

REZUMAT

În pomicultură sarcinile principale ale agrotehnicii sunt următoarele: obținerea unor recolte constante și superioare atât cantitativ, dar mai ales calitativ, menținerea speciilor pomicele în stare bună și asigurarea longevității lor privind productivitatea, precum și întreținerea corespunzătoare a livezilor, în vederea reducerii contaminării ecosistemului pomicol cu substanțe poluante.

Pomicultura modernă și durabilă se bazează pe tehnologii de cultură îmbunătățite, în acest scop urmărindu-se intervenția rațională și sistematică a omului în viața speciilor pomicele, de-a lungul întregii lor perioade de creștere și dezvoltare individuală.

Reducerea gradului de poluare a ecosistemului pomicol, prin realizarea tratamentelor cu substanțe chimice la momentul optim, ținând cont de programele de prognoză și avertizare și folosind, desigur, substanțele potrivite, în dozele recomandate, folosirea unei tehnologii de cultură cât mai ecologică, cu efecte pozitive asupra solului și speciilor pomicele cultivate, precum și întreținerea solului prin sisteme eficiente: înierbarea intervalelor, mulcirea pe rândul de pomi și folosirea unui număr cât mai redus de erbicide, sau chiar reducerea acestuia prin combaterea buruienilor pe cale mecanică sau prin lucrări agrotehnice sunt doar câteva dintre verigile tehnologice îmbunătățite de-a lungul timpului în vederea sporirii producției și calității acesteia.

De asemenea, cultivarea soiurilor rezistente la boli și dăunători, reducând astfel numărul de tratamente, a soiurilor rezistente la factorii climatici nefavorabili (secetă, îngheț, exces de umiditate), reducând astfel pagubele determinate de aceștia și cultivarea unui număr redus de soiuri dintr-o specie altoite pe portaltoi de vigoare foarte mică sau, care mențin pomii la o înălțime mică favorabilă executării operațiunilor de îngrijire a acestora sunt tendințe importante în dezvoltarea pomiculturii.

Intervenția rațională a omului în cultura speciilor pomicele constă în dirijarea conștientă a creșterii și dezvoltării acestora, printr-o serie întreagă de acțiuni conștiente, aplicate la timp, atât asupra mediului înconjurător (lucrările solului, irigarea, aplicarea îngrășămintelor, îmbunătățirea condițiilor de temperatură, lumină etc.), cât și direct asupra speciilor pomicele (tăieri, tratamente, normarea încărcăturii).

În livezile intensive, toate eforturile sunt îndreptate în direcția asigurării condițiilor optime de creștere a pomilor, ca urmare lucrările solului și cele de protecție a pomilor împotriva bolilor și dăunătorilor se execută ireproșabil. Solul trebuie întotdeauna menținut curat de buruieni și fără crustă, prin prașile cât mai dese pe rând și lucrări repetate între rânduri.

Lucrările solului reprezintă veriga principală în tehnologia culturilor, acționând asupra însușirilor fizice, chimice, biologice și în final, asupra fertilității solului care reprezintă „suportul” pentru fiecare cultură agricolă.

În tehnologia de cultură a pomilor și arbuștilor fructiferi alegerea sistemului de întreținere și lucrare a solului constituie o operațiune importantă deoarece trebuie să ținem cont de: condițiile pedoclimatice ale zonei de cultură, sistemul de cultură, particularitățile biologice ale speciei, soiului și portaltolui, dotarea tehnică. Prin alegerea celui mai bun sistem de întreținere și lucrare a solului pomii nu vor fi concuși de buruieni pentru absorbția substanțelor nutritive și, astfel, se vor obține producții de fructe constante și de calitate.

Întrucât o tehnologie de cultură a pomilor integrată presupune folosirea metodelor preventive și curative în orice verigă tehnologică (combaterea buruienilor, a bolilor și dăunătorilor) se va căuta realizarea metodelor cel mai puțin poluante pentru ecosistemul pomicol.

Dintre speciile de climat temperat, mărul deține primul loc pe plan mondial atât în ceea ce privește suprafața livezilor cât și producția de fructe și va reprezenta în continuare o pondere însemnată din totalul patrimoniului pomicol național (36%) cât și din totalul producției de fructe (51,6%), fiind urmat de păr, piersici și nectarine și prun.

