

Analiza econometrică a legăturii dintre producția de mere și cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale în județul Galați

Econometric analysis of the relation between apple production and the quantity of chemical and natural fertilizers in Galati County

Alexandra-Mihaela Mihalache¹

1 Faculty of Agri-food and Environmental Economics, Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania; mihalachealexandra20@stud.ase.ro

Rezumat: Studiul investighează relația complexă dintre inputurile agricole și producția agricolă într-o zonă specifică, aducând o contribuție semnificativă în înțelegerea proceselor economice și ecologice în agricultură. Prin integrarea metodelor economice și statistice avansate, cercetarea propune o evaluare detaliată a eficienței economice a utilizării resurselor în agricultură, cu accent pe inputurile de îngrășăminte. Astfel, se explorează modul în care deciziile privind utilizarea îngrășămintelor pot influența profitabilitatea și sustenabilitatea exploatațiilor agricole într-o regiune specifică. De asemenea, lucrarea contribuie la dezvoltarea politicilor agricole bazate pe dovezi empirice, oferind informații relevante autorităților locale și naționale pentru optimizarea utilizării resurselor și susținerea producției agricole durabile. Prin identificarea relațiilor economice și ecologice dintre îngrășăminte și producția de mere, studiul poate servi drept ghid pentru implementarea practicilor agricole mai eficiente și mai responsabile în județul Galați și în alte regiuni similare.

Cuvinte cheie: econometrie; producție de mere; îngrășăminte; corelogramă

Abstract: The study investigates the complex relationship between agricultural inputs and agricultural production in a specific area, making a significant contribution to the understanding of economic and ecological processes in agriculture. By integrating advanced economic and statistical methods, the research proposes a detailed assessment of the economic efficiency of resource use in agriculture, with a focus on fertilizer inputs. It thus explores how fertilizer use decisions can influence the profitability and sustainability of farms in a specific region. The paper also contributes to the development of evidence-based agricultural policies, providing relevant information to local and national authorities to optimize resource use and support sustainable agricultural production. By identifying the economic and ecological relationships between fertilizers and apple production, the study can serve as a guide for the implementation of more efficient and responsible agricultural practices in the county of Galati and other similar regions.

Keywords: econometrics; apple production; fertilizers; correlogram

Clasificare JEL: C22
Clasificare REL: 10B

Introducere

În cadrul domeniului econometric, studiul se concentrează pe analiza relației dintre producția de mere în orașul Galați și cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale utilizate în această regiune.

Scopul principal este prezentat de utilizarea programului QM, pentru a identifica și cuantifica impactul utilizării îngrășămintelor chimice și naturale asupra producției de mere în orașul Galați. Această analiză nu se limitează doar la efectele cantitative, ci explorează și aspectele calitative ale producției agricole, având în vedere importanța strategică a unei utilizări eficiente și durabile a resurselor în agricultură.

Prin aplicarea modelelor econometrice avansate se dorește identificarea conexiunilor complexe dintre inputurile agricole și randamentul producției de mere, contribuind astfel la dezvoltarea unor strategii mai eficiente de gestionare a resurselor în sectorul agricol din orașul Galați. Aceste rezultate vor oferi nu doar o perspectivă detaliată asupra interacțiunilor dintre îngrășămintele folosite și producția de mere, ci vor și susține formularea unor politici agricole mai bine fundamentate și adaptate la specificul regional.

În final, această cercetare nu doar că aduce o contribuție semnificativă la literatura de specialitate în domeniul econometric și agricol, dar are și potențialul de a sprijini luările de decizie în optimizarea utilizării resurselor agricole într-o manieră sustenabilă și eficientă în orașul Galați și regiunile învecinate.

