

## ROBOTIZAREA UNITĂȚILOR AGRICOLE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Chiriac MIHAIL<sup>1\*</sup>,  
Bantoș DOINA<sup>1</sup>,  
Boguşescu GHEORGHE<sup>1</sup>,  
Bejan ELENA<sup>1</sup>,  
Didic VICTOR<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor, gr. IA-191, Chișinău, Republica Moldova

\*Autorul corespondent: Chiriac Mihail [chiriac.mihail@iis.utm.md](mailto:chiriac.mihail@iis.utm.md)

**Abstract:** *Agricultura este una dintre primele activități economice din istoria dezvoltării societății umane. În formațiunile sociale precapitaliste aceasta a fost ramura dominantă a economiei, iar în multe țări, agricultura rămâne a fi principala ramură a economiei și cea mai importantă sferă de activitate a populației.*

**Cuvinte cheie:** *agricultură, programare, economie, dezvoltare, automatizare, robotizare, prosperitate, viitor.*

### Introducere

Republica Moldova este un stat de orientare agrar-industrială, care are ca scop primordial dezvoltarea pe plan agricol. Din punctul nostru de vedere, o direcție care ar acționa asemeni unei catapulte asupra agriculturii, ridicând-o la un nivel foarte înalt ar fi robotizarea unităților agricole.

Istoric vorbind, teritoriul RM a fost întotdeauna valorificat și apreciat pentru potențialul de care dispune și mai ales pentru solurile negre de cernoziom, fertile și roditoare. Totuși, puțini au fost cei care au încercat să modernizeze această ramură și să ușureze munca oamenilor.

În prezent, situația utilajului agricol din Republica Moldova se află într-o stare deplorabilă, [2] cu excepția câtor-va unități mai noi din cadrul sectorului privat. În acest articol vom explora câte-va modalități prin care este posibilă robotizarea unităților agricole, avantajele și dezavantajele acestui fenomen; vom trage o paralelă între statele înalt-dezvoltate care se bucură de succes în acest domeniu și țara noastră, ulterior vom încerca să anticipăm o posibilă evoluție a acestei ramuri în viitorul apropiat.

### Comparație între statele înalt dezvoltate și Republica Moldova

Agricultura practică în Moldova este ineficientă. În anul 2018 sectorul a înregistrat o productivitate scăzută, investițiile în domeniu au fost mici, iar costurile exagerate. Productivitatea sectorului este de 2–3 ori mai mică decât în Europa, iar situația acestuia este comparabilă cu cea din Europa anilor 1970.

Agricultura se află într-o situație vulnerabilă și este expusă la un șir de riscuri cu impact negativ cum ar fi: eroziuni, alunecări de teren și calamități naturale. Toate acestea se datorează utilajelor agricole vechi (plug, cultivator, sapă - care au rămas de pe timpurile sovieticilor) și insuficiența brațelor de muncă calificate în domeniu [9].

Cu toate că Republica Moldova dispune de soluri fertile, ele sunt supuse unui grad înalt de degradare din cauza excesului de îngrășăminte care sunt folosite pentru a spori productivitatea recoltei, a ierbicidelor și pesticidelor care sunt administrate în cantități mari. Toate acestea duc la plasarea Republicii Moldova la un nivel foarte slab în domeniul agriculturii în comparație cu alte țări [1].

Robotica este un domeniu pluridisciplinar al științei și tehnicii care studiază proiectarea și tehnica construirii sistemelor mecanice, informatice sau mixte și a roboților, în scopul înlocuirii parțiale sau totale a omului în acțiunea sa asupra mediului înconjurător. Un robot este un dispozitiv care poate fi programat pentru a manipula diverse obiecte și pentru a realiza anumite sarcini. Țări

precum Japonia, Canada, Australia, SUA ș.a. au implementat deja în agricultură roboți care înlocuiesc munca fizică a oamenilor cum ar fi: aratul, săpatul, îndepărtarea buruienilor, recoltatul, culesul fructelor și legumelor etc.

Robotul RIPPA, care a fost dezvoltat de către cercetătorii de la Universitatea Sydney din Australia poate efectua mai multe tipuri de operațiuni pe teren. Sistemul utilizează tehnologii avansate de imagine pentru a detecta recoltele, fructele sau buruienile, apoi poate elimina mecanic plantele nedorite. De asemenea, poate stropi merele în grădină, ajutând la combaterea dăunătorilor și bolilor [5].

În urma acestei comparații (Tabelul 1), este vizibilă nevoia de implimentare a noilor tehnologii în domeniul agriculturii, iar țările înalt-dezvoltate enumerate mai sus servesc drept exemplu de urmat pentru Republica Moldova.

