

## **INFLUENȚA PLANTEI PREMERGĂTOARE ASUPRA RELAȚIEI DINTRE PRODUCȚIE ȘI COMPONENTELE ACESTEIA LA GRÂUL DE TOAMNĂ (*Triticum aestivum* L.)**

**RELATIONSHIP AMONG YIELD AND YIELD COMPONENTS OF WINTER  
WHEAT (*Triticum aestivum* L.) AFFECTED BY PRECEDING CROP**

ALEXANDRU I. COCIU<sup>1</sup>

### **Abstract**

The relationships among grain yield and yield components of 6 winter wheat cultivars spread in Romania, affected by two contrasting preceding crops (maize-P and soybean-S) were studied during five growing seasons (2011/12-2015/16) at Fundulea, which is located in the middle of Eastern Romanian Danube Plain. After both P and S preceding crops, strong positive correlations were established between grain yield and number of spikes  $m^{-2}$  ( $r=0.888^{***}$  and  $r=0.891^{***}$ , respectively), mean positive correlations between number of grains per spike and individual grain weight per spike ( $r=0.639^{***}$  and  $r=0.600^{***}$ , respectively), weak positive correlations between individual kernel weight per spike and thousand kernel weight ( $r=0.409^*$  and  $r=0.554^{**}$ , respectively) and weak negative correlations between number of spikes  $m^{-2}$  and individual kernel weight per spike ( $r=-0.432^*$  and  $r=-0.480^*$ , respectively). Regression equations of grain yield and other investigated traits, on the level of significance 5%, 1% and 0.1%, have linear form. After P by increasing TKW for 1 g the number of kernels per spike is reduced for 0.4131 on the average.

**Cuvinte cheie:** grâu de toamnă, planta premergătoare, corelații, regresii, producția și componentele producției.

**Key words:** winter wheat, preceding crop, correlations, regression, yield and yield components.

### **INTRODUCERE**

O importanță deosebită în cadrul rotației și succesiunii culturilor o are planta premergătoare, care prin alternare poate diminua/preveni infestarea cu buruieni, boli și dăunători și folosi efectele benefice pe care le au unele plante asupra stării solului și a productivității culturilor ulterioare.

Producția de boabe a cerealelor păioase este rezultanta celor trei componente ale acesteia: numărul de spice pe unitatea de suprafață, numărul de boabe pe spic și greutatea individuală a bobului (B a v e c et al., 2002). Interacțiunea “genotip x mediu” pare să decidă componenta determinantă (D a r w i n k e l , 1983).

---

<sup>1</sup> I.N.C.D.A. Fundulea. E-mail: acociu2000@yahoo.com

Cooper et al. (2001) au evaluat influența interacțiunii “genotip x management x mediu” asupra producției de boabe în experiențe de lungă durată. Ei au raportat că în cadrul acestei interacțiuni tridimensionale componenta “genotip x management” a reprezentat cea mai mare sursă de variabilitate pentru producția de grâu. Aceste rezultate indică nu numai importanța fiecărei componente a interacțiunii în obținerea de producții ridicate, ci și posibilitatea folosirii acestei interacțiuni la maximizarea producției de grâu. Managementul rotației culturilor și a resturilor vegetale de cele mai multe ori nu este descris suficient în literatură, cu toate că este bine cunoscut faptul că acestea sunt fundamentale în agricultura conservativă (Verhulst et al., 2011).

Lucrarea de față urmărește determinarea relației dintre producția de boabe și componentele acesteia, pentru șase soiuri de grâu de toamnă create la I.N.C.D.A. Fundulea, în două rotații culturale, cu reținerea resturilor vegetale rezultate în vederea acoperirii solului, grâu după soia și grâu după porumb.

## MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE

Soiurile de grâu de toamnă folosite în acest studiu au fost: Boema 1, Litera, Dropia, Glosa, Izvor și FDL Miranda. Expriențele de câmp s-au desfășurat pe parcursul a cinci sezoane de vegetație (2011/12- 2015/16) la I.N.C.D.A. Fundulea, situat în Câmpia Română de Est la latitudinea de 44°27'45" și longitudinea de 26°31'35".