1. Metodologia cercetării

Metodologia a implicat utilizarea programului QM pentru analiza econometrică a relației dintre producția de mere și cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale în orașul Galați. În primul rând, s-au colectat și prelucrat datele despre producția de mere și consumul de îngrășăminte, asigurându-se de consistența și acuratețea acestora. Identificarea unui model este o problemă importantă, mai ales atunci când discutăm despre modele care conțin mai multe ecuații. (Gheorghită, M. et al, 2008)

S-a efectuat o analiză descriptivă prin realizarea de histogramme pentru ambele variabile, oferind o imagine clară asupra distribuției datelor. De asemenea, s-au elaborat corelograme pentru a evalua corelația dintre producția de mere și cantitatea de îngrășăminte. Pentru a asigura validitatea rezultatelor, s-a testat staționaritatea variabilelor și s-a examinat cauzalitatea dintre acestea.

Aplicarea modelului liniar de regresie simplă a permis cuantificarea și interpretarea relației dintre producția de mere (variabila dependentă) și cantitatea de îngrășăminte (variabila independentă). S-a evaluat semnificația statistică a coeficienților și s-a verificat validitatea modelului prin analiza reziduurilor și testarea heteroscedasticității.

În final, metodologia a furnizat o bază solidă pentru înțelegerea dinamicelor economice și ecologice din agricultura orașului Galați, contribuind la optimizarea utilizării resurselor agricole într-o manieră sustenabilă și eficientă.

2. Analiza și rezultatele cercetării

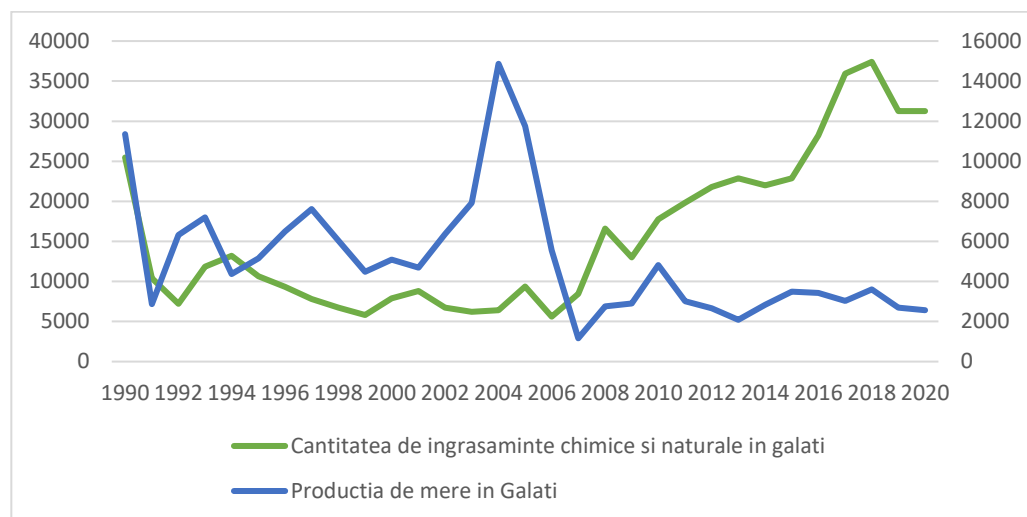
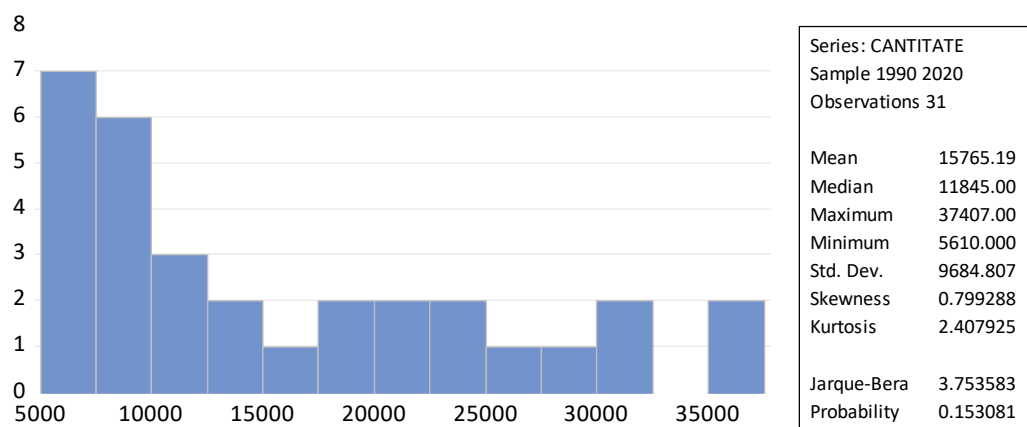
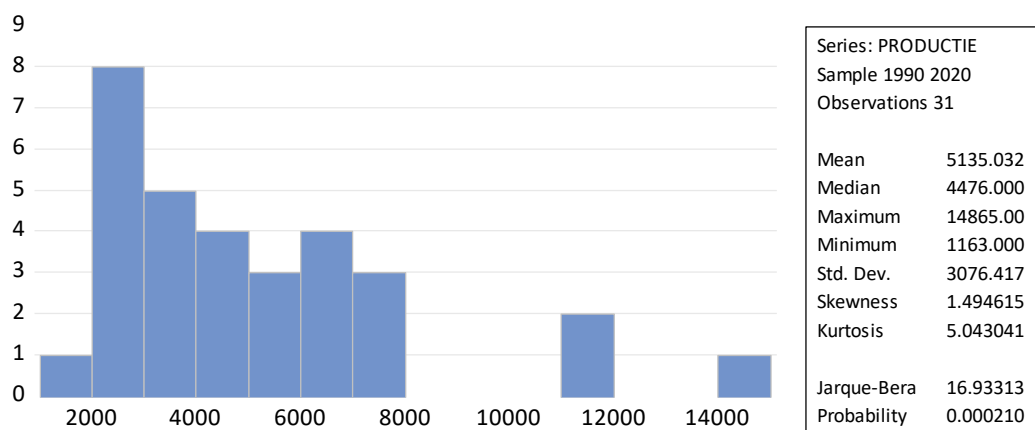