Tabelul 1.

**Comparația agriculturii tradiționale cu cea modernă**

Agricultura tradițională	Agricultura modernă
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utilizează mijloace primitive în lucrarea pământului.</li> <li>• Îngrășămintele minerale se folosesc în cantități foarte mici.</li> <li>• Recoltele au un volum mic, iar productivitatea animalelor este redusă.</li> <li>• Cota populației active angajate în domeniul agriculturii este înaltă.</li> <li>• Gospodăriile țărănești sunt lipsite de mijloace tehnico-materiale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utilizează îngrășăminte și mijloace de protecție a plantelor.</li> <li>• Se aplică tehnologii moderne în cultivarea plantelor.</li> <li>• Se efectuează cercetări științifice pentru a dezvolta domeniul agriculturii.</li> <li>• Se obțin recolte bogate de o calitate înaltă.</li> <li>• Constituie 50-60% din totalul producției agricole mondiale.</li> <li>• Este dirijată de marile monopoli.</li> </ul>

**Prototipuri de roboți care contribuie la lucru și accelerează eficiența activităților agricole**

„Agrobotul” este o combină automatizată ce are ca scop revoluționarea industriei agricole prin intermediul automatizării recoltării fructelor de pădure utilizând inteligența artificială. Acest robot este echipat cu 24 de „mâini” robotice care taie fructele de la tulpină pentru a satisface standardele de calitate ale fermierului, de altfel combina utilizează un scanner 3D cu senzori cu raza scurtă de acțiune și infraroșu pentru a determina cu exactitate când este momentul recoltării [4].

„Ecorobotix” reprezintă o dronă autonomă ce are capacitatea de a folosi energia solară pentru a funcționa întreaga zi. Robotul folosește un sistem său complex de camere pentru a ținti și a pulveriza buruienile cu ierbicid. Datorită brațelor sale precise, robotul folosește erbicid în cantități de numai 10% comparativ cu totalul de 100% folosit în metodele tradiționale, ceea ce îl face cu 30% mai ieftin decât acestea. O flotă de astfel de roboți ar putea înlocui cu ușurință munca zilnică a câtorva oameni [8].

„Hamsterbot-ul” este un robot autonom care se rostogolește pe terenurile agricole fără a produce daune. În interiorul „mingii” sunt atașați o serie de senzori care colectează informații despre temperatura, compoziția, umiditatea solului și starea plantelor. Astfel, agricultorii pot stabili cu exactitate starea solului manevrându-l conform necesităților de creștere normală a plantelor [6].

**Avantaje și dezavantaje ale robotizării agriculturii**

Robotizarea cuprinde o serie de echipamente și procese care au rolul de a eficientiza toate liniile de producție. Cu alte cuvinte, ceea ce se făcea în trecut de către oameni, actualmente poate fi realizat de către roboți cu o rată foarte mică de erori.

Inteligența artificială, software-urile, senzorii și motoarele electrice sunt doar câteva din elementele ce alcătuiesc vastul domeniu al robotizării.

Printre cele mai importante avantaje ale robotizării sunt: majorarea fluxului producției, calitatea asigurată, posibilitatea de continuare a activităților fără pauze. Independența față de situația climatică, luarea unei decizii rapide în cazul întâmpinării anumitor obstacole și posibilitatea de a folosi energie regenerabilă [7].

Din dezavantajele robotizării putem enumera: costurile de dezvoltare ridicate care sunt generate de modificarea proceselor de lucru sau de modificarea tehnologiilor, necesitatea unei intervenții din partea oamenilor în cazul unor erori de sistem sau în cazul unor actualizări, posibilitatea apariției deregrărilor în ceea ce privește buna funcționare a programelor conform cărora operează roboții ș.a. [3].

### **Evoluția anticipată a agriculturii în Republica Moldova**

În viitor, omenirea va trebui să mărească producția de alimente, pentru fi capabilă să mențină viața pe Pământ. Pe măsură ce agricultura continuă să evolueze, progresul tehnico-științific devine un factor primordial în această misiune.

În Republica Moldova depistăm o apăsătoare lipsă a forței de muncă, care face implementarea robotizării și automatizării unităților agricole o adevărată necesitate. Implicarea noilor tehnologii în acest domeniu ar putea ușura munca oamenilor și ar mări productivitatea recoltei.

Unii cercetători afirmă că în viitorul apropiat plantațiile vor fi îngrijite de roboți, vor fi instalate sisteme de irigație inteligente, care să programeze desinestătător cantitatea de apă necesară plantelor și intervalul optim de timp.

