

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

Voloșciuc Leonid, dr.hab., profesor
Boincean Boris, dr.hab., profesor
Voineac Vasile, dr.hab., profesor
Todiraș Vladimir, dr.hab., conferențiar

**PRODUCEREA CULTURILOR CEREALIERE ȘI
LEGUMINOASE PENTRU BOABE ÎN SISTEM ECOLOGIC:
Metode ecologic inofensive de protecție a cerealelor**

CUPRINS

Cod	Conținutul	Pagina
	CUPRINS	2
1.	INTRODUCERE	3
2.	BAZELE ȘTIINȚIFICE ALE AGRICULTURII ECOLOGICE	6
	2.1. Oportunitățile dezvoltării agriculturii ecologice în Republica Moldova	6
	2.2. Ce este Agricultura Ecologică ?	8
3.	CONSTITUIREA FERMEI ECOLOGICE CA MODEL DE GOSPODĂRIRE	11
	3.1. Particularitățile managementului fermei ecologice	11
	3.2. Regulamentele agriculturii ecologice	13
	3.3. Standardele internaționale	15
	3.4. Planul de management al conversiei	15
	3.5. Sisteme de lucrare a solului în agricultura ecologică	17
4.	PROBLEMELE PROTECȚIEI PLANTELOR	22
	4.1. Protecția plantelor - reflectare a nivelului tehnologic din fitotehnie	22
	4.2. Măsuri de protecție a plantelor	23
	4.3. Particularitățile protecției plantelor în agricultura ecologică	25
	4.4. Rolul și locul preparatelor biologice pentru obținerea produselor ecologice	26
	4.5. Metode de prevenire în protecția plantelor	29
	4.6. Metode agrotehnice de protecție a plantelor	30
	4.7. Utilizarea metodelor termice în protecția culturilor agricole	35
	4.8. Materiale folosite în captarea insectelor	38
	4.9. Metode genetice de combatere a organismelor dăunătoare	40
	4.10. Utilizarea organismelor modificate genetic în protecția plantelor	42
	4.11. Măsuri și mijloace populare de combatere a bolilor și dăunătorilor	44
5.	CONVERSIA DE LA AGRICULTURA CONVENȚIONALĂ LA CEA ECOLOGICĂ	47
6.	MARKETINGUL PRODUSELOR ECOLOGICE	49
	6.1. Sistemul de management holistic al producției ecologice	52
	6.2. Produse autorizate	55
7.	BIBLIOGRAFIE	57

1. INTRODUCERE

Tendințele pieții mondiale a cerealelor se caracterizează printr-o creștere cu 3,8% a suprafeței cultivate și o sporire cu 22,8% a producției. Oferta mondială de cereale corespunde consumului mondial în creștere permanentă și consumul pe cap de locuitor de la 152,2 kg/locuitor în anul 2005, la 164,1 kg în anul 2014. Producția de cereale în UE-27 a oscilat între 231 mil. tone, menținându-se în jurul valorii de 260 mil. tone. La nivel mondial producția de grâu în 2013 a depășit 695 mil. t., aflându-se în creștere lentă. Producția de porumb este prognozată a fi de aproximativ 960 de mil. t., iar cererea de cereale la nivel mondial este estimată la 2 332 mil. de tone.

Umanitatea, fiind frământată de asigurarea securității alimentare și necesitatea stopării fenomenelor negative înregistrate în mediul înconjurător, încearcă să elaboreze diferite măsuri de diminuare a proceselor de poluare, dar și de ameliorare a condițiilor de mediu. Această problemă a fost abordată cu ajutorul conceptului de agricultură durabilă, dar și a celei ecologice, care își lărgește permanent arealul de răspândire fără a depăși limitele posibilităților economice și a necesităților vitale ale generațiilor viitoare.

Agricultura joacă un rol important și în economia Republicii Moldova. Sectorul agroalimentar contribuie cu peste 16,2% la PIB și rămâne a fi cea mai importantă resursă de trai, contribuind cu peste 30 la sută la crearea PIB-ului și constituind aproximativ 50 la sută din volumul total al exporturilor. Suprafața totală a terenurilor agricole la data de 01.01.2009 constituia 2506,2 mii ha sau 74,0 la sută din suprafața totală a terenurilor Moldovei, inclusiv teren arabil – 1821,7 mii ha. Din suprafața totală cultivabilă, cca 60,6% de terenuri agricole sunt plantate cu cereale (mai cu seamă grâu, care reprezintă 18,5 din terenul arabil și porumb, care reprezintă 22,1%), floarea soarelui (25,7%) și furaje (5,2%).

Producția culturilor agricole cerealiere pe perioada ultimilor 3 ani a înregistrat creșteri, porumbul fiind pe primul loc în structura cerealelor cu o recoltă de 1468 mii tone în anul 2011, urmat de grâu cu 795 mii tone. Exporturile și importurile sunt ne semnificative, ceea ce demonstrează că Republica Moldova își asigură consumul de cereale și nici nu este un exportator important de aceste culturi.

Agricultura Republicii Moldova se confruntă cu fenomene negative înregistrate la desfășurarea activităților de cultivare și de irigare a culturilor agricole, utilizarea tehnologiilor de predominare a monoculturii sau aplicarea asolamentelor de scurtă durată, afânarea excesivă a solului, reducerea suprafețelor de culturi ierboase perene, nerespectarea procedeelelor tehnologice elementare de lucrare a solului, încălcarea structurii terenurilor însămânțate, gestionarea incorectă și folosirea irațională a fondului forestier, utilizarea nejudicioasă a îngrășămintelor organice și a celor minerale. Toate acestea cauzează intensificarea degradării fizice și chimice a solului, eroziunea hidrică și eoliană, acumularea pesticidelor și a altor substanțe toxice, contribuind astfel la agravarea poluării mediului înconjurător.

Îngrășămintele organice și minerale, ca elemente tehnologice absolut necesare pentru conservarea și sporirea productivității culturilor agricole, pe parcursul ultimelor decenii s-au transformat în surse de poluare cu nitrați, care în anumite condiții generează nitriți, ce au efecte nocive asupra organismelor superioare și a sănătății omului.

Deosebit de dificilă devine starea fitosanitară a câmpiilor noastre mănoase și a plantațiilor noastre frumoase. Din cauza lipsei acțiunilor în domeniul protecției plantelor sau a acțiunilor negative înregistrate în activitatea serviciului de protecție a plantelor și pe fundalul condițiilor climatice nefavorabile, s-a mărit considerabil densitatea și gradul de dăunare a diverselor specii de dăunători și agenți patogeni ai plantelor de cultură. Tot mai frecvente sunt efectele cancerigene și mutagene ale pesticidelor și fertilizanților utilizați în agricultură, care, acumulându-se în lanțurile trofice, cauzează toxicitatea acută și dereglarea gravă a echilibrului natural.

De drept rezultat al activităților științifice și al practicii avansate, precum și al atenției sporite acordate problemelor poluării în agricultură, pretutindeni în lume au fost efectuate activități orientate la promovarea tehnologiilor prietenoase mediului și a celor întruchipate în agricultura ecologică. Aceasta reprezintă o nouă modalitate de gestionare a mijloacelor din

agricultură, bazat pe crearea unui sistem echilibrat și durabil, fără folosirea fertilizanților minerali, pesticidelor și altor produse sintetice interzise de standardele internaționale de certificare pentru întreg ciclul de obținere, procesare și depozitare a produselor agroalimentare ecologice.

Deși agricultura ecologică în Republica Moldova se află doar la fazele incipiente, totuși prezența unor premise evidente favorabile pentru dezvoltarea și implementarea ei, demonstrează că ea reprezintă un domeniu de mare perspectivă de activitate științifică și de producere.

Actuala lucrare reprezintă o sursă valoroasă de informare pentru specialiștii agricoli și constituie un instrument practic pentru asigurarea funcționalității agriculturii ecologice, care contribuie la conștientizarea unei noi modalități de gospodărire, chemate să asigure nu numai obținerea recoltelor mari de cereale de înaltă calitate, dar și o cale de păstrare a biodiversității și ameliorarea a condițiilor mediului înconjurător.

Cursul are menirea de a furniza cunoștințe în domeniul agriculturii ecologice. Pentru a fi la îndemâna oricărui operator agricol din mediul rural, lucrarea conține mai multe aspecte privind activitățile rurale de agricultură ecologică. Astfel, cursul conține, în același timp, detalii prețioase la nivel tehnic, managerial și comercial. Specialiștii din domeniul agriculturii ecologice, cărora le este dedicat acest curs, poate deveni experți în dezvoltarea eco-sustenabilă a mediului rural și vor acumula cunoștințe privind mediul înconjurător, piața și mediul rural. Din perspectiva competențelor tehnologice, experții în domeniul producerii și procesării cerealelor ecologice vor putea acorda ajutor tehnic agricultorilor orientați la producția agroalimentară ecologică bazate pe legislația obligatorie curentă referitoare la aplicarea acestora la nivel de fermă, precum și analiza problemele frecvente din activitățile agricole.

Ghidul dezvoltă și ample competențe comerciale, oferind consultanță de afaceri lucrătorilor agricoli în direcția obținerii produselor ecologice competitive, precum și manageriale, fiind capabil să gestioneze într-o manieră eco-sustenabilă producția agricolă.

Întrucât cerealele și în special grâul comun de toamnă (*Triticum aestivum* L.) sunt dintre cele mai răspândite plante de cultură, în agricultura ecologică a Republicii Moldova (2% din suprafața cultivată cu grâu) și cererea acestor culturi crește permanent, devine actuală și oportună elaborarea ghidului orientat la producerea cerealelor cultivate în sistem ecologic, prezentând informație științifică și practică despre tehnologia de producere a acestui grup important de plante cu referire la amplasarea lotului semincer, particularitățile aplicării asolamentului, fertilizanților, prelucrării solului, seminței și semănatului, lucrărilor de îngrijire, îndeosebi lucrările de protecție a plantelor.

Tehnologia de producere a seminței la grâu de toamnă cultivat în sistem ecologic impune, în afară de cunoașterea amănunțită a fiecărui genotip de grâu și a însușirilor solului, climei, florei și faunei din zona în care se află câmpul semincer, și efectuarea activităților agricole necesare realizării unei cantități suficiente de sămânță de grâu cu indici de calitate superiori în ceea ce privește puritatea varietală și valoarea culturală, care, în orice situație, influențează pozitiv creșterea și dezvoltarea grâului și nu afectează iremediabil calitatea mediului înconjurător.

Este evident că agricultura ecologică își extinde permanent arealul de aplicare. Aplicarea tehnologiilor de obținere a produselor agroalimentare ecologice contribuie la soluționarea gamei extinse de probleme, care subminează atât agricultura, cât și condițiile de mediu. În calitate de model plurifuncțional, agricultura ecologică realizează mai multe obiective economice, sociale și ecologice. Utilizând resursele locale, aplicând rațional forțele de muncă și abordând grijuliu capacitățile și mecanismele naturale de reglare, agricultura ecologică dispune de căi și mijloace de obținere și procesare a produselor agroalimentare calitative. Realizarea acestor scopuri nobile necesită activizarea capacităților didactice ale structurilor responsabile, funcționarilor de stat, fermierilor, indiferent de forma de proprietate, pentru conștientizarea și implementarea largă a tehnologiilor agroalimentare ecologice.

Așadar, expertul în obținerea produselor agroalimentare ecologice, îndeosebi a culturilor cerealiere și leguminoase pentru boabe, trebuie să devină o figură deosebit de importantă, capabilă să ofere consultanță adecvată fermelor ecologice și să respecte normele tehnologice, juridice și de mediu, ceea ce constituie o veritabilă sursă de avantaj competitiv față de utilizarea unor metode din agricultura tradițională, asigurând astfel competențe și venituri substanțiale.

2. BAZELE ȘTIINȚIFICE ALE AGRICULTURII ECOLOGICE

Tendința neabătută a agriculturii spre obținerea unor volume maxime de produse agricole pe calea intensificării, chimizării și mecanizării excesive a înregistrat fenomene evidente de dereglare a echilibrului dinamic din natură. Pe această cale agricultura a devenit o sursă permanentă de poluare a mediului înconjurător, având un serios impact negativ asupra calității mediului, cauzând atât degradarea unor ecosisteme, cât și periclitând sănătatea omului. Factorul principal care cauzează impactul maximal asupra resurselor naturale, transformându-le din resurse regenerabile în resurse neregenerabile, este poluarea.

Acumularea stocurilor și scurgerile de nutrienți cauzează poluarea cu nitrați, care în anumite condiții generează nitriți, ce au efecte nocive asupra sănătății umane. Cantitățile excesive de elemente nutritive (fosfați și compuși ai azotului) din bazinele acvatice cauzează declanșarea și intensificarea proceselor de eutroficare, care condiționează eliminarea oxigenului și formarea unor compuși toxici, care limitează sau distrug fauna ecosistemelor acvatice stătătoare. Deosebit de grave sunt efectele cancerigene și mutagene ale poluanților din agricultură precum și acumularea lor în cadrul lanțurilor trofice, cauzând manifestări de toxicitate acută și dereglând grav echilibrul dinamic din natură.

Fenomene negative se înregistrează și la efectuarea activităților de ameliorare agricolă, utilizarea tehnologiilor de monocultură sau asolamente de scurtă durată, afânarea excesivă a solului, nerespectarea procedeele tehnologice elementare de lucrare a solului, încălcarea structurii terenurilor însămânțate, gestionarea incorectă și folosirea irațională a fondului forestier.

Realizarea dezideratelor majore a agriculturii durabile și a celei ecologice necesită conștientizarea faptului că orice activitate desfășurată de către om trebuie să includă acțiuni în vederea reducerii impactului negativ asupra mediului înconjurător, care pot deveni realitate doar prin utilizarea largă a mijloacelor de prevenire a poluării, prin folosirea rațională și conservarea resurselor naturale. Lucrul acesta este posibil prin limitarea transferării factorilor poluanți dintr-un mediu în altul și printr-o gestionare corectă a deșeurilor, pentru a evita pătrunderea lor în mediul înconjurător. O manifestare reală a dezvoltării durabile reprezintă și agricultura ecologică.

Dezvoltarea și implementarea agriculturii ecologice ca modalitate de gospodărire și soluționare a problemelor ecologice în Republica Moldova este determinată și de prezența unor oportunități evidente, printre care enumerăm:

- răspunde cerințelor interne și externe crescânde de produse naturale,
- diversifică considerabil sortimentele la unele categorii de produse,
- înlesnește activitatea de producere a firmelor autohtone,
- cointereșează material producătorii prin prețurile la produsele ecologice,
- sporește calitatea biologică, biochimică și nutritivă a produselor ecologice,
- sporește posibilitățile producătorilor agricoli din Republica Moldova pentru pătrunderea pe piața produselor agricole apusene,
- prezența în Republica Moldova atât a realizărilor în domeniul utilizării metodelor alternative de protecție a plantelor și de întreținere a solului, precum și a deprinderilor fermierilor și specialiștilor de obținere a recoltelor înalte de calitate.

Ținem să menționăm că starea de alertă în vederea soluționării problemelor din agricultură sunt recunoscute și abordate la toate nivelurile de organizare. Această grijă este clar exprimată în Raportul UNESCO (Comisia IAASTD) privind lipsa perspectivei de dezvoltare a agriculturii tradiționale și necesitatea implementării direcțiilor noi de agricultură bazate pe circuitele naturale, inclusiv implementarea agriculturii ecologice (Paris, UNESCO, 15 aprilie 2008).

Pornind de la caracterul activ al civilizației și abordării conștiente de către om a problemelor globale de mediu, folosind potențialul agriculturii ecologice, devin evidente capacitățile ei de a-și continua perpetuarea pe Terra.

2.1. Oportunitățile dezvoltării agriculturii ecologice în Republica Moldova

La începutul celui de al treilea mileniu, cea mai mare atenție a opiniei publice mondiale a început să fie atrasă de laturile negative ale civilizației contemporane, care, după cum se recunoaște, pretutindeni amenință mediul ambiant și chiar existența omului. Dar care e situația

în țara noastră? Timp de zece ani totul a fost distrus fără nici o milă, iar astăzi batem pasul pe loc. Metodele de producere învechite nu stimulează nici economisirea de resurse energetice, nici dezvoltarea producției ca atare. Pe de o parte, se știe că cercetările științifice multilaterale constituie colacul de salvare pentru toate țările în care lipsesc resursele proprii de energie, iar pe de altă parte, știința rămâne nestimulată.

În ceea ce privește sectorul agrar, astăzi pe ordinea de zi în toate țărilor lumii se află trei probleme dintre care cele mai importante: implementarea în producție a tehnologiilor avansate, elaborarea sistemelor de protecție integrată a plantelor și crearea unor soiuri imune de culturi agricole, care posedă noi calități genetice. Merită atenție soiurile, hibridii și formele noi de plante, care posedă rezistență și imunitate specifică contra agenților patogeni și a dăunătorilor. Realizarea acestor direcții de activitate reprezintă bilanțul dezvoltării timp de două milenii a științei în domeniul biologiei. A fost obținut ceva nemaipomenit – și toate acestea sunt un rezultat al cercetărilor științifice fundamentale și creării pe baza lor a unor tehnologii performante, fără de care Republica Moldova nu poate face pași siguri spre prosperare.

Referitor la căile de ieșire din situația economică precară în care ne-am pomenit s-a vorbit mult, făcându-se abuz de diverse teorii și promisiuni despre un viitor mai fericit. În condițiile mult prea îndelungatei perioade de tranziție la economia de piață Republica Moldova așa și nu și-a găsit calea adecvată de eficientizare a economiei naționale. Ca țară agrară, cu tradiții frumoase în domeniul complexului agro-industrial, Republica Moldova a acumulat experiență serioasă în producerea recoltelor înalte, dar, cu regret, a utilizat excesiv diferite pesticide, care au creat probleme ecologice grave.

Dintre diversitatea impunătoare de factori care agravează condițiile de viață din Republica Moldova un rol aparte revine poluării din agricultură, dintre care cea mai importantă este poluarea cu pesticide. Fiind utilizate pentru stoparea răspândirii și combaterea organismelor dăunătoare (agenți patogeni ai bolilor, insecte dăunătoare și buruieni), pesticidele, pe lângă capacitatea de nimicire a dăunătorilor, mai cauzează diverse dereglări grave în echilibrul dinamic din natură și provoacă schimbări ireversibile în genotipul organismelor utile, inclusiv a omului și plantelor de cultură.

Drept soluție pentru aplanarea problemelor ecologice grave din agricultură și modalitate de ameliorare a situației economice generale, colaboratorii Institutului de Protecție a Plantelor și Agricultură Ecologică al AȘM, grație cercetărilor fundamentale multianuale, au elaborat și propus în repetate rânduri concepția protecției integrate a plantelor, care permite controlul densității populațiilor organismelor dăunătoare prin metode complexe, reducând considerabil utilizarea pesticidelor. Ținând cont de tendințele mondiale de ecologizare a tuturor acțiunilor și de ameliorare a condițiilor de viață, cercetătorii institutului au elaborat și trasat căi de soluționare a problemelor ecologice prin dezvoltarea agriculturii ecologice. Cercetările multianuale au demonstrat faptul că dialectica contradicțiilor dintre cerințele protecției plantelor și a celor a ocrotirii mediului înconjurător și au cristalizat punctul de vedere ecologic de protecție a plantelor, reprezentat prin sistemele de protecție integrată a plantelor și de obținere a produselor ecologice.

În scopul asigurării progresului permanent și îndelungat al agriculturii, care trebuie să rămână în armonie cu natura, în lume s-a constituit Federația Internațională a Mișcărilor pentru Agricultură Ecologică (IFOAM). Pe parcursul ultimilor ani au fost cristalizate și cerințele principale pentru produsele ecologice. E regretabil faptul că în Republica Moldova, deși a fost acumulată o bogată experiență de producere și aplicare a mijloacelor biologice de protecție a plantelor, totuși nu au fost înregistrați pași concreți de inițiere a tehnologiilor de producere a produselor ecologice. Pe fundalul incertitudinilor în determinarea strategiilor de dezvoltare a Republicii Moldova și ținând cont de concurența dură pe piețele produselor agricole, devine clar că pătrunderea Moldovei pe piața agricolă mondială, și îndeosebi cea apuseană, poate avea loc doar pe calea producerii și exportului produselor ecologice

Pornind de la oportunitatea acțiunilor îndreptate la obținerea și comercializarea produselor ecologice e necesar de menționat că în Republica Moldova au fost întreprinse unele măsuri răzlețe, care, cu regret, n-au permis ca această mișcare să ia amploare. E lesne de

accentuat că pentru aceasta se cunosc și unele premise favorabile. Pe lângă realizările deja înregistrate în direcția elaborării și aplicării metodelor biologice de protecție a plantelor – ca bază primordială pentru obținerea produselor ecologice, în Moldova deja au fost aprobate sau elaborate un șir de acte legislative, dar care deocamdată nu funcționează. Colaboratorii Institutului de Cercetări pentru Protecția Plantelor, în bază rezultatelor cercetărilor fundamentale, au demonstrat că din punct de vedere al producției obținute, agricultura ecologică mai răspunde și unor deziderate deosebit de importante pentru Republica Moldova, cum sunt bunăoară:

- răspunde cerințelor interne și externe crescând de produse naturale, care demonstrează elocvent contribuția la menținerea și îmbunătățirea stării de sănătate a oamenilor și animalelor;
- diversifică considerabil sortimentele la unele categorii de produse la care piața este în stare de supraproducție și sporește volumul de producere a culturilor cu valori deocamdată ne apreciate la justa valoare;
- înlesnește activitatea de producere a firmelor autohtone pentru ieșirea pe piața externă și lipsită de concurență pentru unele legume și fructe, care în condițiile Republicii Moldova au condiții optime pentru aplicarea tehnologiilor de obținere a produselor ecologice;
- cointerează material producătorii prin prețurile la produsele ecologice, care depășesc de 1,5-2 ori prețurile produselor convenționale, deși inutilizarea fertilizanților minerali și a unor pesticide condiționează diminuarea cu 15-20 la sută a volumului de producere;
- sporește calitatea biologică, biochimică și nutritivă a produselor ecologice. Pornind de la faptul că produsele ecologice nu reprezintă un rezultat al proceselor industriale, consumatorul nu le alege după criteriile morfometrice, așa cum se întâmplă astăzi, ci după valoarea lor biologică;
- ridică posibilitățile producătorilor agricoli din Republica Moldova pentru pătrunderea pe piața produselor agricole apusene, care este extrem de concurentă la produsele tradiționale și manifestă cerințe deosebit de mari pentru cele ecologice.

Având un șir de premise favorabile pentru promovarea spre agricultura ecologică noi deocamdată nu putem vorbi de statornicirea unei mișcări masive spre acest gen de activitate. Devine evidentă contradicția dintre avantajele agriculturii ecologice pentru Republica Moldova și tendințele evidente a întreprinzătorilor de a se încadra în obținerea, procesarea și comercializarea produselor ecologice, pe de o parte, și lipsa acțiunilor concrete de inițiere și stimulare a așa gen de activitate, pe de altă parte. Nu e clar de ce se înregistrează o târăgănare atât de îndelungată a elaborării și aplicării documente fundamentale pentru obținerea produselor ecologice. Adoptarea lor va însemna doar începutul acțiunilor concrete și ar clarifica atitudinea organelor de vârf în acest domeniu deosebit de important pentru Republica Moldova. E necesar de accentuat că în Republica Moldova, deja există condiții favorabile pentru inițierea și promovarea acțiunilor de obținere și comercializare a produselor ecologice.

2.2. Ce este Agricultura Ecologică ?

Ecologia, ca o rețea complexă de raporturi dintre entitățile vii, precum și acestea cu factorii mediului înconjurător, prezintă un spectru larg de mecanisme de control a acestor relații. Activitățile din agricultură reprezintă influențe asupra acestor interacțiuni, folosind diverse mijloace. Spre deosebire de agricultura tradițională, în agricultura ecologică se intervine asupra acestor interacțiuni numai utilizând mijloace naturale.

Pornind de la faptul că agroecosistemele create de către om depind de activitățile antropice, intensificarea exploatării lor provoacă unilateralitatea și reduc rezistența organismelor vii pe care le conțin. Agroecosistemele, la aplicarea mijloacelor și metodelor de protecție a culturilor trebuie să conducă la supraviețuirea, concomitentă, a cât mai multor organisme vii. Sporirea diversității vegetală și animală sporește rezistența și activează capacitățile de reglare. Astfel, infestarea puternică a plantelor cu reprezentanți diverși ai organismelor dăunătoare este mai puțin periculoasă decât o infestare cu o singură specie.

Biodiversitatea mare din cadrul exploatației agricole sporește echilibrul natural și intensifică circuitele substanțelor. Aici plantele agricole produc hrană pentru om și animale, iar îngrășămintele organice obținute alimentează elementele biotei solului, care eliberează elemente nutritive, punându-le la dispoziția plantelor. Astfel solul reprezintă un „organism viu”, a cărui fertilitate trebuie menținută pentru generațiile viitoare.

Agricultura ecologică se bazează pe sporirea conținutului materiei organice în componența solului prin folosirea fertilizanților organici naturali (gunoi de grajd, composturi, siderate). Astfel se realizează principiul ecologic fundamental cu referire la asigurarea necesităților funcționale ale entităților biologice pentru perpetuarea lor pe parcursul generațiilor. Pornind de la faptul că elementele biotei sunt localizate, mai frecvent, în orizonturile superficiale a solului, în agricultura ecologică arăturile se execută superficial, iar gunoiul de grajd, de asemenea, se administrează la suprafață. Respectarea acestor principii constituie o garanție pentru obținerea unor bune rezultate în agricultura ecologică.

Agricultura ecologică reprezintă un proces lent de schimbări, ce permite folosirea de lungă durată a potențialului mediului înconjurător, menținând la un nivel acceptabil calitatea lui. Agricultura ecologică cu un sistem integru de gospodărire, prevede excluderea folosirii substanțelor chimice de sinteză (îngrășămintelor, erbicidelor, pesticidelor, hormonilor de creștere) și a altor substanțe interzise, la creșterea, prelucrarea, transportarea și păstrarea produselor agricole, respectarea asolamentelor, îmbunătățirea legăturii vieții animale cu cea vegetală, care constă în crearea unui ciclu natural închis de creștere a animalelor și plantelor, reîntoarcerea substanțelor organice în sol în urma utilizării deșeurilor.

În conformitate cu Regulamentul CE 2092 din 24 iunie 1991 au fost propuși mai mulți termeni cu același înțeles, cum sunt bunăoară: agricultură organică, biologică și ecologică, precum și un șir de termeni specifici, considerați în calitate de sinonime. E de menționat că fiecare din acești termeni sunt supuși criticii, făcându-se eforturi de justificare că întreaga agricultură este biologică sau organică și că nu ar exista agricultură neecologică. Asemenea discuții au avut loc și în Republica Moldova, dar în conformitate cu Legea nr. 115-XVI din 09.06.05, noi aplicăm pe bună dreptate termenul de agricultură ecologică (Popușoi I., Voloșciuc L., 2004; Voloșciuc L., 2005).

În conformitate cu Regulamentul (CE) nr. 834/2007 din 28 iunie 2007 privind producția ecologică și etichetarea produselor ecologice, precum și de abrogare a Regulamentului nr. 2092/91 „producția ecologică” înseamnă utilizarea metodelor de producție care respectă normele stabilite prin prezentul regulament în toate stadiile de producție, procesare și distribuție. Parafrazând această definiție constatăm că agricultura ecologică este un sistem global de gestiune agricolă și de producție alimentară care combină cele mai bune practici de mediu, un nivel înalt de biodiversitate, conservarea resurselor naturale, aplicarea unor standarde înalte privind bunăstarea animalelor și o metodă de producție care respectă preferințele anumitor consumatori pentru produse obținute cu ajutorul și unor substanțe și utilizând procesele naturale de transformare a materiei și energiei. Astfel, agricultura ecologică joacă un dublu rol social, deoarece, pe de o parte, alimentează o piață specifică ce răspunde cererii consumatorilor de produse ecologice, iar, pe de altă parte, furnizează bunuri publice, contribuind la protecția mediului și la bunăstarea animalelor, precum și la dezvoltarea rurală, asigurând prin aceasta durabilitatea dezvoltării.

Ținând cont de caracterul complex al agriculturii ecologice, se impune o gamă largă de activități științifice legate de elaborarea metodelor și procedeele tehnologice de producere și procesare din agricultură și celelalte ramuri economice care prelucrează și comercializează produse agricole și agro-industriaie și pune un accent deosebit pe valorificarea și protecția resurselor naturale, tehnico-financiare și umane specifice agroecosistemelor locale și zonale. În baza utilizării potențialului natural al ecosistemelor agricole tehnologiile ecologice folosesc structurile naturale (organismele vii și habitatul lor), precum și mecanismele funcționării sistemelor agricole și folosind managementul agroecosistemelor capabile a asigura, timp îndelungat, necesitățile umane de hrană, îmbrăcăminte și de locuit, fără a le diminua potențialul ecologic, economic și social.

Agricultura ecologică, ca o modalitate deosebită de gospodărire reprezintă activitatea de utilizare a tuturor cunoștințelor teoretice despre natură și agricultură în sisteme tehnologice durabile, bazate pe resursele materiale, energetice și informaționale ale sistemelor agricole. Spre deosebire de tehnologiile intensive, acele ecologice se bazează pe potențialul de cunoaștere de către om a solului, plantelor și a altor viețuitoarelor, precum și retrăire pentru realitățile economice și sociale, pentru asigurarea bunăstării familiei și țării.