### Condițiile de climă

Media precipitațiilor înregistrate în ultimii 56 ani pe parcursul celor 12 luni calendaristice, în câmpul experimental, a fost de 585 mm (precipitații mai reduse au fost notate în sezonul 2011/12, 491 mm). Din octombrie până în iunie s-au înregistrat 414 mm, și anume 84 mm din octombrie până în noiembrie, 66 mm din ianuarie până în februarie, 83 mm din martie până în aprilie și 136 mm din mai până în iunie.

Pe parcursul experienței, o reducere a precipitațiilor căzute a fost înregistrată în 2011/12 și 2012/13 din octombrie până în noiembrie (29 respectiv 40 mm) și din martie până în aprilie (40 respectiv 78 mm), în 2013/14 din ianuarie până în februarie (39 mm) și în 2014/15 și 2015/16 din mai până în iunie (82 respectiv 129 mm), dar în luna anterioară au căzut peste 100 mm de precipitații.

Media multianuală (1960-2016) pentru temperaturi a fost de 10,8°C. În anii experimentali mediile temperaturilor au variat în perioada 2011/12 și 2015/16 între 11,7 și 13,5°C, în octombrie între 10,3 și 15,0°C, în ianuarie între -0,7 și -4,3°C, în aprilie între 11,0 și 14,2°C, în mai între 16,1 și 18,9°C iar în iunie între 19,8 și 25,7°C

### Condițiile experimentale de câmp

Experiența a fost montată în anul 2011, în cadrul platformei de cercetări multidisciplinare bazate pe agricultură conservativă (AC), înființată în anul 2010 la I.N.C.D.A. Fundulea. Schema experimentală folosită a fost de bloc complet randomizat cu parcele dispuse în split-split plot cu trei repetiții. Mărimea netă a parcelei experimentale a fost de 3,0 m lățime și 10 m lungime. Parcelele mari ocupate de sistemele

de lucrarea solului au fost menținute în fiecare an în același loc, în schimb parcelele mijlocii cu resturi vegetale și cele mici, cu soiurile, au fost rerandomizate în fiecare an în cadrul parcelelor mari.

Variantele de lucrarea solului luate în studiu au fost: (i) nelucrat (NT): singura tulburare a solului a avut loc doar la semănat, și (ii) lucrarea cu cizelul și discuit (CT): solul a fost afânat la o adâncime de 15 cm cu un cizel cu organe active tip daltă SG-M 730 (Knoche Maschinanbau GmbH, Bad Nenndorf, Germany), urmat de o trecere cu un CultiPack (Noka-Tume Oy, Turenky, Finland), care este o combinație de discuri dispuse dezaxat și care lucrează la o adâncime de aproximativ 10 cm. Toate lucrările solului s-au efectuat toamna, cu puțin timp înainte de semănat și în condiții de umiditate a solului apropiate de optim. Acoperirea solului cu resturi vegetale au fost asigurate de culturile premergătoare, și anume: porumb (P), și soia (S). Resturile vegetale au fost tocate și împrăștiate uniform pe suprafața solului.

Sămânța certificată, din soiurile menționate, a fost semănată cu o semănătoare TUME Nova Combi 3000 (Noka-Tume Oy, Turenky, Finland) cu 24 de brăzdare distanțate la 12,5 cm, norma de semănat fiind de 450 s.g. m<sup>-2</sup>. Mărimea parcelelor a fost de 30 m<sup>2</sup> la semănat și 20 m<sup>2</sup> la recoltat. Cele 72 de parcele au fost semănat în fiecare an la sfârșitul lunii octombrie. Recoltatul s-a făcut în fiecare an la începutul lunii iulie cu o combină pentru parcele mici de tip Delta (Wintersteiger AG, Ried, Austria).

Au fost folosite practici obișnuite de agricultură conservativă – fertilizarea pentru obținerea de producții ridicate a fost aplicată conform analizelor de sol (îngrășămintele complexe cu azot și fosfor, 30, respectiv, 80 kg s.a. ha<sup>-1</sup>, au fost aplicate concomitant cu semănatul, iar o cantitate suplimentară de 90 kg s.a. ha<sup>-1</sup> îngrășămite pe bază de azot a fost aplicată primăvara devreme prin împrăștiere, erbicidele (tifensulfuron-metil + tribenuron-metil și fluroxipir-meptil) și fungicidele (tebuconazol) au fost aplicate într-un singur tratament înainte de formarea primului internod.

