

## **ASPECTE PRIVIND MORFOLOGIA SOIULUI DE GRÂU DE TOAMNĂ ILINCA COMPARATIV CU SOIUL DE GRÂU DE PRIMĂVARĂ XENOS**

### **ASPECTS REGARDING THE MORPHOLOGY OF THE WINTER WHEAT VARIETY ILINCA COMPARED WITH SPRING VARIETY XENOS**

NICOLAIE IONESCU<sup>1</sup>, FLORIAN TRĂȘCĂ<sup>1</sup>, CRISTINA GHEORGHE<sup>1</sup>,  
MARIANA CRISTINA NICOLAE<sup>1</sup>, DIANA MARIA POPESCU<sup>1</sup>,  
DIANA MARIA ARSENE<sup>1</sup>, MARIAN ROBERT GHEORGHE<sup>1</sup>

#### **Abstract**

Among the current studies in the field of morphological, biochemical, molecular, about wheat plants, some could use in the progress of varieties improvement (Black & Halmer, 2006). Broad genetic dowry and wheat crop conditions usually lead to the characteristic expression of plant morphology. In winter wheat, Ilinca variety, as well as in spring wheat, the Xenos variety, some similarities have been found, these being recently improved. Thus, in comparison of the two forms, the straw was shorter in the winter wheat by 20 cm. The basal internode (the third top) was 7 cm longer in spring form. The thickness of the basic internode was 0.8 mm smaller in autumn form. The sub-apical internode measured less than 7 cm at Ilinca, and the apical internode was 6 cm longer at Xenos. The ear had a longer length in the spring form, instead, the ears weight was similar (dominated ears with 2.24 g). Each ear contained 17-18 spikelets in both forms. Spikelet had the shorter extern glume in spring wheat, and the awns were between 3 and 6 cm for both forms. The medium ear contained more grains at Xenos, while the total mass of grains in a spike was about 1.7 g in both forms. The grains were longer at Ilinca variety. The mass of one thousand grains was significantly higher in the autumn form, 35 g versus the spring form, with 33 grams. Among the morphological characters of the plants were significant positive correlations between the components of the ears in both forms. Both winter wheat and spring wheat have shown, through the morphological characters, good zonal adaptability.

**Cuvinte cheie:** grâu, spice, spiculețe, variabilitate.

**Keywords:** ears/spikes, grains, spikelets, variability, wheat.

#### **INTRODUCERE**

Fiind cunoscut de foarte mult timp, grâul [*Triticum aestivum* (L.) Thell ssp. *vulgare* (Will.) M.K.], (pro syn. *Triticum hybernum* L., *T. macha* Dekap. & Menab., *T. sativum*

<sup>1</sup> S.C.D.A. Pitești. E-mail: scda.pitesti@gmail.com

Lam., *T. sphaerococcum* Percival, *T. vulgare* Will., grâu comun, grâu de pâine) reprezintă una dintre cele mai importante plante de cultură (H o p f & Z o h a r y , 2000; B o n j e a n & W i l l i a m , 2001). Grâul treierabil este denumit *spelta*. Forma de toamnă este ameliorată cu gene de la *Aegilops tauschii* care îi dau rezistența la frig, necesară în condiții de climă temperată (B r e n c h l e y și colab., 2012; L i și colab., 2014).

Forma de primăvară nu conține respectivele gene. Atât ca suprafață, cât și ca producție totală, grâul se află printre primele locuri în lume. Datorită adaptabilității sale, grâul întâlnește condiții de cultură, pe toate continentele. Scopul cultivării lui este pentru obținerea pâinii. Conținutul boabelor în elemente nutritive (S a b e l l i & L a r k i n s , 2009) este divers și echilibrat, având o importanță deosebită în hrana umană. În decursul timpului, planta a evoluat prin diferite caractere (T e s t e r & L a n g r i d g e , 2010). Astfel, grâul este considerat una dintre cele mai diverse cereale din punct de vedere genetic (B r a y și W e s t , 2005), aceasta având tipuri de toamnă și de primăvară, cu boabele îmbrăcate, dar și golașe. Soiurile studiate au genomul hexaploid  $2n = 6x (6 \times 7) = 42$ , cu șase seturi de cromozomi de forma AuAuBBDD. Forma diploidă  $2n = 2x = 14$  are  $2 \times 7$  cromozomi, câte unul de la fiecare părinte, iar prin hibridare s-a ajuns la formele evolute tetraploide ( $2n = 4x = 28$  cromozomi) și hexaploide. Forma de toamnă aparține varietății *erythrospermum* Körn., iar forma de primăvară, varietății *lutescens* Alef., ambele cu glume albe, glabre, ariste scurte și bobul roșu (C a l i g a r i și B r a n d h a m , 2001). Ambele conțin și gena modernă *RHt*, introdusă de B o r l a u g (1960) din soiul Norin 10, soi de proveniență japoneză. Gena determină paiul scurt, potrivit pentru fertilizări bogate și recoltare mecanizată. Consecința o reprezintă posibilitatea ca soiurile noi să fie foarte productive.

Din punct de vedere botanic, inflorescența plantei este un spic terminal, distich, de 4-18 cm lungime, cu spiculețe sesile, prinse solitar pe rahis în zig-zag. Spiculețul are 10-15 mm lungime, fiind compresat lateral cu două glume și mai multe flori. Glumele au vârful ca un dinte scurt, tocit, dar și o aristă de 3-5 cm. Fiecare floare are palea și lemma. În funcție de varietate, lemma se extinde sub formă de aristă, sau ca o glugă. Atunci când palea și lemma aderă pe bob, acesta devine astfel îmbrăcat. Bobul (cariopsa) este de formă elipsoidală, cu canal central pe o parte, are 4-12 mm lungime și 1,5-4,0 mm grosime. Masa a o mie de boabe (MMB) este de 15-60 g (B l a c k și H a l m e r , 2006).

Planta formează, în general, tulpini cu înălțimi cuprinse între 50 (60) și 140 (150) cm.

