

REZUMAT

Cuvinte cheie: tehnologii horticole, legumicultură, floricultură, mulci, superabsorbanți

Agricultura mondială a obținut în secolul trecut rezultate remarcabile, marcate de cunoscuta “revoluție verde”, care a avut drept scop rezolvarea problemei hrănirii corespunzătoare a populației planetei. Acest obiectiv a fost în cea mai mare parte realizat, dar a rămas nerezolvată problema distribuției hranei planetei la nivelul tuturor regiunilor.

Important, din punct de vedere tehnic, este faptul că succesul revoluției verzi a fost realizat prin practicarea unei agriculturi intensive, pe bază de chimizare, irigare, mecanizare și folosirea soiurilor moderne. Uneori, folosirea factorilor de intensivizare nu s-a făcut rațional, producându-se degradarea ecosistemelor agricole și, în mod special, poluarea acestora. Din aceasta cauză, problemele majore ale agriculturii din secolul trecut par a se continua, este adevărat, sub alte forme și în secolul 21. Așadar, știința și tehnica agricolă sunt supuse unor noi provocări. În felul acesta, necesitatea modernizării și perfecționarea tehnologiilor de cultivare este mereu actuală (**Munteanu și Rominger, 2001**).

Legumicultura, un domeniu aparte din horticultură, a parcurs în ultimele decenii o traiectorie fascinantă în identificarea și promovarea unor tehnici și tehnologii de promovare a sustenabilității producției agricole.

Agricultura sustenabilă constă în ridicarea productivității acesteia, cu obținerea unor profituri sigure și constante cu minim de efecte negative asupra mediului și asigurând securitatea alimentară a populației (**Fordham și Biggs, 1985; Davidescu și Davidescu, 1992; Ciofu și colab., 2003**).

În aceste condiții, modernizarea producției legumicole din România trebuie să răspundă exigențelor producției agricole organice/ecologice, a sustenabilității mediului/ecosistemului de cultivare.

Ca un răspuns al acestor cerințe și în pas cu tehnologiile avansate aplicate în agricultura altor țări, ne-am propus, prin tema de cercetare din cadrul tezei de doctorat, introducerea unor mijloace neconvenționale, cu scopul îmbunătățirii calității și dinamicii factorilor de vegetație a culturilor legumicole și floricole.

Ca materiale au fost luate în studiu *textilele neșesute și superabsorbanții*, iar ca tehnici de lucru *mulcirea culturilor legumicole și floricole și prepararea amestecurilor nutritive* pentru răsaduri de legume și flori prin utilizarea superabsorbanților.

Mulcirea este un procedeu tehnic prin care suprafața dintre plantele cultivate este acoperită cu un strat subțire din diferite materiale, un procedeu care prezintă o serie de caracteristici clar evidențiate de-a lungul timpului prin experiențe și practică: se împiedică formarea crustei și a buruienilor, se menține umiditatea în sol și permite încălzirea mai rapidă a solului, determină îmbunătățirea regimului de aer și a porozității solului, evită murdărirea părților comestibile în contact cu solul, influențând favorabil producția, precocitatea și calitatea acesteia.

Materialele folosite în mulcirea culturilor legumicole și ornamentale sau a culturilor horticole se împart, în general, în două grupe mari: *materiale organice* (paie, fân, frunze, scoarță de copac, rumeguș, compost, ziere, turbă, ace de pin, cipsuri de lemn, coceni de porumb, achene de hrișcă, coji de alune, tulpini de plante de tutun, cetină, polietilenă etc.) și *materiale anorganice* (prundiș, piatră spartă, nisip, cenușă vulcanică etc.).

De mare perspectivă sunt unele sisteme sau tehnici de mulcire în care se folosesc produse composite sau unele materiale neutilizabile în mod curent pentru mulcire. În unele asemenea tehnici se folosesc metode combinate de utilizare a materialelor.

Superabsorbanții sunt polimeri organici minerali care pot absorbi cantități mari de lichide de la 100 până la 500 - 600 ori greutatea lor și care nu eliberează ușor, prin presiune, fluidele acumulate.

