

## DETERMINAREA FUNCȚIILOR ECONOMICE RESTRICTIVE ȘI A TENDINȚELOR DE EVOLUȚIE A SISTEMELOR AGRICOLE ÎN REGIUNEA SUD-EST A ROMÂNIEI

*Lidia IURCHEVICI, Cercetător științific III, Institutul de Cercetare pentru Economia Agriculturii și Dezvoltare Rurală, România*  
*Rodica CHETROIU, Cercetător asistent, Institutul de Cercetare pentru Economia Agriculturii și Dezvoltare Rurală, România*

*The purpose of the work is to determine the development trend of the agricultural activities in South-Eastern Region of Romania, in order to improve the plant and animal systems efficiency. To elucidate these systems trends in territorial profile, has been used the regression function method or least squares method, represented graphically by the line (curve) of regression. This is expressed as an analytic function appropriate to the link between factorial feature and outcome. In relation to the approximating function shape  $F(x)$  can be applied several types of regression: polynomial, exponential, logarithmic, hyperbolic etc. If the approximation polynomial has degree  $p = 1$ , the criterion of least squares application leads to linear regression:  $F(x) = a + bx$ . If the approximation polynomial has degree  $p = 2$ , applying the least squares criterion leads to the quadratic regression:  $F(x) = a + bx + cx^2$ . The practical results of applying statistical and mathematical presented methods are reflected in the analysis of agricultural systems in South-Eastern Region, during 2000-2010, and graphic projecting of their trends (forecasts) in the region studied, by the year 2021.*

*Keywords: economic function, trend, regression, agriculture, evolution*

### Introducere

Pentru determinarea tendinței de dezvoltare a fenomenelor, din ce în ce mai frecvent se folosesc seriile de date statistice. În cadrul fenomenelor sociale și economice acționează de regulă legi statistice, ce se manifestă sub formă de tendință, ce poate fi urmărită pe o perioadă mare de timp. Aceasta înseamnă că tendința de dezvoltare a fenomenelor, în anumite limite de probabilitate, poate fi cunoscută și, deci, folosită în calcule de perspectivă. Pentru a evidenția legea care se manifestă în legătura dintre fenomene, este necesar ca ea să se exprime sub forma unei funcții analitice corespunzătoare formei de legătură dintre caracteristica factorială și cea rezultativă. Această funcție este cunoscută sub denumirea de funcție de regresie, iar reprezentarea ei grafică se face prin linia (curba) de regresie. Alegerea corectă a funcției de regresie ce exprimă cel mai bine legătura dintre cele două caracteristici este deosebit de importantă pentru determinarea valorii statistice a indicatorilor de corelație.

### Material și metodă

Folosind metoda funcției de regresie sau metoda celor mai mici pătrate, lucrarea urmărește elucidarea tendințelor de evoluție a sistemelor vegetale și animale în Regiunea Sud-Est de dezvoltare a României. Funcția de regresie exprimă statistic modul în care caracteristica rezultativă  $y$  se modifică ca urmare a modificării caracteristicii factoriale  $x$  în cazul în care variația lui  $y$  ar fi numai în funcție de variația lui  $x$ .

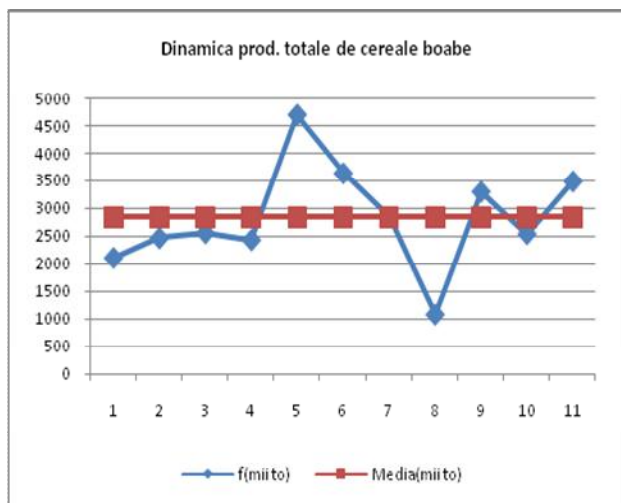
În cazul în care, prin reprezentarea grafică, se observă o tendință de legătură de tip liniar, deci variația caracteristicii rezultative prezintă o anumită tendință de uniformitate a modificării sale absolute sub influența caracteristicii considerate ca fiind determinantă, ecuația ce exprimă această formă de legătură va fi  $y = a + bx$ , unde:  $x$  (variabila reprezentată pe axa  $Ox$ ) este de obicei variabila independentă, care este cunoscută;  $y$  (variabila reprezentată pe axa  $Oy$ ) este, de obicei, o variabilă dependentă, pe care o

