

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului  
“Regele Mihai I al României” din Timișoara



Facultatea de Horticultură

**POPA IUSTINIAN ALEXANDRU**

# **REZUMAT TEZ DE DOCTORAT**

**CERCET RI CU PRIVIRE LA INFLUEN A UNOR METODE  
AGROTEHNICE ASUPRA PRODUC IEI I CALIT II LA  
CULTURA DE ORZOAIC DE TOAMN DIN CÂMPIA  
BANATULUI**

Conduc tor Știin ific

**PROF.UNIV.DR.ING. CÂRCIU GHEORGHE**

**Timi oara  
2018**

## REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului  
 “Regele Mihai I al României” din Timi oara  
 Facultatea de Horticultur

Ing. POPA IUSTINIAN ALEXANDRU

### CERCET RI CU PRIVIRE LA INFLUEN A UNOR METODE AGROTEHNICE ASUPRA PRODUC IEI I CALIT II LA CULTURA DE ORZOAIC DE TOAMN DIN CÂMPIA BANATULUI

Conduc tor științific:  
 Prof.univ.dr.ing. Cârciu Gheorghe

#### CUPRINS

<b>A. INTRODUCERE .....</b>	<b>3</b>
A.1. Scopul și importanța temei alese.....	3
A.2. Obiectivele științifice propuse pentru rezolvare în cadrul cercetării științifice.....	3
A.3. Prezentarea pe scurt a conținutului.....	3
A.4. Gradul de încadrare a temei în preocup rile internaționale, naționale, regionale	4
<b>B. CON INUTUL TEZEI DE DOCTORAT.....</b>	<b>4</b>
<b>I. STADIUL ACTUAL AL CUNOA TERII CU PRIVIRE LA ORZOAICA DE TOAMN .</b>	<b>4</b>
<b>II. CERCET RI PROPRII</b>	
<b>CONTRIBU II PRIVIND INFLUEN A UNOR METODE AGROTEHNICE</b>	
<b>ASUPRA PRODUC IEI I UNOR COMPONENTE ALE ACESTEIA LA</b>	
<b>ORZOAICA DE TOAMN .....</b>	<b>4</b>
Rezultate ob inute în anul 2013 /2014.....	4
Rezultate ob inute în anul 2014 /2015.....	5
Rezultate ob inute în anul 2015 /2016.....	5
Concluzii.....	6
<b>CERCET RI PRIVIND INFLUEN A UNOR METODE AGROTEHNICE ASUPRA</b>	
<b>UNOR ÎNSU IRI DE CALITATE LA ORZOAICA DE TOAMN .....</b>	<b>7</b>
Rezultate ob inute în anul 2013 /2014.....	7
Rezultate ob inute în anul 2014 /2015.....	7
Rezultate ob inute în anul 2015 /2016.....	8
Concluzii.....	8
<b>CALCULUL PRINCIPALILOR INDICATORI AI EFICIENŢEI ECONOMICE.....</b>	<b>9</b>
<b>C. CONCLUZII GENERALE I RECOMAND RI.....</b>	<b>10</b>

## REZUMAT

**al tezei de doctorat** ”Cercet ri cu privire la influen a unor metode agrotehnice asupra produc iei i calit ii la cultura de orzoaic de toamn din Câmpia Banatului” elabora de ing. Popa Iustinian Alexandru

### A. INTRODUCERE

#### A.1. Scopul și importanța temei alese

**Scopul** prezentei Teze de Doctorat, intitulată ”Cercet ri cu privire la influen a unor metode agrotehnice asupra produc iei i calit ii la cultura de orzoaic de toamn din Câmpia Banatului” a constat în evaluarea efectelor lucrărilor solului, epocii de semănat și fertilizării minerale (N,P,K) a solului, asupra cantității și calității recoltei.

**Tema** abordată prezintă **importanță** practică și este de actualitate. Tehnologia de cultivare, factor al producției agricole, are un rol esențial în crearea condițiilor de creștere și dezvoltare a plantei, alături de factorii naturali de mediu (sol, climă) și în eficientizarea procesului de producție, iar îmbunătățirea metodelor agrotehnice de cultivare preocupă mereu cercetarea și practica agricolă, efort la care se adaugă, cu modestie și aceste cercetări.

Rezultatele cercetărilor întreprinse dezvoltă baza de date științifice care poate fi valorificată la fundamentarea tehnologiei agricole pentru condiții pedoclimatice asemănătoare.

Prin tematica abordată lucrarea se adresează managementului fermei, fermierilor, în general și tuturor celor interesați de creșterea performanțelor productive la orzoaica de toamnă.

#### A.2. Obiectivele științifice propuse pentru rezolvare în cadrul cercet rii științifice

**Obiectivele** științifice propuse pentru rezolvare în cadrul cercetării științifice cuprind date certe cu privire la tehnologia culturii de orzoaică de toamnă și sunt definite în modul următor:

- efectuarea studiului bibliografic asupra literaturii din domeniu și formarea bazei de date științifice proprii;
- evaluarea cantitativă, prin recoltare de probe, numărare, măsurători ponderale, efectuarea de calcule, la elementele de productivitate relevante ale plantei;
- efectuarea unor analize calitative constând în determinarea conținutului de amidon și de proteină din sămânță;
- prelucrarea statistică a datelor experimentale, redactarea tabelelor de sinteză care să prindă în coloană valoarea și semnificația diferențelor rezultate sub acțiunea unilaterală și interacțiunii factorilor luați în studiu;
- calculul principalilor indicatori ai eficienței economice, cu indicarea variantelor tehnologice care determină realizarea unui profit maxim;
- definirea concluziilor și recomandărilor.