Cercetările efectuate pentru observarea variației unor caractere ale plantelor de grâu din cele două forme au cuprins:

- tulpina, prin lungimea totală a paiului, lungimea și grosimea internodului bazal (al treilea de sus), lungimea internodului subapical și lungimea internodului apical;
- lungimea și greutatea spicului;
- numărul de spiculețe/spic, lungimea glumei externe, lungimea palei inferioare (lemma și lungimea aristel) numărul de boabe/spic, greutatea acestora, masa a o mie de boabe (MMB) și dimensiunile boabelor (lungimea și grosimea).

## MATERIAL ȘI METODE

Cercetările s-au desfășurat la S.C.D.A. Pitești. Experiența s-a înființat după metoda blocurilor cu variante de câte 25 m<sup>2</sup>, în patru repetiții. Au fost folosite soiul de grâu de toamnă Ilinca și soiul de grâu de primăvară Xenos, după tehnologia recomandată de stațiune. La maturitatea deplină a plantelor s-au ales câte 25 plante (tulpini) din fiecare repetiție (în total 100). S-a determinat: lungimea totală a paiului, lungimea și grosimea internodului bazal, lungimea internodului subapical, lungimea internodului apical, lungimea și greutatea spicului, numărul de spiculețe în spic, lungimea glumei, paleii și aristei, numărul de boabe dintr-un spic și greutatea lor, masa a o mie de boabe, precum și dimensiunile boabelor (lungimea și grosimea).

Caracterele morfologice au fost analizate prin metoda histogramelor (poligoanele de frecvență, PF%). În exprimarea acestora s-au folosit atât valorile absolute ca atare, cât și ca intervale de clasă, stabilite în funcție de șirul specific de valori obținut. Studiul efectuat a evidențiat mai multe aspecte, și anume:

- valorile modale (cu frecvențele cele mai mari);
- limitele intervalelor de variabilitate a caracterelor studiate;
- specificul fiecărui caracter al ecotipurilor de grâu din zona analizată.

Între caracterele analizate s-au stabilit corelațiile, cu ajutorul cărora s-au putut observa și tendințele acestora în cadrul ecotipurilor studiate. În exprimarea valorilor s-a folosit programul Excel. Semnificația coeficienților de corelație s-a obținut prin compararea cu valorile  $r_{max}$  (E r n a W e b e r , 1961) pentru nivelurile de 5%, 1% și 0,1% ale probabilităților de transgresiune.

În calculul statistic al tuturor valorilor obținute s-a folosit analiza varianței (Anova test), pe șirurile de variație. Parametrii statistici s-au calculat folosind formulele:

$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot n}{n-1}$ , unde  $\bar{x}$  = media determinărilor și  $x$  = valorile determinate;

$s^2$  (varianța) =  $\frac{1}{n-1} [\sum x^2 - (\sum x)^2 / n]$ ;

$s$  (eroarea standard) =  $s^2$ ;

$s\%$  (coeficientul de variație) =  $s \cdot \bar{x}^{-1} \cdot 100$ .

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

### 1. Variabilitatea dimensiunilor paiului de grâu

Tulpina, sau paiul de grâu, este formată din mai multe internodii (de obicei 5-7), cu lungimi crescătoare spre spic. În general, paiul are lungimi cuprinse între 50-60 cm și 150 cm. La maturitatea de recoltare, tulpinile au poziție verticală. Soiurile de grâu de toamnă studiate au talia relativ redusă, cuprinsă între 39 și 68 cm. O frecvență mare au avut-o paiele de 51-53 cm (27%), fiind urmate de cele de 48-50 cm (24%). La grâul de primăvară paiele au avut lungimi de 60-86 cm, dintre care au dominat cele de 72-77 cm (49%) (figura 1). Având în vedere aceste dimensiuni ale paiului de grâu, cele două forme de grâu sunt considerate ca fiind noi, evolute și intensive (figura 2). S-au făcut măsurători de lungime pentru internodii (cele de sub spic). Internodul inferior (al treilea de la vârf) a avut lungimi cuprinse între 1,1 și 11 cm în cazul formei de toamnă.

Frecvența mai mare a fost la dimensiunea de 6-8 cm (22%), fiind urmată de cea de 5-6 cm (20%). Forma de primăvară a avut lungimi cuprinse între 9 și 17 cm, cu valoarea nodală la 13-14 cm (36%), fiind urmată îndeaproape de cea de 12-13 cm (22%) (figura 3).

Diametrul/grosimea acestui internod bazal a fost între 1,9 și 3,4 mm la grâul de toamnă și 2,9-4,4 mm la grâul de primăvară (figura 4). Au dominat segmentele cu 2,9-3,0 mm la Ilinca (40%) și cele cu 3,9-4,0 mm la Xenos (19%). Secțiuni din cele două tipuri de tulpini sunt redată în figura 5.

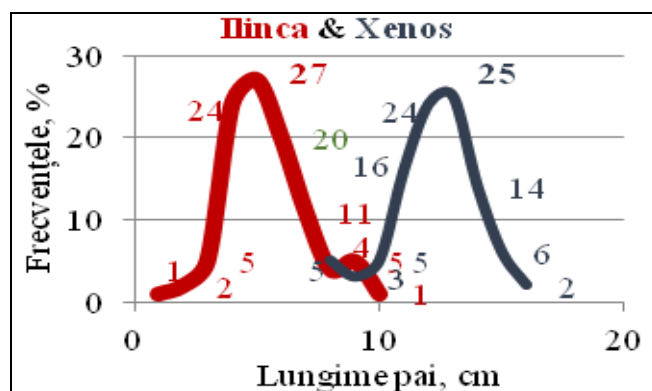


Figura 1 – Frecvența lungimii paiului  
(Straw length frequency)

48-50 51-53 54-56 57-59 60-62 63-65 66-68  
48-50 51-53 54-56 57-59 60-62 63-65 66-68 >68



Figura 2 – Soiul de grâu de toamnă Ilinca (a) și de grâu de primăvară Xenos (b) folosite în experimentări  
[Winter wheat variety Ilinca (a) and spring wheat variety Xenos (b)]