Importanța culturii mărului reiese din vechimea culturii, plasticitatea ecologică, productivitatea și preabilitatea la cele mai diverse tehnologii de cultură ale soiurilor, capacitatea mare de păstrare a fructelor în timpul iernii și existența unui număr mare de soiuri cu coacerea eșalonată, valoarea alimentară, dietetică și terapeutică a fructului, suprafața și producția obținută.

Dar ca orice cultură prezintă și unele dezavantaje ale culturii și anume: este o specie pretențioasă la umiditate și sol, este vulnerabilă la atacul bolilor și dăunătorilor, are predispoziție genetică la alternanța de rodire care se combate destul de greu și necesită un volum mare de lucrări mai ales pentru tăieri, tratamente fitosanitare și recoltare.

În livezile de măr pe rod, sistemele de întreținere a solului cele mai eficiente sunt: ogorul lucrat, singur sau combinat cu culturi de acoperire, precum și alternarea benzilor înierbate temporar (1-3 ani) cu ogorul lucrat (pe terenuri expuse eroziunii, în zone cu precipitații suficiente sau în condiții de irigare). În astfel de livezi arătura adâncă de toamnă se face la adâncimea de 18-20 cm, dacă sunt portaltoi generativi și la 10-14 cm pentru portaltoi vegetativi, cu 20-25 zile înainte de căderea frunzelor la pomii de pe care s-au recoltat fructele și imediat după recoltat la ceilalți. Primăvara, după efectuarea tăierilor și a tratamentelor fitosanitare, solul se lucrează cu cultivatorul la 10-12 cm adâncime, iar în cursul perioadei de vegetație se aplică până la 6-8 prașile.

Îmbunătățirea sistemelor de întreținere a solului în livezile de măr este și va fi o problemă pentru pomicultori, deoarece un sol bine întreținut pe de o parte ușurează realizarea celorlalte verigi tehnologice, iar pe de altă parte sporește producția de fructe.

Calitatea fructelor, alături de productivitate, reprezintă un obiectiv de mare importanță în pomicultură. Aceasta este o însușire genetică puternic influențată de condițiile de mediu și de tehnologia de cultură. Conținutul în metaboliți primari este caracteristic pentru fiecare specie și soi în parte și se găsește între anumite limite. Depășirea limitei superioare este un deziderat urmărit permanent în cercetarea pomicolă. Parametri calitativi ai producției sunt completați cu însușirile morfo-fiziologice ale fructelor, iar la fructele destinate consumului direct în stare proaspătă aceste însușiri determină în mod hotărâtor valoarea lor comercială.

Teza de doctorat intitulată *Parametrizarea influenței unor lucrări agrotehnice de întreținere a solului în plantațiile de măr asupra caracterelor fizico-chimice ale fructelor în condițiile Stațiunii Didactice Timișoara* are ca scop de a stabili variantele cele mai adecvate de întreținere a solului la cele trei soiuri de măr studiate, în scopul reducerii gradului de îmburuienare și îmbunătățirii producției, precum și a calității fizico-chimice a fructelor.

Prin aceste cercetări se dorește întreținerea unei plantații pomicole, chiar și pe suprafețe mari, într-un mod cât mai puțin poluant în ceea ce privește sistemul de întreținere a solului, întrucât un ecosistem pomicol este destul de poluat datorită tratamentelor necesare combaterii bolilor și dăunătorilor, dar și datorită erbicidărilor realizate pentru combaterea buruienilor. Pentru a reduce cât mai mult acest grad de poluare, se dorește încercarea mai multor sisteme de întreținere a solului în plantațiile de măr și stabilirea celui care are un impact minim asupra solului, dar care determină și producții superioare din punct de vedere calitativ și cantitativ.

Obiectivele temei de cercetare vizează întreținerea solului prin diferite lucrări agrotehnice în plantația de măr a Stațiunii Didactice Timișoara.

Obiectivele urmărite și activitățile aferente acestora sunt aceleași în fiecare dintre cei trei ani deoarece experiențele din câmp, așa cum este și cea de față, sunt influențate de condițiile ecologice locale și astfel pentru relevanța rezultatelor durata experienței trebuie să fie de minim trei ani climatici normali.