Funcționarea sistemelor de agricultură ecologică asigură îndeplinirea unui șir de obiective, dintre care un rol deosebit revine celor privind protecția mediului înconjurător, lucru care se exprimă prin mai multe activități, cum ar fi bunăoară:

- echilibrarea bilanțurilor energetice se exprimă prin faptul că agricultura ecologică, spre deosebire de agricultura convențională, care este un mare consumator de resurse energetice (lumină, apă, căldură, eforturi de mecanizare, fertilizanți și pesticide) reduce acest consum la o unitate de producție și contribuie la echilibrarea raportului dintre consumul de energie și producția agricolă;
- sporirea și menținerea îndelungată a fertilității solurilor în agricultura ecologică este manifestată prin promovarea sistemelor agricole mixte de gospodărire după tipul vegetal-animal și a celor integrate de tip producție-prelucrare-comercializare produse agricole vegetale și animale. Acestea contribuie la păstrarea fertilității solurilor și activizării proceselor biogenice de transformare a materiei organice în sol ceea ce exclude aplicarea îngrășămintelor minerale sintetice;
- protecția resurselor de apă este determinată de necesitatea conservării resurselor acvatice, care, după cum se cunoaște este un fenomen global. Aceasta se referă în mod deosebit la deficitul de apă, îndeosebi a celei potabile în Republica Moldova. Tehnologiile atestate în agricultura ecologică (păstrarea resturilor vegetale, semănatul în fâșii, plantarea pe contur, utilizarea asolamentelor, excluderea pesticidelor, îndeosebi a erbicidelor) exclud pierderile masive de apă, ameliorând regimul hidric al plantelor de cultură;
- stimularea activității microorganismelor, florei și faunei utile reprezintă una din contribuțiile substanțiale ale agriculturii ecologice. Ea crează condiții de activizare a biotei solului, care pe parcursul aplicării tehnologiilor bazate pe aplicarea abuzivă a chimiei, a fost lipsită de microflora și microfauna utilă, permițând astfel infestarea cu buruieni, agenți patogeni, insecte și alți dăunători;
- conservarea biodiversității în sistemele de agricultură ecologică se exprimă prin lărgirea sortimentului de culturi agricole utilizate în tehnologiile de producere și prin stimularea dezvoltării organismelor utile la excluderea produselor sintetice de fertilizare și protecție a plantelor;
- refacerea și protejarea peisajului natural este determinată de schimbările, care au fost înregistrate în structura terenurilor agricole. Este bine cunoscut că diversitatea reliefului și varietatea florei și faunei sunt legate de sistemele de agricultură practicate. Agricultura intensivă a provocat deteriorarea puternică a peisajului natural și distrugerea multor complexe peisajere. Stoparea acestor fenomene poate fi înregistrată prin aplicarea sistemelor agricole prietenoase mediului, care promovează nu numai folosirea durabilă a resurselor naturale, ci și conservarea mediului înconjurător;
- integrarea naturală a speciilor și varietăților cultivate propusă de tehnologiile ecologice optimizează condițiile de creștere a plantelor de cultură cu condițiile specifice centrului de origine naturală, adică în centrele de origine a lor;
- optimizarea structurilor agricole vegetale optime se manifestă în respectarea relațiilor dintre plantele cultivate cele din flora spontană, creând un raport optim ca număr și suprafață ocupată;
- optimizarea spațiilor de nutriție în fermele ecologice se reflectă în reducerea densității mai mici a plantelor, creând astfel plantelor spații de nutriție mai mari pentru a fi mai viguroase și mai sănătoase;

- optimizarea raportului dintre sectorul fitotehnic și cel zootehnic se manifestă în utilizarea sistemelor agricole asemănătoare ecosistemelor care conțin atât plante cât și animale, iar diversitatea și numărul animalelor sunt condiționate de potențialul fotosintetizant al mediului lor de viață;
- îmbunătățirea și conservarea fondului genetic este determinată de săracirea permanentă în sistemele de agricultură intensivă a diversității genetice a organismelor, care activează în cenozele agricole. Agricultura ecologică stimulează refacerea și păstrarea fondului genetic al speciilor de plante și animale, prevenind astfel diminuarea efectelor negative manifestate sub formă de epidemii sau fenomene de degradare a speciilor și saseilor;
- dezvoltarea sistemelor agricole și agroindustriale multifuncționale este o funcție deosebită a agriculturii ecologice prin care gospodăriile agricole îndeplinesc funcții economice, de protecție a mediului și sociale, promovând sistemele organizatorice și tehnologice care au efecte pozitive nu numai asupra nivelului și calității recoltelor, dar și asupra mediului înconjurător și a societății;
- minimizarea impactului negativ al activităților agricole asupra mediului înconjurător se manifestă prin optimizarea în cadrul sistemelor de agricultură ecologică a diversității biologice, sporirii activității biologice a florei și faunei și uneori a microreliefului terenurilor cultivate. Aceste fenomene pot fi stăpânite prin promovarea sistemelor agricole ecologice, a cărui obiectiv principal este folosirea durabilă a resurselor naturale;
- diversificarea producției agricole în sistemele ecologice este determinată de posibilitățile consumatorilor de a utiliza cele mai căutate produse agricole și alimentare ieftine, sănătoase și cu calitate nutritivă și comerciale bune.
- reducerea consumului de resurse neregenerabile se manifestă prin limitarea numărului de lucrări mecanice și a consumului specific de carburanți, lubrifianți, fertilizanți, pesticide, apă, precum și prin folosirea resurselor energetice regenerabile: lumina și căldura solară, precipitațiile, vântul, puterea energetică a lunii și a celorlalte corpuri cerești, îngrășămintele naturale, preparatele biologice, biogazul, produsele energetice vegetale ș.a;
- îmbunătățirea eficienței muncii și calității vieții producătorilor agricoli este un obiectiv major al agriculturii ecologice determinat de așa fenomene negative, cum sunt bunăoară, declinul vieții rurale, exodul populației de la sat la oraș și peste hotarele țării. Infrastructura insuficientă, serviciile neadecvate și lipsa multor activități educaționale și culturale sunt principalele cauze ale depopulării satelor și degradării mediului rural;
- refacerea și conservarea valorilor materiale și spirituale tradiționale se manifestă prin stimularea practicilor agricole tradiționale care nu sunt orientate numai către producții mari, dar și spre menținerea frumuseților naturii și ale peisajului rural, precum și a unor comunități rurale active, fără a afecta activitățile cu un impact pozitiv asupra mediului înconjurător.

3. CONSTITUIREA FERMEI ECOLOGICE CA MODEL DE GOSPODĂRIRE

3.1. Particularitățile managementului fermei ecologice

Agricultura ecologică, spre deosebire de cea convențională, reprezintă nu doar o direcție științifică și practică nouă, ci este o formă a dezvoltării durabile a societății. Ea se bazează pe capacitățile de autoreglare a agroecosistemelor, utilizând potențialele naturale și resursele locale regenerabile de pe teritoriul fermei în baza managementului permanent al proceselor ecologice și biologice. Realizarea obiectivelor agriculturii ecologice este posibilă doar la fortificarea legăturii dintre agricultură și natură și promovarea atitudinii grijului față de echilibrul natural. Ca oricare alt tip de agricultură, cea ecologică necesită planificarea minuțioasă a activităților și executarea unui management integral, care ține de soluționarea tuturor problemelor, atât a fermei ecologice, cât și a comunității în care se integrează.

Pornind de la particularitățile agriculturii ecologice, e necesar de trasat elementele principale, care stau la baza managementului unei ferme ecologice. În acest sens se evidențiază durata mai îndelungată a sistemelor agroecologice, ceea ce e determinat de stabilitatea structurală și funcțională și servesc în calitate de tampon la acțiunea factorilor care inițiază perturbarea sistemului. Spre deosebire de agricultura convențională, producția ecologică se realizează în ferme, gospodării individuale, asociații familiale sau în societăți pe acțiuni mai mari, dar trebuie să corespundă tuturor exigențelor privind calitatea și protecția mediului înconjurător.

Permanent se vehiculează întrebarea privind dimensiunile fermelor ecologice, incorect promovând ideea despre suprafețele mici ale acestora și că producția ecologică este doar pentru proprietarii mici, “de pe lângă casă”. Deși majoritatea fermelor ecologice sunt de dimensiuni mici și mijlocii, totuși acestea ating 5 și 50 ha. În aceste cazuri agenții economici sunt preocupați de producerea culturilor intensive din sere, solarii, ciupercării, producerea fructelor și strugurilor, precum și pentru unele activități speciale, cum sunt bunăoară, creșterea viermilor de mătase, a melcilor, a struților etc. Agricultura ecologică poate fi practică și în zonele cu suprafețe întinse de teren și care dispun de capacități tehnologice mai mari, unde suprafețele lor pot depăși 100 ha, iar uneori și mai mult de 1000 ha. Practica aplicării metodelor alternative celor chimice, adică fără utilizarea produselor chimice, demonstrează că efectul maximal se înregistrează la obținerea produselor ecologice pe suprafețe destul de mari, care depășesc 100 ha.

Toate fermele și societățile agricole ecologice parcurg o perioadă, mai lungă sau mai scurtă, de conversie, care este egală cu timpul scurs între începerea managementului ecologic și obținerea certificatului de fermă ecologică. Trecerea de la agricultura convențională la cea ecologică se face pas cu pas, pentru ca structurile economice să nu resimtă efectele scăderii productivității, iar producătorii să capete încredere în noile sisteme. Certificarea se face imediat ce toată unitatea economică sau o parte din activitatea acesteia corespunde standardelor ecologice.

De regulă, fermele ecologice sunt mixte, având activități atât fitotehnice, cât și zootehnice, ceea ce contribuie la valorificarea profundă a producției vegetale pentru a restabili elementele nutritive extrase din sol de plantele cultivate. Rentabilitate înaltă poate fi asigurată și la fermele ecologice vegetale și societățile de procesare și comercializare a produselor ecologice. În asemenea ferme cea mai mare parte din producție este folosită direct în consumul uman (legumele, fructele, conservele de legume și carne, brânzeturile, extractele vegetale și animale etc), iar procesarea produselor se face cu consum minim de energie, folosind așa resurse regenerabile de energie, cum este biogazul, energia solară, eoliană și hidrică sau resursele energetice locale, inclusive rezidurile și deșeurile organice. Activitățile din fermele și societățile agroindustriale se desfășoară conform normelor internaționale și naționale.

Spre deosebire de întreprinderile agricole, care practică agricultura convențională, fermele ecologice folosesc resursele funciare, economice și sociale proprii. Terenurile, bunurile și serviciile unităților agroecologice sunt proprietate privată, iar fondurile bănești sunt asigurate, în cea mai mare parte, din resurse proprii. În țările cu agricultură ecologică dezvoltată, o parte semnificativă din resursele financiare este asigurată de stat printr-un mecanism diversificat de subvenții și granturi. Tehnologiile agroecologice îmbină metodele tradiționale cu cele moderne caracterizate cu un înalt nivel de înzestrare tehnologică. Materialul semincer și de plantat, precum și animalele de prăsilă sunt certificate ecologic și se produc în ferma proprie sau în alte ferme ecologice specializate.

Deosebit de discutabile sunt aspectele economice ale tehnologiilor ecologice, adică gradul de rentabilitate a lor. Sistemele ecologice vegetale și animale înregistrează pierderi mici ca urmare a atacului de buruieni, boli și insecte și alte organisme dăunătoare datorită activităților preventive permanente și a măsurilor curative lipsite de toxicitate, precum și a stimulării competiției interspecifice. Efectele tehnologiilor ecologice se manifestă mai lent, cum se întâmplă bunăoară la tratamentul seminței și al materialului de plantat cu preparate biologice. Deși mai persistă discuții îndelungate asupra efectului economic al acestor mijloace, totuși e necesar de menționat că ele participă la sporirea capacității nutritive și protectoare a solului, precum și la activizarea componentelor utili ai agroecosistemelor.

Randamentul maxim al fermelor ecologice se înregistrează la îmbinarea tehnologiilor modern de producere, procesare și comercializare a produselor ecologice. E necesar de menționat că procesarea produselor agricole ecologice se face mecanic, fizic sau biologic, cu menținerea calității și a integrității structurale a produselor agricole, în condiții ireproșabile de igienă. Se va ține cont de faptul că chiar și materia primă, ingredientii și aditivii folosiți în procesul de prelucrare sunt certificați ecologic. Produsele ecologice se depozitează separat de produsele neecologice. Ambalajul lor este din materiale biodegradabile, care nu contaminează nici produsele și nici mediul înconjurător. Toate acestea indică la necesitatea abordării în complex a procesului de organizare și trecerea la agricultura ecologică.

Un element deosebit al agriculturii ecologice este etichetarea. Produsele ecologice sunt etichetate sau/și însoțite de un document pe care se indică denumirea produsului, numele și adresa persoanei sau a companiei producătoare, denumirea firmei ce a făcut certificarea, metodele de producere sau de prelucrare și mențiunea "Produs certificat ecologic". Pe etichetă se înscrie, de asemenea, compoziția produsului, inclusiv ingredientii și aditivii, precum și termenul de valabilitate. Produsele din fermele și societățile agroindustriale în conversie se etichetează diferit de cele ecologice. Folosirea expresiei "Produs ecologic în conversie" nu se recomandă.

Managementul integral al fermelor ecologice începe de la identificarea unui scop bine determinat, precum și sarcinile înaintate spre soluționare. Acest tip de management contribuie mult la protecția și sporirea calității solului, apei și a altor resurse naturale de la fermă și din vecinătatea ei. La determinarea sarcinilor managementului e necesar de ținut cont de orientarea în viitor al companiei, modalitatea în care ferma va căpăta profit, starea resurselor umane și sociale, volumul resurselor economice și financiare, starea resurselor de mediu și natural, precum și asigurarea cu brațe de muncă.

E necesar de ținut cont că managementul fermelor ecologice, spre deosebire de celelalte tipuri de agricultură se bazează pe resursele naturale și cele proprii. Aceasta asigură nu numai beneficii economice, dar și sociale, deoarece antrenează mai multă forță de muncă. Folosirea resurselor externe, cum sunt fertilizantii anorganici și pesticidele sintetice, nu se admite. Managementul integral are o importanță mare la momentul certificării, ceea ce determină necesitatea perfectării corecte și la timp a registrelor tehnologice.

3.2. Regulamentele agriculturii ecologice

Reprezentând o cale de gestionare globală a proceselor de producere orientată la dezvoltarea durabilă, agricultura ecologică reflectă rolul multifuncțional realizat de omenire în îmbunătățirea și diversificarea peisajelor, hranei și a patrimoniului natural și cultural. Politica agricolă comună, după aprobarea documentelor de constituire a IFOAM (Versalles, 1972) a fost orientată la îmbunătățirea competitivității și dezvoltării durabile a agriculturii în Uniunea Europeană (UE), stabilirea și respectarea strict a cadrului legal. Acesta a contribuit la creșterea competitivității agriculturii europene prin reducerea garanțiilor de sprijinire a prețurilor și încurajarea ajustărilor structurale, precum și asigurarea sustenabilității sistemelor agricole.

Cadrul stabilit de Comisia Europeană în domeniul agriculturii ecologice oferă o gamă largă de oportunități economice producătorilor, asigurând, totodată integrarea protecției mediului în agricultură și promovarea și gestionarea calității și siguranței producției de alimente. Aprobând drept fundament juridic Regulamentul (CEE) No. 2092/91, care a devenit o carte de căpătâi pentru operatorii ecologici, au fost schițate schemele de obținere a produselor ecologice în statele membre. Documentul a fost modificat, fiind apoi înlocuit de Regulamentul (CE) nr. 834/2007 al Consiliului din 28 iunie 2007 privind producția ecologică și etichetarea produselor ecologice, precum și de abrogare a Regulamentului (CEE) nr. 2092/91". Din anul 2009 acest regulament a intrat în vigoare și împreună cu Regulamentului (CE) nr. 889/2009 din 5.09.2008 al Comisiei de stabilirea a normelor de aplicare a Regulamentului (CE) nr. 834/2008 al Consiliului privind producția ecologică și etichetarea produselor ecologice, constituie un fundament juridic aproape exhaustiv privind producția agroalimentară ecologică.

Regulile UE prevăd ca fiecare membru comunitar să-și înființeze propriul sistem de inspecție ce operează cu ajutorul autorităților de inspecție create special pentru a supraveghea organismele de inspecție, care la rândul lor trebuie să întrunească cerințele standardelor internaționale de calitate EN45011 sau ISO 65. Orice operator, care produce, prepară sau importă bunuri produse în conformitate cu metodele ecologice va trebui să declare activitatea sa autorităților competente în statul membru în care acesta activează. Sistemul de control prevede ca producătorul să întocmească o descriere completă a unității de producție, identificând spațiile de depozitare, zonele de recoltare și condițiile de ambalare. Odată ce acest raport a fost întocmit, producătorul va informa organul de inspecție despre programul de producție anual. Sistemul de certificare constă în audierea operatorului și aprobarea modului de gestionare a procesului de producție implementat de operatorul care dorește să obțină produse ecologice, urmat de monitorizarea permanentă a conformității procesului de producție și analiza a mostrelor luate fie în momentul realizării producției/procesării fie direct de pe piață. Scopul certificării, prin evaluarea inițială și monitorizarea ulterioară, este să ofere cumpărătorilor o garanție independentă a calității produselor, ce atestă ca aceste produse corespund cerințelor legislației în vigoare privind produsele ecologice. Certificarea operatorilor ecologici și a produselor ecologice presupune parcurgerea procedurilor următoare:

- **Înștiințarea privind producția prin metode ecologice.** Această notificare trebuie depusă la autoritatea și organismul de certificare numite la nivel național. Conținutul documentației depuse trebuie actualizat ori de câte ori au loc schimbări în activitatea de producție, sau în cazul apariției unor probleme administrative, precum achizițiile sau renunțarea sau schimbarea titlurilor de proprietate.
- **Primul document de evaluare.** Organismul de certificare efectuează prima evaluare a documentației care este depusă de către fermier. Dacă rezultatul evaluării este negativ, producătorul va trebui să furnizeze, într-un timp bine stabilit, documente suplimentare, pentru a nu fi exclus din sistemul de producție ecologică.
- **Începerea vizitei de inspecție.** Organismul de inspecție și certificare trebuie să verifice dacă întreaga organizație și procesele de producție corespund normelor agriculturii ecologice. De asemenea, ei au sarcina de a-l îndruma pe fermier să-și îndeplinească angajamentele asumate.
- **Admiterea în sistemul de control.** Comisia de certificare evaluează documentele fermierului și rapoartele vizitelor de inspecție. În consecință, aceasta decide dacă va admite ferma în sistemul de producție ecologică.
- **Declarația de conformitate.** Acest pas are ca obiectiv specificarea evaluării pozitive, tipul producției, numărul de înregistrare în registrul de control al operatorilor și data de începere și încetare a valabilității atestării.
- **Planul anual de producție.** Acest document trebuie trimis organismului de certificare de către responsabilul unității de producție până la 31 ianuarie a fiecărui an. Orice schimbare substanțială privind culturile agricole, suprafața sau producția estimată, care a survenit după trimiterea planului anual de producție, trebuie notificată organismului de inspecție și certificare.
- **Planul anual de procesare.** Acest document trebuie să conțină toate produsele pe care operatorul intenționează să le proceseze în ferma sa, într-o unitate terță sau în numele unei unități terțe, în conformitate cu normele agriculturii ecologice.
- **Certificarea produselor și emiterea autorizației de etichetare.** Emiterea autorizației pentru etichetarea oficială a produselor ecologice, poate fi cerută de orice operator care a fost acceptat în sistemul de inspecție. Operatorul ecologic trebuie să respecte regulamentele naționale și comunitare privind agricultura ecologică, să furnizeze documentația cerută de sistemul de inspecție, să permită accesul angajaților organismului de inspecție la locurile de producție, la registrele de casă și la alte documente. Operatorul trebuie să permită echipei de inspecție accesul la produsele de origine vegetală și animală și la toate ingredientele de origine agricolă și neagricolă pentru a stabili dacă sunt cele dorite și trebuie să le notifice dacă s-au schimbat substanțial.

3.3. Standardele internaționale

Producerea agroalimentară ecologică reprezintă cel mai reglementat mod de activitate, fiind realizată în strict conformitate cu mai multe standard, elaborate de mai multe organe internaționale și naționale.

Federația Internațională a Mișcărilor de Agricultură Organică (IFOAM) este o asociație privată care a fost înființată în anul 1972 pentru a încuraja agricultura ecologică și comerțul cu produse agricole și alimentare ecologice. IFOAM este cea mai mare și cea mai influentă organizație de acest gen, în care sunt definite toate elementele principale privind agricultura ecologică și disponibile pe siteul IFOAM: www.ifoam.org. Acestea sunt prezentate ca principii generale și recomandări și reflectă stadiul actual al producției ecologice și al metodelor de prelucrare, oferind un cadru pentru organismele de inspecție și certificare și organizațiile de standardizare din întreaga lume. În particular, standardele IFOAM au rolul de a preveni folosirea standardelor naționale ca bariere comerciale. Totodată, IFOAM susține elaborarea standardelor regionale care sunt elaborate conform obiectivelor de bază ale IFOAM. După aprobarea de către IFOAM, standardele regionale au șansa de a se armoniza cu cele internaționale.

Organizația pentru Alimentație și Agricultură (FAO) a ONU și Organizația Mondială a Sănătății (OMS) au elaborat un ghid armonizat cu privire la producția ecologică, care este o sursă utilă pentru stabilirea setului de reguli pentru furnizorii publici și producătorii, care doresc să dezvolte regulamente în acest domeniu. În special, Codex Alimentarius, o combinație a programului de Standarde Alimentare FAO și OMS, care a fost inițiat în anul 1991 (cu participarea de observatori din partea diferitelor organizații, inclusiv din partea IFOAM și UE) pentru a elabora ghidul de producție agricolă, procesare, etichetare și marketing al alimentelor ecologice. Codexul armonizează regulile internaționale, în vederea sporirii încrederii consumatorului, inclusiv și a membrilor Organizației Mondiale a Comerțului (WTO).

Ulterior au fost elaborate standard și instituite organisme de inspecție europene acreditate de diferite țări (Departamentul de Agricultură al SUA și Japoniei), care oferă certificate valide și recunoscute pentru operatorii europeni de produse ecologice, care vor să exporte aceste produse în țările respective. A fost instituit și Serviciul Internațional de Acreditare Ecologică (IOAS), care este o organizație independentă, non-profit înregistrată în SUA care oferă supraveghere internațională pentru certificarea ecologică și implementează programul IFOAM de acreditare care este un mecanism baza pe garantarea globală a integrității ecologice, neîmpovărat de bariere naționale și care este implementat de un organism care nu are alte interese.

3.4. Planul de management al conversiei

Normele comunitare care reglementează agricultura ecologică cer ca fiecare fermă care dorește să adopte metodele ecologice să urmeze o perioadă de conversie de doi ani pentru culturile anuale și de trei ani pentru culturile perene. Organismul de inspecție poate prelungi sau scurta acest termen, în funcție de istoria fermei susținută de documente justificative. În nici un caz, conversia nu se poate face în mai puțin de un an. De asemenea, toate planurile trebuie să fie aprobate în prealabil de către organismul de inspecție, începând cu planificarea conversiei.

Din punct de vedere tehnic, conversia este perioada în care o fermă convențională stabilește bazele pentru aplicarea corectă și profitabilă a metodelor agroecologice. Operatorul și consultantul cel asistă, trebuie să evalueze atent potențialul și dezavantajele fermei, pentru a stabili perioada și modul de "conversie agronomică". Regulamentul prezintă și posibilitatea societăților agricole de a converti o parte din terenul agricol.

Scopul planului de conversie este să călăuzească producătorii ecologiști în perioada de conversie și să-i ajute să realizeze obiectivele pe care și le-au propus. Un plan de conversie este o „fotografie” a unității agricole făcută pe baza analizei și examinării încrucișate a tuturor datelor existente, în vederea stabilirii soluțiilor tehnice. Atunci când se organizează munca, se discută cu operatorii și consilierii sau se stabilesc activitățile, este esențial să accentuăm că agricultura ecologică este o metodă complexă de producție, care constă nu numai în înlocuirea îngrășămintelor chimice și a altor principii active utilizate până la acel moment cu substanțe naturale. Dacă acest concept nu este bine înțeles, ne putem aștepta la un eventual eșec.

Transformarea unei societăți agricole în una ecologică înseamnă mai înainte de toate îmbunătățirea fertilității solului și echilibrarea ecosistemului fermei. Acesta presupune evaluarea atentă a următoarelor aspecte:

Istoria câmpului. Reprezintă o sarcină importantă pentru fermierul ecologist care presupune colectarea tuturor informațiilor posibile privind practicile agronomice, problemele din procesul de producție și recoltele obținute.

Starea de fertilitate a solului. Este un pas important pentru programul de fertilizare care se materializează prin efectuarea cartării agrochimice și dacă se poate, pedologice.

Mediul social. În perioada de conversie, orice producător agricol trebuie să cunoască bine comunitatea în care își desfășoară activitatea și dacă în zona respectivă mai sunt alte unități agro-ecologice, sau se desfășoară proiecte de protecție a mediului. În acest fel el poate face schimb de informații și primește sugestii folositoare și nu se simte ca un pionier. De asemenea, el trebuie să afle unde sunt punctele de vânzare sau/și agenții care comercializează produse și servicii de interes pentru agricultura ecologică și să cunoască comercianții care ar putea pot să-i cumpere produsele. Producătorii agricoli care nu dețin toate echipamentele necesare este bine să-i cunoască pe ceilalți operatori sau procesatori din zonă care ar putea să le dea echipamente și consultanță și să se ofere voluntar pentru a executa orice operație de care au nevoie.

Nivelul de pregătire teoretică și aplicativă a operatorului. Aceste aspecte joacă un rol important în stabilirea timpului și a metodelor pentru introducerea noutăților în fermă și pentru a se asigura sprijinul tehnic necesar. Motivația producătorului este cel mai important factor de succes, astfel încât dacă un producător nu este convins sau nu a „digerat” îndeajuns o propunere, această inițiativă are șanse să nu reușească. Este, de asemenea, adevărat că persoanele care au alte preocupări, în special cele din afara fermei, cum ar fi procesatorii, urmăresc mai degrabă propriile interese decât pe cele ale fermei.

Dotarea cu echipamente și dorința de a investi. Timpul necesar pentru implementare opțiunilor agronomice depinde nu doar de convingerea operatorului exprimată anterior dar și de inputurile și echipamentele disponibile în fermă și în teritoriu. Dorința operatorului de a investi bani în fermă are, de asemenea, o influență asupra timpului de implementare a planului de conversie. Sfaturile experților vor sugera desigur soluții alternative temporare care, pe de o parte, vor convinge producătorul că operațiile sunt practicabile și că merită investiția, iar, pe de altă parte, nu vor întârzia excesiv deciziile tehnice importante ale acestuia.

Trasabilitatea lanțurilor alimentare. Mai întâi de toate, este necesar să plecăm de la premisa că în lanțul alimentar sunt incluse toți operatorii din sectorul alimentar de pe fluxul de materiale care se ocupă cu instruirea, distribuția, comercializarea și furnizarea produselor alimentare. În acest context, termenul de lanț individualizează toate activitățile și fluxurile care au importanță deosebită pentru însușirile produsului. În scopul eficientizării sistemului de trasabilitate, se folosește un acord de lanț alimentar, care este o înțelegere pe care un subiect de lanț o poate avea cu alte elemente ale lanțului, pentru a defini responsabilitățile și caracteristicile primului subiect din produsele semifinisate și a fluxurilor de materiale. Un astfel de acord, poate stabili organismul care trebuie să coordoneze întregul lanț alimentar și să administreze sistemul de trasabilitate a produsului, formalitățile și responsabilitățile de administrare a datelor și a întregii documentații și care trebuie să fie dintre organizațiile implicate. Trasabilitatea lanțului alimentar conține toate datele proceselor tehnologice, adică de la teren la furculiță și are scopul de a cunoaște toate variabilele cantitative și calitative, comportamentul produsului în perioada de păstrare și de a controla costurile de producție și estima responsabilitățile operationale și externe (clienți și furnizori).

Multifunctionalitatea. Agricultura ecologică se manifestă și printre diferite forme de turism rural, care permite agricultorilor să-și sporească valoarea producției și să-și diversifice activitățile. Vacanța petrecută în ferme contribuie la creșterea contribuției agriculturii la protecția mediului, iar investițiile operate pentru managementul de mediu contribuie la dezvoltarea complexă a comunității. Conservarea tuturor acestor elemente reprezintă o condiție esențială în vederea păstrării atracției turistice din zonele rurale, care, adesea, implica activități agricole mai profitabile. Deși agro-turismul reprezintă doar o mică parte din turismul rural, totuși acesta poate

oferi oportunități zonelor dezavantajate sau îndepărtate de fluxul turistic și asigură venituri relevante pentru fermieri ca urmare a vânzării directe a produselor agricole și a generării de venituri prin ocuparea unor spații și edificii.

Aceasta se mai manifestă și prin intermediul activităților de producție, îndeosebi prin cele acordate de fermele care produc bunuri alimentare specifice, certificate ecologic, precum și serviciile naturalistice și didactice cu activități didactico-demonstrative de agricultură ecologică, ce au ca oferte activități muzeale privind civilizația națională și vizite în arii protejate și observații privind flora și fauna locală.

Managementul peisajelor. Activitățile umane au contribuit semnificativ la dispariția progresivă a mediilor naturale originale. Una din consecințe este deteriorarea calității mediului teritoriilor locuite de om și scăderea biodiversității acestora. În teoria agricolă, această simplificare a ecosistemelor este corelată cu creșterea numărului de probleme în managementul activităților de producție, precum și activizarea entomofagilor, microorganismele utile și a substanțelor biologic active. În agricultura ecologică, complexitatea ecosistemelor se reface. Călea sistemică este considerată optimă când ferma combină: diversitatea plantelor cultivate cu rotația și nivelul producției cu normele teritoriale, creșterea animalelor, elementele naturale și cu managementul bun al terenului, ceea ce asigură un profit optim din resursele naturale disponibile și procesele naturale reglatoare.