#### A.3. Prezentarea pe scurt a conținutului

Teza de doctorat cuprinde, sistematizat pe cinci capitole: noțiuni generale despre orzoaica de toamnă, factorii climatici, edafici și factorul tehnologic al producției, sinteza anuală (2013 – 2014; 2014 – 2015; 2015 – 2016), a rezultatelor de producție obținute în urma aplicării metodelor agrotehnice luate în studiu pe durata cercetării, respectiv lucrările solului, epoca de semănat și fertilizarea minerală a solului, calculul indicatorilor de eficiență, la final concluzii generale și recomandări.

În primul capitol este prezentată importanța economică a orzoaicei de toamnă, răspândirea plantei pe glob, evoluția suprafețelor și a producției de orz și orzoaică de toamnă și unele aspecte de sistematică.

În capitolul II se prezintă selectiv stadiul cercetărilor cu privire la factorii climatici, edafici și tehnologia de cultură a orzoaicei de toamnă. La factorii climatici, se face o scurtă caracterizare a climei temperat continentale zonale, cu referire la temperatura aerului și precipitațiile atmosferice și evoluția acestora în raport cu cerințele plantei, cunoscută fiind influența lor asupra producției și calității seminței (proteină, amidon ș.a.).

La studiul agrotehnic este prezentată tehnologia convențională (clasică) de cultivare, cu analize asupra elementelor tehnologice componente (rotația, fertilizarea, lucrările solului, sămânța și semănatul, lucrările de întreținere) fiind relevant rolul și implicațiile implementării acestora în relație cu factorii de mediu și cerințele plantelor.

Capitolul III al Tezei de doctorat cuprinde sinteza rezultatelor cercetării privind influența unor metode agrotehnice asupra producției și unor componente ale acesteia la orzoaica de toamnă.

Sinteza anuală a datelor experimentale relevă că dintre metodele agrotehnice evaluate fertilizarea a manifestat cea mai ridicată contribuție la variația producției (29,92%), urmată de efectul lucrărilor solului (25,36%) și a epocii de semănat (16,19%).

Capitolul IV al lucrării conține sinteza rezultatelor cercetării privind influența unor metode agrotehnice asupra unor însușiri de calitate la orzoaica de toamnă.

Este evaluat efectul lucrărilor solului, epocii de semănat și fertilizării minerale (NPK) a solului asupra proceselor bioacumulative din semințe, respectiv asupra conținutului seminței în proteină și amidon. Este prezentată sinteza anuală a datelor analizei de laborator, a seminței, prelucrate statistic și interpretate prin analiza variantei cu redarea în tabele a valorilor medii, a valorilor relative și a semnificației diferențelor față de martor și între variante, rezultate sub acțiunea unilaterală și efectul combinat al factorului.

În capitolul V se prezintă calculul principalilor indicatori ai eficienței economice și recomandarea variantelor optime și a celor economice.

#### **A.4. Gradul de încadrare a temei în preocupările internaționale, naționale, regionale**

Cercetările efectuate la temă au un caracter aplicativ și se înscriu în cadrul preocupărilor internaționale, naționale și regionale ale cercetării agricole privind perfecționarea tehnologiilor de cultivare a plantelor și dezvoltarea sistemelor de agricultură durabilă.

Cercetările proprii asupra sistemului de lucrare a solului și alternanța metodelor diferite de lucrare a solului, cu integrarea lucrărilor minime (minimum – tillage), stabilirea perioadei optime de semănat și fertilizarea minerală (N,P,K) în doze optime de substanță activă, constituie elemente de sustenabilitate a producției agricole și aderă la conceptul agriculturii durabile.

## **B. CONINUTUL TEZEI DE DOCTORAT**

### **I. STADIUL ACTUAL AL CUNOȘTERII CU PRIVIRE LA ORZOAICA DE TOAMNĂ**

#### **II. CERCETĂRI PROPRII**

### **CONTRIBUȚII PRIVIND INFLUENȚA UNOR METODE AGROTEHNICE ASUPRA PRODUCȚIEI I UNOR COMPONENTE ALE ACESTEIA LA ORZOAICA DE TOAMNĂ**

#### **Rezultate obținute în anul 2013 /2014**

În ceea ce privește efectul unilateral al lucrărilor solului, producția la orzoaică a prezentat o amplitudine de variație de 531 kg, cu valori medii cuprinse între 6269 kg în cazul variantei scarificat + discuit (2x) și 6800 kg în cazul pregătirii terenului prin două treceri folosind grapa cu discuri, în condițiile unei variabilități reduse de 4,06% între cele trei lucrări.

Având în vedere efectul cumulat al epocii de semănat, în acest an s-au constatat valori medii ale producției cu limitele de la 64,40 q /ha în cazul înființării culturii la sfârșitul lui septembrie și 66,50 q /ha în cazul semănatului în prima decadă din octombrie.

Valorile medii ale producției sub efectul diferitelor combinații de macroelemente au prezentat o amplitudine de 2236 kg, cu limitele de la 5289 kg /ha în cazul variantei netratate până la 7525 kg /ha pentru varianta N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, pe fondul unei variabilități relativ mijlocii (10,18%).

Valorile medii ale MMB-ului aferente celor trei lucrări ale solului au prezentat o amplitudine de 2,03 g, cu limitele de la 44,19 în cazul utilizării scarificatului în asociere cu discuitul (2x) până la 46,22 g pentru lucrarea de arat și discuit (2x), pe fondul unei variabilități reduse (2,25%).

Având în vedere influența unilaterală a fertilizării, în acest an experimental au fost înregistrate valori ale MMB-ului cuprinse între 40,75 g pentru varianta nefertilizată și 50,45 g la varianta N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, cu o amplitudine de 9,70 g.

Luând în considerare influența separată a lucrărilor solului, masa hectolitică a prezentat o amplitudine de variație de 2,46 kg, cu valori medii cuprinse între 68,93 kg în cazul variantei scarificat + discuit (2x) și 71,39 kg în cazul pregătirii terenului prin două treceri folosind grapa cu discuri, în condițiile unei variabilități reduse de 1,78 % între cele trei lucrări.

