

REZUMAT

al tezei de doctorat intitulată:

CERCETARI PRIVIND UTILIZAREA SISTEMELOR INFORMATICE IN MANAGEMENTUL PRODUCȚIEI AGRICOLE

Doctorand: CHIRIACESCU (PLEȘA) Mirela

Conducător științific: Prof. univ. Dr. MĂRCUȚĂ Liviu

CUVINTE-CHEIE: exploatație agricolă, sistem informatic, digitalizare, managementul producției, eficiență, sustenabilitate

Stadiul actual al evoluției sistemelor informatice în activitatea agricolă este marcat de o adoptare rapidă și extinsă a tehnologiilor digitale, care transformă modul în care fermierii gestionează și optimizează producția agricolă, ca urmare a faptului că tehnologiile avansate, precum Internet of Things (IoT), inteligența artificială (AI), big data și dronele, încep să fie integrate din ce în ce mai des în operațiunile agricole pentru a colecta și analiza date în timp real, pentru a monitoriza cât mai precis condițiile de sol, climă și sănătatea plantelor și a animalelor, oferind informații valoroase pentru luarea deciziilor informate.

În acest context, prezenta temă de doctorat se dorește a fi un demers științific valoros care să permită atât măsurarea stadiului actual al aplicării digitalizării și al nivelului de utilizare al sistemelor informatice în cadrul exploatațiilor agricole din România, cât și o modalitate de identificare a percepției fermierilor cu privire la rolul acestora în creșterea rentabilității activității desfășurate. În acest fel, ponind de la rezultatele cercetărilor, mi-am propus formularea de concluzii și propuneri care să le fie utile atât factorilor de decizie, atunci când fundamentează politici și măsuri de sprijin pentru o agricultură ce trebuie

să beneficieze de cele mai noi tehnologii, adaptate lumii moderne, cât și fermierilor și nu în ultimul rând dezvoltatorilor de sisteme digitale care trebuie să își adapteze produsele nevoilor celor ce activează în domeniul agricol.

Lucrarea este structurată pe 6 capitole, inclusiv concluzii.

În Capitolul 1 intitulat **SISTEMELE INFORMATICE ȘI ROLUL LOR ÎN DEZVOLTAREA AFACERILOR** am definit sistemele informatice și caracteristicile acestora, precum și stadiul actual al evoluției lor în activitatea agricolă care este marcat de o adoptare rapidă și extinsă a tehnologiilor digitale, care transformă modul în care fermierii gestionează și optimizează producția agricolă. Tehnologiile avansate, precum Internet of Things (IoT), inteligența artificială (AI), big data și dronele, sunt integrate în operațiunile agricole pentru a colecta și analiza date în timp real și pentru a oferi perspective aprofundate asupra tendințelor și performanțelor agricole, sprijinind strategii de producție mai eficiente și mai sustenabile. Pe lângă aceste avantaje, sistemele digitale se confruntă cu diferite vulnerabilități, care au fost prezentate, cu scopul de a le aborda proactiv și pentru a reduce riscurile asociate cu securitatea sistemelor informatice, astfel încât să fie îmbunătățită reziliența în fața acestor amenințări.

În agricultură, vulnerabilitățile sistemelor informatice pot duce la compromiterea datelor critice, afectând producția și siguranța alimentară. Protejarea sistemelor agricole informatice este importantă atât pentru a asigura continuitatea operațiunilor, cât și pentru prevenirea pierderilor economice și pentru menținerea încrederii fermierilor și a consumatorilor în tehnologiile digitale utilizate în agricultură.

În capitolul 2, intitulat **ROLUL DIGITALIZĂRII ȘI AL UTILIZĂRII SISTEMELOR INFORMATICE ÎN CREȘTEREA RENTABILITĂȚII EXPLOATAȚIILOR AGRICOLE** am încercat să identific impactul pe care introducerea tehnologiilor și practicilor inovatoare îl au asupra activităților desfășurate în cadrul sectorului agroalimentar. Pe lângă o inventariere detaliată a acestor sisteme și o prezentare a istoricului digitalizării în agricultură, care a evidențiat faptul că acestea au evoluat semnificativ de-a lungul anilor, de la sisteme de bază de gestionare a înregistrărilor la tehnologii avansate, transformând această industrie și modul în care se desfășoară activitățile agricole, ceea ce a contribuit, la

creșterea eficienței, rentabilității și sustenabilității, am încercat să identific care este dimensiunea digitalizării și a utilizării sistemelor informatice la nivel mondial, european și național. Această analiză mi-a permis să constat că deși există o creștere în accesul la internet și utilizarea tehnologiilor digitale, atât la nivel mondial, cât și național, mai avem încă o cale lungă de parcurs, în special în zonele rurale și în rândul fermelor mici. În condițiile în care impactul economic al tehnologiilor digitale în agricultură este profund și de largă răspândire, este important să se ne asigurăm că beneficiile digitalizării sunt accesibile și pentru fermele mici, promovând o distribuție echitabilă a prosperității economice în sectorul agricol, ceea ce am încercat să realizez mai departe, tocmai ca măsură de conștientizare, dar și de identificare a nevoilor fermierilor.