Figura 1: Producția de mere și cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale în Galați
Sursa: Schematizare proprie bazată pe prelucrarea surselor din baza de date Tempo Online, INSSE



Histograma 1: Cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale în Galați
Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Histograma 1 evidențiază o asimetrie pozitivă a distribuției, reflectată prin valoarea pozitivă a indicatorului Skewness, sugestivă pentru o distribuție cu o coadă lungă în partea dreaptă. În același timp, indicatorul Kurtosis înregistrează o valoare sub pragul de 3, indicând că distribuția este platikurtică. De asemenea, probabilitatea asociată testului este mai mare de 0.05, ceea ce conduce la acceptarea ipotezei nule.



Histograma 2: Producția de mere în Galați
Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Interpretarea rezultatelor relevă o asimetrie pozitivă a distribuției, sugerată de valoarea pozitivă a indicatorului Skewness, indicând prezența unei cozi mai lungi în partea dreaptă. De asemenea, indicatorul Kurtosis înregistrează o valoare crescută, semnificând că distribuția este leptokurtică, adică are o concentrație mai mare a datelor în jurul mediei, cu cozi mai groase decât o distribuție normală.

În plus, probabilitatea asociată este mai mică de 0.05, ceea ce conduce la respingerea ipotezei nule. Acest rezultat sugerează necesitatea transformării datelor pentru a obține o distribuție care să se apropie mai mult de normalitate.