### **Recoltarea probelor și metode de lucru**

Producțiile obținute au fost raportate la umiditatea standard de 14%. Componentele producției, cum ar fi numărul de spice pe metru pătrat, numărul de boabe pe spic, greutatea individuală a bobului și masa a o mie de boabe, au fost determinate pe 50 de plante recoltate din fiecare parcelă experimentală după metoda descrisă de G ó m e z - M a c p h e r s o n et al. (2003).

### **Analiza statistică**

Pentru a determina relația dintre parametrii investigați în acest studiu, s-a folosit metoda corelației și a regresiei. Analizei corelației a determinat relația dintre indicatorii care au fost incluși în analiza regresiei prin intermediul coeficienților de corelație (r). Coeficienții de corelație dintre producție și componentele acesteia, au fost calculați folosind mediile din cadrul interacțiunii an experimental x cultivar x planta premergătoare (n=30) la P≤0,05 (\*), 0,01 (\*\*), and 0,001 (\*\*\*)

În cadrul analizei regresiei a fost folosită forma lineară, aceasta permițând determinarea modificărilor suferite de producție în funcție de componentele ei. În scopul de a analiza relația dintre indicatorii investigați în ansamblu, evaluarea semnificației coeficientului de regresie (panta dreptei de regresiei) s-a făcut cu ajutorul testului-t. Ipoteza zero și gradul de risc de 5%, 1% și 0,1% au fost folosite pentru evaluarea semnificației coeficientului de regresie.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analizând dependența producției de boabe de componentele producției (tabelul 1), se observă o puternică corelație pozitivă între producția de boabe și numărul de spice pe m<sup>2</sup>, atât după porumb cât și după soia ( $r=0,888^{***}$ , respectiv,  $r=0,891^{***}$ ). Numărul de spice pe m<sup>2</sup>, de cele mai multe ori, se corelează pozitiv cu producția de boabe, acest lucru a fost observat și în alte experiențe de lungă durată (B o r o j e v i ć , 1972; B a v e c et al., 2002).

Tabelul 1

**Coeficienții de corelație dintre producția de boabe și componentele producției cultivarelor de grâu de toamnă în cazul a două plante premergătoare, porumb și soia**  
(Correlation coefficients between grain yield and winter wheat yield components, under two preceding crops, maize and soybean)

Parametri	Planta premergătoare	X1	X2	X3	X4
X1 – numărul de spice pe m <sup>2</sup>					
X2 – numărul de boabe pe spic	porumb	-0.229			
	soia	-0.338			
X3 – greutatea individuală a bobului	porumb	-0.432*	0.639***		
	soia	-0.480*	0.600***		
X4 - MMB	porumb	-0.240	-0.436*	0.409*	
	soia	-0.213	-0.320	0.554**	
Y – producția de boabe	porumb	0.888***	0.083	0.004	-0.099
	soia	0.891***	-0.046	-0.053	-0.002

Ecuția de regresie stabilește valoarea variabilei dependente în funcție de variabila independentă, când aceasta se modifică cu o unitate. Astfel, s-a determinat ecuația de regresie dintre producția de boabe și numărul de spice la m<sup>2</sup> pentru fiecare plantă premergătoare (porumb și soia).

Tabelul 2

Ecuția regresiei și abaterea standard a coeficientului de regresie dintre producția de boabe și componentele producției cultivarelor de grâu de toamnă în cazul a două plante premergătoare, porumb și soia

(Equation of regression and standard deviation of regression coefficient between grain yield and winter wheat yield components, under two preceding crops, maize and soybean)

Parametri	Planta premergătoare	Ecuția regresiei	Valoarea-t	Semnificația
Numărul de spice pe m <sup>2</sup> și producția de boabe	porumb	$y=0,0116x_1+0,937$	10,263	***
	soia	$y=0,0101x_1+1,5682$	10,392	***
Grutatea bobului pe spic și numărul de spice pe m <sup>2</sup>	porumb	$y=-333,63x_3+849,4$	2,532	*
	soia	$y=-322,17x_3+835,3$	2,897	**
Greutatea bobului pe spic și numărul de boabe pe spic	porumb	$y=15,914x_3-11,618$	4,401	***
	soia	$y=12,58x_3+15,78$	3,971	***
Masa a o mie de boabe și numărul de boabe pe spic	porumb	$y=-0,4131x_4+49,352$	2,565	*
	soia	$y=-0,2501x_4+42,475$	1,788	ns
Masa a o mie de boabe și greutatea bobului pe spic	porumb	$y=0,0156x_4+0,6854$	2,378	*
	soia	$y=0,0207x_4+0,4698$	3,530	**

