



**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE
ȘI MEDICINĂ VETERINARĂ CLUJ-NAPOCA
ȘCOALA DOCTORALĂ
FACULTATEA DE AGRICULTURĂ**



Ing. Bekeș Arnold

**OPTIMIZAREA TEHNOLOGIEI DE CULTIVARE A RAPIȚEI ÎN ZONA
CÂMPIEI DE VEST A ROMÂNIEI
(Rezumat al tezei de doctorat)**

**Conducător științific:
Prof. univ. dr. Rusu Teodor**

**CLUJ-NAPOCA
2015**

INTRODUCERE

Agricultura românească a suferit transformări profunde în cursul ultimilor ani, care au determinat nevoia de adaptare a exploatațiilor agricole, atât în ceea ce privește structurile de producție, cât și tehnologiile aplicate și strategiile de piață. Tranziția spre economia de piață, spre performanță și durabilitate, a exploatațiilor agricole din România este un proces de o complexitate deosebită, ce necesită multiple mutații agro-economice, sociale și politice. Operaționalitatea acestora în viitor este condiționată, de asemenea, de conținutul și calitatea managementului la nivelul fiecărei ferme agricole, de specializarea acesteia și optimizarea elementelor de tehnologie agricolă.

Optimizarea tehnologiilor agricole în fermele agricole private, nu poate fi concepută fără o dezvoltare durabilă în care să fie integrate elemente tehnologice noi, eficiente economic, profitabile și în relație de sustenabilitate cu mediul înconjurător. Este necesară elaborarea unor noi generații de tehnologii de producție, optimizarea producției cu posibilitățile de valorificare a produselor agricole și evaluarea prin indicatori de performanță a activității de producție din fermele agricole private. Totodată trebuie pus accent pe diversitatea culturilor agricole, utilizarea corespunzătoare a resurselor regenerabile, consumul energetic redus și managementul informațional, care trebuie să fie componente de bază prin care să se urmărească ameliorarea condițiilor de producție și nu exploatarea unilaterală a lor.

Cele mai importante probleme ale fermierilor sunt legate de necesitatea cunoașterii mijloacelor de eficientizare a activității fermei, organizarea optimă și aplicarea tehnologiilor adecvate, mijloacele de ameliorare a fertilității solului, precum și probleme de valorificare a producției. Pornind de la aceste probleme, solicitări și necesități ale fermierului, cercetările efectuate în cadrul tezei: „**Optimizarea tehnologiei de cultivare a rapiței în zona Câmpiei de Vest a României**”, contribuie efectiv la dezvoltarea unui spirit de producție eficient, economic și rațional, pentru asigurarea unor tehnologii adecvate și pentru dezvoltarea rurală durabilă.

În agricultură, ca și în oricare ramură a economiei, niciun sistem tehnologic nu poate fi considerat durabil dacă pentru fermier și societatea din care face parte nu este benefic, adică nu este viabil și din punct de vedere tehnic, respectiv adaptat zonei.

Capitolul 1

ACTUALITATEA TEMEI, SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

1.1. ACTUALITATEA TEMEI

Creșterea producției plantelor de câmp, obținerea unor producții stabile în timp și în condiții de eficiență economică a exploatației agricole, se poate realiza numai prin îmbinarea judicioasă a următorilor factori (P. Guș și colab., 2003):

- ⇒ **resursa naturală utilizată** (condițiile de mediu: relief, roca, solul ca spațiu poros etc. și factorii de vegetație: lumina, apa, aerul, căldura, elementele nutritive și activitatea biologică din sol), adică capacitatea de utilizare optimă, în condiții de conservare și ameliorare a cantității și calității acesteia;
- ⇒ **factorul biologic**, adică soiul sau hibridul cultivat și amplasarea acestuia în relație cu „oferta locului”;
- ⇒ **tehnologia de cultivare**, adică rotația, asolamentul, sistemul de lucrare a solului, semănatul, fertilizarea, lucrările de îngrijire etc.;
- ⇒ **managementul economic**, prin care sunt evaluate și optimizate intervențiile pentru reglarea resurselor, alegerea factorului biologic și a elementelor de tehnologie.