Având în vedere efectul cumulat al epocii de semănat, în acest an s-au constatat valori medii ale MH-ului cu limitele de la 69,98 kg în cazul înființării culturii în la sfârșitul lui septembrie și 70,45 kg în cazul semănatului în prima decadă din octombrie, pe fondul unei variații ne semnificative între cele două epoci.

Sub efectul diferitelor combinații de macroelemente, valorile medii ale masei hectolitrică au prezentat o amplitudine de 6,68 kg, cu limitele de la 67,37 kg în cazul variantei netratate, până la 74,05 kg pentru varianta N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, pe fondul unei variabilități de 4,79%.

#### **Rezultate ob inute în anul 2014 /2015**

Valorile medii ale producțiilor aferente celor trei lucrări ale solului au prezentat o amplitudine de 7,84 q /ha, cu limitele de la 54,74 în cazul utilizării scarificatului în asociere cu discuitul (2x) până la 62,58 q /ha pentru lucrarea de arat și discuit (2x), pe fondul unei variabilități reduse (6,72%).

La nivelul întregii experiențe, se observă că întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie a favorizat o creștere distinct semnificativă a producției cu 364 kg /ha.

Având în vedere influența unilaterală a fertilizării, în acest an experimental au fost înregistrate producții cu valori cuprinse între 40,38 q /ha pentru varianta nefertilizată și 73,06 q /ha la varianta N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, cu o amplitudine de 32,68 q /ha.

Luând în considerare influența separată a lucrărilor solului, MMB-ul a prezentat o amplitudine de variație de 2,36 g, cu valori medii cuprinse între 41,87 g în cazul variantei scarificat + discuit (2x) și 44,23 g în cazul pregătirii terenului prin arat și două treceri folosind grapa cu discuri, în condițiile unei variabilități reduse de 2,92% între cele trei lucrări.

Având în vedere efectul cumulat al epocii de semănat, în acest an s-au constatat valori medii ale MMB-ului cu limitele de la 43,10 g în cazul înființării culturii în la sfârșitul lui septembrie și 43,52 g în cazul semănatului în prima decadă din octombrie, pe fondul unei variații ne semnificative între cele două epoci.

Sub efectul diferitelor combinații de macroelemente, valorile medii ale MMB-ului a prezentat o amplitudine de 8,49 g, cu limitele de la 39,56 g în cazul fertilizării unilaterale cu potasiu, până la 48,05 g pentru varianta N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>0</sub>, pe fondul unei variabilități de 8,33%.

Valorile medii ale masei hectolitrică aferente celor trei lucrări ale solului au prezentat o amplitudine de 1,52 kg, cu limitele de la 67,70 în cazul utilizării scarificatului în asociere cu discuitul în două treceri până la 69,22 kg pentru lucrarea de arat și discuit (2x), pe fondul unei variabilități foarte reduse (1,14%).

La nivelul întregii experiențe, se observă că întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie a avut o influență foarte redusă aferentă unei variații ne semnificative de 0,4 kg a masei hectolitrică.

Având în vedere influența unilaterală a fertilizării, în acest an experimental au fost înregistrate valori ale MH-ului cuprinse între 66,24 kg pentru varianta nefertilizată și 70,24 kg la varianta N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>0</sub>, cu o amplitudine de 4 kg.

#### **Rezultate ob inute în anul 2015 /2016**

Luând în considerare influența separată a lucrărilor solului, producția la orzoaica de toamnă a prezentat o amplitudine de variație de 542 kg, cu valori medii cuprinse între 6250 kg în cazul variantei scarificat + discuit (2x) și 6792 kg în cazul pregătirii terenului prin arat și două treceri folosind grapa cu discuri, în condițiile unei variabilități reduse de 4,25% între cele trei lucrări.

Având în vedere efectul cumulat al epocii de semănat, în acest an s-au constatat valori medii ale producției cu limitele de la 63,55 q /ha în cazul înființării culturii în prima decadă din octombrie și 67,61 q /ha în cazul semănatului la sfârșitul lui septembrie.

În general pe fondul condițiilor din 2015 /2016 semănatul la finalul lui septembrie a asigurat o creștere distinct semnificativă a producției cu 406 kg /ha.

Sub efectul diferitelor combinații de macroelemente, valorile medii ale producției au prezentat o amplitudine de 1373 kg, cu limitele de la 6097 kg /ha în cazul fertilizării unilaterale cu 60 kg potasiu, până la 7470 kg /ha pentru varianta N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, pe fondul unei variabilități de 8,39%.

Valorile medii ale MMB-ului aferente celor trei lucrări ale solului au prezentat o amplitudine de 3,94 g, cu limitele de la 58,33 în cazul utilizării discuitului în două treceri până la 62,27 g pentru lucrarea de arat și discuit (2x), pe fondul unei variabilități reduse (3,47%).

La nivelul întregii experiențe, se observă că întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie a favorizat o creștere foarte semnificativă a MMB-ului cu 5,6%.

Având în vedere influența unilaterală a fertilizării, în acest an experimental au fost înregistrate valori ale MMB-ului cuprinse între 58,88 g pentru varianta nefertilizată și 64,60 g la varianta  $N_0P_{60}K_0$ , cu o amplitudine de 5,72 g.

Luând în considerare influența separată a lucrărilor solului, masa hectolitră a prezentat o amplitudine de variație foarte redusă de 0,25 kg, cu valori medii cuprinse între 69,44 kg în cazul pregătirii terenului prin două treceri folosind grapa cu discuri și 69,69 kg în cazul variantei scarificat + discuit (2x). Ca atare, la nivelul întregii experiențe lucrările solului nu au influențat semnificativ acest caracter.

