

## CONTRIBUȚIA AGRICULTURII ECOLOGICE LA PĂSTRAREA CAPITALULUI NATURAL – PARADIGMA DEZVOLTĂRII AGRICULTURII SUSTENABILE

*Leonid VOLOȘCIUC*

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

**Abstract.** Using the systemic approach, the article proposes the new paradigm of sustainable agriculture development, focusing itself on identifying the mechanisms of ecologic crisis elements. The author examines the concept of sustainable development and the need to approach a new paradigm on the development of agriculture in the Republic of Moldova, focusing on ecological, economic and social aspects. By carrying out methodological particularities and conceptual research-based issues, the article contains elements on the development of organic farming on global ecological problems and the prospects of developing civilization on Earth.

**Key words:** *Paradigm, ecology, biopreparation, biologic active substances, plant protection, organic farming, sustainable agriculture development.*

### INTRODUCERE

Transformările înregistrate în evoluția agriculturii pe fundalul diversificării relațiilor de producție, al globalizării și asigurării convergenței cu modelele agricole europene și ratificarea de către Parlamentul Republicii Moldova a Acordului de Asociere dintre Republica Moldova și Uniunea Europeană, au impus reconsiderarea rolului și locului agriculturii în economia națională. Evoluția actuală a economiei europene demonstrează că cercetarea în domeniul economiei și a producției agro-alimentare, a sistemelor și structurilor de producție agricolă trebuie să fie proiectată, adaptată și dezvoltată pentru a răspunde la o mare provocare cu care lumea contemporană se confruntă - lipsa durabilității sistemelor de producție agroalimentară și criza alimentară (HG, 2006; Legea 115, 2005; Lester Brown, 2002).

Pentru înregistrarea rezultatelor comparabile și de lungă durată, devine necesară analiza posibilităților de schimbare a paradigmei în agricultură, ceea ce ar asigura realizarea posibilităților depline al sectorului agrar și îmbunătățirea la diferite niveluri ale indicatorilor economici și ecologici, precum și oferirea soluțiilor de creștere a gradului de valorificare a potențialului agricol național. Abordarea orientată spre schimbarea paradigmei agriculturii în contextul convergenței cu modelul agricol european este motivată de faptul că agricultura reprezintă un sector economic determinat în economiile contemporane și de lipsa perspectivelor de dezvoltare a agriculturii tradiționale și necesitatea implementării direcțiilor noi de agricultură bazate pe circuitele naturale (Raportul Comisiei IAASTD al UNESCO, Paris, 2008).

Savantul american N. Georgescu Roegen a lansat conceptul de bio-economie, prin care atenționează rolul omului în ecosistemele antropice, demonstrând statistic bilanțul energetic negativ în cazul consumurilor excesive de materii prime și lipsa perspectivelor pentru generațiile viitoare (Berca M., 2000, Toncea I., 2002; Toncea I. et al., 2012, Regulament CEE, 2007).

Paradigma, ca totalitate a formelor și ideilor, prototip al lumii în care trăim și principiu care distinge legăturile și oposițiile fundamentale între câteva noțiuni dominante cu funcție de comandă și control al gândirii (DEX-online) creează condiții adecvate, capacități și posibilități de schimbare a stării lucrurilor. În acest context ne amintim de Hipocrate, care scria „Nu putem crea fenomene și pentru că nu le putem crea, acțiunile nu depind de fenomene, ci depind de noi.”, adică doar prin activitățile științifice și inovaționale putem aștepta realizarea acelor postulate științifice recunoscute, care într-un anumit interval de timp pot aborda cele mai stringente probleme și propun căi de soluționare a lor.

După inițierea cercetărilor și realizarea multor rezultate care constituie baza agriculturii

ecologice și implementarea ei în lume pe suprafețe considerabile (Fibl, 2015) și aplicarea acestora în condițiile Republicii Moldova, sau înregistrat mișcări organizate de extindere a unui nou mod de gestionare a producției agricole, care, cu regret, nu s-a extins pe suprafețe similare multor țări din lume (Lester Brown, 2002; Muntean L., 2005).

