

**MANAGEMENT BASED ON DIGITAL TOOLS AND ENTERPRISE PERFORMANCE
CORRELATION IN AGRICULTURE**
**CORELAȚIA DINTRE MANAGEMENTUL BAZAT PE INSTRUMENTE DIGITALE ȘI
PERFORMANȚA ÎNTREPRINDERILOR DIN SECTORUL AGRICOL**

Nelli AMARFII-RAILEAN

ORCID: 0000-0001-5216-6

*Doctor, conferențiar universitar,
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți,
www.usarb.md,
amarfii.nelli@usarb.md*

ABSTRACT

The low economic performance of the agricultural sector is determined by a predominant traditional management model of business in conjunction with unfavorable macroeconomic factors and the dependence on climatic conditions. International experience shows that as a result of digital tools application and of management models specific to Industry 4.0, agricultural enterprises show significant increases in their activity and as a result the intensive development of agriculture. The aim of this research is to determine the rating of agricultural enterprises based on the multidimensional benchmarking model by identifying the correlation between management efficiency and financial results. Using the method of aggregate indicators, we determined the efficiency of the production factors, in order to identify the business development model (intensive or extensive), adopted by the analyzed enterprises and the correlative relationship between economic performance and management model.

KEY WORDS: *financial performance, agricultural enterprises, benchmarking model, aggregative indicators, business development model.*

JEL CLASSIFICATION: *M1, Q1*

INTRODUCERE

Monitorizarea proceselor și a fenomenelor agricole constă în integrarea culegerii de informații, prelucrarea datelor, analiza și interpretarea rezultatelor obținute. Sistemul de prognoză permite evaluarea obiectivă și fiabilă a condițiilor de dezvoltare a producătorilor agricoli în viitor.

Posibilitatea unei evaluări cuprinzătoare a rezultatelor activității financiare și economice, pe baza căreia se face o comparație între întreprinderile analizate, care permite evitarea subiectivității și evaluarea mai eficientă a ratingului întreprinderilor, reprezintă principalele avantaje ale metodologiei de analiză comparativă multidimensională.

Pentru a demonstra că instrumentarul bazat pe Industria 4.0 duce la creșterea eficienței managementului întreprinderilor, am determinat corelația dintre management utilizat și performanța întreprinderilor agricole.

În acest scop am aplicat un model matematic și algoritmic pentru procesarea și analiza informațiilor obținute despre întreprinderile agricole, bazate pe analiza bazelor de date, folosind analiza multidimensională.

Metodele matematice prezentate permit luarea în considerare nu doar a valorilor absolute a indicatorilor fiecărei întreprinderi analizate, ci și ratingul acestora în cadrul unui eșantion de analiză în funcție de rezultatele economico-financiare obținute pe parcursul mai multor ani de activitate.

Modelul de analiză comparativă multidimensională aplicat permite monitorizarea activității întreprinderilor din sectorul agricol, prin determinarea ratingului lor, corelarea rezultatelor economico-financiare și clasificarea acestora în patru categorii de bază, în funcție de indicatorii de profitabilitate și perspectivele de dezvoltare. De asemenea, a fost utilizată metoda indicatorilor agregativi pentru determinarea eficienței utilizării factorilor de producție de către întreprinderile agricole, în vederea identificării modelului de dezvoltare intensiv sau extensiv adoptat de întreprinderile analizate și determinarea corelației dintre categoria întreprinderii în funcție de criteriul: profitabilă/neprotabilă și modelul de dezvoltare adoptat de management.

METODE ȘI MODELE

Eșantionul de analiză constă din 4220 de întreprinderi agricole care au înregistrat profit sau pierderi în anul de gestiune 2020. În cercetare au fost folosite situațiile financiare ale acestor întreprinderi, datele din evidența contabilă și statistică.

Principalele etape ale metodologiei de evaluare a activităților întreprinderilor agricole se bazează pe utilizarea metodelor multidimensionale de clasificare, evaluare durabilă și prognoză:

1. Pentru fiecare dintre m întreprinderi agricole comparate, se calculează n indicatori E_{ij} , unde $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$. Datele inițiale sunt prezentate atât sub formă de indicatori de moment care reflectă starea sectorului la o anumită dată, în special, la sfârșitul anului, cât și de indicatori care caracterizează dinamica activității, prezentați sub formă de coeficienți de creștere sau scădere.