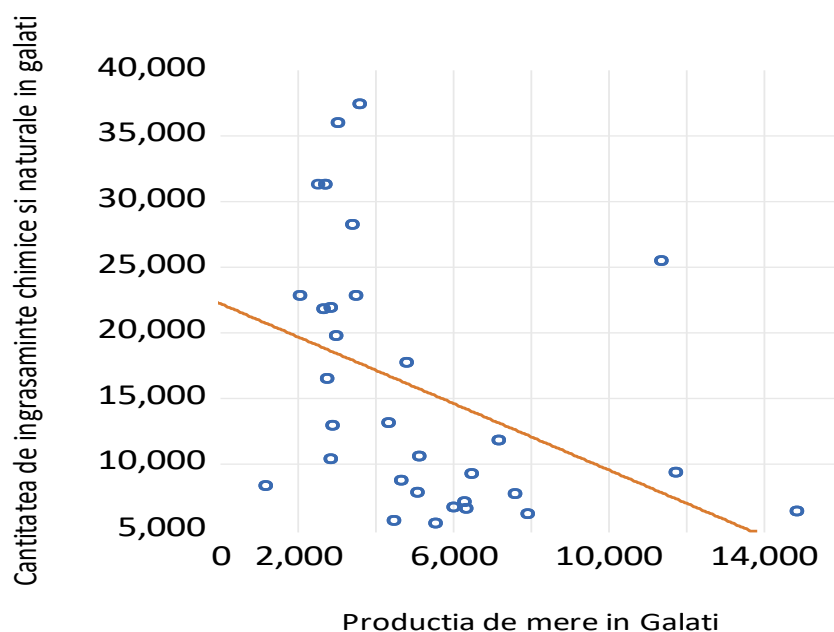


Figura 2: Scatter Regression Line Graph
Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Linile de regresie sau liniile de cea mai bună potrivire sunt un tip de adnotare pe diagrame de dispersie care arată tendința generală a unui set de date. Regresia liniară este o metodă statistică de modelare a relației dintre două variabile.

Punctele sunt la distanță față de axă ceea ce înseamnă că valorile nu sunt apropiate de medie.

Elaborarea corelogramelor pentru cele două variabile alese

Corelograma indică trendul și sezonaliitatea evoluției datelor. Pentru a nu înregistra sezonaliitate coloanele indicate de corelogramă nu trebuie să depășească liniile punctate din stânga și din dreapta. Astfel, dacă se încadrează în limitele impuse de liniile punctate nu există sezonaliitate.