3.5. Sisteme de lucrare a solului în agricultura ecologică

Succesul agriculturii ecologice în mare măsură este determinat de modul de îngrijire a solului și eficiența măsurilor de control a organismelor dăunătoare. Efectul scontat al sistemelor de agricultură ecologică poate fi realizat doar la respectarea strictă a tuturor elementelor tehnologice. Orice suprafață de teren este valorificată cel mai bine prin cultivarea cu una sau mai multe specii de plante. Aceasta impune, în afară de cunoașterea particularităților biologice ale plantelor de cultură, proprietăților solului, climei, florei și faunei din zona respectivă, efectuarea lucrărilor cu un impact pozitiv asupra dezvoltării plantelor de cultură și calității mediului înconjurător. Efecte benefice au fost înregistrate la aplicarea procedeelor tehnologice de plucrare a terenurilor, care au impact pozitiv asupra solului, climei, florei și faunei. De un real folos se bucură aplicarea asolamentelor, lucrările soiului, fertilizarea, rolul materialului semincer, combaterea buruienilor, agenților și dăunătorilor, irigarea și recoltarea. După importanța pe care o au pentru producția agricolă, aceste elemente pot fi:

- Lucrări strict obligatorii - operații și procedee tehnologice fără de care producția agricolă nu se poate realiza sau procesul de producție este lipsit de sens. Din această grupă fac parte operațiile legate de efectuarea semănatului (plantatului) și recoltat, precum și valorificarea producției.
- Lucrări obligatorii - activități agricole care au ca obiectiv realizarea condițiilor optime de desfășurare a lucrărilor din prima categorie. Din această grupă fac parte rotația culturilor, lucrările solului și lucrările de îngrijire - fertilizarea, combaterea buruienilor, bolilor și dăunătorilor și irigarea.
- Lucrări speciale - procedee tehnologice specifice unor situații particulare privind însușirile terenurilor și ale plantelor cultivate. Acestea se referă la terenurile denivelate sau tasate, dispuse în pantă, pe solurile argiloase, nisipoase, acide și sărăturoase, precum și la anumite cerințe speciale ale plantelor, cum este bunăoară, fixarea simbiotică a azotului atmosferic, irigarea prin inundare, subterană și prin picurare; polenizarea suplimentară, ș.a.

Lucrarea solului influențează și modifică proprietățile fizice, chimice și biologice ale lui și reprezintă o pârgie eficientă pentru menținerea condițiilor optimale pentru creșterea și dezvoltarea plantelor agricole. În funcție de scopurile urmărite se cunosc 3 sisteme de lucrări:

- sistemul clasic de lucrări bazată pe aplicarea arăturii cu plugul cu cormană și întoarcerea brazdei;
- sistemul neconvențional exclude arătura cu plugul cu cormană total sau periodic,

raționalizarea numărului de lucrări și păstrarea la suprafața solului a cel puțin 30 % din totalul de resturi vegetale;

- sistemul de semănat direct, renunțându-se la orice fel de lucrare a solului.

Fiecare sistem din cele 3 grupe are mai multe variante, la care lucrările de bază și de pregătire a solului pentru semănat se fac într-o anumită succesiune, care depinde de tipul de sol, particularitățile premergătorului, planta cultivată, starea de îmburuienire a solului, și proprietățile reliefului. În agricultura ecologică preferințe se dă sistemelor neconvenționale de lucrare a solului, care asigură conservarea solului, reducerea pierderilor de sol și apă.

Deosebirea principală dintre tehnologiile agriculturii convenționale și cele ecologice constă în crearea și menținerea armoniei între protecția mediului și tehnologia de cultură specifică fiecărei culturi. Tehnologiile care asigură această armonie și păstrează echilibrul dintre resursele naturale utilizate și optimizarea acestora conform cerințelor plantelor de cultură sunt sistemele minime de lucrare a solului și semănatul direct. Alternativele ecologice la lucrarea convențională sunt de altfel mult mai numeroase, și ele sunt cuprinse sub noțiunea de sisteme neconvenționale de lucrare a solului. Pornind de la problemele legate de gradul redus de asigurare cu soluri fertile, cu care se confruntă agricultorii chinezi, ei acordă o atenție deosebită planificării teritoriilor, structurii suprafețelor însemânțate și respectării operațiilor tehnologice de lucrare a solului.

Consecințele pozitive ale sistemelor neconvenționale de lucrare a solului în comparație cu sistemul convențional sunt diferite de la o zonă geografică la alta. Deosebit de importante acestea devin în cazul solurilor degradate, în special în cazul eroziunii pe terenurile în pantă, la conservarea apei în sol, la reducerea compactării solurilor, la stoparea declinului materiei organice humificate, a degradării structurale a solului. Aplicarea sistemelor neconvenționale de lucrare a solului asigură mai multe beneficii:

- reducerea timpului de lucrare a solului de 2-4 ori,
- reducerea consumului de combustibil cu 30-50%, precum și reducerea necesarului de mașini agricole la unitate de suprafață,
- refacerea structurii solului și diminuarea compactării de suprafață și adâncime,
- sporirea conținutului de materie organică din sol,
- creșterea permeabilității solului pentru apă și reducerea eroziunii solului,
- sporirea activității biotei solului datorită incorporării resturilor vegetale,
- protecția calității apelor freatice și de suprafață,
- menținerea calitatea aerului prin reducerea emisiilor de combustibili fosili utilizați în traficul pe teren și prin reducerea carbonului eliminat în atmosferă.

Lucrările neconvenționale ale solului includ o gamă variată de procedee, care cuprind lucrări ce se referă la semănatul direct în sol neprelucrat până la afânarea adâncă fără întoarcerea brazdei. Foarte frecvent se sunt folosite lucrările reduse ale solului, lucrările minime (cu acoperire sub 30%), lucrările minime cu mulci vegetal (cu acoperire peste 30%), semănatul pe biloane, lucrările parțiale sau în benzi.

Variantele de lucrări pentru conservarea solului sunt următoarele: lucrarea raționalizată a solului, de lucrări minime acoperire 15-30%), de lucrare minimă cu mulci (acoperire > 30%), de lucrare în benzi sau fâșii înguste, "fără lucrări" sau semănatul direct, lucrări cu strat protector, de lucrări pe biloane.

Printre gama largă de variante agricultura ecologică este orientată la sistemul de lucrări minime a solului, care se caracterizează prin prelucrarea terenului fără întoarcerea brazdei, păstrarea resturilor vegetale în proporție de 15-30 % la suprafața solului și executarea lucrărilor solului și semănatul prin unul sau cel mult două treceri.

În funcție de agregatul folosit se evidențiază două sisteme de lucrări minime:

Sistemul de lucrări minime, cu afânare, dar fără întoarcerea brazdei, care include:

- lucrat cu cizelul+agregat complex (grapa rotativă+sămănătoare+tăvălug): distanța dintre piesele active ale cizelului sunt de 25-28 cm. Lucrările se realizează prin două treceri.

Aplicarea cizelului se face toamna pentru a încorpora o parte din resturile vegetale, iar primăvara se folosește doar agregatul complex.

- lucrat cu plugul paraplow+agregat complex: se face toamna la fel ca și cu cizelul, folosindu-se pe terenurile în pantă. Primăvara se folosește doar agregatul complex de semănat format din grapa rotativă, semănătoare și tăvălug.
- lucrat cu agregat complex (scarificator+grapa rotativa+tavalug+semănătoare): se face pentru decompactarea solului cu scarificatorul montat în fața tractorului și folosirea agregatului complex (grapa, semănătoare, tăvalugi), care se montează în spatele tractorului.

Sistemul de lucrări minime cu pregătirea patului germinativ include:

- lucrat cu grapa cu discuri: se execută în alternanță cu arătura; la culturile cu cerințe reduse față de afânarea solului, monitorizând minuțios structura solului și îmburuienarea culturilor;
- lucrat cu agregat multifuncțional: în componență intră organele de marunțire a solului, alături de semănătoare, fertilizatoare și instalația de erbicidat, utilizate în special la culturile păioase.
- lucrat cu grape rotative: se realizează prin două treceri: în prima trecere se lucrează cu agregat complex (freza), iar în a doua trecere se execută lucrarea de semănat și tăvălugit. Poate fi efectuat și cu un agregat complex, care execută o singură trecere.

Sistemul de lucrări minime cu mulci se aplică în condiții similare cu sistemul de lucrări minime dar include păstrarea a cel puțin 30-80% din resturile vegetale rămase la suprafața solului. Este aplicabil în zonele cu precipitații medii anuale sub 700 mm. Drept rezultat producția secundară vegetală constituită din paie, ciocleje, vreji și tulpini ale plantelor agricole nu sunt îndepărtate de pe teren, ci fărâmițate și împrăștiate uniform la suprafața solului, unde susțin procesele de pedogeneză și menținere a fertilității solului. Agregatele pentru lucrări minime cu mulci trebuie să aibă organe de lucru cu capacitate mare de mărunțire a resturilor vegetale, care se montează în fața brăzdarelor de tip cizel, paraplow și daltă. Se recomandă în zonele secetoase și pe terenuri supus degradării și eroziunii și necesită afânarea stratului arabil. Sistemul nu admite lucrări mecanice de întreținere a culturilor. Solul se lucrează numai pe fâșii late de 15-20 cm, în momentul semănatului, semințele fiind așezate în mijlocul zonei lucrate. Agregatul este dotat cu piese active tip grapă rotativă și cizel.

Actualmente tot mai frecvent se aplică sistemul "fără lucrări", sau semănatul direct, care presupune semănatul într-un teren neprelucrat până la recoltare, fiind fără lucrări mecanice de întreținere și combatere a buruienilor. Sistemul poate fi aplicat doar în condițiile de agricultură performantă. E necesar de menționat că sistemul reprezintă o tehnologie cu păstrarea obligatorie a mulciului, care asigură conservarea apei în sol. Aceasta ridică responsabilitatea față de executarea precisă a semănatului, combaterii buruienilor, agenților patogeni și dăunătorilor, precum și măsurilor de fertilizare. Semănatul ca atare se face direct în miriște sau pe terenul cu resturi vegetale ale plantei premergătoare. E necesar de menționat că în cazul cantităților mari de resturi vegetale apar deficiențe în funcționare pe terenurile umede, unde discul nu taie resturile vegetale, ci se rostogolește peste acestea, iar la prezența cantităților mari de resturi vegetale și condițiile de secetă, se înregistrează înrăutățirea germinației, până când rădăcinile plantei străpung stratul vegetal și se fixează de sol.

Semănatul direct sporește importanța protecției plantelor, accentuând caracterul preventiv al măsurilor. Tehnologia se aplică la toate culturile cu excepția celor rădăcinoase și tuberculifere. Diferența dintre sistemul cu lucrări minime și semănatul direct constă în asigurarea mulciului de la suprafața solului prin semănatul unor culturi intermediare iar lucrările solului se efectuează cu unelte care afânează solul fără a îngropa stratul protector vegetal. Sistemul contribuie la stăvilirea eroziunii și limitează destructurarea agregatelor de sol.

Sistemele de lucrări cu strat protector sunt recomandate pe terenurile în pantă, deoarece structura culturilor pe versanți, particularitățile plantelor cultivate și lucrările efectuate contribuie la apariția și amplificarea proceselor morfogenetice. Aceasta se manifestă prin

închegarea slabă a particulelor de sol și prin lucrările agrotehnice de întreținere, care slăbesc coeziunea lor. Toate acestea sporesc importanța sistemelor de lucrări cu strat protector.

Sistemul de lucrări cu biloane se aplică pentru plantele prăsitoare și include deschiderea biloanelor, folosind cultivatorul cu cormane, iar semănatul se face prin tăierea coamei bilonului (cu cuțite tip disc rotative, săgeată cu deflectoare lateral, discuri orizontale cu tăiș continuu), în urma căreia brăzdarele îngroapă sămânța. Sistemul contribuie la încălzirea rapidă, semănatul se face la timp, iar plantele cresc mai vigurose, stopând dezvoltarea buruienilor și reducând eroziunea solului.

Constituirea sistemului de lucrare a solului se va face în funcție de starea plantei de cultură, condițiile naturale și posibilitățile tehnologice, ținând cont de faptul că solul acționează asupra atât asupra plantei cât și asupra sistemului inițial. Solul amplifică sau micșorează acțiunea în relație cu celelalte sisteme, cum sunt bunăoară efectele climei, dezvoltarea planta, activitatea biotei, iar calitatea lucrărilor solului este influențată de celelalte elemente tehnologice (combaterea buruienilor, irigații, fertilizare).

Amenajarea teritoriului contribuie la favorizarea protecției biologice a culturilor și stimulează activitatea organismelor utile. Ea sporește rolul prădătorilor, parazitoizilor și microorganismelor antagoniste, creând o infrastructură ecologică similară peisajului agricol. Acestea trebuie să fie integrate într-un teritoriu favorabil în spațiu și timp pentru organismele utile și mențin reproducerea agenților biologici implementați în practica agricolă. Aplicarea lor sporește heterogenitatea vegetală și animală din jurul zonelor cultivate și favorizează creșterea în ansamblu a abundenței și diversității organismelor prădătoare și parasite, care servesc în calitate de agent biologic natural de control al densității populațiilor de organism dăunătoare.

Culturi intercalate sau culturi în benzi reprezintă cultivarea a două sau mai multe specii de plante pe același teren în benzi paralele sau în parcele alăturate. Cercetările multianuale au demonstrat că sistemele de culturi intercalate sporesc densitatea entomofagilor, parazitoizii sunt mai abundenți în 72% din cazurile de culturi intercalate studiate, iar rata parazitismului a fost mai ridicată în culturile intercalate. Culturile intercalate reprezintă o cale de reducere a densității populațiilor de organism dăunătoare, deoarece amestecul de specii din punct de vedere fiziologic, interferează cu abilitatea dăunătorilor de a-și găsi sau de a reacționa asupra plantei gazdă și prin aceea că amestecul de plante constituie un refugiu pentru mai mulți dusmani naturali care prădează dăunătorii. Aplicarea sistemului la varză cu benzi de trifoi alb demonstrează eficiența combaterii muștei rădăcinilor (*Delia radicum*) datorită sporirii activității carabidelor pradatoare. Intensificarea activității carabidelor a înregistrată în culturile intercalate de porumb și trifoi alb, golomăț și un amestec de plante perene. Aplicarea acestor habitate în calitate de refugiu a determinat creșterea numărului de carabide prădătoare în cultura de porumb în timpul verii. De aceste refugii au beneficiat și alți prădători, cum sunt stafilinidele și arahnidele. Benzile inerbate au redus efectele negative ale insecticidelor asupra carabidelor, prin asigurarea refugiului în timpul aplicării tratamentelor cu insecticide.

Subînsămânțatul reprezintă un tip de culturi intercalate, când o cultură este însămânțată în prima cultură, în același timp sau mai târziu, obținând două recolte în același timp. Benzile în care se cultivă cea de-a doua cultură, planta inițială se transformă în mulci vegetal (prin cosire, erbicidare, mulcire cu materiale plastice sufocante). În cazul în care culturile sunt subînsămânțate cu plante leguminoase, se înregistrează fertilitatea naturală a solului și sporirea abundenței și activității acarienilor prădători, reducând astfel impactul organismelor dăunătoare.

Benzi îmburuinate în cultură reprezintă însămânțarea câtorva benzi apropiate cu buruieni cu flori sau ierburi la anumite intervale transversal zonei cultivate. Sistemul sporește abundența și activitatea insectelor prădătoare pentru combaterea afidelor.

Margini de cultură și zone de carabide reprezintă un sistem ce sporește numărul de habitate disponibile pentru prădători și parazitoizi în vederea iernării, reproducerii în timpul primăverii și hrănirii în timpul verii, intensificându-se astfel potențialul protecției biologice a culturilor agricole. Marginile formate din raigras sunt importante locuri de cuibărit pentru păsări, viespile solitare, albine și bondari. Sectoarele cu flori spontane furnizează pollen și nectar pentru un număr impunător de nevertebrate, incluzând speciile de bondari. Interesul botanic pe care îl

prezintă acest sistem este că acționează ca niște importante benzi tampon între practicile culturale și habitatele sensibile, cum sunt bunăoară, gardurile vii și cursurile de apă. Marginile cu plante sălbatice atrag, de asemenea, mamiferele mici care constituie hrană pentru păsările nocturne, inclusiv pentru bufnițe. E necesar de menționat că zonele pentru carabide sunt create în mijlocul culturii, fiind asemănătoare cu cele de pe margini. Reprezintă zone înierbate situate transversal în centrul culturii, unde prădătorii pot ierna, acționând astfel ca niște cuiburi de insecte prădătoare care primăvara migrează ușor în cultură. Sunt aplicate pe loturile ce depășesc 20 de hectare și prevăzute cu o bună rețea de margini de iarbă sau sunt semănate cu specii de graminee perene în amestec cu leguminoase perene.

Plantele insectar pot fi adăugate în cultură ca benzi intercalate sau ca plante individuale în pepinieră, sau pot implica introducerea unei culturi acoperitoare între sau printre rândurile de plante. Un spectru mai larg de resurse vegetale (nectar, polen) pentru dușmanii naturali poate fi asigurat prin cultivarea în benzi a plantelor din speciile din familia *Apiaceae* (patrunjel), *Brassicaceae* (mustar), *Lamiaceae* (mentă), *Asteraceae* (coada șoricelului).

Atragerea și conservarea dușmanilor naturali presupune înțelegerea nevoilor de bază a acestora privind hrana, comportamentul și găzduirea lor și pornește de la necesitățile populațiilor de agenți biologici de protecție în nectar, polen și pradă suplimentară. În așa mod agricultorii pot spori numărul și diversitatea prădătorilor și paraziților, ameliorându-și concomitent fertilitatea terenului și reducând costurile tratamentelor cu pesticide și soluționând problemele grave de mediu.

Combaterea buruienilor în condițiile agriculturii ecologice este orientată nu la nimicirea completă, ci menținerea lor sub controlul permanent, deoarece reprezintă componenți ai mediului înconjurător și îndeplinesc unele funcții importante, cum sunt bunăoară: participă la îmbunătățirea structurii și stopează eroziunea solului, constituie baza nutritivă pentru multe organisme utile, sunt ca indicatori ai calității solului. Combaterea buruienilor din culturile agricole se efectuează prin măsuri preventive și curative. Acestea sunt orientate la stoparea înmulțirii buruienilor și răspândirii lor, evidențiind următoarele:

- Măsurile de carantină fitosanitară orientate la stoparea pătrunderii buruienilor din alte țări și pentru limitare răspândirii lor în interiorul țării.
- Utilizarea fertilizanților organici din gunoi de grajd bine fermentat.
- Folosirea semințelor condiționate lipsite de buruieni și alte resturi.
- Evitarea greșurilor din culturi determinate de înfundarea tuburilor de semănătoare și excluderea rândurilor sau porțiunilor neprășite.
- Distrugerea buruienilor din diferite focare de infestare: marginile drumurilor, șoselelor, căilor ferate, digurile, canalele de irigație sau de secare, cărările din gradinele de legume, livezi și podgorii, locurile din jurul fântânilor, stâlpilor rețelelor electrice și de telecomunicații.
- Recoltarea la timp și corectă a culturilor.
- Evitarea răspândirii semințelor de buruieni prin intermediul animalelor,

În agricultura ecologică mai frecvent se folosesc metodele agrotehnice de combatere a buruienilor și se exclud complet metodele chimice. De foarte multă vreme s-a constatat, că buruienile trebuie combătute până nu se văd, cu cât începem lucrarea mai devreme, cu atât este mai bine. Printre cele mai importante măsuri agrotehnice de combatere a buruienilor se numără următoarele:

- **rotația culturilor** reprezintă metoda de bază în combaterea buruienilor deoarece monocultura și cultura permanentă, îndeosebi în cazul plantelor neprășitoare, favorizează înmulțirea buruienilor. Unele plante de cultură, sfecla, mazărea, porumbul, sorgul, cerealele păioase de primăvară sunt sensibile la înburuienire, mai ales, în primele săptămâni după răsărire. Altele, fiind mai competitive, înăbușă buruienile, cum sunt, de exemplu rapița, secara, iarba de Sudan, floarea soarelui, lucerna ș.a.
- **Lucrările solului** se execută cu plugul, grapa, cultivatorul, freza, contribuind la distrugerea buruienilor în vegetație sau în curs de răsărire. Prin arătură sunt tăiate,

încorporate în sol și distruse aproape toate buruienile anuale și bienale și numai temporar cele perene (pirul, pălămida, volbura) care regenerează după un timp din organele vegetative (rizomi, bulbi etc). O bună parte din masa organelor subterane este adusă la suprafața solului și distrusă prin uscarea vara, sau prin îngheț, în timpul iernii, întreținerea arăturilor prin lucrări superficiale (de exemplu graparea) determină distrugerea buruienilor abia răsărite.

- **Grapatul terenului** distruge buruienile și în același timp crusta solului și buruienile în stadiul de plantulă. Culturile de toamnă se pot lucra cu țesala de buruieni, încă din toamnă. Pe solurile ușoare, cu textură bună, țesala de buruieni are randament mai bun, decât pe cele bătătorite și cu pojghiță. Pe lângă țesala de buruieni, pe solurile grele, se poate folosi grapa, îndeosebi la pregătirea patului germinativ.

În agricultura ecologică un loc aparte revine prășitoarii, la efectuarea căreia trebuie să ținem cont de următoarele:

- cu cât se începe lucrarea mai repede cu atât este rezultatul mai bun. Buruienile dezvoltate se taie, cele mai mici se acoperă pentru a împiedica o nouă răsărire.
- buruienile care se înmulțesc prin rădăcini se combat greu cu prașila. Pălămida după prașile nu înflorește, dar rizomii se dezvoltă mai bine. Prășitul, nici în cazul agriculturii ecologice, nu înseamnă sapa manuală, ci numai cea mecanică.

Semănatul rațional presupune asigurarea unei desimi optime, efectuarea acestei lucrări la timpul potrivit, într-un pat germinativ pregătit în mod corespunzător, în ajunul semănatului. O desime mai mare decât limita maximă recomandată pentru specia, soiul sau hibridul cultivat împiedică dezvoltarea buruienilor. Dacă desimea este mică, buruienile invadează repede cultura și mai ales golurile din ea.

Mulcirea constă în acoperirea solului cu paie, gunoi de grajd, folie din plastic, hârtie, cartoane ș.a. Mulcirea combate bine multe buruieni, chiar și cele perene (pirul gros, pirul târător, volbura). Materialele organice folosite (cu excepția foliei) contribuie și la ameliorarea conținutului de humus din sol.

4. PROBLEMELE PROTECȚIEI PLANTELOR

4.1. Protecția plantelor – reflectare a nivelului tehnologic din fitotehnie

Pierderile anuale a producției fitotehnice cauzate de diferite specii de dăunători, boli și buruieni constituie circa 25-30% (Voloșciuc L., 2000). Plantele de cultură și recolta obținută de la ele sunt atacate de circa 8 mii de specii de organisme dăunătoare dintre care mai bine de 140 specii de fitofagi, numeroase specii de organisme patogene și dăunatori ai rezervelor alimentare. E necesar de menționat, că în condițiile dezvoltării epifitotice a bolilor și invaziei vertiginoase a dăunătorilor și buruienilor, pierderile de roadă depășesc nivelul de 50-60%, sau culturile pot fi compromise complet.

Proгноza și avertizarea reprezintă o activitate indispensabilă în organizarea sistemelor de combatere a organismelor dăunătoare. Se execută de către centrele pentru protecția plantelor și stabilesc la moment optim pericolul iminent al declanșării unor atacuri masive de dăunători.

Condiționarea materialului semincer - numeroși dăunători, mai ales în rândul coleopterelor, se pot găsi în masa de semințe sau în interiorul acestora în momentul semănatului, hrănindu-se cu endospermul lor, periclitând germinația acestora sau debilitând plantele de-abia răsărite. Larvele și adulții nematozilor (*Ditylenchus dipsaci*) atacă bulbul de usturoi și ceapă, dar și rădăcinile de leguminoase, determinând uscarea plantelor.

Distrugerea buruienilor problemă - numeroase specii dăunătoare găsesc condiții prielnice pentru desfășurarea diapauzei estivale sau hibernală pe vegetația spontană din lizierele de pădure, de la marginea tarlalelor, a căilor rutiere sau feroviare sau din culturile agricole mai puțin îngrijite (păduchele

cenușiu al verzei are ca plantă gazdă rapița de câmp; gândacul din Colorado are ca plantă gazdă zârna (*Solanum nigrum*).

Depozitarea recoltelor în condiții de igienă - depozitele constituie de obicei surse suplimentare de infestare cu dăunători (gărgărița fasolei (*Acanthoscelides obsoletus*), gărgărița mazării (*Bruchus pisorum*)).

4.2. Măsuri de protecție a plantelor

Practica avansată, pe parcursul dezvoltării fitotehniei, a propus diverse măsuri de protecție a plantelor. Activitățile orientate la reducerea daunelor cauzate de organismele dăunătoare pot fi grupate, în funcție de efectul principal, în două categorii:

Măsuri de prevenire. Din această grupă fac parte activitățile agricole destinate pentru crearea condițiilor optime de creștere și dezvoltare, dar și efecte pozitive de protecție a plantelor, cum sunt bunăoară:

- înființarea de minirezervații naturale (perdele agroforestiere, garduri vii, benzi și drumuri înierbate, biotopuri umede) pentru conservarea și îmbunătățirea factorilor climatici și a însușirilor solului, precum și pentru protejarea, sporirea și diversificarea faunei și florei folositoare;
- organizarea de asolamente agricole care, în cazul culturilor de câmp și al legumelor, ar trebui să conțină 25-50 % plante furajere perene, 25-35 % plante anuale semănate în rânduri dese și 15-30 % plante anuale prășitoare. În plantațiile viticole și pomicole pe rod, intervalul dintre rânduri este, de obicei, înierbat sau cultivat cu amestecuri de plante furajere anuale sau perene;
- practicarea de rotații lungi, de minimum 4 ani, cu culturi intercalate, (asociate) și succesive de acoperire. Gradul optim de acoperire a terenurilor cu vegetație în perioada de iarnă poate fi mai mare de 60 % , dar și sub 50 % în zonele cu soluri grele, aride sau semiaride;
- alternarea adâncimii de lucrare a solului, cel mai eficace procedeu fiind desfundarea terenului după încheierea fiecărei rotații și lucrarea solului la adâncimi normale în ceilalți ani;
- fertilizarea terenurilor doari cu compost fermentat. Gunoiul de grajd și compostul preparat necalitativ reprezintă surse importante de infestare cu buruieni și boli deoarece, pe de o parte, conțin un număr mare de semințe de buruieni și agenți patogeni și, pe de altă parte, germinația primelor și activitatea celorlalte sunt stimulate de procesele fermentative prin care trec în aparatul digestiv al animalelor sau în platformele de depozitare a gunoiului menajer;
- optimizarea activităților privind sămânța și semănatul, deoarece procedeele tehnologice determină sporirea sau reducerea infestării culturilor. Aceasta ridică rolul cunoștințelor privind dirijarea cu procesele de dezvoltare a organismelor dăunătoare. În acest caz neștiința și ignoranța constituie greșeli cu repercursiuni grave asupra nivelului producțiilor agricole.
- orientarea lucrărilor de îngrijire a plantelor la particularitățile de creștere și dezvoltare a organismelor dăunătoare. Astfel irigarea și desecarea pot avea consecințe pozitive sau negative la răspândirea buruienilor, agenților patogeni și dăunătorilor;
- recoltarea culturilor la timp reprezintă o pârghie eficientă de control a organismelor dăunătoare, or întârzierea recoltării poate favoriza infestarea cu buruieni și intensifică atacul de boli și dăunători;
- depozitarea recoltelor în condiții optime, deoarece depozitele pot contribui la infestarea suplimentară cu boli și dăunători.

Măsurile curative reprezintă activități specifice directe împotriva factorilor biotici nocivi și sunt orientate la scăparea culturile de buruieni și dăunători și vindecarea de boli prin eliminarea sau îndepărtarea lor. Se cunosc următoarele tipuri de metode curative. Metodele fizico-mecanice de combatere a buruienilor se bazează pe folosirea factorilor fizici (temperatura, lumina,

apa, forța umană etc.) și mecanici (energia animală și mecanică). În acest sens se folosesc următoarele metode de combatere:

Combaterea manuală. Din această categorie fac parte cele mai vechi metode de combatere a buruienilor: plivitul manual, plivitul cu săpăliga și prășitul cu sapa. Plivitul manual constă în smulgerea manuală, individuală sau în grup, a buruienilor din culturile semănate des. Procedul se practică și astăzi pe scară largă pentru combaterea buruienilor perene, precum și a celor anuale din culturile legumicole foarte dese (pătrunjel, morcov, mărar, ridiche de lună). Metoda se aplică pentru combaterea buruienilor dintre rânduri și cele de pe rând.

Combatere mecanică. Din această categorie fac parte plivitul și prășitul mecanic, care se efectuează cu mașini agricole speciale trase de animale și de tractoare. Plivitul mecanic se face cu grapa cu colți ficși sau reglabili trase de cabaline sau bovine, sau cu țesala de buruieni și sapa rotativă trase de tractor. Lucrarea se execută, de obicei, primăvara și contribuie semnificativ la combaterea buruienilor anuale din culturile semănate des.

Combatere termică. Se realizează cu ajutorul unor instalații cu propan lichid amplasate pe tractor sau portabile. Solul se încălzește doar câțiva centimetri în adâncime. Această metodă se folosește în legumicultura pentru combaterea buruienilor din culturile prăsitoare, înainte și după răsărirea plantelor cultivate. Metoda este cunoscută de către legumicultorii, care o utilizează pentru combaterea buruienilor din răsadnițe, solarii sau sere, care apar în perioada dintre semănat și răsărirea plantelor cultivate. Instalația folosită în acest caz este butelia de aragaz cu arzător.

Metode hidrice. Cea mai cunoscută metodă hidrică este inundarea terenurilor cultivate, prin care pot fi distruse multe din buruienile abia răsărite sau în curs de răsărire. Metoda dă rezultate numai în cazul culturilor rezistente la bălțire și dacă buruienile sunt mici și pot fi acoperite de apă în întregime mai multe zile.