Teza este structurată în *Introducere, VII capitole, Concluzii și Recomandări, Bibliografie.*

Capitolul I prezintă aspecte generale privind lucrările agrotehnice realizate în livezile de măr, fiind structurat la rândul său în trei subcapitole în care sunt prezentate: importanța și influența lucrărilor agrotehnice asupra solului, sistemele de întreținere și lucrarea a solului în plantațiile pomicole, precum și combaterea integrată a buruienilor din plantațiile pomicole. Prin acest capitol se evidențiază importanța întreținerii solului din livezi curat de buruieni, prin diferite

metode: agrotehnice, chimice sau biologice și modul în care aceste lucrări de întreținere a solului influențează în timp producția și calitatea acesteia.

Capitolul al II-lea prezintă considerații generale legate de tehnologia de cultură a mărului, prezentând: importanța dirijării creșterii și rodirii prin tăieri, în scopul realizării unui echilibru între cele două procese în vederea obținerii unor producții constante de la un an la altul și de calitate, sistemele de lucrări și întreținere a solului specifice livezilor de măr pe rod, irigarea și fertilizarea plantațiilor de măr, precum și combaterea bolilor și dăunătorilor, ca verigă de mare importanță pentru producțiile calitative.

Capitolul al III-lea se intitulează **Stadiul actual al cercetărilor privind combaterea integrată a buruienilor și lucrările de întreținere a solului în livezile de măr** și este împărțit în două subcapitole, unul privind stadiul actual al cercetărilor realizate în vederea combaterii integrate a buruienilor din livezi, iar cel de-al doilea subcapitol prezintă stadiul actual al cercetărilor privind lucrările și sistemele de întreținere folosite în livezile de măr.

Cel de-al **IV-lea capitol** prezintă cadrul natural al zonei de experimentare, cu o scurtă caracterizare din punct de vedere pedo-climatic și al vegetației și faunei orașului Timișoara, mai apoi fiind prezentate condițiile climatice din cei trei ani experimentali primite de la Stația Meteorologică Timișoara. Concomitent cu prezentarea condițiilor climatice sunt prezentate și cerințele mărului față de factorii climatici, în urma analizei acestora reieșind faptul că zona de experimentare este una favorabilă culturii mărului.

În ceea ce privește studiul pedologic al zonei, solul este de asemenea favorabil culturii, astfel că la sfârșitul celor trei ani experimentali am realizat o cartare agrochimică a solului în colaborare cu Oficiul pentru Studii Pedologice și Agrochimice Timișoara în toate variantele experimentale de întreținere a solului adoptate pentru această cercetare. Varianta martor a fost neerbicidat, neprășit, V2 – erbicidare pe rând și cosire pe interval, V3 – mulcire pe rând, intervale înierbate, V4 – erbicidare pe rând, intervale înierbate, V5 – erbicidare pe rând intervale înierbate cu trifoi alb, V6 – ogor negru (2 prașile manuale + 2 prașile mecanice). Probele de sol s-au prelevat de pe întreaga suprafață a variantei, la o adâncime de 20 cm.

Rezultatele au arătat faptul că în varianta întreținerii ca ogor negru, permanent lucrat, pH-ul solului este slab acid, spre deosebire de toate celelalte variante de întreținere unde pH-ul are valori neutre. De asemenea, procentul de humus este mai scăzut în varianta ogorului negru (1,93%) față de celelalte variante unde are valori de peste 2,00%.

Starea de asigurare a solului cu fosfor mobil este slabă în toate variantele experimentale, iar în ceea ce privește aprovizionarea cu potasiu mobil ea este foarte bună pentru varianta înierbării cu trifoi alb și bună pentru restul variantelor.

Starea de asigurare a solului cu azot asimilabil este bună în varianta înierbării cu trifoi alb, mijlocie în variantele 1, 2 și 3 și slabă în restul variantelor.

În *capitolul V* sunt prezentate scopul și obiectivele cercetării, materialul biologic studiat, precum și metodele de cercetare adoptate.

Scopul experienței este acela de a stabili variantele cele mai adecvate de întreținere a solului la cele trei soiuri de măr studiate, în scopul reducerii gradului de îmburuienare și îmbunătățirii producției, precum și a calității fructelor.

