

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ A BANATULUI  
„ REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI ” DIN TIMIȘOARA**

**FACULTATEA DE AGRICULTURĂ**

***ING. PAVĂL IOANA MARIA***

**TEZĂ DE DOCTORAT**

**REZUMAT**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:**

*Prof. Univ. Dr. Ing. Gheorghe David*

**TIMIȘOARA**

**2016**

**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ A BANATULUI  
„ REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI ” DIN TIMIȘOARA  
FACULTATEA DE AGRICULTURĂ**

***ING. PAVĂL IOANA MARIA***

**CERCETĂRI PRIVIND CAPACITATEA DE PRODUCȚIE ȘI CALITATEA  
ACESTEIA LA CÂTEVA SOIURI DE TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL  
ssp.TURGIDUM CONV, DURUM (Desf.) MK ÎN CÂMPIA DE VEST  
RESEARCH ON THE PRODUCTION CAPACITY AND QUALITY IN  
SEVERAL VARIETIES OF TRITICUMTURGIDUM (L.)  
THELLSSPTURGIDUM, CONV. DURUM (DESF) MK, IN WESTERN PLAINS**

**CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:**

*Prof. Univ. Dr. Ing. Gheorghe David*

**TIMIȘOARA**

2016

## CUPRINS

INTRODUCERE.....	pag.3
REZUMAT.....	pag.5

### CAPITOLUL I

#### IMPORTANȚA CULTURII GRÂULUI. RĂSPÂNDIREA PE MARI AREALE GEOGRAFICE ȘI ÎN ROMÂNIA

1.1.Importanta culturii.....	pag.22
1.2. Răspândirea culturii grâului.....	pag.23

### CAPITOLUL II

#### SITUAȚIA ACTUALĂ A CULTURII DE GRÂU DURUM - TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL SSP. TURGIDUM. CONV. DURUM (DESF.) M.K.

2.1.Date generale privind grâul durum.....	pag.27
2.2. Sistematică. Origine.....	pag.29
2.2.1 Sistematică.....	pag.29
2.2.2 Origine.....	pag.31
2.3. Stadiul actual al structurii soiurilor de grâu dur și al principalelor verigi tehnologice.....	pag.34
2.4. Situația actuală a grâului durum în țara noastră. . . . .	pag.35
2.5. Rezultatele cercetărilor care stau la baza tehnologiei de cultivare a grâului .....	pag.38

### CAPITOLUL III

#### OBIECTIVELE CERCETĂRILOR. METODA DE CERCETARE, MATERIALE FOLOSITE. CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE ÎN CARE S-AU EFECTUAT CERCETĂRILE

3.1. Obiectivele cercetărilor. Metoda și materialul folosit.....	pag.45
3.2. Caracterizarea pedoclimatică a zonelor în care s-au efectuat cercetările.....	pag.51
3.2.1. Caracterizarea climatică.....	pag.51

3.2.2. Regimul precipitațiilor.....	pag.54
3.2.3. Caracterizarea solului pe care s-au organizat experiențele în Câmpia Timiș....	pag.56
3.2.4. Caracterizarea tipului de sol din câmpul experimental Variaș.....	pag.60

## CAPITOLUL IV

### REZULTATE OBȚINUTE PRIVIND INFLUENȚA FERTILIZĂRII ȘI A CONDIȚIILOR CLIMATICE ASUPRA UNUI SORTIMENT DE SOIURI DE TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL

4.1. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2014.....	pag.65
4.2. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2015.....	pag.67
4.3. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2016.....	pag.69
4.4. Sinteza rezultatelor de recoltă obținute în ciclul experimental 2014 – 2016 în zona Timișoara.....	pag.71
4.2. Rezultatele măsurătorilor biometrice înregistrate la un sortiment de soiuri în funcție de fertilizare și condițiile climatice anuale.....	pag.73
4.2.1. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Grandur în anul 2014.....	pag.73
4.2.1.2. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Condurum.....	pag.75
4.2.1.3. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Achile.....	pag.77
4.2.1.4. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Claudio.....	pag.79
4.2.1.5. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Selyemdur.....	pag.81
4.2.1.6. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Betadur.....	pag.83
4.2.2. Rezultatele măsurătorilor biometrice înregistrate în anul 2015.....	pag.85
4.2.2.1. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Grandur în anul 2015.....	pag.85
4.2.2.2. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Condurum.....	pag.85
4.2.2.3. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Achile.....	pag.88
4.2.2.4. Rezultatele determinărilor la soiul Claudio.....	pag.88
4.2.2.5. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Betadur.....	pag.91
4.2.2.6. Rezultatele determinărilor la soiul Selyemdur.....	pag.91
4.2.3. Rezultatele măsurătorilor biometrice înregistrate în anul 2016.....	pag.94
4.2.3.1. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Grandur în anul 2016.....	pag.94
4.2.3.2. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Condurum.....	pag.94
4.2.3.3. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Achile.....	pag.95

4.2.3.4. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Claudio.....	pag.99
4.2.3.5. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Selyemdur.....	pag.99
4.2.3.6. Rezultatele determinărilor efectuate la soiul Betadur.....	pag.102
4.2.4. Sinteza rezultatelor din ciclul experimental 2014 – 2016 privind influența agrofondului și a condițiilor climatice anuale asupra unor însușiri la un sortiment de soiuri de grâu dur ( <i>Triticum turgidum</i> (L) Thell, ssp.turgidum, conv. Durum (Desf). M.K.....	pag.104

## CAPITOLUL V

### INFLUENȚA PLANTEI PREMERGĂTOARE ȘI A DESIMII DE SEMĂNAT ASUPRA RECOLTEI

5.1. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2014.....	pag.108
5.1. Crop Results Obtained in Year 2014.....	pag.108
5.2. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2015.....	pag.111
5.3. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2016.....	pag.114
5.4. Sinteza rezultatelor de recoltă obținute la Variaș în ciclul experimental 2014 – 2016 privind influența plantei premergătoare și a densității de semănat.....	pag.116
5.5. Rezultatele determinărilor privind evoluția densității plantelor la intrarea și ieșirea din iarnă.....	pag.118
5.6. Rezultatele privind influența plantei premergătoare și a densității asupra lungimii spicului, numărului de spiculețe / spic și a numărului de boabe/spic.....	pag.122
5.6.1. Rezultatele determinărilor din anul 2014.....	pag.122
5.6.2 . Rezultatele determinărilor din anul 2015.....	pag.125
5.6.3. Rezultatele determinărilor din anul 2016.....	pag.128
5.6.4. Sinteza rezultatelor determinărilor privind influența plantei premergătoare și a densității de semănat asupra lungimii spicului, numărului de spiculețe fertile/spic și a numărului de boabe/spic în ciclul experimental 2014 – 2016.....	pag.131
5.7. Cercetări privind influența perioadei de semănat asupra recoltei unor soiuri de <i>Triticum turgidum</i> (L.) Thell. Conv. <i>Turgidum</i> ssp. <i>Turgidum</i> conv. Durum (Desf.) (M.K).....	pag.134
5.7.1. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2014.....	pag.135
5.7.2. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2015.....	pag.136
5.7.3. Rezultatele de recoltă obținute în anul 2016.....	pag.137

5.7.4. Sinteza rezultatelor privind influența perioadei de semănat asupra recoltei în ciclul experimental 2014 – 2016.....	pag.138
--	---------

## **CAPITOLUL VI**

### **REZULTATELE ANALIZELOR DE CALITATE ÎN CICLUL EXPERIMENTAL 2014 – 2016**

6.1. Rezultatele analizelor de calitate la un sortiment de soiuri de grâu durum experimentate în Câmpia Timișului.....	pag.139
--	---------

6.1.1. Variația masei a 1000 boabe în funcție de soi și condițiile climatice anuale.....	pag.139
--	---------

6.1.2. Variația masei hectolitrică în funcție de soi și condițiile climatice anuale.....	pag.140
--	---------

6.1.3. Variația conținutului de proteină brută în funcție de soi și condițiile climatice anuale.....	pag.141
--	---------

6.1.4. Variația conținutului de gluten umed în funcție de soi și condițiile climatice anuale.....	pag.142
---	---------

6.1.5. Variația indicelui de deformare în funcție de soi și condițiile climatice anuale.....	pag.143
--	---------

6.1.6. Variația indicelui de cădere în funcție de soi și condițiile climatice anuale.....	pag.144
---	---------

6.2. Rezultatele analizelor de calitate în funcție de planta premergătoare și densitate obținute în zona de interfluviu Mureș – Bega.....	pag.145
---	---------

6.2.1. Rezultatele determinărilor privind evoluția masei a 1000 boabe în funcție de planta premergătoare și densitatea de semănat.....	pag.145
--	---------

6.2.2. Rezultatele determinărilor privind evoluția masei hectolitrică în funcție de planta premergătoare și densitatea de semănat.....	pag.149
--	---------

6.2.3. Rezultate privind influența plantei premergătoare și a densității de semănat asupra conținutului de proteină brută (%)......	pag.153
---	---------

6.2.4. Rezultatele privind influența plantei premergătoare și a densității de semănat asupra conținutului de gluten umed.....	pag.160
---	---------

6.2.5. Rezultate privind influența plantei premergătoare și a densității de semănat asupra indicelui de cădere.....	pag.167
---	---------

<b>CONCLUZII.....</b>	<b>pag.174</b>
<b>RECOMANDĂRI.....</b>	<b>pag.177</b>
<b>BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>pag.178</b>

# CONTENT

ABSTRACT.....	pag.4
SUMMARY.....	pag.13

## CHAPTER I

### THE IMPORTANCE OF WHEAT CULTURE. ITS SPREAD ON LARGE GEOGRAPHIC AREAS AND IN ROMANIA.

1.1.The importance of culture.....	pag.22
1.2. The spread of wheat culture.....	pag.23

## CHAPTER II

### THE CURRENT SITUATION OF DURUM WHEAT CULTIVATION - TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL SSP. TURGIDUM. CONV. DURUM (DESF.) M.K.