Metode fizico-mecanice de combatere a dăunătorilor. Diversitatea biologică și fiziologică a dăunătorilor plantelor cultivate a impus diversificarea corespunzătoare a metodelor de combatere, inclusiv a celor fizico-mecanice:

- Termoterapia se folosește pentru combaterea insectelor, unilzând arderea resturilor vegetale după recoltarea plantelor în cazul infestării lor cu organisme dăunătoare, colectarea dăunătorilor (lîmacși și gândaci) și a cuiburilor cu ouă sau/și de omizi și opărirea acestora, depozitarea semințelor de cereale, leguminoase pentru boabe și de plante tehnice atacate de molii și gărgăriță în spații reci sau congelarea acestora.
- Radioterapia se utilizează pentru sterilizarea masculilor cu ajutorul radiațiilor X.
- Inundarea se folosește în combaterea unor dăunători care trăiesc în sol (șoareci, șobolani, cârțițe, coropișnițe etc) prin inundarea cu apă a galeriilor în care trăiesc.
- Metodele sonore se aplică împotriva păsărilor și rozătoarelor prin instalarea aparatelor cu aer comprimat sau cu carbid care produc zgomote puternice. Pentru combaterea rozătoarelor din depozite se folosesc aparate cu ultrasunete.
- Metode atractive se folosesc la prinderea șoarecilor și șobolanilor, utilizând capcane luminoase, cleioase și brăie din carton, precum și curse mecanice.
- Instalarea de sperietori, plase și garduri împotriva păsărilor și a animalelor rozătoare, precum și strivirea ouălor, larvelor și adulților.

Metode fizico-mecanice de combatere a bolilor. Agenții patogeni vegetali se pot ține sub control prin două categorii de metode fizico-mecanice:

- Termosterilizarea se efectuează prin arderea resturilor vegetale după recoltarea plantelor, colectarea plantelor și părților de plante (scoartă, frunze, ramuri, fructe, flori) infestate și opărirea sau arderea acestora, tratarea cu aburi fierbinți a semințelor și a amestecurilor de sol folosite în răsadnițe, sere și solarii.
- Solarizarea reprezintă o metodă care cumulează efectul antibiotic al radiațiilor calorice și luminoase ale soarelui și se utilizează pentru dezinfectarea semințelor și fructelor atacate la exterior prin expunerea la soare și lopătarea periodică a acestor produse vegetale.
- Metodele biotehnice îmbină procedeele biologice cu cele tehnologice și sunt specifice fiecărei categorii de dăunători.

- Metode biotehnice de combatere a buruienilor sunt orientate la lipsirea buruienilor de lumină, condiție în care semințele buruienilor nu germinează, iar plantele răsărite se etiolează și mor. Această particularitate fiziologică este valorificată de cultivatori prin două procedee practice:

Mulcirea reprezintă activitatea de acoperire a solului cu paie, frunze, așchii și coji de copaci, rumeguș, compost, bălegar și cu folie de plastic de culoare neagră sau cu covoare vechi și alte țesături. Se folosește frecvent în legumicultura la culturile semănate în rânduri distanțate și în pomicultura și viticultura, pentru înăbușirea buruienilor de pe rândul de plante. Momentul optim de mulcire este primăvara cât mai devreme, concomitent sau înainte de plantarea culturilor, respectiv de pornirea plantelor în vegetație. Uneori, precum la căpșun, mulcirea cu paie se face și după înflorit și are un rol dublu: de combatere a buruienilor și de protejare a umidității.

Pregătirea terenului pe întuneric sau cu utilaje acoperite a fost propusă de Karl Hartmann și Werner Nezdal (1989) de la Institutul de Botanică al Universității din Nürnberg, recomandând ca pregătirea terenului pentru semănat să fie efectuat noaptea pe întuneric, deoarece semințele de buruieni scoase din sol germinează numai la lumină naturală sau artificială. Având în vedere dificultatea executării pe întuneric a acestor lucrări și ținând cont că semințele unor buruieni "mor" imediat dacă nu dau de lumină când sunt scoase din sol de mașinile agricole, Johan Ascard (1994), de la Universitatea de științe Agricole din Suedia, propune acoperirea utilajelor de arat și de pregătire a solului cu prelate de culoare închisă și mai lungi decât utilajele respective.

4.3. Particularitățile protecției plantelor în agricultura ecologică

Deși în sistemele de agricultură ecologică se manifestă sporirea mecanismelor naturale de reglare a activității organismelor dăunătoare, totuși plantele cultivate în fermele ecologice necesită combaterea dezvoltării virginoase a lor. Din totalitatea mijloacelor de protecție a plantelor în agricultura ecologică pot fi utilizate orice metodă care se încadrează în unul din următoarele principii:

- menținerea atacului factorilor biotici sub pragul economic de dăunare. Dăunătorii din producția agricolă vegetală sunt, ca orice viețuitoare, componenți ai unor biocenoze și au un rol important în ciclurile trofice.
- refacerea și conservarea însușirilor naturale ale ecosistemelor agricole. Revenirea sistemelor agricole la metodele naturale de control al densității populațiilor de organisme dăunătoare contribuie direct la creșterea stabilității biocenzelor agricole, indiferent de puterea și frecvența perturbațiilor structurale sau funcționale, interne sau externe, ale acestora. Practica agricolă avansată a demonstrat că manifestarea acestui principiu se reflectă în sporirea populațiilor de prădători naturali și reducerea corespunzătoare a numărului de dăunători.
- cunoașterea profundă a particularităților biologice ale dăunătorilor și a relațiilor lor cu organismele utile. Organismele dăunătoare posedă anumite particularități biologice care se manifestă printr-o adaptivitate sporită la diferite fenomene negative, inclusiv sporirea rezistenței la pesticide, care deși sunt comune tuturor organismelor, totuși le asigură un grad sporit de plasticitate ecologică. Doar cunoscând aceste particularități și luând în considerație condițiile concrete a mediului, devine posibil controlul densității populațiilor de insecte, agenți patogeni și buruieni.
- utilizarea prioritară și pe scară largă a metodelor de combatere multifuncționale. Combaterea dăunătorilor este o practică la fel de veche ca și agricultura însăși. Milenii la rând oamenii au introdus în sistemul lor de producție agricolă, conștient sau nu, noi măsuri de combatere, cele cu efecte multiple fiind, evident, preferate și promovate. Astfel au fost stabilite metodele principale de protecție biologică a plantelor: microbiologică, de utilizare a entomofagilor și a substanțelor biologice active.
- excluderea utilizării produselor chimice de sinteză.

Ținem să menționăm că în agricultura ecologică sunt admise orice alte produse, inclusiv de natură chimică, dacă se încadrează în unul din următoarele criterii:

- produsul este esențial pentru combaterea unor buruieni, boli sau dăunători;
- substanța activă a acestor produse este de origine vegetală, microbială sau minerală și s-a produs prin unul din următoarele procese: fizice (mecanic sau termic), enzimatic, microbiene (compostare, digestie);
- folosirea acestor produse nu are efecte secundare negative asupra mediului înconjurător și nu au efecte inacceptabile asupra calității produselor alimentare și a altor produse finale;
- aplicarea unui complex de procedee diferite (cel puțin două) de combatere pentru fiecare factor biotic dăunător;

Respectarea acestui principiu limitează posibilitățile de supraviețuire, perpetuare sau înmulțire a tuturor categoriilor de factori biologici dăunători și asigură un grad înalt de protecție a culturilor agricole.

4.4. Rolul și locul preparatelor biologice pentru obținerea produselor ecologice

Cele două mari dezavantaje ale metodei chimice de combatere a organismelor dăunătoare sunt poluarea mediului natural cu pesticide și apariția și dezvoltarea rezistenței dăunătorilor la pesticide, ceea ce a determinat necesitatea elaborării unor noi metode de combatere. Printre acestea un deosebit interes îl prezintă metoda microbiologică. În ultimele decenii suntem martorii unei dezvoltări vertiginoase a microbiologiei și patologiei insectelor. Aceasta este determinat atât de aplicarea directă a mijloacelor microbiologice de combatere, cât și de utilizarea unei game largi de substanțe biologice active obținute în rezultatul proceselor tehnologice de producere a acestora.

Folosirea microorganismelor ca insecticide, bactericide și fungicide vii pe suprafețe mari implică producția lor industrială, care trebuie să fie ușor de realizat sub raportul tehnologiei. Este necesar ca produsul obținut să-și mențină un timp îndelungat proprietățile patogene sau toxice iar prețul lui să fie accesibil și nu cu mult mai mare decât al preparatelor chimice.

Combaterea microbiologică reprezintă o metodă modernă care constă în folosirea unor preparate pe bază de microorganisme vii (virusuri, bacterii, ciuperci, actinomicete, nematozi) care parazitează și omoară unii dăunători și agenți patogeni. Actualmente sunt cunoscute peste 500 specii de ciuperci parazite pe insecte, care prezintă avantajul de a se răspândi cu ușurință prin spori și de a rezista la condiții neprielnice vreme îndelungată. Dintre preparatele utilizate pe larg menționăm Muscardin M 45 și Boverin din *Beauveria bassiana*, Mitecidin din *Streptomyces aureus* cu acțiune împotriva Gândacului din Colorado și a altor insecte. Dintre bacteriile folosite pentru combaterea insectelor, cea mai cunoscută este *Bacillus thuringiensis*, care a stat la baza obținerii mai multor preparate comerciale Agritol, Dipel, Thuricide, Novodor, Bactospeine, Thuringine, Entobakterin, Thurintox, Foray, care combat eficient larvele multor dăunători.

Virusurile entomopatogene, îndeosebi reprezentanții familia *Baculoviridae*, se folosesc cu succes la obținerea de preparate virale, care se folosesc în multe țări. Dintre cele peste 300 de virusuri care produc boli la mai bine de 175 specii de insecte, virusurile polidrice sunt cele mai cunoscute, ele servind la obținerea industrială a unor preparate. Recunoașterea necesității și eficienței insecticidelor baculovirotice este asigurată de originalitatea calitativă a ingredientului activ și de un șir de avantaje față de metodele chimice, printre care cea mai importantă este specificitatea lor. Aplicarea largă a preparatelor baculovirotice a devenit o realitate doar la elaborarea și organizarea producerii a asemenea mijloace biologice, lucru înregistrat după efectuarea cercetărilor biotehnologice profunde.

Bacteriile entomopatogene au un rol mai mare în reducerea populațiilor de dăunători. Acestea se întâlnesc printre reprezentanții a trei familii, și anume: *Pseudomonadaceae*, *Enterobacteriaceae* (*Salmonella tiphimurium*) și *Bacillaceae* (*Bacillus popilliae*, *B. thuringiensis*).

Bacillus thuringiensis este o bacterie entomopatogenă care se poate cultiva pe medii nutritive în instalații speciale, pentru obținerea de preparate cu acțiune față de insecte. Bacteria are numeroase varietăți și serotipuri pe baza cărora se pot obține cu exotoxină sau fără exotoxină. Exotoxina are un rol important în patogeneză și împreună cu sporii determină eficacitatea. Capacitatea speciei *Bacillus thuringiensis* de a provoca îmbolnăvirea larvelor se datorează în principal celor două toxine produse de bacterie (endotoxina produsă și depozitată în corpul celulei bacteriene sub formă de cristal proteic și exotoxină eliminată de bacterie în mediul de cultură sau în organismul atacat).

Celulele bacteriene ajunse odată cu hrana în intestinul larvelor se înmulțesc eliminând exotoxine ce determină paralizia tubului digestiv, iar odată cu moartea celulelor bacteriene se elimină și endotoxina reprezentată prin cristale proteice care ajunse în intestinul mijlociu sunt solubilizate și determină distrugerea peretelui intestinal, invadarea cavității generale cu bacterii, deci apariția septicemiei (infecție microbiană generalizată), paralizia și moartea insectei care are în această ultimă fază un aspect caracteristic, când corpul larvei moarte reprezintă un rezervor de bacterii care prin ruperea resturilor invelișului larvei se împrăștie pe larve care consumă hrana contaminată.

În diferite țări au fost omologate diferite produse comerciale (entomobacterin, dendrobacilin, lepidocid, thuringin, dipel, bitoxibacilin, gomelin, ș.a.), care conțin mai mult de 6000 de unități active pe fiecare gram de preparat și sunt destinate pentru combaterea diferitor insecte dăunătoare. În comparație cu produsele chimice, preparatele biologice bacteriene au o acțiune mai lentă, îmbolnăvirea și moartea survin după 2-4 zile, eficacitatea stabilindu-se după 7-10 zile. E necesar de menționat că larvele încetează să se mai hrănească chiar din prima zi (Коломиец Э., 2007).

Ținând cont de experiența acumulată în domeniul producerii preparatelor biologice și necesitatea combaterii unor specii de organisme dăunătoare, care nu pot fi combătute cu alte mijloace biologice, un rol deosebit a fost și rămâne specialiștilor din Republica Moldova. Cu concursul lor au fost elaborate și omologate un șir de mijloace microbiologice, care reprezintă o pârgie eficientă în combaterea organismelor nocive și ameliorarea condițiilor mediului înconjurător. Printre acestea pot fi menționate următoarele mijloace biologice.

TRIHODERMIN-BL - baza preparatului o constituie ciuperca *Trichoderma lignorum* (ode) Harz. Este folosit pentru combaterea putregaiului alb, cenușiu și radicular al culturilor legumicole, ornamentale, leguminoase, precum și a răsadului de tutun și culturi legumicole. Preparatul stopează dezvoltarea putregaiului cenușiu la căpșun și vița-de-vie; ascochitozei castraveților, fuzariozei și verticilozel culturilor legumicole și etero-oleaginoase. Trihoderminul reduce atacul culturilor de către agenții patogeni a bolile indicate de 2-3 ori, stimulând creșterea și dezvoltarea plantelor și asigură sporirea recoltei cu 25-30%.

TRIHODERMIN-F7 - baza preparatului o constituie ciuperca *Trichoderma harzianum* Refai sub formă granulară și lichida. Este utilizat pentru combaterea putregaiurilor radiculare ale culturilor de zarzavaturi și garioafei; ascochitozel și putregaiului alb la castraveți. Reduce putregaiurile radiculare de 1,5-2 ori, putregaiul alb până la 40-50%. Preparatul asigură sporirea recoltei cu 1,5-2 kg/m².

NEMATOFAGIN-BL-baza preparatului o constituie ciuperca *Arthrobotrys oligosporum* Fres, utilizat pentru combaterea nematozilor la culturile legumicole, căpșun, usturoi. Diminuează meloidogeneza de 2-3 ori. Duce la sporirea roadei cu 0,5-1 kg/m².

VERTICILIN - baza preparatului o constituie ciuperca *Verticillium lecanii* Vilgas, pulbere umectabilă. Este utilizat pentru combaterea musculiței albe de seră. Eficacitatea e de 95% în condiții de umiditate înaltă (85%) a aerului și temperatura de 20-28°C.

MICAF - baza preparatului o constituie o tulpină specială a ciupercii *Verticillium lecanii* contra afidelor. Este utilizat pentru combaterea păduchelului bostănoaselor. În condiții de umiditate înaltă eficacitatea atinge până la 97-100%.

RIZOPLAN - baza preparatului o constituie bacteria sideroforă *Pseudomonas fluorescens* AP-33. Este utilizat pentru combaterea putregaiurilor radiculare la culturile cerealiere și

legumicole, tutun, mazăre. Diminuează îmbolnăvirea cu 30%. Asigură sporirea recoltei de legume cu 3,4 t/ha.

PENTAFAG-M - pentru combaterea bacteriozelor la culturile sămburoase și bostănoase. Preparatul este bazat pe 5 sușe de bacteriofagi eficienți la combaterea bolilor plantelor provocate de bacteriile din genul *Pseudomonas*. Norma de consum este de 4 - 6 l/ha.

Un șir de preparate virale ecologic inofensive a fost elaborat pentru combaterea dăunătorilor, care nu pot fi combătuți cu alte mijloace biologice.

VIRIN-ABB-3 - pentru combaterea Omizii- păroase a dudului în livezi, plantațiile silvice și parcuri. Preparatul este bazat pe virusurile poliedrozei nucleare și granulozei cu acțiune cumulativă și sinergistă. Titrul preparatului este de 6 mlrd particole. Norma de consum e de 0,1-0,2 kg/ha. Are efect epizootic și de postacțiune.

VIRIN-MB - pentru combaterea Buhei verzii la varză, tomate, alte culturi legumicole. Preparatul este bazat pe virusul poliedrozei nucleare a *Mamestra brassicae*. Titrul e de 3 mlrd/g, norma de utilizare fiind de 0,1-0,2 kg/ha. Preparatul este compatibil cu lansări de entomofagi.

VIRIN-OS - pentru combaterea Buhei semănăturilor și buhelor din genul *Agrotis* (Ypsilon, Exclamatoare) la culturile legumicole, tehnice (tutun, sfecla de zahăr), bostănoase și ierburi medicinale. Este bazat pe virusurile granulozei și poliedrozei nucleare cu acțiune sinergistă. Titrul e de 3 mlrd/g, norma de utilizare fiind de 0,1 kg/ha. Preparatul este compatibil cu lansările entomofagilor, de trihogramă, bracon și apanteles.

VIRIN-HS-2 - pentru combaterea Omizii capsulelor de bumbac și buhelor din genul *Heliothis*. Preparatul modificat este bazat pe virusul poliedrozei nucleare a unei gazde nespecifice. Titrul este de 3 mlrd/g. În condițiile Republicii Moldova este recomandat pentru combaterea buhelor la tomate, ardei, porumb zaharat ș.a., norma de consum fiind de 0,2 kg/ha.

VIRIN-CP - pentru combaterea Viermelui merelor în livezi. Este bazat pe virusul granulozei *Carpocapsa pomonella*. Titrul e de 3 mlrd/g, norma de utilizare fiind de 0,1 kg/ha. Preparatul este compatibil cu amestecuri de fungicide, cu excepția celor ce conțin mercur și a zamei bordoleze.

Deosebit de virtiginoasă este dezvoltarea cercetărilor în domeniul elaborării și aplicării mijloacelor biologice de combatere a insectelor dăunătoare folosind nematozii entomopatogeni. Deja au fost testate și omologate mai multe produse în bază de nematozi entomopatogeni, care manifestă acțiune considerabilă asupra insectelor epigee, care nu pot fi combătute cu alte mijloace biologice eficiente.

Toate acestea, spre deosebire de protecția chimică a plantelor, asigură nu numai controlul densității populațiilor de organisme dăunătoare, dar și contribuie la păstrarea și chiar ameliorarea stării mediului înconjurător.

Combaterea buruienilor reprezintă o activitate complexă și se realizează prin intermediul mai multor lucrări, cum ar fi lucrările manuale (plivitul selectiv în perioada semănat - răsărit și după răsărit până în faza în care se mai poate intra în cultură pentru combaterea, în special, a buruienilor perene; lucrările mecanice efectuate de 1-2 ori cu țesala de buruieni sau cu grapa cu colți reglabili în perioada semănat - răsărit, până în faza de împăiere.

Combatere dăunători: tratamente la avertizare cu insecticide cu spectru larg de acțiune pe bază de extract de plante: Piretrul (*Pyrethrum cinerariaefolium*), Neem (*Azadirachta indica*), Quasia (*Quasia amara*).

Combatere boli foliare: tratamente la avertizare cu fungicidele prezentate în anexa 1.2. și cu preparate biodinamice (decoct) de coada calului (*Equisetum arvense*).

Irigare: Acolo unde există sistem de irigare și, în special, în toamnele și primăverile secetoase se aplică 1 udare de 300 -400 m³/ha înainte de dezmiriștit și/sau 1 - 2 udări de 300 -400 m³/ha primăvara, când solul este uscat și terenul este acoperit de vegetație în proporție de peste 80%.

Purificare biologică: Este o lucrare specială prin care se asigură puritatea varie-tală, respectiv, valoarea biologică corespunzătoare a semințelor din diferite categorii biologice. Constă în eliminarea din lotul semincer cultivat cu un anumit soi de cereale păioase, atât a plantelor care aparțin altor specii de cereale păioase, cât și a celor care aparțin altor soiuri din aceeași cultură. De regulă, purificările biologice se fac în două faze diferite, și anume: prima purificare se face imediat după înspicare, iar cea de-a doua, la intrarea lanului în faza de coacere în pârgă. Cu ocazia primei purificări, plantele netipice, străine soiului,

se smulg în întregime, lăsându-se pe sol, deoarece în această fază boabele nu sunt încă formate. La cea de-a doua purificare, se elimină prin smulgere atât plantele altor specii, cât și plantele netipice din cadrul unui soi. Plantele eliminate sunt înlăturate din lan, deoarece în această fază, ajungând la maturitatea fiziologică, semințele au capacitatea de germinare și de impurificare a soiului de bază.

Recoltarea este o lucrare strict obligatorie, fără de care producerea de sămânță este lipsită de sens. Momentul optim de recoltare este faza de maturitate deplină, când boabele au ajuns la umiditatea de 14-15%, fază în care este asigurată păstrarea germinației semințelor pe perioada de depozitare a acestora. Recoltarea poate să înceapă și mai devreme, când umiditatea semințelor este 18%, dar în acest caz trebuie luate măsuri de uscare imediată a semințelor. De asemenea, recoltarea se face în timp relativ scurt (1 - 5 zile) și cu mașini de recoltat (combine) bine reglate și curate de alte semințe de grâu și alte cereale. Pentru a reduce pierderile de boabe la sub 3%, procentul de boabe sparte la sub 2% și puritatea fizică a boabelor să fie maximă (95%), reglarea diferitelor organe ale combinei (turația bătătorului, distanța dintre bătător și contrabătător și viteza vântului și înălțimea de recoltare) se face de la o zi la alta și ori de câte ori este necesar în timpul zilei. Mijloacele de transport trebuie, de asemenea, să fie perfect etanșe și curățate de alte semințe după schimbarea soiului, categoriei biologice sau a speciei.

4.5. Metode de prevenire în protecția plantelor

Pornind de la necesitatea reducerii presei pesticidice asupra agroecosistemelor și luând în considerație prezența elementelor naturale care contribuie la reducerea impactului organismelor dăunătoare asupra fiecărei culturi agricole, propunem utilizarea protecției integrate a plantelor, care trebuie fundamentată pe cunoașterea caracteristicilor ecologice ale fiecărei parcele, precum și pe baza continuității în combatere, atât în timp cât și în spațiu, completat cu operativitate, oportunitate și eficacitate în alegerea mijloacelor și metodelor de combatere. Metodele preventive și alte componente ale sistemelor de protecție integrată trebuie aplicate permanent și urmărite toate secvențele. Se evidențiază următoarele grupe de acțiuni.

Alegerea terenului. Pentru a preveni îmburuienarea culturilor, trebuie cunoscute particularitățile biologice ale buruienilor, condițiile de climă și sol, precum și particularitățile tehnologice ale plantelor cultivate. Cultura ecologică va avea reușită numai dacă exigențele plantelor cultivate sunt satisfăcute de condițiile de mediu. În acest caz armonia ce se stabilește între plante și mediu asigură sănătatea culturilor care pot rezista mai ușor atacurilor dăunătorilor. Numai asigurând armonia dintre mediu și floră poate fi favorizată îmbogățirea biocenozelor în specii și mai ales dezvoltarea viețuitoarelor folositoare, cu exigențe identice față de mediu.

Dintre factorii mediului înconjurător sunt hotărâtoare pentru fiecare teritoriu ecologic omogen următoarele: Proprietățile solului, condițiile de relief, precipitațiile, temperaturile, proprietățile ce influențează microclima și caracteristicile mediului viu. În alegerea corectă a plantelor și terenurilor trebuie analizate tradițiile de cultivare, vecinii culturilor și studiul protecției plantelor aplicate în cadrul producției convenționale dinaintea gospodăririi ecologice.

Distrușterea buruienilor din diferite focare de infestare, cum sunt bunăoară, terenurile de pe marginile drumurilor, șoselelor, căilor ferate, digurilor, canalelor de irigare sau desecare, cărările din grădinile de legume, livezi și podgorii, locurile din jurul fântânilor, sondelor, stâlpilor rețelelor electrice și de telecomunicații. Buruienile din aceste locuri vor fi distruse prin cosit, prășit și plivit, pentru a nu ajunge să fructifice și semințele lor să infesteze culturile vecine.

Evitarea răspândirii semințelor de buruieni prin intermediul animalelor. Se cunoaște că reducerea răspândirii buruienilor presupune ca animalele să nu fie pășunate prin locurile foarte îmburuienate, deoarece semințele zoohore, cum este bunăoară, turița (*Galium aparine*), cornuții (*Xanthium italicum*), mohorul agățător (*Setaria verticillata*), brusturele (*Arctium lapa*), scaiul măgăresc (*Onopordon acanthium*) se agață de blana animalelor și sunt duse în alte locuri mai puțin îmburuienate.

Curățirea apei de irigat de semințele de buruieni. Apa de irigat ce se ia din lacurile de acumulare și din apele curgătoare mai mari, conține multe semințe de buruieni datorită apelor de scurgere, mai ales în urma ploilor puternice care antrenează cu ele și semințele de buruieni.

Numeroase semințe de buruieni plutesc pe apă fără a-și pierde germinația timp de 1-4 ani și ajung în culturi împreună cu apa de irigație.

Fertilizarea organică cu gunoi de grajd bine fermentat. Trecând prin aparatul digestiv al animalelor odată cu furajele, numai o mică parte din semințele ingerate își pierd puterea germinativă. Cea mai mare parte din ele sunt viabile. Prin creșterea temperaturii în timpul fermentării gunoiului de grajd la 50-70°C, pe platforme special amenajate, este distrusă facultatea germinativă a semințelor de buruieni și chiar dacă acestea ajung în sol împreună cu gunoiul, nu germinează. Pentru combaterea agenților patogeni din gunoi trebuie eliminate și arse resturile de plante bolnave.

Monitorizarea evoluției florei segetale. Acest lucru trebuie urmărit la nivelul fiecărei ferme ecologice, urmat de determinarea fiecărei specii și întreprinderea măsurilor adecvate. Vetrele unor buruieni problematice, ca pălămida (*Cirsium arvense*), susaiul (*Sonchus arvensis*), odosul (*Avena fatua*), mușetelul nemirositor (*Matricaria inodora*) se vor recolta mai devreme, înainte de maturarea buruienilor.

4.6. Metode agrotehnice de protecție a plantelor

Metodele agrotehnice de protecție a plantelor au un rol deosebit în obținerea recoltelor mai și de calitate înaltă. Ele au însoțit permanent tehnologiile fitotehnice. Ele sunt cele mai vechi metode de combatere, fiind foarte importante și în agricultura ecologică. Din această categorie fac parte: rotația culturilor, lucrările solului, fertilizarea, amendarea și semănatul, distrugerea buruienilor prin grăpat, plivit și prășit, cositul buruienilor, inundarea, mulcirea ș.a.

Metodele agrotehnice prezintă atât avantaje cât și unele dezavantaje pentru agroecosisteme, de aceea alegerea metodei, condițiile și momentul de execuție influențează consecințele aplicării lor. Aplicarea metodelor agrotehnice asigură combaterea buruienilor monocotiledonate și dicotiledonate și contribuie la combaterea boilor și dăunătorilor plantelor de cultură, fără să fie nevoie de cheltuieli suplimentare și nu sunt poluante. Dintre dezavantajele metodelor agrotehnice evidențiem: favorizează mineralizarea humusului, degradarea structurii și tasarea solului, unele sunt foarte costisitoare, necesită multă forță de muncă manuală, nu întotdeauna se pot executa la momentul optim, sunt lucrări energofage, nu se poate interveni la momentul potrivit în cazul precipitațiilor de lungă durată sau la alte condiții nefavorabile ale mediului.

Alegerea soiurilor reprezintă pilonul principal în jurul căruia se constituie tehnologiile de producere a principalelor culturi agricole. Sunt indicate soiurile imune, rezistente sau tolerante la boli și dăunători chiar dacă producția lor este uneori mai scăzută.

Rotația culturilor reprezintă metoda principală în combaterea buruienilor, agenților patogeni și dăunătorilor ca urmare a eficienței și costurilor reduse. Ea împiedică dezvoltarea unor grupe de buruieni specifice pentru anumite culturi. Culturile permanente și monocultura, înesebi în cazul culturilor semănate în rânduri dese, favorizează înmulțirea buruienilor. Unele plante de cultură, sfecla, mazărea, sorgul, porumbul, cerealele păioase de primăvară sunt sensibile la îmburuienare, mai ales în primele săptămâni după răsărire. Altele sunt mai competitive, înăbușă buruienile, de exemplu rapița, secara, iarba de Sudan, lucerna, esparceta și trifoiul din anul II etc. Ca urmare capacitatea de a concura cu buruienile este diferită, periodicitatea de aplicare a metodelor de combatere și eficiența acestora este diferită favorizând sau dimpotrivă reușind să combată bine anumite grupe de buruieni. Prin rotația culturilor se asigură efectul de combatere al sistemelor de protecție integrată. Rotația își exprimă efectul asupra reducerii îmburuienării terenurilor, atât direct, cât și indirect prin corelarea cu lucrările solului, fertilizarea, semănatul și lucrările de îngrijire specifice fiecărei culturi, asigurând astfel efecte considerabile în combaterea buruienilor.

Lucrările solului reprezintă cheia succesului în combaterea organismelor dăunătoare. Fiind executate cu diferite unelte agricole (plugul, cizelul, grapa, cultivatorul, combinatorul, freza), ele contribuie la distrugerea buruienilor în vegetație sau în curs de răsărire prin lucrări de bază, lucrări de pregătirea patului germinativ și lucrări de întreținere. Prin arătură sunt tăiate, încorporate în sol și distruse aproape toate buruienile anuale și bienale în vegetație și numai

temporar cele perene (pirul, pălămida, voibura, susaiul, mărul lupului) care regenerează după un timp din organele vegetative (rizomi, bulbi). O bună parte din masa organelor subterane este adusă la suprafața solului și distrusă prin uscare vara sau prin îngheț, în timpul iernii. Întreținerea arăturilor prin lucrări superficiale determină distrugerea buruienilor abia răsărite. Rezultatele bune se obțin când solul este mai uscat, altfel rădăcinile se restabilesc în solul umed și buruienile încep să vegeteze din nou. Arătura are efect bun în combaterea buruienilor numai atunci când este executată în momentul optim, imediat după recoltarea culturii premergătoare (vara sau toamna timpuriu). Dacă se întârzie efectuarea arăturilor efectul de combatere al buruienilor este redus, deoarece buruienile ajung la maturitate și diseminează. Dacă arătura se efectuează an de an la aceeași adâncime semințele de buruieni îngropate vor fi aduse iarăși la suprafață, fapt ce impune alternarea adâncimii de lucrare a solului. Arăturile foarte adânci și îndeosebi cele de desfundare combat radical toate buruienile.