Aceasta impune elaborarea și aplicarea largă a conceptului privind producția agricolă nu numai ca o celulă economică, ci ca un proiect vital care include producția și tehnologia, dar și cultura, relațiile sociale, interacțiunea cu natura (Berca M., 2000, Voloșciuc L., 2009).

Noțiunea de agricultură durabilă este o dezvoltare logică a noțiunii de dezvoltare durabilă elaborată de către ONU. Ultima a apărut și s-a afirmat în ultimii ani pentru a contribui la soluționarea problemelor globale, legate de protecția mediului înconjurător. Ea presupune studierea legităților evoluției în timp și spațiu a ecosistemelor naturale și aplicarea acestor cunoștințe asupra ecosistemelor antropizate (în primul rând a agrocenozelor) cu scopul minimizării impactului asupra mediului înconjurător. În agricultură acest scop poate fi atins numai prin folosirea unor tehnologii avansate, care ar fi orientate nu numai la ridicarea eficienței ei, dar și la formarea unor relații stabile de influență benefică din partea ecosistemelor naturale asupra agrocenozelor (Europa, 2018).

Tehnologiile moderne de cultivare a culturilor agricole cuprind toate verigile de activitate ale omului începând cu protecția solului de eroziune, chimizare excesivă și păstrarea fertilității lui și terminând cu protecția plantelor de boli și dăunători. În protecția plantelor tot mai insistent se pune accentul pe metode noi de protecție, alternative celor chimice. Din metodele noi cele mai preferabile sunt metodele biologice de combatere. În concepția actuală ar fi mai corect de vorbit de metode biologice nu de combatere a organismelor dăunătoare, ci de dirijare a densității lor prin intermediul unui sau mai multor agenți biologici (Voloșciuc L. et al., 2012, 2015).

Folosirea metodelor biologice de combatere a bolilor și dăunătorilor plantelor cuprinde un spectru larg de procedee începând cu introducerea și aclimatizarea agentului biologic pe areale noi și terminând cu producerea lui în masă în condiții de laborator și lansarea lui sezonieră în agrocenozele protejate.

Abordarea problemelor protecției biologice a plantelor poate fi făcută și ținând cont de cele 3 mari grupe de agenți biologici: insectele utile, microorganismele (virusuri, ciuperci și bacterii) și substanțele biologice active (în primul rând feromonii sexuali ai insectelor dăunătoare). Asemenea drosofilei în genetică speciile de Trihograma - paraziți ai ouălor unui șir de dăunători din ordinul Lepidoptera pot fi considerabile obiecte clasice în domeniul metodelor biologice de protecție a plantelor. Pentru *Trichogramma sp.* au fost soluționate un șir de probleme, ce țin de ridicarea eficienței aplicării ei și sunt specifice oricărui alt obiect - entomofag. Acestea sunt probleme, ce dețin de căpătarea culturii materne, găsirea unei gazde de laborator eficiente, mecanizarea procesului de înmulțire în masă și de lansare optimală a lor (Vincent C., Goettel M., Lazarovits G., 2007; Vinson S. et al., 2016; Волощук Л., 2010).

Nu mai puțin importantă este și soluționarea problemelor, ce apar la folosirea biopreparatelor pe bază de microorganisme în protecția biologică a plantelor. Rezultate interesante se capătă la aplicarea biopreparatelor pe bază de virusuri ai insectelor dăunătoare, care provoacă epizootii pe arealuri mari cu unele legități de manifestare a efectului de postacțiune. Sunt căpătate și alte rezultate pozitive la folosirea biopreparatelor pe bază de ciuperci și bacterii la combaterea biologică a patogenilor la plante (Коломиец Э., 2010).