Pentru realizarea scopului propus, activitatea de cercetare a fost structurată corespunzător în trei serii de obiective:

- obiective privind condițiile de cadru natural, organizatoric și instituțional;
- obiective privind influența mulcirii asupra unor culturi legumicole și culturi floricole;
- obiective privind influența aplicării superabsorbanților asupra culturilor legumicole.

Scopul și obiectivele propuse au fost realizate prin trei serii de studii și cercetări, corespunzător celor trei serii de obiective:

- a. *Studiul condițiilor de cadru natural, organizatoric și instituțional în care au fost organizate cercetările.*
- b. *Cercetări privind influența mulcirii asupra unor culturi legumicole.*
- c. *Cercetări privind influența aplicării superabsorbanților asupra culturilor legumicole și a celor floricole.*

În cadrul cercetărilor efectuate au fost folosite două categorii de material experimental: **material biologic** - ardeiul (*Capsicum annuum* L.), pătlăgelele vinete (*Solanum melongena* L.), varza albă de căpățână (*Brassica oleracea* L., var. capitata L., f. alba DC.), tomatele (*Lycopersicon esculentum* Mill) și castraveții (*Cucumis sativus* L.), crăițele sau vâzdoagele (*Tagetes patula* L.), ochiul boului (*Callistephus chinensis* Ness) și micsandrele sau micșunelele (*Matthiola incana* Br.) și **material tehnic** (mulciul și superabsorbanții).

Ca metode generale de cercetare au fost **observația** și **experimental**.

În cadrul temei studiate și în scopul atingerii obiectivelor, au fost organizate următoarele experiențe:

Experiența e₁ (“Aprecierea calității de mulcire a textilelor neșesute la unele culturi legumicole în câmp”). În această experiență au fost studiați doi factori experimentali (experiență bifactorială):

- factorul A – cultura legumicolă cu patru graduări, respectiv patru specii: a_1 = ardei gras; a_2 = pătlăgele vinete; a_3 = varza de toamnă; a_4 = conopidă de toamnă;
- factorul B – textilul neșesut cu patru graduări: b_1 = fără mulcire; b_2 = mulcire cu textilul neșesut TN - 1; b_3 = mulcire cu textilul neșesut TN - 2; b_4 = mulcire cu textilul neșesut TN - 3.

În **experiența e₂** (“Aprecierea calității de mulcire la unele culturi legumicole în solarii”) au fost studiați, de asemenea, cei doi factori experimentali A și B, dar cu graduări diferite:

- factorul A (cultura legumicolă) a avut două graduări, a_1 = cultura de tomate și a_2 = cultura de castraveți;
- factorul B (textilul neșesut) a avut patru graduări: b_1 = fără textil neșesut, b_2 = mulcire cu TN – 1, b_3 = mulcire cu TN – 2, b_4 = mulcire cu TN – 3.

Experiența – e₃ (“Studiul influenței unor materiale de mulcire asupra culturilor legumicole în solarii”) a fost realizată în anii 2007 și 2008, folosind rezultatele preliminariei de la experiența e₂, referitoare la cea mai bună variantă de textile neșesut folosit ca mulci. Experiența a fost organizată bifactorială:

- factorul A și graduările sale sunt identic folosite ca la experiența anterioară (a_2), respective a_1 = cultura de tomate (cultivarul Marissa F₁) și a_2 = cultura de castravete (cultivarul Triumf F₁);
- factorul B – tipul de mulci, cu patru graduări: b_1 = fără mulcire; b_2 = textil neșesut TN – 2; b_3 = folie de polietilenă biodegradabilă; b_4 = paie de grâu.