estimăm, b reprezintă panta, sau gradientul liniei, a se numește intercept și reprezintă intersecția dintre dreapta de regresie și axa Oy (valoarea lui y când x=0). Dacă polinomul de aproximare are gradul p=2, aplicarea criteriului celor mai mici pătrate conduce la regresia pătratică de forma  $y = a+bx+cx^2$ , unde a,b,și c sunt coeficienți.

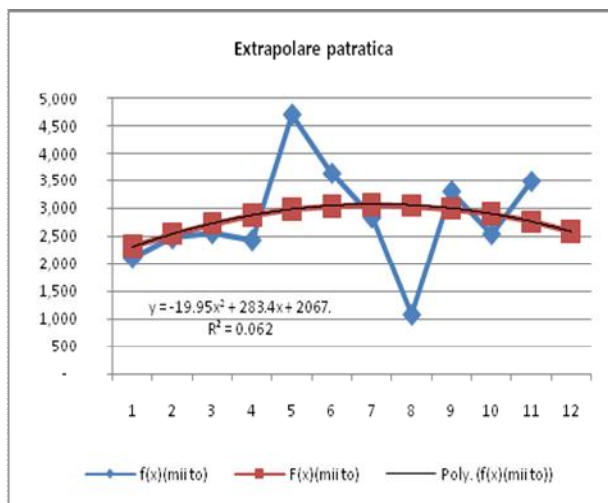
**Rezultate și discuții**

1. Aplicarea metodei celor mai mici pătrate de aproximare a seriilor de date ce vizează producția totală de cereale în regiunea de SUD-EST în perioada 2000-2010<sup>2</sup>

Graficul 1



Graficul 2



Ajustarea seriei dinamice privind producția de cereale boabe în perioada 2000-2010 și 2011-2021, în Regiunea SUD-EST

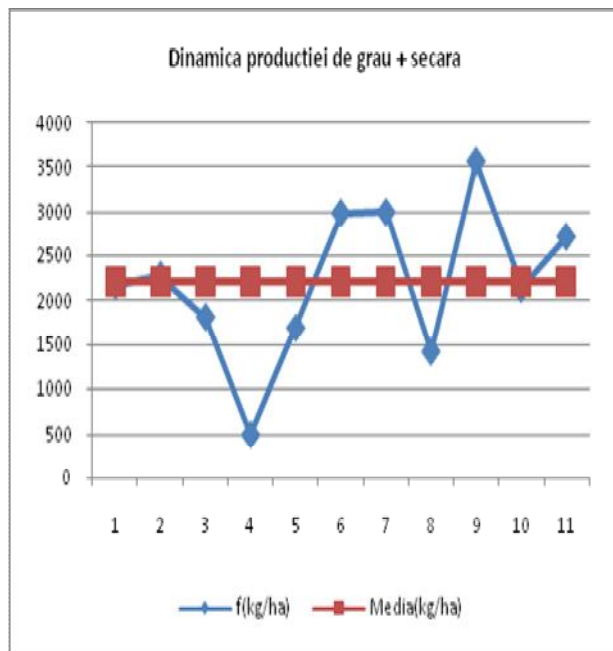
**Tabelul 1. Producția totală de cereale 2000-2010 și 2011-2020 în Regiunea SUD-EST**