Gestiunea resurselor naturale prin corelarea factorilor de mediu cu factorul biologic și tehnologic, optimizarea acestora prin intermediul agrotehnicii aplicate, constituie o prioritate în condițiile practicării unei agriculturi durabile și comerciale.

Eficiența măsurilor agrotehnice întreprinse pentru creșterea producției vegetale depinde în primul rând de *factorul biologic* disponibil, adică de soiul sau hibridul cultivat. Soiurile și hibridii aflați în momentul de față în fermele agricole din România, pot deveni o frână în creșterea producției dacă ei nu pot valorifica economic investițiile ce se efectuează prin lucrările solului, aplicarea îngrășămintelor, combaterea buruienilor, a bolilor și dăunătorilor etc.

Considerând soiul și hibridul ca factor de tehnologie în concepția „nici soi fără tehnologie, dar nici tehnologie fără soi adecvat”, pentru o agricultură performantă trebuie puse în relație de potențare reciprocă factorul biologic și tehnologic. Astfel, este necesară alegerea adecvată a soiului și hibridului în concordanță cu condițiile naturale și

tehnologice ale fermei, iar apoi aplicarea tehnologiei specifice însușirilor morfofiziologice ale materialului biologic ales pentru condițiile pedoclimatice date.

1.2. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRILOR EFECTUATE

1.2.1. Scopul cercetărilor

Scopul acestei lucrări este cercetarea efectului epocii de semănat, a fertilizării și a distanței dintre rânduri, asupra dezvoltării și producției culturii de rapiță, respectiv optimizarea tehnologiei de cultivare a rapiței de toamnă în Câmpia Careilor.

1.2.2. Obiectivele cercetărilor

Pe lângă avantajele menționate, rapița prezintă unele neajunsuri dintre care cel mai de seamă îl constituie nesiguranța culturii (unii autori au numit-o “cultură riscantă”). Acest neajuns care, la cunoștințele actuale asupra biologiei plantei este în mare măsură eliminat, se datorează condițiilor climatice (secetă în perioada semănatului, alternanțe între îngheț și dezgheț în primăvară, brumele în perioada înfloritului) sau atacului unor dăunători. Rezistența la ger a rapiței de toamnă este condiționată de soi, de gradul de dezvoltare a plantelor la venirea iernii, precum și de oscilațiile factorilor meteorologici din toamnă, iarnă și primăvară. Rapița de toamnă este o cultură foarte importantă, iar dacă stăpânim o tehnologie corectă, atunci putem ajunge la optimizarea producțiilor pentru condițiile pedoclimatice disponibile.

Pornind de la problemele menționate ale culturii de rapiță și în concordanță cu titlul tezei, **obiectivele cercetărilor proprii** sunt:

- *realizarea unei cercetări experimentale, într-o experiență trifactorială, incluzând epoca de semănat, fertilizarea și distanța dintre rânduri;*
- *stabilirea epocii optime de semănat, ca măsură de adaptare la schimbările climatice din ultimii ani și de creștere a siguranței producțiilor;*
- *stabilirea dozelor optime de fertilizanți pentru optimizarea producțiilor și menținerea însușirilor de fertilitate a solului;*
- *cercetarea influenței distanței dintre rânduri la semănat asupra producțiilor obținute și stabilirea desimii optime de semănat;*
- *elaborarea unei tehnologii optimizate pentru realizarea culturii rapiței, ținând cont de particularitățile zonei de Vest a României, respectiv Câmpiei Careiului.*

Pentru realizarea obiectivelor s-a înființat un câmp experimental, în localitatea Petrești, județul Satu Mare, respectiv aparținând Câmpiei Careiului - subunitate a Câmpiei de Vest a României.

Capitolul 2

STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRIILOR PRIVIND TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A RAPIȚEI DE TOAMNĂ

2.1. IMPORTANȚA PLANTELOR OLEAGINOASE

Dinamica suprafețelor mondiale cultivate și a producțiilor obținute la principalele specii de plante oleaginoase anuale se prezintă în tabelele 1 și 2 (după www.faostat.fao.org, 2013). În ultimele trei decenii se constată o creștere puternică a suprafețelor cultivate cu principalele specii de plante oleaginoase la peste 200 milioane ha (236 mil. ha în 2013), îndeosebi datorită extinderii suprafețelor ocupate cu soia, rapiță, floarea-soarelui și arahide.