Drept model de dezvoltare a agriculturii sustenabile pot servi ecosistemele naturale în care se manifestă relațiile dintre elementele sistemului și este agigurat echilibrul ecologic dinamic. Astfel a apărut necesitatea schimbării conceptului de dezvoltare sustenabilă și a unui sistem de agricultură viabil economic și acceptabil din punct de vedere social. Au fost dezvoltate concepte noi privind sistemele de agricultură (organica, biologică, ecologică, durabilă, biodinamică, naturală, regenerativă, sustenabilă, permacultura). Aceste modele constituie unități de producție și consum și celule de coexistență și reprezintă paradigme alternative nu numai pentru mediul rural, ci pentru întreaga țară și servesc drept exemplu de dezvoltare integrală, care asigură sustenabilitatea atât din punct de vedere ecologic, cât și social. Apariția și dezvoltarea acestora reprezintă o *urmare a funcționării necorespunzătoare a agriculturii convenționale și a cauzelor care au determinat*

*scaderea rezistenței și potențialului productiv al plantelor, a sănătății animalelor, fertilității și calității solului și implicit, a sănătății omului și stării mediului înconjurător.* În așa mod, sistemul agricol promovat de agricultura ecologică vine cu noi abordări de utilizare și menținere a capacităților naturale de funcționare a agroecosistemelor, furnizând consumatorilor posibilități alimentare adecvate și respectând ciclul natural de viață al sistemelor.

Agricultura ecologică, ca direcție științifică mod de producere și stil de viață se bazează pe principii, obiective și bune practici agricole orientate la minimizarea impactului activității antropice asupra mediului înconjurător. Toate acestea și practica mondială de aplicare a tehnologiilor acceptabile de agricultura ecologică, oferă tot mai frecvent rezultate semnificative de reducere a impactului negativ ale activității umane asupra biosferei. Agricultura ecologică propune un spectru larg de produse și servicii ecologice, iar metodele ecologice au un rol deosebit chiar și în atenuarea efectelor schimbărilor climatice. Conform FAO (Organizația pentru Alimentație și Agricultură), în sistemele de agricultura ecologică, emisiile de CO<sub>2</sub> la hectar sunt cu 48-66% mai mici decât în sistemele convenționale, păstrând astfel capitalul natural. Au fost întreprinse încercări de a uni conceptul de Eco-economie (Lester Brown) și Bio-economie (Nicholas Georgescu Roegen), într-o nouă paradigmă: „Eco-bio-economie” (Alexandru T. Bogdan), care reprezintă economia viitorului pusă în slujba vieții oamenilor prin utilizarea rațională a resurselor de mediu.

Extinderea agriculturii ecologice și aplicarea acțiunilor întrunite în ingineria ecobioeconomică necesită abordarea problemelor întrunite în strategia științifică și tehnologică, de extensivitate și educațională și poate fi realizată la schimbarea paradigmei dezvoltării agriculturii sustenabile prin păstrarea capitalului natural al ecosistemelor agricole.

## **MATERIAL ȘI METODĂ**

În calitate de obiect al cercetărilor au fost aplicate mijloace biologice de protecție a plantelor elaborate în cadrul institutului (preparate bacteriene, baculovirale, substanțe biologice active, inclusiv feromoni sexuali ai principalelor grupe de insecte dăunătoare, entomofagi. Cercetările s-au efectuat în condiții de laborator și în câmpul experimental al Institutului de Protecție a Plantelor și Agricultură Ecologică al AȘM, precum și în condiții de producere a diferitor întreprinderi agricole (Vincent, Goettel, Lazarovits, 2007; Voloșciuc L., 2009).

Pentru cercetare au fost utilizate metode contemporane din domeniul protecției plantelor: prognoza și avertizarea, determinarea raportului interspecific dintre organismele dăunătoare și cele utile, pragul economic de dăunare (PED).

Metodologia de urmărire a dinamicii populațiilor de organisme dăunătoare cu ajutorul capcanelor feromonale, a permis stabilirea unor modele dinamice, stabilirea importanței economice comparative a fiecărei generații a dăunătorului și implementarea măsurilor de combatere a lor (HGRM nr.149; Regulament CEE, 2007; Волощук, 2010).

În procesul de cercetare s-a recurs la metodele tradiționale, practicate în cercetările moderne, care corespund obiectelor de studiu: metoda comparativ-istorică, care explică legătura factorilor ecologici care determină funcționalitatea proceselor ecologice și economice; metoda descriptivă folosită în prezentarea materialului factual în baza observațiilor; analiza funcțională aplicată pentru descrierea caracterelor relevante pentru funcțiunea comunicativă a factorilor (6).