Ecuțiile obținute au fost evaluate ca fiind foarte semnificative, atât după P cât și după S, fiind de forma:  $y=0,0116x_1+0,937$ , respectiv,  $y=0,0101x_1+1,5682$ . Putem afirma că prin creșterea numărului de spice pe m<sup>2</sup> cu o unitate producția de boabe după porumb crește cu 11,6 kg ha<sup>-1</sup> și cu 10,1 kg ha<sup>-1</sup> după soia (tabelul 2, figura 1).

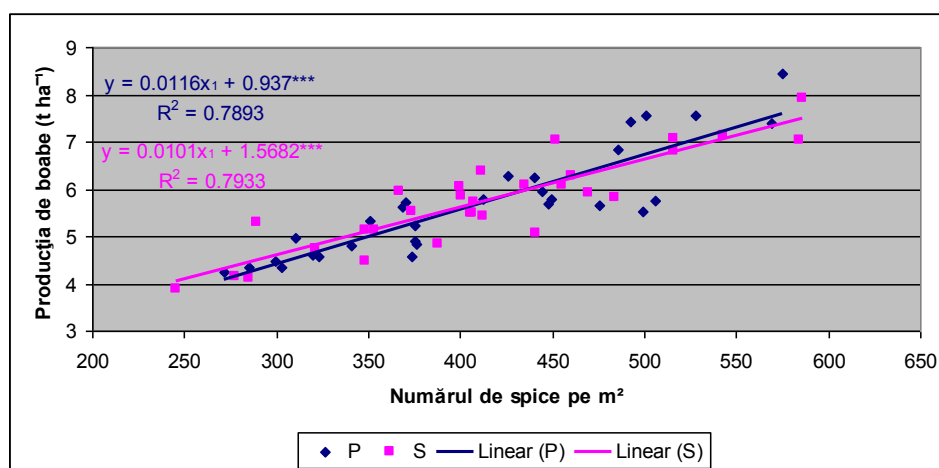


Figura 1 – Analiza regresiei dintre numărul de spice pe m<sup>2</sup> și producția de boabe pentru cultivările de grâu de toamnă în cazul celor două plante premergătoare, porumb și soia (Regression analysis between no of spikes/ m<sup>2</sup> and grain yield for winter wheat varieties, under two preceding crops, maize and soybean)

Analiza corelațiilor (tabelul 1) arată că după ambele premergătoare, porumbul și soia, numărul de spice pe m<sup>2</sup> a fost influențat negativ nesemnificativ de numărul de boabe pe spic ( $r=-0,229$ , respectiv,  $r=-0,338$ ) și de masa a o mie de boabe ( $r=-0,240$ , respectiv,  $r=-0,213$ ) precum și negativ semnificativ de greutatea individuală a boabelor pe spic ( $r=-0,432^*$ , respectiv,  $r=-0,480^*$ ).

După porumb ecuația liniară dintre numărul de spice pe m<sup>2</sup> și greutatea individuală a bobului, are un coeficient de regresie semnificativ la nivelul 0,5% ( $y=-333,63x_3+849,4$ ) iar după soia semnificativ la nivelul de 0,1% ( $y=-322,17x_3+835,3$ ) (tabelul 2, figura 2).

