

# Modelarea econometrică privind relațiile dintre producția națională și marimea importului de fructe

*Econometric modeling on the relations between national production and the size of fruit imports*

Barbu Elena Denisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Agri-food and Environmental Economics, Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania; barbudenisa23@stud.ase.ro

**Rezumat:** Studiul de față se concentrează pe interdependența dintre producția națională de fructe și volumul importurilor, care se într-un context marcat de globalizarea piețelor dar și de schimbările climatice. Obiectivul principal al acestei cercetări constă în evaluarea gradului în care producția internă determină fluxurile comerciale externe, testând ipoteza unei relații de substituție. De asemenea, cercetarea combină analiza bibliometrică a unui număr de 100 de articole din baza de date Scopus, prelucrate cu programul VOSviewer cu modelarea econometrică a datelor la nivel național pentru perioada 1991-2024, utilizând programul IBM SPSS Statistics. Procedura de prelucrare a inclus calculul statisticilor descriptive, testarea normalității precum Shapiro-Wilk și estimarea unor modele de regresie liniară simplă dar și de tip log-log pentru determinarea elasticității. Prin urmare, rezultatele principale indică o corelație slabă și nesemnificativă statistic datorită valurii lui  $r$  care este de 0,157, dar și a lui  $p$  care este 0,374, demonstrând faptul că producția națională nu este un determinant major al importurilor. În acest sens, analiza reziduurilor a confirmat normalitatea erorilor, dar a semnalat probleme de autocorelare în care Durbin-Watson are valoarea de 0,121. Drept rezultat, studiului subliniază faptul că dinamica importurilor este influențată mai degrabă de factori structurali, dar și de sezonitate și preferințele consumatorilor mai mult decât oferta internă.

**Cuvinte cheie:** producție agricolă; importuri de fructe; modelare econometrică; SPSS; elasticitate

**Abstract:** This study focuses on the interdependence between domestic fruit production and import volumes, within a context marked by market globalization and climate change. The main objective of this research is to assess the extent to which domestic production influences foreign trade flows, testing the hypothesis of a substitution relationship. Furthermore, the research combines a bibliometric analysis of 100 articles from the Scopus database, processed using the VOSviewer software, with econometric modeling of national-level data for the period 1991–2024, using IBM SPSS Statistics. The analysis procedure included the calculation of descriptive statistics, normality tests such as the Shapiro-Wilk test, and the estimation of simple linear regression models as well as log-log models to determine elasticity. Consequently, the main results indicate a weak and statistically insignificant correlation due to the  $r$  value of 0.157 and the  $p$  value of 0.374, demonstrating that domestic production is not a major determinant of imports. In this regard, the residual analysis confirmed the normality of the errors but flagged issues of autocorrelation, with the Durbin-Watson statistic at 0.121. As a result, the study highlights that import dynamics are influenced more by structural factors, as well as seasonality and consumer preferences, than by domestic supply.

**Keywords:** agricultural production; fruit imports; econometric modeling; SPSS; elasticity

**Clasificare JEL:** C22

**Clasificare REL:** 10B

## Introducere

Studiul se concentrează pe producția agricolă și comerțul internațional care reprezintă domenii de interes strategic la nivel național, fiind piloni fundamentali ai securității alimentare și ai competitivității economice (Kalveram et al., 2026). În contextul actual al globalizării, sectorul fructifer a cunoscut transformări profunde, marcate de creșterea fluxurilor de import în paralel cu fluctuații ale producției autohtone. Înțelegerea relației dintre producția națională și dinamica importurilor este, prin urmare, esențială pentru fundamentarea politicilor economice și orientarea investițiilor sectoriale (Pătărlăgeanu et al., 2025). De asemenea, sectorul fructifer prezintă particularități complexe, precum sezonalitatea accentuată și perisabilitatea ridicată, care influențează interdependența dintre oferta internă și cea externă.