2.1. General data regarding durum wheat.....	pag.27
2.2. Systematics. Origin.....	pag.29
2.2.1. Systematics.....	pag.29
2.2.2.Origin.....	pag.31
2.3. Actual state of durum wheat varieties structure and of the main technological chains.....	pag.34
2.4. Actual state of durum wheat in our country.....	pag.35
2.5. Research Results Representing the Basis of Drum Wheat Cultivation Technology.....	pag.38

## CHAPTER III

### RESEARCH OBJECTIVES. RESEARCH METHOD, USED MATERIALS. PEDOCLIMATIC CONDITIONS UNDER WHICH THE RESEARCHES HAVE BEEN CARRIED OUT



3.1. Research objectives. Research method, used materials.....	pag.45
3.2. Pedoclimatic characterization of the regions in the which researches have been carried out.....	pag.51
3.2.1. Climatic characterization.....	pag.51
3.2.2. Precipitations.....	pag.54
3.2.3. Characterization of the soil on which the experiments have been carried out in Timiș plain.....	pag.56
3.2.4. Characterization of the soil type of the Variaș experimental field.....	pag.60

## CHAPTER IV

### RESULTS OBTAINED REGARDING THE INFLUENCE OF FERTILIZATION AND OF CLIMATIC CONDITIONS ON A RANGE OF TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL CULTIVARS

4.1. Crop results obtained in the year 2014.....	pag.65
4.2. Crop results obtained in the year 2015.....	pag.67
4.3. Crop results obtained in the year 2016.....	pag.69
4.4. Synthesis of the crop results obtained in the region Timișoara during the experimental cycle 2014 – 2016.....	pag.71
4.2. Results of the biometric measurements registered for a range of cultivars according to fertilization and to annual climatic conditions.....	pag.73
4.2.1. Results of the determinations done for the variety Grandur in the year 2014...pag.73	
4.2.1.2. Results of the determinations done for the variety Condurum.....pag.75	
4.2.1.3. Results of the determinations done for the variety Achile.....pag.77	
4.2.1.4. Results of the determinations done for the variety Claudio.....pag.79	
4.2.1.5. Results of the determinations done for the variety Selyemdur.....pag.81	
4.2.1.6. Results of the determinations done for the variety Betadur.....pag.83	
4.2.2. Results of the biometric measurements registered in 2015.....pag.85	
4.2.2.1. Results of the determinations done for the variety Grandur in 2015.....pag.85	
4.2.2.2. Results of the determinations done for the variety Condurum.....pag.85	
4.2.2.3. Results of the determinations done for the variety Achile.....pag.88	
4.2.2.4. Results of the determinations done for the variety Claudio.....pag.88	
4.2.2.5. Results of the determinations done for the variety Betadur.....pag.91	
4.2.2.6. Results of the determinations done for the variety Selyemdur.....pag.91	

4.2.3. Results of the biometric measurements registered in 2016.....	pag.94
4.2.3.1. Results of the determinations done for the variety Grandur in 2016.....	pag.94
4.2.3.2. Results of the determinations done for the variety Condurum.....	pag.94
4.2.3.3. Results of the determinations done for the variety Achile.....	pag.95
4.2.3.4. Results of the determinations done for the variety Claudio.....	pag.99
4.2.3.5. Results of the determinations done for the variety Selyemdur.....	pag.99
4.2.3.6. Results of the determinations done for the variety Betadur.....	pag.99
4.2.4. Synthesis of the results obtained during the experimental cycle 2014 – 2016 regarding the influence of agrifund and of the annual climatic conditions om some characteristics of a variety of durum wheat ( <i>Triticum turgidum</i> (L) Thell, ssp.turgidum, conv. Durum (Desf). M.K.....	pag.104

## CHAPTER V

### THE INFLUENCE OF THE FOREGOING PLANT AND OF THE SEEDING DENSITY ON THE CROP

5.1. Crop Results Obtained in Year 2014.....	pag.108
5.2. Crop Results Obtained in Year 2015.....	pag.111
5.3. Crop Results Obtained in Year 2016.....	pag.114
5.4. Synthesis of the Crop Results Regarding the Influence of the Foregoing Plant and of the Seeding Density Obtained in Varias during the Experimental Cycle 2014 – 2016.....	pag.116
5.5. Measurement Results Regarding the Evolution of Plant Density at the Beginning and at the End of Winter.....	pag.118
5.6. Results Regarding the Influence of the Foregoing Plant and of Seeding Density on the Ear's Length, of the Spikelet Number/Ear and of the Number of Seeds/Ear.....	pag.122
5.6.1. The Results of the Measurements Done in 2014.....	pag.122
5.6.2. The Results of the Measurements Done in 2015.....	pag.125
5.6.3. The Results of the Measurements Done in 2016.....	pag.128
5.6.4. Synthesis of the Measurement Results Regarding the Influence of the Foregoing Plant and of Seeding Density on the Ear's Length, of the Number of fertile Spikelets/Ear and of the Number of Seeds/Ear during the Experimental Cycle 2014 – 2016.....	pag.131

5.7. Researches regarding the influence of seeding period of the yield of some varieties of <i>Triticum turgidum</i> (L.) Thell. Conv. <i>Turgidum</i> ssp. <i>Turgidum</i> conv. <i>Durum</i> (Desf.) (M.K).....	pag.134
5.7.1. Crop Results Obtained in Year 2014.....	pag.135
5.7.2. Crop Results Obtained in Year 2015.....	pag.136
5.7.3. Crop Results Obtained in Year 2016.....	pag.137
5.7.4. Synthesis of the Results Regarding the Influence of the Seeding Period on the Yield Registered during the Experimental Cycle 2014 – 2016.....	pag.138

## CHAPTER VI

### QUALITY ANALYSIS RESULTS FOR THE EXPERIMENTAL CYCLE 2014 – 2016

6.1. Quality Analysis Results Obtained for a Range of Durum Wheat Cultivars Tested in Câmpia Timișului (Timiș Plain).....	pag.139
6.1.1. Mass Variation of 1000 Seeds According to Variety and to the Annual Climatic Conditions.....	pag.139
6.1.2. Hectolitre Mass Variation According to Variety and to the Annual Climatic Conditions.....	pag.140
6.1.3. Raw Protein Content Variation According to Variety and to the Annual Climatic Conditions.....	pag.141
6.1.4. Wet Gluten Content Variation According to Variety and to the Annual Climatic Conditions.....	pag.142
6.1.5. Deformation Index Variation According to Variety and to the Annual Climatic Conditions.....	pag.143
6.1.6. Fall Index Variation According to Variety and to the Annual Climatic Conditions.....	pag.144
6.2. Quality Analysis Results According to the Forgoing Plant and to the Density Obtained in the Region between the Rivers Mureș and Bega.....	pag.145
6.2.1. Measurement Results Regarding Hectolitre Mass Evolution of 1000 Seeds According to the Foregoing Plant and to the Seeding Density.....	pag.145
6.2.2. Measurement Results Regarding the Hectolitre Mass Variation According to the Foregoing Plant and to the Seeding Density.....	pag.149

<b>6.2.3. Results regarding the Influence of the Foregoing Plant and of the Seeding Density on the Raw Protein Content (%).....</b>	<b>pag.153</b>
<b>6.2.4. Results regarding the Influence of the Foregoing Plant and of the Seeding Density on the Wet Gluten Content.....</b>	<b>pag.160</b>
<b>6.2.5. Results Regarding the Influence of the Foregoing Plant and of the Seeding Density on the Fall Index.....</b>	<b>pag.167</b>
<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>pag.174</b>
<b>RECOMMENDATIONS.....</b>	<b>pag.177</b>
<b>BIBLIOGRAPHY.....</b>	<b>pag.178</b>

## INTRODUCERE

Cercetările desfășurate în ciclul experimental 2014 – 2016, în două zone în care specia studiată găsește condiții pedoclimatice foarte favorabile, Câmpia Banato – Crișană, subzona Câmpia Timișului și în Câmpia de interfluviu Mureș – Bega, teritoriul Variaș, la tema „, CERCETĂRI PRIVIND CAPACITATEA DE PRODUCȚIE ȘI CALITATEA ACESTEIA LA CÂTEVA SOIURI DE TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL SSP TURGIDUM, CONV. DURUM (DESF) MK, ÎN CÂMPIA DE VEST” sunt de actualitate și de mare importanță.

În prezent în arealul menționat cultura grâului, alături de porumbul cultivat pentru boabe dețin ponderea absolută în agricultură, dar grâul dur are o pondere modestă în acest areal, ca de altfel în toată țara, deși dispunem sub aspect climatic și al covorului de soluri de condiții deosebit de favorabile. În aceste condiții România este o țară importatoare de produse fabricate din această specie, dar ar putea fi o țară exportatoare.

Din acest considerent, sub conducerea competentă a prof. dr. ing. Gheorghe David am abordat această problemă, pentru a aduce o contribuție la stabilirea unor structuri de soiuri, care printr-o tehnologie selectivă să dea recolte motivate economic.

Dintre verigile tehnologice am efectuat cercetări care sunt cu mare impact, atât în direcția obținerii de recolte ridicate, dar și asupra calității boabelor.

Pentru sprijinul primit în obținerea materialului semincer din țară și din alte țări (Ungaria, Italia și Grecia), cât și pentru condițiile de studiu acordate, mulțumesc conducerilor Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului „, Regele Mihai I al României” din Timișoara și a Facultății de Agricultură.

Mulțumesc conducătorului științific și cadrelor didactice de la disciplina de Fitotehnie, domnilor prof. dr. Valeriu Tabără, prof.dr. Georgeta Pop, prof. dr. Pîrșan Paul, prof. dr. Imbrea Florin, conf. Dr. Simona Niță, șef. Lucrări Lucian Botoș și doamnei cercetător științific Maria Mesaroș pentru sprijinul multiplu acordat de-a lungul acestor ani.

Exprim de asemenea mulțumiri d-lui dr.ing. Octavian Guler și tuturor celor care m-au ajutat la realizarea acestei lucrări și familiei mele pentru înțelegerea și ajutorul moral și material acordat pentru realizarea tezei.

Teza este structurată pe șase capitole, cu o extensie de 193 pagini, în care sunt incluse 21.tabele ,77 figuri și 6 anexe.