La momentul actual, există deja unele concepte de roboți și unități agricole care vor putea efectua acțiuni de pulverizare a plantelor cu substanțe chimice și îngrășăminte (care de asemenea ar minimaliza procentul fermierilor bolnavi și/sau morți din cauza inhalării constante a acestor substanțe); vor fi capabili să planteze semințele în sol apoi să le recolteze conform ordinelor fermierului și multe altele.

Agricultura inteligentă, în concept futurist, va folosi tehnologii de ultimă generație pentru a monitoriza, controla și regla nivelul de umiditate necesar plantelor, timpul necesar pentru recoltare, atmosfera generală a creșterii lor și alte aspecte [10].

### **Concluzii**

Procesul de robotizare a unităților agricole este inevitabil și necesar pentru a spori productivitatea recoltelor și pentru a mări volumul acestora cu scopul de a satisface nevoile crescânde ale oamenilor atât la nivel local, cât și la nivel global.

În acest articol a fost realizată o cercetare asupra acestei ramuri, au fost aduse exemple de roboți și alte mașinării care funcționează deja în unele țări mai dezvoltate, de asemenea au fost prezentate posibile căi de dezvoltare al acestui domeniu, care ar putea să apară în curând și în Republica Moldova pentru a facilita muca fermierilor și pentru a valorifica solurile prețioase de care dispunem.

### **Mulțumiri**

Ținem să mulțumim pentru ajutorul acordat în realizarea acestui articol dnei Daniela Istrati, lector universitar la Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor.

### **Bibliografie:**

1. Republica Moldova în comparație cu Europa. *Cele mai mari suprafețe agricole pe cap de locuitor din Europa, dar rămânem cei mai săraci*. 9 iulie 2018. Accesat 19 septembrie 2019. <https://capital.market.md/ro/content/avem-cele-mai-mari-suprafe%C5%A3e-agricole-pe-cap-de-locuitor-din-europa-dar-r%C4%83m%C3%A2nem-cei-mai>.
2. Situația economică a Republicii Moldova. *Cele mai sărace țări din Europa 2019*. 9 iulie 2018. Accesat 19 septembrie 2019. [www.worldpopulationreview.com/countries/poorest-countries-in-europe/](http://www.worldpopulationreview.com/countries/poorest-countries-in-europe/).
3. Avantajele și dezavantajele robotizării. *Un raport asupra automatizării agriculturii*. 7 iulie 2018. Accesat 19 septembrie 2019. <http://livestartv.net/avantaje-automatizare/>.
4. Agrobotul. *Agrobot – combina care utilizează inteligența artificială pentru a culege căpșuni*. 13 noiembrie 2018. Accesat 17 septembrie 2019. <https://agrobiznes.md/video-agrobot-combina-care-utilizeaza-inteligenta-artificiala-pentru-a-culege-capsuni.html>.
5. Donovan Alexander. *Ecorobotix. 9 Robots That Are Invading The Agriculture Industry*, 13 noiembrie 2018. Accesat 17 septembrie 2019. <https://interestingengineering.com/9-robots-that-are-invading-the-agriculture-industry>.
6. Hamsterbot. *Robots in agriculture*. 14 ianuarie 2018. Accesat 18 septembrie 2019. <https://www.intorobotics.com/35-robots-in-agriculture/>.
7. Robotizarea în agricultura. *Un extras din „Robotizarea în agricultură”*. Accesat 24 septembrie 2019. <https://biblioteca.regieline.ro/proiecte/agronomie/robotizarea-in-agricultura-181847.html>.
8. Roboți folosiți în țările dezvoltate. *Top 5 roboți performanți care deja sunt folosiți în lucrări agricole*. Accesat 25 septembrie 2019. <https://agrobiznes.md/video-top-5-roboti-performanti-care-deja-sunt-folositi-in-lucrari-agricole.html>.
9. Starea agriculturii în Republica Moldova. *Agricultura - un sector strategic pentru Republica Moldova*. 27 septembrie 2012. Accesat 23 septembrie 2019. <http://www.e-democracy.md/parties/docs/pprm/201209271/>. *Agricultura Republicii Moldova*. 4 septembrie 2018. Accesat 23 septembrie 2019. [https://ro.wikipedia.org/wiki/Agricultura\\_Republicii\\_Moldova](https://ro.wikipedia.org/wiki/Agricultura_Republicii_Moldova).
10. Evoluția anticipată a agriculturii. *Adio zilieri, fermierii vor lucra cu roboți*. Accesat 19 septembrie 2019. <https://agropress.ro/adio-zilieri-fermierii-vor-lucra-cu-roboti/>.