniques have large perspectives because the number of biological farmers is continuously growing, fact which is determined by the higher demands for biological agricultural products.