## ABSTRACT

The research that took place during 2014 – 2016 experiments cycle is current and highly significant. It unfolded in two areas where the species under study finds extremely favorable pedoclimatic conditions, Banat-Crisana Plains, Timisului Plains subarea, and Mures-Bega interfluvial Plains, various territory, for the topic named “RESEARCH ON THE PRODUCTION CAPACITY AND QUALITY IN SEVERAL VARIETIES OF TRITICUM TURGIDUM (L.) THELLSPTURGIDUM, CONV. DURUM (DESF) MK, IN WESTERN PLAINS”.

Right now, in the area indicated, the wheat, next to corn cultivated for seeds, holds absolute weight in the agriculture. However, durum wheat holds a smaller weight in that area, as in the entire Romania, although the country has particularly favorable conditions given the climate and the varieties range. Given those prerequisites, Romania imports items made of that species, although it could act as exporter.

As consequence, under the competent coordinator of Professor Eng. Gheorghe David, PhD., I approached that matter for bringing my contribution to establishing some variety structures, which would lead to financially reasoned crops, by means of selective technology.

From the technologic branches, I engaged in great impact research for obtaining large crops, as well as high quality seeds.

For the support received for obtaining the seeds from Romania and abroad (Hungary, Italy, and Greece), as well as for the study conditions provided, I would like to thank the management of “Regele Mihai I al Romaniei” (King Michael I of Romania) University of Agriculture Science and Veterinary Medicine of Banat, Timisoara, and the Faculty of Agriculture.

I would like to express my gratitude to the scientific coordinator and academics from the Phytotechnics education subject, to Professor Valeriu Tabără, PhD., Professor Georgeta Pop, PhD., Professor Pîrșan Paul, PhD., Professor Imbrea Florin, PhD., Lecturer Simona Niță, PhD., Paper Coordinator Lucrări Lucian Botoș, and Mrs. Maria Mesaroș, researcher, for the ample support they have given me during all these years.

I would also like to thank Eng. Octavian Guler, PhD., everybody that helped me in drafting this paper, and my family for the understanding and moral and financial support they have given me for completing my thesis.

The thesis has six chapters covering 193 pages, including 21 tables, 77 diagrams, and 6 annexes.

## REZUMAT

Structura tezei

Teza de doctorat este alcătuită din două părți:

Partea I fundamentarea teoretică

- Cap.I. - **IMPORTANȚA CULTURII GRÂULUI. RĂSPÂNDIREA PE MARI AREALE GEOGRAFICE ȘI ÎN ROMÂNIA.**
- Cap. II - **SITUAȚIA ACTUALĂ A CULTURII DE GRÂU DURUM - TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL SSP. TURGIDUM. CONV. DURUM (DESF.) M.K.**

Partea a II –a – cercetări proprii

- Cap. III - **OBIECTIVELE CERCETĂRILOR. METODA DE CERCETARE, MATERIALE FOLOSITE. CONDIȚIILE PEDOCLIMATICE ÎN CARE S-AU EFECTUAT CERCETĂRILE.**
- Cap. IV - **REZULTATE OBTINUTE PRIVIND INFLUENȚA FERTILIZĂRII ȘI A CONDIȚIILOR CLIMATICE ASUPRA UNUI SORTIMENT DE SOIURI DE TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL.**
- Cap. V - **INFLUENȚA PLANTEI PREMERGĂTOARE ȘI A DESIMII DE SEMĂNAT ASUPRA RECOLTEI.**
- Cap. VI - **REZULTATELE ANALIZELOR DE CALITATE ÎN CICLUL EXPERIMENTAL 2014 – 2016**

**Cuvinte cheie:** Grâu durum, soiuri, fertilizare, tehnologia semănatului, calitatea recoltei.

Tema tezei abordează o problemă importantă și de mare actualitate – extinderea în cultură a grâului durum, destinat în principal industriei pastelor făinoase de calitate, domeniu în care în prezent țara noastră este importatoare, în principal din Italia. De menționat că în România, țară mare cultivatoare de grâu comun pe cca. 2 milioane hectare, cea de-a doua specie de grâu ca importanță economică, grâul dur (*Triticum turgidum* (L.) Thell ssp. *Turgidum*, conv. *Durum* (Desf), M.K., are o mică extensie care nu acoperă necesitățile.

În acest context se încadrează cercetările efectuate la teza intitulată „CERCETĂRI PRIVIND CAPACITATEA DE PRODUCȚIE ȘI CALITATEA ACESTEIA LA CÂTEVA SOIURI DE DE TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL SSP TURGIDUM CONV. DURUM (DESF.) MK ÎN CÂMPIA DE VEST”.

Obiectivele principale ale acestui studiu sunt:

- îmbunătățirea structurii de soiuri de grâu dur, destinată fabricației pastelor făinoase, adaptate condițiilor pedoclimatice din Câmpia de Vest, prin testarea soiurilor autohtone, în paralel cu testarea unor soiuri străine, din Ungaria, Italia și Grecia;

- optimizarea unor verigi tehnologice în vederea obținerii unor producții eficiente economic, stabile și de calitate superioară. Verigile tehnologice luate în studiu sunt fertilizarea și tehnologia semănatului, cu referire la perioada de semănat și numărul de boabe germinabile/m<sup>2</sup>, în condițiile folosirii de plante premergătoare diferite (grâul în cultură repetată, porumbul boabe și soia);

- cercetări privind influența acestor măsuri asupra unor particularități morfologice de creștere și fructificare și asupra calității boabelor.

Cercetările s-au desfășurat în ciclul experimental 2014 – 2016, în două zone caracteristice.

- la Stațiunea Didactică Experimentală a USAMVB Timișoara, situată în Câmpia Banato – Crișană, subunitatea Câmpia Timișului;

- Câmpia de interfluviu Mureș – Bega, teritoriul Variaș, încadrat în șesul Banatului, în prima terasă a Mureșului.

În Câmpia Timișului s-a organizat o experiență bifactorială, cu trei repetiții, cu următoarele graduări ale factorilor:

-factorul A – agrofondul :

a<sub>1</sub> – N<sub>0</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>;

a<sub>2</sub> – N<sub>64</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>;

a<sub>3</sub> – N<sub>128</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>;

-factorul B – soiul de grâu dur luat în studiu comparativ cu soiul de grâu comun Alex, cultivat cu șase graduări:

b<sub>1</sub> – Alex România – *Triticum aestivum vulgare*- soi martor;

b<sub>2</sub> – Grandur – România *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. *Turgidum* conv.

Durum (Desf.) MK.;

b<sub>3</sub> – Condurum – România *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. *Turgidum* conv.

Durum (Desf.) MK.;

b<sub>4</sub> – Achille – Italia *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. *Turgidum* conv. Durum (Desf.) MK.;



b<sub>5</sub> – Claudio – Italia *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. Turgidum conv. Durum (Desf.) MK.;

b<sub>6</sub> – Selyemdur Ungaria *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. Turgidum conv. Durum (Desf.) MK.;

b<sub>7</sub> – Betadur Ungaria *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. Turgidum conv. Durum (Desf.) MK.;

În teritoriul Variaș au fost organizate două experiențe.

Într-o experiență bifactorială, cu trei repetiții s-au luat în studiu următorii factorii:

Factorul A – planta premergătoare:

a<sub>1</sub> – Grâu în cultură repetată;

a<sub>2</sub> – Porumb boabe – cereala cea mai extinsă în zonă;

a<sub>3</sub> – Soia

Factorul B – densitatea de semănat (numărul de boabe germinabile/m<sup>2</sup>):

b<sub>1</sub> – 450 boabe germinabile/m<sup>2</sup>;

b<sub>2</sub> – 550 boabe germinabile/m<sup>2</sup>;

b<sub>3</sub> – 650 boabe germinabile/m<sup>2</sup>;

b<sub>4</sub> – 750 boabe germinabile/m<sup>2</sup>;

Cea de-a doua experiență organizată în teritoriul Variaș a avut drept scop de-a stabili perioada optimă de semănat pentru soiurile noi introduse în zonă.

Experiența a fost bifactorială, cu trei repetiții, după cum urmează:

Factorul A – perioada de semănat:

a<sub>1</sub> – 10 – 15 X;

a<sub>2</sub> – 10 – 15 XI.

Factorul B – soiurile de grâu durum studiate:

b<sub>1</sub> – Pandur – România;

b<sub>2</sub> – Athos – Grecia;

b<sub>3</sub> – Achile – Italia;

b<sub>4</sub> – Betadur – Ungaria.

În aceste experiențe desfășurate pe teritoriul Variaș, planta premergătoare a fost soia.

Lucrările solului au fost cele din tehnologia curentă, cu precizarea că s-a acordat atenție deosebită primei pregătiri a patului germinativ.

Fertilizarea s-a efectuat uniform cu N<sub>150</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> cu mențiunea că îngrășămintele cu fosfor și potasiu s-au aplicat sub arătura de bază, sub formă de superfosfat și respectiv sare potasică.

Îngrășămintele cu azot s-au aplicat în două reprize, la pregătirea patului germinativ N<sub>60</sub> și în primăvară înainte de împăiere N<sub>100</sub>, sub formă de azotat de amoniu.

Semănatul s-a realizat în toți cei trei ani, în decada a doua a lunii octombrie, cu excepția experienței cu perioade de semănat.

Combaterea buruienilor s-a efectuat prin erbicidare cu Secator Progress 0,15 l/ha, aplicat împreună cu fungicidul Falcon N<sub>60</sub> EC în doză de 0,6 l/ha. Aplicarea s-a făcut în faza de alungire a paiului. Cele două produse au asigurat combaterea principalelor buruieni dicotiledonate, anuale și perene. Fungicidul Falcon a asigurat combaterea bolilor foliare.

În cursul perioadei de vegetație s-au efectuat observații privind derularea fazelor de vegetație, iar la recoltare s-au efectuat măsurători privind:

- înălțimea plantelor cm;
- lungimea spicelor cm;
- numărul de spiculețe fertile/spic;
- numărul de boabe/spic.

Pentru determinarea indicilor de calitate s-au efectuat următoarele determinări privind:

- masa a 1000 boabe g.;
- masa hectolitrică kg/hl;
- conținutul de proteină %;
- conținutul de gluten umed %;
- indicele de deformare mm;
- indicele de cădere secunde.