Experiența – e₄ (“Studiul influenței unor materiale de mulcire asupra culturilor floricole”, a fost realizată în câmp, în trei ani experimentali (2006, 2007 și 2008). Experiența a fost de tip bifactorial, fiind studiați următorii factori: cultura floricolă și materialul de mulcire:

- factorul A – cultura floricolă – a avut trei graduări: a_1 – cultura de ochiul boului (cultivarul Duchesse varie), a_2 – micșuneaua (cultivarul Excelsior) și crăița (cultivarul Anda);
- factorul B – tipul de mulci – în următoarele graduări: b_1 = fără mulcire, b_2 = textil neșesut TN – 2, b_3 = folie de polietilenă biodegradabilă neagră și b_4 = cips-uri din lemn.

În urma cercetărilor realizate au reieșit concluziile care sunt prezentate în continuare:

1. Privitor la **aprecierea calității de mulcire a textilelor neșesute în condiții de câmp**

- Studiul umidității solului a evidențiat faptul că textilele neșesute experimentate asigură un regim de umiditate mai bun, printr-un nivel ridicat al umidității și o constanță a stării de umezeală din sol. De asemenea, s-a demonstrat capacitatea de conservare a umidității textilelor neșesute folosite;

- Studiul gradului de îmburuienare a demonstrat calitatea de mulci a textilelor neșesute, numărul de buruieni la unitatea de suprafață (m²) fiind net inferior în cazul variantelor mulcite. O altă observație importantă este aceea că o dominare a monocotiledonatelor face mai puțin eficientă mulcirea cu textile neșesute, care, ca și alte categorii de materiale, nu blochează total accesul buruienilor la suprafața solului;

- Analiza rezultatelor de producție a arătat că variantele mulcite cu textile neșesute (materiale de tip TN – 1 și TN – 2) au asigurat sporuri de producție semnificative față de variantele nemulcite. Cele mai mari sporuri de producție au fost înregistrate la cultura de ardei.

2. Cu privire la **aprecierea calității de mulcire a textilelor neșesute în condiții de solar**

- Studiul umidității solului în condițiile experienței în solar au indicat faptul că mulcirea cu textilele neșesute nu a determinat diferențe evidente privind regimul umidității din sol;

- Studiul gradului de îmburuienare a scos și în cazul culturilor legumicole din solar calitatea de mulci a textilelor neșesute experimentale, dar într-un mod mai puțin pregnant decât la culturile din câmp, datorită unui nivel de îmburuienare mai redus a terenului cultivat;

- Analiza rezultatelor de producție a scos în evidență eficiența mulcirii legumelor în solarii folosind textilele neșesute. De fapt, este cunoscut că rezultatele de producție sunt un criteriu sintetic de apreciere indirectă pe baza efectului direct asupra calităților solului și microclimatului culturilor. Rezultatele de producție analizate arată superioritatea mulcirii textile neșesute față de întreținerea culturilor prin prășit (și fără aplicarea mulcirii).

3. Cu referire la **influența unor materiale (folie, paie, textile neșesut) de mulcire la culturile legumicole ecologice în solarii**

- Studiul asupra umidității din sol determinată de diferite categorii de mulci la culturi de tomate și de castraveți în solarii a pus în evidență faptul că materialele folosite ca mulci au avut o influență pozitivă asupra regimului apei din sol prin conservarea mai bună a apei și prin reducerea amplitudinii de variație a apei în timp. În același timp este de remarcat că folia de polietilenă asigură o mai bună conservare a apei în sol în comparație cu textilul neșesut și paiele. Este de apreciat superioritatea foliei din acest punct de vedere, dar observațiile practice din cursul experimentării au arătat că acest material nu permite udarea prin aspersie, decât în cantități mici pentru umidificarea atmosferei din spațiul de cultură, prin așa – numitele „sprițuri scurte”;

- Studiul gradului de îmburuienare a demonstrat utilitatea mulcirii cu materialele folosite și a scos în evidență eficacitatea diferită a materialelor folosite, fiind pus în evidență faptul că mulcirea este o lucrare care poate fi folosită în modernizarea tehnologiilor de cultivare a legumelor;