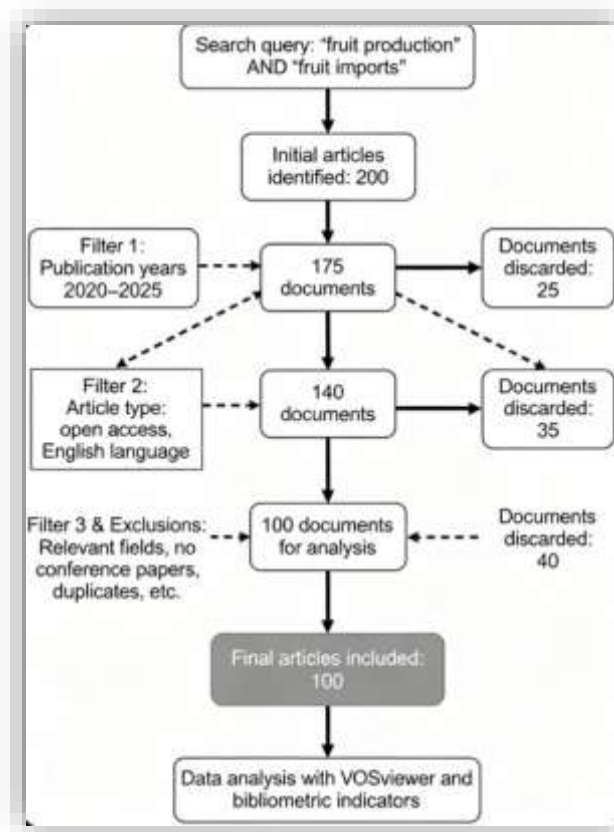
### 1. Recenzia literaturii de specialitate

Deși domeniul literaturii economice sugerează o relație inversă între producția proprie și necesarul de import, analiza datelor din ultimele două decenii indică o dinamică mai nuanțată (Kalveram et al., 2026). În plus, cercetările recente subliniază faptul că scăderile de productivitate cauzate de schimbările climatice duc la o creștere a importurilor, utilizate ca mecanism compensatoriu în fața deficitului intern, în timp ce vulnerabilitățile lanțurilor de aprovizionare externe amplifică riscurile naționale (Mirzabaev, 2021). În acest context, diversificarea culturilor și investițiile în științele plantelor sunt identificate ca strategii eficiente pentru consolidarea rezilienței ofertei interne și reducerea dependenței de importuri (Dwivedi, 2017). De asemenea, adoptarea inovațiilor tehnologice și a practicilor agricole sustenabile are potențialul de a spori eficiența producției locale și de a îmbunătăți calitatea post-recoltării, diminuând astfel presiunile asupra importurilor. Totuși, succesul acestor măsuri depinde de implementarea lor la scară largă, în cadrul unor politici coerente și bine puse la punct (IFST, 2019); (Anonymous, 2020). Un aspect critic observat în literatura de specialitate este abordarea adesea separată a impactului climatic și a celui economic, cu un număr redus de studii care integrează simultan date climatice detaliate, disagregări pe specii și indicatori ecologici, precum analiza ciclului de viață (LCA) sau amprenta de apă. Această lacună metodologică limitează relevanța recomandărilor politice, întrucât nu permite evaluarea compromisurilor între creșterea producției interne și costurile ecologice asociate. Pentru contextul național, cercetări care să combine seria temporală a producției pe specii temperate cu variabile climatice sezoniere și indicatori ai prețurilor ar putea oferi estimări mai precise ale elasticităților de substituție între importuri și producția locală (Popescu, 2021). Prin urmare, din punct de vedere metodologic, se recomandă dezvoltarea unui model de corecție a erorilor (ECM) care să includă producția desagregată pe specii, volumul importurilor, prețurile interne și externe, veniturile medii ale populației și doi indicatori

climatici sezonieri. Complementar, integrarea unei componente bazate pe analiza ciclului de viață ar permite internalizarea costurilor de mediu asociate politicilor de substituție între producția internă și importuri (Mirzabaev, 2021); (Dwivedi, 2017); (Scheelbeek, 2020).

## 2. Metodologia cercetării

Scopul principal al prezentei cercetări constă în investigarea statistică și econometrică a legăturii dintre producția națională de fructe și valoarea importurilor pentru perioada anilor 1991-2024. Pentru atingerea acestui obiectiv, lucrarea adoptă o metodologie duală, combinând analiza bibliometrică realizată pe un set de 100 de articole cu prelucrarea datelor statistice prin intermediul programului IBM SPSS Statistics, prin care întregul proces de selecție și filtrare este reflectat schematic în figura corespunzătoare de mai jos cu numărul 1, ilustrând clar traseul metodologic urmat în cadrul studiului.



**Figura 1.** Diagrama flux a metodologiei de selecție a literaturii în cadrul analizei bibliometrice

Sursă: Schematizare proprie realizată cu ajutorul programului Dreamina

Structura demersului urmărește o tranziție logică de la cadrul teoretic la estimarea modelelor de regresie liniară și log-log, facilitând astfel determinarea elasticității importurilor în raport cu producția națională. Prin integrarea acestor metode, studiul aduce un aport original la cunoașterea dinamicii piețelor horticoale contemporane.