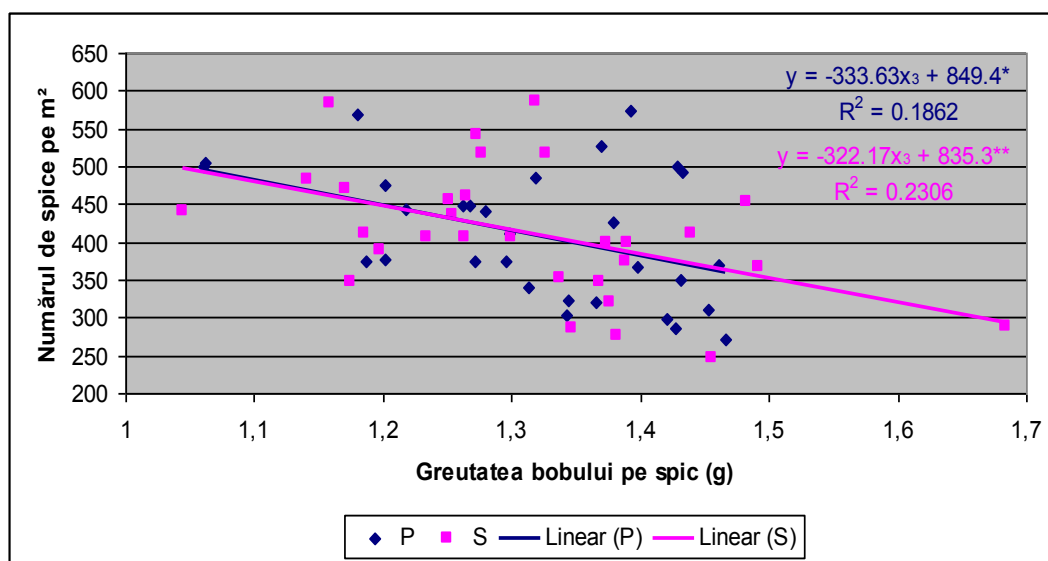


Figura 2 – Analiza regresiei dintre numărul de spice pe m<sup>2</sup> și greutatea individuală a bobului pe spic pentru cultivările de grâu de toamnă în cazul celor două plante premergătoare, porumb și soia (Regression analysis between no of spikes/ m<sup>2</sup> and each grain weight/spike for winter wheat varieties, under two preceding crops, maize and soybean)

Creșterea numărului de spice pe m<sup>2</sup> în general conduce la reducerea numărului de boabe pe spic și a greutateii individuale a boabelor (D a r w i n k e l, 1978).

O corelație puternică pozitivă a fost constatată, atât după porumb, cât și după soia, între numărul de boabe pe spic și greutatea boabelor pe spic ( $r=0,639^{***}$ , respectiv,  $r=0,600^{***}$ ) [tabelul 1].

În figura 3 relația dintre numărul de boabe pe spic și greutatea boabelor pe spic, atât după porumb, cât și după soia, a fost exprimată clar printr-o regresie liniară foarte semnificativă (tabelul 2) de forma:  $y=15,914x_3-11,618$ , respectiv,  $y=12,58x_3+15,78$ . După ambele premergătoare, regresia indică faptul că o creștere numărului de boabe pe spic este determinată de creșterea greutateii individuale a bobului pe spic.

Analiza corelațiilor din tabelul 1 arată că numărul de boabe pe spic a fost influențat negativ de masa a o mie de boabe la nivelul  $P \leq 0,05$  după porumb ( $r=-0,436^*$ ) și nesemnificativ la nivelul  $P \geq 0,05$  ( $r=-0,320$ ) după soia.

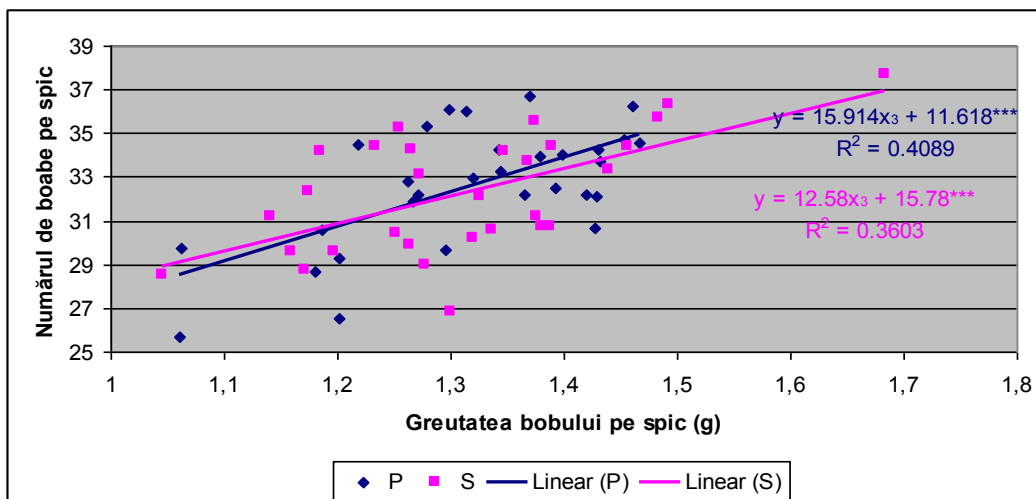


Figura 3 – Analiza regresiei dintre numărul de boabe pe spic și greutatea individuală a bobului pe spic pentru cultivarele de grâu de toamnă în cazul celor doua plante premergătoare, porumb și soia (Regression analysis between no of grain/spike and each grain weight/spike for winter wheat varieties, under two preceding crops, maize and soybean)