Ajustarea producției totale de cereale pe perioada 2000-2010				Valori extrapolate pentru prod. de cereale in perioada 2011-2021								
				a) Daca se pastreaza aceeasi tendinta si acelasi coeficient			b) Daca se pastreaza aceeasi tendinta de dezvoltare dar se modifica ritmul de cresterea a prod. totale (cu 1,5 ori)					
t=T-1999	Anii	Prod totale de cereale (f <sub>i</sub> )(mii to) <sup>3</sup>	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>	t=T-2010	Anii	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>	t=T-2010	Anii	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	1	2000	2128	2331	1	1	2011	3709	1	1	2011	4661
2	4	2001	2485	2554	2	4	2012	3933	2	4	2012	5108
3	9	2002	2577	2738	3	9	2013	4116	3	9	2013	5476
4	16	2003	2450	2882	4	16	2014	4260	4	16	2014	5763
5	25	2004	4720	2986	5	25	2015	4364	5	25	2015	5971
6	36	2005	3653	3050	6	36	2016	4428	6	36	2016	6099
7	49	2006	2857	3074	7	49	2017	4452	7	49	2017	6147
8	68	2007	1095	3058	8	68	2018	4436	8	68	2018	6115
9	81	2008	3320	3002	9	81	2019	4380	9	81	2019	6004
10	100	2009	2559	2906	10	100	2020	4284	10	100	2020	5812
11	110	2010	3506	2771	11	110	2021	4149	11	110	2021	5541
12	144	2011		2595	12	144	2022	3973	12	144	2022	5190

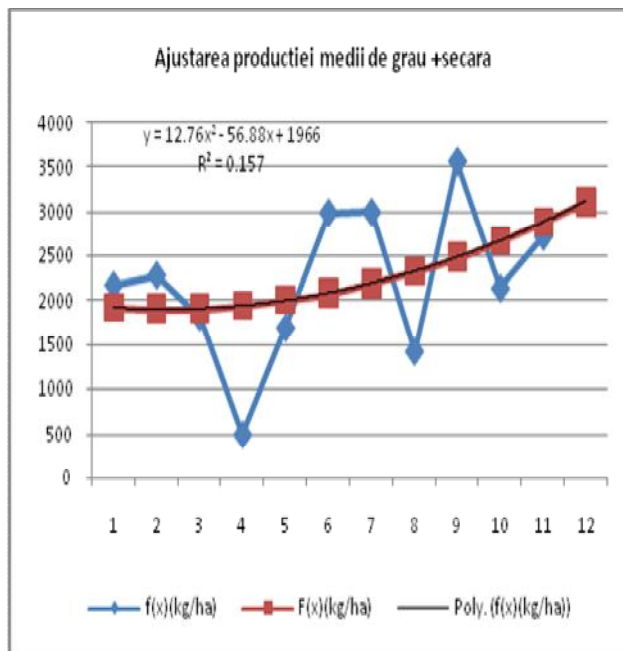
**Tabelul 2. Aplicarea metodei celor mai mici pătrate de aproximare a seriilor de date ce vizează producția medie de grâu+secară în regiunea de Sud-Est în perioada 2000-2010**

Anii	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Suprafata cultivată cu cereale (mii ha)	1107	1220	1171	979	1105	1043	906	977	1094	1123	1105
Prod totală (mii to)	2128	2485	2577	2450	4720	3653	2857	1095	3320	2559	3506
Prod. medie de cereale (to/ha)	1,922	2,038	2,201	2,502	4,271	3,501	3,153	1,121	3,034	2,279	3,173
Anii	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Suprafata cultivată cu cereale (mii ha)	1107	1220	1171	979	1105	1043	906	977	1094	1123	1105
Prod totală (mii to)	4661	5108	5476	5763	5971	6099	6147	6115	6004	5812	5541
Prod. medie de cereale (to/ha)	4,210	4,189	4,676	5,886	5,403	5,845	6,784	6,258	5,487	5,177	5,014