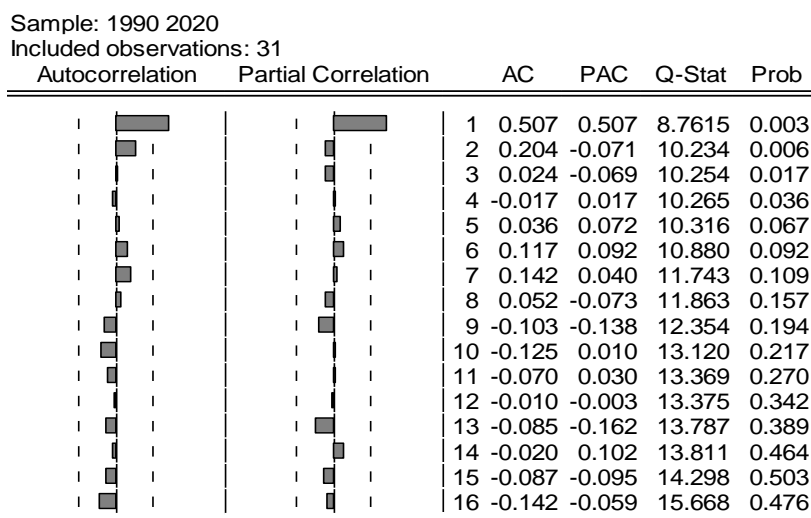


Figura 3: Corelograma: Producția de mere în Galați

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

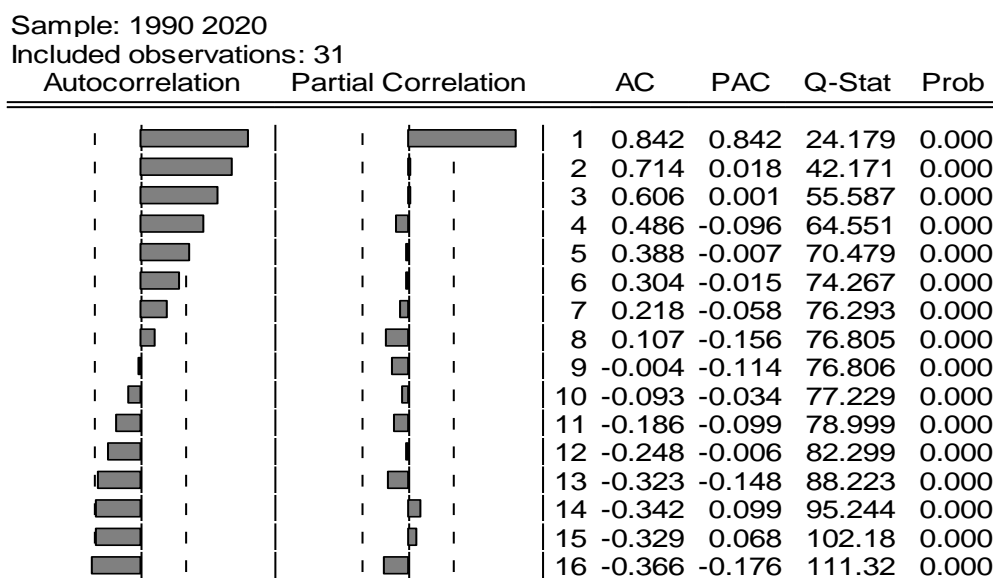


Figura 4: Corelograma cantității de îngrășăminte naturale și chimice în Galați

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Coloanele indicate de corelogramă depășesc liniile punctate din stânga, ceea ce înseamnă că există sezonaliitate, atât pentru figura 3 cât și pentru figura 4.

Testarea staționarității variabilelor modelului**Tabelul 1:** Producția de mere în Galați

Null Hypothesis: PRODUCTIE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.569291	0.1107
Test critical values:		
1% level	-3.679322	
5% level	-2.967767	
10% level	-2.622989	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(PRODUCTIE)
 Method: Least Squares
 Date: 03/29/22 Time: 17:33
 Sample (adjusted): 1992 2020
 Included observations: 29 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRODUCTIE(-1)	-0.410991	0.159963	-2.569291	0.0163
D(PRODUCTIE(-1))	0.172121	0.162036	1.062242	0.2979
C	2099.444	921.7547	2.277660	0.0312
R-squared	0.202511	Mean dependent var		-10.79310
Adjusted R-squared	0.141165	S.D. dependent var		2411.478
S.E. of regression	2234.797	Akaike info criterion		18.35939
Sum squared resid	1.30E+08	Schwarz criterion		18.50083
Log likelihood	-263.2111	Hannan-Quinn criter.		18.40368
F-statistic	3.301160	Durbin-Watson stat		1.470818
Prob(F-statistic)	0.052774			

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Prin aplicarea testului Augmented Dickey-Fuller pentru verificarea staționarității datelor, se poate observa că datele privind producția de mere din Galați nu sunt staționare deoarece probabilitatea testului depășește valoarea de 0.05 (în cazul nostru fiind 0.11).

Tabelul 2: Cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale în Galați

Null Hypothesis: CANTITATE has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=7)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.907571	0.7718
Test critical values:		
1% level	-3.670170	
5% level	-2.963972	
10% level	-2.621007	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(CANTITATE)
 Method: Least Squares
 Date: 03/29/22 Time: 17:35
 Sample (adjusted): 1991 2020
 Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CANTITATE(-1)	-0.078536	0.086535	-0.907571	0.3718
C	1390.724	1543.277	0.901150	0.3752
R-squared	0.028577	Mean dependent var		193.1333
Adjusted R-squared	-0.006117	S.D. dependent var		4370.069
S.E. of regression	4383.414	Akaike info criterion		19.67338
Sum squared resid	5.38E+08	Schwarz criterion		19.76680
Log likelihood	-293.1008	Hannan-Quinn criter.		19.70327
F-statistic	0.823686	Durbin-Watson stat		1.276231
Prob(F-statistic)	0.371850			