Materialul biologic –soiurile de grâu folosite, descrierea acestora este cea dată de creatorul lor și le-a recomandat pentru cultură.

**Soiul Alex** – soi de grâu din *Triticum aestivum vulgarem*, creat la SCDA Lovrin – utilizat ca soi martor.

Este un soi semitimpuriu, cu capacitate de producție de 7000 – 8000 kg/ha.

Înălțimea plantelor 95 – 110 cm.

Masa a 1000 boabe 45 – 50 g.

Masa hectolitrică 72 – 77 kg/hl.

Perioada de vegetație 211 – 255 zile.

Capacitatea de înfrățire foarte bună.

Rezistența la cădere mijlocie.

Se încadrează în grupa valorică B<sub>1</sub>.

Clima din perimetrul cercetat se încadrează în provincia climatică c.f.b.x., conform cu datele multianuale de la Stația Meteorologică din Timișoara.

Din aceste date rezultă că sub aspect climatic, zonele în care s-au efectuat cercetările corespund cu cerințele speciei luată în studiu.

Tipul de sol pe care s-au efectuat cercetările în Câmpia Timișului este un sol brun eutricambosol molic, gleizat, moderat, iar în zona Variaș experiențele au fost amplasate pe un cernoziom tipic, carbonatic slab, erodat moderat.

De menționat că ambele soluri sunt favorabile cultivării grâului durum.

Din studiul efectuat au rezultat următoarele concluzii:

Fertilizarea cu azot în doze de N<sub>64</sub> și N<sub>128</sub>, aplicate pe fond de P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>, a determinat obținerea de sporuri de recoltă, în medie pe soiurile experimentate, de 14 % la nivelul dozei de N<sub>64</sub> și 22 % prin dublarea dozei la N<sub>128</sub>.

Diferențele de recoltă față de varianta martor (N<sub>0</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>) de 678 kg/ha la nivelul dozei de N<sub>64</sub> și 1081 kg/ha în varianta fertilizată cu N<sub>128</sub> sunt asigurate statistic ca foarte semnificative.

Cea mai mare recoltă din ciclul experimental, în medie pe cele trei agrofonduri testate de 6275 kg/ha, s-a obținut la soiul Claudio, urmat de soiul Achile cu 5970 kg/ha.

Soiurile Condurum și Betadur la care s-au realizat recolte medii pe ciclul experimental cuprinse între 5700 și 5750 kg/ha, cât și soiul Grandur la care recolta medie pe cele trei agrofonduri a fost de peste 5400 kg/ha pot fi menținute în structura de soiuri din Câmpia Timișului.

Cele mai mari recolte medii din ciclul experimental 2014 – 2016, au fost obținute pe agrofondul N<sub>128</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>, au fost de peste 6800 kg/ha la soiul de grâu comun Alex, urmat cu peste 6700 kg/ha de soiul italian Claudio.

Sinteza rezultatelor din ciclul experimental privind influența îngrășămintelor cu azot asupra înălțimii plantelor au condus la următoarele date medii, în funcție de soi și doza de N: Grandur 81,4 cm (N<sub>0</sub>) - 91,5 cm (N<sub>128</sub>), Condur 84,72 cm (N<sub>0</sub>) - 91,85 cm (N<sub>128</sub>), Achile 87,3 cm (N<sub>0</sub>) – 92,68 cm (N<sub>128</sub>), Claudio 87,67 cm (N<sub>0</sub>) – 95,78 cm (N<sub>128</sub>), Selyemdur 75,83 cm (N<sub>0</sub>) – 81,13 cm (N<sub>128</sub>), Betadur 76,68 cm (N<sub>0</sub>) – 83,88 cm (N<sub>128</sub>).

Sinteza rezultatelor privind influența îngrășămintelor cu azot asupra lungimii spicului arată că cele mai lungi spice s-au înregistrat la soiul Claudio, 9,08 cm (N<sub>0</sub>) și 10,0 cm (N<sub>128</sub>), respectiv îngrășămintele cu azot au mărit lungimea spicului cu 7 % (N<sub>64</sub>) – 11 % (N<sub>128</sub>).

Numărul de spiculețe fertile/spic a crescut odată cu doza de azot, în domeniul cercetat N<sub>64</sub> – N<sub>128</sub> pe soiuri, după cum urmează: cu 2 % (N<sub>64</sub>) – 12 % (N<sub>128</sub>) la soiul Grandur, cu 4 % (N<sub>64</sub>) – 19 % (N<sub>128</sub>) la Condurum, cu 22 % (N<sub>64</sub>) – 28 % (N<sub>128</sub>) la soiul Achile, 8 % (N<sub>64</sub>) – 16 % (N<sub>128</sub>) la soiul Claudio, cu 9 % (N<sub>64</sub>) – 19 % (N<sub>128</sub>) la soiul Betadur.

Numărul de boabe/spic a prezentat aceeași tendință de creștere odată cu creșterea dozei de azot, cea mai puternică reacție s-a înregistrat la soiul Achile, la care prin fertilizare cu N<sub>64</sub> numărul de boabe a crescut cu 15 %, iar prin dublarea dozei de azot la N<sub>128</sub> numărul de boabe a crescut cu 26%.

În zona cernoziomului de la Variaș, cercetările privind influența plantei premergătoare și a densității de semănat asupra recoltei grâului dur Grandur, au arătat că față de recolta medie pe cele patru densități de 5659 kg/ha obținută în varianta grâu – grâu, în rotația porumb – grâu recolta a crescut cu 12 %, iar în rotația soia – grâu sporul de recoltă a fost de 16 %.

Numărul de boabe germinabile folosit la semănat a influențat recolta cu diferențe distinct și foarte semnificative. Astfel, prin mărirea densității de la 450 b.g./m<sup>2</sup> la 550 b.g./m<sup>2</sup> recolta a crescut cu 4%, la densitatea de 650 b.g./m<sup>2</sup> sporul de recoltă a fost de 12 %, iar la densitatea de 750 b.g./m<sup>2</sup> s-a înregistrat o tendință de scădere de 11 %.

Determinările privind evoluția densității la intrarea și ieșirea din iarnă, în medie pe variantele experimentate, pierderile s-au situat între 6 – 7 %.

Mărirea densității de la 450 b.g./m<sup>2</sup> la 750 b.g./m<sup>2</sup> a determinat lungimea spicului cu 25 % în rotația grâu – grâu, cu 16 % în rotația porumb – grâu și cu 7,5 % în rotația soia – grâu., numărul de spiculețe și numărul de boabe/spic s-a redus în domeniul 450 – 750 b.g./m<sup>2</sup>, în rotația grâu – grâu cu 10 %, în rotația porumb – grâu cu 19 %, iar în rotația soia – grâu cu 8,7 %.

Cercetările privind influența perioadei de semănat asupra recoltei au evidențiat ca optim intervalul 10 – 15 X. Întârzierea semănatului până în 10 – 15 XI a diminuat recolta cu 15 %.

Cele mai adaptate soiuri pentru zonă s-au dovedit soiurile Pandur și Betadur, la care recolta medie pe cele două perioade de semănat au fost peste 5000 kg/ha față de recolta medie a soiului Athos de 4025 kg/ha și a soiului Achile 4621 kg/ha.

Valorile masei a 1000 boabe în Câmpia Timișului în medie pe ciclul experimental, la soiurile studiate au fost de 41,11 g la soiul Grandur, 41,20 la Condurum, 41,01 la soiul Achile, 42,68 g la soiul Claudio, 37,98 g la soiul Selyemdur și 39,51 g la soiul Betadur.

Valorile MMB în teritoriul Variaș, în funcție de densitatea de semănat au fost în rotația grâu – grâu cuprinse între 40,8 g (450 b.g./m<sup>2</sup>) și 39,0 g (750 b.g./m<sup>2</sup>), în rotația porumb – grâu valorile s-au situat între 40,2 g (450 b.g./m<sup>2</sup>) și 39,0 g (750 b.g./m<sup>2</sup>), iar în rotația soia – grâu între 41,4 g (450 b.g./m<sup>2</sup>) și 39,8 g (750 b.g./m<sup>2</sup>).

Valorile medii ale densităților studiate, în funcție de planta premergătoare, s-au situat între 40,57 g în rotația soia – grâu, 39,9 g în rotația grâu – grâu și 39,7 g în rotația porumb – grâu.

Valorile masei hectolitrică în cultura comparativă cu soiuri de grâu dur, în medie pe ciclul experimental au fost cuprinse între 79 – 80 kg/hl la soiurile Selyemdur și Betadur și între 80 – 81 kg/hl la celelalte soiuri.

În funcție de planta premergătoare și densitate, valorile masei hectolitrică au fost apropiate, situate între 79 și 80 kg/hl.

Conținutul de proteină brută în experiența cu soiuri a avut valori cuprinse între 13,6 % la soiul Selyemdur și 14,40% la soiul Grandur.

Condițiile climatice anuale a influențat conținutul de proteină care în medie pe soiurile studiate a fost de 12,60 % în anul 2014. de 13,76 % în anul 2015 și de 15,73 % în anul 2016.

În teritoriul Variaș conținutul de proteină brută, în funcție de planta premergătoare a fost 15,20 % în rotația grâu – grâu, 15,0 % în rotația porumb – grâu și 15,8 % în rotația soia – grâu.

Mărirea densității lanului de la 450 b.g./m<sup>2</sup> la 750 b.g./m<sup>2</sup> a micșorat conținutul mediu pe cele trei plante premergătoare de la 15,9 % (450 b.g./m<sup>2</sup>), la 15,5 % (550 b.g./m<sup>2</sup>), 15,3 % (650 b.g./m<sup>2</sup>) și 14,7 % (750 b.g./m<sup>2</sup>).

Conținutul de gluten umed la sortimentul de soiuri experimentate în Câmpia Timișului a avut valori medii pe ciclul de 30,20 % la soiul Grandur, 34,0 % la soiul Condurum, 30,80 % la soiul Achile, 31,20 % la soiul Claudio, 30,30 la soiul Selyemdur și 32,10 % la soiul Betadur.