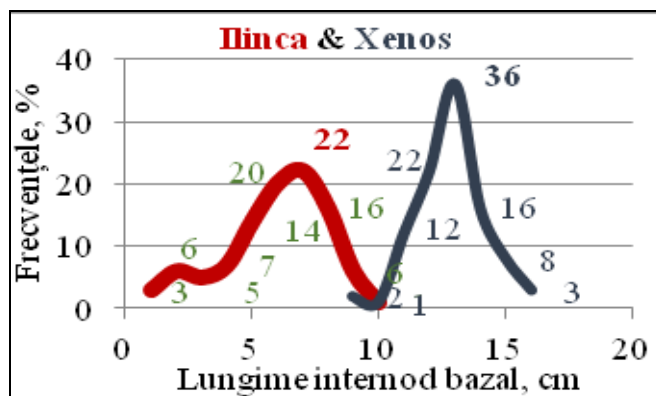


Figura 3 – Frecvența lungimii internodului bazal (Basal internode length frequency)

1,1-2-3-4-5-6,1-7,1-8-9-10-11 9,1-10-11-12-13,1-14,0-15-16-17
--

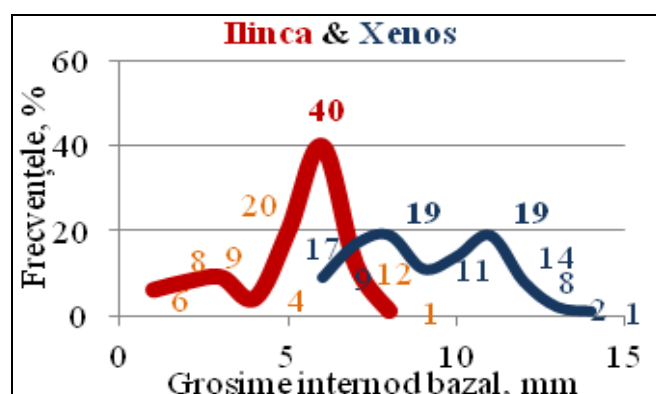


Figura 4 – Frecvența grosimii internodului bazal (Basal internode width frequency)

1,9-2-2,2-2,4-2,6-2,8,2,9-3,0-3,2-3,4 2,9-3-3,2-3,4-3,6-3,8,3,9-4,0-4,2-4,4
--

Între nodul subapical a avut lungimi mai mari cuprinse între 11 și 19 cm la grâul de toamnă și 18-28 cm la grâul de primăvară (figura 6). Frecvențe mai mari au avut internodiile de 14-15 cm (32%) la Ilinca și 20-22 cm la Xenos (19%). Internodul de sub spic (apical) este de obicei cel mai lung dintre toate. Astfel, acesta a variat între 23 și 39 cm la forma de toamnă și între 25-46 cm la forma de primăvară. Frecvențele cele mai mari au fost la 29-31 cm la soiul Ilinca (24%) și la 35-37 cm la soiul Xenos (21%) (figura 7).

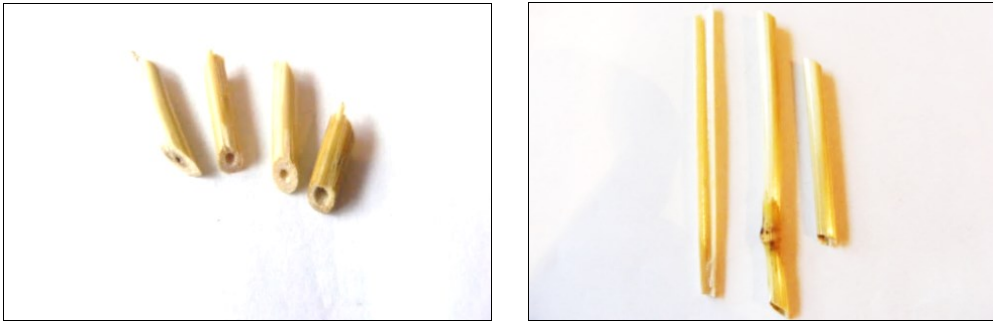


Figura 5 – Secțiuni ale paiului soiului Ilinca și ale soiului Xenos  
(Straw sections of Ilinca and Xenos varieties)

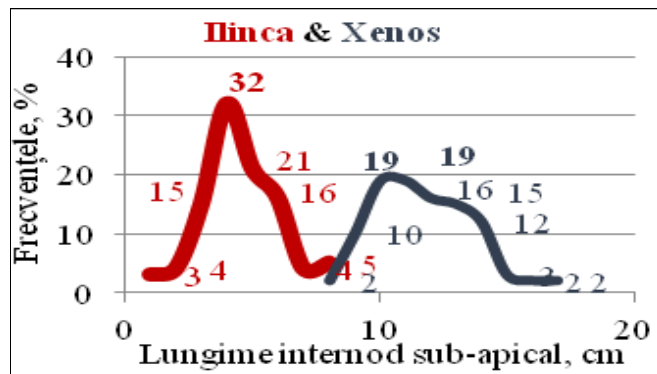


Figura 6 – Frecvența lungimii internodului sub-apical  
(Sub-apical internode length frequency)

11,1-12 -13-14 14,1-15,0 -16 -17 -18 -19  
18,1-19 -20 20,1-21 -22,0 -23 -24 -25 -26 -28

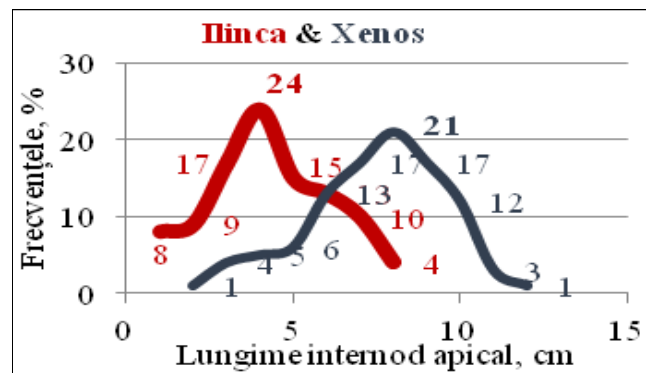


Figura 7 – Frecvența lungimii internodului apical  
(Apical internode length frequency)

23,1-25 -27 -29 29,1-31,0 -33 -35 -37 -39  
25,1-27 -29 -31 -33 -35 35,1-37,0 -39 -41 -43 -46 >46

## 2. Variabilitatea dimensiunii spicelor de grâu

Aspectul și dimensiunile spicului celor două forme de grâu au fost influențate specific prin sistemul de cultură zonal. Astfel, lungimea spicului a oscilat între 6,5 și 10,7 cm la soiul Ilinca și între 7,5 și 10,7 cm la soiul Xenos. Au dominat lungimile de 8-8,3 cm (23%) în primul caz și cele de 8,8-9,1 cm (22%) în cel de-al doilea caz (figura 8).