2. Determinarea valorilor „cea mai bună” și „cea mai rea” – pentru fiecare indicator. Întreprinderii cu cele mai bune rezultate i se atribuie „ $(m + 1)$ ”, iar celei cu cele mai rele rezultate \square „ $(m + 2)$ ”.

În cadrul acestei etape, indicatorii obținuți pentru fiecare întreprindere sunt comparați cu valorile înregistrate în perioadele precedente de activitate și cu valorile înregistrate de alte întreprinderi similare. Dacă comparația spațiu-timp nu este posibilă, indicatorii analitici pierd din reprezentativitate.

1. Standardizarea datelor obținute în raport cu diferența dintre valorile „cele mai bune” și „cele mai rele” ale indicatorilor corespunzători prin formula:

$$S_{i,j} = (E_{(m+1),j} - E_{i,j}) / (E_{(m+1),j} - E_{(m+2),j}), \quad (1)$$

unde: $S_{i,j}$ - Indicatori standardizați ai întreprinderii i , care determină ce parte se diferențiază de al doilea indicator de referință (cel mai bun), exprimat în fracțiuni ale diferenței dintre valorile „cele mai bune” și „cele mai rele” din grupul de întreprinderi comparate.

2. Pentru fiecare întreprindere i comparată, se va determina valoarea abaterii de la întreținerea „cea mai bună” / „cea mai rea” din eşantion, care este egală cu rădăcina pătrată a numărului de indicatori de echilibru:

$$A_{S_i} = 10 \sqrt{S_{i1}^2 + S_{i2}^2 + \dots + S_{in}^2} \sqrt{S_{i1}^2 + S_{i2}^2 + \dots + S_{in}^2}, \quad (2)$$

unde: A_{S_i} - abaterea întreprinderii comparate de la cea de-a doua întreprindere „cea mai bună” și „cea mai rea”.

3. Întreprinderile comparate sunt clasificate în funcție de valoarea As_i : întreprindere cu valoarea As_i mai mare va ocupa un nivel mai înalt în rating.

$$K_i K_i = \frac{(K_{sr} - K_{si})}{(K_{sr} - K_{sb})} * 100 \frac{(K_{sr} - K_{si})}{(K_{sr} - K_{sb})} * 100, \quad (3)$$

unde: K_i este un scor de evaluare comparativ; K_{sb} și K_{sr} - respectiv, „cele mai bune” și „cele mai rele” estimări ale abaterilor din grupul de întreprinderi comparate.

4. Autoratingul întreprinderii - evaluarea performanței sale pentru mai mulți ani, se determină în baza formulei:

$$K_{ai} = 1 - \frac{K_{si}}{100} 1 - \frac{K_{si}}{100}, \quad (4)$$

unde: K_{ai} este eliminarea rezultatelor din anul i din anul de referință (cel mai bun).

7. Prognoza rating-ului întreprinderii. În prezent, nu este suficient să evaluăm starea unei întreprinderi doar la data curentă. Este necesar să monitorizăm continuu activitățile întreprinderii și să previzionăm nivelul de dezvoltare a acesteia pentru perioadele următoare. Astfel, este posibilă nu numai fixarea nivelului de activitate al întreprinderilor, ci și evaluarea respectării unor obiective strategice prestabilite.

Cunoscând dinamica autoevaluării întreprinderii, o putem descrie prin ecuația de regresie:

$$K_a = C_r * t + R, \quad (5)$$

unde: K_a este autoratingul întreprinderii pentru fiecare an, atunci când se compară rezultatele unei singure întreprinderi pentru fiecare an; C_r este coeficientul de regresie care caracterizează rata medie de creștere anuală a stării întreprinderii; t este numărul de serie al perioadei de studiu; R - este ordinea inițială a ecuației de regresie.