Graficul 3



Graficul 4

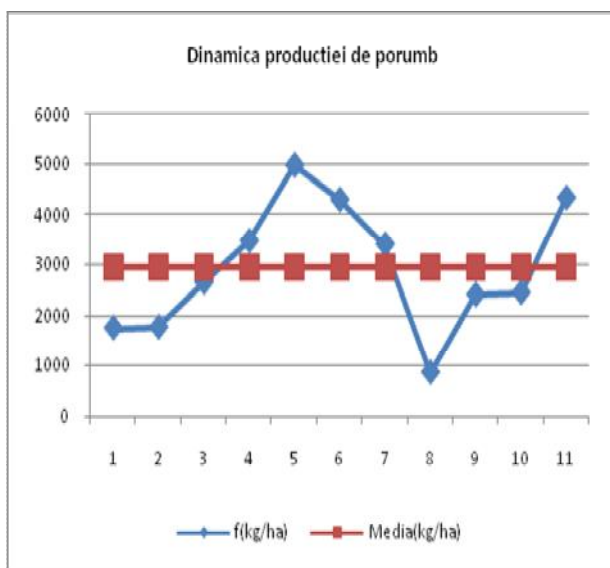


Ajustarea seriei dinamice privind producția medie de grâu și secară în perioada 2000-2010 și 2011-2021, în Regiunea SUD-EST

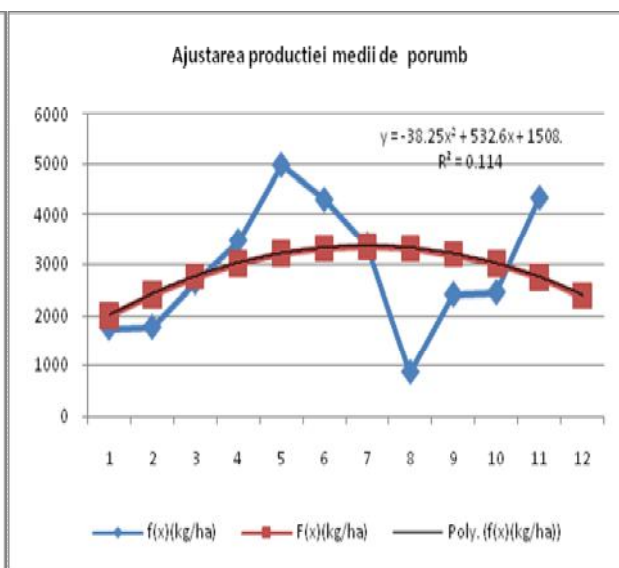
**Tabelul 3. Aplicarea metodei celor mai mici pătrate de aproximare a seriilor de date ce vizează producția medie de porumb în regiunea de Sud-Est în perioada 2000-2010**

Ajustarea producției medii de grau si secara pe perioada 2000-2010				Valori extrapolate pentru prod. medie de grau si secara in perioada 2011-2021											
				a) Daca se pastreaza aceeași tendința și același coeficient (b) de creștere				b) Daca se pastreaza aceeași tendința de dezvoltare dar se modifica ritmul de creșterea a prod. medii (cu 1,5 ori)							
t=T-1999		Anii	Prod medie de grau si secara (f <sub>i</sub> )(kg/ha)	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>		t=T-2010		Anii	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>		t=T-2010		Anii	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
1	1	2000	2176	1922	1	1	2011	2471	1	1	2011	2701			
2	4	2001	2288	1903	2	4	2012	2452	2	4	2012	2664			
3	9	2002	1817	1910	3	9	2013	2459	3	9	2013	2678			
4	16	2003	493	1943	4	16	2014	2492	4	16	2014	2743			
5	25	2004	1694	2001	5	25	2015	2550	5	25	2015	2859			
6	36	2005	2997	2084	6	36	2016	2633	6	36	2016	3026			
7	49	2006	3004	2193	7	49	2017	2742	7	49	2017	3244			
8	68	2007	1423	2328	8	68	2018	2877	8	68	2018	3513			
9	81	2008	3572	2488	9	81	2019	3037	9	81	2019	3834			
10	100	2009	2141	2674	10	100	2020	3223	10	100	2020	4205			
11	110	2010	2725	2885	11	110	2021	3434	11	110	2021	4627			
12	144	2011		3122	12	144	2022	3671	12	144	2022	5101			