Tabelul 1

Suprafețele cultivate pe plan mondial cu principalele plante oleaginoase anuale

| Specia | Suprafața cultivată (mii ha)/ | | | | | | Tipul uleiului |
|------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | 1970 | 1990 | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 | |
| Soia | 29.526 | 57.209 | 74.364 | 92.561 | 102.614 | 103.599 | Comestibil |
| Bumbac | 34.146 | 33.095 | 31.816 | 34.995 | 31.858 | 34.711 | Comestibil |
| Rapiță | 8.213 | 17.611 | 25.844 | 27.690 | 32.230 | 33.780 | Comestibil |
| Arahide | 19.491 | 19.752 | 23.246 | 24.040 | 25.478 | 24.622 | Comestibil |
| FLOAREA-soarelui | 8.746 | 17.036 | 21.245 | 23.250 | 23.148 | 25.867 | Comestibil |
| Susan | 5.884 | 6.133 | 7.246 | 7.497 | 8.308 | 8.484 | Comestibil |
| In pt. ulei | 7.372 | 4.445 | 2.629 | 2.819 | 2.023 | 2.078 | Industrial |
| Ricin | 1.497 | 1.655 | 1.767 | 1.584 | 1.514 | 1.994 | Industrial |
| Șofrănel | 965 | 1.213 | 826 | 838 | 796 | 766 | Comestibil |
| Total | 114.840 | 158.149 | 188.983 | 215.274 | 227.969 | 235.901 | - |

În țara noastră, suprafețele cultivate cu plante oleaginoase au cunoscut fluctuații mari de la o perioadă la alta (tabelul 3, după Anuarul statistic al României, 2012).

Tabelul 2

Producțiile totale la plantele oleaginoase anuale pe plan mondial

| Specia | Producția totală (mii tone) | | | | | |
|----------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 1970 | 1990 | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 |
| Soia | 43.697 | 108.456 | 161.298 | 215.558 | 265.248 | 262.352 |
| Bumbac | 35.593 | 54.247 | 53.082 | 70.063 | 68.758 | 74.780 |
| Rapiță | 67.021 | 24.428 | 39.526 | 49.994 | 60.088 | 62.699 |
| Arahide | 17.973 | 23.088 | 34.728 | 38.522 | 42.142 | 40.131 |
| Fl-soarelui | 10.046 | 22.706 | 26.557 | 30.769 | 31.490 | 40.714 |
| Susan | 2.002 | 2.379 | 2.791 | 3.491 | 4.409 | 4.693 |
| In pentru ulei | 4.236 | 2.923 | 2.031 | 2.757 | 1.857 | 2.131 |
| Ricin | 843 | 1.354 | 1.372 | 1.494 | 1.721 | 2.784 |
| Șofrănel | 664 | 837 | 625 | 587 | 645 | 665 |

Tabelul 3

Dinamica suprafețelor cultivate cu plante oleaginoase în România (mii ha)

| Planta | 1938 | 1950 | 1960 | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2010 | 2011 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---------|
| Fl.-soarelui | 66,8 | 496,5 | 480,1 | 604,1 | 507,6 | 394,7 | 876,8 | 790,8 | 995,0 |
| Rapiță | 54,2 | 13,8 | 17,9 | - | 14,3 | 13,1 | 68,4 | 537,3 | 392,7 |
| In pentru ulei | - | 15,7 | 27,4 | 78,7 | 82,2 | 49,9 | 1,3 | 1,6 | 1,5 |
| Ricin | <0,1 | 2,6 | 23,6 | 20,0 | 12,5 | 5,5 | - | - | - |
| Soia | 10,1 | 13,6 | 24,9 | 72,1 | 363,9 | 190,2 | 117,0 | 63,9 | 72,1 |
| Alte plante oleaginoase | 5,7 | 6,8 | 15,9 | 19,6 | 11,8 | 1,3 | 3,9 | 16,1 | 11,2 |
| Total | 136,9 | 549,0 | 589,8 | 794,5 | 992,3 | 654,7 | 1.067,4 | 1.409,7 | 1.472,5 |

2.1. CARACTERISTICILE ULEIURILOR VEGETALE

Conținutul de ulei vegetal și calitatea acestuia depind de specie, soi, factori pedoclimatici și tehnologia de cultură (K. Sieling, 2014).