Având în vedere efectul cumulat al epocii de semănat, în acest an s-au constatat valori medii ale MH-ului cu limitele de la 69,54 kg în cazul înființării culturii în la sfârșitul lui septembrie și 69,67 kg în cazul semănatului în prima decadă din octombrie, pe fondul unei variații foarte reduse și ne semnificative între cele două epoci.

Sub efectul diferitelor combinații de macrolelemente, valorile medii ale masei hectolitrică au prezentat o amplitudine de 6,16 kg, cu limitele de la 66,10 kg în cazul variantei netratate, până la 72,26 kg pentru varianta  $N_{90}P_{90}K_{60}$ , pe fondul unei variabilități de 4,55%.

### Concluzii

- Pe durata ciclului experimental fertilizarea a manifestat cea mai ridicată contribuție la variabilitatea producției (29,92%), superioară față de efectul lucrărilor solului (25,36%) și epocii de semănat (16,19%);
- Efectul lucrărilor solului asupra producției a manifestat cea mai ridicată stabilitate, fiind influențat într-o măsură mai redusă de variația condițiilor de mediu. Epoca de semănat și fertilizarea au manifestat efecte constante asupra producției în perioada 2013 – 2015 și o interacțiune ridicată cu factorii de mediu în 2015 – 2016;
- Pe fondul unui nivel redus al precipitațiilor din toamna lui 2013, pregătirea terenului doar prin discuit a permis obținerea unui spor semnificativ de producție de aproximativ 300 – 500 kg comparativ cu celelalte două variante;
- În condițiile unui nivel mai ridicat al precipitațiilor din perioada 2014 – 2015, asocierea discuitului în două treceri cu aratul a oferit condiții mai favorabile de cultură care au permis înregistrarea unor sporuri semnificative de producție de 300 – 800 kg față de celelalte două lucrări. Pe întreaga perioadă a studiului pregătirea terenului prin scarificat și discuit a manifestat o influență inferioară asupra producției, comparative cu celelalte două lucrări ale solului;
- Sub efectul condițiilor climatice din perioada 2013 – 2015, întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie a favorizat o creștere semnificativă a producției cu 210 – 364 kg /ha. În condițiile din toamna lui 2015 semănatul la finalul lui septembrie a asigurat o creștere semnificativă a producției cu 406 kg/ha;
- Comparativ cu varianta netratată se constată că pe întreaga perioadă fertilizarea a avut un efect semnificativ asupra producției la orzoaică, determinând obținerea unor sporuri foarte semnificative de 17,28 – 40,89% în 2013 /2014, 10,91 – 42,98% în 2014 /2015 și 20,95 – 80,93% în 2015 – 2016. Sporurile de producție obținute au crescut progresiv și într-o oarecare măsură proporțional cu cantitatea de substanță activă aplicată;
- Fertilizarea a manifestat un efect superior asupra producției în condițiile din anul 2015 când s-a înregistrat un spor de 16 kg boabe /kg s.a, în timp ce în 2014 și 2016 sporurile înregistrate au fost de 10,6 – 11,4 kg boabe /kg s.a;
- La nivelul întregului studiu fertilizarea a avut cea mai ridicată contribuție (31,01%) asupra variabilității MMB-ului și superioară față de lucrările solului (20,75%) sau epoca de semănat (19,19%). Influențele lucrărilor solului și epocii de semănat au fost mai ridicate în condițiile din anul 2016, în timp ce efectul fertilizării a fost mai pronunțat în 2015;
- Pe fondul unui nivel ridicat al precipitațiilor în perioada de umplere a boabelor din 2014, se observă că în condițiile pregătirii terenului doar prin discuit sau asocierea acestei lucrări cu scarificatul, MMB-ul a prezentat valori foarte apropiate. În condițiile unei rezerve reduse de apă în sol din perioada aprilie-mai

- 2016 utilizarea scarificarii și discuitului a permis obținerea unei mărimi a boabelor semnificativ superioare față de cele obținute pe parcelele unde s-a aplicat doar discuitul;
- În cei trei ani semănatul la începutul lui octombrie a favorizat o creștere semnificativă a MMB-ului asociată unor diferențe reduse și ne semnificative în 2015 și mai ridicate în 2016 când s-a înregistrat un spor de 5,62%;
  - Aplicarea diferitelor combinații NPK a determinat obținerea unor creșteri semnificative a mărimii boabelor comparativ cu varianta nefertilizată, cu sporuri de la 3,55 – 9,71% în 2016 până la 3,45 – 25,65% în 2015;
  - În condițiile din perioada 2014 – 2015 fertilizarea a manifestat o influență mai ridicată asupra masei a 1000 boabe, asociată unor sporuri de 36 – 41 g /kg s.a, în timp ce în 2016 diferențele dintre tratamente și sporurile înregistrate (22 g /kg s.a) au fost considerabil mai reduse;
  - Pe durata studiului fertilizarea a manifestat cea mai ridicată contribuție la variabilitatea masei hectolitrică (21,81%), superioară față de efectul lucrărilor solului (8,81%) și epocii de semănat (4,61%);
  - În general, lucrările solului nu au influențat semnificativ masa hectolitrică, doar în toamna din 2013 pe fondul unui nivel redus al precipitațiilor pregătirea terenului prin două treceri cu discul a permis o creștere semnificativă cu aproximativ 5% a acestui caracter față de varianta scarificat + discuit;
  - Întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie a avut o influență foarte redusă asupra masei hectolitrică, aferentă unor variații ne semnificative între epoci;
  - Pe fondul unui nivel ridicat de precipitații în primăvara lui 2014, comparativ cu varianta netratată se constată aplicarea tratamentelor cu 150 – 240 kg s.a. a generat o creștere foarte semnificativă a masei hectolitrică cu 5,55 – 9,92%. În perioada 2015 – 2016 efectul fertilizării asupra acestui caracter a fost mai ridicat, astfel că și aplicarea tratamentelor cu 120 kg s.a. a determinat sporuri semnificative de până la 5,52%;
  - Fertilizarea a manifestat o eficiență mai ridicată în condițiile din anul 2016 când s-a înregistrat un spor de 29 g /hl pentru fiecare kilogram de substanță activă aplicată, în timp ce în 2014 – 2015 sporurile înregistrate au fost de 19 – 21 g /hl.