În aceeași măsură am considerat că utilizarea sistemelor de subvenții și sprijin financiar acordat atât prin intermediul politicilor comunitare, dar și a celor globale, dar și direcționarea lor corectă către fermieri pot constitui elemente importante care să contribuie la accelerarea introducerii sistemelor informatice în tehnologiile fermelor moderne, motiv pentru care am abordat acest aspect în ultimul subcapitol, al capitolului 2 al tezei de doctorat.

Capitolul 3 al lucrării a fost dedicat descrierii **scopului, al obiectivelor și al metodologiei cercetării**. Astfel, pornind de la faptul că prin prezenta teză de doctorat mi-am propus să măsoz percepția respondenților cu privire la importanța utilizării software-urilor agricole și a digitalizării în cadrul exploatațiilor agricole, dar și să identific barierele și facilitatorii în adoptarea software-urilor agricole, mi-am propus ca obiective: Identificarea gradului de cunoaștere al fermierilor cu privire la necesitatea implementării software-urilor agricole; Evaluarea ratei de adoptare de către fermieri a software-urilor agricole și identificarea caracteristicilor demografice și operaționale ale acestora; Evaluarea beneficiilor percepute de fermieri în utilizarea software-urilor; Identificarea obstacolelor și barierelor care îi împiedică pe fermieri să adopte software-urile agricole; Determinarea funcționalităților specifice pe care fermierii le consideră esențiale sau utile într-un software agricol și Formularea de recomandări pentru dezvoltatorii de software, factorii

de decizie și alte părți interesate cu privire la îmbunătățirea adoptării și utilizării software-urilor agricole.

Metodologia cercetării a combinat metodele cantitative cu cele calitative. Pentru măsurarea producției științifice și a preocupărilor din acest domeniu, care mi-au permis identificarea atât a subiectelor de interes, dar și a lacunelor de cercetare, am ales ca metodă analiza bibliometrică, iar pentru măsurarea percepției respondenților am utilizat chestionare, care au fost apoi prelucrate cu ajutorul mai multor metode statistice.

Pentru determinarea gradului de digitalizare al statelor membre ale Uniunii Europene, am utilizat atât analiza datelor statistice existente în bazele de date naționale și europene, cum ar fi Eurostat și birourile naționale de statistică, cât și metode de estimare.

În vederea măsurării percepției respondenților cu privire la utilizarea digitalizării și a sistemelor informatice din cadrul exploatațiilor agricole am utilizat chestionarul, care a fost aplicat atât cu ajutorul aplicației Google Forms, cât și a discuțiilor față în față. Analiza datelor colectate a presupus în primul rând stabilirea eșantionului de cercetare. Deoarece la nivelul întregii țări există diferențe referitoare la profilul de activitate al exploatațiilor agricole, dar și în ceea ce privește structura culturilor, mi-am propus să particularizez studiul de caz, aplicând chestionarul în regiunea Sud-Muntenia, incluzând Argeș, Călărași, Dâmbovița, Giurgiu, Ialomița, Prahova și Teleorman. La acesta a răspuns un număr de 397 de respondenți, fiind însă validate doar 376 dintre răspunsuri, ca urmare a faptului că nu toate chestionarele au fost corect și complet completate. Rezultatele cercetării au fost centralizate, analizate și prezentate folosind Microsoft Excel și software-ul IBM SPSS Statistics. De asemenea, au fost utilizate statistici descriptive pentru a descrie și rezuma seturile de date, care mi-au permis identificarea unor informații relevante despre tendințele centrale, modul de distribuție al datelor și variabilitatea acestora.

Metodele statistice utilizate au fost Testul T, care mi-a permis să testez ipotezele cercetării și să verific validitatea rezultatelor obținute; One-Way ANOVA (Analysis of Variance) care este o extensie a testului t-test pentru două eșantioane; Testul Hi-Pătrat de independență pe care l-am utilizat pentru a testa dacă există o relație semnificativă între două

câmpuri categoriale; Corelatia Pearson pe care am utilizat-o pentru a evalua forța și direcția relației liniare dintre două variabile cantitative analizate; analiza cluster, care mi-a permis explorarea datelor și identificarea structurii acestora.