2.2. COMPOZIȚIA CHIMICĂ A SEMINTELOR DE RAPIȚĂ

Rapița ocupă, în prezent, un loc deosebit de important în economia mondială, ca sursă de uleiuri vegetale. Semințele conțin 42-48% ulei utilizat atât în alimentația oamenilor, la prepararea unor margarine, cât și în industrie. În țările avansate din vestul Europei (Germania), uleiul de rapiță în amestec cu butanul este utilizat drept carburant pentru motoarele Diesel, ca atare sau sub formă de ester metilic, numit Diester, mai economic decât motorina, biodegradabil și cu implicații în limitarea poluării atmosferice și în combaterea efectului de seră (N. Berea, 1998).

Consumat în mod regulat, uleiul de rapiță are (S. Cernea, 1997): efect antiinflamator asupra vaselor de sânge, un rol esențial în buna funcționare a creierului (datorită acizilor grași pe care îi conține), previne depresia, crizele de demență și chiar maladia Alzheimer, asigură tratamentul disfuncțiilor erectile (conținut ridicat de acizi grași și de tip Omega 3). Calitățile acestuia îl recomandă întâi de toate ca remediu naturist util pentru diferite afecțiuni: reduce hipertensiunea, scade nivelul de colesterol, previne formarea cheagurilor de sânge pe artere, diminuează riscul apariției bolilor cardio-vasculare (L. Champolivier și A. Merrien, 1996).

Uleiul de rapiță poate fi folosit în industria textilă, industria pielăriei, a materialelor plastice, a lacurilor, vopselelor, cernelurilor, detergenților, în industria poligrafică, la iluminat sau ca lubrifianț, ulei pentru pictură, lumânări, la fabricarea agenților antipraf, ca adjuvant pentru pesticide, ca fluide hidraulice (V. Tabără, 2005).

La acestea se adaugă multiplele avantaje fitotehnice (P. Guș și colab., 2003): se seamănă și se recoltează în afara perioadelor aglomerate; are reacție favorabilă la fertilizare; permite utilizarea completă a aceluiași set de mașini ca și la cereale; poate fi utilizată ca excelentă premergătoare pentru culturi succesive sau pentru cereale de toamnă; ridică fertilitatea solului și împiedică eroziunea pe terenurile în pantă; este o bună plantă meliferă (de pe un hectar de rapiță realizeazăndu-se până la 80-90 kg miere); mierea de rapiță este un remediu naturist pentru afecțiunile ficatului, pancreasului sau ale sistemului osos (osteoporoză); turtele și șroturile fiind bogate în proteine (38-41,9%), glucide (32-37%) și săruri minerale (8-9%), au o bună valoare furajeră; partea epigea a plantei (paiele) poate fi utilizată la fabricarea plăcilor aglomerate; poate fi utilizată și ca nutreț verde toamna târziuși primăvara devreme (I. Borcean, 2003). Din 100 kg semințe de rapiță se obțin 30-35 kg ulei și 50-55 kg șroturi.

Rapița prezintă și unele dezavantaje date de: seceta din perioada semănatului; alternanța între îngheț și dezgheț în primăvară și brumele din perioada de îmbobocire-înflorire.

În agricultura biologică, infuzia de rapiță (frunze și rădăcini) este folosită în combaterea moniliozei la cais și prun prin stopiri la înflorit (B. Iacomì, 1996).

Conform datelor din tabelul 4 semințele de rapiță conțin 45-50% grăsimi, 17,7-19,6% proteină brută și 12,4-18% extractive neazotate (N. Zamfirescu și colab., 1965). Soiurile cultivate la noi în țară conțin 38,4-45,5% grăsimi.