## CERCET RI PRIVIND INFLUEN A UNOR METODE AGROTEHNICE ASUPRA UNOR ÎNSU IRI DE CALITATE LA ORZOAICA DE TOAMN

### *Rezultate ob inute în anul 2013 /2014*

Conținutul mediu de proteină pentru cele trei lucrări ale solului a prezentat o amplitudine de 0,78%, cu limitele de la 10,18 în cazul utilizării scarificatului în asociere cu discuitul (2x) până la 10,96% pentru lucrarea de arat și discuit (2x).

La nivelul întregii experiențe, se observă că întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie a favorizat o ușoară creștere semnificativă a conținutului de proteină cu 0,29%.

Având în vedere influența unilaterală a fertilizării, în acest an experimental au fost înregistrate valori ale conținutului de proteină cuprinse între 9,43% pentru varianta nefertilizată și 11,69% la varianta N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, cu o amplitudine de 2,26.

Luând în considerare influența separată a lucrărilor solului, conținutul de amidon a prezentat o amplitudine de variație de 1,33%, cu valori medii cuprinse între 55,67 în cazul pregătirii terenului prin două treceri folosind grapa cu discuri și 57% în cazul variantei scarificat + discuit (2x).

Având în vedere efectul cumulat al epocii de semănat, în acest an s-au constatat valori medii ale conținutului de amidon cu limitele de la 56,16% în cazul înființării culturii în prima decadă din octombrie și 56,24% în cazul semănatului la sfârșitul lui septembrie, pe fondul unei variații foarte reduse între cele două epoci

Sub efectul diferitelor combinații de macrolelemente, valorile medii ale acestui caracter au prezentat o amplitudine foarte redusă de 0,25%, cu limitele de la 56,20 în cazul variantei nefertilizate, până la 56,45% pentru varianta N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>0</sub>, pe fondul unei variabilități de 2,77% între tratamente.

### *Rezultate ob inute în anul 2014 /2015*

Luând în considerare influența separată a lucrărilor solului, conținutul de proteină a prezentat o amplitudine de variație de 0,31%, cu valori medii cuprinse între 10,27 în cazul pregătirii terenului prin arat și două treceri folosind grapa cu discuri și 10,58 % în cazul variantei scarificat + discuit (2x).

Având în vedere efectul cumulat al epocii de semănat, în acest an (tabelul 4.11.) s-au constatat valori medii ale conținutului de proteină cu limitele de la 10,35% în cazul înființării culturii în prima decadă din octombrie și 10,53% în cazul semănatului la sfârșitul lui septembrie, pe fondul unei valori semnificativ mai ridicate în prima epocă.

Sub efectul diferitelor combinații de macroelemente, valorile medii ale acestui caracter au prezentat o amplitudine de 1,73%, cu limitele de la 9,48 g în cazul variantei nefertilizate, până la 11,21% pentru varianta  $N_{60}P_{60}K_0$ , pe fondul unei variabilități mijlocii de 10,15%.

Conținutul mediu de amidon pentru cele trei lucrări ale solului a prezentat o amplitudine de 1,84%, cu limitele de la 60,80 în cazul utilizării aratului în asociere cu discuitul (2x) până la 62,64% pentru aplicarea scarificatului și două treceri cu discul.

La nivelul întregii experiențe, se observă că întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie a determinat o creștere semnificativă a conținutului de amidon cu 1,70 %.

Având în vedere influența unilaterală a fertilizării, în acest an experimental au fost înregistrate valori ale conținutului de amidon cuprinse între 58,55% pentru varianta nefertilizată și 64,24% pentru fertilizarea unilaterală cu potasiu, cu o amplitudine de 5,69%.

#### **Rezultate obținute în anul 2015 /2016**

Conținutul mediu de proteină pentru cele trei lucrări ale solului a prezentat o amplitudine de 1,22%, cu limitele de la 10,07 în cazul utilizării aratului în asociere cu discuitul (2x) până la 11,30% pentru aplicarea a două treceri cu discul.

La nivelul întregii experiențe, se observă că întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie a determinat o reducere semnificativă a conținutului de proteină cu 0,32%.

Având în vedere influența unilaterală a fertilizării, în acest an experimental au fost înregistrate valori ale conținutului de proteină cuprinse între 10,00% pentru fertilizarea unilaterală cu fosfor și 10,97 % la varianta  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , cu o amplitudine de 0,97%.

Luând în considerare influența separată a lucrărilor solului, conținutul de amidon a prezentat o amplitudine de variație de 4,02%, cu valori medii cuprinse între 58,33 în cazul pregătirii terenului prin două treceri folosind grapa cu discuri și 62,35% în cazul variantei arat + discuit (2x).

Având în vedere efectul cumulat al epocii de semănat, în acest an s-au constatat valori medii ale conținutului de amidon cu limitele de la 59,07% în cazul înființării culturii la sfârșitul lui septembrie și 56,24% în cazul semănatului în prima decadă din octombrie, pe fondul unor condiții semnificativ mai favorabile pentru acumularea amidonului în a doua epocă.

Sub efectul diferitelor combinații de macroelemente, valorile medii ale acestui caracter au prezentat o amplitudine de 6,26%, cu limitele de la 58,34 în cazul fertilizării cu  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , până la 64,60% pentru fertilizarea unilaterală cu fosfor, pe fondul unei variabilități de 9,40% între tratamente.