Greutatea spicelor a fost cuprinsă între 1,15 și 3,54 g pentru soiul de toamnă și între 1,15 și de peste 3,55 g pentru soiul de primăvară (figura 9). Au dominat spicele ale căror greutatea au variat între 2,05-2,34 g (21%) la forma de toamnă și între 1,75-2,04 g (27%) la forma de primăvară.

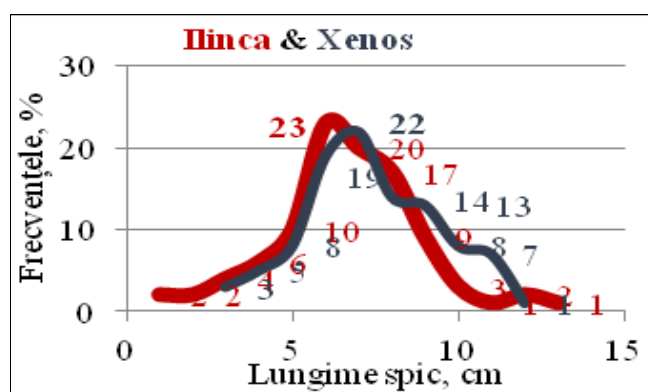


Figura 8 – Frecvența lungimii spicului  
(Ear length frequency)

<6,5 -6,8 -7,1 -7,5 -7,9 **8-8,3** -8,7 -9,1 -9,5 -9,9 -10,3 10,7 >10,7  
<7,5 -7,9 -8,3 -8,7 **8,8-9,1** -9,5 -9,9 -10,3 -10,7 <10,7

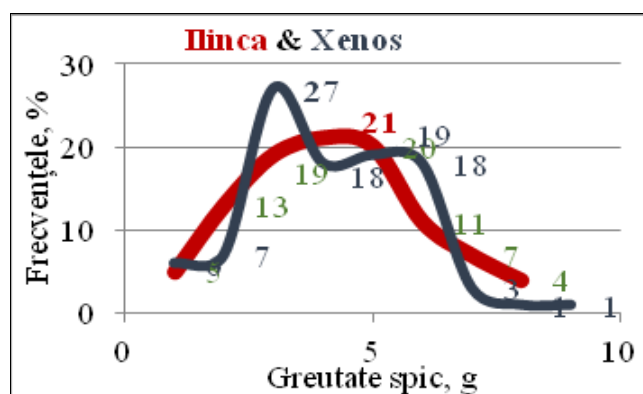


Figura 9 – Frecvența greutății spicului  
(Ear weight frequency)

1,15-1,44 -1,74 -2,04 **2,05-2,34** -2,64 -2,94 -3,24 -3,54  
1,15-1,44 -1,74 **1,75-2,04** -2,34 -2,64 -2,94 -3,24 -3,54 <3,55

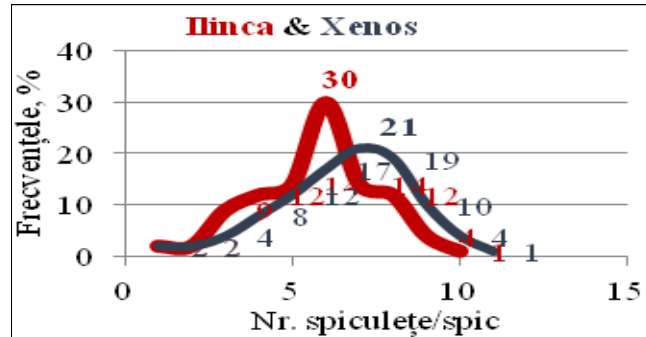


Figura 10 – Frecvența numărului de spiculețe/spic  
(Spikelets/ear no. frequency)

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	2	
<12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

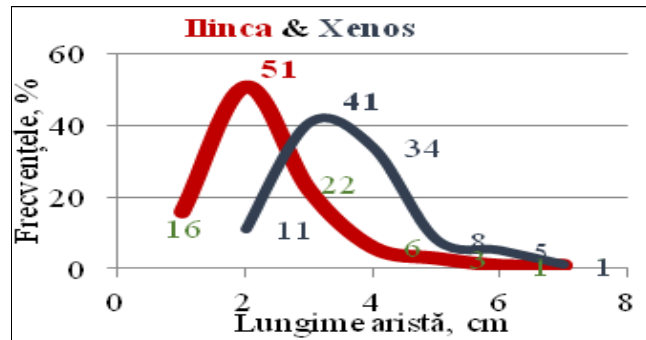


Figura 11 – Frecvența lungimii aristei  
(Awn length frequency)

0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13
2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	

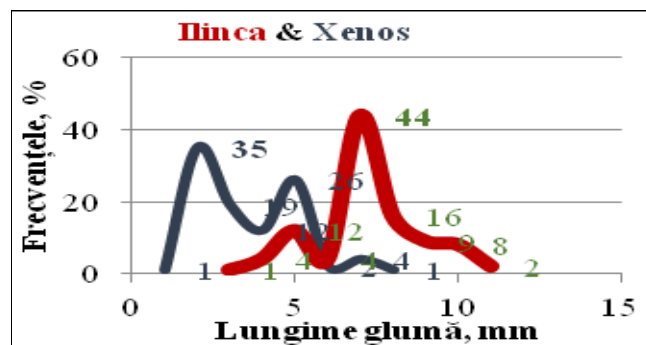


Figura 12 – Frecvența lungimii glumei  
(Glume length frequency)

8,2-8,5	-8,9	-9,3	-9,7	9,8-10,1	-10,5	-10,9	-11,3	-11,7	>1,7
<7,7	7,8-8,1	-8,5	-8,9	-9,3	-9,7	-10,1	>10,2		