Tabelul 4

Compoziția chimică a semințelor de rapiță

| Elementul component | Kellner-Fingerling | Baussingault | Bîrnaure |
|----------------------|--------------------|--------------|-------------|
| Apă | 7,3 | 11,0 | 5,2 - 7,3 |
| Proteine brute | 19,6 | 17,4 | 19,6 - 23,8 |
| Grăsimi | 45,0 | 50,0 | 37,2 - 49,6 |
| Extractive neazotate | 18,0 | 12,4 | 17,8 - 19,1 |
| Celuloză | 5,9 | 5,3 | 5,8 - 7,4 |
| Cenușă | 4,2 | 3,9 | 4,1 - 5,2 |

2.3. RĂSPÂNDIRE

Evoluția suprafețelor cultivate și a producției medii la hectar realizată în România este prezentată în tabelul 5 (FAO, 2012). În România rapița s-a cultivat încă din secolul XIX, iar în anul 1913 ocupa peste 80 mii ha; între cele două războaie mondiale (în anul 1930) s-au cultivat peste 77 mii ha; apoi suprafața a scăzut la 14 mii ha în 1950 și la 18 mii ha în 1960. Mai târziu rapița s-a restrâns și mai mult astfel încât în perioada 1968-1973, această plantă a dispărut din cultură. În ultimii ani s-a reintrodus și extins suprafețele cu rapiță, astfel, în anul 2000 ocupa 68 mii ha, iar în anii 2009, 2010 și 2011 se observă o creștere vertiginoasă a suprafețelor.

Tabelul 5

Dinamica suprafeței cultivate și a producției medii la hectar la cultura rapiței în România

| Anul | Suprafața – mii ha | Producția medie – kg/ha |
|------|--------------------|-------------------------|
| 1950 | 13,8 | 75 |
| 1960 | 17,9 | 619 |
| 1970 | * | - |
| 1980 | 14,3 | 1317 |
| 1990 | 13,1 | 831 |
| 2000 | 68 | 1113 |
| 2005 | 84 | 1752 |
| 2009 | 414 | 1375 |
| 2010 | 527 | 1789 |
| 2011 | 390 | 1895 |
| 2012 | 97 | 1622 |

* sub 0,1 mii ha

Progresele realizate pe plan mondial și în țara noastră în ameliorarea acestei plante și în utilizarea multiplă a uleiului motivează pe deplin reconsiderarea suprafețelor cultivate cu această cultură în țara noastră.

2.4. SISTEMATICĂ. ORIGINE. SOIURI

Rapița aparține familiei *Brassicaceae* (*Cruciferae*), genul *Brassica*, care cuprinde 34 de specii, din care numai 5 sunt cultivate. Pentru producerea de ulei se cultivă două specii de rapiță (L. S. Muntean și colab., 2014):

a) Rapița Colza – rapița mare (colza derivă din numele olandezului „Koolzaad” sau semințe de varză și desemnează o plantă originară din bazinul mediteranean), specia *Brassica napus* L. ($2n = 38$) *spp. oleifera* METZG.

b) Rapița Naveta (rapița mică), specia *Brassica campestris* L. ($2n = 20$) *spp. oleifera* D.C. (sin. *Brassica rapa spp. oleifera* D.C.).

Principalele soiuri / hibrizi de rapiță (Colza) cultivate (toate conținând ulei fără acid erucic) în România (Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România, 2012) sunt în număr de 48. Hibrizii sunt preferați altor soiuri de rapiță deoarece au toleranță ridicată la secetă și arșiță, și utilizează mai eficient substanțele nutritive, în special a azotului. Hibrizii au o performanță îmbunătățită a randamentului datorită efectului binecunoscut al vigoriei hibride-heterozisul. În condiții de stres, hibrizii de rapiță având o vigoare mult mai puternică, depășesc ca performanță soiurile. Vigoarea hibridului înseamnă un sistem radicular mult mai puternic, rezistență mai bună la iernare și o adaptare mai bună la diverse condiții de mediu.

2.5. PARTICULARITĂȚI BIOLOGICE

Ciclul biologic simplificat al rapiței colza este prezentat în figura 1 (după P. Guș și colab., 2003).