Respectarea cerințelor agrotehnice la executarea lucrărilor solului contribuie la păstrarea apei în sol, asigurând mobilitatea și accesibilitatea elementelor nutritive. Răsărirea uniformă și rapidă a culturii scurtează perioada în care agenții patogeni pot ataca plantele în faza germinației, totodată influențând într-o măsură mare formarea florei sănătoase. Prin efectuarea la timp a dezmiriștirii și prin distrugerea samurasei pot fi prevenite daunele gândacului ghebos sau bolile paiului la cereale. Prelucrarea solului contribuie în mod direct la distrugerea dăunătorilor, prin strivirea ouălor, pupelor (gândaci, coropișniță, gărgărițe, cărăbuși ș.a.).

Lucrările de afânare fără întoarcerea brazdei, efectuate cu cizel, realizează o combatere mai redusă a buruienilor, în comparație cu arătura cu plugul cu corman, fapt ce impune controlul îmburuienării prin accentuarea altor metode. Pregătirea patului germinativ include o serie de lucrări orientate la epoca de semănat și se execută prin metoda agrotehnică. Devine obligatorie executarea ultimei lucrări de pregătire a patului germinativ, în ajunul sau în ziua semănatului, pentru a combate buruienile cu germinație și răsărire identică cu biologia plantei semănată.

Pentru o mai bună combatere a buruienilor prin intermediul lucrărilor solului se recomandă metoda provocației și metoda epuizării. Metoda provocației constă în mărunțirea stratului superficial de sol prin grăpare, pentru a stimula germinarea semințelor de buruieni. Când câmpul s-a înverzit (după 2-3 săptămâni), solul se lucrează din nou superficial pentru a distruge buruienile răsărite, fiind totodată și o lucrare de provocație. Operația se repetă de 2-3 ori, la adâncimi diferite, iar reușita ei depinde și de umiditatea solului, deoarece după ploii, semințele de buruieni germinează în măsură mai mare. Această metodă este indicată în livezi pentru a întreține intervalele dintre rândurile de pomi prin metoda ogorului negru și în cazul semănăturilor de primăvară târzii.

În combaterea buruienilor se aplică metodei epuizării lor. Pentru aceasta foarte frecvent se aplică fragmentarea organelor vegetative de înmulțire a buruienilor prin lucrări superficiale, iar la înverzirea câmpului se execută o arătură adâncă pentru îngroparea lor. Acest lucru nu este valabil pentru toate speciile, deoarece la *Cirsium arvense* fragmentele de 1,5 cm lăstăresc în totalitate iar rizomii se găsesc în mod normal până la adâncimea de 3-6 m. Aceeași situație se întâlnește și în cazul pirului gros, costreii etc, care au organe vegetative în profunzime. Această metodă este posibilă după recoltarea borceagului, mazărei, rapiței, cartofilor timpurii, cerealelor păioase, pentru ca terenul să fie necultivat o perioadă mai mare de timp. Practic, se execută mai întâi o arătură superficială sau normală pentru a aduce rizomii la suprafața solului, apoi două discuri pe direcții perpendiculare, când rizomii sunt fragmentați. În sfârșit, când câmpul a înverzit, lăstarii formați sunt încorporați printr-o arătură adâncă. Ținem să menționăm că metoda de epuizare este mai costisitoare datorită numeroaselor treceri cu agregatele de lucru, având acțiune negativă asupra degradării structurii și compactării solului.

Fertilizarea organică determină creșterea viguroasă a plantelor de cultură care stânenesc buruienile ce răsar mai târziu. Dar pentru aceasta este necesară distrugerea timpurie a buruienilor care sunt și ele stimulate de aplicarea îngrășămintelor.

Gunoiul de grajd trebuie să fie bine fermentat și să se aplice, la plantele prăsitoare care-l valorifică foarte eficient. Aprovizionarea cu elemente nutritive se realizează prin toate cele trei componente naturale: gunoi, îngrășământ verde și compost. Aceasta este forma de nutriție cea

mai armonioasă privind raportul de macro și microelemente. Aplicarea elementelor nutritive minerale naturale în forma lor insolubila asigură dezvoltarea unei biocenoză active cu un potențial antipatogen ridicat, la care antagonismul microbiologic devine un factor important de protecție. Utilizarea culturilor siderate contribuie direct la combaterea dăunătorilor. Așa bunăoară, încorporarea lupinului și secării stopează dezvoltarea rizoctoniozei și a altor patogeni prin acțiunea ciupercilor antagoniste dezvoltate pe resturile descompuse în sol.

Folosirea amendamentelor determină dispariția buruienilor acidofile (*Equisetum arvense*, *Polygonum convolvulus*, *Raphanus raphanistrum*, *Ranunculus arvensis*, *Rumex acetosella*) de pe solurile cu reacție acidă sau a buruienilor specifice solurilor halomorfe (*Salsola soda*, *Artemisia sp.*). Prin schimbarea reacției solului speciile respective nu se mai pot dezvolta și mor.

Semănatul rațional asigură densitatea optimă și efectuarea acestei lucrări în epoca optimă și imediat după pregătirea patului germinativ. Ultima lucrare trebuie să fie executată în ziua sau preziua semănatului. Dacă s-ar face mai devreme, cu 1-2 săptămâni înainte de semănat, sau chiar cu câteva zile, buruienile ar răsări mai repede și ar câștiga avans în vegetație. Depășirea densității împiedică dezvoltarea buruienilor, iar la desimea mai mică buruienile invadează cultura, îndeosebi golurile din ea. Depășirea densității la floarea soarelui determină o creștere a gradului de infectare cu putregaiul alb, iar la desimi mai mici de optim acest indiciu este diminuat. Semănatul devreme a grâului duce la dezvoltarea din toamnă a fânării, sporind pagubele cauzate de boală. Semănatul târziu a culturilor de toamnă sporește daunele cauzate de acțiunea iernii. În cazul plantelor de primăvară semănatul prea devreme duce la o răsărire prea lentă și la creșterea pericolului de apariție a bolilor.

În primăverile mai răcoroase și mai ploioase, culturile semămate prea devreme răsar mai greu și sunt îmburuienate pentru că buruienile cu germinație primăvara timpurie vor invada terenul înaintea plantelor cultivate. Dimpotrivă, dacă se seamănă către sfârșitul epocii optime, plantele de cultură răsar mai repede, pun stăpânire pe teren și luptă mai bine cu buruienile. Totuși fermierul trebuie să urmărească cu atenție condițiile pedoclimatice locale și să adopte cele mai bune practici în funcție de toți factorii care influențează procesul de producție agricolă.

Distrușterea buruienilor în timpul vegetației culturilor prin grăpat reprezintă una din cele mai folosite metode de combatere a buruienilor din culturile de câmp, pomicultură, legumicultura și pajiști. Aceasta presupune respectarea următoarelor cerințe:

- alegerea tipului de grăpă în funcție de faza de vegetație a buruienilor, condițiile de sol și starea culturii;
- combaterea buruienilor cu grăpa se poate realiza până în faza de maxim 4 frunze a buruienilor;
- lucrarea se execută numai când solul este uscat și nu aderă de organele active ale grapei și nu se execută în perioada răsăririi;
- adâncimea de lucru este cu 1-2 cm mai mică decât adâncimea de semănat, iar după răsărire grăpele trebuie să lucreze astfel încât să protejeze rândurile,
- după răsărire culturilor lucrarea cu grăpa se va executa după ce s-a ridicat rouă pentru ca plantele cultivate să fie mai puțin sensibile la rupere.

Pentru combaterea eficientă a buruienilor lucrarea cu grăpa trebuie repetată de 2-3 ori sau trebuie integrată cu alte metode de combatere. Pe lângă combaterea buruienilor (în stadiu de germinație, cotiledonat sau de plantulă) lucrarea cu grăpa este și una de provocare (determinând germinația semințelor), precum și de distrugere a crustei, aerisire a solului, stimulare a mineralizării materiei organice și conservare a apei în sol.

Combaterea buruienilor prin grăpare se poate realiza utilizând următoarele tipuri de grăpe:

- Grăpa cu colți - pieptene, este grăpa cu dinți articulați, ficși, verticali. Adâncimea de lucru este 2-5 cm. Sunt necesare mai multe treceri, repetate la 5-7 zile, astfel încât buruienile să fie prinse în faza de germinare și cotiledoane.

- Grapa cu colți elastici - țesala de buruieni, la care dinții sunt mai lungi și flexibili prinși pe cadru rigid. Adâncimea de lucru se reglează prin poziția dinților în raport cu solul și poate fi de 5-7 cm. Combate buruienile în faza cotiledoanelor și până la apariția primei frunze adevărate.
- Grape cu colți elastici torsionați - lucrează îndeosebi în zona rândului de plante, prășitoarea fiind combinată cu organe tip brăzdar pentru combaterea buruienilor între rânduri.
- Grapa - rulantă, la care organele de lucru sunt discuri sau stelute cu colți curbați de diferite forme, lungimi și dimensiuni lucrează la o adâncime de 3-7 cm într-un sezon sunt necesare 3-5 lucrări. Combate buruienile până în faza de 2 frunze.
- Grapa - vibratoare, la care dinții sunt montați rigid pe un vibrator, astfel încât efectul este mult mai agresiv asupra solului și buruienilor. Sunt necesare zone mai mari de protecție a rândurilor în comparație cu țesala de buruieni și grapa-pieptene. Lucrează la o adâncime de 5-10 cm și combat buruienile până în faza de 2-3 frunze.
- Grapa rotativă cu rotor vertical și cu rotor orizontal, numit rotocultor, sunt grape cu o acțiune mult mai agresivă asupra solului și asupra buruienilor. Lucrează până la adâncimea de 10-15 cm și sunt necesare apărători rigide de protecție a rândurilor de plante.
- Grapa cu perii rotative, la care combaterea buruienilor se realizează prin smulgerea buruienilor cu ajutorul unor perii acționate pentru o mișcare rotativă.

Distrușgerea buruienilor în timpul vegetației culturilor prin plivit și prășit reprezintă grupa de metode agrotehnice cea mai sigură și mai eficientă folosită din cele mai vechi timpuri. Este o lucrare foarte greoaie, costisitoare și necesită multă forță de muncă pentru că ea constă în smulgerea manuală a buruienilor. S-a constituit inițial ca singura metodă posibilă, îndeosebi în culturile dese, și a fost efectuată manual, prin smulgerea buruienilor, în special după căderea ploii. Mai ușor se face cu oticul (un băț din lemn prevăzut la vârf cu o lamă metalică bine ascuțită). Dacă se folosește cosorul, buruienile trebuie tăiate cât mai de jos posibil pentru a le reduce posibilitățile de lăstărire. În prezent este folosită mai puțin decât în trecut, pe pajiști, la porumb, la sfecla de zahăr, la floarea soarelui în locuri greu accesibile. Plivitul se practică de asemenea în gospodăriile mici, îndeosebi în culturile legumicole cu desime mare, precum: ceapa, usturoiul, morcovul, pătrunjelul ș.a.

Prășitul manual, cu sapa, sau mecanic, cu cultivatorul distrușge buruienile din timpul vegetației culturilor. Prin prășit se distrușg toate buruienile anuale și bienale, iar prin repetarea prășitului și buruienile perene (prin metoda epuizării). Trebuie executat cu respectarea zonelor de protecție a plantelor de cultură, adâncimea și epoca de executare, viteza de deplasare a agregatului. Numărul de prașile și epoca de executare depinde de cultură, de gradul de îmburuienare, de caracteristicile buruienilor și de asocierea cu celelalte metode de combatere. Pentru ca succesul să fie asigurat, prășitul trebuie executat imediat ce apar buruienile, cuțitele cultivatorului să fie bine ascuțite pentru a tăia buruienile, cultivatorul să fie bine reglat pentru a nu tăia rândurile de plante, iar adâncimea de lucru să fie optimă pentru a nu tăia rădăcinile plantelor de cultură, sau a nu le îngropa în urma mobilizării unui volum mai mare de sol.

Combi-națiunile dintre organele active tip săgeată și cele sub formă de stelute/discuri cu colți curbați asigură o gamă foarte variată de cultivatoare care pot lucra în cele mai diverse condiții culturale.

La deschiderea de rigole pentru irigarea prin brazde sau executarea de biloane cultivatorul este echipat cu organe speciale care lucrează la adâncimea de 10-16 cm. Acestea deplasează solul în ambele părți, formând brazde la suprafața solului, respectiv biloane la culturile care necesită bilonarea. Alegerea combinației organelor de lucru la cultivatoare trebuie să se facă în funcție de modul de lucru a acestora și efectele dorite asupra solului.

Prășitul manual cu sapa trebuie să fie executat urmărind corectarea desimii pe rând și cu mușuroitul pentru culturile care necesită acest lucru. Prin cultivație nu se exclude total prășitul manual pe zona rândului, dar prin lucrarea la adâncimi mai mari, buruienile de pe rând pot fi

parțial înăbușite de către pământul aruncat de sapele cultivatorului pe rândurile de plante cultivate. Combinarea prașitului manual și mecanic pentru culturile semănate în rânduri rare rămâne o metodă de combatere a buruienilor practicabilă numai în ferme tradiționale, cu agricultură ecologică, pe suprafețe mici. Pentru controlul buruienilor, numărul prașilelor, mecanice și manuale, trebuie să fie de minimum 2-3 pe an. Prașilele asigură și aerisirea solului, stimularea activității biologice și de disponibilizare a unor importante rezerve nutritive.

Cositul buruienilor se execută mecanic sau manual, pe marginile drumurilor, canale, malurile râurilor, pajiști, înainte de înflorirea și fructificarea acestora. Buruienile perene se cosesc repetat până la epuizarea substanțelor de rezervă din organele vegetative de înmulțire (rizomi, stoloni). Cositul are cel mai bun efect când se efectuează în perioada în care organele subterane conțin cea mai redusă rezervă de hrană, adică între faza de dezvoltare deplină a frunzelor și cea de la începutul înfloririi. Prin cosit nu pot fi combătute în totalitate păpădia (*Taraxacum officinale*), pirul gros (*Cynodon dactylon*), măcrișul (*Rumex acetosella*), pătlagina (*Plantago sp.*), care formează rozetă sau au tulpini joase.

Mulcirea este lucrarea prin care se acoperă solul folosind diferite materiale: folii de polietilenă, paie și resturi vegetale tocate, mranită, gunoi de grajd bine fermentat, turbă, hârtie specială pentru mulci. Acoperirea solului cu diverse materiale modifică regimul termic. Dacă materialele sunt de culoare închisă (folii de material plastic, mranită, gunoi, turbă), solul absoarbe căldură în plus și se încălzește. Dacă materialele împrăștiate sunt albe (var, cuarț), datorită indicelui de refracție a acestora, solul absoarbe mai puțină căldură. Acoperirea solului cu strat de muici ferește solul de variații mari ale temperaturii și reduce amplitudinea oscilațiilor termice.

Mulcirea influențează pozitiv și asupra combaterii buruienilor, a regimului de apă aer, hrană, viețuitoarelor din sol, și îndeosebi reduce eroziunea solului. Buruienile sunt înăbușite, nu au lumină, nu pot crește, iar evaporarea apei din sol este mult diminuată. Mulcirea combate bine multe buruieni, chiar perene (pirul gros, pirul târâtor, volbura etc), dar numai parțial pământul. Materialele organice folosite (cu excepția foliei) contribuie și la ameliorarea conținutului de humus din sol.

Colectarea dăunătorilor. Combaterea dăunătorilor se poate realiza și prin colectarea și îndepărtarea acestora. Aplicarea colectării manuale din trecut (scuturarea de pe pom a căărăbușilor și adunarea acestora, colectarea fructelor viermănoase, căzute, adunarea gândacilor din Colorado, ori strivirea grămezilor de ouă etc.) nu prea este caracteristică agriculturii ecologice moderne. Colectarea manuală se poate practica în micile grădini și în cazul câtorva dăunători, colectarea mecanică poate deveni însă un element tehnologic de bază. La cultura cartofului se folosește tot mai frecvent mașina de colectat gândaci din Colorado. Funcționarea acesteia se bazează pe comportamentul de scăpare a gândacului din Colorado. Este cunoscut faptul că, simțindu-se periclitat, gândacul trage labelle sub corp și se aruncă de pe plantă. Mașina funcționează în felul următor: scutură frunzișul cartofului iar gândacii cad în jgheabul de colectare de pe fundul bilonului. Tăvile de colectare se răstoarnă la capătul de rând, iar gândacii vor fi distruși. La unele mașini efectul mecanic de scuturare este completat cu cel de aspirator.

Puricii din culturile de sfeclă pentru zahăr, varză, muștar, rapiță pot fi adunați prin 2-3 treceri pe deasupra acestora cu o pânză unsă cu lac fără uscare, de care puricii se lipesc.

Împotriva omizilor pot fi folosite benzi speciale. Cu o bandă unsă cu clei și legată pe trunchiul de arbore poate fi rărit efectivul mic și mare de iarnă a femelelor de omizi cățărătoare pe copac, incapabile de zbor (banda trebuie lăsată pe copac de la sfârșitul lunii septembrie până la începutul lunii ianuarie).

Adunarea va fi mai eficientă dacă dăunătorii sunt atrași prin crearea unor condiții atractive pentru ei. Așa este ascunzișul-capcană pentru captarea omizilor, fiind alcătuit dintr-o bandă de hârtie ondulată sau din paie și fân, legată pe trunchiul de arbore, unde se ascund dăunătorii mișcători, fiind apoi distruși odată cu banda. Pentru adunarea selectivă este benefic, dacă după scoaterea lor, bandele-capcane de omizi sunt așezate în vase acoperite cu plasă având diametrul orificiilor astfel încât dăunătorii să nu poată ieși, doar organismele folositoare.

Sunt eficiente și capcanele cromatice. În sere, de exemplu, poate fi adunat tripsul tutunului cu foițe lipicioase albastre, musculița albă de seră și musca cireșelor cu foițe lipicioase galbene ș.a. În livezii pot fi folosite capcane cu combinații speciale de lumini, combinată cu mijloace speciale de distrus insecte cu înaltă tensiune. Există însă pericolul de a distruge și multe alte insecte folositoare.

Foarte frecvent sunt folosite capcanele cu feromoni sexuali care deja au fost sintetizate la peste 100 de specii de dăunători, iar în IPPAE – la 72 de specii. O metodă nouă de aplicare a feromonilor sexuali este saturația de spațiu aerian, în cadrul căreia terenul de cultivare este invadat permanent cu substanțele aromatice ale fluturilor femele. În aceste condiții, când masculii nu găsesc femela, nu va avea loc fecundarea și prin urmare nici paguba.

Recoltarea la timp și corectă a culturilor. Dacă se întârzie recoltarea culturilor agricole, tot mai multe buruieni au timp să fructifice și să își scuture semințele la suprafața solului, măbind rezerva de semințe de buruieni din sol. Mijloacele de transport, mașinile de condiționare a semințelor, magaziiile, celulele silozurilor, trebuie să fie, de asemenea, bine curățite de semințe de buruieni. După ce combinele au recoltat un lan îmburuienat, trebuie să fie curățate pentru a nu transporta semințele de buruieni pe alte sole.

Metode fizice de combatere: izolarea locurilor de depozitare (instalarea grilajelor, plaselor pentru țânțari); acoperirea individuală a fructelor împotriva molilor, muștelor; aplicarea foliilor voalate (o parte a dăunătorilor cum sunt puricii, moliile, păduchii de frunză pot fi ținuti deoparte de plantele cultivate prin acoperire); evitarea pagubelor cauzate de vânat prin învelirea, acoperirea trunchiurilor ș.a.

4.7. Utilizarea metodelor termice în protecția culturilor agricole

Metodele termice de combatere a buruienilor se bazează pe utilizarea temperaturilor înalte (50-800°C) pentru uscarea, arderea buruienilor și sterilizarea solului la suprafață. Pornind de la faptul că celula vegetală este foarte sensibilă la temperaturi ridicate, deja la temperatură de 70-80°C se înregistrează coagularea proteinelor și distrugerea buruienilor, chiar dacă acestea nu sunt arse. Menținerea o perioadă mai îndelungată la temperaturi de 50-60°C cauzează distrugerea buruienilor. Combaterea termică a buruienilor este recomandată în următoarele situații: în sere și solarii, pe terenurile umede unde grăpatul și prașilele nu se pot aplica, în pomicultură și viticultură, pentru culturile rezistente la căldură (ceapă, praz etc.) dacă acestea nu au răsărit dar există buruieni, pentru culturile prăsitoare, îndeosebi la porumb. Combaterea termică a buruienilor poate fi utilizată sub diverse metode, cum sunt bunăoară:

Solarizarea constă în utilizarea unei folii transparente care este așezată etanș pe sol, în perioadele foarte călduroase, când temperaturile sunt cel puțin 3 zile la rând peste 30°C. Dacă folia este așezată pe un sol nivelat și aderă bine, iar capetele sunt bine îngropate, temperatura solului poate crește la 50-60°C la 1 cm adâncime și 30-40°C la 30 cm adâncime. Metoda poate fi folosită în sere și solarii, dar și în câmp deschis, ca metodă preventivă de combatere, după recoltarea culturilor timpurii, solarizarea efectuându-se 6-10 săptămâni în perioada de vară. Solarizarea poate fi efectuată de asemenea în pomicultură sau în legumicultura pentru unele culturi (usturoi, ceapă, praz).

Solarizarea se aplică de obicei pe terenurile umede unde nu se pot executa lucrări ale solului. Pe terenurile uscate, dacă se aplică această metodă, se recomandă aplicarea unei udări până la umiditatea care va ușura „opărirea” și distrugerea buruienilor. Solarizarea are efecte

După combaterea buruienilor prin solarizare lucrarea solului trebuie efectuată superficial, nu mai adânc de 15 cm, pentru a evita amestecarea solului și aducerea la suprafață a semințelor de buruieni. Solarizarea determină o creștere a mineralizării materiei organice din sol ceea ce va duce la creșterea conținutului de azot nitric și amoniacal, dar și a calciului, magneziului, potasiului și a pH-ului. Sistemul de fertilizare trebuie adaptat acestei situații și bazat pe o cartare agrochimică efectuată imediat după terminarea solarizării și răcirea solului.

Arderea cu flacăra este o modalitate de distrugere a buruienilor de pe canalele de irigație, de desecare, din jurul stâlpilor sau chiar din culturile prăsitoare (porumb, sorg, floarea-soarelui, cartof), a vetrelor de cuscută din lucerna sau trifoi, a buruienilor din jurul pomilor

fructiferi sau dintre rândurile de vie etc. În acest scop se folosește un agregat format din tractor, rezervor cu combustibil, furtune, arzătoare, dispozitive de reglare a intensității flăcării și de protecție. Lucrarea poate fi repetată de câteva ori. Ea nu poluează solul, dar necesită o instalație specială pentru protecția rândurilor de plante.

Sterilizarea solului se practică mai ales în sere, răsadnițe, fitotroane la solul pentru ghivecele nutritive și constă în încălzirea solului pus în butoaie până la temperatura de 100°C. Prin această metodă se distruge atât facultatea germinativă a semințelor de buruieni, cât și dăunătorii și agenții patogeni din sol. Pe câmp, fermierii au tendința de sterilizare a stratului superficial de sol prin arderea miriștei, când sunt distruse resturile vegetale, semințele de buruieni, buruienile în vegetație, dăunătorii și agenții patogeni. Metoda nu se recomandă a fi aplicată, deoarece miriștea contribuie la creșterea conținutului de materie organică din sol, iar prin ardere se distruge și viețuitoarele folositoare.

Propagarea vaporilor de apă supraîncălzită (aburi) cu un utilaj mobil capabil de a ridica temperatura acestora până la 180°C. Aburii determină o creștere a temperaturii solului la 70-80°C în suprafața solului și provoacă sterilizarea lui. În sere, între două cicluri de producție, se folosesc vapori de apă supraîncălzită injectați în sol.

Propagarea razelor infraroșii care creează pentru câteva secunde un șoc termic cu o temperatură crescută până la 800°C provoacă instantaneu combustia buruienilor.

Combaterea buruienilor cu ajutorul microundelor. În mod experimental a fost demonstrată posibilitatea folosirii microundelor electromagnetice, pentru combaterea buruienilor. Rezultatele acestor încercări au pus în evidență faptul că pentru o putere pe microundă de 1 kW viteza de trecere nu poate depăși 60 m/h, iar pentru a evita ca buruienile să crească din nou este nevoie de o nouă trecere la intervale de trei săptămâni, când buruienile nu depășesc înălțimea de 20 cm. Utilizarea microundelor este bazată pe distrugerea proteinelor buruienilor deja la 45-50°C.

Combinarea metodelor agrotehnice cu cele termice de combatere a buruienilor asigură cele mai bune rezultate.

În agricultura ecologică un rol important revine metodele biologice și biotehnice. Aprecierea metodelor biologice a dăunătorilor cuprinde un ansamblu de măsuri (zoofagi, bacterii, ciuperci, virusuri, hormoni) care se aplică în scopul distrugerii organismelor dăunătoare. Protecția biologică nu are drept scop eradicarea în întregime a populației dăunătorului, ci menținerea ei sub limita pragului economic de dăunare, fără a produce pagube economice.

Produsele microbiologice reprezintă produse ale căror principii active sunt diferite grupe de microorganismele sau produsele lor metabolice. După natura principiului activ insecticidele biologice pot fi: virale, bacteriene, micrice, helmintice, hormonale ș.a.

Virusurile joacă un rol foarte important în combaterea naturală a unor dăunători fitofagi și agenți patogeni. Ele se găsesc sub diferite forme. Virusurile entomopatogene declanșează deseori în natură epizootii în masă, contribuind la stingerea unor focare de dăunători. Astfel, se cunosc epizootiile virale ale unor omizi defoliatoare ca: omida păroasă a stejarului, inelarul, cotarul verde, buha verzei, nălbarul, omida păroasă a dudului etc.

Bacteriile au deasemenea un rol important în sistemul de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor. Ele sunt antagoniști foarte activi a diferiților agenți patogeni, acționând prin lizarea celulelor paraziților sau prin producerea de antibiotice. Cei mai cunoscuți sunt: *Bacillus subtilis*, precum și alte specii ale genurilor *Pseudomonas* și *Xanthomonas*.

Există și bacterii entomopatogene, care provoacă boli la insecte cunoscute sub numele de bacterioze sau flașerii. Printre speciile de bacterii cu o importanță practică deosebită sunt: *Bacillus thuringiensis*, utilizat în combaterea multor specii de omizi defoliatoare ca: albilita verzei, omida păroasă a dudului, omida păroasă a stejarului, inelarul, nălbarul etc.; *Bacillus popilliae*, utilizat împotriva larvelor de cărăbuși; *Bacillus aureus*, *B. subtilis*; *B. mycoides*, care parazitează diferite stadii de dezvoltare ale gândacului din Colorado.

Actualmente se produc o serie de biopreparate bacteriene comerciale ca: Dendrobacilin, Lepidocid, Entomobacterin, Dipel, utilizate în combaterea larvelor omizilor de stepă, omizii fructelor, buhei verzi, albiliței verzei, precum și Bitoxibacilin, Gomelin, Novodor, utilizate în combaterea larvelor gândacului din Colorado și a altor gândaci dăunători.

Ciupercile constituie un grup important de microorganisme care au un rol deosebit în combaterea naturală a agenților patogeni și a dăunătorilor. În combaterea bolilor plantelor ele acționează prin hiperparazitism, competiții pentru substrat sau cu ajutorul produselor metabolice (antibioticelor). Hiperparaziții au o virulență pronunțată, inhibă considerabil dezvoltarea, reproducerea și răspândirea agenților fitopatogeni pe seama cărora se dezvoltă.

Se cunosc și ciuperci entomopatogene pe baza cărora se produc insecticide fungice, ce determină la insectele atacate apariția unor boli denumite *micoze* sau *muscardine*. Preparatele fungice sunt eficiente în zonele umede unde pot activa asupra larvelor, pupelor și adulților gândacului din Colorado, gărgăriței cenușii ai sfeclei, viermilor albi etc. Există numeroase specii de ciuperci entomopatogene care parazitează pe afide fitofage, ca: *Entomophthora fresnei* Novac și *Entomophthora afidis Hofm.*, sau dăunători din sol și omizi de lepidoptere, care sunt distruși de speciile *Beauveria bassina* și *B. tenella*.

Entomofagii joacă un rol deosebit de important în combaterea biologică a unor dăunători fitofagi, care se bazează pe relațiile trofice stabilite între dăunători și speciile consumatoare ale acestora, în funcție de modul în care acționează asupra dăunătorilor, entomofagii se împart în două categorii:

- paraziți – organisme ce se dezvoltă în mod lent pe seama gazdei, în paralel cu evoluția ei, producându-i moartea;
- prădători - organisme din grupuri foarte variate, care se hrănesc cu altele socotite victime.

În practica combaterii biologice, în prezent se folosesc o serie de paraziți așa ca: viespile *Trichogramma* (*T. embryofagum*, *T. cacoeciae* etc.) parazitează ouăle speciilor: buha semănăturilor, buha verzei, sfredelitorul porumbului, viermele merelor etc; viespile oofage scelionide (*Trissolcus sp.* și *Telenomus sp.*) sunt folosite în combaterea ploșnițelor cerealelor; viespile afelinide sunt folosite în combaterea diferitelor specii de păduchi, așa ca: *Aphelinus mali*, pentru păduchele lănos (*Eriosoma lanigerum*), *Prospaltella perniciosus*, pentru păduchele din San Jose (*Quadraspidiotus perniciosus*), *Encarsia formosa* pentru musculița albă de seră (*Trialetrodes vaporariorum*) etc.