#### **Concluzii**

- La nivelul întregului studiu lucrările solului au avut cea mai ridicată contribuție (36,55%) asupra variabilității conținutului de proteină și superioară față de fertilizare (15,91%) sau epoca de semănat (6,73%). Influențele fertilizării și epocii de semănat au fost mai ridicate în condițiile din anul 2014, în timp ce efectul lucrărilor solului a fost mai pronunțat în 2016;
- În ceea ce privește efectul lucrărilor solului asupra conținutului de proteină se observă o interacțiune ridicată cu factorii climatici, exprimată printr-o variație diferită de la un an la altul. Astfel, în 2014, asocierea discuitului în două treceri cu aratul a oferit condiții mai favorabile pentru acumularea proteinei, înregistrându-se o cantitate semnificativ superioară față de celelalte două lucrări;
- În 2015 pe fondul pregătirii terenului prin scarificat și discuit s-a înregistrat o creștere semnificativă a conținutului de proteină față de celelalte două variante, în timp ce în 2016 utilizarea discuitului în două treceri a oferit condiții mai favorabile pentru acumularea proteinei, înregistrându-se o cantitate semnificativ superioară față de celelalte două lucrări;



- În condițiile unui nivel mai redus al precipitațiilor semănatul la începutul lui octombrie în 2013 a favorizat o creștere semnificativă a conținutului de proteină, în timp ce în condițiile mai favorabile din 2014 – 2015 semănatul la sfârșitul lui septembrie a avut un efect superior asupra acestui caracter;
- Fertilizarea cu diferite tratamente a determinat variații ale conținutului de proteină necorelate cu dozele aplicate. În condițiile din 2015 tratamentele aplicate au manifestat o eficiență superioară asociată prin creșteri semnificative ale conținutului de proteină cu 0,55 – 1,74%.
- În condițiile din 2014 se observă că doar tratamentele cu doze ridicate de macroelemente au determinat creșteri semnificative ale conținutului de proteină cu 0,65 – 1,65%, pe când în anul 2016 sub efectul anumitor tratamente s-au înregistrat sporuri de 0,43 – 0,74% ale acestui caracter;
- Tratamentul cu  $N_{90}P_{90}K_{60}$  a avut o eficiență semnificativ superioară celorlalte combinații în condițiile din 2014 și 2016, în timp ce în anul 2015 aplicarea tratamentului cu  $N_{60}P_{60}K_0$  a permis obținerea unui conținut de proteină semnificativ mai ridicat decât restul tratamentelor;
- Pe durata studiului lucrările solului au manifestat cea mai ridicată contribuție la variația conținutului de amidon (30,09%), superioară față de efectul epocii de semănat (10,93%) și fertilizării (5,32%);
- În condițiile din perioada 2014 – 2015 utilizarea scarificatului și discuitului a oferit condiții mai favorabile pentru acumularea amidonului, înregistrându-se o cantitate semnificativ superioară față de celelalte două lucrări. În 2016 pe fondul pregătirii terenului prin arat și discuit (2x) s-a înregistrat o creștere semnificativă a acestui caracter față de celelalte două variante;
- Întârzierea semănatului de la sfârșitul lui septembrie până la începutul lui octombrie în 2014 și 2015 a avut o influență pozitivă asupra conținutului de amidon, determinând o creștere semnificativă cu 1,7 – 3,41%. În toamna din 2013, în condițiile unui nivel redus al precipitațiilor modificarea datei semănatului nu a influențat semnificativ conținutul de amidon;
- Fertilizarea a manifestat o influență superioară asupra conținutului de amidon în condițiile din anul 2015 când s-au înregistrat sporuri semnificative de 2,4 – 5,69% față de varianta netratată. Pe fondul nivelului mai ridicat de precipitații din primăvara lui 2014 fertilizarea cu macroelemente a avut o influență redusă și nesemnificativă asupra acumulării amidonului. În 2016 doar fertilizarea cu anumite combinații de macroelemente a determinat o creștere semnificativă a conținutului de amidon cu 1,59 – 5,7.

### CALCULUL PRINCIPALILOR INDICATORI AI EFICIENȚEI ECONOMICE

Pentru a evidenția rentabilitatea culturii de orzoaică de toamnă am considerat ca fiind necesar efectuarea calculului principalilor indicatori ai eficienței economice.

Indicatorii analizați sunt următorii: producția principală (kg/ha), valoarea producției principale (lei /ha), cheltuieli de producție (lei /ha), costul de producție (lei /kg), profitul total (lei /ha) și rata profitului (%).

Pentru indicatorul „cheltuieli de producție” s-a întocmit devizul de cheltuieli pentru fiecare variantă experimentală. S-au folosit prețurile corespunzătoare anului agricol 2017. Prețul mediu de valorificare al unui kg orzoaică a fost de 0,57 lei /kg.

Eficiența economică redă profitul total obținut (lei/ha) și rata profitului (%), valori rezultate în urma folosirii diferitelor metode de cultivare a plantei experimentate. În funcție de valorile obținute se pot formula concluzii și recomandări edificatoare pentru fermieri.

Varianta Arat + Discuit (2x) se caracterizează printr-o producție medie de 6538 kg /ha, materializată printr-o valoare a producției principale de 3727 lei /ha, cheltuieli de producție de 3021 lei /ha, un profit de 706 lei /ha și o rată a profitului de 23,37%.

Producția principală în varianta Discuit (2x) este mai mică comparativ cu producția realizată în varianta Arat + Discuit (2x) de 6466 kg /ha și o valoare a producției principale de 3686 lei/h. Cheltuielile de producție sunt de 2934 lei /ha, ce permit realizarea unui profit de 752 lei /ha superior variantei cu arat, ceea ce determină o rată a profitului de 25,63%.