8. Determinarea stabilității ratelor de creștere, ținând cont de întreaga gamă de indicatori bazată pe variația reziduală a ratingului fiecărei întreprinderi. Dacă nu ținem cont de stabilitatea ratei medii anuale de creștere, atunci clasificarea întreprinderilor poate fi reprezentată prin două criterii (R și K) în patru categorii. Tabelul 1 prezintă valorile criteriilor R și K pentru cele patru categorii de întreprinderi.

Tabelul 1.

Limitele valorilor criteriilor de clasificare pentru diferite categorii de întreprinderi agricole

Criterii de clasificare	Categorii întreprinderii			
	I	II	III	IV
	Profitabile, cu ritmuri de dezvoltare pozitive	Profitabile, cu ritmuri de dezvoltare negative	Neprofitabile, cu ritmuri de dezvoltare pozitive	Neprofitabile, cu ritmuri de dezvoltare negative
K	$>K_z$	$>K_z$	$<K_z$	$<K_z$
C_r	>0	<0	>0	<0
Ponderea întreprinderi agricole pe categorie în funcție de rezultat				
	12,04%	48,24%	24,46%	15,56 %

Sursa: elaborat de autor în baza calculelor

unde: K_z - este criteriul pentru o evaluare cuprinzătoare a situației financiare a unui grup de întreprinderi agricole comparate.

Dezvoltarea criteriului K_z face posibilă depistarea clară a diferențelor dintre întreprinderile profitabile (cu productivitate înaltă) și cele neprofitabile (cu productivitate scăzută). Pentru aceasta, eșantionului inițial i se adaugă o altă întreprindere ($m + 3$) cu valori normale de n indicatori.

Astfel, studiul autoratingului permite, pe de o parte, caracterizarea nivelului și a dinamicii activităților întreprinderilor, pe de altă parte, descrierea comparativă a activităților și conturarea priorităților pentru dezvoltarea ulterioară a unei întreprinderi concrete.

Pentru identificarea caracteristicilor sectorului, au fost utilizați: indicatorii capacității de plată și ai stabilității financiare, cum ar fi rata lichidității și rata utilizării capitalului de lucru (având în vedere că acești indicatori sunt corelați), coeficientul de autonomie financiară, luând în considerare specificul sectorului agricol și anume gradul înalt de îndatorare a întreprinderilor și indicatorii ce caracterizează rezultatele financiare și rentabilitatea întreprinderilor analizate (a se vedea figura 1).

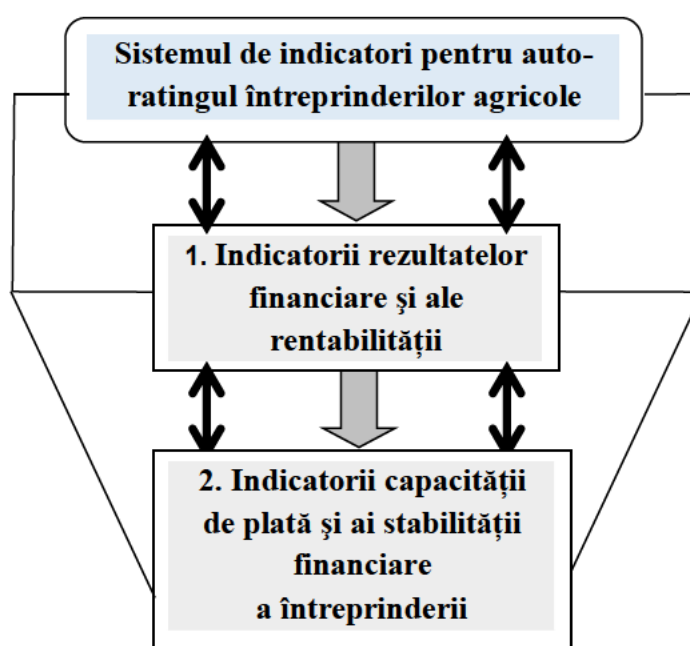


Fig. 5.1. Sistemul de indicatori pentru autorating-ul întreprinderilor agricole

Sursa: adaptată de autor după [2, p. 102]

Astfel, fiecărei întreprinderi i se atribuie un autorating - o evaluare a rezultatelor activităților sale din ultimii cinci ani de activitate.