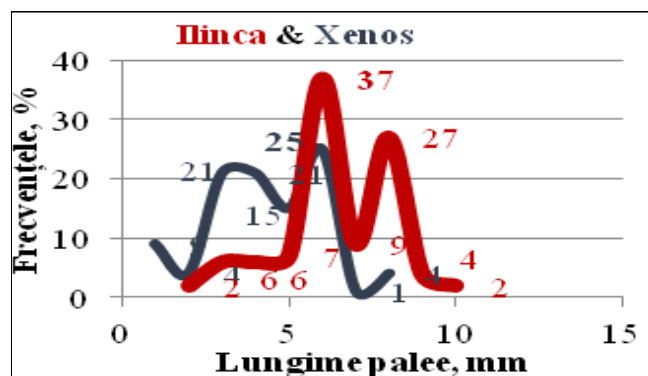


Figura 13 – Frecvența lungimii paleii  
(Palea length frequency)

9,4-9,7 -10,1 -10,5 **11-11,3** -11,7 -12,1 -12,5 -12,9  
9-9,3 -9,7 -10,1 -10,5 -10,9 **11-11,3** -11,7 -12,1



Figura 14 – Spiculețe și boabe ale soiurilor Ilinca (a) și Xenos (b)  
[Ilinca (a) and Xenos (b) - spikelets and grains]

Numărul de spiculețe dintr-un spic au oscilat, în cazul ambelor forme, între 12 și 23 (figura 10). Au dominat spicele cu 18 spiculețe (30%) la soiul de toamnă și cele cu 19 spiculețe la soiul de primăvară (21%). Un alt caracter al spicului îl reprezintă lungimea aristelor. Ambele forme fiind scurt-aristate, dimensiunile acestora au fost specifice pentru fiecare formă. Soiul Ilinca a avut ariste cu lungimi cuprinse între 0 și 13 cm; au dominat cele de 2-3 cm (51%). Soiul Xenos a avut ariste între 2 și 13 cm și au dominat aristele de 4-5 cm (41%) (figura 11). Glumele spiculețelor au avut lungimi sensibil diferite la cele două forme, și anume: 8,2-11,7 mm la grâul de toamnă și 7,7-10,2 mm la grâul de primăvară (figura 12). În cazul soiului Ilinca au dominat glumele de lungimi 9,8-10,1 mm (35%), iar la soiul Xenos au dominat glumele de 7,8-8,1 mm (44%).

Paleea inferioară (lemma) a avut lungimi cuprinse între 9,4 și peste 12,9 mm la grâul de toamnă și între 9 și 12,1 mm la grâul de primăvară (figura 13). Au dominat paleele cu 11-11,3 mm (37%) la prima formă și cu aceleași lungimi dominante, cu 11-11,3 mm (25%) la cea de a doua formă.

### 3. Variabilitatea numărului de boabe în spic

Din cercetări s-a constatat că fiecare soi are caracteristici legate de boabe (E i r a & C a l d a s , 2000). În cazul formei de toamnă, numărul de boabe într-un spic a fost cuprins între 26 și peste 71. Frecvența mai mare au avut-o spicele cu 42-53 boabe (28%).

Numărul de boabe la forma de primăvară a oscilat între 30 și peste 71. Frecvența cea mai mare s-a observat în intervalul 42-59 (23%) (figura 15).

Greutatea boabelor formate într-un spic a avut valori corespunzătoare, cuprinse între sub 0,80 g și 2,80 g la forma de toamnă și între 0,81 și peste 2,81 g la forma de primăvară.

Frecvența cea mai mare s-a înregistrat în ce privește greutatea, fiind cuprinsă între 1,71-2,00 g (29%) la Ilinca și între 1,71-2,00 g (27%) la Xenos (figura 16).

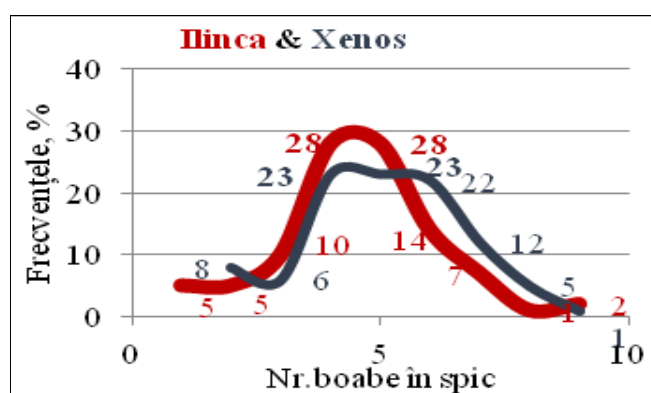


Figura 15 – Frecvența numărului boabelor/spic  
(No. grains/ear frequency)

26-30 -35 -41 42-47 48-53 -59 -65 -71 >71  
30-35 -41 42-47 48-53 54-59 -65 -71 >71

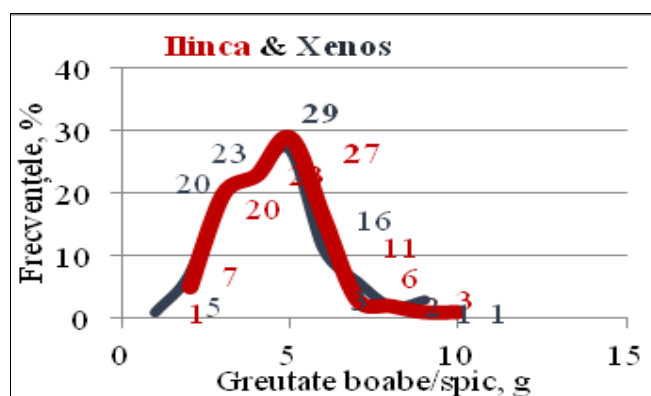


Figura 16 – Frecvența greutății boabelor/spic  
(Grains weight/ear frequency)

<0,8 0,81-1,10 -1,40 -1,70 1,71-2,00 -2,20 -2,40 -2,60 -2,80  
0,81-1,10 -1,40 -1,70 1,1-2,00 -2,20 -2,40 -2,60 -2,80 >2,81