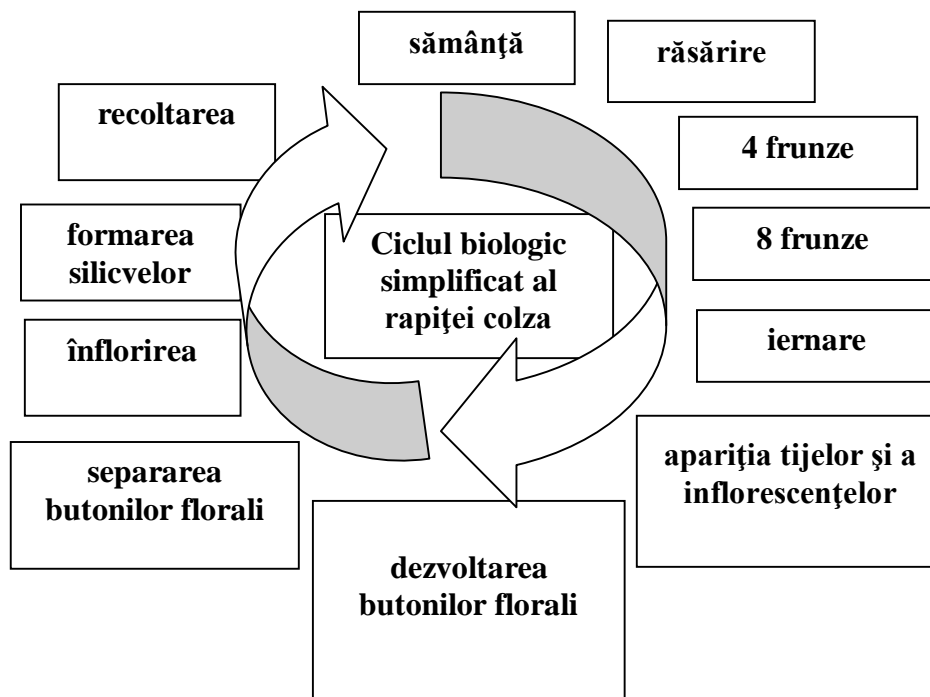


Fig. 1. Ciclul biologic simplificat al rapiței colza

2.7. CERINȚELE FAȚĂ DE CLIMĂ ȘI SOL

Rapița este o planta a zonelor temperate cu ierni blânde, veri răcoroase și umede. Suma gradelor de temperatură pentru soiurile de toamnă este de 2.100-2.500°C, iar pentru soiurile de primăvară de 1.500-1.800°C($t > 0^\circ$) (L. S. Muntean și colab., 2014).

Rapița este foarte pretențioasă față de sol. Se dezvoltă bine în soluri permeabile, profunde, cu textură lutoasă, bogate în humus și calciu, cu o reacție neutră, în care rădăcina poate pătrunde ușor în adâncime. Astfel de soluri sunt cernoziomurile, aluviosolurile, preluvosolurile. Creșterea intensă a rapiței, consumul ridicat de substanțe hrănitoare ce se desfășoară într-un interval scurt de timp, reclamă soluri foarte fertile.

Zone ecologice (I. Oancea, 1998; I. Borcean, 2003).

Zona I de cultura a rapiței de toamnă cuprinde Câmpia de Vest și Est a țării, podișul Transilvaniei și zonele colinare adăpostite, care asigură condiții de răsărire și de iernare a culturii, fără pierderi. Prezența rapiței în rotație în această zonă, contribuie la creșterea suprafeței cu premergătoare timpurii, pentru grâu și la combaterea eroziunii solului.

Zona II cuprinde Câmpia Dunării, în care rapița se cultivă în condiții de irigare în vederea asigurării unei răsăririi uniforme. După rapița irigată pot urma culturi succesive.

2.8. TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A RAPIȚEI

Tehnologia de cultivare a rapiței se diferențiază în primul, în funcție de specificul climatic și relieful zonelor agricole, iar în cadrul acestora, în funcție de particularitățile solului și scopul urmărit, de sistema de mașini agricole și impactul elementelor tehnologice asupra mediului.

Succesul culturii de rapiță depinde foarte mult de tehnologia aplicată și presupune îndeplinirea cu strictețe a 4 criterii (P. Guș și colab., 2003):

- realizarea unei culturi stabile, cu o desime și dezvoltare corespunzătoare în toamnă;
- introducerea de soiuri rezistente la oscilațiile termice, la boli și dăunători;
- păstrarea culturii curată de buruieni și sănătoasă;
- direcționarea tehnologiei spre creșterea conținutului de ulei în semințe.