REZULTATE OBȚINUTE

În rezultatul aplicării modelului prezentat asupra întreprinderilor din sectorul agricol au fost constatate următoarele:

1. Întreprinderi agricole de categoria I: întreprinderi extrem de productive, cu ritmuri de dezvoltare pozitive - 508 de întreprinderi (12,04% din totalul întreprinderilor agricole examinate) cu o rentabilitate economică de 13-15%, și indicatorii autonomiei financiare încadrați în intervalul optim recomandat de 0,7-1,0, cu un ritm constant de creștere anuală. Conform rezultatelor obținute, aceste întreprinderi practică modelul intensiv de dezvoltare, își îmbunătățesc rezultatele din activitate și dispun de rezerve și realizări în ultimii ani de activitate, investiții în TIC pentru agricultură (cum ar fi: aplicarea sistemelor GPS, irigarea automatizată, folosirea dronelor și combinelor fără pilot, procese robotizate de producere).

2. Întreprinderile agricole de categoria II: întreprinderi profitabile, dar cu rate de creștere negative ale indicatorilor financiari. Pot avea rezultate bune, dar ușor în scădere în ultimii ani, rămânând profitabile. În eșantionul examinat au fost identificate 2036 de întreprinderi ce constituie 48,24% din total, cu o rentabilitate economică de 6-8%. Întreprinderile din această categorie, nu dispun de rezerve interne pentru modernizarea proceselor de producție, apelează la surse de capital din exterior (credite și împrumuturi), iar produsele digitale aplicate sunt tehnologiile comunicaționale (telefonia mobilă, internetul).

3. În categoria III au fost incluse întreprinderile agricole neprofitabile, dar care în perioada examinată au înregistrat ritmuri de creștere anuală pozitive – 1032 de întreprinderi. Ele constituie 24,46%, având o rentabilitate economică de 0,06-2%. Aceste întreprinderi folosesc în mod extensiv terenurile agricole și forța de muncă sezonieră din regiune, dispun de tehnică agricolă având un grad înalt de amortizare fizică și morală și au o rată negativă de reînnoire a mijloacelor fixe.

4. Categoria IV: întreprinderi cu performanțe reduse și cu rate negative de activitate care au indicatori financiari relativ mici și cu o rată în scădere - 657 de întreprinderi agricole cu o pondere de 15,56% în total, cu o recuperabilitate a costurilor de producție de 78,35%.

Ponderea mare a întreprinderilor în categoriile III și IV în eșantionul analizat (40,02%) indică existența problemelor de eficiență economică, rentabilitate, capacitate de plată și autonomie financiară, cu care se confruntă întreprinderile agricole.

Întreprinderile cu performanțe reduse, cu rate de creștere negative ale indicatorilor economico-financiari, sunt caracterizate de: pierderi din activitatea de bază cauzată de calitatea scăzută a terenurilor, organizarea ineficientă a procesului de producție, costuri de producție mari, situație financiară precară și incapacitate de onorare a obligațiilor asumate; un nivelul scăzut al competitivității întreprinderii, cauzat de o cotă de piață mică; nivel ridicat de depreciere a imobilizărilor; lipsă de personal calificat.

Monitorizarea rating-ului întreprinderilor agricole cu ajutorul modelului de comparație multidimensional permite identificarea problemelor cu care se confruntă sectorul analizat pentru soluționarea problemelor existente, determinarea cauzelor și implementarea unor strategii eficiente de dezvoltare.

Rezultatele analizei au demonstrat că majoritatea întreprinderilor agricole, deși au obținut un rezultat financiar pozitiv din activitate, *se confruntă cu probleme de eficiență a utilizării factorilor de producție*. Evaluarea eficienței utilizării factorilor de producție poate fi realizată prin utilizarea unor indicatori de eficiență. În același timp, în agricultură, la fel ca în alte domenii de activitate, eficiența utilizării unui anumit factor de producție, de exemplu pământ, depinde direct de eficiența utilizării altui factor, de exemplu a tehnicii agricole sau manoperei. În acest context, considerăm mai oportună folosirea unor modele agregative de estimare a eficienței, care ar oferi posibilitatea determinării modului în care se utilizează toți factorii de producție și anume modelul extensiv sau intensiv.