O ecuație de regresie liniară cu coeficientul de regresie semnificativ la un nivel de risc de 5%, a fost constatată între masa a o mie de boabe și numărul de boabe pe spic după porumb, care indică faptul că o creștere a masei a o mie de boabe reduce numărul de boabe pe spic (tabelul 2, figura 4).

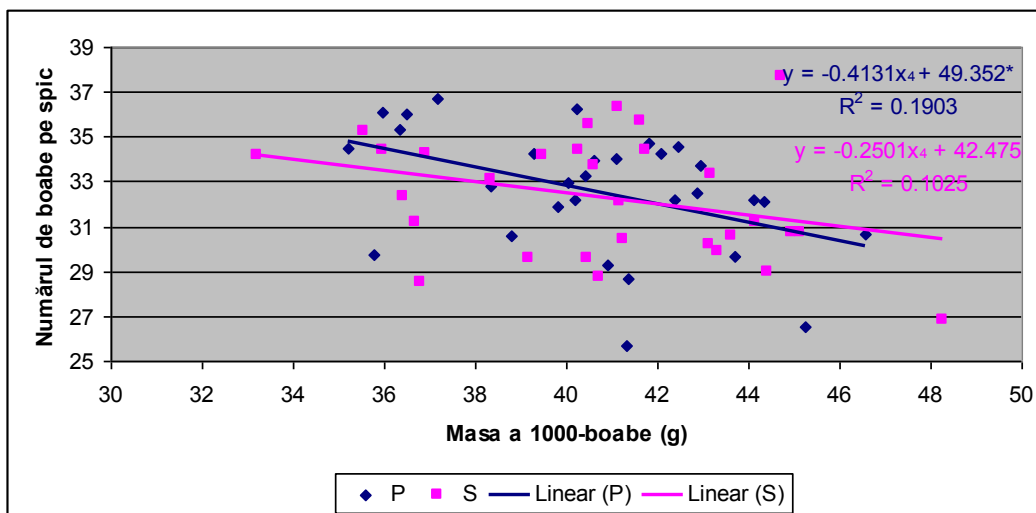


Figura 4 – Analiza regresiei dintre numărul de boabe pe spic și masa a o mie de boabe pentru cultivarele de grâu de toamnă în cazul celor doua plante premergătoare, porumb și soia (Regression analysis between no of spikes/ m<sup>2</sup> and TKW for winter wheat varieties, under two preceding crops, maize and soybean)

După niciuna dintre plantele premergătoare, producția de boabe nu a fost influențată semnificativ de numărul de bobbe pe spic și nici de greutatea boabelor pe spic (tabelul 1).

O corelație slabă pozitivă a fost determinată, după porumb, între greutatea boabelor pe spic și masa a o mie de boabe ( $r=0,409^*$ ) și o corelație mai puternică pozitivă după soia ( $r=0,554^{**}$ ) (tabelul 1).