- Analiza rezultatelor de producție poate fi și în cazul acestei experiențe criteriul principal pentru aprecierea a efectului pozitiv al mulcirii și, de asemenea, a unora dintre materialele experimentale de mulcire. Se impune menționat faptul că mulcirea a fost un factor de sporire a recoltei la ambele culturi. Remarcăm, de asemenea, încă de la început și faptul că nivelul producțiilor la cele două culturi este, în cea mai mare parte, asemănător celui din experiența precedentă (de testare a textilelor neșesute). Din punct de vedere al producției, cea mai eficientă mulcire a fost cea cu paie, urmată de cea cu textile neșesute. Mulcirea cu folie, foarte ușor de realizat în mod practic și modern s-a clasat pe ultimul loc între materialele folosite, deși cu diferențe de producție de peste 11% și asigurată statistic cu probabilitatea de 99%. Probabil datorită unor eventuale cheltuieli mai mici, eficiența economică (în cazul acestui material) ar putea fi superioară celorlalte variante, dar asemenea studii nu au fost

posibile în cadrul organizatoric al cercetărilor efectuate. De fapt, rezultatele obținute sunt în cea mai mare parte confirmate de alte studii și observații practice, după cum se arată în capitolul II.

4. În relație cu **influența unor materiale de mulcire la culturile floricole în câmp**

- Studiul umidității solului a scos în evidență că materialele pentru mulcire – textilul neșesut TN – 2, folia și cipsurile au calități de modificare benefică a regimului apei la culturile floricole în câmp. Din datele prezentate reiese că, la toate culturile, variantele nemulcite au avut un nivel mai redus al umidității și variații relativ mari între valorile determinate la cele patru momente;

- Studiul gradului de îmburuienare a culturilor floricole pune în evidență că, și la aceste culturi, mulcirea poate fi un mijloc eficient de combatere a buruienilor. În condițiile testării celor trei materiale de mulcire, reies câteva diferențe, dar, în general, toate materialele studiate au un bun efect de combatere a buruienilor.

Producerea răsadurilor este una dintre cele mai importante verigi tehnologice premergătoare înființării culturilor legumicole.

Consecvenți ideii generale de modernizare (perfecționare) a tehnologiei complexe de producere a legumelor prin folosirea unor materiale care pot ajuta la această modernizare, pentru producerea răsadurilor ne-am oprit asupra folosirii *superabsorbanților*.

Scopul cercetărilor prezentate în acest capitol este *de a îmbunătăți calitatea substraturilor de producere a răsadurilor prin folosirea superabsorbanților*.

Pentru realizarea acestui scop au fost propuse următoarele obiective:

- studiul influenței substraturilor alese asupra germinării semințelor și răsării plantulelor;
- determinarea calității răsadurilor în funcție de substraturile folosite;
- studiul influenței răsadurilor obținute pe diferite substraturi folosite asupra recoltei.

În plus față de acestea, cercetările vor pune în evidență diferențele dintre substraturile folosite, cu și fără superabsorbanți, la trei culturi legumicole: tomate, ardei și castraveți timpurii.

Cercetările vor permite cunoașterea unor aspecte privind germinarea/răsărirea, precum și modul de evaluare a calității răsadurilor.

Cercetările experimentale au fost desfășurate pe baza unei serii de experiențe, concordante cu obiectivele propuse, în câmpul experimental al Disciplinei de Legumicultură, de la Facultatea de Horticultură a USAMV Iași, în cadrul Stațiunii Didactice “Vasile Adamachi”, în perioada 2006 - 2008.

În vederea realizării obiectivelor propuse au fost organizate următoarele experiențe:

- e_1 – Studiul influenței substraturilor cu superabsorbanți asupra răsadurilor de tomate;
- e_2 – Studiul influenței substraturilor cu superabsorbanți asupra răsadurilor de ardei gras;
- e_3 – Studiul influenței substraturilor cu superabsorbanți asupra răsadurilor de castraveți;
- e_4 – Evaluarea producției la o cultură de tomate înființată cu răsad produs pe substraturi cu superabsorbanți;
- e_5 – Evaluarea producției la o cultură de ardei gras înființată cu răsad produs pe substraturi cu superabsorbanți;
- e_6 – Evaluarea producției la o cultură de castraveți înființată cu răsad produs pe substraturi cu superabsorbanți.