3. Analiza și rezultatele cercetării

3.1. Analiza statisticilor descriptive

Statisticile descriptive ne oferă o viziune generală asupra caracteristicilor esențiale ale distribuțiilor celor două variabile studiate. Acestea ne ajută să analizăm tendința centrală, dispersia și forma distribuțiilor, precum și să efectuăm o comparație între cele două variabile. În Tabelulul nr. 3 de mai jos se vor analiza principalii indicatori statistici descriptivi pentru producția națională de fructe, și pentru valoarea importului de fructe comestibile pe perioada anilor 1991-2024.

Tabelul 1. Analiza descriptivă a producției naționale de fructe și a importurilor

| Descriptives                                           |                                  |                         |             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------|
|                                                        |                                  | Statistic               | Std. Error  |
| Producția națională de fructe pe specii de pomi (tone) | Mean                             | 1372134.15              | 52791.733   |
|                                                        | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound 1264728.56  |             |
|                                                        |                                  | Upper Bound 1479539.73  |             |
|                                                        | 5% Trimmed Mean                  | 1354111.03              |             |
|                                                        | Median                           | 1337911.00              |             |
|                                                        | Variance                         | 94756879072             |             |
|                                                        | Std. Deviation                   | 307826.053              |             |
|                                                        | Minimum                          | 917426                  |             |
|                                                        | Maximum                          | 2182497                 |             |
|                                                        | Range                            | 1265071                 |             |
|                                                        | Interquartile Range              | 357605                  |             |
|                                                        | Skewness                         | .751                    | .403        |
|                                                        | Kurtosis                         | .551                    | .788        |
|                                                        |                                  |                         |             |
| Valoarea importului de fructe comestibile(mii euro)    | Mean                             | 46647909.32             | 6319528.705 |
|                                                        | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound 33790731.50 |             |
|                                                        |                                  | Upper Bound 59505087.15 |             |
|                                                        | 5% Trimmed Mean                  | 44562130.19             |             |
|                                                        | Median                           | 43807513.50             |             |
|                                                        | Variance                         | 1.358E+15               |             |
|                                                        | Std. Deviation                   | 36848867.876            |             |
|                                                        | Minimum                          | 4739719                 |             |
|                                                        | Maximum                          | 126090772               |             |
|                                                        | Range                            | 121351053               |             |
|                                                        | Interquartile Range              | 59031494                |             |
|                                                        | Skewness                         | .715                    | .403        |
|                                                        | Kurtosis                         | -.338                   | .788        |
|                                                        |                                  |                         |             |

Sursa: Schematizare proprie făcută în SPSS

Datele prezentate în Tabelulul nr.1 scoate în evidență diferențele semnificative între cele două variabile analizate, privite prin prisma indicatorilor de tendință centrală. Prin urmare, se remarcă faptul că producția medie anuală de fructe pe specii de pomi din perioada analizată 1991-2024 a fost de 1.372.134,15 tone, având o eroare standard de 52.791,733 tone. Pe de altă parte, valoarea medie a importurilor este de aproximativ 46,6 milioane euro, având o eroare standard mult mai mare față de producție, respectiv o eroare de 6.319.528,705 mii euro. În acest context, dacă ne uităm la eroarea standard relativă care reprezintă raportul dintre eroarea standard și medie, se poate observa că aceasta este de 3,85% pentru producție și de 13,55% pentru importuri. Acest lucru sugerează o precizie mult mai mare în estimarea mediei producției comparativ cu cea a importurilor.

În ceea ce privește, analiza intervalelor de încredere de 95% pentru medie ilustrează și această diferență în variabilitate, astfel pentru producție avem intervalul de la 1.264.728,56 până la 1.479.539,73 de tone, prin urmare aceasta are o amplitudine relativă de 15,66%, spre deosebire de importuri, având intervalul de la 33.790.731,50 până la 59.505.087,15 mii euro care prezintă o amplitudine relativă de 55,15%, drept rezultat aceasta este de 3,5 ori mai mare decât variabila producție. În mod asemănător, cele două variabile au mediana mai mică decât media, de pildă pentru producție s-a înregistrat o scădere cu 2,49%, comparativ cu importurile care au avut o scădere cu 6,09%. Mai clar spus, ambele distribuții sugerează o asimetrie pozitivă.

Totodată, dispersia datelor celor două variabile variază semnificativ, din cauza faptului că producția națională de fructe are o abatere standard de 307.826,053 tone, ceea ce se traduce printr-un coeficient de variație de 22,44% care este calculat ca raportul între abaterea standard și media, sugerând o variabilitate moderată. Pe de altă parte, importurile de fructe au o abatere standard de 36.848.867,876 mii euro, rezultând un coeficient de variație de 78,99%, de aproximativ 3,5 ori mai mare decât cel al producției. Această diferență semnificativă subliniază faptul că importurile sunt mult mai volatile în comparație cu producția locală.