Graficul 5



Graficul 6

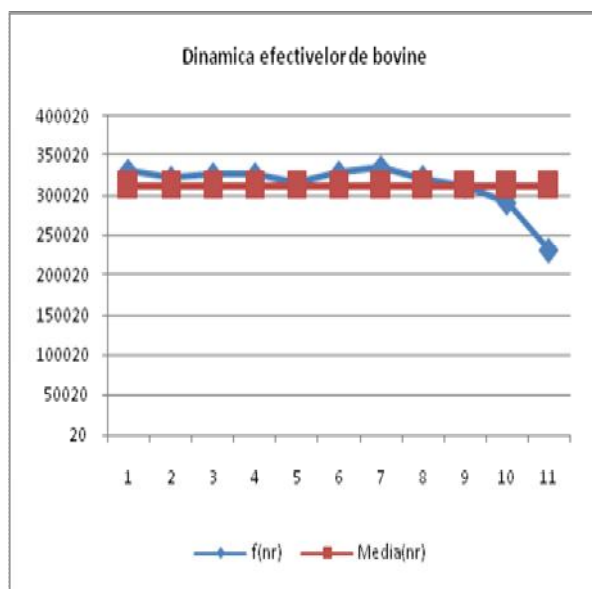


Ajustarea seriei dinamice privind producția medie de porumb în perioada 2000-2010 și 2011-2021, în Regiunea SUD-EST

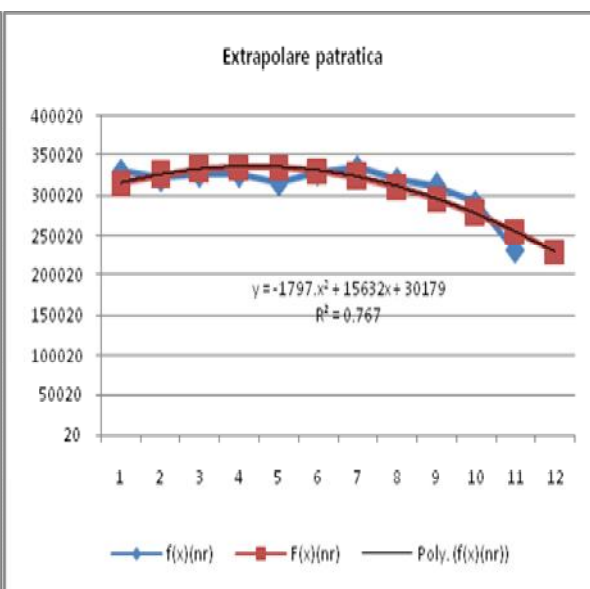
**Tabelul 4. Aplicarea metodei celor mai mici pătrate de aproximare a seriilor de date ce vizează efectivele de bovine în regiunea de Sud-Est în perioada 2000-2010**

Ajustarea producției medii de porumb pe perioada 2000-2010				Valori extrapolate pentru prod. medie de porumb in perioada 2011-2021								
				a) Daca se pastreaza aceeași tendința și același coeficient (b) de creștere				b) Dacă se pastrează aceeași tendința de dezvoltare dar se modifică ritmul de creșterea a prod. medii (cu 1 ori)				
t=T-1999	Anii	Prod medie de porumb (f <sub>i</sub> )(kg/ha)	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>	t=T-2010	Anii	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>	t=T-2010	Anii	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	1	2000	1756	2003	1	1	2011	4584	1	1	2011	5430
2	4	2001	1770	2421	2	4	2012	5002	2	4	2012	6563
3	9	2002	2651	2762	3	9	2013	5343	3	9	2013	7489
4	16	2003	3473	3027	4	16	2014	5608	4	16	2014	8207
5	25	2004	4982	3216	5	25	2015	5797	5	25	2015	8718
6	36	2005	4299	3328	6	36	2016	5909	6	36	2016	9021
7	49	2006	3404	3363	7	49	2017	5944	7	49	2017	9117
8	68	2007	863	3322	8	68	2018	5903	8	68	2018	9006
9	81	2008	2409	3204	9	81	2019	5785	9	81	2019	8687
10	100	2009	2451	3010	10	100	2020	5591	10	100	2020	8161
11	110	2010	4337	2740	11	110	2021	5321	11	110	2021	7427
12	144	2011		2393	12	144	2022	4974	12	144	2022	6486