Aplicarea corectă a tehnologiei recomandată culturii de rapiță reprezintă principala direcție de intensificare a producției prin: lucrarea corectă a solului și introducerea completă a unei tehnologii mecanizate și adaptate culturii de rapiță; folosirea irigației și a altor lucrări de îmbunătățiri funciare în scopul reglării regimului hidric și salin a solului; utilizarea controlată a îngrășămintelor și a altor produse chimice ca mijloace esențiale de sporire a randamentelor; combaterea bolilor, dăunătorilor și a buruienilor prin măsuri integrate.

Capitolul 3

CADRUL NATURAL ȘI PARTICULARITĂȚILE ZONEI DE CERCETARE

3.1. CÂMPIA DE VEST

Câmpia de Vest (denumită și Câmpia Banato-Crișană) este situată la vest de Carpații Occidentali și Dealurile de Vest fiind a doua ca întindere după Câmpia Română.

Câmpia de Vest s-a format prin sedimentarea Mării Pannonice cu sedimente aduse de râuri în timpul Neogenului până în timpurile recente. Porțiunile de câmpii în coborâre lentă se numesc câmpii de “subsidenta”, iar datorită caracterului rătăcitor, divagant al rețelei hidrografice și poartă numele câmpii de “divagare” (T. Naum și M. Grigore, 1974). Acestea sunt (Enciclopedia Geografică a României, 1982): Câmpia Someșului, Câmpia Crișurilor și Câmpia Timișului, precum și Valea Ierului. Există, de asemenea,

câmpii tabulare (de exemplu Câmpia Aradului și Câmpia Careilor) și câmpii piemontane (Câmpia Vingai, Câmpia Cermeiului, Câmpia Mierșigului).

Cele trei tipuri de câmpii (câmpii piemontane, tabulare și de subsidență) sunt trei trepte și totodată trei tipuri genetice de câmpii ale Câmpiei de Vest.

Agricultura beneficiază de un fond funciar foarte bun și realizează o producție agricolă importantă, care o plasează pe poziția a doua între regiunile agricole ale țării, după Câmpia Română. Fondul funciar are calități deosebite (precipitații suficiente, terenuri orizontale, soluri fertile), predominând terenurile arabile (70-80%).

Cultura plantelor cuprinde: cereale (grâu, porumb, orz) reprezentând 1/5 din producția țării, plante tehnice (sfeclă de zahăr), rapiță, cartofi, legume, leguminoase pentru boabe și viticultură.

3.2. LOCALIZARE ȘI ELEMENTE DE INFRASTRUCTURĂ

Zona de nord-vest a țării se poate delimita sub aspect geomorfologic în 10 unități geomorfologice: Câmpia Nirului, Câmpia Careilor, Câmpia Ierului, Câmpia Ecedului, Câmpia Someșului (Crasna-Someș-Tur), Depresiunea Oașului, Dealurile Oașului, Câmpia Tarnei, Dealurile Tășnadului, Dealurile Codrului.

Localitatea Petrești este situată în sud-vestul județului Satu-Mare, la contactul a trei regiuni geografice: Câmpia Nirului, Câmpia Crasnei și Câmpia Eriului. Comună Petrești se află pe drumul european E671, la 53 km de Municipiul reședință de județ Satu-Mare. Câmpia Careiului este o „prisă” mai înaltă față de câmpiile limitrofe, având altitudini cuprinse între 120-160m, deasupra nivelului mării.

Comuna Petrești, cu un relief format din zonă de câmpie, are o suprafață de 29 km² și o populație de 1683 locuitori (recensământ 2002). Aflată în partea de sud-vest a județului, se înscrie în subunitatea geografică **Câmpia Careiului**, care la rândul ei se încadrează mării unități Câmpia Someșului; altitudinea acestei subunități geografice este cuprinsă între 120-163 m.