În prezent, la noi în Republică sunt elaborate tehnologii moderne de înmulțire și lansare a acestor viespi, în culturile atacate de dăunători. S-au obținut, astfel, rezultate bune în menținerea atacului dăunătorilor sub pragul economic de dăunare. Prin folosirea paraziților se asigură o combatere de lungă durată a dăunătorilor în agrobiocenoză, refacerea acestora, fiind foarte grea în condiții obișnuite.

Un alt grup de organisme care pot fi utilizate în agricultura organică pentru combaterea biologică a dăunătorilor culturilor agricole sunt nematozii paraziți, care contribuie la reglarea populațiilor insectelor fitofage. Printre speciile de nematozi entomopatogeni o importanță practică deosebită are nematodul *Neoaplectytana carpocapsae*, specie polifagă, capabilă să infesteze larvele diferitor specii de chrisomelide, elateride, noctuide, pieride etc. Sunt elaborate tehnologii de creștere a nematodului pe medii artificiale ce permit producerea unui mare număr de indivizi în scurt timp și utilizarea în practică, nivelul de parazitare a dăunătorului ajungând la 80-85 %, fiind foarte eficient în combaterea gândacului din Colorado.

Cu rezultate bune în agricultura biologică se poate utiliza și metoda genetică. Ea constă în reducerea densității insectelor dăunătoare prin lansarea în focare a insectelor cu gene letale ori cu potențial scăzut de înmulțire, a insectelor transmițătoare de boli. Prin împerecherea acestora cu populația naturală de insecte rezultă ouă sterile, reducând densitatea dăunătorului. Folosind metoda dată, se obțin rezultate bune la viermele merelor, musca mediterană a fructelor, musca cepei, sfredelitorul porumbului și la unele lepidoptere defoliatoare. În prezent se cunosc un număr mare de feromoni, care se aplică în practică atât pentru combaterea directă și indirect, cât și în lucrările de prognoză și avertizare. Combaterea directă constă în captarea în masă a masculilor, cu feromoni sexuali, înainte de împerechere și omorârea lor sau captarea indivizilor masculi și a femelelor, cu ajutorul feromonilor de agregare. Combaterea indirectă constă în

capturarea masculilor cu ajutorul feromonilor sexuali, care apoi sunt sterilizați sexual în laborator și relansați în natură. Acestea, după împerecherea cu femelele din populația naturală, duc la depunerea ouălor sterile, reducând astfel populația dăunătorului.

Utilizarea capcanelor feromonale este considerată ca un element indispensabil din sistemele de combatere integrată a speciilor de insecte dăunătoare culturilor agricole. În Republica Moldova, s-au sintetizat și se aplică o gamă largă de feromoni sexuali: FeroSEG, pentru buha semănăturilor (*Agrotis segetum*); FeroBras, pentru buha verzei (*Mamestra brassicae*); Grozdemon, pentru molia verde a strugurilor (*Lobesia botrana*); Merenol, pentru viermele merelor (*Cydia pomonella*); FeroFUN, pentru viermele prunelor (*Cydia funebrana*); FeroMOL, pentru molia orientală a fructelor (*Grapholitha molesta*); Armigali, pentru omida fructificațiilor (*Helicoverpa armigera*) ș.a.

În agricultura ecologică pot fi folosite și diferite extracte de origine vegetală. Ele au o acțiune de scurtă durată și se caracterizează cu o specificitate slab pronunțată. În conformitate cu Directiva UE nr. 2029/1991 ele sunt admise pentru utilizare în agricultura ecologică. Așa bunăoară, se folosesc extracte obținute din frunzele de *Nicotiana tabacum*, *N. rustica*, *Quasia amara*, *Derris eliptica*, *Phyrethrum cinerariaefolium*, *P. rosaeum* și *P. carneum*, care se folosesc în combaterea insectelor din sere, la unele culturi de legume, din depozite, fiind netoxice pentru om și animale și organismele utile. Noi recomandăm extracte din pelin, codița șoarecelui, măselariță, usturoi, păpădie, ardei iute, brusture, tomate, cartof, care se utilizează în combaterea afidelor, puricilor meliferi, acarienilor, albiliței și moliei verzei, precum și combaterea manei cartofului și a tomatelor.

În agricultura ecologică, pentru combaterea unor agenți patogeni și dăunători se pot folosi și unele preparate cuprice și pe bază de sulf (sulf umectabil sau coloidal, sulfat de cupru, oxidorura de cupru, care sunt admise pentru agricultura ecologică. Anume combaterea biologică a organismelor dăunătoare reprezintă fundamentul conceptului de protecție integrată, care reduce poluarea mediului înconjurător, fiind în același timp sustenabilă și asigurând un randament economic înalt.

4.8. Materiale folosite în captarea insectelor

Până la demonstrarea dependenței comportamentul insectelor de prezența unor substanțe speciale, numite feromoni, pentru captarea insectelor se foloseau și continuă să se utilizeze diferite plăci colorate acoperite cu un strat fin de lipici, care atrag formele imaginabile ale diferitor specii de insect. Pe parcursul ultimilor decenii au fost efectuate investigații speciale profunde a diferitor elemente, care țin de controlul densității populațiilor de insect dăunătoare. Astfel a devenit posibilă evidențierea, identificarea și cercetarea proprietăților fizico-chimice a diferitor substanțe, care reprezintă fundamentul elaborării și aplicării feromonilor sexuali în protecția plantelor.

Cunoașterea rolului feromonilor în comportamentul insectelor și a deschis noi perspective în protecția biologică a plantelor împotriva organismelor dăunătoare prin facilitarea unor acțiuni desfășurate în două mari direcții:

1. Captarea insectelor din habitatul lor natural cu ajutorul feromonilor care induc acțiuni de apropiere față de sursă (atractanți sexuali, feromoni de agregare).

2. Perturbarea transmisiei feromonale normale a insectelor din habitatul natural, care se manifestează prin dezorientarea și sterilizarea populațiilor de insecte dăunătoare.

Majoritatea acțiunilor de captare urmăresc omorârea indivizilor atrași în puține cazuri se urmărește menținerea acestora în viața în vederea utilizării lor ulterioare în acțiuni autocide: sterilizarea sexuală și relansarea lor în habitat în scopul suprimării sau reducerii reproducerii, sau contaminarea cu agenți patogeni și relansarea în vederea declanșării unor epizootii.

Momelile feromonale se folosesc pentru monitorizarea populațiilor, captarea, dezorientarea și sterilizarea populațiilor de insect. Ele trebuie să fie competitivitate cu mijloacele naturale de feromoni din habitat, asigurând longevitate suficientă pentru a difuzia feromonul

pe toată perioadă în care se desfășoară acțiunea și uniformitatea în timp a atractivității feromonului în toată perioada de acțiune.

Momelile naturale se folosesc pentru punerea în evidență a transmisiei feromonale, ca termen de comparație pentru momelile artificiale, sau pentru capcanele luminoase, iar uneori și pentru controlul eficacității acțiunilor de perturbare a difuziei feromonale. Majoritatea acțiunilor de captare s-au realizat cu ajutorul feromonilor sexuali, în general în experimente folosindu-se ca momeli, femele vii, masculii fiind folosiți ca momeli într-un număr redus de cazuri. Momelile reprezentate de insecte vii prezintă avantajul emisiei feromonului complet, și al unei emisii în perioadele zilnice când se produce transmisia feromonală în habitatul natural. Momelile exclud riscul lipsei eficacității datorată absenței unuia sau mai multor componenți minori responsabili de orientarea la distanțe mici. Sunt recomandate pentru controlul eficacității acțiunilor de perturbare a transmisiei feromonale normale și studiul secvențelor actului de reproducere a insectelor dăunătoare.

Momelile naturale, prin emisia completă și strict limitată în timp a feromonului, realizează o specificitate deplină a acțiunii de captură. Acest fapt este important în cazul unor specii simpatice, care zboară în aceleași perioade ale anului și care folosesc unul sau mai mulți componenți feromonali comuni, dar care realizează izolarea reproductivă prin declanșarea perioadelor diurne în care se produce împerecherea. În acest context, trebuie amintit cazul

viermelui prunelor (*Grapholitha funebrana* Tr.) și a moliei orientale a fructelor (*Grapholitha molesta*) care folosește același component feromonal major, însă prima specie realizează împerecherea în orele dimineții, iar a doua, seara. În acest caz, deși în prezent se cunosc patru componenți minori ai feromonului natural al moliei orientale a fructelor, totuși momelile sintetice, care emit feromonul în mod continuu, atrag și masculii speciei *Grapholitha funebrana* Tr. Astfel, în zonele ecologice în care cele două specii sunt simpatice și specificitatea capturilor deocamdată nu este asigurată, interpretarea curselor de zbot fiind foarte dificilă.

Pe lângă calitățile pozitive enumerate, momelile naturale prezintă dezavantajul unei longevități reduse, determinate de difuzarea limitată a feromonului de indivizii emittori la speciile cu perioada scurtă de împerechere și riscul nesincronizării perioadei de emisie de către indivizii crescuți în laborator, cu perioada în care se produce transmisia feromonală în habitatul natural. Datorită longevității mici a indivizilor emittori și perioadelor scurte de emisie, testele în care s-au utilizat momeli naturale au fost de scurtă durată, de la câteva ore la maximum câteva zile.

Pentru a beneficia de avantajele feromonului și a reduce la minim dezavantajele momelilor naturale, atunci când au fost necesare teste de mai lungă durată, s-a procedat la schimbarea momelilor cu altele noi la intervale de o zi (*Anthonomus grandis*), de 1-3 zile (*Heliothis armigera*), până la maxim 7-9 zile (*Laspeyresia pomonella*), asigurându-se insectelor hrană naturală specifică sau o dietă artificială adecvată. La experimentarea momelilor naturale, trebuie de ținut cont de biologia reproducerii speciei studiate, toate operațiile să se execute în perioadele în care are loc transmisia feromonală naturală, cunoscut fiind că unele specii (*Hyphantria cunea*) încep împerecherea imediat după apariția adulților, în timp ce altele au nevoie de o hrănire, de maturare sexuală, care la paduchele din San Jose (*Quadraspiotus perniciosus*) este de 22-23 de zile. În cazul captărilor, care nu au scop depistarea acțiunii de atracție, stabilirea perioadei zilnice de transmisie feromonală, de evaluare a puterilor atractante a momelilor feromonale sintetice, de depistare a prezenței unei specii într-un areal dat ca momeli feromonale s-au folosit un număr mic de female.

Datorită dificultăților legate de dimensiunile dispozitivului care conține insecte vii, de manipularea acestora, de necesitatea înlocuirii repetate a insectelor, de asigurarea și înprospătarea repetată a hranei, de obținerea eșalonată a insectelor care emit feromonul și de posibilitatea stocării lor, puterea atractantă și longevitatea momelilor naturale este limitată, ceea ce determină caracterul limitat al aplicării lor practice. De aceea, până în prezent, momelile naturale au fost folosite cu preponderență în munca de cercetare.

Momelile artificiale sunt constituite din substanța biologic activă și un substrat care asigură emisia treptată și uniformă a substanței active în atmosferă.

Capcanele feromonale reprezintă dispozitive diferite din punct de vedere constructive și se folosesc pentru capturarea și reținerea insectelor atrase de momelile feromonale. Calitatea esențială a unei capcane este randamentul de captură, care indică la proporția dintre indivizii capturați și numărul total de indivizi. Capcanele feromonale asigură reținerea indivizilor atrași din habitat prin fixarea lor pe un strat de lipici nesicativ.

Aplicarea lor are o serie de avantaje, dintre care enumerăm:

- atragerea specifică a insectelor exprimată prin posibilitatea capturării doar a indivizilor speciei din care a fost preparat feromonul,
- asigurarea randamentelor mari de captură.
- facilitarea amplasării, manipulării și întreținerii capcanelor,
- sinecost scăzut în comparație cu pesticidele aplicate,
- inofensivitatea pentru om și animalele superioare.

Deși aplicarea atracantilor sezuali este în plină creștere, totuși în utilizarea capcanelor feromonale au fost înregistrate și unele dezavantaje:

- pierderea adezivității stratului de lipici datorită colmatării suprafeței acestuia cu praf, resturi vegetale și cadavre de insecte.
- în captarea unor insecte cu talie mare (25 mm) s-au dovedit a nu fi eficiente.

În combaterea insectelor dăunătoare se utilizează și capcanele cu lichide. Pentru reținerea insectelor se folosesc lichide cu tensiune superficială redusă, în care insectele capturate se scufundă, păstrând astfel timp îndelungat capacitățile de reținere a capcanei. În acest sens au fost elaborate diferite construcții, cum sunt bunăoară farfuriile sau paharele din plastic umplute cu ulei de bumbac sau cu soluție diluată de detergent în apă cu suprafața liberă sau prevăzute cu acoperiș distanțat pentru a fi protejate de ploaie și de razele solare. Momeala feromonală este fixată prin ace sau fire de metal, plastic sau textile deasupra nivelului lichidului. Dintre dezavantajele acestor capcane enumerăm: dificultățile de amplasare și manipulare, necesitatea menținerii permanente a nivelului lichidului, prețul de cost ridicat, imposibilitatea determinării speciilor capturate.

Dintre diversitatea mare de capcane deosebim și cele chimice, care reprezintă niște construcții cilindrice sau sub formă de paralelipiped având pe margini sub capac și la capete orificii de acces pentru insecte. Momeala se plasează în interior, de obicei atârnată pe partea superioară a capcanei iar în partea inferioară este prevăzută cu un evaporator care conține o substanță insecticidă volatilă cu o pronunțată acțiune de șoc, care crează în interior o atmosferă toxică. Este folosită în capturarea unor specii de fluturi de talie mai mare (*Euxoa ochrogaster*, *Euxoa messoria*) și are randament înalt de capturare.

Feromoni, ca substanțe produse de insecte pe care le folosesc pentru comunicarea chimică între indivizii aceleiași specii, influențează comportamentul acestora de adunare, interacțiune sexuală și alarmare. După identificare și elaborarea schemelor de sinteză aceste substanțe se produc în condiții de laborator și sunt utilizați cu mai multe scopuri:

- **Monitorizare** se aplică în capcane pentru atragerea masculilor, permițând analiza prezența insectelor în câmp și în funcție de numărul și dinamica atragerii permite pronosticarea densității populațiilor de insecte dăunătoare.
- **Captarea în masă** are ca obiectiv evitarea înmulțirea, capturând masculii unei anumite specii care sunt atrași cu un feromon difuzat de dispensator și captați de suprafața plăcii cu lipici.
- **Dezorientarea**, sau confuzia sexuală este legată de aplicarea concentrațiilor sporite de feromon și orientate la evitarea înmulțirea prin dereglarea atracției partenerilor în timpul dansului nuptial și „zăpăcirea” masculilor.
- **Sterilizarea** insectelor se aplică prin aplicarea concentrațiilor de feromon, ceea ce condiționează detriorarea proceselor de maturizare a celulelor sexuale și de fecundare, ceea ce cauzează reducerea puternică a fecundității și depunerea ouălor sterile.

4.9. Metode genetice de combatere a organismelor dăunătoare

Poluarea mediului, apariția rezistenței dăunătorilor față de preparatele chimice, precum și dezechilibrul biologic deteriorat de utilizare abuzivă a lor, se numără printre principalele efecte negative a aplicării pesticidelor. În acest context, împiedicarea reproducerii insectelor dăunătoare prin determinarea controlată a sterilității lor apare ca un procedeu deosebit de atrăgător, cu avantaje incontestabile, cum sunt bunăoară, selectivitatea, absența elementelor poluante și probabilitatea extrem de redusă de formare a rezistenței față de acest tratament.

Sterilizarea se poate obține prin folosirea radiațiilor ionizate produse de diferite surse și prin utilizarea unor substanțe chimice, numite chemosterilizanți, care reduc sau inhibă total capacitatea de reproducere. Radiosterilizarea insectelor se poate realiza prin utilizarea razelor X, radiațiilor gamma provenite din surse de izotopi radioactivi Co_{60} sau Cs_{137} , sau prin utilizarea electronilor accelerați. Sterilizarea insectelor poate fi totală sau parțială, utilizându-se doze de iradiere foarte variabile, în funcție de specie, stadiul de dezvoltare și scopul urmărit. Chemosterilizarea artropodelor poate fi obținută cu ajutorul unor substanțe chimice, atât pe cale de ingestie, cât și prin contact.

Cea mai cunoscută și mai acceptată metodă de control este tehnica insectelor sterile. Metodele genetice sunt fără egal în ceea ce privește specificitatea și siguranța, deoarece o singură specie din ecosistem este afectată și protecția se face fără aplicarea pesticidelor. Deși metodele genetice sunt aplicabile la orice specie de insecte ce se reproduc sexuat, rezultatele înregistrate se referă doar la specii de diptere. Două specii de muște ale fructelor, musca pepenilor (*Dacus cucurbitae*) și musca orientală a fructelor (*Dacus doesalis*), din insulele Okinawa au fost eradicate deoarece, în principalele insule mari ale Japoniei nu există muște ale fructelor, transportul fructelor gazdă netratate din zonele infestate fiind interzis.

Tehnica insectelor sterile, pentru diptere și lepidoptere, presupune creșterea unui număr imens de insecte, sterilizarea masculilor și femelelor prin radiații ionizante și lansarea insectelor sterilizate în natură ca prin împerechere cu indivizi sălbatici să determine un anumit grad de sterilitate. Diferența dintre diptere și lepidoptere constă în aceea că, pentru sterilizarea completă a lepidopterelor sunt necesare doze foarte mari de radiații, comparativ cu cele utilizate pentru sterilizarea completă a dipterelor. Aceste doze ridicate de radiații reduc competitivitatea: scurtarea timpului de viață, lipsa dispersiei insectelor lansate, pierderea sincronizării ritmurilor biologice, reducerea abilității de a transfera spermatozoidii, micșorarea activității sexuale, creșterea timpului de copulare și scăderea longevității spermei. O altă cauză a scăderii competitivității la unele specii este scăderea abilității masculilor de a însemina femelele cu spermă eupirenă. E necesar de menționat că chiar în condițiile când insectele lansate sunt în întregime sterile, supresia dăunătorului încetează odată cu oprirea lansării de insecte sterile. Aceasta e determinat de faptul că frecvența urmașilor normali din punct de vedere cromozomial crește în fiecare generație, deoarece insectele cu translocări cromozomale produc mai puțini urmași, de aceea fiind necesară lansarea continuă de insecte parțial sterile până când populația nativă a ajuns sub pragul economic, iar după aceea este nevoie de lansări permanente de întreținere a efectului.

Sterilitatea prin retroîncrucișare este o metodă superioară celor două metode anterioare. Din păcate, deși teoretic ea se poate aplica unui număr considerabil de specii aparținând aceluiași gen, în prezent metoda este folosită pentru controlul unei singure specii, *Heliothis virescens*. Bazele genetice pentru sterilitatea moștenită nu sunt pe deplin înțelese, cunoscându-se că masculii sterili produc spermă anormală eupirenă și că masculii nu fecundază femelele. Modul în care factorul de sterilitate este transmis de femelele fertile urmașilor nu sunt pe deplin înțelese. Este posibil că acesta este un factor citoplasmatic provenit din strămoșii femelelor unor noctuide (*H.subflexa*) să interacționeze cu materialul genetic de la altă specie (*H.virescens*) și să provoace anomalii în dezvoltarea spermei.

Pentru reușita unui program de combatere prin metode genetice a unei insecte dăunătoare trebuie să existe suficiente date ce trebuie să se refere la următoarele aspecte: - creșterea în masă trebuie să se facă la un preț cât mai scăzut a dăunătorului. Aceasta s-ar putea soluționa prin mecanizarea proceselor și elaborarea unor dispozitive speciale pentru creșterea în masă a insectelor.

- controlul calității materialului biologic utilizat urmărește factorii ce pot spori calitatea insectelor crescute în laborator: dietele artificiale, creșterea timp îndelungat în laborator, care pot asigura adaptarea insectelor la aceste condiții.

- procedurile de sterilizare stabilesc dozele de iradiere și operațiile de iradiere și manipulare a materialului biologic.

- ecologia, dinamica și comportarea, ține de informația referitoare la rata în care populația naturală crește pe parcursul perioadei de vegetație, rolul imigrării din alte zone învecinate sau de la mare distanță, cunoștințele legate de ecosistem, de entomofagii din zonă care pot influența nivelul dăunătorului sau a speciei modificate genetic.

- distribuția și raspândirea insectelor lansate, depinde de stadiul și de modul în care sunt lansate insectele iradiate. De exemplu, *Pectinophora gossypiella* se lansează sub formă de adulți care, înainte de a fi lansați sunt răciți, iradiați și transportați în condiții de răcire pentru lansare aeriană, iar *H.virescens* sunt lansate ca pupe sau adulți. Pentru *Lymantria dispar* pupele sunt iradiate, transportate și puse în cuști, iar adulții apăruți se vor difuza liber.

- monitorizarea programului presupune existența unui sistem extins de capcane pentru a stabili raportul dintre populația naturală de insecte și populația ce cuprinde insecte lansate, cu modificări genetice sau recoltarea ouălor depuse de dăunător, pentru a stabili procentul de eclozare.

- analizele economice presupun efectuarea unei analize aprofundate a speciei dăunătoare, pagubele estimate ce vor fi produse, prețul combaterii, eficacitatea acesteia.

4.10. Utilizarea organismelor modificate genetic în protecția plantelor

În agricultură, omul a realizat întotdeauna încrucișări între culturi pentru a îmbunătăți însușirile și capacitatea de adaptare teritorială a acestora. Prin mijloace de inginerie genetică, în ultimele decenii s-a început ceva diferit, care a depășit limitele naturale prin a combina gene care aparțin unor organisme diferite, care de asemenea, nu pot avea un anumit tip de relație genetică. Datorită acestei manipulari genetice, se obțin organisme cu caracteristici proprii, care acum sunt cunoscute ca fiind OMG-uri.

Studiile științifice independente arată că nici una dintre prestațiile atribuite culturilor modificate genetic nu pot fi verificate. În schimb, în toate cazurile există aspecte grave, daunele serioase, derivate din aceste practici, precum și repercursiunile pe care le au asupra sănătății umane, siguranței mediului și oamenilor, în primul rând a fermierilor.

Odată cu succesele înregistrate în domeniul biologiei moleculare și ingineriei genetice au fost obținute linii de diferite plante transgenice, care asigură proprietăți deosebite, inclusiv rezistența la agenți patogeni, dăunători și buruieni.

Pornind de la particularitățile genelor străine intercalate cu genomul plantelor de cultură și ținând cont de posibilele acțiuni adverse ale organismelor modificate genetic asupra sănătății omului, biodiversității și mediului înconjurător, în lume s-au înregistrat acțiuni energice de stopare a răspândirii și folosirii acestor organisme. OMG reprezintă o temă extrem de controversată în întreaga lume, ridică numeroase întrebări privind impactul acestora asupra sănătății umane, biodiversității, agricultorilor, legislației etc. Este primordial să fim siguri ca alimentele pe care le consumăm și plantele care sunt cultivate nu prezintă nici un fel de riscuri.

Foarte impresionantă este utilizarea OMG datorită toleranța lor la erbicide, lucru bazat pe următoarele:

- Reprezintă rezultatul inoculării genei care asigură translarea fermentului, care inactivează erbicidul și asigură rezistenței plantei la acest erbicid.
- Este cea mai răspândită tehnologie de obținere a plantelor transgenice, fiind și cea mai economică.
- Plantele tolerante la erbicide au un punct vulnerabil, deoarece ele sunt rezistente doar la un singur erbicid, susceptibil la fermentul determinat de gena străină

O altă direcție prioritară în aplicarea OMG este rezistența lor la insectele dăunătoare, lucru ce se bazează pe:

- Elaborarea și aplicarea insecticidelor biologice în baza bacteriilor din specia *Bacillus thuringiensis* (24 variante patologice),
- Încadrarea genei endotoxinei Bt în genomul oricărei specii de plante permite expresia proteinei insecticide, ceea ce asigură rezistența plantei-gază la insectele dăunătoare.

Pe parcursul ultimilor ani se simte reacția diferitor organizații, îndeosebi a antiglobaliștilor, care resping folosirea OMG. Drept temei al activităților de limitare a plantelor transgenice au fost luate unele riscuri potențiale legate de folosirea lor:

- genele organismelor modificate genetic pot fi transmise cu polenul organismelor sălbatice înrudite, iar descendenții lor hibrizi obțin proprietăți noi sau capătă capacități de concurență cu alte plante;
- plantele transgenice pot deveni buruieni pentru agricultură, eliminând alte plante;
- plantele transgenice pot fi toxice sau alergente, prezentând un pericol direct pentru om, animale domestice și cel din fauna spontană.

Efectuând cercetări în domeniul evaluării și managementului riscurilor legate de utilizarea organismelor modificate genetic, evidențiem 5 direcții principale de risc, printre care enumerăm:

- fluxul orizontal de gene, poluând formele parentale valoroase și materialul genetic din centrele de origine;
- apariția formelor noi de patogeni, superburieni, supervectori de transmitere a elementelor genetice noi;
- inducerea instabilității genomice în genomele-țintă, ce poate reduce biodiversitatea;
- modificarea microflorei omului, sporind rezistența bacteriilor la antibiotice;
- manifestarea proprietăților alergene cauzate de proprietățile proteinelor exotice.

Analizând efectele potențiale ale OMG, e necesar de prezentat și alte hazarduri posibile legate de folosirea largă a lor, cum sunt bunăoară:

- Acumularea toxinelor și alergenților alimentari,
- Sporirea riscului de cancer,
- Reducerea calității produselor alimentare,
- Dezvoltarea rezistenței la antibiotice,
- Sporirea cantităților de pesticide interzise și inutilizabile,
- Poluarea genetică,
- Reducerea populațiilor de insecte benefice și afertilității solului,
- Crearea "Superburienilor" și "Superdăunătorilor",
- Dezvoltarea virusurilor și speciilor noi de patogeni,
- Apariția fenomenului de "Bioinvazie" genetică,
- Hazardurile socio-economice și etice.

Cele mai răspândite au devenit OMG, care manifestă toleranța la ierbicide, fiind obținute prin introducerea unei gene de la o bacterie rezistentă la unele ierbicide. Întru asigurarea omenirii cu produse alimentare calitative și în cantități necesare au fost înregistrate diferite OMG cu compoziția biochimică modificată pentru producerea diferitelor alimente. Evaluarea la punerea pe piață a alimentelor este foarte diferită în cazul alimentelor tradiționale, față de cele noi, obținute din OMG. Identificarea alimentelor care trebuie să fie supuse evaluării riscului, inclusiv pentru cele obținute din OMG, reprezintă una din direcțiile principale de activitate a organelor naționale și internaționale de control.

Cadrul legal european include:

- Directiva 90/220/EC,
- Directiva 2001/18/EC,
- Primul pas în procedura de omologare – constă în evaluarea de către experți a notificării pentru aprobarea OMG pe piață de către țara în care produsul a fost aprobat pentru prima dată. În cazul deciziei pozitive țara-parte la Convenția de la Cartagena, sau prin intermediul părților subsidiare, informează Comisia și celelalte state. Dacă nu sunt careva obiecții la notificarea înaintată, acest stat poate elibera certificatul, care este valabil pentru toată UE.

- În cazul înregistrării obiecțiilor din partea altor țări-membri, e necesară discutarea și adoptarea unei decizii la nivelul comunității. Comisia întreprinde consultări cu Consiliile Științifice pe probleme de sănătate publică și aprobă decizii după obținerea avizului pozitiv de la Consiliul de Reglementare, constituit din reprezentanții statelor-membre.

În scopul îndeplinirii Legii privind ratificarea Protocolului de la Cartagena privind securitatea biologică, a fost desemnat Ministerul Ecologiei și Resurselor Naturale în calitate de autoritate națională. Ulterior, a fost elaborată Legea nr. 755-XV din 21.12 2001 privind securitatea biologică, care, deși este armonizată cu Directiva Europeană nr. 2001/18/EC privind introducerea deliberată în mediu a organismelor modificate genetic și reglementează activitățile legate de obținerea, testarea, producerea, utilizarea și comercializarea OMG, totuși necesită perfecționare profundă.

Discuțiile în jurul OMG se axează în jurul fenomenelor de risc, întrunite în:

- transmiterea "noilor gene" din plantele modificate la plantele aceleași specii sau similare prin răspândirea de polen;
- transferul "noilor gene" la microorganismelor din sol;
- pierderea biodiversității, datorită cultivării câtorva genotipuri transgenice în întreaga lume, cu dispariția consecventă a speciilor existente în prezent;
- extinderea folosirii pesticidelor ca urmare a însurării plantelor de toleranță la erbicide stimulate genetic;
- transferul caracterelor de rezistență la insecte la plantele modificate genetic.

Interzicerea OMG este determinată de necesitatea garantării dreptului consumatorilor și producătorilor la alimente și, respectiv, la o agricultură fără organisme modificate genetic, promovarea dezvoltării de teritorii libere de OMG-uri, prioritizarea agriculturii nontransgenice în toate cazurile nesigure ale producției cu OMG-uri, stabilirea și urmărirea persoanelor responsabile de contaminare atât a procesatorilor cât și a consumatorilor de OMG-uri.