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Prin aplicarea testului Augmented Dickey-Fuller pentru verificarea staționarității datelor, se poate observa că datele privind Cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale în Galați nu

sunt staționare deoarece probabilitatea testului depășește valoarea de 0.05 (în cazul nostru fiind 0.77).

Tabelul 3: Testarea cauzalității dintre cele 2 variabile

Sample: 1990 2020
Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
PRODUCTIA_DE_MERE_IN_GALATI does not Granger Cause CANTITATEA_DE_INGRASAMINTE_CHIMICE_SI_NATURALE_IN_GALATI	29	1.04653	0.3666
CANTITATEA_DE_INGRASAMINTE_CHIMICE_SI_NATURALE_IN_GALATI does not Granger Cause PRODUCTIA_DE_MERE_IN_GALATI		4.69506	0.0190

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Probabilitatea lui F-statistic este mai mare decât 0,05, de unde rezultă că între cele două variabile studiate (producția de mere din Galați și cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale din Galați) nu există o reacție cauzală, adică prima variabilă menționată nu influențează pe a doua și nici viceversa.

Tabelul 4: Aplicarea modelului liniar al regresiei simple prin metoda celor mai mici pătrate

Sample: 1990 2020

Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	7145.832	995.1242	7.180844	0.0000
CANTITATEA_DE_INGRASAMINTE_CH...	-0.127547	0.054023	-2.360974	0.0252
R-squared	0.161224	Mean dependent var		5135.032
Adjusted R-squared	0.132301	S.D. dependent var		3076.417
S.E. of regression	2865.694	Akaike info criterion		18.82135
Sum squared resid	2.38E+08	Schwarz criterion		18.91386
Log likelihood	-289.7309	Hannan-Quinn criter.		18.85151
F-statistic	5.574200	Durbin-Watson stat		1.166845
Prob(F-statistic)	0.025162			

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Testul t-statistic: Probabilitatea aferentă testului t-statistic este mai mică decât 0.05, rezultă că variabila introdusă în acest model a fost bine aleasă și produce efecte asupra variabilei endogene. Testul R-squared: R-squared este mai apropiat de valoarea 0 decât de 1 ceea ce indică faptul că variabila dependentă este explicată foarte puțin de variabila independentă și există alți factori care contribuie la evoluția variabilei endogene. Probabilitatea testului F-statistic: Probabilitatea testului F-statistic are o valoare mai mică decât 0.05, ceea ce înseamnă că modelul este valid. Durbin-Watson: Acesta ar trebui să se situeze în jurul valorii 2 pentru ca erorile să NU fie corelate și una din ipotezele modelului să fie validă. În cazul nostru, Durbin-Watson are valoarea de 1.16, deci erorile nu sunt corelate și una dintre ipoteze este validă. 16.12% reprezintă procentul în care cantitatea de îngrășăminte explica volumul producției de mere

Investițiile în protecția mediului în România au cunoscut o evoluție semnificativă în ultimii ani, cu un vârf în anul 2015 când țara s-a apropiat considerabil de media Uniunii Europene în acest domeniu. Totuși, perioada imediat următoare a adus o scădere accentuată a acestor investiții, influențată probabil de instabilități economice și sociale, inclusiv de criza refugiaților din Europa. Aceste fluctuații subliniază vulnerabilitatea investițiilor în protecția

mediului la factori externi și necesitatea unei stabilități economice durabile pentru susținerea angajamentelor în domeniul ecologic.