Prin aceste cercetări se dorește întreținerea unei plantații pomicole, chiar și pe suprafețe mari, într-un mod cât mai puțin poluant în ceea ce privește sistemul de întreținere a solului, întrucât un ecosistem pomicol este destul de poluat datorită tratamentelor necesare combaterii bolilor și dăunătorilor, dar și datorită erbicidărilor realizate pentru combaterea buruienilor. Pentru a reduce cât mai mult acest grad de poluare, se dorește încercarea mai multor sisteme de întreținere a solului în plantațiile de măr și stabilirea celui care are un impact minim asupra solului, dar care determină și producții superioare din punct de vedere calitativ și cantitativ.

Obiectivele temei de cercetare vizează întreținerea solului prin diferite lucrări agrotehnice în plantația de măr a Stațiunii Didactice Timișoara.

Astfel, se urmărește:

1. Îmbunătățirea sistemelor de întreținere a solului în plantațiile de măr la soiurile Jonathan, Generos, Pionier prin realizarea lucrărilor solului la momentul optim.
2. Înierbarea intervalelor cu diferite amestecuri de plante, ce pot fi folosite ca îngrășământ verde, ca mijloc de înțelenire a solului sau ca mulci după cosire.
3. Combaterea manuală, mecanică și chimică a buruienilor între rândurile de pomi, în special în perioada înfloritului, pentru a spori numărul de fructe legate și, implicit, producția.
4. Folosirea unor erbicide cu eficacitate sporită pentru compoziția de buruieni din livada de măr, reducând costurile, poluarea și ineficiența aplicării mai multor erbicide fără eficacitate pentru buruienile respective.
5. Stabilirea producțiilor obținute în fiecare variantă de întreținere a solului și determinarea celei mai favorabile, atât din punct de vedere economic, dar și cantitativ și calitativ.
6. Determinarea caracterelor fizico-chimice ale fructelor în urma menținerii solului curat de buruieni, în variantele studiate.

Materialul studiat este reprezentat de trei soiuri de măr cultivate în România: Generos, Jonathan și Pionier.

Pomii, aparținând soiurilor de măr luate în studiu, au fost plantați în primăvara anului 1997, la distanța de 4 m între rânduri și 2 m între pomi pe rând, asigurându-se o desime de 1250 pomi/ha, considerându-se că sunt în anul XII-XIV. Altoirea s-a făcut pe portaltoiu M26. Sistemul de conducere ales a fost palmeta liberă, tehnologia de cultivare fiind cea obișnuită pentru toate cele trei soiuri, diferența constând în folosirea diferitelor sisteme de întreținere a solului.

Experimentul este de tip monofactorial, urmărindu-se diferite sisteme de întreținere a solului care pot influența pozitiv sau negativ producția și calitatea acesteia, la trei soiuri de măr: Generos, Jonathan și Pionier.

Au fost stabilite 10 variante experimentale, după cum urmează:

V1 – neerbicidat, neprășit – martor

V2 – erbicidare pe rândul de pomi cu Roundup 360 SL (3 l/ha), intervale cosite

V3 – erbicidare pe rândul de pomi cu Basta 14 SL (5 l/ha), intervale cosite

V4 – erbicidare pe rândul de pomi cu Gallant Super (1 l/ha), intervale cosite

V5 – mulcire cu iarba cosită pe interval (înierbare cu amestec de graminee 1)

V6 – erbicidare pe rând cu Roundup 360 SL (3 l/ha) 2 prașile manuale, intervale înierbate

V7 – erbicidare pe rând cu Basta 14 SL (5 l/ha) + 2 prașile manuale, intervale înierbate

V8 – erbicidare pe rând cu Gallant Super (1 l/ha) + 2 prașile manuale, intervale înierbate

V9 – înierbare pe interval trifoi alb + erbicidare pe rând cu Roundup 360 SL (3 l/ha)

V10 – 2 prașile manuale + 2 prașile mecanice

Metoda de așezare a variantelor experimentale a fost cea cu *blocuri incomplete*. În tehnica experimentală se întâlnesc foarte multe metode de așezare a experiențelor cu blocuri incomplete, deoarece acestea oferă o serie de avantaje deosebite: permit un număr mult mai mare de variante decât la alte metode și pot elimina erorile datorate neomogenității solului.