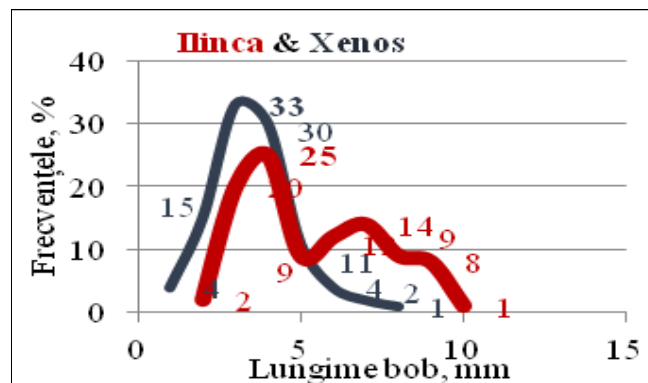


Figura 17 – Frecvența lungimii bobului (Grain length frequency)

5,7-5,8 -6,0 **6,1-6,2** -6,4 -6,6 -6,8 7,0 -7,2 >7,2  
5,5-5,6 -5,8 **5,9-6,0** -6,2 -6,4 -6,6 -6,8 -7,0

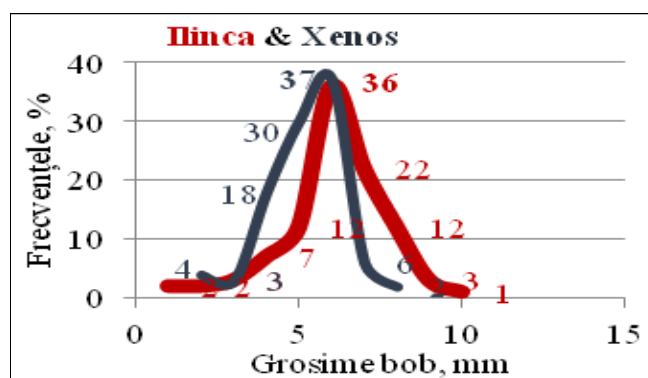


Figura 18 – Frecvența grosimii bobului (Grain width frequency)

2,5 2,6 2,7 2,8 2,9 **3,0** 3,1 3,2 3,3 3,4  
2,6 2,7 2,8 2,9 **3,0** 3,1 3,2

Dimensiunile bobelor au avut unele caracteristici. Astfel, lungimea bobelor s-a situat în intervalul 5,7 și peste 7,2 mm, cu un maxim la 6,1-6,2 mm (25%) la grâul de toamnă și intervalul cuprins între 5,5-7,0 mm, cu maximum la 5,9-6,1 mm (33%) la grâul de primăvară (figura 17). Grosimea bobelor a fost cuprinsă între 2,5 și 3,4 mm, cu valoarea modală la 3,0 mm (36%) în cazul soiului Ilinca și între 2,6-3,2 mm cu nivelul dominant de 3,0 mm (37%) în cazul soiului Xenos (figura 18). În ce privește masa a o mie de boabe (MMB) s-au observat unele diferențieri, extremele situându-se între 21,1 și 49 g la forma de grâu de toamnă și între 23,1 și 47 g la forma de primăvară. Valorile modale/dominante au fost și acestea diferite. Astfel, în cazul soiului Ilinca au dominat valorile 33,1-35 g (18%), în timp ce la soiul Xenos au dominat boabele cu masa de 31,1-47 g (27%) (figura 19). Cele două forme de grâu s-au caracterizat în general prin

numere aproximativ egale de boabe în spic, cu masa absolută foarte sensibil diferită. Din datele prezentate a reieșit că cele două forme de grâu au prezentat caracteristici morfologice apropiate. În aceste condiții se remarcă grâul de primăvară, soiul Xenos, al cărui aspect în lan este foarte evident (figura 20).

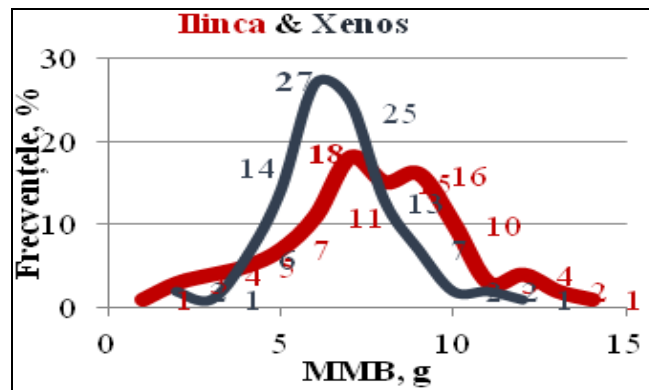


Figura 19 – Frecvența masei a o mie de boabe  
(Thousand kernel weight - TKW frequency)

21,1-23	-25	-27	-29	-31	-33	33,1-35	-37	-39	-41	-43	-45	-47	-49
23,1-25	-27	-29	-31	31,1-33	-35	-37	-39	-41	-43	-45	-47		



Figura 20 – Soiul nou de grâu de primăvară Xenos  
(New spring wheat variety, Xenos)

#### 4. Corelații între principalele caractere morfologice

Dacă se analizează întregul set de corelații dintre toate caracterele analizate la grâul de toamnă, se constată situații specifice. Astfel, lungimea totală a paiului și lungimea internodului apical s-au corelat ne semnificativ cu majoritatea caracterelor analizate. În schimb, caracterele spicului (lungime, număr de spiculețe, număr boabe) s-au corelat foarte evident între ele. Masa a o mie de boabe s-a corelat foarte semnificativ cu greutatea boabelor dintr-un spic și cu grosimea bobului, ambele constituind caracterele tari ale soiului (tabelul 1).