Graficul 7



Graficul 8

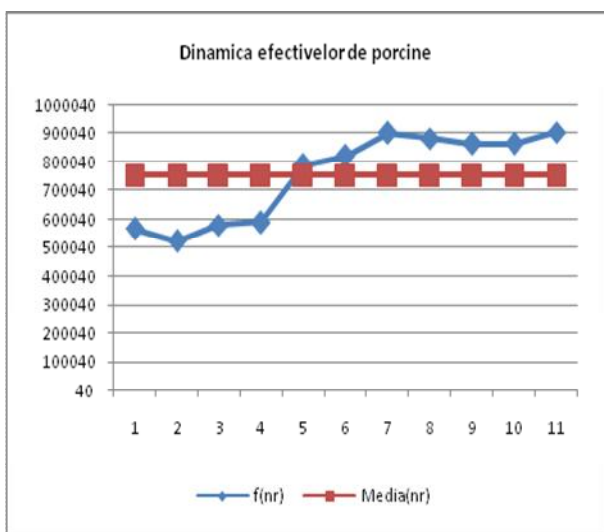


Ajustarea seriei dinamice privind efectivele de bovine în perioada 2000-2010 și 2011-2021, în Regiunea SUD-EST

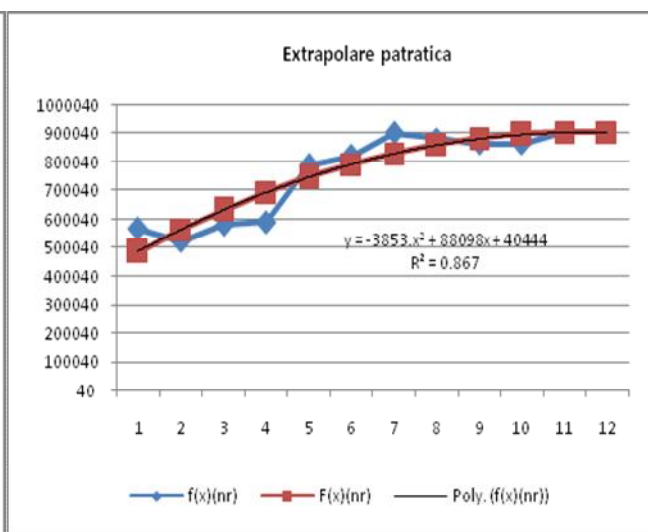
**Tabelul 5. Aplicarea metodei celor mai mici pătrate de aproximare a seriilor de date ce vizează efectivele de porcine în regiunea de Sud-Est în perioada 2000-2010**

Ajustarea seriei dinamice privind nr. de bovine în perioada 2000-2010				Valori extrapolate pentru efectivele de bovine în perioada 2011-2021							
				a) Dacă se pastrează aceeași tendință și același coeficient (b) de creștere				b) Dacă se pastrează aceeași tendință de dezvoltare dar se modifică ritmul de creștere			
t=T-1999	Anii	Effective de bovine (f <sub>i</sub> )(nr)	F*(Y <sub>t</sub> ) = a+bt+ct <sup>2</sup>	t=T-2010	Anii	F*(Y <sub>t</sub> ) = a+bt+ct <sup>2</sup>	t=T-2010	Anii	F*(Y <sub>t</sub> ) = a+bt+ct <sup>2</sup>		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	1	2000	331205	315631	1	1	2011				
							215826	1	1	2011	-
2	4	2001	321864	325871	2	4	2012				
							226066	2	4	2012	-
3	9	2002	326636	332515	3	9	2013				
							232710	3	9	2013	-
4	16	2003	326196	335563	4	16	2014				
							235758	4	16	2014	-
5	25	2004	315813	335017	5	25	2015				
							235212	5	25	2015	-
6	36	2005	328955	330875	6	36	2016				
							231070	6	36	2016	-
7	49	2006	334840	323139	7	49	2017				
							223334	7	49	2017	-
8	68	2007	320539	311807	8	68	2018				
							212002	8	68	2018	-
9	81	2008	312390	296879	9	81	2019				
							197074	9	81	2019	-
10	100	2009	292040	278357	10	100	2020				
							178552	10	100	2020	-
11	110	2010	231400	256239	11	110	2021				
							156434	11	110	2021	-
12	144	2011		230527	12	144	2022				
							130722	12	144	2022	-