În cazul acestei serii de experiențe au fost folosite două categorii de materiale experimentale: *material biologic* (semințe și răsaduri) și *material tehnic* (materiale utilizate în amestecuri nutritive și superabsorbanți).

Cercetările efectuate au evidențiat rezultate care demonstrează realizarea obiectivelor propuse.

5. În legătură cu **influența substraturilor cu superabsorbanți asupra răsadurilor de tomate**

Rezultatele de cercetare obținute în urma efectuării studiului enunțat au demonstrat faptul că substraturile folosite la obținerea răsadurilor de tomate au fost în mod semnificativ influențate din punct de vedere cantitativ și calitativ. Influența acestor substraturi a fost pusă în evidență în ceea ce privește principalii indicatori de germinare și răsărire (dinamica de răsărire, dinamica ratei de răsărire și dinamica vitezei de răsărire) și calitatea răsadurilor.

Analizând variantele analoage, respectiv variantele similare la care a fost adăugat materialul superabsorbant, observăm că toate aceste variante au înregistrat o răsărire mai bună.

Efectul benefic al SAB rezultă atât din calitatea de reținere a apei, cât și din acela de a menține un nivel al apei cât mai constant în interiorul substratului pe durata răsăririi.

Important de reținut este faptul că adăugarea SAB în amestecul nutritiv de răsărire determină o creștere a ratei medii de răsărire și poate mai important este faptul că ratele mai mari din primele zile asigură o uniformitate mai mare ca vârstă și implicit ca dezvoltare a răsadului.

Velocitatea de răsărire și coeficientul vitezei au fost influențate în mod favorabil de adăugarea SAB în amestecurile nutritive pentru producerea răsadurilor.

6. Referitor la **influența substraturilor cu superabsorbanți asupra răsadurilor de ardei gras**

Reprezentările grafice ale dinamicii răsării ardeiului la perechile similare de amestec cu și fără SAB pun în evidență, în mod elocvent, diferențele dintre variantele analoage (similare) determinate de prezența SAB în amestec.

7. **Evaluarea producției la cultura de tomate înființată cu răsad produs pe substraturi cu superabsorbanți**

Datele prezentate arată că producția timpurie a variat în limite largi, fiind cuprinsă între 12,6 t/ha la varianta V5 ($T_{75} + N_{25}$) și 24,6 t/ha la varianta V8 ($T_{60} + M_{40} + SAB$), în timp ce varianta martor V1 (T_{100}) a înregistrat o producție de 17,2 t/ha.

Producția totală pune în evidență faptul că diferențele semnificative dintre variante și martor sunt mai puține, ceea ce arată că, de fapt, diferențele dintre variante sunt, în mare parte, estompate de timp.

8. **Evaluarea producției la cultura de ardei gras înființată cu răsad produs pe substraturi cu superabsorbanți**

Ca și în cazul culturii de tomate, efectul SAB asupra producției timpurii, ca și în cazul producției totale la cultura de ardei gras este benefic prin sporuri de producție, dar acestea nu sunt semnificative; cu alte cuvinte, efectul benefic al SAB este nesemnificativ asupra producției.

Sporurile de producție semnificative sau cu cea mai mare semnificație au fost obținute de variantele ce au avut în compoziție și SAB.

9. **Evaluarea producției la cultura de castraveți înființată cu răsad produs pe substraturi cu superabsorbanți**

Și la experiența cu castraveți faptul că variantele cu SAB au realizat producții superioare față de omoloagele fără SAB, dar sunt semnificative doar diferențele obținute dintre V2 ($T_{100} + SAB$) – 22,1 t/ha și V1 (T_{100}) – 18,5 t/ha.

În acest experiment, ca și la cele cu tomate și ardei gras, se observă că cele mai mici rezultate de producție au fost obținute la variantele la care substratul a fost pe bază de turbă și nisip, respectiv 16,5 t/ha (V5) și 17,9 t/ha (V6).