Atunci când, amplitudinea datelor având denumirea Range, în mod cert rezultă diferențele mari în dispersie, din cauza faptului că producția variază de la un minim de 917.426 tone până la un maxim de 2.182.497 tone, ceea ce înseamnă o amplitudine de 1.265.071 tone, care reprezintă 92,19% din medie. Spre deosebire de, importurile care oscilează între 4.739.719 mii euro și 126.090.772 mii euro, având o amplitudine de 121.351.053 mii euro reprezentând 260,09% din medie. Prin urmare, raportul dintre amplitudinea relativă a importurilor și cea a producției este de aproximativ 2,82, ceea ce subliniază volatilitatea mult mai mare a comerțului exterior cu fructe.

De asemenea, amplitudinea cuartilică regăsită sub denumirea IQR este cea care măsoară dispersia în zona centrală a distribuției și ne ajută să înțelegem cât de dispersate sunt datele din acea zonă, drept urmare producția este de 357.605 tone, respectiv aceasta reprezintă 26,06% din medie, comparativ cu importurile care sunt de 59.031.494 mii euro, care reflectă 126,55% din medie, indicând că și în segmentul central al distribuției, importurile prezintă o variabilitate substanțial mai mare.

Pe lângă aceasta, valoarea pozitivă a indicatorului Skewness, care reprezintă coeficientul de asimetrie al celor două variabile este asemănător, de aceea se poate observa prin valorile pozitive a producției de 0,715 și a importului de 0,715, că sunt semnificative din punct de vedere statistic, având un raport între coeficient și eroarea standard care depășește 1,96 în ambele cazuri, respectiv 1,86 pentru producție și 1,77 pentru importuri. Această similitudine sugerează că ambele distribuții au o asimetrie pozitivă de intensitate comparabilă, cu o concentrație a valorilor sub medie și cu observații extreme în partea superioară a distribuției. În schimb, prin intermediul indicatorul Kurtosis se remarcă o diferență semnificativă între cele două variabile. Producția are un coeficient de aplatizare de 0,551, fiind peste pragul de 0 stabilit prin programul SPSS, ceea ce sugerează o distribuție leptocurtică, cu cozi mai groase

și o concentrare mai mare a valorilor în jurul mediei, comparativ cu distribuția normală. Spre deosebire de, importurile care au un coeficient de aplatizare de -0,338, fiind sub pragul de 0 stabilit prin programul SPSS, ceea ce indică o distribuție platikurtică, cu cozi mai subțiri și o concentrare mai redusă a valorilor în zona centrală. În consecință, această diferență sugerează că producția tinde să varieze mai mult în jurul mediei, în timp ce importurile sunt distribuite mai uniform pe întreaga gamă de valori.

### 3.2. Testarea normalității distribuțiilor

În Tabelul nr. 2 de mai jos se vor analiza rezultatele testelor Kolmogorov-Smirnov și Shapiro-Wilk pentru variabilele producție și import, având ca scop evaluarea normalității distribuțiilor. Aceste teste sunt esențiale pentru a verifica dacă metodele statistice folosite ulterior, în special cele parametrice, sunt adecvate.

**Tabelul 2.** Analiza testelor de normalitate

| Tests of Normality                                     |                                 |    |                   |              |    |      |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                                                        | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|                                                        | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| Producția națională de fructe pe specii de pomi (tone) | .119                            | 34 | .200 <sup>*</sup> | .953         | 34 | .155 |
| Valoarea importului de fructe comestibile(mii euro)    | .137                            | 34 | .103              | .903         | 34 | .006 |

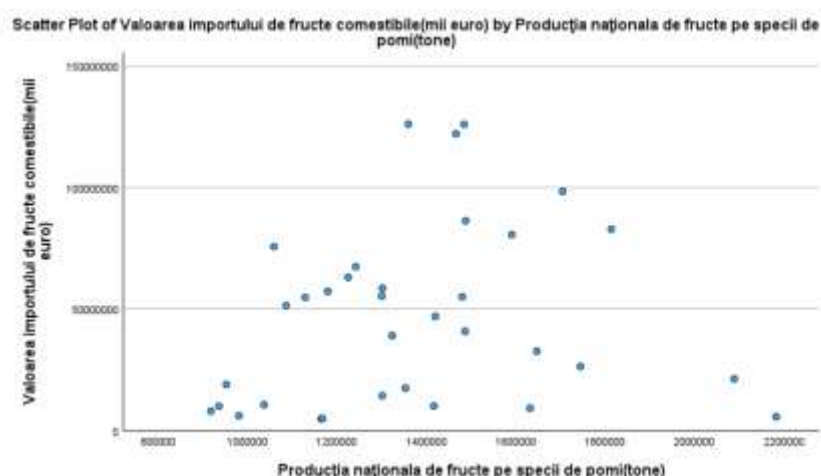
\*. This is a lower bound of the true significance.  
a. Lilliefors Significance Correction