Datorită multitudinii obiectivelor, în cercetarea de față au fost adoptate mai multe metode, după cum urmează: realizarea sistemelor de întreținere a solului, studiul persistenței erbicidului glifosat și a metabolitului său AMPA în sol, stabilirea producției de fructe și determinarea calității fructelor

Capitolele VI și VII prezintă rezultatele experimentale obținute la cele trei soiuri de măr sub influența sistemelor de întreținere a solului.

În **capitolul VI** sunt prezentate rezultatele obținute privind gradul de combatere a buruienilor la cele trei soiuri de măr și dinamica erbicidului glifosat în sol și impactul său asupra mediului.

Gradul de îmburuienare observat în cei trei ani de cercetare a fost puternic influențat atât de condițiile climatice, în special de precipitații, cât și de diferitele metode folosite pentru

combaterea buruienilor. Cunoașterea buruienilor și a gradului de participare la îmburuienare reprezintă premisa principală, necesară pentru elaborarea unei strategii eficiente de combatere.

Speciile de buruieni predominante în cei trei ani experimentali au fost: *Agropyron repens*, *Cynodon dactylon* și *Convolvulus arvensis*, buruieni perene foarte greu de combătut datorită modului lor de înmulțire, dar și *Stellaria media*, *Veronica hederifolia* și *Amaranthus retroflexus*, buruieni anuale foarte răspândite în livadă.

Condițiile climatice ale anului 2008 au influențat în mare măsură gradul de îmburuienare, întrucât au existat cantități ridicate de precipitații începând cu luna martie (61,4 mm) și foarte ridicate în luna iunie (157,0 mm).

În anul 2009, condițiile climatice au determinat un grad mult mai redus de îmburuienare, astfel că numărul de buruieni/m² a fost ceva mai scăzut față de anul precedent. Cantitățile scăzute de precipitații de la începutul perioadei de vegetație au ajutat la o mai slabă înmulțire și răsărire a speciilor perene și anuale.

Gradul de îmburuienare în anul 2010 a fost mult mai ridicat față de cei doi ani precedenți, întrucât și cantitățile de precipitații căzute au fost mai ridicate în lunile aprilie (56,6 mm), mai (118,0 mm) și iunie (131,3 mm). În acest an și procentul de combatere a buruienilor a fost mai scăzut, datorită capacității regeneratoare a plantelor în prezența unui regim de apă satisfăcător.

În ceea ce privește gradul de combatere la cele trei soiuri rezultatele cele mai bune s-au obținut în variantele în care metodele chimice de combatere (erbicidări) au fost asociate cu metode agrotehnice de combatere (prașile), acesta fiind peste 90,00%.

Dinamica erbicidului glifosat în sol a fost analizată în colaborare cu disciplina de Contaminanți în produsele horticole a Universității noastre, iar cercetările s-au desfășurat pe baza proiectului ID_331, finanțat de CNCIS cu titlul: *Dinamica erbicidului glifosat și al metabolitului său AMPA în apă, sol, plante și impactul asupra mediului*. Aceste cercetări au fost publicate și în această Teză de Doctorat, deoarece cele mai bune rezultate privind combaterea buruienilor s-au obținut în variantele erbicidării cu Roundup 360 SL -3 l/ha și datorită faptului că la ora actuală este cel mai utilizat produs de combatere a buruienilor în livezile de măr. Din rezultatele experimentale se observă că solurile analizate prezintă o capacitate ridicată de adsorbție ireversibilă a glifosatului. Cantitatea de reziduuri extractibile după 24 de ore de la administrarea erbicidului a fost de 0,25 ppm în cazul cernoziomului cambic, exprimate în procente fracție glifosat extractibilă din total glifosat aplicat valorile reprezintă 16,66%. După 3 zile de la aplicarea erbicidului cantitatea de glifosat extractibil scade la 0,20 ppm (13,33%) pentru cernoziom cambic.

La 7 zile de la administrare au fost regăsite urme în cernoziomul cambic, iar după 14 zile de la administrarea erbicidului nu s-au mai regăsit reziduuri extractibile de glifosat în nici una din probele analizate.

Capitolul VII prezintă *Rezultatele obținute privind influența sistemelor de întreținere a solului asupra producției și calității fructelor la soiurile de măr studiate.*

La soiul Generos, producțiile au fost mai ridicate în anul 2009, la fel și calitatea fructelor a fost superioară în anul 2009, când gradul de îmburuienare a fost mai redus față de ceilalți doi ani.