În capitolul 4 intitulat ***ANALIZA NIVELULUI DE DIGITALIZARE AL EXPLOATAȚIILOR AGRICOLE DIN ȚĂRILE UNIUNII EUROPENE***, am dorit să ofer un punct de referință pentru evaluarea impactului viitor al politicilor și tehnologiilor implementate, pornind de la ideea că acest lucru va permite nu doar o monitorizare continuă, precum și o adaptare rapidă a strategiilor de digitalizare în funcție de evoluțiile din sectorul agricol.

În același timp, am considerat că această analiză este importantă pentru înțelegerea și contextualizarea cercetării percepției fermierilor cu privire la digitalizarea agriculturii, fiind utilă atât pentru **determinarea nivelului actual de adaptare la tehnologiile digitale**, cât și pentru **identificarea diferențelor regionale și naționale**. Alte aspecte importante sunt: **evaluarea impactului politicilor și inițiativelor; identificarea tendințelor și a progreselor tehnologice; corelarea datelor cu percepția fermierilor; informarea factorilor de decizie și a cercetătorilor** etc.

Pornind de la datele statistice publicate la nivel european, dar și de către institutele statistice ale țărilor europene, am realizat atât o analiză a numărului de ferme, constatând o scădere a acestora în perioada 2018-2022, pe care am privit-o ca pe o tendință de consolidare a fermelor mici în unități mai mari și mai eficiente din punct de vedere economic.

Deoarece la nivelul Uniunii Europene nu există date centralizate referitoare la numărul fermelor care aplică digitalizarea în activitatea desfășurată, am utilizat datele referitoare la gradul de aplicare al digitalizării în agricultura statelor membre pentru a estima numărul exploatațiilor agricole, deoarece am considerat că acest aspect este esențial pentru obținerea unei imagini cât mai clare și actualizate a sectorului agricol, pentru fundamentarea unor politici eficiente în cadrul acestui sector de activitate precum și pentru dezvoltarea sa sustenabilă. Motivele estimării acestor date au fost legate de mai multe aspecte, ca de exemplu: existența unor **lacune în acest sector de activitate (nu toate țările au sisteme complete și actualizate de colectare a datelor); evoluția**

rapidă a sectorului agricol (agricultura este un sector dinamic, influențat de factori economici, politici și climatici, iar datele sunt colectate la intervale lungi de timp – prin recensămînturi agricole – care pot să nu reflecte schimbările rapide); **nevoia de planificare și prognoză** (pentru a planifica și prognoza politicile agricole și economice este esențial să avem date cât mai actualizate și precise).

Principalele domenii de aplicare ale digitalizării din cadrul exploatațiilor agricole care au fost analizate sunt: utilizarea agriculturii de precizie, a GIS, a roboților, a sistemelor de management al fermei sau de analiză a datelor.

Datele analizate mi-au permis să identific o tendință clară de digitalizare a agriculturii în UE, constatând că fermele adoptă din ce în ce mai mult sistemele digitale, fie că este vorba de sisteme de analiză a datelor pentru optimizarea operațiunilor, de sisteme GIS sau de roboți agricoli. Adoptarea acestor tehnologii va contribui cu siguranță, la asigurarea unor avantaje pe termen lung, inclusiv creșterea producției, reducerea costurilor și îmbunătățirea sustenabilității agricole.

În Capitolul 5 intitulat **MĂSURAREA PERCEPȚIEI FERMIERILOR CU PRIVIRE LA ROLUL SISTEMELOR INFORMATICE ÎN CREȘTEREA PROFITABILITĂȚII EXPLOATAȚIILOR AGRICOLE** am pornit cercetarea realizând o analiză bibliometrică cu scopul de identifica preocupările științifice din domeniul digitalizării agriculturii, de a evalua evoluția interesului pentru această temă, de a identifica temele emergente și tehnologiile inovatoare, dar și pentru a urmări lacunele de cercetare, cu scopul de a-mi îndrepta atenția către această direcție.