Sursa: Schematizare proprie făcută în SPSS

Conform testelor de normalitate din care rezultă că testului statistic Shapiro-Wilk pentru producție are valoarea probabilității asociate de 0,155 care depășește pragul critic de semnificație de 0,05, ceea ce ne duce la acceptarea ipotezei nule ( $H_0$ ), care sugerează că datele provin dintr-o distribuție normală. Așadar, putem concluziona că distribuția producției naționale de fructe respectă ipoteza de normalitate, ceea ce validează utilizarea testelor statistice parametrice în analizele viitoare. În mod asemănător, Testul Kolmogorov-Smirnov, aplicat cu corecția Lilliefors, oferă o confirmare suplimentară a rezultatelor, rezultatul testului statistic fiind de 0,119, având o probabilitate asociată de 0,200, care depășește pragul de 0,05, ceea ce susține ipoteza de normalitate. În comparație cu, testului Shapiro-Wilk pentru import care are valoarea probabilității asociate de 0,006 și se află sub pragul critic de semnificație de 0,05, ceea ce ne determină să respingem ipoteza nulă  $H_0$  și, implicit, să acceptăm ipoteza alternativă  $H_1$ , care afirmă că datele nu provin dintr-o distribuție normală. Această deviere de la normalitate se aliniază cu asimetria pozitivă ridicată și cu caracterul platikurtic al distribuției importurilor, aspecte deja evidențiate în analiza statisticilor descriptive anterioare.

### 3.3. Reprezentarea grafică a relației dintre producția națională și importurile de fructe

Graficul de dispersie Scatter Plot este cel care oferă o vizualizare intuitivă a relației dintre producția națională de fructe și valoarea importurilor, permitând identificarea tiparelor, a direcției asocierii și a eventualelor valori atipice. În figura nr. 2 de mai jos este prezentată diagrama de dispersie pentru cele două variabile investigate.



**Figura 2.** Scatter Plot - Relația dintre producția națională și importurile de fructe  
Sursă: Schematizare proprie făcută în SPSS

Analiza vizuală a graficului dezvăluie o dispersie semnificativă a punctelor, fără a sugera un tipar liniar clar definit. Punctele sunt distribuite într-o manieră relativ difuză pe întreaga suprafață a graficului, confirmând corelația pozitivă slabă și nesemnificativă  $r$  este egal cu 0,157, iar probabilitatea este de 0,374 identificată anterior. Se observă o concentrare mai mare a observațiilor în zona centrală a graficului, corespunzătoare valorilor medii ale producției între 1.200.000-1.500.000 tone și a importurilor cuprinse între 30.000.000-60.000.000 mii euro.

Totuși, absența unei tendințe liniare clare este evidentă, punctele neformând o direcție ascendentă sau descendentă pronunțată. În partea superioară a graficului se identifică câteva observații cu valori foarte mari ale importurilor de peste 100 milioane euro, care apar la niveluri diferite ale producției naționale, indicând că importurile ridicate nu sunt asociate exclusiv cu producții scăzute sau ridicate.

De asemenea, se remarcă observații cu importuri reduse de sub 20 milioane euro distribuite la diverse niveluri de producție. Această configurație grafică confirmă că relația dintre producția națională și importurile de fructe nu este una simplă, liniară, fiind probabil influențată de factori suplimentari precum structura sortimentală a producției și importurilor, sezonabilitatea, preferințele consumatorilor sau condițiile economice generale. Drept rezultat, graficul validează necesitatea utilizării modelelor de regresie pentru o analiză mai riguroasă a acestei relații complexe.

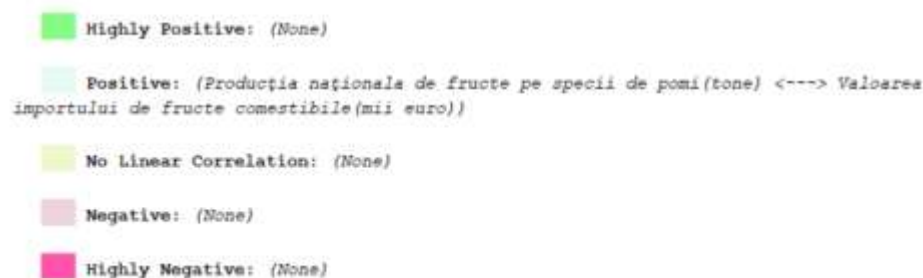
### 3.4. Analiza corelației Pearson dintre producția națională și importurile de fructe

Analiza corelației Pearson permite cuantificarea intensității și direcției relației liniare dintre producția națională de fructe și valoarea importurilor. În Tabelul nr. 3 este prezentată matricea corelațiilor Pearson pentru cele două variabile investigate.