În funcție de planta premergătoare, în medie pe 4 densități de semănat, conținutul de gluten umed a fost de 28,5 % în rotația grâu – grâu, 27,9 % în rotația porumb – grâu și 29,5 % în rotația soia – grâu.

În funcție de densitate, conținutul de gluten umed s-a diminuat de cel din varianta cu 450 boabe germinabile/m<sup>2</sup> cu 0,5 % în varianta cu 550 boabe germinabile/m<sup>2</sup>, cu 1,3 % în varianta cu 650 boabe germinabile/m<sup>2</sup> și cu 2 % în varianta cu 750 boabe germinabile/m<sup>2</sup>.

Indicele de cădere în cultura comparativă cu soiuri de grâu dur a avut valori între cca. 300 – 400 secunde (Betadur și Claudio, Selyemdur și Condurum) și valori între 400 și 500 secunde la soiurile Achile și Grandur, ceea ce indică un deficit de activitate  $\alpha$  – amilazică.

În experiența cu plante premergătoare și densitatea de semănat au fost deasemenea ridicate (399 secunde în rotația grâu – grâu, 436 secunde în rotația porumb – grâu și 403 secunde în rotația soia – grâu). În funcție de densitate valorile s-au situat între 383 secunde (450 b.g./m<sup>2</sup>) și 433 secunde (750 b.g./m<sup>2</sup>).

## RECOMANDĂRI

În condițiile pedoclimatice din Câmpia Timișului și cele din zona de interfluviu Mureș Bega, sunt favorabile extinderi în cultură a soiurilor de grâu dur (*Triticum turgidum* (L.) Thell ssp.turgidum, conv. Durum (Desf.) M.K..

Cercetările privind structura de soiuri de grâu dur au avut în vedere în Câmpia Timișului soiuri din România, Ungaria și Italia, iar în Câmpia de interfluviu Mureș – Bega s-a adaptat și soiul Athos din Grecia.

Capacitatea de producție a acestor soiuri și calitatea acestora dovedită în ciclul experimental 2014 – 2016, prin analize privind masa a 1000 boabe, masa hectolitrică, conținutul de proteină, gluten umed, indicele de deformare și indicele de cădere expuse în lucrare, conduc spre recomandarea menținerii în cultură a soiurilor din România Grandur și Condurum, introducerea în cultură a soiului italian Claudio și a soiului Betadur din Ungaria.

Este necesar ca acest studiu să fie extins și asupra altor soiuri din sortimentul mondial.

- Dintre agrofonduri, fertilizarea cu N<sub>128</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub> – N<sub>150</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>, asigură posibilitatea exprimării capacității de producție a soiurilor studiate, în condițiile obținerii unor producții motivate economic.

- Cercetările privind influența plantei premergătoare asupra recoltei conduc spre recomandarea de extindere în cultură a soiei, o plantă valoroasă care asigură importante sporuri de recoltă și îmbunătățește calitatea recoltei.

- Numărul de boabe germinabile favorabil pentru semănat la soiurile studiate este de 650 b.g./m<sup>2</sup>, mărirea densității peste această limită nu se justifică.

- Perioada optimă de semănat, în arealul studiat este decada a doua a lunii octombrie.

- Cultivarea în Câmpia de Vest a grâului dur asigură noi perspective pentru agricultori și va conduce la dezvoltarea unei industrii de prelucrare a producției.

## SUMMARY

Structure of the doctoral thesis

The doctoral thesis is composed of two parts:

Part I the theoretical framework

- Cap. I. - **THE IMPORTANCE OF WHEAT CULTURE. ITS SPREAD ON LARGE GEOGRAPHIC AREAS AND IN ROMANIA.**
- Cap. II - **THE CURRENT SITUATION OF DURUM WHEAT CULTIVATION - TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL SSP. TURGIDUM. CONV. DURUM (DESF.) M.K.**

Part II – own researches

- Cap. III - **RESEARCH OBJECTIVES. RESEARCH METHOD, USED MATERIALS. PEDOCLIMATIC CONDITIONS UNDER WHICH THE RESEARCHES HAVE BEEN CARRIED OUT**
- Cap. IV - **RESULTS OBTAINED REGARDING THE INFLUENCE OF FERTILIZATION AND OF CLIMATIC CONDITIONS ON A RANGE OF TRITICUM TURGIDUM (L.) THELL CULTIVARS**
- Cap. V - **THE INFLUENCE OF THE FOREGOING PLANT AND OF THE SEEDING DENSITY ON THE CROP.**
- Cap. VI - **QUALITY ANALYSIS RESULTS FOR THE EXPERIMENTAL CYCLE 2014 – 2016**

**Key words:** Durum wheat, cultivars, fertilization, seeding technology, crop quality.

The doctoral thesis treats an important and of huge present interest subject – extending the durum wheat culture used mainly in the quality pasta products industry, products imported by our country especially from Italy. To be mentioned is that the second economically most important variety of wheat, Durum wheat (*Triticum turgidum* (L.) Thell ssp. *Turgidum*, conv. *Durum* (Desf), M.K., is poorly cultivated and does not cover the needs in Romania, a country which cultivates large amounts of common wheat on about 2 million hectares.

This is the context of the researches making the subject of the doctoral thesis named „RESEARCH ON THE PRODUCTION CAPACITY AND QUALITY IN SEVERAL VARIETIES OF TRITICUMTURGIDUM (L.) THELLSSPTURGIDUM, CONV. DURUM (DESF) MK, IN CÂMPIA DE VEST (WESTERN PLAIN)”.

The main objectives of this study are:

- to better the structure of durum wheat cultivars for pasta products industry, adapted to the pedoclimatic conditions of Câmpia de Vest (West Plain), by testing native varieties in parallel with some similar varieties from Hungary, Italy and Greece;
- to optimize some technological chains in order to obtain some economically efficient, stable and high qualitative products. The researched technological chains are the fertilization and the seeding technology, with reference to the seeding time and to the number of germinable seeds /m<sup>2</sup>, under the conditions of using different foregoing plants (successive wheat cultures, corn cultivated for seeds and soya);
- to research the influence of these measures on some morphological growth and fructification particularities and on the quality of the seeds.

The researches have been carried out in two characteristic regions, during the experimental cycle 2014 – 2016.

- at the Didactic Experimental Station of USAMVB Timișoara, situated in Câmpia Banato – Crișană (Banat – Crișana Plain), subunit Câmpia Timișului (Timiș Plain);
- on the plain between the rivers Mureș an Bega, on the territory of Variaș, bordered by Banat's Plain, within the first terrace of Mureș River.

A bifactorial experiment with three repetitions and with the following graduations of the factors has been carried out on Câmpia Timișului (Timiș Plain):

-A factor – the agrifund:

a<sub>1</sub> – N<sub>0</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>;

a<sub>2</sub> – N<sub>64</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>;

a<sub>3</sub> – N<sub>128</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>;

-B factor – Durum wheat cultivar studied in comparison to the common wheat variety

Alex, cultivated with sic graduations:

b<sub>1</sub> – Alex Romania – *Triticum aestivumvulgare*- soi martor;

b<sub>2</sub> – Grandur – Romania *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. *Turgidum* conv.

Durum (Desf.) MK.;

b<sub>3</sub> – Condurum – Romania *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. *Turgidum* conv.

Durum (Desf.) MK.;



b<sub>4</sub> – Achille – Italy *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. Turgidum conv. Durum (Desf.) MK.;

b<sub>5</sub> – Claudio – Italy *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. Turgidum conv. Durum (Desf.) MK.;

b<sub>6</sub> – Selyemdur Hungary *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. Turgidum conv. Durum (Desf.) MK.;

b<sub>7</sub> – Betadur Hungary *Triticum turgidum* (L) Thell, ssp. Turgidum conv. Durum (Desf.) MK.;

Two experiments have been carried out on the territory of Variaş.

The following factors have been studied during a bifactorial experiment with three repetitions:

A factor – the foregoing plant:

a<sub>1</sub> – successively cultivated wheat;

a<sub>2</sub> – corn cultivated for seeds – the most widely cultivated cereal in this region;

a<sub>3</sub> – soya

B factor – the seeding density (number of germinable seeds/m<sup>2</sup>):

b<sub>1</sub> – 450 germinable seeds /m<sup>2</sup>;

b<sub>2</sub> – 550 germinable seeds /m<sup>2</sup>;

b<sub>3</sub> – 650 germinable seeds /m<sup>2</sup>;

b<sub>4</sub> – 750 germinable seeds /m<sup>2</sup>;

The second experiment carried out on the territory of Variaş aimed at determining the optimal seeding period for the new varieties brought to this region.

The experiment was bifactorial, with three repetitions, as follows:

A factor – the seeding period:

a<sub>1</sub> – 10 – 15 X;

a<sub>2</sub> – 10 – 15 XI.

B factor – the varieties of durum wheat studied:

b<sub>1</sub> – Pandur – Romania;

b<sub>2</sub> – Athos – Greece;

b<sub>3</sub> – Achile – Italy;

b<sub>4</sub> – Betadur – Hungary.

For these experiments carried out on the territory of Variaş the foregoing plant as soya.

The soil preparation was done according to the current technology, a special attention being paid to the preparation of the germinative layer.

The fertilization was done uniformly with  $N_{150}P_{80}K_{80}$ , by mentioning that the fertilizers containing phosphorus and potassium have been applied under the basic furrow, in form of superphosphat and potassium salt.

The fertilizers containing nitrogen have been applied in two stages,  $N_{60}$  when preparing the germinative layer and  $N_{100}$  in spring, before the plants built their straws, in form of ammonium nitrate.

The seeding was done in the second decade of October in all three years, exception making the experiment with seeding periods.

The weed control was done by herbicidation with Secator Progress 0,15 l/ha, applied together with the fungicide Falcon  $N_{60}$  EC in doses of 0,6 l/ha. They were applied during the ear elongation phase. The two products ensured the control of the main annual and perennial dicotyledonous weeds. Falcon fungicide ensured the control of foliar diseases.

Observations regarding the vegetation phases have been done during the vegetation period and the following measurements have been done when harvesting:

- height of plants cm;
- length of ears cm;
- number of fertile spikelets/ear;
- number of seeds/ear.