În agricultura Republicii Moldova persistă modelul de dezvoltare extensivă, însă, pentru a obține rezultate mai avantajoase, calea intensivă trebuie să predomine în acest domeniu.

În practica analitică, pot fi propuși pentru diagnosticul modelului de dezvoltare intensiv sau extensiv mai mulți indicatori agregativi, ținând cont de necesitățile analizei și condițiile de activitate.

Cercetările efectuate în baza datelor oferite de întreprinderile agricole analizate ne-au permis să facem unele precizări și propuneri.

În viziunea noastră, prezintă interes analiza eficienței utilizării factorilor de producție în baza determinării și estimării randamentului acestora. Acest indicator a fost propus de autor în monografia „*Diagnosticul potențialului economic al întreprinderii*” și se poate exprima prin următoarea relație [2, p. 71]:

$$G_{UFP} = \frac{I_{WS}}{I_{NS}} \times \frac{I_{RMF}}{I_{MF}} \times \frac{I_{RM}}{I_{CM}}, \quad (6)$$

unde: G_{UFP} – indicatorul agregativ; I_{WS} – indicele productivității medii a muncii unui salariat (%); I_{NS} – indicele numărului mediu scriptic de salariați (%); I_{RMF} – indicele randamentului mijloacelor fixe productive (%); I_{MF} – indicele valorii medii a mijloacelor fixe (%); I_{RM} – indicele randamentului resurselor materiale consumate (%); I_{CM} – indicele costurilor materiale totale (%).

Acest indicator agregativ permite determinarea gradului de dezvoltare a activității operaționale a întreprinderii agricole prin prisma modelelor extensive și/sau intensive.

În acest context, dacă mărimea indicatorului agregativ nominalizat este supraunitară ($G_{UFP} > 1$), întreprinderea analizată urmează modelul intensiv de dezvoltare, adică printr-o folosire mai rațională și eficientă a potențialului său productiv prin sporirea randamentului factorilor de producție. Acest model de dezvoltare este caracteristic întreprinderilor agricole care deja implementează tehnologii informaționale și echipamente automatizate pentru optimizarea activității operaționale în condițiile unei concurențe flexibile pe piața de desfacere și a costului exagerat pentru factorii de producție.

Dacă dimensiunea indicatorului agregativ este subunitară ($G_{UFP} < 1$), atunci întreprinderea analizată utilizează calea extensivă de dezvoltare, prin sporirea cantitativă a factorilor de producție, ceea ce cauzează creșterea costurilor de producție și reducerea eficienței utilizării acestora.

Deoarece la majoritatea întreprinderilor analizate procesele de producție au un nivel redus de automatizare, continuând să se folosească munca manuală, considerăm că pentru determinarea, în mod mai obiectiv, a situației asigurării și utilizării factorilor de producție, se impune ca eficiența utilizării resurselor umane să fie determinată nu în baza **productivității medii a muncii unui salariat** (W_s), ci în baza **randamentului personalului productiv** (R_{pp}), calculat ca raportul dintre volumul producției fabricate și fondul de retribuție al personalului productiv. Considerăm că această rectificare dă posibilitatea de a respecta același mecanism de calcul al randamentului, în baza indicatorilor valorici la toți factorii de producție. Concomitent, esența comparării rezultatelor obținute va fi mult mai obiectivă.

Astfel, în noua abordare, formula de calcul al indicatorului agregativ se propune să fie prezentată în felul următor [2, p.73]:

$$G_{UFP} = \frac{I_{Rpp}}{I_{FRp}} \times \frac{I_{RMF}}{I_{MF}} \times \frac{I_{RM}}{I_{CM}}, \quad (7)$$

unde: I_{Rpp} – indicele randamentului personalului productiv (%); I_{FRp} – indicele fondului de retribuție al personalului productiv (%).