Testarea în condiții de laborator și în câmpul de experiență a fost efectuată în 4 repetiții respectiv randomizate, în conformitate cu cerințele generale ale experiențelor de acest gen (Доспехов Б., 1989).

## **REZULTATE ȘI DISCUȚII**

Pornind de la necesitatea soluționării problemelor ecologice cu un impact deosebit în activitatea socio-economică, Uniunea Europeană a formulat mai multe obiective strategice:

- Creșterea inteligență - dezvoltarea economiei bazate pe cunoaștere și inovare;
- Creșterea durabilă - promovarea economiei eficiente din punct de vedere al utilizării resurselor, mai ecologice și mai competitive;
- Creșterea favorabilă incluziunii - promovarea economiei cu o rată ridicată a ocupării forței

de muncă.

Caracterul inovativ al activităților din Comunitatea Europeană și gravitatea problemelor de mediu au determinat schimbarea paradigmei privind practicile agricole și continuarea procesului de transformare a mentalității de la agricultor-gospodar la cea de fermier profesionist, conștient de misiunea sa în societate, proces anevoios și de lungă durată, precum și trecerea de la politicile de asigurare a securitate alimentară la cele de suveranitate alimentară, adică la dreptul popoarelor de ași defini propriile politici agroalimentare cu scopul de a proteja și reglementa producția și comerțul agricol interior pentru a atinge obiectivele de dezvoltare durabilă, de a determina măsura autonomiei lor (Europa, 2018). Întru atingerea acestui scop major sunt determinate elementele competitivității în agricultură, printre care evidențiem:

- Nivelul de cultură antreprenorială;
- Perfecționarea sistemelor de cercetare și inovare;
- Susținerea sectoarelor prin avantaje comparative;
- Disponibilitatea resurselor umane competente;
- Existența piețelor funcționale.

Au fost evidențiate și provocările principale pentru agricultură, menționând cele economice (securitatea alimentară, suveranitate alimentară, volatilitatea prețurilor, veniturile agricultorilor; presiunile legate de Organizația Mondială a Comerțului), drept rezultat al promovării cărora se preconizează obținerea producției alimentare viabile. Provocările legate de mediu (emisiile de gaze cu efect de seră și schimbările climatice, degradarea solurilor, calitatea apei și aerului, starea habitatelor și biodiversitatea, starea fitosanitară și presa pesticidă, drept rezultat al cărora va fi gestionarea durabilă a resurselor naturale. Provocările legate de teritoriu (combaterea sărăciei, vitalitatea zonelor rurale, diversitatea formelor de agricultură) au drept rezultat dezvoltarea teritorială echilibrată (Berca M., 2000; Lester Brown, 2002).

Pentru abordarea provocărilor enumerate au fost evidențiate prioritățile principale: încurajarea transferului de cunoștințe și a inovării, creșterea competitivității agricole și creșterea viabilității exploatațiilor, promovarea organizării lanțului alimentar și nealimentar și a gestionării riscurilor; refacerea, conservarea și consolidarea agroecosistemelor, promovarea utilizării eficiente a resurselor și sprijinirea tranziției către o economie cu emisii reduse de carbon și rezistentă la schimbările climatice în sectoarele agricol, alimentar și silvic, promovarea incluziunii sociale, a reducerii sărăciei și a dezvoltării economice în zonele rurale.

Astfel agricultura poate proteja capitalul natural prin: metode, tehnici și practici agricole prietenoase cu mediul (ecocondiționalitate, înverzirea agriculturii), investiții propriuzise care constituie infrastructura verde). În acest sens devine rațională plata pentru practici agricole benefice pentru climă și mediu și aplicarea măsurilor obligatorii de înverzire și fondarea suprafețelor de interes ecologic.

Pe fundalul impactului mare a problemelor ecologice și necesitatea urgentării măsurilor de soluționare a manifestării lor, aprobarea și aplicarea noii paradigme a dezvoltării agriculturii, devine tot mai iminentă întreprinderea măsurilor de sprijin în sectorul agricol, în întreprinderi rurale și în spațiul rural (în exploatații agricole, în procesarea și marketingul produselor agricole, pentru dezvoltarea, modernizarea și adaptarea infrastructurii agricole și forestiere, pentru înființarea de activități neagricole în zone rurale, servicii de bază și reînnoirea satelor în zonele rurale).