The following measurements have been done in order to determine the quality index:

- the mass of 1000 germinable seeds;
- the hectolitre mass kg/hl;
  - the protein content %;
  - the wet gluten content %;
  - the deformation index mm;
  - the fall index.

The biologic material – the wheat varieties used – their description is given by their creator and it recommended them for the culture.

**The variety Alex** – a *Triticum aestivum vulgarem* wheat variety, created at SCDA Lovrin – used as reference variety.

It is a semi-early wheat variety with a production capacity of 7000 – 8000 kg/ha.

Plants's height 95 – 110 cm

Mass of 1000 seeds 45 – 50 g

Hectolitre mass 72 – 77 kg/hl

Vegetation period 211 – 255 days

Very good twinning capacity.

Average resistance against falling.

Is part of B<sub>1</sub> value category.

The climate of the researched perimeter is the climate of the c.f.b.x. province, according to the multiannual data received from the meteorological station in Timișoara.

It results of these data that, in terms of climate, the areas the researches have been carried out correspond to the requirements of the variety studied.

The type of soil on which the researches were done in Câmpia Timișului (Timiș Plain) is a mollic brown eutric cambisol, averagely gleyic, and in the area Variaș the experiments have been done on a typical chernozem, light carbonated, moderate eroded.

To be mentioned is that both soils are favourable for cultivating durum wheat.

The following conclusions resulted from the study:

The fertilization with nitrogen in doses of N<sub>64</sub> and N<sub>128</sub>, applied on a base of P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>, determined the registration of crop increases, the average increase for the studied varieties being of 14 % for the doses of N<sub>64</sub> and of 22 % by doubling the dose to N<sub>128</sub>.

The crop differences are statistically very significant as compared to the reference variant (N<sub>0</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>), that is of 678 kg/ha for a dose level of N<sub>64</sub> and of 1081 kg/ha in the variant fertilized with N<sub>128</sub>.

The richest crop of the experimental cycle – the average value of the three tested agrifunds being of 6275 kg/ha – was obtained for the variety Claudio, followed by the variety Achile with 5970 kg/ha.

The varieties Condurum and Betadur, which gave average productions on experimental cycle of between 5700 and 5750 kg/ha, as well as the variety Grandur, for which the average crop result for the three agrifunds was of more than 5400 kg/ha, may be kept in the structure of varieties from Câmpia Timișului (Timiș Plain).

The highest average crop results registered in the experimental cycle 2014 – 2016 were obtained on the agrifund N<sub>128</sub>P<sub>70</sub>K<sub>70</sub>, and exceeded 6800 kg/ha in the case of the common variety Alex, followed by the Italian variety Claudio, with more than 6700 kg/ha.

The synthesis of the results from the experimental cycle regarding the influence of the fertilizers containing nitrogen on the height of the plants led to the following average data, according to the variety and to the N dose: Grandur 81,4 cm (N<sub>0</sub>) - 91,5 cm (N<sub>128</sub>), Condur 84,72 cm (N<sub>0</sub>) - 91,85 cm (N<sub>128</sub>), Achile 87,3 cm (N<sub>0</sub>) - 92,68 cm (N<sub>128</sub>), Claudio 87,67 cm (N<sub>0</sub>) - 95,78 cm (N<sub>128</sub>), Selyemdur 75,83 cm (N<sub>0</sub>) - 81,13 cm (N<sub>128</sub>), Betadur 76,68 cm (N<sub>0</sub>) - 83,88 cm (N<sub>128</sub>).

The synthesis of the results regarding the influence of the fertilizers containing nitrogen on the ear's length shows that the longest ears were registered at the variety Claudio, 9,08 cm (N<sub>0</sub>) and 10,0 cm (N<sub>128</sub>), meaning that the fertilizers containing nitrogen lengthened the ears with 7 % (N<sub>64</sub>) - 11 % (N<sub>128</sub>).

The number of fertile spikelets/ear increase as the nitrogen dose increased, the dose being of N<sub>64</sub> - N<sub>128</sub> on varieties in the researched domain, that is: an increase with 2 % (N<sub>64</sub>) - 12 % (N<sub>128</sub>) for the variety, with 4 % (N<sub>64</sub>) - 19 % (N<sub>128</sub>) for the variety Condurum, with 22 % (N<sub>64</sub>) - 28 % (N<sub>128</sub>) for the variety Achile, 8 % (N<sub>64</sub>) - 16 % (N<sub>128</sub>) for the variety Claudio, and with 9 % (N<sub>64</sub>) - 19 % (N<sub>128</sub>) for the variety Betadur.

The number of seeds/ear presented the same increase tendency as the nitrogen dose increased, the strongest reaction being registered for the variety Achile, at which, due to the fertilization with N<sub>64</sub>, the number of seeds increased with 15 %, and by doubling the nitrogen dose to N<sub>128</sub> the number of seeds increased by 26%.

In the chernozem region Variaş, the researches regarding the influence of the foregoing plant and of the seeding density on the yield of Grandur durum wheat have shown that, as compared to the average crop result of 5659 kg/ha obtained for the four densities for the crop rotation variant wheat - wheat, the crop rotation variant corn - wheat produced a 12% yield increase, and the crop rotation variant soya - wheat produced a 16% yield increase.

The number of germinable seeds used when seeding influenced the yield, generating distinct and very significant differences. So, by increasing the density from 450 g.s./m<sup>2</sup> to 550 g.s./m<sup>2</sup> the yield increased with 4%, for a density of 650 g.s./m<sup>2</sup> the increase in yield was of 12 %, and for the density 750 g.s./m<sup>2</sup> a decrease tendency of 11% has been registered.

The average values of measurements regarding the evolution of density for the studied variants at the beginning and at the end of winter presented losses of between 6 and 7 %.

The increase of density from 450 g.s./m<sup>2</sup> to 750 g.s./m<sup>2</sup> determined an elongation of the ear with 25 % for the crop rotation wheat - wheat, with 16 % for the crop rotation corn - wheat and with 7,5 % for the crop rotation soya - wheat; the number of spikelets and the number of seeds per ear

reduced to 450 – 750 g.s./m<sup>2</sup>, that is for the crop rotation wheat – wheat with 10 %, for the crop rotation corn – wheat with 19 %, and for the crop rotation soya – wheat with 8,7 %.

The researches regarding the influence of the seeding period on the yield underlined as optimal the interval 10 – 15 X. If delaying the seeding until November 10 – 15, the yield was 15 % poorer.

The most adapted varieties for the studied region proved to be the varieties Pandur and Betadur, their average yield being f more than 5000 kg/ha for the two seeding periods, as compared to the average yield for the variety Athos - 4025 kg/ha – and of the variety Achile - 4621 kg/ha.

The average values for the mass of 1000 seeds in Câmpia Timișului (Timiș Plain) for the experimental cycle were of 41,11 g for the variety, of 41,20 for Condurum, of 41,01 for the variety Achile, of 42,68 g for the variety Claudio, of 37,98 g for the variety Selyemdur and of 39,51 g for the variety Betadur.

On the territory Variaș, the MMB values according to the seeding density were of between 40,8 g (450 g.s./m<sup>2</sup>) and 39,0 g (750 g.s./m<sup>2</sup>) for the crop rotation wheat – wheat, of between 40,2 g (450 g.s./m<sup>2</sup>) and 39,0 g (750 g.s./m<sup>2</sup>) for the crop rotation corn – wheat and of between 41,4 g (450 g.s./m<sup>2</sup>) and 39,8 g (750 g.s./m<sup>2</sup>) for the crop rotation soya – wheat.

The average vales of the studied densities, depending on the foregoing plant, were of between 40,57 g for the crop rotation soya – wheat, of 39,9 g for the crop rotation wheat – wheat and of 39,7 g for the crop rotation corn – wheat.

The average hectolitre mass values for the experimental cycle compared to the cultures of durum wheat ere f between 79 – 80 kg/hl for the varieties Selyemdur and Betadur and of between 80 – 81 kg/hl for the other vareties.

Depending on the foregoing plant and the density, the hectolitre mass values were closed, situated between 79 and 80 kg/hl.

The raw protein content for the experiment with varieties had values of between 13,6 % for the variety Selyemdur and 14,40% for the variety Grandur.

The annual climatic conditions influenced the protein content, the average values of it for the studied varieties being of 12,60 % in the year2014, of 13,76 % in the year 2015 and of 15,73 % in the year 2016.

On the territory of Variaș, the raw protein content depending on the foregoing plant was of 15,20 % for the crop rotation wheat – wheat, of 15,0 % for the crop rotation corn – wheat and of 15,8 % for the crop rotation soya – wheat.

By increasing the density of the field from 450 g.s./m<sup>2</sup> to 750 g.s./m<sup>2</sup>, the average content for the three foregoing plots decreased from 15,9 % (450 g.s./m<sup>2</sup>), to 15,5 % (550 g.s./m<sup>2</sup>), to 15,3 % (650 g.s./m<sup>2</sup>) and to 14,7 % (750 g.s./m<sup>2</sup>).

The wet gluten content for the three varieties studied in Câmpia Timișului (Timiș Plain) had average values on experimental cycle of 30,20 % for the variety Grandur, of 34,0 % for the variety Condurum, of 30,80 % for the variety Achile, of 31,20 % for the variety Claudio, of 30,30 for the variety Selyemdur and of 32,10 % for the variety Betadur.

According to the foregoing plant, the average wet gluten content for the 4 seeding densities was of 28,5 % for the crop rotation wheat – wheat, of 27,9 % for the crop rotation corn – wheat and of 29,5 % for the crop rotation soya – wheat.

Depending on density, the wet gluten content reduced with 0,5% as compared to the one of the variant with 450 germinable seeds/m<sup>2</sup> in the variant with 550 germinable seeds/m<sup>2</sup>, with 1,3 % in the variant with 650 germinable seeds/m<sup>2</sup> and with 2 % in the variant with 750 germinable seeds/m<sup>2</sup>.

The fall index of the comparative culture with durum wheat varieties had values of between about 300 – 400 seconds (Betadur and Claudio, Selyemdur and Condurum) and values of between 400 and 500 seconds for the varieties Achile and Grandur, which indicates an  $\alpha$  – amylase activity deficit.