Bazele de date consultate au fost Scopus și Web of Science, consultarea realizându-se la începutul stagiului doctoral, iar apoi la finalul acestuia, astfel încât datele să fie actualizate. Ultima consultare am realizat-o în perioada 1-5.05.2024, pornind de la definirea clară a obiectivelor și a întrebărilor de cercetare pentru a înțelege contextul și domeniul de interes. După identificarea celor mai frecvenți termenii utilizați în domeniu, am efectuat căutări preliminare pentru a evalua relevanța și volumul rezultatelor. În continuare am ajustat termenii cheie pe baza rezultatelor obținute, eliminându-i pe cei irelevanți, ajungând astfel la mai multe cuvinte cheie: „agricultură digitală”, „agricultură de precizie”, „agricultura smart”, „soft-uri agricole”, „profitabilitate”,

„tehnologii agricole”, „percepția fermierilor”. Pe baza consultării bazelor de date am decis că cei mai potriviți termeni pentru obiectivul urmărit au fost: „agricultură digitală”, „software” și „profitabilitate”. Astfel, după căutările succesive efectuate în baza de date Scopus, deși am pornit de la număr de 11.782 de articole, am constatat că există doar un număr de 16 articole care să abordeze aceste aspecte atât de importante. Prin urmare am constatat că deși tema agriculturii digitale, a soft-urilor agricole, a agriculturii inteligente este una de actualitate, ea este destul de puțin exploatată, motiv pentru care am decis că tema de cercetare este una care merită exploatată. În ceea ce privește percepția fermierilor cu privire la digitalizarea agriculturii, nu am identificat decât 5 articole, ceea ce confirmă faptul că o cercetare a acestui aspect este una nu doar utilă, ci și necesară pentru agricultura în general, iar pentru cea românească, în special. Software-ul utilizat pentru prelucrarea și interpretarea datelor a fost **VOSviewer**, un software specializat pentru construirea și vizualizarea de rețele bibliometrice.

În continuare, pentru măsurarea percepției fermierilor cu privire la importanța digitalizării și a sistemelor informatice utilizate în agricultură, am utilizat chestionarul, care mi-a permis atât determinarea profilului respondenților ca urmare a analizei frecvenței și ponderii răspunsurilor la întrebările caracteristice, oferindu-mi astfel o imagine clară a distribuției și a segmentării respondenților în funcție de caracteristicile demografice, socio-economice și ocupaționale, dar care mi-a permis și realizarea profilului fermelor sau al exploatațiilor agricole pe care aceștia le dețin sau le exploatează.

Aplicarea chestionarului s-a realizat în perioada 1.01.2023 – 30.09.2023, numărul întrebărilor cuprinse în chestionar a fost de 20, acestea fiind structurate pe 2 secțiuni, și anume: stabilirea variabilelor socio-demografice ale respondenților; percepția respondenților cu privire la utilizarea software-urilor. Rezultatele cercetării au fost centralizate, analizate și prezentate folosind Microsoft Excel și software-ul IBM SPSS Statistics.

Cercetarea efectuată în cadrul tezei de doctorat mi-a permis formularea **CONCLUZIILOR ȘI RECOMANDĂRILOR**. Cercetarea efectuată a arătat faptul că variabilele demografice, cum ar fi nivelul de educație și vârsta, influențează semnificativ utilizarea software-urilor agricole,

fermierii cu un nivel de educație mai ridicat fiind mai predispuși să utilizeze aceste instrumente, ca de altfel și fermierii mai tineri. Pe de altă parte, genul nu influențează semnificativ utilizarea software-urilor, însă fermierii din mediul urban sunt mai predispuși să utilizeze tehnologiile digitale în comparație cu cei din mediul rural. Fermierii care utilizează software-uri agricole percep beneficii semnificative în termeni de economie de timp și utilizare eficientă a resurselor, acestea fiind asociate pozitiv cu percepțiile asupra unei mai bune planificări a activităților și reducerii costurilor operaționale. Am constatat, de asemenea, existența unei corelații puternice între utilizarea software-urilor agricole și percepția asupra unei productivități generale îmbunătățite a fermei. **Analiza corelațiilor m-a condus de asemenea, la o serie de concluzii importante, care ar trebui exploatate de dezvoltatorii de soft-uri, dar și de factorii de decizie atunci când elaborează strategii și programe de dezvoltare ale acestui sector.**

Consider ca elementul de noutate al acestei teze de doctorat este tocmai această abordare hibridă care mi-a permis nu doar identificarea tendințelor și lacunelor existente în literatura de specialitate, dar și coroborarea acestora cu percepțiile și experiențele reale ale fermierilor, oferindu-mi o perspectivă holistică și actualizată asupra impactului digitalizării în agricultură.

Cercetarea s-a diferențiat prin metodologia sa comprehensivă care a îmbinat analiza teoretică și empirică, permițându-mi să aduc astfel o contribuție semnificativă atât la nivel academic, cât și practic, prin evidențierea modului în care adoptarea tehnologiilor digitale influențează eficiența și profitabilitatea exploatațiilor agricole în diverse contexte geografice și economice.