Un rol deosebit vor avea componente potențiale ale unei infrastructuri verzi:

- Ecosisteme sănătoase și zone valoroase din punct de vedere natural în afara zonelor protejate precum zonele inundabile, zonele umede, pădurile naturale;
- Fondarea și aplicarea elementelor peisajului natural, indispensabile pentru agricultura ecologică (cursuri de apă, fâșii de păduri, garduri vii), care pot acționa în calitate de coridoare ecologice sau refugii pentru faună;
- Fâșii de habitat și microrezervații create pentru protecția anumitor specii, pentru extinderea dimensiunii unei zone protejate, la sporirea zonelor de hrană, de creștere sau de repaus pentru speciile respective și pentru a le ajuta în procesul de migrațiune și dispersie.

Schimbarea paradigmei dezvoltării agriculturii indispensabil este legată de recunoașterea și

respectarea dimensiunilor etice ale agriculturii ecologice.

- Grija pentru generațiile viitoare (componenta etică făcând legătura cu viitorul).
- Protejarea resurselor naturale (principii și practici raționale ale producției agricole, presiune mai redusă asupra mediului, favorizarea diversității biologice).
- Diversificarea și implementarea măsurilor biologice în tehnologiile agricole (impact mai redus al activităților agricole asupra sistemelor ecologice).
- Asigurarea eficienței economice (prin organizarea exploatațiilor agricole și managementul resurselor de terenuri agricole).
- Responsabilități ale agriculturii față de societate (corelarea necesarului de hrană cu tehnici corecte de producere și procesare, managementul eficient al calității alimentelor).

Actualmente au fost analizate relațiile dintre componentele ecosistemelor naturale, constatând că fundamentul teoretic a sistemelor contemporane de protecție integrată a plantelor trebuie să fie constituit în baza abordărilor sistemice, ceea ce este determinat de caracterul sistemic al organizării ecosistemelor naturale și se reflectă evident în structura mecanismelor naturale de reglare a densității populațiilor în componența ecosistemelor naturale constituite pe parcursul evoluției milenare.

Pornind de la faptul că mecanismele reglării naturale din cadrul ecosistemelor este determinat de relațiile complexe dintre componentele nivelurilor mai inferioare de organizare a materiei vii (nivelul sistemelor consorționale și a lanțurilor trofice), care pot fi cercetate în conformitate cu metodele existente, este evident că investigațiile ecosistemice în scopul determinării mecanismelor naturale de reglare din cadrul ecosistemelor, pot fi efectuate doar la nivelul lanțurilor trofice.

Aceasta determină necesitatea cercetării lanțurilor trofice în care sunt încadrate speciile edificatoare de plante precum și speciile specializate de fitofagi, deoarece speciile polifage și cele oligofage de dăunători nu determină starea circuitelor de substanțe, ci doar servesc în calitate de elemente de dublare în mecanismele de transformare a energiei. De aceea în scopul elaborării sistemelor de protecție integrată a plantelor e necesar de depistat mecanismele reglării din cadrul ecosistemelor naturale sau a celor mai puțin modificate sub influența factorilor antropici, care sunt învecinate sau se află în aceleași condiții cu agrocenozele pentru care este necesară elaborarea sistemelor de protecție integrată a plantelor.

În calitate de indicii pentru selectarea mijloacelor de protecție a plantelor nu trebuie de aplicat gradul de mortalitate a organismelor dăunătoare, ci nivelul de eliminare a fitofagului pe parcursul întregii perioade ontogenetice, precum și luând în considerare fenomenul postacțiunii în decurs de mai mulți ani. Persistența agenților biologici în cadrul agrocenzozelor ne demonstrează că aceștia, fiind extrași din condițiile naturale, iar apoi aplicați cu scopul protecției plantelor, devin analogi artificiali ai componentelor naturale de reglare a densității populațiilor de organisme dăunătoare (Voloșciuc L. et al., 2015, 2016; Волощук Л., 2010, 2014).