Graficul 9



Graficul 10



**Tabelul 6. Ajustarea seriei dinamice privind efectivele de porcine în perioada 2000-2010 și 2011-2021, în Regiunea SUD-EST**

Ajustarea seriei dinamice privind nr. de porcine in perioada 2000-2010				Valori extrapolate pentru efectivele de porcine in perioada 2011-2021								
				a) Daca se pastreaza aceeași tendința și același coeficient (b) de creștere				b) Daca se pastreaza aceeași tendința de dezvoltare dar se modifica ritmul de creștere				
t=T-1999		Anii	Efective de porcine (f <sub>i</sub> )(nr)	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>	t=T-2010		Anii	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>	t=T-2010		Anii	F*(Y <sub>i</sub> ) =a+bt+ct <sup>2</sup>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2000	568980	488686	1	1	2011	827140	1	1	2011	-
2	4	2001	526339	565222	2	4	2012	903676	2	4	2012	-
3	9	2002	581658	634051	3	9	2013	972505	3	9	2013	-
4	16	2003	592106	695172	4	16	2014	1033626	4	16	2014	-
5	25	2004	791453	748585	5	25	2015	1087039	5	25	2015	-
6	36	2005	823557	794290	6	36	2016	1132744	6	36	2016	-
7	49	2006	904603	832287	7	49	2017	1170741	7	49	2017	-
8	68	2007	885476	862576	8	68	2018	1201030	8	68	2018	-
9	81	2008	864793	885158	9	81	2019	1223612	9	81	2019	-
10	100	2009	866850	900032	10	100	2020	1238486	10	100	2020	-
11	110	2010	907434	907198	11	110	2021	1245652	11	110	2021	-
12	144	2011		906656	12	144	2022	1245110	12	144	2022	-

### Concluzii

De cele mai multe ori, se impune ca deciziile ce se iau să fie fundamentate și optimizate conform unor metode științifice<sup>1</sup>. Deciziile operative, fundamentate științific, prin efectele lor imediate sau propagate în timp fac posibilă gestionarea corectă a resurselor și implicit asigură realizarea scopului propus.

Funcția economică aplicată pentru determinarea tendințelor de evoluție a sistemelor agricole reprezintă concretizarea – sub forma unei ecuații algebrice – corelații (tehnice, energetice sau economice) care se stabilește între o variabilă dependentă (de exemplu volumul producției) și a factorilor care concurează la obținerea acesteia (variabila independentă).

În teoria și practica statistică, din ce în ce mai frecvent se pune problema de a folosi seriile de date statistice pentru determinarea tendinței de dezvoltare a fenomenelor și în etapa care urmează.

Dezvoltarea spectaculoasă a științei are printre trăsăturile sale cele mai semnificative, tocmai aplicarea modelării, a metodelor statistico-matematice și a tehnicii moderne de calcul în valorificarea informației.

### Bibliografie

1. Gavotă M., Informatica – Suport al deciziei, ro.scribd.com>Books, Bucuresti, 2004;
2. I.C.E.A.D.R., ADER 2020 - Proiect 2.1.1 - Determinarea indicatorilor tehnico-economici ai tehnologiilor de producție la produsele vegetale și animale aplicate în vederea creșterii performanțelor de mediu (costuri, productivitate, rentabilitate, marja brută), Etapa nr. 2 - Studiu privind interrelațiile biologice, tehnice și economice în sistemul mediu-economie, 2012;
3. [www.insse.ro](http://www.insse.ro) – Tempo online.