Varianta Scarificat + Discuit (2x) este inferioară celorlalte două variante de lucrări ale solului din toate punctele de vedere. Producția medie a celor trei ani este 5998 kg /ha. La un preț de valorificare de 0,57 lei /ha, valoarea producției principale este de 3491 lei /ha. Cheltuielile de producție sunt apropiate celorlalte două variante, fiind de 3009 lei /ha. Producția mai mică este justificată prin lucrarea de scarificare care în unii ani nu asigură cele mai bune condiții privind umiditatea solului. Producția obținută asigură un profit de 410 lei /ha și o rată a profitului de 13,62%.

Epoca 2 (06 – 10.10) realizează un profit de 641 lei /ha, în timp ce epoca 1 (25 – 30.09) realizează un profit de 609 lei /ha. Valoarea producției principale la epoca 2 (25 – 30 – 09) este de 3626 lei /ha, materializată printr-o rată a profitului de 21,51%.

Fertilizarea este factorul care determină valori oscilante ale indicatorilor eficienței economice. Producția principală este influențată de nivelul fertilizării, prezentând valori cuprinse între 5636 kg /ha ( $N_0P_0K_{60}$ ) și 7434 kg /ha ( $N_{90}P_{90}K_{60}$ ). Cea mai mare valoare a producției principale de 4237 lei /ha se realizează cum este normal în varianta  $N_{90}P_{90}K_{60}$ .

Cheltuielile de producție oscilează între 2620 lei /ha ( $N_0P_0K_{60}$ ) și 3495 lei/ha ( $N_{90}P_{90}K_{60}$ ). Valoarea ridicată a acestora este determinată de prețurile mari/ridicate a îngrășămintelor. Prețul îngrășămintelor și administrarea acestora în varianta  $N_{90}P_{90}K_{60}$  se ridică la 1048 lei/ha lei /ha.

Costul de producție, ca raport între cheltuielile de producție și producția principală se încadrează între 0,46 lei /kg (în foarte multe variante) și 0,50 lei /kg în varianta  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Varianta  $N_{90}P_{60}K_0$  realizează cel mai mare profit de 783 lei /ha, materializat printr-o rată a profitului de 24,41 %.

Varianta  $N_0P_0K_0$  se dovedește a fi o variantă economică întrucât cu cheltuieli de 2340 lei /ha, se obține un profit de 439 lei /ha. În această variantă un leu se obține cu 0,84 lei.

Analizând interacțiunea celor trei factori experimentali asupra principalilor indicatori ai eficienței economice se observă existența unor valori a acestora ce în unele situații sunt greu de argumentat, întrucât pe lângă cei trei factori experimentali mai intervin condițiile edafice, temperatura și precipitațiile, care în anumite momente sunt determinanți asupra producției obținute.

Variantele economice se dovedesc a fi variantele cu cantități mai mici de îngrășăminte, cu cheltuieli de producții mai mici, ce asigură un profit mulțumitor, argumentat și de o rată a profitului mai mare.

Varianta cu cel mai ridicat profit de 32,97% , s-a realizat în varianta  $A_2-B_2-C_2$ , indicator ce confirmă cele afirmate anterior.

## C. CONCLUZII GENERALE I RECOMAND RI

### 1. Concluzii generale

- Rezultatele cercetării efectuate relevă că metodele agrotehnice experimentate au exercitat influențe semnificative asupra producției de semințe și componentelor de productivitate, masa a o mie boabe (MMB) și masa hectolitrică (MH) la orzoaica de toamnă, cu o contribuție diferită ca factor de creștere a producției, în funcție de acțiunea unilaterală și interacțiunea metodelor de cultivare și relaționat cu factorul climatic și edafic.
- Pe durata experimentului de trei ani, ponderea contribuției la variabilitatea producției a revenit fertilizării minerale (NPK) a solului (29,92%), urmând lucrările solului (25,36%) și epoca de semănat (16,29%). Evoluție asemănătoare s-a manifestat și în cazul masei a o mie boabe (MMB) și masei hectolitrică (MH), însă cu o influență comparabil mai mică la masa hectolitrică.
- Lucrările solului influențează planta, implicit producția realizată, prin condițiile ce se creează în sol pe termen scurt, premergător și subsecvent semănatului, cât și prin modificările incluse și evoluția de durată a fertilității sub cultivație, de care depinde în mare măsură capacitatea acestuia, de a rezerva condiții favorabile dezvoltării plantei. În cursul cercetării, efectul lucrărilor solului asupra producției a manifestat o relativă stabilitate în relația cu variația factorului climatic.
- Sistemul de lucrare a solului influențează producția și eficiența procesului de producție agricolă. Evaluarea anuală a efectului metodei de cultivare asupra producției a evidențiat că lucrarea minimă a solului prin două discuri cu grapa cu discuri GD 6,4, cu aplicare în alternanță cu arătura plus două discuri, corelat cu asolamentul și rotația culturilor „lucrarea în rotație”, permite obținerea de producții apropiate cantitativ comparativ cu lucrarea clasică, sensibil diminuate, dar superioare din punct de vedere valoric (consum de combustibil redus, utilaje mai puține, trafic și gaze de eșapament reduse, mai bună protecție a mediului, economie de forță de muncă ș.a.).
- Totodată se reduce timpul de pregătire a terenului, după premergătoare târzii (floarea soarelui, porumb) și asigură o calitate mai bună a lucrării, în condițiile toamnelor secetoase, ca cea din anul 2013. Pe fondul deficitului hidric din stratul superior de sol din toamna 2013, pregătirea terenului doar prin discuire a permis obținerea unui spor semnificativ de producție, de cca 300 – 500 kg /ha comparativ cu

arătura – discuire și afânare a discuirii. Lucrarea solului prin afânare după recoltarea plantei premergătoare, floarea soarelui plus două discuirii a însoțit o producție diminuată cu cca. 540 kg /ha, în valoare medie de trei ani, față de lucrarea clasică. Corelat cu lucrările solului, producțiile medii pe trei ani au fost de 6538 kg /ha sub lucrarea clasică, de 6466 kg /ha la lucrarea prin două discuirii și de 54,98 kg /ha la afânare a două discuirii.