4.11. Măsuri și mijloace populare de combatere a bolilor și dăunătorilor

Pornind de la necesitatea combaterii operative a agenților patogeni ai bolilor și organismelor dăunătoare, agricultorii permanent au întreprins diferite acțiuni de reducere a pierderilor de roadă. Actualmente direcția principală de utilizare a mijloacelor populare reprezintă utilizarea mijloacelor agrotehnice și a extractelor vegetale cu proprietăți insecticide și fungicide. Metodele agrotehnice reprezintă o pârghie eficientă de control a densității organismelor dăunătoare prin aplicarea operațiilor tehnologice de producere a culturilor agricole. Avantajele utilizării extractelor vegetale, ca metode populare de combatere a organismelor dăunătoare, spre deosebire de pesticide, constă în caracterul inofensiv al acestora și lipsa fenomenelor de formare a raselor de patogeni și a liniilor de insecte rezistente la produsele chimice sintetice. De regulă acestea sunt propuse agriculturilor pentru loturile de pe lângă casă, precum și permierilor pentru câmpurile mari Ele reprezintă o pârghie eficientă pentru fermierii aflați la faza de conversie sau care purced spre agricultură ecologică. Combaterea organismelor dăunătoare cu extracte vegetale reprezintă o soluție comodă de control fără afectarea sănătății populației și mediului înconjurător. Din punct de vedere tehnologic aplicarea lor este identică cu cea de folosire a pesticidelor, utilizând câteva stropiri cu interval de 5-7 zile. Aplicarea lor necesită cunoașterea profundă a organismelor dăunătoare și poate înregistra eficacitate înaltă în combinație cu diverse alte mijloace de protecție a plantelor. Dintre acestea un loc deosebit revine următoarelor.

Tăierile mecanice fitosanitare reprezintă o adaptare a procedeelor tehnologice de producere a culturilor agricole, îndeosebi a celor multianuale. Arborii, pomii fructiferi și vița de vie creează condiții favorabile pentru multe animale și, în special, pentru insecte. Unele insecte devin dăunătoare doar din cauza populației mari pe o singură plantă. Însă, natura, pe parcursul evoluției multimilenare, a creat diferite mijloace de sincronizare a dezvoltării componentelor ecosistemelor, oferind astfel posibilitatea menținerii echilibrului dinamic dintre ei. Examinând cu atenție coroana pomului, se poate observa ouă de insecte depuse pe ramuri de grosimea creionului (inelarul), cuiburi de iarnă și de vară ale dăunătorilor (omida păroasă a dudului,

nălbarul, fluturele cu coada aurie etc), care pot fi ușor înlăturate la tăiatul și răritul coroanelor acestor pomi primăvara devreme. În acest sens se utilizează utilajul tehnologic destinat pentru întreținerea culturilor agricole.

Brâe-capcane. Pornind de la dependența dintre nivelul impactului organismelor dăunătoare de numărul indivizilor populației lor, lucrătorii agricoli permanent sunt preocupați de reducerea densității lor. Este bine cunoscut că larvele unor lepidoptere, cum este bunăoară *Cydia pomonella* L., migrează din pom sub coroana acestuia pentru a se împupa. În scopul nimicirii lor au fost elaborate și se aplică brâele-capcane, care reprezintă fâșii de carton gofrat sau țesături vechi cu lățimea de 15-20 cm, ce se fixează în jurul tulpinii la înălțimea de 40-80 cm de la sol. Pentru brâu se selectează sectoarele netede a tulpinii și curățate de coaja uscată. Larvele găsesc culcuș și rămân în brâu, iar apoi sunt distruse. Brâele se instalează după 2 săptămâni de la sfârșitul înfloririi. Pe lângă utilitatea cu scopul combaterii, brâele-capcane mai sunt folosite și pentru monitorizarea dezvoltării insectelor dăunătoare.

Capcane de sol sunt confecționate și utilizate pentru combaterea insectelor epigeice. Cel mai frecvent se folosesc pentru captarea coropișnițelor. În acest sens în luna septembrie se sapă șanțuri de până la 0,5 m adâncime care se acoperă cu gunoi de grajd. În aceste șanțuri coropișnița își găsește loc de iernat. După primele înghețuri gunoiul de grajd se împrăștie, iar insecta piere din cauza frigului. Pornind de la plasticitatea acestui dăunător pentru combaterea lui se folosesc și alte tipuri de capcane, cum sunt bunăoară vasele din plastic, în care se aplică amestecul de drojzii și mierea de albine. Vasul se îngroapă în sol până la nivelul gâtului. Mirosul amestecului atrage coropișnițele în sticlă, acestea se îneacă sau nu mai pot ieși la suprafață.

Insecticidele naturale reprezintă un remediu eficient utilizat pentru combaterea atât a agenților patogeni, cât și a insectelor dăunătoare, îndeosebi a celor cu aparatul bucal sugător și cu corp moale, cum sunt bunăoară, afidele, puricii meliferi, acarienii, ploșnițele, omizile nălbarului, albilițelor, noctuidelor, moliilor. Tot mai frecvent se aplică diverse extracte din diferite plante, inclusiv cele din flora spontană. În acest sens foarte importantă este producerea preparatelor din plante.

Repelenți naturali reprezintă substanțe secrete de unele plante și au efecte repulsive pentru dăunători, folosindu-se pentru respingerea insectelor dăunătoare. Rezultate serioase au fost obținute la utilizarea cepei și usturoiului, care fiind sădite printre plantele cultivate în grădină, stopează dezvoltarea afidelor și acarenilor. În acest sens se folosesc mai multe plante, cum ar fi bunăoară:

- Muștarul alb manifestă proprietăți repelente pentru șoareci. Pentru aceasta planta se seamănă printre rândurile livezilor sau pe marginea lor.
- Cânepa, fiind îngropată primăvara devreme în sol, protejează planta de atacul larvelor cărăbușului de mai. Se recomandă de semănat printre plantele de mazăre, pe marginile terenurilor cultivate cu sfeclă, protejându-le de afide și purici.
- Bobul, fasolea, linte, năutul, semănat pe marginea grădinilor, protejează plantele cultivate de cârtițe și orbeți.
- Crizantemele sădite pe lângă plantele cultivate alungă coropișnițele.
- Gazul lampant se folosește împotriva coropișniței. Pentru aceasta se iau cârpe îmbibate cu gaz și se îngroapă în zona de dăunare a coropișniței.
- Infuzia de bălegar se utilizează împotriva făinării coacăzului și agrișului. În acest sens o găleată de bălegar fermentat se diluează cu apă în raport de 1:5 și se ține 5 zile, se strecoară, stropind apoi plantele.
- Crăițe (*Tagetes patula*, *T. signata*, *T. minuta*) manifestă acțiune repelentă pentru dăunătorii legumelor, în special pentru albilița verzei, pentru nematozi și gândacul din Colorado. Se cultivă câte două rânduri la distanța de 40-50 cm între ele.
- Gălbenelele au acțiune repelentă pentru gândacul din Colorado, cultivându-se printre rândurile de cartofi, vinete, tomate.
- Urzica vie se folosește ca purin, pentru stimularea creșterii răsadurilor și a plantelor tinere și pentru combaterea agenților patogeni.

- Mușețelul se aplică pentru tratarea semințelor în scopul stimulării germinației și combaterea agenților fitopatogeni.
- Ceapa se aplică ca purin fermentat, diluat de 10 ori pentru fortificarea plantelor și în combaterea bolilor bacteriene și criptogamice.
- Usturoiul se întrebuițează ca infuzie, macerat, suc împotriva bolilor bacteriene la plante.

Printre preparatele repelente se întâlnesc și o serie de substanțe minerale, cum sunt bunăoară:

- Piatra acră, sau alauna, reprezintă praf cristalin fără miros, care se extrage din șisturi naturale și conține sulfat dublu de aluminiu și potasiu. Se folosește sub formă de soluție în concentrație de 0,4 %, fiind eficient împotriva afidelor, omizilor, limacșilor.
- Făina de bazalt reprezintă particule mici (20 mcm). Se aplică prin prăfuire. Preparatul are proprietăți de îndepărtare a multor specii de dăunători.
- Permanganatul de potasiu posedă acțiune dezinfectantă, inhibând dezvoltarea ciupercilor și bacteriilor. Se folosește în concentrație de 0,01-0,03 % pentru tratarea semințelor, bulbilor și a rădăcinilor răsadurilor și puieților.
- Apă de sticlă reprezintă o emulsie constituită din silicat de sodiu sau de potasiu, care manifestă acțiune dezinfectantă și adezivă și se folosește pentru tratarea plantelor, schimbând pH-ul de la suprafața frunzelor și formând o peliculă greu penetrabilă pentru sporii ciupercilor. Se folosește în concentrație de 1-2% pentru prevenirea atacului de boli și în concentrație de 0,5% ca adeziv în soluțiile de sulf umectabil și zeamă bordoleză.
- Sulful umectabil se folosește în diferite concentrații pentru combaterea făinării la castraveți (20-25 kg/ha), pomi fructiferi (11-20 kg/ha), vița de vie (30 kg/ha).
- Polisulfura de calciu, sau zeamă sulfo-calcică conține 12 % de sulf, care manifestă acțiune fungicidă. Se folosește în concentrație de 2,0% împotriva făinării mărului și viței de vie.
- Piatra vânăță se folosește pentru prepararea zemei bordoleze și manifestă acțiune fungicidă și bactericidă. Se folosește în diferite concentrații pentru prevenirea și combaterea pățării frunzelor de prun, vișin și cireș, ciuruirii frunzelor de cais și piersic, manei viței de vie, focului bacterian la gutui, păr și măr și a moniliozei sămburoaselor ș.a.
- Hidroxidul de cupru se folosește în diferite produse comerciale, care conțin 50 % de cupru metalic, care manifestă acțiune fungicidă și bactericidă, fiind folosit în diferite concentrații.
- Oxidul de cupru reprezintă praf de culoare albastră care se folosește în diferite concentrații: 0,15-0,20 % împotriva moniliozei la prun și a rapănului la măr, 0,2-0,4 % pentru prevenirea și stoparea atacului de mană la tutun, 0,4-0,6 % pentru prevenirea atacului de mană la cartof (4-5 kg/ha), tomate (4-5 kg/ha), cucurbitacee (4-5 kg/ha) și la vița de vie (5-6 kg/ha).

Proprietăți asemănătoare demonstrează și unele produse minerale, care mai manifestă și acțiuni insecticide. Printre acestea se întâlnesc mai multe produse.

- Săpunul de potasiu reprezintă o pastă sau lichid care conține acizi grași, hidroxid de potasiu, alcool etilic și glicerina) și manifestă acțiune asfixiantă. Se folosește pentru combaterea omizilor, acarienilor, și a afidelor. Tratamentul se aplică singur sau în amestec cu alte preparate prin stropirea repetată a plantelor:
- Sulfatul de aluminiu reprezintă un lichid cu acțiune insecticidă, care se folosește prin stropiri împotriva muscuitei albe de seră.
- Uleiurile parafinice reprezintă un lichid de culoare deschisă, care conține circa 90% de ulei mineral care manifestă acțiune asfixiantă superioară săpunului de potasiu. Se folosește în concentrație de 1,5 % pentru stropirile târzii de iarnă și timpurii de primăvară împotriva păduchelului din San Jose și a ouălor hibernante de acarieni.
- Soluția de oțet reprezintă amestecul unui litru de oțet cu 3 linguri de sare și 2 litri de apă și se aplică pentru combaterea buruienilor, fiind folosită doar o dată pe lună.

- Solutia de sapun se prepară dintr-o bucată de săpun de casă (100 g) în 5 l de apă și se folosește pentru combaterea buruienilor.
- Cartonul se aplică ca mulci cu proprietăți erbicide, folosind plăci de carton obisnuit acoperite cu un strat de sol la adancimea de 10-15 cm.
- Mulciul ca erbicid constă dintr-un strat de scoarță, muschi de turbă, nămol de turbă, compost, ace de pin, paie, pietris, plastic, sau alte materiale similar, care sunt răspândite în mod uniform pe suprafața solului.
- Trifoiul alb se aplică în calitate de mulci viu în stoparea dezvoltării buruienilor datorită particularităților acestuia de a elimina diferite substanțe biologice active, care stopează dezvoltarea buruienilor, inclusive și a celor perene.

Reglarea densității populațiilor de organisme dăunătoare în agricultura ecologică se face și prin combaterea cu diferiți prădători naturali, atrăgând animale care se nutresc cu insecte și alți dăunători. Pentru aceasta se crează condiții optime de adăpost și de hrană pentru fauna utilă (broaște, șopârle, șerpi, păsări insectivore), precum și creșterea artificială a acestora.

Foarte utilă este aplicarea insectelor utile contra celor dăunătoare, adică a entomofagiilor.

Metodele genetice sunt foarte importante pentru protecția plantelor, deoarece valorifică însușirile naturale ale plantelor și nu au impact negativ asupra mediului înconjurător.

Selecția și ameliorarea plantelor reprezintă totalitatea acțiunilor de evidențiere și utilizare a resurselor naturale de reducere a daunelor provocate de organismele dăunătoare. Deși ele sunt legate de implementarea unei game complexe de acțiuni orientate la manifestarea relațiilor dintre organismele dăunătoare și plantele de cultură, totuși utilizarea mecanismelor de imunitate, rezistență și toleranță impresionează prin realizările sale practice. Drept rezultat au apărut varietăți noi de plante cu calități superioare, inclusiv cu rezistență sporită la competiția cu agenții patogeni, dăunătorii și buruienile, sau chiar la atacul factorilor abiotici ai mediului. Astfel sunt implementate varietăți (linii, populații, soiuri și hibrizi) cu potențial productiv și calitativ maxim și cu rezistență superioară la organismele dăunătoare. Geneticienii, amelioratorii și știința agricolă a creat, iar comercianții au scos imediat pe piață organisme rezistente la dăunători (porumb rezistent la sfredelitor, cartof rezistent la gândacul din Colorado), agenți patogeni (floarea soarelui rezistentă la Putregaiul alb, măr rezistent la agenții fungici, precum și o gamă largă de soiuri rezistente la erbicide (soia, porumb, rapiță).

5. CONVERSIA DE LA AGRICULTURA CONVENȚIONALĂ LA CEA ECOLOGICĂ

Pornind de la modul specific de producere și procesare a produselor agroalimentare ecologice, toate acțiunile din acest domeniu de activități sunt cele mai reglementate și monitorizate. Deosebit de reglementate sunt activitățile de trecere de la agricultura convențională la cea ecologică, sau perioada de tranziție, numită și conversie.

În cazul unei exploatații în cadrul căreia se inițiază o activitate de producție ecologică, se aplică următoarele norme:

- (a) perioada de conversie începe cel mai devreme atunci când operatorul informează autoritățile competente cu privire la activitatea sa și când supune exploatația sa unui sistem de control;
- (b) pe durata perioadei de conversie se pun în aplicare toate normele stabilite pentru fermele certificate;
- (c) se definesc perioade de conversie specifice tipului de cultură sau de producție animală;
- (d) într-o exploatație sau unitate a cărei activitate este parțial dedicată producției ecologice și parțial conversiei la producția ecologică, operatorul separă produsele obținute din producția ecologică de cele obținute din producția în conversie, separă animalele, sau asigură posibilitatea separării cu ușurință a acestora, și menține un registru adecvat pentru a evidenția această separare;

(e) pentru a stabili perioada de conversie menționată anterior, se poate lua în considerare o perioadă imediat precedent debutului perioadei de conversie, dacă sunt întrunite anumite condiții;

(f) animalele și produsele animale realizate în perioada de conversie nu sunt comercializate și însoțite de indicații privind etichetarea și promovarea produselor menționate.

Una din problemele-chee în agricultura ecologică este acreditarea firmelor producătoare și respectarea standardelor aprobate de organele abilitate, cum sunt bunăoară cele elaborate de Comisia Comunității Europene (Grolink, 2003). În conformitate cu acestea, un anumit produs obține calificativul "ecologic" numai după ce el a fost supus unei proceduri de certificare, și drept rezultat el obține un semn de etichetare "bio", "eco" etc. Semnul "Ecologic" indică consumatorului faptul ca produsul respectiv a fost fabricat, folosind metodele respective. În acest sens "ecologic" este mai mult un indice de proces decât de produs.

În urma inspecțiilor efectuate de organismele de control, operatorii care au respectat regulile de producție vor primi certificatul de produs ecologic și își vor putea eticheta produsele cu mențiunea „ecologic”. Pe eticheta care se aplică pe un produs ecologic sunt obligatorii următoarele mențiuni: referirea la modul de producție ecologic, sigla, numele și codul organismului de inspecție și certificare care a efectuat inspecția și a eliberat certificatul de produs ecologic. E de menționat că diferite țări au reușit să elaboreze siglele naționale, reflectând particularitățile specifice ale diferitor țări

Siglele naționale specifică produsele ecologice, alături de sigla comunitară și pot fi utilizate în scopul unei mai bune vizualizări de către consumatori a produselor obținute din producția ecologică. Siglele garantează ca produsul, astfel etichetat, provine din agricultura ecologică și este certificat de un organism de inspecție, certificare și acreditare.

Este evident că respectarea standardelor, inspecția și certificarea sunt elemente deosebit de importante într-un sistem de agricultură ecologică. Doar respectarea acestor cerințe permite obținerea produselor ecologice.

Acreditarea organizațiilor preocupate de obținerea produselor ecologice garantează independența, transparența și un grad înalt de încredere, însă aceasta presupune că firma acreditată va asigura respectarea condițiilor de creștere și procesare a produselor în conformitate cu regulile agriculturii ecologice. Procesul de acreditare a unei organizații de certificare este costisitor, iar confirmarea anuală a acreditării constituie 5,000 Euro. Cu regret acest proces este deosebit de complicat și necesită mult timp și forțe considerabile. O alternativă reală sistemului internațional de acreditare ar fi fondarea și acreditarea sistemelor naționale de control, care ar putea reprezenta o provocare pentru țările Comunității Economice Europene.

Primele acțiuni ale fermierilor interesați de producția agroalimentară ecologică, vizează utilizarea metodelor de lucru bazate pe reciclarea materialelor organice naturale, respectarea cu strictețe a asolamentului și rotației culturilor, precum și integrarea creșterii animalelor. Fermierii care doresc să adapteze lotul propriu la producția agroalimentară ecologică, trebuie să respecte perioada de tranziție numită „perioada de conversiune” - timp cuprins între începutul respectării normelor de producție agroalimentară ecologică și momentul certificării acestei producții.

Pe întreaga perioadă fermierii trebuie să se conducă de principiile producerii ecologice și conversiunea producției convenționale la cea ecologică, care are drept scop realizarea unui agroecosistem echilibrat și durabil. Întreaga unitate de producție sau o parcelă a acesteia, incluzând creșterea animalelor, trebuie să fie transformată în conformitate cu cerințele standardelor producției agroalimentare naționale și internaționale într-o anumită perioadă, care va fi de: 2 ani pentru culturile de câmp anuale, 3 ani - pentru culturile perene și plantații multianuale, 2 ani - pentru pajști și culturile furajere, 12 luni - pentru vite pentru carne, 6 luni - pentru rumegătoare mici și porci, 12 săptămâni - pentru animale de lapte, 10 săptămâni - pentru păsările pentru producția de ouă și/sau carne, 1 an - pentru albini, dacă familia a fost procurată din stupine convenționale. Rezultate bune au fost obținute la producerea mazării ecologice.

Dar, în afară de aceste două etape este necesar de a certifica și procesul de comercializare a produselor ecologice (inspecția locului de vânzare, secțiilor, lăzilor, depozitelor). La prima

implementare a angajamentelor de inspecție, operatorul și organismul de inspecție și certificare întocmesc și semnează un document de obligațiuni reciproce. Accesul organismelor de inspecție la toate documentele și înregistrările menționate în schema de inspecție este foarte esențial. Operatorul inspectat trebuie să ofere organismelor de certificare acces liber la toate spațiile și terenurile întreprinderii, precum și să păstreze toate documentele necesare în cazul de audit, care includ: harta/planul cu toate suprafețele de teren și clădirile din fermă, detalii asupra tuturor culturilor și animalelor din fermă, detalii asupra tuturor materialelor folosite pe teritoriul fermei și sursa lor de proveniență, listele detaliate ale culturilor - incluzând asolamentele, sursele tuturor materialelor utilizate pentru fertilizarea solului și protecția plantelor, toate materialele folosite în controlul bolilor, dăunătorilor, proveniența semințelor folosite ș.a.

La obținerea produselor crescute conform metodelor de producție ecologică și implementarea perioadei de conversiune este necesar de înregistrat această activitate la un organism de inspecție și certificare în domeniul producției agr o alimentare ecologice autorizat de Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare. Acest organism de certificare, independent de producător, are însărcinarea de a determina gradul de corespundere a produselor crescute și obținute cu prevederile Standardelor de producție ecologică. Pentru prima etapă se certifică solul, în limita normelor acceptate a conținutului de substanțe chimice. Apoi se certifică procesul de producție și după aceste două etape, organismul de certificare conferă calitatea „Produs ecologic”.

Recoltarea produselor ecologice nu are elemente de specificitate. Important în această fază tehnologică este să se respecte principiile agriculturii ecologice. Condiționarea implică aceleași reguli ca și recoltarea. Ambalarea se face în ambalaje standard, conform normelor IFOAM și legislației în vigoare. Etichetarea produselor ecologice constituie ultimul pas în cadrul tehnologiei de obținere a produsului „eco”, dar și primul pas în asigurarea consumatorilor asupra faptului că produsul respectiv este obținut prin metode ecologice și că este certificat ca ecologic. În mod practic, în cazul cerealelor cultivate în sistem ecologic se poate întâlni una din următoarele situații: produs certificat ecologic sau produs provenind din gospodărie în conversie.

Produsele agroalimentare de la fermele ecologice necesită a fi împachetate pentru a preveni contaminarea și substituirea în perioada transportării. Produsul trebuie etichetat cu următoarea informație: numele și adresa producătorului, procesorului sau importatorului, denumirea produsului și etichetat cu logoul „Produs ecologic”.

Produsele agroalimentare ecologice din perioada de conversie nu se inscripționează cu sigla “Eco” de certificare-identificare. Referitor la etichetarea produselor provenind din gospodăriile aflate în perioada de conversie e necesar de respectat regulile specifice privind etichetarea produselor agroalimentare ecologice.

6. MARKETINGUL PRODUSELOR ECOLOGICE

Dezvoltarea agriculturii intensive în majoritatea țărilor pune mai mult accentul pe nivelul înalt de producere și mai puțin este preocupată de cerințele consumatorului din punct de vedere a calității interne a produselor, pe de o parte și de protecția mediului înconjurător, pe de alta. Consumatorii au devenit mai îngrijorați de conținutul înalt de grăsimi, zahăr, sare, reziduuri de pesticide în produsele agricole, ceea ce a stimulat dezvoltarea unei peți pentru produse sănătoase din punct de vedere a organismului uman.

În acest context, agricultura ecologică a venit să îndeplinească cerințele pieței. În același timp, trebuie să menționăm, că succesul unei ferme ecologice este determinat în mare măsură de posibilitățile pieței de desfacere pentru astfel de produse. Vorbind despre marketing trebuie să înțelegem, că nu este vorba de vânzare în sens direct, sau de un proces de convingere a cumpărătorului să procure produse care nu sunt atât de solicitate. Marketingul în concepția noastră înseamnă identificarea produselor de care consumatorul are nevoie și furnizarea către el a acestor produse de o calitate solicitată, la un preț rezonabil, la timpul și locul potrivit pentru cumpărător. Pentru un producător ecologic este foarte greu să concureze în piață cu un fermier tradițional, din motivul că produsele convenționale la exterior pot fi cu mult mai prezentabile și

atrăgătoare pentru cumpărător. Acest fapt și îl face pe cumpărător să procure produsele fără a bănuși pe metoda de cultivare sau calitatea produselor.

Piața produselor ecologice a început să se dezvolte la sfârșitul anilor 70, când consumatorii au început a căuta produse cultivate, fără pesticide și de o valoare nutritivă mai bună. Așa în piață au apărut primele produse cu reclama de "produs crescut cu îngrășăminte organice", ceia ce era departe de adevăratele produse ecologice. Actualmente este deja cunoscut că unica cale de protejate a cumpărătorului și producătorului este implementarea standardelor de producere și procesare elaborate de un comitet independent și competent, care nu ar avea un interes direct de comerț. Astfel de standarde au fost deja elaborate în Marea Britanie, Germania, Franța de către organizații abilitate, în primul rând IFOAM, care sunt aplicate de mai mulți ani. Aceste standarde nu dau posibilitate de a aprecia în piață care produs este organic și care convențional.

Standardele sunt elaborate pentru tehnologiile de producere și specifică condițiile de producere pentru a obține o marfă, care poate fi numită ecologic. În piață numai eticheta marfară ne poate vorbi despre originea produsului, iar producătorul trebuie să garanteze respectarea standardelor de cultivare a acestor produse.

Marketingul produselor ecologice poate fi apreciat convențional de patru factori principali: economia națională, fermierul, produsul și consumatorul. La nivel național guvernele pot lua decizii de susținere a producerii ecologice în funcție de nivelul de dezvoltare a țării, orientându-se în special, la protejarea mediului înconjurător. În majoritatea țărilor producătorul organic este protejat de stat, pentru a minimaliza riscul de faliment a gospodăriei în perioada de tranziție la sistemul ecologic.

Fermierul este responsabil pentru luarea de decizii de a produce și a comercializa produsele ecologice. Nimeni și nimic nu ar putea forța fermierul să cultive asemenea produse, dacă ele nu sunt solicitate. Numai acele produse vor fi comercializate, de care are nevoie consumatorul. Marketingul produselor ecologice este ideal atunci, când este susținut de toți factorii menționați anterior.

Procesul de realizare a produselor ecologice ar putea fi împărțit convențional în trei faze. Prima fază include cercetarea și analiza problemelor producerii ecologice și posibilitățile de dezvoltare în zona dată. Aici sunt incluși în discuții producătorii, consumatorii și vânzătorii în problemele de volume, prețuri, metode de vânzare, tipuri de piețe, ș.a.

La faza a doua se decide cum de procedat. După ce s-a studiat piața și analizat posibilitățile de dezvoltare, se ia decizie referitor la tipul de produs ecologic, volumul și perioada de cultivare, modul de prezentare a mărfii și piața de desfacere. E necesar de menționat că la această fază e rațional de semnat contracte între agenții implicați în marketingul produselor.

Faza a treia constă în transformarea planului în acțiune. La fiecare din aceste faze aveți de pus o mulțime de întrebări la care trebuie să obțineți răspuns. Analiza lor și decizia corectă va aprecia succesul vânzărilor. Mai jos vă prezentăm câteva din întrebările ce apar la faza inițială de dezvoltare a marketingului produselor organice:

- Informație despre produs trebuie să includă cele mai răspândite specii cultivate la moment ca produs organic, perioada de producere și momentul recoltării, analiza comparativă a recoltei ecologice și celei convenționale, volumele de producere din zona dată, prețurile de realizare, costurile de producere, recoltare, transportare, precum și problemele de bază la producerea lor în sistemul ecologic.
- Informație despre partea investițională trebuie să includă caracteristica materialului Semincer și săditor, a fertilizanților, ambalajelor accesibile pentru producerea ecologică, precum și calitatea lor, posibilitățile obținerii asistenței tehnice și capacitățile financiare a fermierilor de a investi în viitoarea fermă ecologică, precum și despre facilități acordate de Stat la producerea, procesarea și comercializarea produselor obținute.
- Informație despre sistemul de piață va reflecta modul de realizare la moment a acestui produs și care este consumatorul lui, prezența intermediarilor și dilerilor de vânzări, prețurile oferite de cumpărător, caracteristica ambalajelor, modul de transportare și cât de atrăgătoare este producția ezipusă spre comercializare.

Producătorii ecologici începători greșesc mult, socotind că pentru a vinde cu succes produsele sale este suficient să ai afișată emblema "produs ecologic". Chiar dacă marfa este produsă organic, este foarte important de a acorda o atenție deosebită prezentării exterioare a produselor. Dacă fructul care îl vindeți este afectat de dăunători sau de boli, nu v-a fi suficient să-i spuneți cumpărătorului că marfa a fost crescută organic și din această cauză este afectată. Acest fapt nu-l va convinge pe cumpărător să procure astfel de produse.

Un alt aspect important al marketingului produselor organice este ambalajul. Cutiile din carton colorate intens, tratate cu parafină sau alte preparate nu sunt recomandate pentru ambalarea produselor organice. Livrarea producției organice de la producător direct la consumator este pe larg folosit ambalajul din lemn natural: lăzi și coșulețe împletite. Dar fiți atenți, astfel de ambalaj poate fi foarte scump și ar putea să vă afecteze prețul de cost.

Deși se cunosc mai multe tehnologii de organizare a vânzării, totuși în realizarea produselor agro-alimentare ecologice contează cui și cum se vinde. Este bine cunoscut că la început nu trebuie de mizat pe vânzări mari. De obicei, la începutul producerii, fermierii se aleg cu volume de vânzări limitate din cauză că nu sunt cunoscuți în piață și, uneori, o parte din producția organică este vândută la același preț cu producția convențională. Primii clienți ai produselor organice vor fi consumatorii mici, de tipul familiilor cu o stare material bună, care doresc să aibă producția livrată la ușă o dată pe săptămână, în ambalaj atractiv, cu un asortiment variat. Un alt tip de consumator pot fi grădinițele de copii, spitalele, casele pentru oameni în vârstă, etc.

Un suport esențial la comercializarea produselor organice o au persoanele și organizațiile intermediare, care se ocupă cu colectarea și comercializarea producției organice. Produsele organice crescute în condițiile Moldovei prezintă o marfă strategică pentru export, inclusiv în Europa.

Consumatorii de produse ecologice sunt receptivi și reacționează prompt la schimbările pieței și orientarea ecologică a ei. Dinamica producerii și consumului de produse agroalimentare ecologice este una pozitivă și această evoluție ascendentă a pieței produselor agricole și alimentare ecologice este datorată de factorii următori:

- pierderea încrederii în produse alimentare convenționale după un șir lung de scandaluri alimentare,
- dorința consumatorilor de a evita reziduurile de pesticide din alimente și de a consuma alimente care nu conțin organisme modificate genetic (OMG-uri),
- respectarea celor mai înalte standarde cu privire la bunăstarea animalelor,
- protecția și îmbunătățirea mediului înconjurător, inclusiv dorința de a proteja mediul de contaminarea cu OMGuri,
- încrederea în activitatea organismelor de inspecție și certificare și în standardele legale de producție, cuprinzând toată producția ecologică, inclusiv procesarea,
- asigurarea sănătății și securității tuturor lucrătorilor din fermă și din alimentație;

Etichetarea și reclama metodelor de producție ecologică se referă numai la produsele care se supun legislației comunitare, mai mult, producătorul trebuie să fie subiectul măsurilor de inspecție prevăzute în regulamente, iar pe produs trebuie indicat numele/numărul de cod al organismului de inspecție. Când un produs alimentar este etichetat înseamnă că este bine controlat prin lege. Consumatorii pot cumpăra alimente ecologice fără grija, pentru că un produs certificat a fost verificat înainte de a ajunge la vânzare. Verificarea este în sarcina organismului de certificare, o organizație care are rolul de a stabili că fermierii și producătorii ecologiști respectă regulile de obținere a produselor ecologice. De asemenea, organismele de certificare sunt controlate de guvern pentru a se asigura că își fac treaba efectiv.