Tabelul 1

Corelații între principalele caractere ale plantelor soiului Ilinca  
(Correlations between the main plant characters of Ilinca varieties)

Caracterul	MMB, g	Grosime bob (mm)	Lung. bob (mm)	Lung. aristă (cm)	Lung. palee (cm)	Lung. glumă (cm)	Greut. boabe (g)	Nr. boabe/spic	Nr. spiculețe/spic	Lung. spic (cm)	Lung. internod apical	Lung. pai (cm)
Lungime pai, cm	.010	.014	.0000 2	.208*	-.052	-.002	-.132	-.137	.007	0.020	.569***	1
Lungime internodul apical	.161	.132	.039	.00001	.140	.091	.022	-.082	-.105	.102	1	
Lungime spic, cm	.176	.098	.120	.316*	.129	.271**	.611***	.657***	.683***	1		
Nr. spiculețe/spic	.144	.120	.165	.357***	-.170	.037	.492***	.521***	1			
Nr. boabe/spic	.020	.028	-.010	.247*	.071	.093	.804***	1				
Greutate boabe/spic	.600***	.312**	.100	.264**	.142	.218*	1					
Lungime glumă, mm	.220*	.121	.044	.103	.454***	1						
Lungime palee, mm	.097	.080	.174	-.265**	1							
Lungime aristă, mm	.146	.224*	.182	1								
Lungime bob, mm	.173	.289**	1									
Grosime bob, mm	.484***	1										
MMB, g	1											
LSD 5 % = 0,19    LSD 1 % = 0,25    LSD 0,1 % = 0,32												

În cazul grâului de primăvară, corelațiile obținute au fost diferite. Astfel, dintre acestea lungimea paiului și, în special, internodul apical s-au corelat pozitiv cu multe dintre caractere analizate (tabelul 2). Prin aceasta, soiul Xenos demonstrează dependența destul de importantă dintre talie și caracteristicile productive create. Și la acest soi s-au obținut corelații foarte semnificative între caracterele spicului și ale boabelor. Soiul a mai demonstrat legături puternice și între MMB: numărul de boabe în spic, greutatea boabelor/spic și grosimea bobului (tabelul 2).

Tabelul 2

**Corelații între principalele caractere ale plantelor soiului Xenos**  
(Correlations between the main plant characters of Xenos varieties)

Caracterul	MMB, (g)	Grosime bob, mm	Lung. bob, mm	Lung. aristă, cm	Lung. palee, cm	Lung. glumă, cm	Greut. boabe, g	Nr. boabe/spic	Nr. spiculețe/spic	Lung. spic, cm	Lung. internod apical	Lung. pai, cm
Lungime pai, cm	.267**	.126	.170	-.020	.052	-.066	.299**	.240*	.128	.088	.117	1
Lungimea internodului apical	.268**	.304**	-.068	.335***	.262**	.314**	.431***	.408***	.182	.475***	1	
Lungime spic, cm	.184	.108	.102	.082	.321***	.210*	.659***	.758***	.780***	1		
Nr. spiculețe/spic	.109	-.071	.117	-.061	.105	.071	.577***	.706***	1			
Nr. boabe/spic	.298**	.177	.219*	.017	.359***	.228*	.890***	1				
Greut. boabe/spic	.691***	.337***	.210*	.022	.324***	.201*	1					
Lungime glumă, mm	.032	.186	.010	.187	.380***	1						
Lungime palee, mm	.127	.173	.080	.075	1							
Lungime aristă, mm	.030	.117	-.041	1								
Lung. bob, mm	.131	.132	1									
Grosime bob, mm	.438***	1										
MMB, g	1											
LSD 5 % = 0.19      LSD 1 % = 0.25      LSD 0,1 % = 0.32												

### 5. Analiza statistică a variabilității caracterelor morfologice la grâu

Analiza morfologică a unor caractere, au evidențiat aspecte specifice. Astfel, prin comparația dintre soiul Ilinca cu soiul Xenos, lungimea paiului a măsurat în medie 53 cm față de cca. 73 cm. Internodul bazal a avut lungimi de 6,5 cm față de 13,4 cm, cu grosimea medie a acestuia, de 2,8-3,6 mm. Internodul subapical a avut lungimea de 15,1 cm față de 22,3 cm, iar internodul apical a măsurat 30,5 cm față de 37,0 cm. Lungimea spicelor a măsurat 8,41 cm la grâul de toamnă, față de 9,09 cm la grâul de primăvară. Greutatea spicelor a fost de 2,24 g, la ambele forme de grâu. Numărul de spiculețe/spic a fost de 17,7 la forma de toamnă față de 18,5 la forma de primăvară (tabelul 3). Variabilitate mare au avut lungimea internodului bazal la grâul de toamnă (31%) și greutatea spicului la ambele forme de grâu (23).

Între cele două forme, lungimea glumelor a fost 10,1 mm (Ilinca) față de 8,6 mm (Xenos), cea a paleii 11,3 mm față de 13,4 mm, iar cea a aristei 3,3 cm față de 3,6 cm. În aceeași ordine, numărul de boabe formate într-un spic a fost de 48,3 la 51,0. Greutatea boabelor dintr-un spic a fost de 1,69 g la 1,71 g. Boabele au avut dimensiunile medii de 6,42/3,00 mm față de 6,06/2,91 mm. Masa a o mie de boabe s-a situat la 35,2 g la grâul de toamnă, față de 33,2 g la grâul de primăvară (tabelul 4). Variabilitate mai mare s-a observat la lungimea aristei ambelor forme și la greutatea boabelor/spic la grâul de primăvară.

Tabelul 3

**Indici statistici ai tulpinii și spicului de grâu**  
(Statistical indices of wheat straw and ear)

Indicii	Lungime pai (cm)	Internod bază (cm)		Internod subapical (cm)	Internod apical (cm)	Spic		Număr spiculețe/spic
		Lungime (cm)	Grosime (mm)			Lungime (cm)	Greutate (g)	
Ilinca								
Media, $\bar{a}$	<b>53,15</b>	<b>6,49</b>	<b>2,76</b>	<b>15,08</b>	<b>30,51</b>	<b>8,41</b>	<b>2,24</b>	<b>17,71</b>
Varianța, $s^2$	2,98	3,91	0,12	2,39	13,17	0,84	0,28	3,00
Eroarea std, s	4,897	1,977	0,346	1,546	3,629	0,915	0,525	1,732
Coeficient de variație, s%	<b>9,21</b>	<b>30,46</b>	<b>12,54</b>	<b>10,25</b>	<b>11,89</b>	<b>10,88</b>	<b>23,42</b>	<b>10,00</b>
Xenos								
Media, $\bar{a}$	<b>72,94</b>	<b>13,39</b>	<b>3,567</b>	<b>22,32</b>	<b>36,98</b>	<b>9,087</b>	<b>2,240</b>	<b>18,50</b>
Varianța, $s^2$	143,62	2,450	0,153	3,931	16,90	0,731	0,258	4,394
Eroarea std, s	11,92	1,65	0,391	1,983	4,111	0,855	0,508	2,096
Coeficient de variație, s%	<b>16,42</b>	<b>11,69</b>	<b>10,96</b>	<b>8,88</b>	<b>11,11</b>	<b>9,41</b>	<b>22,68</b>	<b>11,33</b>