Analiza emisiilor de gaze cu efect de seră în România arată o evoluție constantă, cu un vârf în anul 2018, când țara a înregistrat o valoare maximă în acest indicator. Aceasta reflectă atât progresele realizate în politica de mediu, cât și impactul direct al politicilor de investiții asupra mediului înconjurător. Tendința generală de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră în UE și în România subliniază eficacitatea măsurilor implementate și angajamentul continuu pentru combaterea schimbărilor climatice și îmbunătățirea calității aerului.

În ceea ce privește gestionarea deșeurilor, România a înregistrat progrese semnificative în reducerea cantității de deșeuri periculoase și nepericuloase. În anul 2020, țara s-a apropiat de media UE în acest domeniu, reflectând eforturile susținute în gestionarea responsabilă a deșeurilor și în conformitate cu standardele europene. Aceste evoluții pozitive subliniază importanța continuării investițiilor în infrastructură și tehnologii moderne pentru tratarea și reciclarea deșeurilor.

România demonstrează progrese semnificative în alinierea practicilor naționale la standardele și obiectivele europene în materie de mediu. Cu toate acestea, este necesară menținerea unui angajament ferm și alocarea resurselor adecvate pentru a asigura o dezvoltare sustenabilă și protejarea resurselor naturale pentru generațiile viitoare.

Tabelul 5: Aplicarea modelului liniar al regresiei simple

```

=====
LS PRODUCTIA_DE_MERE_IN_GALATI C
CANTITATEA_DE_INGRASAMINTE_CHIMICE_SI_NATURALE_IN_GALATI
Estimation Equation:
=====
PRODUCTIA_DE_MERE_IN_GALATI = C(1) +
C(2)*CANTITATEA_DE_INGRASAMINTE_CHIMICE_SI_NATURALE_IN_GALATI
Substituted Coefficients:
=====
PRODUCTIA_DE_MERE_IN_GALATI = 7145.83197606 -
0.127546782843*CANTITATEA_DE_INGRASAMINTE_CHIMICE_SI_NATURALE_IN_GALATI
Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM
    
```

Dacă vom suplimenta cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale vom avea o producție mai mare cu 0.12 de mere în Galați.

Tabelul 6: Stabilirea intervalului de încredere

Sample: 1990 2020
Included observations: 31

Variable	Coefficient	90% CI		95% CI		99% CI	
		Low	High	Low	High	Low	High
C	7145.832	5454.990	8836.674	5110.574	9181.090	4402.886	9888.778
CANTITATEA_DE_I...	-0.127547	-0.219339	-0.035755	-0.238036	-0.017057	-0.276455	0.021361

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Tabelul 7: Testarea validității modelului (analiza reziduurilor)

obs	Actual	Fitted	Residual
1990	11351	3898.36...	7452.63...
1991	2871	5818.06...	-2947.0...
1992	6320	6226.21...	93.7803...
1993	7198	5635.04...	1562.95...
1994	4364	5462.46...	-1098.4...
1995	5156	5790.39...	-634.39...
1996	6496	5956.07...	539.924...
1997	7614	6150.83...	1463.16...
1998	6029	6287.18...	-258.18...
1999	4476	6406.06...	-1930.0...
2000	5093	6141.01...	-1048.0...
2001	4697	6019.84...	-1322.8...
2002	6366	6289.22...	76.7722...
2003	7925	6352.36...	1572.63...
2004	14865	6325.57...	8539.42...
2005	11746	5949.06...	5796.93...
2006	5559	6430.29...	-871.29...
2007	1163	6070.74...	-4907.7...
2008	2759	5029.32...	-2270.3...
2009	2906	5486.95...	-2580.9...
2010	4825	4879.96...	-54.963...
2011	3013	4615.68...	-1602.6...
2012	2668	4363.78...	-1695.7...
2013	2091	4230.49...	-2139.4...
2014	2839	4341.46...	-1502.4...
2015	3493	4230.49...	-737.49...
2016	3422	3544.54...	-122.54...
2017	3028	2561.03...	466.964...
2018	3597	2374.68...	1222.31...
2019	2698	3159.35...	-461.35...
2020	2558	3159.35...	-601.35...