Aplicarea Indicatorului agregativ al eficienței utilizării factorilor de producție pe categorii de întreprinderi a generat următoarele rezultate:

Tabelul 2. Dimensiunea indicatorului agregativ privind eficiența utilizării factorilor de producție la întreprinderile agricole pe categorii de întreprinderi (aplicat pe un eșantion de 4220 de întreprinderi agricole)

Indicatorul	Categoria I	Categoria II	Categoria III	Categoria IV
G_{UFP}	> 1	> 1/	>1/	-
	-	< 1	<1	< 1
Numărul de întreprinderi	508	316/1720	85/947	657
Modelul de management	intensiv	intensiv/extensiv	extensiv/intensiv	extensiv

Sursa: elaborat de autor în baza calculelor

Rezultatele obținute ne demonstrează ipoteza că întreprinderile care adoptă modelul intensiv de dezvoltare sunt mai profitabile și înregistrează ritmuri pozitive de creștere, indicatorul agregativ al eficienței utilizării factorilor de producție pentru toate cele 508 de întreprinderi din categoria I a înregistrat valori supraunitare.

În cazul întreprinderilor din categoriile II și III au fost identificate întreprinderi care aplică atât modelul intensiv, cât și cel extensiv: categoria II – 15,5% din întreprinderi adoptă modelul intensiv, 84,5% - extensiv; categoria III – 8,20% - modelul intensiv și 72% - modelul extensiv. Întreprinderile atribuite la categoria IV, în număr de 657, aplică exclusiv modelul extensiv de dezvoltare.

CONCLUZIE

În baza indicatorului agregativ al eficienței utilizării factorilor de producție, pot fi depistate rezervele interne ale întreprinderii pentru optimizarea proceselor de producție, o recomandare, în acest sens, este înlocuirea treptată a manoperei cu utilaje automatizate și implementarea tehnologiilor digitale avansate în agricultură, prin atragerea investițiilor și inovațiilor în acest domeniu.

Complexitatea proceselor și a fenomenelor economice necesită determinarea unui număr mare de indicatori pentru a evalua situația întreprinderilor agricole, calculul unui șir de indicatori suplimentari complică considerabil aplicarea analizei multidimensionale și a altor metode matematice în luarea deciziilor de gestiune în acest sector. Economia digitală simplifică utilizarea modelelor matematice în managementul întreprinderilor, prin posibilitatea de creare, prelucrare și analiză automatizată a bazelor de date cu privire la rezultatele economico-financiare înregistrate de întreprinderile agricole în anumite condiții de activitate și anumite perioade de timp în dinamică. Astfel, digitizarea informațională a rezultatelor activității agricole pe întreprinderi și domenii de activitate, crearea platformelor de monitorizare și prognoză ar contribui la eficientizarea managementului în acest domeniu și ar crea condițiile necesare pentru dezvoltarea durabilă și inovațională a agriculturii în condițiile Industriei 4.0.

BIBLIOGRAFIE

1. ADNAN N., NORDIN S.M. The effects of knowledge transfer on farmers decision making toward sustainable agriculture practices: In view of green fertilizer technology. *World J. Sci. Technol. Sustain. Dev.* 2018, p. 98–115
2. AMARFII-RAILEAN N. Diagnosticul potențialului economic al întreprinderii. Bălți: Presa universitară bălțeană, 2013, 184 p.
3. BEREVOIANU L. Cercetări privind aplicarea tehnicii de calcul în monitorizarea și optimizarea tehnologiilor de cultură în producția vegetală / R. L. Berevoianu. – București : Cartea Universitară, 2007. – 98 p.
4. СКВОРЦОВ, Е. А., СКВОРЦОВА, Е. Г., САНДУ, И. С., ИОВЛЕВ, Г. А. Переход сельского хозяйства к цифровым, интеллектуальным и роботизированным технологиям . Экономика региона. 2018. Т. 14, вып. 3, с. 1014-1028.
5. ТРУШИНА, Г.С., ПРИСТАШ, Я.В. Финансовый анализ и диагностика экономического потенциала хозяйствующего субъекта, Кемерово, КузГТУ, 2012.