În anul 2010, producțiile obținute la soiul Jonathan au fost mult mai ridicate față de ceilalți doi ani, temperaturile ridicate fiind favorabile în acest caz. Deși cantitatea de precipitații căzute a fost mai ridicată față de anii precedenți, producția nu a fost afectată sub aspectul atacului de boli și dăunători, ci din contră a fost asigurat necesarul de apă din perioada de cădere fiziologică și cădere prematură a fructelor din pomi. Astfel, producțiile obținute în acest an au fost cuprinse între 18,01 kg/pom în varianta martor și 23,05 kg/pom

La soiul Pionier, în anul 2010, sub influența fenomenului de alternanță de rodire, care a fost controlat prin operațiuni de tăieri, s-au obținut producții mai ridicate față de anul 2008, dar mai scăzute față de anul 2009. Cu toate acestea producțiile obținute (kg/pom) au fost încadrate în limitele normale pentru soiul Pionier, fiind chiar superioare în unele variante.

În ceea ce privește indicele de mărime al fructelor, cele mai ridicate valori s-au obținut în variantele V5, V6, V8 și V9. În anul 2009, greutatea fructelor a fost mult mai mare față de anul precedent, fapt datorat, pe de o parte numărului mai mic de fructe rămase pe pom, iar pe de altă parte condițiilor climatice favorabile înregistrate în acel an.

Anii favorabili din punct de vedere climatic pentru cultura mărului privind temperaturile și condițiile de lumină, au favorizat creșterea conținutului în glucide și scăderea acidității fructelor. Între variante nu sunt diferențe foarte mari privind compoziția chimică a fructelor, dar se pot remarca variantele 6 (erbicidare cu Roundup 3 l/ha + 2 prașile), 5 (mulcire) și 9 – înierbare cu trifoi alb și erbicidare cu Roundup 3 l/ha, ca având cel mai ridicat conținut în substanță uscată refractometrică și în zaharuri, precum și cel mai ridicat Indice gluco-acidimetric, în detrimentul acidității care a fost scăzută. Fructele din varianta 4 (erbicidare cu Gallant Super – 1 l/ha) au avut cea mai mare aciditate.

Conținutul în metale al fructelor în cei trei ani de studiu a variat de la o variantă la alta, însă pentru fiecare element în parte nu au fost depășite limitele maxime admise: fier – 10,00 ppm, mangan – 5,00 ppm, zinc – 5,00 ppm și cupru – 5,00 ppm, conform *Ordinului Ministerului*

Agriculturii, Alimentației și Pădurilor nr. 293/640/2001-1/2002 privind condițiile de securitate și calitate pentru legume și fructe proaspete destinate consumului uman.

Ultima parte a Tezei de Doctorat cuprinde **Concluzii, Recomandări și Bibliografia**

Cercetările desfășurate pe parcursul celor trei ani de studiu dus la următoarele concluzii:

Concluzii privind gradul de îmburuienare și gradul de combatere al buruienilor la cele trei soiuri

- Condițiile climatice ale anului 2008 au influențat în mare măsură gradul de îmburuienare, întrucât au existat cantități ridicate de precipitații începând cu luna martie (61,4 mm) și foarte ridicate în luna iunie (157,0 mm).

- În anul 2009, condițiile climatice au determinat un grad mult mai redus de îmburuienare, astfel că numărul de buruieni/m² a fost ceva mai scăzut față de anul precedent. Cantitățile scăzute de precipitații de la începutul perioadei de vegetație au ajutat la o mai slabă înmulțire și răsărire a speciilor perene și anuale.

- Gradul de îmburuienare în anul 2010 a fost mult mai ridicat față de cei doi ani precedenți, întrucât și cantitățile de precipitații căzute au fost mai ridicate în lunile aprilie (56,6 mm), mai (118,0 mm) și iunie (131,3 mm). În acest an și procentul de combatere a buruienilor a fost mai scăzut, datorită capacității regeneratoare a plantelor în prezența unui regim de apă satisfăcător.

- Gradul de îmburuienare la soiul Generos a fost cuprins între 137,33 (V5) și 164,00 (V3) buruieni/m² în anul 2008, între 132,00 (V5) și 148,00 (V3) buruieni/m² în anul 2009 și între 145,33 (V5) și 169,33 (V2) buruieni/m² în anul 2010.