In the experiment with foregoing plants and seeding densities the fall indexes were also high (399 seconds for the crop rotation wheat – wheat, 436 seconds for the crop rotation corn – wheat and 403 seconds for the crop rotation soya – wheat). Depending on density, the values were situated between 383 seconds (450 g.s./m<sup>2</sup>) and 433 seconds (750 g.s./m<sup>2</sup>).

## **RECOMMENDATIONS**

Under the pedoclimatic conditions from Câmpia Timișului (Timiș Plain) and from the region between the rivers Mureș and Bega, the durum wheat culture extensions are favourable (*Triticum turgidum* (L.) Thell ssp.turgidum, conv. Durum (Desf.) M.K..

The researches regarding the structure of durum wheat varieties were focused on varieties from Romania, Hungary and Italy in Câmpia Timișului (Timiș Plain) and supplementary on the variety Athos from Gee in the plain between the rivers Mureș and Bega.

The production capacity of these varieties and their quality proven in this doctoral thesis by analysis regarding the mass of 1000 seeds, the hectolitre mass, the raw protein content, the wet gluten, the deformation index and the fall index during the experimental cycle 2014 – 2016, lead to the

recommendation of keeping in culture the varieties Grandur and Condurum, originating from Romania, and of introducing in culture the Italian variety Claudio and the Hungarian variety Betadur.

It is necessary to extend this study and analyse other varieties of the world cultivars too.

- Regarding the agrifunds, the fertilization with  $N_{128}P_{70}K_{70} - N_{150}P_{80}K_{80}$  ensured the possibility to express the capacity of the studies varieties and to obtain some economically motivated yields.

- The researches regarding the influence of the foregoing plant on the crop lead to the recommendation to extend in culture the soya, an important plant which ensures important yield increases and betters the quality of the crop.

- In the case of the studies varieties, the number of germinable seeds favourable for seeding is of 650 g.s./m<sup>2</sup>; an increase of density over this limit is not justifiable.

- The optimal seeding period for the studied area is the second decade of the month October.

- The cultivation of durum wheat in Câmpia de Vest (Western Plain) ensures new perspectives for agriculturists and will lead to the development of an industry which will process the obtained crops.

## BIBLIOGRAFIE

## BIBLIOGRAPHY

Aggarwal P.K., Sinha S.K.,(1987) - *Response of droughted wheat to mid-season water application recovery in leaf area and its effect on grain yield. Australian Journal of Plant Physiology* 14, 227-37. Angelini F.,(1965)- *Coltivazioni erbacee*,So Gra. Romana, Roma. Andronache (Coadă) Anca Maria (2010)– *Studiu privind capacitatea de producție și calitatea unui sortiment de specii, subspecii și varietăți ale genului triticum*. Teză de doctorat, USAMVB Timișoara, Axinte M., Roman V. GH., Borcean I., Muntean S.(2006), *Fitotehnie*, Ed. I. Ionescu de la Brad, Iași, 2006. Bîlteanu, GH.(1998), – *Fitotehnie*, vol. I. Ed. Ceres, București, 20-136. Bîlteanu,GH., Bârnaure V.(1979) - *Fitotehnia, Grâul*,.Editura Ceres,12-117. Bîlteanu GH, Salontai AL., Vasilică C. (1991)– *Fitotehnie*,.Ed. Didactică și Pedagogică București. Berca M, (2013)– *Grâul dur*. Ed. Ceres București. Berca M.,(2011) - *Agrotehnică*. P.523 – 532.,Editura Ceres București. Berca M.,Valentina Ofelia Robescu, Cristiana Buzatu (2012) - *Asigurarea securității alimentare a lumii și a României*. Editura Ceres București. Berca M,(2013) - *Tehnologii moderne pentru soiuri de grâu premium*.Editura Ceres București. Berbecel O., Valuță GH.(1960)– *Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R*. Editura Academiei, București. Borcean I., Borcean A.(2004) - *Cultura și protecția integrată a cerealelor, leguminoaselor și plantelor tehnice*, Editura. De Vest, Timișoara. Borcean I., David Gh. (2006) - *Tehnici de cultură și protecție a cerealelor și leguminoaselo*. Editura. De Vest Timișoara . Borcean I., Pârșan P., Borcean A.(1997) – *Tehnologia plantelor de câmp*. Ed. Agroprint, Timișoara. Bordei Despina, Teodorescu F.,Toma Maria(2000) – *Știința și tehnologia panificației*. Editura Agir. București. Bordei Despina (2001)–*Calitatea și marketingul făinii de grâu*. Editura Academica Galați. Bozzini, A.(1988) -*Origini,distribution and production of durum wheat in the world. In Fabriani G and Lintas C (ed). Durum:Chemestry and Tehnology AACC, Ninnesota, USA* 1-16. Brouk B.(1975)– *Plants consumed by man*, England, Academic Press. Bushuk, W.(1985) – *Flour proteines: Structure*



*and Functionality in dough and bread*. Cereals Foods World 30: 447-451. Ceapoiu, N. (1984)–  
*Grâul*. Editura. Academiei RSR. Chennafi, H., Aidaoui, A., Bouzerzour H., Saci A.(2006) – *Yield response of durum wheat (Triticum durum Desf.) cultivar Waha to deficit irrigation under semi arid growth conditions*. Asian Jour. of Plant Sci. 5 (5): 854-860. Clark ( 2002) -*Concentration of cadmium and other elements in the grain of near-isogenic durum lines*. Can. J. Plant Sci. 82:27-33,. Cojocaru C., Borcean I. (1978) - *Curs de fitotehnie*. Timișoara. Cros AN.,D.L.(1987) - *Glutenin ptoteins and glutenin strength in durum wheat*. J. Cereal Science., David Gh. (2003) - *Tehnologia plantelor de câmp*, Ed. Eurobit, Timișoara. David Gh., Pîrșan P., Imbrea FL. (2006)– *Tehnologia plantelor de câmp*. Ed. Eurobit, Timișoara. David Gh., Borcean A. (2013)- *Cereale și leguminoase pentru boabe*. P.55- 77. Editura Eurobit Timișoara. Davidescu Velicica, Davidescu D., (1999) – *Compendiu Agrochimic*. Ed. Academiei București. Dejene K., Mengistru, Afeworki, Ykiros, Mario E.Pe (2015) – *Phenotypic diversity in Ethiopion durum wheat (Triticum turgidum, var. Durum) landraces*. The Crop Journal, vol 3, pag. 190-199. Domnez E., Sears R.G., Shroyer J.P., Paulsen G.M. (2000)– *Evaluation of winter durum wheat for kansa*. Keeping Up With Research no. 125,. Ene Durac Eugenia (2008)- *Cercetări privind studiul comparative între Triticum aestivum și Triticum durum din zona Olteniei*. Teză de doctorat, Univ. Craiova. Ersila Alexa (2004) – *Tehnologia alimentelor făinoase*. Editura Eurobit Timișoara. Feher Ecaterina., Borcean I.(2003) - *Fitotehnie partea I*. Editura Universitaria Craiova. Garcia Del Moral,L.F., Rharrabti Y., Villegas D., Royomm C.(2003) – *Evaluation of Grain Yield and Its Components in Durum Wheat under Mediterranean Condition*. An ontogenic Approach. Agron. J. 95: 266-274. Hameed, E., W.A. Shah, A.A .Shah, J. Bakht, T. Muhammad (2003)- *Effect of Different Planting Dates, Seed Rate and Nitrogen Levels on Wheat*. Asian Journal of Plant Sciences 2 (6): 467-474. HERA CR. ȘI COLAB(1987) – *Influența îngrășămintelor și a irigațiilor asupra calității recoltelor*. Probl. agrof. teoret. aplic., 2, nr. 3. Hera CR., Schiop D.(2001) – *Cercetarea științifică în agricultura durabilă*. Ed. Agris, București. Ilicevici Stefania, Nicolescu M.,Emilia Baniță, Valeria Marghitu, Gabriela Buduru (1988)– *Cultura grâului durum în Oltenia*. Al X-lea

Simpozion Național de Istorie și Retrologie agrară a României. Baia Mare 15 -18 iunie, 1988.

IQBAL, M., Ahmed K., Ahmed I., Sadiq M., M.Y. Ashraf (1999)– *Yield and yield components of durum wheat (Triticum durum) as influenced by water stress at various growth stages.* Pak.J.Biol.Sci.2, 1432-1440.

Marchylo B.A.,Dexter J.E., Clarke F.R., Clarke J.M., Preston K.R.(2001) *Relationships among bread-making quality, gluten strength, physical dough properties, and pasta cooking quality for some Canadian durum wheat genotypes.* Canadian Journal of Plant Science 81, 611-20.

McLung A.M., Cantrell R.G., Quick J.S., Gregory R.S. (1986) - *Influence of the Rht1 semidwarf gene on yield, yield components and grain proreïn on durum wheat* Crop Sci.vol.26, nr.6, 1095-1099.

Mekhlouf, A., Dehbi F., Bouzerzour H., Hannchi A., Benmahammed A., Adjabi A.(2006)– *Relationships between cold tolerance, grain yield performance and stability of durum wheat (Triticum durum Desf.) genotypes grown at high elevation area of eastern Algeria.* Asian Jour. of Plant Sci. 5 (4): 700-708.

Micluța N. D.(2003) - *Cercetări privind calitatea boabelor de grâu în funcție de soi și tehnologia de cultivare în condițiile pedoclimatice din câmpia joasă a Banatului.* Teză de doctorat, USAMVB Timișoara .

Munteanu L.S., Borcean I., Roman GH., Axinte M.(2006) - *Fitotehnie*, Ed. I.I. de la Brad, Iași.

MUREȘAN, T.(1974) – *Bazele genetice ale ameliorării plantelor.* Edit Agro-silvică București.

MONIKA HENEGAR, MONIKA A.(2013) - *Codexul produselor de protecție a plantelor omologate pentru utilizare în România.* p 274 – 283.Edit.Andagrra.

Mosaad MG, Ortiz-Ferrara G, Mahalakshmi V, Fischer RA (1995) - *Phyllochron response to vernalization and photoperiod in spring wheat.* Crop Science 35, 168-71.