Etichetarea și reclama produselor alimentare pot conține informații despre metodele de producție ecologică în descrierile de vânzare numai dacă cel puțin 95% din componentele de origine agricolă ale acestor produse sunt ecologice. Produsele alimentare trebuie să conțină până la 5% componente produse prin metode convenționale numai dacă aceste componente nu se găsesc pe piața ecologică comunitară (lista ingredientelor alimentare - partea C a anexei VI la

regulamentul CEE nr. 2092/91). Produsele alimentare care contin între 70% și 95% componente ecologice pot fi însoțite de informații privind metodele ecologice numai în lista de ingrediente și nu în descrierile de vânzare. Indicațiile nu pot fi mai accentuate decât celelalte din lista de ingrediente. Procentul de ingrediente de origine organică trebuie specificat.

6.1. Sistemul de management holistic al producției ecologice

Conform definiției din Codex Alimentarius, agricultura ecologică este un sistem de management holistic al producției care promovează și intensifică sănătatea agro – ecosistemelor, inclusiv biodiversitatea, ciclurile biologice și activitatea biologică din sol, metodele organice de producție care pun în prim – plan practicile de management față de imputurile care nu țin de fermă, luând în considerare cerința adaptării sistemelor la condițiile locale. Acestea sunt însoțite de utilizarea, acolo unde este posibil, a metodelor agronomice, biologice și mecanice, în opoziție cu utilizarea materialelor sintetice, pentru realizarea oricărei funcții specifice în cadrul sistemului.

Culturile intercalate, creșterea a două sau mai multe culturi în asocieră, în cadrul unei singure parcele comune, pentru a valorifica efectul interacțiunii dintre culturi. Resursele pentru creșterea plantelor (cum ar fi lumina, apa și nutrienții) sunt absorbite și transformate în biomasă vegetală într-un grad mai mare în cazul culturilor intercalate, ca rezultat al diferențelor de competitivitate dintre diferite culturi. Utilizarea mai eficientă a resurselor de creștere a plantelor aduce avantaje recoltelor și stabilitate mai mare, în comparație cu culturile singulare. Mai mult, profilul multifuncțional al culturilor intercalate joacă multiple roluri în cadrul agroecosistemului, cum ar fi rezistența la perturbările climatice, protecția în parte a speciilor de plante cultivate față de dăunătorii și bolile specifice, o mai mare competiție cu buruienile, îmbunătățirea calității produselor și reducerea impactului negativ al culturilor arabile asupra mediului înconjurător. Leguminoasele pentru boabe în combinație cu cerealele se completează în hrana animalelor, asigurând proteinele iar cerealele furnizează carbohidrații. Ele se cultivă intercalat și se recoltă concomitent și folosite în calitate de nutreț.

Ținerea sub control a principalilor dușmani ai culturilor agricole se face prin prevenție și practici agricole corecte. Prevenirea atacului principalelor boli și a insectelor dăunătoare începe prin realizarea unei bune rotații a culturilor, a unei fertilizări echilibrate cu îngrășăminte organice și un sol sănătos și aprovizionat corespunzător cu materie organică. Prima parte a prevenției constă în alegerea speciilor, varietăților sau hibridurilor potrivite climatului și condițiilor agricole generale ale fermei. Este evident că cel mai bine e să alegi varietăți locale, ele fiind cele mai rezistente la bolile și dăunătorii din regiune. O atenție aparte trebuie dată sănătății materialului de cultivat, cei mai mulți patogeni înmulțindu-se prin folosirea unor semințe, butași, rizomi, altoi infectați. Pentru a evita orice risc trebuie ca materialul de cultivat să fie cufundat pentru 10 min într-o soluție cu 1% sulfat de cupru.

În agricultura ecologică, rotația culturilor este un factor crucial pentru ținerea sub control a buruienilor și a patogenilor care se nasc și trăiesc în sol, inclusiv a nematozilor. De asemenea, scopul rotației culturilor este acela de a împiedica “oboseala” solului și specializarea bolilor și dăunătorilor pe același tip de plantă. S-a demonstrat că monocultura duce la creșterea bolilor criptogamice, foarte greu de ținut sub control, atât cu mijloace mecanice cât și cu mijloace naturale.

Un agroecosistem cu garduri vii, zone împădurite, canale și pășuni asigură o bună biodiversitate pentru toate componentele vieții, de la microorganisme la mamifere. O mai mare biodiversitate înseamnă o prezență mare a insectelor și o mai mare competiție între microorganismele din sol. Ciupercile și bacteriile parazite sunt și ele prezente.

Orice plantă sau animal are dușmani naturali (prădători, paraziți, patogeni sau competitori), care însă au și rolul de a împiedica înmulțirea necontrolată a acestora. Populațiile de prădători naturali (buburuze, Chrysophidae, muște Syrphidae, călugărițe, viespi, acarieni prădători) și paraziți (nematodi, muște tachinide) sunt valoroase în reducerea infestării cu dăunători. Totuși un nivel scăzut de infestare cu dăunători trebuie menținut pentru a atrage și menține populația de dușmani naturali. Ținerea sub control pe cale biologică folosește exact

acești “dușmani naturali” pentru a menține populațiile fitofage dăunătoare în limite acceptabile și în consecință să crească numărul de specii din cadrul agrosistemului, acesta devenind mai complex și mai stabil.

Insectele entomofage. Insectele entomofage sunt agenți importanți în ținerea sub control a insectelor dăunătoare. Ele sunt clasificate fie ca prădătoare fie ca parazitoide, fiecare având caracteristici complet diferite, acestea conferind eficacitate în ținerea sub control pe cale biologică. Insectele prădătoare sunt organisme care atacă și se hrănesc cu un număr de indivizi dăunători. Câteva sunt prădătoare pe parcursul întregului ciclu de viață (Phytoseidae, Miridae, Coccinelide, Anthocoridae), altele doar în stadiul de larvă. Insectele prădătoare se împart la rândul lor în prădătoare specializate (care trăiesc prădând o specie sau un număr redus de specii) și prădătoare în general sau polifage (care se hrănesc cu un număr mare de specii). Speciile polifage sunt considerate ca fiind mai puțin potrivite decât cele monofage deoarece este mai puțin probabil ca acestea să se concentreze doar pe speciile dăunătoare. Totuși insectele prădătoare au avantajul față de cele parazitoide faptul că fiecare individ consumă un număr de dăunători pe timpul vieții, chiar și în stadiile de până la maturitate, spre deosebire de cele parazitoide. Printre cele mai frecvente insecte prădătoare de insecte dăunătoare sunt buburuzele, gândacii prădători, Chrysophidae-le și larvele de Syrphidae. Insectele parazitoide sunt parazitoide în stadiile imature de viață, când larvele se dezvoltă în interiorul gazdei (endoparazitoide) sau pe gazdă (ectoparazitoide). Ca rezultat gazda este omorâtă. Insectele parazitoide individuale consumă doar o gazdă în timpul dezvoltării până la stadiul de adult. Ca adult ele se hrănesc cu polen, nectar, secreții de miere sau uneori fluide corporale ale gazdei. Ca grup, insectele parazitoide aparțin Hymenopterelor și Dipterelor și au o gamă largă de gazde și obiceiuri. Insectele parazitoide cele mai potrivite pentru ținerea sub control pe cale biologică sunt cele specializate pe anumite insecte gazdă.

Patogenii, paraziții adevărați, cum ar fi nematozi paraziti, diferă de parazitoide prin faptul că ei nu-șiucid gazda, doar o slăbesc și o fac mai vulnerabilă. În ciuda acestor fapte ele sunt considerate ca agenți folositori pentru ținerea sub control pe cale biologică. Unele companii cresc și comercializează nematozi pentru ținerea sub control a dăunătorilor din grădini și din horticulură. Cei mai folosiți nematozi sunt din genul *Steinernema (Neoaplectana)* și *Heterorhabditis*. Acistia pot ține sub control în mod eficient larvele de *Othiorrhinchus sulcatus (gargarita coletului)* și de Diptere. Operează prin contact, intrând în gazdă prin cuticulă sau prin alte orificii naturale. Acțiunea dăunătoare asupra insectelor este strict legată de simbioza pe care o întrețin cu bacterii aparținând genului *Xenorhabdus*. Când aceste bacterii pătrund în gazdă, ele provoacă moartea acesteia prin septicemie. Activitatea nematozilor este însă puternic legată de sensibilitatea acestora la uscăciune și la razele ultraviolete, care sunt în schimb recomandate pentru ținerea sub control a multor alte insecte terestre.

Patogenii paraziți (bacterii, viruși, ciuperci) își omoară gazda și eliberează milioane de spori sau elemente de înmulțire care ocupă alte gazde. Caracterul patogen, viteza de acțiune și ușurința cu care se pot crește sunt caracteristici care îi recomandă. Patogenii pot acționa pentru ținerea sub control pe cale biologică prin excluderea în urma competiției sau prin producerea de antibiotice. Acest grup, cunoscut sub numele de antagoniști, este folositor mai ales pentru ținerea sub control pe cale biologică a patogenilor care atacă plantele. Ciupercile patogene ale insectelor, acarienii și celelalte ciuperci sunt cunoscuți prin abilitatea de a penetra activ în corpul artropodelor prin cuticulă sau alte orificii naturale. De aceea, ei operează prin contact și pot infecta insectele fitofage fără deosebire de modul de hrănire sau de vârsta acestora. Ei provoacă moartea prin acțiunea miceliului sau a altor toxine produse. Cel mai cunoscut și răspândit microorganism patogen este *Bacillus thuringiensis*. Este o bacterie anaerobă care produce spori și are diverse tipuri de tulpini (*kurstaki, aizawai, israeliensis* și *tenebrionis*). Aceste tipuri diferă în funcție de acțiunea asupra larvelor de lepidoptere (primele două tipuri), asupra larvelor unor țânțari (al treilea tip) și asupra larvelor de *Leptinotarsa decemlineata* (ultimul tip). În timpul producerii de spori, microorganismele elimină o toxină care interacționează cu glicoproteinele din celulele intestinale ale insectelor, blocând mușchii aparatului digestiv și stopând în acest fel procesele de nutriție. În produsele comerciale este prezentă doar toxina care acționează exclusiv

după înghițire. Pentru a fi eficace e necesar ca insecta să se hrănească un timp pe suprafața plantei care a fost tratată. Selectivitatea la *Bacillus thuringiensis* este foarte ridicată și este deplin eficientă în primele stadii larvare. Se cunosc mulți viruși entomopatogenici cu înaltă specializare, ei infectând insecta în stadiul larvar, după înghițire. Acțiunea lor nu e imediată, insectele infectate putându-se hrăni pentru o perioadă, provocând pagube în continuare. Cel mai folosit virus este cel al granulozei, activ contra *Cydia pomonella* (viermele merelor). Totuși se pot întâlni și alte microorganisme active contra diferitelor specii de insecte fitofage.

Vertebratale - agenți biologici de control al insectelor dăunătoare. Deși, în general, vertebratele sunt destul de diversificate ca hrană, în câteva ocazii sunt folositoare ca mijloace de ținere sub control a dăunătorilor. Metode biologice de ținere sub control a insectelor dăunătoare sunt și cele ce utilizează feromonii (capcane de prindere în masă, confuzii sexuale) și tehnica insectei sterile (TIS), care a înregistrat rezultate satisfăcătoare dar se poate folosi doar pe suprafețe mari în prezența unor condiții de mediu particulare. Scopul este acela de a împiedica reproducerea speciilor dăunătoare prin introducerea în mediu a unui număr adecvat de indivizii transformați în indivizi sterili. Pentru ca această tehnică să fie aplicată cu succes trebuie îndeplinite câteva condiții: densitatea inițială a populației care trebuie să fie ținută sub control să fie relativ mică, speciile trebuie să se împerecheze doar o dată, populația trebuie inclusă în totalitate, condițiile sunt întrunite pe o scară foarte largă sau într-o zonă delimitată sau izolată.

Combaterea buruienilor. Tradițională buruiana reprezintă orice specie ierboasă care diferă de specia cultivată, iar ținerea sub control a buruienilor indică la metoda care duce la eliminarea buruienilor din cultură. Aceste definiții sunt, evident, în neconcordanță cu conceptul de agricultură ecologică, deoarece aceasta conferă un rol important agroecosistemului. Această abordare conduce la părerea că flora spontană nu este o amenințare pentru creșterea plantelor și că are un rol specific în relațiile dintre plante și mediul înconjurător. Astfel în agricultura ecologică, expresia vegetație sălbatică este mai bine înțeleasă decât cea de buruiana și combaterea buruienilor. În acest fel, se pune accent mai mult pe măsuri agronomice decât pe intervenții directe de combatere a buruienilor.

În managementul buruienilor, culturile acoperitoare s-au dovedit, de asemenea, eficiente. Această metodă constă în cultivarea unei plante, care nu trebuie neapărat recoltată, în lunile când solul este descoperit de vegetație. În acest fel, este împiedicată proliferarea și diseminarea buruienilor în perioada când alte culturi sunt în creștere. Mai mult, este posibil să folosim capacitatea unor plante de a reduce germinația semințelor din sol, prin producerea de substanțe cu efect alelopativ. Plantele acoperitoare au efect pozitiv nu numai pentru combaterea buruienilor, ci și pentru reciclarea nutrienților, reducerea eroziunii solului, creșterea conținutului de materie organică și, în cazul plantelor leguminoase, a conținutului de azot din sol. Efecte asemănătoare se pot obține prin folosirea materialelor de mulcire, precum folia de plastic (polietilena neagră, în special cu densitate mică), materiale plastice biodegradabile pe bază de amidon de porumb, produse pe bază de celuloză sau celuloză și turbă, precum și mulci vegetal (paie sau așchii de lemn).

Folia de polietilenă este cea mai frecvent folosită datorită ușurinței de așezare, rezistenței mecanice, capacității de încălzire, efectul moderat de prematurare și controlul plantelor spontane. Dezavantajele acestui material sunt legate de restricțiile și limitarea folosirii acesteia după utilizare impuse de anumite particularități ale produsului.

Plasticile biodegradabile și materialele pe bază de celuloză rezolvă problema combaterii buruienilor, dar nu întotdeauna sunt suficient de durabile pentru a asigura în timp un efect suficient în ceea ce privește controlul plantelor sălbatice. Materialele vegetale îmbunătățesc însușirile fizice și chimice ale solului și conțin numeroși paraziți ai plantelor.

În compoziția chimică a unor plante din flora spontană sau cultivate există unele substanțe biologice active cu acțiune antimicrobiană. Ele acționează fie direct asupra agenților patogeni, inhibându-le dezvoltarea (fungistatică) sau omorându-i (fungicidă), fie direct asupra plantei atacate, căreia îi stimulează, morfologic sau funcțional, un mijloc adecvat de apărare (sau, uneori, întărindu-i chiar sistemul imunitar).

Permanganat de potasiu reprezintă un dezinfectant, care inhibă dezvoltarea ciupercilor și bacteriilor și se aplică în concentrație de 0,01-0,03% pentru tratarea rădăcinilor răsadurilor.

Apă de sticlă reprezintă silicat de sodiu sau de potasiu, care se obține prin topirea cuarțului în prezența sodei sau a carbonatului de potasiu și manifestă acțiune dezinfectantă și adezivă, care se folosește pentru tratarea plantelor, formând o peliculă greu penetrabilă pentru sporii ciupercilor.

Sulful umectabil manifestă acțiune fungicidă și acaricidă și se folosește în diferite concentrații pentru combaterea agentului patogen al făinării.

Zeamă sulfo-calcică manifestă acțiune insecto-fungicidă și se întrebuințează în concentrație de 1,5% împotriva făinării.

Zeamă bordeleză reprezintă amestecul dintre sulfatul de cupru (500-1000 g) și 250-500 g de var nestins (sau 500-1000 g de pastă de var) la 100 l de zeamă și manifestă acțiune fungicidă, folosindu-se pentru prevenirea și combaterea agenților patogeni ai manelor.

Hidroxidul de cupru conține 50 % de cupru metalic și manifestă acțiune fungicidă, fiind folosit pentru prevenirea și stoparea atacului de mană la diferite culturi agricole.

Metode biodinamice. Cel mai cunoscut remediu pentru o multitudine de boli este preparatul de *coada calului* (*Equisetum arvense*), prepararea căruia urmează mai multe etape:

- pregătirea decoctului din materialul vegetal (tulpini verzi, nesporifere) și din 10 părți de apă (10%), prin fierberea timp de o oră,
- separarea ceaiului de culoare verzuie și păstrarea în vase închise, mai multe zile, până când capătă un anumit miros,
- prepararea diluțiilor homeopatice (diluțiile 5 și 6) și aplicarea prin pulverizare (1-2 tratamente la sol și 1-3 tratamente pe plante) pentru reducerea atacului de ciuperci fitopatogene.

Rotenona (*Derris elliptica*) este cea mai cunoscută specie din genul *Derris*, originară din Extremul Orient se utilizează praful din rădăcini, care manifestă acțiune asupra afidelor, nematozilor și insectelor. Se folosește sub formă de decoct de rădăcini proaspete sau uscate, măcinate. Se poate folosi în amestec cu piretrina. Tratamentul se poate repeta după 3 zile în caz de eficacitate redusă.

Neem (*Azadirachta indica*) reprezintă un arbore cu frunze persistente, originar din India. Se folosesc semințele și frunzele, care conțin triterpene specifice, numite limonoide, manifestând acțiune repelentă, perturbator hormonal, nematicid și antimicotic. Se întrebuințează ca decoct și tinctură de semințe, purin de frunze, distrugând ouăle, larvele și adulții a peste 200 specii de dăunători de câmp sau depozit. Uleiul de neem este folosit în combaterea unor agenți patogeni ai bolilor.

Quassia (*Quassia amara*) reprezintă un arbore originar din Asia și conține mai multe substanțe biologice cu acțiune insecticidă. Decoctul de quassia poate fi îmbunătățit prin adăugarea unei cantități egale dintr-o soluție de săpun de potasiu în concentrație de 1-2,5%.

Săpun de potasiu se aplică pentru combaterea acarienilor și a păduchilor cenușii. Tratamentul se aplică singur sau în amestec cu alte preparate (extract de coada calului) prin stropirea repetată a plantelor cu diferite tipuri de soluții pentru combaterea afidelor, păianjenului roșu și larvelor gândacului din Colorado

Săpun de potasiu concentrat se folosește sub formă de soluție în concentrație de 2% eficient împotriva afidelor și a puricilor foliari.

6.2. Produse autorizate

Conform prevederilor Regulamentului (CE) nr. 834/2007 al Consiliului și ale Regulamentului (CE) 889/2008 al Comisiei, metodele și mijloacele de protecția plantelor în agricultura ecologică se bazează pe practici agronomice adecvate.

Descrierea celor mai importante produse folosite împotriva insectelor și acarienilor

Uleiuri vegetale (ulei de mentă, ulei de pin, ulei de chimen), sunt un amestec de substanțe naturale extrase din diferite părți de plantă, precum florile, semințele și fructele. Cele mai multe conțin acid oleic și acid linoleic, care sunt folosite ca insecticide, provocând asfixierea insectelor și a ouălor acestora.

Bacillus thuringiensis (Bt) este cel mai folosit preparat bacterian în agricultura ecologică. Sunt diferite preparate de tip Bt la care în timpul sporulării se produce diferite toxine, care reprezintă substanța activă a produsului și sunt reactivate în intestinul insectelor. Bacteriile au acțiune selectivă pentru artropodele cu aciditate în intestine și se manifestă numai prin ingestie, ceea ce determină aplicarea lor la insectele daunatoare în faza de larvă. Nu este toxic pentru vertebrate și nu manifestă acțiune fitotoxică. Preparatele se aplică cu norma de consum între 0,5-2,0 kg/ha de produs comercial.

Acid gras de sare de potasiu, sau săpun lichid de potasiu se obține prin amestecarea uleiurilor vegetale cu substanțe alcaline precum soda caustică și hidroxidul de potasiu. În afara de utilizarea largă ca detergent, acest produs se poate folosi și în agricultura ca insecticid. Una din cele mai importante proprietăți ale acestui insecticid, este complet biodegradabil (este metabolizat de bacteriile din sol). Sarea de potasiu este folosită ca insecticid, aditiv pentru alți protectanți ai plantelor și împotriva ciupercilor și a buruienilor. În amestec cu alte insecticide, precum rotenonele și piretrinele, acesta îmbunătățește aderența și persistența acestor soluții. Săpunul lichid acționează ca insecticid de contact direct, omorând insectele cu cuticulă și tegument slab. Se folosește împotriva insectelor fitofage, cu cuticula subțire, precum afidele, tripsii și acarienii. Acest produs se poate folosi și pentru spălarea secrețiilor de substanțe dulci și de ceară a afidelor.

Sulfura de calciu (*polisulfura de calciu*) este folosită ca insecticid și fungicid. Substanța activă este sulfurul, sub diferite forme. Ca insecticid acționează prin contact ca urmare a causticității produsului și asfixierii insectelor. Preparatul manifestă și proprietăți fungicide ca urmare a prezenței sulfurului. Este activ împotriva ouălor de acarieni, dar și împotriva prădătorilor acarienilor.

Uleiuri minerale (parafina albă, uleiuri petrolifere) se obțin prin distilarea fracționată a petrolului la temperaturi înalte, hidrogenare și prin extragere cu solvent, care influențează compoziția și impactul agronomic al produsului. Acționează prin asfixierea, sufocând insectele și ouăle acestora, dar sunt active și ca repelente pentru hrana sau depunerea ouălor. Uleiurile minerale sunt active prin contact direct împotriva insectelor de dimensiuni mici, dar manifestă și eficiență împotriva făinării, precum și a buruienilor, datorită fitotoxicității acestora.

Proteine hidrolizate sunt folosite ca atrăcanti numai în combinație cu eco-insecticide, fiind folosite pentru controlul mustelilor în faza de adult, când au nevoie de proteine pentru hrana și cauzând moartea lor. Nu au impact asupra mediului înconjurător.

Piretroizi (deltamethrin sau lambda-cihalotrin) sunt un grup de pesticide sintetice, asemănătoare cu piretrinele naturale. Sunt stabile la lumină și solubile în solvenți organici. Piretroizii acționează prin contact și ingestie, omorând insectele în câteva minute.

Cuprul reprezintă baza activă a multor preparate cu proprietăți fungicide și bactericide (sulfat de cupru, hidroxid de cupru, oxiclorigura de cupru și oxidul de cupru, care au în calitate de substanță activă ionul de cupru (Cu^{++}). Este activ prin contact direct, provocând denaturarea enzimelor și proteinelor din membrana celulară și inhibând germinarea sporilor. Cuprul manifestă eficiență biologică împotriva unei game largi de ciuperci patogene, precum: și împotriva bacteriozelor. Produsele pe bază de cupru nu sunt periculoase pentru animalele homeoterme, dar sunt toxice pentru pești și alte animale cu sânge rece.

Permanganat de potasiu (KMnO_4) reprezintă un compus energetic oxidant, solubil în apă, aplicat în calitate de dezinfectant, care acționează prin contact, oxidând materiile organice. Se folosește ca fungicid, bactericid și moluscocid. Produsul concentrat este caustic.

Sulfurul este un fungicid cu efect secundar asupra acarienilor și cu impact redus asupra mediului înconjurător. Din cauza solubilității sale în lipide, sulfurul patrunde în celulele ciupercilor și le deshidratează. Se folosește împotriva agenților patogeni ai făinurilor. Sulfurul nu este toxic

pentru mamifere, dar este toxic pentru anumite insecte. Este iritant pentru ochi și necesită purtarea ochelarilor de protecție în timpul stropirilor.

Lecitina reprezintă un component al fosfolipidelor extras din soia, precum și din floarea-soarelui, rapiță și ouă. Se folosește ca emulgator, stabilizator și antioxidant în industria alimentară. Lecitina mai manifestă și proprietăți fungicide, iar acțiunea constă în inhibarea germinării sporilor.

7. BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș S., Boincean B., Jigău Gh., ș.a. 2007. Cod de bune practici agricole. Chișinău: Mediul ambiant. 116 p.
2. Aubert C. Organic agriculture quality and safety of food and human health. 2006.240 p.
3. Brown L. World on the Edge: How to Prevent Environmental and Economic Collapse. 2011. Earth Policy Institute. 174 p.
4. Council Decision (2006/144/EC) of 20 February 2006 on “Community strategic guidelines for rural development (programming period 2007 to 2013)”, in Official Journal of the European Union L 55/20, 25.2.2006.
5. Chandler D., Greaves J., Prince G., Tatchell M., Bailey A. Biopesticides: Pest Management and Regulation. CABI, 2010. 256 p.
6. Coombs Amy. Fighting Microbes with Microbes. The Scientist. Retrieved 18 April 2013. 240 p.
7. Copping L.G. (ed.). The Manual of Biocontrol Agents 4th Ed. British Crop Production Council (BCPC). Farnham, Surrey, UK, 2009. 851 p.
8. Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labeling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91. Official Journal of the European Union L 189/1/20.7.2007.
9. European Commission Report (G2 EW – JK D(2005) “Organic farming in the European Union – Facts and Figures”, Bruxelles, 3th November 2005.
10. Jităreanu G., Samuil C. Tehnologii de agricultură organică, Iasi, 2003 284 p.
11. Hotărârea Guvernului nr.149 din 10.02.2006. M.O. nr.31/199 din 24.02.2006.
12. Kristiansen P., Taji A., Reganold J. Organic Agriculture: A Global Perspective, CABI. 2006. 320 p.
13. Lampkin N. Organic farming. Farming Press Books. 1990. 701 p.
14. Larkin Hansen Anne. The Organic Farming Manual. 2010. 437 p.
15. Legea cu privire la protecția plantelor nr. 612 XIV din 1.10.99. MO al Republicii Moldova, nr. 133-134, 1999.
16. Legea nr. 115-XVI din 09.06.2005 „Cu privire la producția agroalimentară ecologică”, M.O. nr.95–97/446 din 15.07.2005.
17. Muntean L.S. și colab., Bazele agriculturii ecologice, Iași, 2005.
18. Normele IFOAM pentru Producția și procesarea ecologică, Ed. IFOAM, Bonn, 2005 (www.ifoam.org).
19. Popușoi I., Voloșciuc L. Agricultura ecologică - alternativă a agriculturii chimice convenționale. Защита растений. Chișinău. 2004. 1-2. p. 2-5.
20. Regulamentul (CE) nr. 834/2007 al Consiliului din 28 iunie 2007 privind producția ecologică și etichetarea produselor ecologice, precum și de abrogare a Regulamentului (CEE) nr. 2092/91, 23 p.
21. Samuil C. Tehnologii de agricultură ecologică, Iasi, 2007.
22. Tărăță A., Sergentu E., Voloșciuc L., ș.a. Economic Development and the Environment. Agriculture. Republic of Moldova, State of the Environment. Report 2004. Chișinău. 2005. p.20-21.
23. Tehnologii alternative de cultivare a grâului de toamnă în Republica Moldova (Ghid) /Colectiv de autori, sub red. Boincean B./ Bălți, 2013. 68 p.
24. The IFOAM Norms are available on IFOAM website: www.ifoam.org.

25. Toncea, I. Ghid practic de agricultură ecologică, AcademicPres, Cluj-Napoca, 2002. 170p.
26. Toncea I., Simion E., Nițu Georgeta, Alexandrescu D., Toncea V. Manual de agricultură ecologică. Cluj-Napoca, 2012. 360 p.
27. TONCEA, I. Compostarea deșeurilor organice menajere, gospodărești și comunitare. Editura Total Publishing, București. 2009. 72 p.
28. Regulation (EC) No 889/2008 of 5 September 2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labeling of organic products with regard to organic production, labeling and control. Official Journal of the European Union L 250/1/18.9.2008.
29. Voloșciuc L. Strategia tehnologică și de cercetare - baza succesului în promovarea agriculturii ecologice. Finconsultant. nr.4. 2008. p.28-33.
30. Voloșciuc L. Rolul științei și inovării în realizarea strategiei de dezvoltare a agriculturii. Academos. Nr.3 (14). 2009. p.74-76.
31. Voloșciuc L.T. Biotehnologia producerii și aplicării preparatelor baculovirale în agricultura ecologică. Chișinău: Mediul ambiant, 2009, 262 p.
32. Voloșciuc L.T. Probleme ecologice în agricultură. Chișinău: Bons Offices, 2009, 264 p.
33. Боинчан Б.П. Экологическое земледелие в Республике Молдова. Chișinău. Știința. 1999. 270 с.
34. Борживой Шарапатка, Иржи Урбан и др. Органическое сельское хозяйство. Оломоуц. 2010. 400 с.
35. Волощук Л.Ф. Биологическая защита растений – основа успеха в продвижении экологического земледелия в Молдове. „Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем”, вып.6. Krasnodar. 2010. P. 38-40.
36. Вронских М.Д. Технологии возделывания полевых культур и развитие вредителей и болезней. Chișinău. Pontos. 2005. 290 с.
37. Захаренко В.А, Павлюшин В.А., Воронин К.Е. Биоценотическая регуляция – основа биологической защиты растений в агроэкосистемах. /Биологические средства защиты растений, технологии их изготовления и применения. ВИЗР. 2005. с.4-17.
38. Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. Экологические основы интегрированной защиты растений. М., 2007, 568 с.