- Gradul de îmburuienare la soiul Jonathan a fost cuprins între 126,67 (V8) și 157,33 (V10) buruieni/m² în anul 2008, între 121,33 (V9) și 149,33 (V2) buruieni/m² în anul 2009 și între 144,00 (V10) și 165,33 (V7) buruieni/m² în anul 2010.

- Gradul de îmburuienare la soiul Pionier a fost cuprins între 141,33 (V8) și 157,33 (V9) buruieni/m² în anul 2008, între 141,33 (V9) și 153,33 (V3) buruieni/m² în anul 2009 și între 150,67 (V4) și 164,00 (V6) buruieni/m² în anul 2010.

- În ceea ce privește gradul de combatere a buruienilor comparativ cu martorul, cele mai bune rezultate s-au obținut în variantele unde metodele chimice de combatere au fost asociate cu cele agrotehnice varianta 6 (erbicidare cu Roundup 360 SL (3 l/ha) + 2 prașile manuale), varianta 7 (erbicidare cu Basta 14 SL (5 l/ha) + 2 prașile manuale) și varianta 8 (erbicidare cu Gallant Super (1 l/ha) + 2 prașile manuale), pentru că acele buruieni care nu au putut fi combătute de

erbicide, au fost distruse prin prașile manuale. Procentele de combatere în aceste variante au fost foarte ridicate de peste 90,00%.

- Mulcirea a dat rezultate mai slabe în primii doi ani, fapt datorat stratului subțire de mulci aplicat, astfel că, gradul de combatere în varianta mulcirii (V5) a crescut considerabil în fiecare an, de la peste 75% în 2008 la peste 80% în anul 2010.

- Toate celelalte variante experimentale au dat rezultate bune, având un procent de combatere de peste 80%

Concluzii privind dinamica erbicidului glifosat în sol și impactul său asupra mediului

- Din rezultatele experimentale se observă că solurile analizate prezintă o capacitate ridicată de adsorbție ireversibilă a glifosatului. Cantitatea de reziduuri extractibile după 24 de ore de la administrarea erbicidului a fost de 0,25 ppm în cazul cernoziomului cambic, exprimate în procente fracție glifosat extractibilă din total glifosat aplicat valorile reprezintă 16,66%. După 3 zile de la aplicarea erbicidului cantitatea de glifosat extractibil scade la 0,20 ppm (13,33%) pentru cernoziom cambic. La 7 zile de la administrare au fost regăsite urme în cernoziomul cambic, iar după 14 zile de la administrarea erbicidului nu s-au mai regăsit reziduuri extractibile de glifosat în nici una din probele analizate.

- Studiul capacității de biodegradare în paralel, în câmpul experimental și laborator, indică faptul că procentul de CO₂ acumulat ca urmare a biodegradării glifosatului sub acțiunea microorganismelor este mai ridicat în cazul experimentului efectuat în laborator comparativ cu câmpul experimental. Frația de CO₂ acumulată după 50 de zile, în cazul experimentului efectuat în laborator este de 73,42% comparativ cu 28,02 % în cazul probelor expuse în câmpul experimental. Condițiile meteorologice, în special variațiile de temperatură între zi și noapte, influențează activitatea microorganismelor din sol cu efecte asupra procentului de glifosat biodegradat.

- Valorile cele mai ridicate ale ratei mineralizării zilnice (RMZ) se constată în intervalul 3-4 zile de la efectuarea tratamentului cu glifosat (20,9 mg CO₂/zi). În toate variantele cu erbicid cantitatea de CO₂ depășește valoarea martor. Valoarea cea mai ridicată s-a determinat după 4 zile de la aplicarea erbicidului în varianta adiționată cu 4 ppm glifosat, respectiv 41,8 mg CO₂. Valorile reduse ale RMZ determinate pe perioada 5-6 zile, comparativ cele obținute în primele 2 zile ne indică faptul că mineralizarea erbicidului s-a încheiat.