**Tabelul 3.** Matricea corelațiilor Pearson

| Correlations                                           |                     |                                                       |                                                      |
|--------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                        |                     | Producția națională de fructe pe specii de pomi(tone) | Valoarea importului de fructe comestibile (mil euro) |
| Producția națională de fructe pe specii de pomi (tone) | Pearson Correlation | 1                                                     | .157                                                 |
|                                                        | Sig. (2-tailed)     |                                                       | .374                                                 |
|                                                        | N                   | 34                                                    | 34                                                   |
| Valoarea importului de fructe comestibile(mil euro)    | Pearson Correlation | .157                                                  | 1                                                    |
|                                                        | Sig. (2-tailed)     | .374                                                  |                                                      |
|                                                        | N                   | 34                                                    | 34                                                   |

#### Pearson Correlations



Sursa: Schematizare proprie făcută în SPSS

Analiza matricei corelațiilor relevă un coeficient de corelație Pearson de  $r = 0,157$  între producția națională de fructe și valoarea importurilor de fructe comestibile. Această valoare pozitivă indică o relație liniară pozitivă slabă între cele două variabile, sugerând că, în general, o creștere a producției naționale este asociată cu o creștere moderată a importurilor. Acest rezultat contrazice așteptările economice care ar putea sugera o relație inversă.

În afară de aceasta, valoarea probabilității asociate Sig. este egală cu 0,374 care depășește semnificativ pragul critic de semnificație de 0,05, ceea ce ne conduce la acceptarea ipotezei nule, care afirmă că nu există o corelație semnificativă din punct de vedere statistic între producția națională de fructe și importurile acestora. Cu alte cuvinte, deși observăm o tendință pozitivă slabă, această relație nu este suficient de puternică pentru a fi considerată semnificativă din punct de vedere statistic la un nivel de încredere de 95%. Lipsa unei corelații semnificative sugerează că importurile de fructe nu sunt influențate direct de nivelul producției interne, ci mai degrabă de alți factori, cum ar fi preferințele consumatorilor pentru anumite sortimente de fructe care nu sunt disponibile în producția locală, sezonabilitatea consumului, politicile comerciale, fluctuațiile de preț pe piețele internaționale sau modificările în cererea internă agregată. Această concluzie subliniază necesitatea unei analize

econometrice mai complexe, utilizând modele de regresie, pentru a explora mai detaliat relația dintre cele două variabile și pentru a identifica eventualele efecte condiționate de alți factori explicativi.

### 3.5. Calitatea de ansamblu a modelului log-log

În Tabelul nr. 4 de mai jos ne sunt prezentați indicatorii sintetici ai sumarului de regresie care evaluează calitatea globală a modelului de tip log-log estimat, dar și validitatea modelului econometric propus.

**Tabelul 4.** Sumarul modelului de regresie log-log

| Model Summary <sup>b</sup> |                   |          |                   |                            |               |
|----------------------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|---------------|
| Model                      | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Durbin-Watson |
| 1                          | .223 <sup>a</sup> | .050     | .020              | 1.02493                    | .121          |

a. Predictors: (Constant), ln\_producție

b. Dependent Variable: ln\_import

Sursa: Schematizare proprie făcută în SPSS

În ceea ce privește validitatea modelului econometric propus, Tabelul nr. 4 prezintă indicatorii fundamentali ai calității regresiei log-log, unde variabila dependentă este logaritmul natural al importurilor care are ca și notare ln\_import, iar predictorul este reprezentat de către logaritmul natural al producției naționale care are ca și notare ln\_producție. În primul rând, valoarea coeficientului de corelație multiplă R care are valoarea de 0,223, indică existența unei legături pozitive slabe între cele două variabile analizate. În al doilea rând, coeficientul de determinare  $R^2$  care are valoarea 0,050 și evidențiază faptul că variabila ln\_producție explică doar 5% din variația logaritmului importurilor. Prin urmare, restul de 95% din variabilitate este determinat de alți factori structurali sau conjuncturali care nu au fost incluși în actualul model bivariat. Această putere explicativă redusă este confirmată și de valoarea coeficientului  $R^2$  ajustat de 0,020, care, după corecția pentru numărul de predictor, scade la doar 2%, demonstrând fragilitatea modelului în contextul dat. Totodată, precizia scăzută a modelului este susținută de eroarea standard a estimării în care Std. Error este de 1,02493, valoare care indică faptul că predicțiile se abat în medie cu +1,02 sau -1,02 unități față de valorile reale ale logaritmului importurilor. Pe de altă parte, un aspect critic identificat este valoarea testului Durbin-Watson cu valoare de 0,121. Deoarece acest indicator se situează mult sub pragul minim acceptabil de 1,5, se confirmă prezența unei autocorelații pozitive puternice a reziduurilor. Această situație reprezintă o încălcare a ipotezelor fundamentale ale regresiei liniare, afectând în mod direct validitatea și fiabilitatea modelului. Drept urmare, analiza indicatorilor din Tabelul nr. 12 demonstrează că modelul de regresie propus are o capacitate de explicație foarte slabă și predicții imprecise. Acest aspect, rezultă din cauza problemelor severe de autocorelație identificate, modelul se dovedește a fi