Tabelul 4

**Indici statistici ai spiculețelor și boabelor de grâu**  
(Statistical indices of wheat spikelets and grains)

Indicii	Lungime glumă, mm	Lungime palee, mm	Lungime aristă, cm	Nr. boabe/spic	Greutate boabe/spic, g	MMB, g	Boabele, mm	
							Lungime	Grosime
Ilinca								
Media, $\bar{a}$	<b>10,05</b>	<b>11,29</b>	<b>3,30</b>	<b>48,28</b>	<b>1,692</b>	<b>35,18</b>	<b>6,423</b>	<b>3,004</b>
Varianța, $s^2$	0,34	0,44	4,49	76,00	0,064	20,33	0,17	0,0289
Eroarea std, s	0,580	0,663	2,119	8,718	0,253	4,509	0,412	0,170
Coef. variație, s%	<b>5,77</b>	<b>5,87</b>	<b>64,00</b>	<b>18,06</b>	<b>14,95</b>	<b>12,82</b>	<b>6,41</b>	<b>5,66</b>
Xenos								
Media, $\bar{a}$	<b>8,56</b>	<b>10,44</b>	<b>5,81</b>	<b>51,01</b>	<b>1,705</b>	<b>33,24</b>	<b>6,058</b>	<b>2,921</b>
Varianța, $s^2$	0,381	0,379	8,095	85,24	0,164	12,803	0,065	0,0025
Eroarea std, s	0,617	0,615	2,845	9,233	0,4045	3,578	0,2558	0,0503
Coef. variație, s%	<b>7,21</b>	<b>5,89</b>	<b>48,96</b>	<b>18,10</b>	<b>23,72</b>	<b>10,76</b>	<b>4,22</b>	<b>1,72</b>

**CONCLUZII**

Cele două soiuri de grâu, de toamnă în comparație cu cel de primăvară, au reliefat caractere morfologice specifice. Alegerea pentru studii a celor două forme de grâu s-a făcut datorită asemănării morfologice relativ apropiate și dețin îmbunătățiri genetice recente, în special pentru potențialul productiv ridicat.

Prin comparație între cele două forme, talia redusă reprezintă condiția indusă tot mai mult în ameliorarea grâului, indiferent de formă, pentru maximizarea producției.

Caracteristicile morfologice ale boabelor din spicul de grâu scot în evidență faptul că la grâul de primăvară s-au format mai multe boabe, însă cu masa absolută mai mică, în timp ce la grâul de toamnă s-au format mai puține boabe, dar cu masa absolută mai ridicată.

Între toate caracterele studiate s-au stabilit corelații simple, cu unele diferențieri. Tulpina/paiul de grâu și internodul apical s-au corelat ne semnificativ cu celelalte determinări în cazul soiului Ilinca și cu unele evidențieri semnificative în cazul soiului Xenos. Între componentele spicului s-au stabilit legături pozitive foarte strânse, ceea ce demonstrează posibilitățile productive mari pe care le are tandemul soi de toamnă - soi de primăvară.

### REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BLACK, M.H., HALMER, P., 2006 – *The encyclopedia of seeds: science, technology and uses*. CABI Wallingford, UK: 224.
- BONJEAN, A.P., WILLIAM, J.A., 2001 – *The world wheat book: a history of wheat breeding*. Excellent resource for 20<sup>th</sup> century plant breeding. Andover: 1-1131.
- BRAY, C.M., WEST, C.E., 2005 – *DNA repair mechanisms in plants: crucial sensors and effectors for the maintenance of genome integrity*. *New Phytologist*, 168(3): 511-528.
- BRENCHLEY, P., SPANNAGL, M., PFEIFER, M., BAKER, G.L., D'AMORE, R., ALLEN, A.M., MCKENZIE, N., KRAMER, M., KERHOMOV, A., BOLSER, D., KAY, S., WAITE, D., TRICK, M., BANCROFT, I., GU, Y., HUO, N., LUO, M.C., SEGHAL, S., GILL, B., KLANIAN, S., ANDERSON, D., KERSEY, P., DVORAK, J., MCCOMBIE, W.R., HALL, A., BAYER, K.F., EDWARDS, K.J., BEVAN, M.W., HALL, N., 2012 – *Analysis of the bread wheat genome using whole-genome shotgun sequencing*. *Nature*, 491 (7426): 705-710.
- CALIGARI, P.D.S., BRANDHAM, P.E., 2001 – *Wheat taxonomy: the legacy of John Percival*. Linnean Society, London, 3: 190.
- EIRA, M.T.S., CALDAS, L.S., 2000 – *Seed dormancy and germination as concurrent processes*. *Revista Brasileira Fisiologia Vegetal*, 12: 85-104.
- HOPF, M., ZOHARY, D., 2000 – *Domestication of Plants in the Old World. The Origin and Spread of Cultivated Plants in West Asia, Europe and the Nile Valley*. Oxford University Press: 33- 43.
- LI, J., WAN, H.S., YANG, W.Y., 2014 – *Synthetic hexaploid wheat enhanced variation and adaptive evolution of bread wheat in breeding processes*. *Journal of Systematics and Evolution*, 52(6): 735-742.
- SABELLI, P.H., LARKINS, B.A., 2009 – *The Development of Endosperm in Grasses*. *Plant Physiology*, 149(1): 14-26.
- TESTER, M., LANGRIDGE, P., 2010 – *Breeding technologies to increase crop production in a changing world*. AAAS - American Association for the Advancement of Science, 327 (5967): 818- 822.