- Prin analiza comparativă a speciilor bacteriene izolate din sol se observă că adiția de erbicid favorizează multiplicarea bacteriile din genul *Arthrobacter* și *Pseudomonas* îndeosebi

Arthrobacter globiformis. Pe cernoziom biodegradarea glifosatului este asigurată și de *Pseudomonas lemonierii*, a cărui frecvență de izolare pe plăci a crescut de la 3 % la 14% și *Pseudomonas aurantiaca* cu o creștere a frecvenței de la 2 la 15%. Prin adăugarea de erbicid se restrânge biodiversitatea microflorei bacteriene, fapt confirmat de absența unor specii bacteriene precum *Bacillus mycoides*, *Bacillus megaterium* și *Arthrobacter oxidans* existente pe ambele tipuri de soluri până la adăugarea glifosatului.

Concluzii privind producția obținută și calitatea fructelor la cele trei soiuri de măr

- Cele mai ridicate producții s-au obținut în varianta 9 (erbicidare cu Roundup 360 SL – 3 l/ha, intervale înierbate cu trifoi alb), observându-se efectul benefic al îngrășământului verde.

- Producțiile ridicate din anul 2009, pot fi explicate prin faptul că gradul de îmburuienare a fost mai redus față de ceilalți ani, iar în urma aplicării metodelor de combatere a buruienilor, acestea nu au mai fost capabile de regenerare, întrucât condițiile climatice din acest an nu au fost favorabile îmburuienării excesive.

- În anul 2010, producțiile soiului Generos au fost mai scăzute față de anii precedenți, fapt datorat în mare parte apariției fenomenului de grindină în perioada de creștere și maturare a fructelor.

- Soiul Jonathan, nu a fost afectat de grindina apărută brusc în vara anului 2010 astfel că, producțiile obținute au fost mult mai ridicate față de ceilalți doi ani, temperaturile ridicate fiind favorabile în acest caz. Deși cantitatea de precipitații căzute a fost mai ridicată față de anii precedenți, producția nu a fost afectată sub aspectul atacului de boli și dăunători, ci din contră a fost asigurat necesarul de apă din perioada de cădere fiziologică și cădere prematură a fructelor din pomi.

- În anul 2009, la soiul Pionier s-au obținut în medie, pentru majoritatea variantelor, cele mai ridicate producții comparativ cu ceilalți soi ani luați în studiu, fapt datorat pe de o parte fenomenului de alternanță a rodirii, având un număr foarte mare de fructe pe pomi la unele variante sau mai scăzut față de anul precedent la alte variante, dar și faptului că gradul de îmburuienare a fost mai redus în variantele acestui soi, față de celelalte două soiuri, deci și competitivitatea buruienilor pentru regimul redus de apă a fost mai scăzută.

- În ceea ce privește indicii de mărime al fructelor, cele mai ridicate valori s-au obținut în variantele V5, V6, V8 și V9.

- În anul 2009, greutatea fructelor a fost mult mai mare față de anul precedent, fapt datorat, pe de o parte numărului mai mic de fructe rămase pe pom, iar pe de altă parte condițiilor climatice favorabile înregistrate în acel an.

- Toți cei trei ani au fost favorabili din punct de vedere climatic pentru cultura mărului, iar privind temperaturile și condițiile de lumină, acestea au favorizat creșterea conținutului în glucide și scăderea acidității fructelor. Între variante nu sunt diferențe foarte mari privind compoziția chimică a fructelor, dar se pot remarca variantele 6 (erbicidare cu Roundup 3 l/ha + 2 prașile), 5 (mulcire) și 9 – înierbare cu trifoi alb și erbicidare cu Roundup 3 l/ha, ca având cel mai ridicat conținut în substanță uscată refractometrică și în zaharuri, precum și cel mai ridicat Indice gluco-acidimetric, în detrimentul acidității care a fost scăzută. Fructele din varianta 4 (erbicidare cu Gallant Super – 1 l/ha) au avut cea mai mare aciditate.

- Conținutul în metale al fructelor în cei trei ani de studiu a variat de la o variantă la alta, însă pentru fiecare element în parte nu au fost depășite limitele maxime admise: fier – 10,00 ppm, mangan – 5,00 ppm, zinc – 5,00 ppm și cupru – 5,00 ppm, conform *Ordinului Ministerului Agriculturii, Alimentației și Pădurilor nr. 293/640/2001-1/2002 privind condițiile de securitate și calitate pentru legume și fructe proaspete destinate consumului uman.*