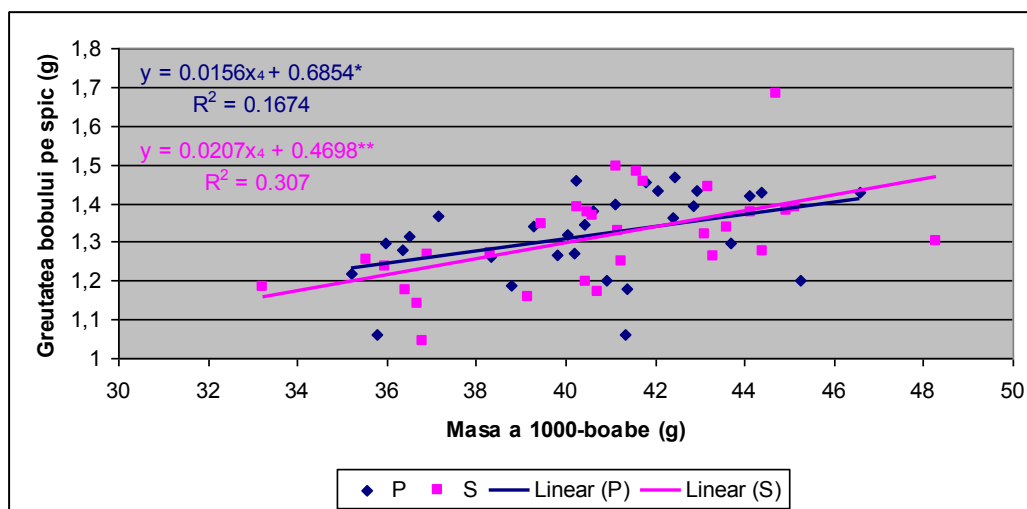


Figura 5. Analiza regresiei dintre greutatea boabelor pe spic și masa a 1000 de boabe pentru cultivările de grâu de toamnă în cazul celor două plante premergătoare, porumb și soia (Regression analysis between weight/spikes and TKW for winter wheat varieties, under two preceding crops, maize and soybean)

Panta regresiei liniare dintre masa a o mie de boabe și greutatea boabelor pe spic a fost semnificativă la nivelul de 5% după porumb și la nivelul de 1% după soia, indicând faptul că o creștere a masei a o mie de boabe determină creșterea greutății boabelor pe spic (tabelul 2, figura 5).

În acest studiu, atât după porumb, cât și după soia, corelația dintre producția de boabe și masa a o mie de boabe a fost nesemnificativă (tabelul 1).

Modificările unei componente a producției poate fi compensată de celelalte, fără să se producă modificări semnificative ale producției de boabe (Beuerlein și L a f e v e r , 1989).

## CONCLUZII

După cinci ani de cercetări, cu privire la influența plantei premergătoare asupra relației dintre producția de boabe și componentele acesteia, la cele șase cultivări de grâu de toamnă studiate, se pot trage următoarele concluzii:

- atât după porumb, cât și după soia, au fost determinate corelații puternic pozitive între producția de boabe și numărul de spice pe  $m^2$  și între numărul de boabe pe spic și greutatea boabelor pe spic;



- după ambele premergătoare, au fost determinate corelații slabe pozitive între greutatea boabelor pe spic și masa a o mie de boabe și corelații slabe negative între numărul de spice pe m<sup>2</sup> și greutatea boabelor pe spic;

- după porumb, prin creșterea masei a o mie de boabe cu 1 g numărul de boabe pe spic se reduce în medie cu 0,4131.

### **REFERINȚE BIBLIOGRAFICE**

- BAVEC, M., BAVEC, F., VARGA, B., KOVAČEVIĆ, V., 2002 – *Relationships among yield, its quality and components in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars affected by seeding rates*. Die Bodenkultur, 53(3): 143-151.
- BEUERLEIN, J.E., LAFEVER, H.N., 1989 – *Row spacing and seeding rate effects on soft red winter wheat yield, its components and agronomic characteristics*. Applied Agricultural Research, 4: 106-110.
- BOROJEVIĆ, S., 1972 – *Utilization of the genetic Potential of High-yielding wheat Varieties*. Zeitschrift für Pflanzenzuchtung, 68: 1-17.
- COOPER, M., WOODRUFF, D., PHILLIPS, I., BASFORD, K., GILMOUR, A., 2001 – *Genotype-by-management interactions for grain yield and grain protein concentration of wheat*. Field Crops Res., 69: 47-67.
- DARWINKEL, A., 1978 – *Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities*. Netherlands Journal of Agriculture Science, 26: 383-398.
- DARWINKEL, A., 1983 – *Ear formation and grain yield of winter wheat as affected by time of nitrogen supply*. Netherlands Journal of Agriculture Science, 31: 211-225.
- GOMEZ- MACPHERSON, H., VAN HERVAADEN, A.F., RAWSON, H.M., 2003 – *Constraints to cereal based rainfed cropping in Mediterranean environments and methods to measure and minimize their effects*. In: Explore On-farm trials for adapting and adopting good agricultural practices FAO, Roma: 1-18.
- VERHULST, N., GOVAERTS, B., NELISSEN, V., SAYRE, K.D., CROSSA, J., RAES, D., DECKERS, J., 2011 – *The effect of tillage, crop rotation and residue management on maize and wheat growth and development evaluated with an optical sensor*. Field Crops Res., 120: 58-67.