inadecvat pentru realizarea unor predicții economice fiabile la nivel național, sugerând necesitatea includerii unor variabile suplimentare de control.

### 3.6. Estimarea coeficienților și a elasticității în modelul log-log

Tabelul nr. 5 prezintă coeficienții estimați ai modelului de regresie log-log și testele de semnificație asociate, incluzând elasticitatea variabilei dependente a importurilor cu notarea  $\ln\_import$  în raport cu producția care este notată ca și  $\ln\_producție$ .

**Tabelul 5.** Sumarul modelului de regresie log-log

| Coefficients <sup>a</sup> |                             |            |                           |      |      |
|---------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|------|------|
| Model                     | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t    | Sig. |
|                           | B                           | Std. Error | Beta                      |      |      |
| 1                         | (Constant)                  | 2.308      | 11.521                    |      | .200 |
|                           | $\ln\_producție$            | 1.058      | .817                      | .223 | .204 |

a. Dependent Variable:  $\ln\_import$

Sursa: Schematizare proprie făcută în SPSS

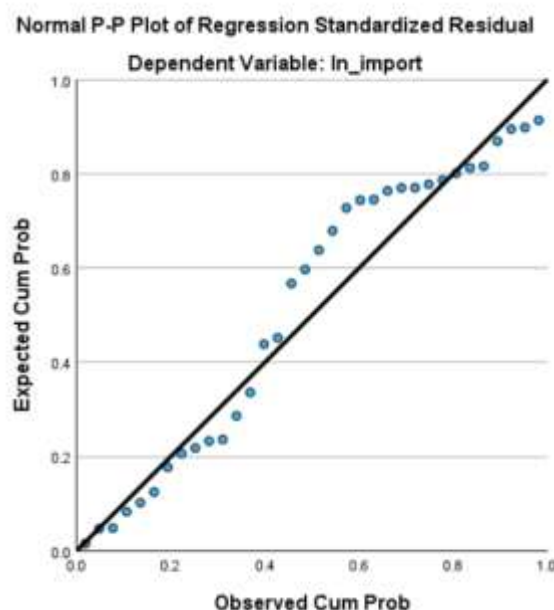
Datele prezentate în Tabelul nr. 5 scot în evidență parametrii estimați ai ecuației de regresie log-log. În primul rând, constanta modelului  $\beta_0 = 2.308$  nu este semnificativă statistic deoarece probabilitatea sa este de 0,843 care este mai mare decât pragul de 0,05, ceea ce sugerează că elasticitatea importurilor în raport cu producția națională, indicând că o creștere cu 1% a producției este asociată cu o creștere de aproximativ 1,06% în importuri.

În ceea ce privește această elasticitate nu este semnificativă din punct de vedere statistic unde  $t$  este de 1,296, iar  $p$  este de 0,204 care este mai mare decât pragul de 0,05, ceea ce confirmă că legătura dintre producție și importuri rămâne nesemnificativă. De asemenea, coeficientul standardizat Beta este de 0,223 și confirmă că intensitatea redusă a relației, care evidențiază alții factorii decât producția autohtonă care sunt determinanți în explicarea variației importurilor de fructe.

### 3.7. Analiza grafică P-P Plot pentru reziduurile modelului log-log

O metodă complementară și mai riguroasă de evaluare a normalității erorilor este reprezentată de analiza graficului de probabilitate normală Normal P-P Plot. În acest sens, acest instrument vizual compară distribuția cumulată a reziduurilor observate cu distribuția cumulată a unei repartiții normale teoretice, oferind o confirmare suplimentară asupra robusteții modelului de regresie log-log utilizat. În primul rând, utilizarea acestui grafic permite verificarea ipotezei conform căreia reziduurile sunt distribuite aleatoriu și respectă condițiile necesare pentru ca inferențele statistice să fie valide la nivel național. În al doilea rând, alinierea punctelor observate de-a lungul diagonalei teoretice reprezintă indicatorul

principal al unei bune potriviri a modelului cu datele reale. Prin urmare, analiza grafică P-P Plot constituie un diagnostic final esențial în procesul de modelare a relației dintre producția națională și volumul importurilor, asigurând fiabilitatea interpretărilor econometrice.