Pentru realizarea paradigmei de dezvoltare a agriculturii există o gamă impunătoare de măsuri de adaptare, de la opțiuni tehnologice până la îmbunătățirea practicilor de gestionare a fermelor, dar și a instrumentelor juridice și politice.

## CONCLUZII

Soluționarea problemelor ecologice din agricultură necesită implementarea agriculturii ecologice și este de neconceput fără integrarea tehnologiilor ecologic inofensive de protecție a culturilor agricole, devenind iminentă schimbarea paradigmei dezvoltării agriculturii sustenabile și sporind contribuția agriculturii ecologice la păstrarea capitalului natural.

Posibilitatea coexistenței celor două sisteme de agricultură (convențională și ecologica) este determinată de aplicarea elementelor biologice în tehnologiile agricole și poate asigura omenirea cu produse alimentare de calitate biologică înaltă.

Tendențele contemporane de dezvoltare a agriculturii deschid perspective reale de asigurare a siguranței alimentare și implicare a tehnologiilor agricole în soluționarea problemelor social-economice, ceea ce este indispensabilă de promovarea și extinderea agriculturii ecologice prin păstrarea capitalului natural.

## BIBLIOGRAFIE

1. Berca M. Ecologie generală și protecția mediului., București, Ceres. 2000. 435 p.
2. BIOLOGICAL CONTROL OF PEST USING TRICHOGRAMMA: CURRENT STATUS AND PERSPECTIVES”, edited by S.B. Vinson, S.M. Greenberg, T.-X. Liu, A. Rao, L.F. Volosciuk. Northwest A&F University Press, China, 2016. 496 p.
3. Hotărârea Guvernului nr.149 din 10.02.2006. M.O. nr.31/199 din 24.02.2006.
4. Legea nr. 115-XVI din 09.06.2005 „Cu privire la producția agroalimentară ecologică”.
5. Lester Brown. Politica ecologică a planetei. Ed. Tehnică, București, 2002. 320 p.
6. Muntean L.S. Bazele agriculturii ecologice, Cluj Napoca, Risoprint, 2005. 280 p.
7. Toncea, I. Ghid practic de agricultură ecologică, Ed. AcademicPres, Cluj-Napoca, 2002. 170 p.
8. Toncea I., Simion E., Ioniță Nițu G., Alexandrescu D., Toncea V. Manual de agricultură ecologică. București, 2012. 360 p.
9. 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.
10. Vincent C., Goettel M., Lazarovits G. Biological Control: A Global Perspective, 2007. 464 p.
11. Volosciuc L. Probleme ecologice în agricultură. Chișinău: Bons Offices. 2009. 264 p.
12. Voloșciuc L., Popusoi I., Nicolaev A., Lemanov N., Zavtoni P., Samoilov A., Magher M. Reomologarea preparatelor biologice de protecție a plantelor pentru agricultura ecologica. Информационный бюллетень ВПРС МОББ. nr.41. 2012. p. 39-45.
13. Voloșciuc L.T. Contribuția științei și inovării în fortificarea sectorului forestier. Academos nr.2 (29). 2013. p. 114-122.
14. Voloșciuc L., Pânzaru B., Lemanov N., Nicolaev A., Șcerbacov T., Nicolaev S., Zavtoni P., Moraru L.. RECENT ACHIEVEMENTS IN MICROBIOLOGICAL PLANT PROTECTION. Journal of ASM. Life Sciences. Plant and Animal Biotechnology. No. 2(326) 2015. p. 178-183.
15. Voloșciuc L.T., Josu Veronica. Conceptul de agricultură ecologică – suport al agriculturii durabile în Republica Moldova. Noosfera. 2016. Nr. 17. p. 89-98.
16. Волощук Л.Ф. Экологические основы применения биологических средств защиты растений. Фитосанитарная безопасность агроэкосистем. Материалы межд. научн. конфер. Новосибирск. 2010. с. 54-57.
17. Доспехов Б. Методика полевого опыта. М.: Колос. 1989. 416 с.
18. Коломиец Э.И. Мировые тенденции биологизации сельского хозяйства. //Материалы VII Международной конференции. Минск, 2010. с. 220-226.
19. www. europa.eu.int. Noi perspective pentru dezvoltarea rurală a Uniunii Europene. 2018.