Nicolescu M., și colab. (2005) – *Grâul în Oltenia. Aspecte agrotehnice.* Ed. Alma, Craiova.

Nicolescu M., Delphina A., Barnabot H., Păunescu Gabriela, Bădescu M., Vladu M., AlexandruT., Soare M( 2007).,– *Manualul fermierilor pentru producția vegetală.* Ed. Universitaria. Niță Simona(2006) – *Tehnologia culturilor de câmp*, Editura Eurobit, Timișoara.

Niță Simona (2004) – *Fitotehnie.* Editura Eurobit Timișoara.

Oelke, E.A., E.S. Oplinger, M.A. Brinkman (1989) – *Triticale. In: Alternative field crops manual.* Univ. Wisconsin, CES, Madison, WI, Univ. Minnesota CES, St.Paul.

Olteanu Georgeana, Tabără V. (2008) –

*Principalele însușiri de calitate ale grâului Triticum durum (soiul Pandur) sub influența unor măsuri fitotehnice.* Buletinul Agir nr. 1-2, ianuarie – iunie. Ortiz-Monasterio, J.I., R.J. Pena, W.H. Pfeiffer, A.H. Hede,(2002)– *Phosphorus use efficiency, grain, yield, and quality of triticale and durum wheat under irrigated conditions.* Proceedings of the 5th International Triticale Symposium, Annex June 30 - July 5, Radzikow, Poland. Oudija, F., Ismail M., Amssa M (2002) – *Effect of the concentration of NaCl on somatic embryogenesis and the regeneration capacities of wheat* .J. Afr. Crop. Sci. 10 : 211-219. Pavăl Ioana Maria ,David Gh.(2015) - *Study regarding the influence of fertilization on the crop results and on the seed quality of some varieties of Triticum turgidum (L) thell,ssp.turgidum conv.durum(DESf.)MK.pag.* Lucrari stiintifice Agricultura Vol. 47 Nr. 4 . p.115-120 USAMVB Timisoara. Pavăl Ioana Maria, David Gh.(2015) -*Behavior of some varieties of Triticum turgidum (L.) thell ssp. Turgidum conv. durum (desf.) M. K. under the pedoclimatic conditions from Banat plain* . Lucrari stiintifice Agricultura Vol. 47 Nr. 1 . p.148-152 USAMVB Timisoara. Pavăl Ioana Maria, David Gh.(2016)-*The influence of the foregoing plant and of the sowing density on the yield and quality of durum wheat Triticum turgidum (L.) thell, subsp. Turgidum conv. durum(dest.)M.K* . Lucrari stiintifice Agricultura Vol. 48 Nr. 1 . 114-120 USAMVB Timisoara. Pavăl Ioana Maria , Gheorghe David, Simona Niță, David Saida, Iosim Iasmina (2016) *The protein and humid gluten content variation depending on crop rotation and seeding density in Triticum durum - Grandur species* . European Biotechnology Congress. Riga, Lativa. Paval Ioana Maria (2014)– *Stadiul actual al cercetarilor privind cultura de Triticum durum.* Referat doctorat. Departamentul I. Facultatea de agricultura Timișoara. 62. Paval Ioana Maria (2015)- *Rezultate parțiale privind capacitatea de producție la unele proveniențe de Triticum durum.* Referat doctorat. Departamentul I, Facultatea de agricultura Timișoara. Paval Ioana Maria (2016) – *Rezultate parțiale privind tehnologia semănatului la Triticum durum.* Referat doctorat. Departamentul I, Facultatea de agricultura Timișoara. Păunescu Gabriela., Grigoriu V., Luca Emilia., Oană Maria (1994)– *Relația precocitate producție la soiurile și liniile experimentate la SCA Șimnic în perioada*

1987 – 1991. Lucrări științifice IX, 43 -49. Păunescu Gabriela, Ilicevici Ștefania, Oană Maria (1999)- *Relația precipitații – producție la grâul de toamnă în perioada 1957-1997*. Lucr. Științifice, XII, 35-44. Păunescu Gabriela, Fraga Oncică, Ofelia Nicoleta Boghici (2008) – *Winter wheat variety briana – earliest registered variety in Romania, description and behavior at national level*, Buletin USAMV – CN, 65. Păunescu, Gabriela (2007)– *Codul zecimal pentru stadiile de vegetație la grâu. Momente optime de intervenție tehnologică*. Ed. Sitech. Craiova. Pîrșan P. (2003) - *Tehnologia plantelor de câmp*. Ed. Agroprint, Timișoara. Peterson FR.(1965) - *Wheat*, New York. Pop Georgeta (2003) – *Tehnologia culturilor de câmp*, Ed. Augusta, Timișoara. Rezgui M., Zairi A., Bizid E., Ben Mechlia N. (2005) – *Consumation and water use efficiency of Durum wheat (Triticum durum)*. Roman G.V. Ion V., Epure I.C.(2006) – *Fitotehnie. Cereale și leguminoase pentru boabe*. Editura Ceres București. Royo, C., Ramagosa I. (1988) – *Yield component stability in Triticum aestivum L. on Triticum turgidum L.var.Durum* Cer.Res.Com. 16: 77-83. Sakin, M.A., Yildirim A., Gokmen S.(2006) - *Determining some yield and quality characteristics of mutants induced from a durum wheat (Triticum durum Desf.) cultivar Turkish* .Journal of agriculture and forestry vol. 29, n°1, pp. 61-67. Săulescu N., Săulescu N.N.(1982) - *Câmpul de experiență*. Editura. Agrosilvică, București. Săulescu N.(1984) – *Ameliorarea grâului. Grâul*. Ed. Academiei RSR București, 259-323. Săulescu, N.N., Bude A., Țapu Zoe, Ittu Gh., Alionte Gh. (1987)– *Rezultate obținute în ameliorarea cerealelor păioase la ICCPT Fundulea*. Anale ICCPT Fundulea XV : 53-76. Sscharma S.N., Sain R.(2001) – *Inheritance of tillers in Durum Wheat (Triticum durum Desf., )* Indian Journal of Genetics and Plant Breeding 62, 101-3. Schilling A.S., Abaye A.O., Griffeya C.A., Branna D.E., Alleya M.M., Pridgena T.H.(2003) - *Adaptation and Performance of Winter Durum Wheat in Virginia*. Agron J., 95: 642-651. Sin, Gh. (2002) — *Tehnologii moderne pentru cultura plantelor de câmp*. Ed Ceres. București. Sin Gh., și colab.(2005) - *Managementul tehnologic al plantelor de camp*. Ed. Ceres, București. Sinha, R.C., Harwalkar, V.R.,Behki, RM. (1976) - *Phytopath. Z.* 87: 314. Staicu I.R.(1969) –*Agrotehnică*. Editura Agrosilvică, București. Șipos Gh., Scurtu D., Sin Gh., Moga I. (1981) - *Densitatea optimă a plantelor*

agricole. Ed. Ceres, București. Tabără V., Pușcă I. (2001) - *Punctul de vedere privind relansarea producției agroalimentară în România*. seria 1, vol 3. TANAKA, K., MASUDA R., SUGIMOTO T., OMASA K., SAKAKI T. (1990) – *Water deficiency-induced changes in the contents of defensive substances against active oxygen in spinach leaves*. Agric Biol Chem 54: 2629-2634. Tipples K.H., Dubetz S., Irvine G.N. (1977) - *Effects of High Rates of Nitrogen on Neepawa Wheat Grown under Irrigation Part 2 Milling and Baking Quality*. Canadian Journal of Plant Science 57, 337-50. Toader Maria, Roman Gh.V. (2004) – *Analiză comparativă privind compoziția chimică a boabelor de cereal și pseudocereale*. Lucrări științifice, Seria A XLVII Agronomie, USAMV București. Warriar A., Bhardwaj S.N.(1987) - *Hormonal Regulation of Grain Growth under Water-Stress Conditions in Bread-Wheat*. Indian Journal of Agricultural Sciences 57, 483-7. Zamfirescu N., Velican V., Săulescu N.(1965) - *Fitotehnie* vol. I ed. A II-a, Ed. Agrosilvică, București. \*\*\* *Catalogul oficial al soiurilor (hibrizilor) de plante de cultură din România*, ASAS, București, 2013, 2014, 2015. \*\*\* *Anuarul statistic al României*, București, 2012. \*\*\* *Institutul Național de Statistică al României*, 2014. \*\*\* The biology of *Triticum turgidum* ssp durum (Durum wheat) – Plants – Canadian Food Inspection Agency, 2016. \*\*\* *Cereale de toamnă. Soirule de grâu durum Lupidur și Lunadur*, 2015, Donau Saat, sativum.com. \*\*\* [Fundulea.ro/cultivarea grâului de toamnă/sept.2015](http://Fundulea.ro/cultivarea_graului_de_toamna/sept.2015). \*\*\* [www.agir.ro/buletine/320,2008](http://www.agir.ro/buletine/320,2008). \*\*\* [www.saatbau.com](http://www.saatbau.com)-DONAU SAAT – *Cereale de toamnă*, 2015 \*\*\* [www.inspection.gc.ca/triticum](http://www.inspection.gc.ca/triticum) - *turgidum* - *durum*. \*\*\* [www.gazetaagricultura.info/plante/cereale/432-grâu/2275-soiuri-de-grâu-durum19.10.2014](http://www.gazetaagricultura.info/plante/cereale/432-grau/2275-soiuri-de-grau-durum19.10.2014) \*\*\* [www.inspection.gc.ca/plants/plants-with-novel-traits/applicants/directive-94-08/biology](http://www.inspection.gc.ca/plants/plants-with-novel-traits/applicants/directive-94-08/biology) - [documents/triticum - turgidum - ssp- The Biology of \*Triticum turgidum\* ssp. durum \(Durum Wheat\) 02.07.2014](http://www.inspection.gc.ca/plants/plants-with-novel-traits/applicants/directive-94-08/biology/documents/triticum-turgidum-ssp-TheBiologyofTriticumTurgidumssp.durum(DurumWheat)02.07.2014). \*\*\* *Production Yearbook FAO*, Roma ,2014.

---