**Figura 3. Normal P-P Plot pentru reziduurile modelului log-log**  
Sursă: Schematizare proprie făcută în SPSS

Graficul P-P Plot pentru modelul log-log evidențiază că majoritatea punctelor se aliniază foarte aproape de linia diagonală de referință, ceea ce sugerează o conformitate ridicată a distribuției reziduurilor standardizate cu distribuția normală teoretică. Se observă că punctele din zona centrală a probabilității cumulative este situată între 0,2 și 0,8 și se aliniază aproape perfect pe linia de referință. Totuși, în cozile distribuției, apar câteva abateri minore, totodată la coada inferioară probabilitatea este sub 0,2 și în cea superioară probabilitatea este peste 0,85, unde câteva puncte se îndepărtează ușor de linia teoretică. În general, aceste abateri sunt acceptabile și nesemnificative, confirmând că reziduurile modelului log-log respectă ipoteza de normalitate, ceea ce validează utilizarea testelor statistice parametrice și susține robustețea specificării logaritmice a modelului de regresie.

## Concluzii

Probabilitatea asociată testului de semnificație a modelului este de 0,374, ceea ce este superior pragului de 0,05, indicând astfel un model care nu reușește să stabilească o relație de cauzalitate statistică semnificativă. Aceasta sugerează că, din perspectiva analizei de regresie, variabila independentă nu constituie un predictor robust pentru evoluția fluxurilor comerciale. Analizând datele din perioada 2003-2023, se poate concluziona că producția națională de fructe prezintă o independență relativă față de valoarea importurilor, contrar ipotezei tradiționale a substituției. Conform coeficientului R-squared, variabila dependentă este explicată în proporție de doar 5% de variabila independentă, ceea ce confirmă existența altor factori structurali sau climatici care contribuie la evoluția variabilei endogene. Evaluarea

validității modelului, prin prisma testului Durbin-Watson, indică prezența unor erori de autocorelare a reziduurilor.

## Referințe bibliografice

### References

1. Dwivedi, S.L., van Bueren, E.C., Ceccarelli, S., Grando, S., Upadhyaya, H.D. and Ortiz, R., 2017. Diversifying Food Systems in the Pursuit of Sustainable Food Production and Healthy Diets. *Trends in Plant Science*, 22(10), pp.842–856.
2. IFST, 2019. IFST Winning Articles. *Food Science and Technology*.
3. KALVERAM, A.A., PETRESCU, I.E., PĂTĂRLĂGEANU, S.R. & (GAVRILĂ), A.F.G. (2026). Determinants of Romania's Agri-Food Exports: A Gravity Model Approach Using Panel Data . *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 20(1), 4388-4402. <https://doi.org/10.2478/picbe-2026-0324>.
4. Kalveram, A.A., Dinu, M., Gheorghe, A.F., Marin, A., & Grosu, M.C. (2026). The Competitiveness of the Agri-Food Sector: A Comparative Analysis Between Romania and Serbia. În: *Proceedings of the VI International Scientific Conference "Sustainable Agriculture and Rural Development"*, 11-12 decembrie 2025, Belgrad: Institute of Agricultural Economics, pp. 299-310. <https://doi.org/10.46793/zbIEP25.299AK>
5. Mirzabaev, A., Olsson, L., Khatri, R., Prasad, R., Pörtner, H., Fatima, M. and Ley-Chavez, H., 2021. *Climate Change and Food Systems. Science and Innovations for Food Systems Transformation*. 1st ed. Cham: Springer International Publishing.
6. Pătărlăgeanu, S.R., Apetrei Kalveram, A. & Gheorghe Gavrila, A.F. (2025). The role of competitiveness in increasing Romanian agri-food exports. *Management & Marketing*, 20(4), 41-51. <https://doi.org/10.2478/mmcks-2025-0019>
7. Popescu, G.I., Nicolae, Z.A., Diaconeasa, M.C., Popescu, I. and Constantinescu, M., 2021. A Macroeconomic Review of the Factors Influencing Fruit Consumption in Romania—The Road towards Sustainability. *Sustainability*, 13(22), p.12793.
8. Scheelbeek, P.M., Moss, C., Kaur, T., Alae-Carew, C., Jha, S., Gupta, R., Taylor, A., Haines, A. and Dangour, A.D., 2020. United Kingdom's fruit and vegetable supply is increasingly dependent on imports from climate-vulnerable producing countries. *Nature Food*, 1, pp.705–712.