- Epoca de semănat influențează dezvoltarea plantei prin timpul rezervat parcurgerii normale a fazelor de vegetație din toamnă, respectiv a înfrățirii și călirii la intrarea în iarnă. Semănatul în intervalul 25 – 30.IX și decalat în 06 – 10.X, nu a atras, în medie pe trei ani, diferențe aparte între variante, valoarea medie a producției fiind de 63,06 kg /ha la prima epocă și de 6362 kg /ha la epoca a doua de semănat. Reiese că semănatul în perioada primei decade a lunii octombrie conduce la producții sensitive superioare. În plus semănatul în prima decadă a lunii octombrie evită dezvoltarea prea avansată a vegetației de toamnă a plantei, precum și atacul afidelor și cicadelor transmițătoare a virusului piticirii și îngălbenirii orzului (*Barley yellow D.v. art virus*).
- Fertilizarea minerală (NPK) a solului are un rol esențial în optimizarea cerințelor de nutriție a plantei și realizarea sporului de producție. Pe durata experienței, fertilizarea a avut un efect semnificativ asupra producției, determinând obținerea unor sporuri foarte semnificative de 17,28 – 40,89% în 2013 – 2014; 10,91 – 42,98% în 2014 – 2015 și 20,95 – 80,93% în 2015 – 2016. Sporurile de producție au crescut progresiv și într-o oarecare măsură proporțional cu doza de substanță activă.
- Metodele agrotehnice evaluate influențează calitatea seminței, respectiv bioacumularea proteinei și amidonului din cariopsă, în funcție și de interacțiunea cu factorii climatici, variabili de la un an la altul. Pe ansamblul studiului, lucrările solului au avut cea mai substanțială contribuție (36,55%) asupra variabilității conținutului de proteină, fiind urmate fertilizarea (15,91%) și epoca de semănat (6,73%). Corelat cu factorul climatic, s-a constatat tendința de creștere a conținutului de amidon în condițiile anilor mai ploioși în perioada de umplere a bobului sau de creștere a conținutului de proteină în condiții de climă caldă cu caracter secetos (2013). Creșterea dozelor de îngrășăminte, în special de azot a favorizat, în unele combinații, acumularea proteinei. Acumularea proteinei și amidonului este influențată și de fertilitatea naturală a solului, ridicată în cazul cernoziomului și de caracteristicile soiului.
- Sub aspect economic din calculul efectuat rezultă profit și rată superioară a profitului la unele variante de fertilizare cu doze reduse de substanță activă și chiar la scoaterea unor elemente (NPK) ceea ce denotă că sporul de producție realizat acoperă în mai mică măsură cheltuieli cu produsul și aplicarea acestuia la creșterea dozei de substanță activă, dat fiind prețul ridicat al îngrășămintelor și a celui relativ constant. Totodată solul are o fertilitate ridicată cu o bună disponibilitate în elemente nutritive pentru plante, ceea ce însoțește o mai slabă valorificare a îngrășămintelor aplicate.
- Totuși din rațiuni de conservare a solului și a menținerii echilibrului sol – plantă în cadrul agrosistemului, se recomandă aplicarea dozelor moderate NPK care permit obținerea unor producții economice și de calitate.

## 2. Recomandări

Clima temperat continentală din Câmpia Banatului și solurile de tip cernoziom cu textură mijlocie și reacție neutră reprezentate de cernoziomul de la Variaș, Timiș, delimitând terenuri de calitate I-a, fără limitări sau restricții pentru plante, creează favorabilitate ecologică optimă pentru plante, ceea ce recomandă extinderea plantei în cultură. Soiul Salamandra, de creație franceză posedă un potențial bun de producție și se adaptează la condițiile pedoclimatice locale.

Sub aspectul pretabilității la sisteme de lucrare a solului, clima și solul cernoziom cu textură mijlocie permit utilizarea sistemului de lucrări minime (minimum – tillage) fiind necesar totuși un bun control al buruienilor, bolilor și dăunătorilor și o dotare tehnică adecvată.

Lucrarea minimă a solului prin două discuirii cu grapa cu discuri GD 6,4, în alternanță cu arătura plus două discuirii corelat cu asolamentul și rotația culturilor „lucrarea în rotație”, după premergătoarea târzie floarea soarelui, permite obținerea unor producții apropiate cantitativ, sensibil mai mici, comparativ cu sistemul arătura plus două discuirii, dar cu efecte economice și ecologice superioare, ceea ce o recomandă pentru producție

lucrarea devine necesară mai ales în toamnele secetoase, când pregătirea terenului prin arătură devine dificilă din cauza formării bulgărilor.

Floarea soarelui poate fi o bună premergătoare pentru orzoaica de toamnă prin cultivarea unor hibrizi timpurii și utilizarea la recoltare a dispozitivelor de mărunțire a resturilor plantei.

Sistemul de lucrare prin afânare + două discuii cu GD 6,4 a însoțit producții mai scăzute cu până la 540 kg /ha comparativ cu sistemul clasic, ceea ce poate fi pus pe seama unei neuniformități create în stratul superior de sol prin scarificare și tasare laterală care influențează dezvoltarea rădăcinilor, cât și a neuniformității create la suprafață prin aglomerarea resturilor vegetale la scarificare. Lucrare de afânare nu este necesară pe solul cernoziom considerat, acesta având o structură și porozitate foarte bună, fără tasări, a cărei afânare se poate realiza prin variația lucrării solului, cum este „lucrarea în rotație”.