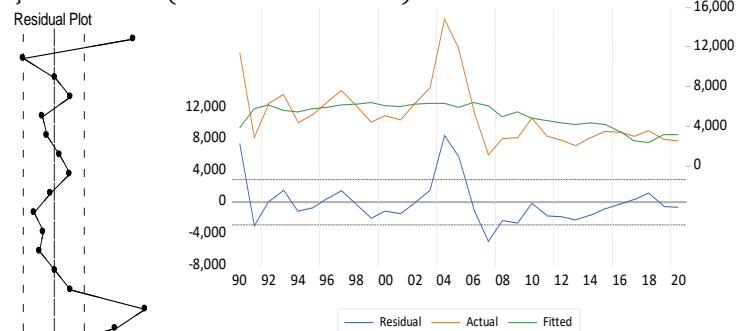


Figura 5: Testarea validității modelului (analiza reziduurilor)

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Modelul ne arată că avem erori de încadrare

Tabelul 7: Testarea heteroscedasticității reziduurilor

Heteroskedasticity Test: White

Null hypothesis: Homoskedasticity

F-statistic	0.209129	Prob. F(2,28)	0.8125
Obs*R-squared	0.456255	Prob. Chi-Square(2)	0.7960
Scaled explained SS	0.928531	Prob. Chi-Square(2)	0.6286

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/12/22 Time: 17:28

Sample: 1990 2020

Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10871859	12400389	0.876735	0.3881
CANTITATEA_DE_INGRASAMINTE_CH...	-0.000489	0.039043	-0.012527	0.9901
CANTITATEA_DE_INGRASAMINTE_CH...	-191.7843	1562.797	-0.122719	0.9032
R-squared	0.014718	Mean dependent var	7682383.	
Adjusted R-squared	-0.055659	S.D. dependent var	16841824	
S.E. of regression	17304180	Akaike info criterion	36.26256	
Sum squared resid	8.38E+15	Schwarz criterion	36.40133	
Log likelihood	-559.0697	Hannan-Quinn criter.	36.30780	
F-statistic	0.209129	Durbin-Watson stat	1.332499	
Prob(F-statistic)	0.812546			

Sursa: Schematizare proprie bazată pe utilizarea programului QM

Concluzii

Probabilitatea lui F-statistic este de 0.81, adică mai mare decât 0.05, prin urmare apare caracterul homoscedastic al reziduurilor, motiv pentru care, din perspectiva acestui test, modelul este valid. Din analizele făcute asupra datelor din anii 1990-2020, se concluzionează faptul că producția de mere din Galați este influențată de cantitatea de îngrășămintă din Galați. Modelul analizat este valid deoarece probabilitatea lui F-statistic din analiza modelului liniar

al regresiei simple are o valoare mai mica decât 0.05, respectiv 0.025. Totodată modelul este valid pentru că probabilitatea lui f-statistic din testul heteroscedasticității reziduurilor este mai mare decât 0.05, respectiv 0.81. Conform modelului liniar al regresiei simple, dacă vom suplimenta cantitatea de îngrășăminte chimice și naturale vom avea o producție mai mare cu 0.12 de mere în Galați.

Conform testului R-squared, variabila independentă este explicată foarte puțin de variabila independentă, ceea ce înseamnă că există alți factori care contribuie la evoluția variabilei endogene. Testarea validității modelului ne arată că avem erori de încadrare.

Referințe bibliografice

References

1. Baza de date TEMPO INSSE, 2024, accesibil la: <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#/pages/tables/insse-table>
2. Gheorghiuță, M., Pătărlăgeanu S.R., "IDENTIFICATION OF AN ECONOMETRIC MODEL OF THE VEGETABLES MARKET", Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture, 2008, Vol 65, Issue 2, p133