3.3. GEOMORFOLOGIE

În prezent, Câmpia Careiului, are altitudini cuprinse între 120-160m, prezintă câteva subunități morfologice, etajate în trepte și acoperite parțial cu materiale eoliene. Față de luncile câmpiilor Ecedea-Ier (112-115m) altitudine relative la care se află

principalele suprafețe etajate sunt mai ales la 10-20 și 30m. De asemenea, se remarcă existența unui câmp înalt, drenat, la altitudinea relativă de 35-45m, „martor” al unei vechi câmpii pleistocene (M. I. Săndulache, 2015).

3.4. HIDROLOGIE

Arealul Câmpiei Careiului este lipsit de cursuri de ape mari, având doar unele valcele cu caracter temporar pe formele de mezo și microrelief (pârâul Morii, valea Fugau) care își continuă cursurile spre câmpia Ierului. Sistemul acvifer freatic în acest areal este constituit din mai multe strate cu legături hidrodinamice între ele, plasate în general până la adâncimea de 25-30 m. Apa freatică este situată în general la 3-7 m, urmând formele de relief. Pe terasele înalte este situată între 7-18m la sud de Carei. În cadrul teraselor joase, pânza freatică este situată între 1,5-5 m, influențând profilul solului prin procese de gleizare.

3.5. LITOLOGIE

Materialul parental al solurilor este reprezentat prin luturi argiloase gălbui, așezate peste luturi sau argile roșcate sau nisipuri în sectoarele cu grinduri din vestul câmpiei. Diversitatea materialului parental, luturi, argile, nisipuri contribuie la înregistrarea de discontinuități a texturii de profil și conturarea aspectului particular, regional, deosebit al cernoziomului cambic.

3.6. CLIMĂ ȘI MICROCLIMĂ

În ansamblul zonalității climatice zona Petrești se încadrează în sectorul climatic al Câmpiei de Vest. Clima este temperat continentală, cu un regim termic mai cald, cu desprimăvărări timpurii și precipitații mai moderate.

3.7. VEGETAȚIA NATURALĂ ȘI CULTIVATĂ

Vegetația naturală ocupă suprafețe reduse în Câmpia Careiului. Plantele de cultură mai importante în zonă sunt: grâul, orzul, porumbul, rapița, sfecla de zahăr, cartoful, trifoiul și lucerna. Culturile care găsesc cele mai bune condiții pe aceste terenuri sunt cerealele păioase, mazărea și fasolea, care realizează 80 puncte de bonitare, urmate de rapiță, floarea soarelui, sfecla pentru zahăr, porumb și trifoi (fig. 2).

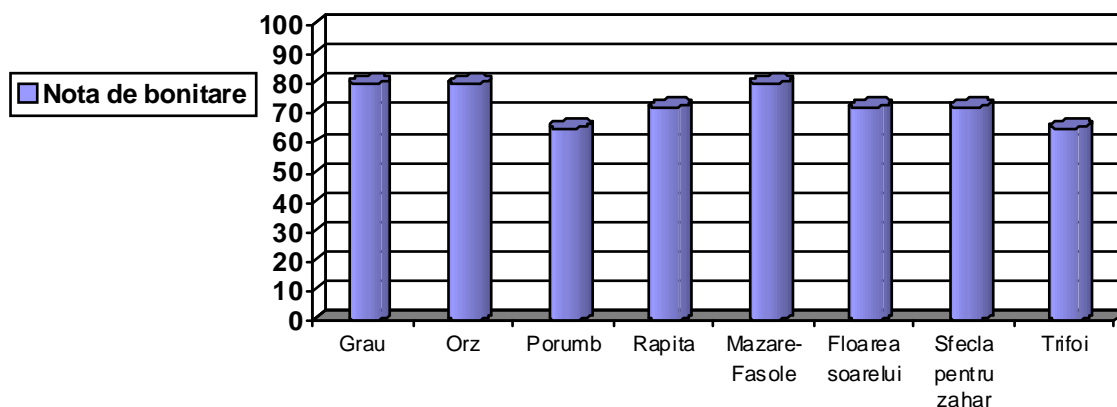


Fig. 2. Favorabilitatea cernoziomului cambic pentru principalele culturi din zona Câmpiei Careiului

3.8. SOLURILE ȘI INTERVENȚII ANTROPICE

Solurile din nord-vestul țării s-au format în timp, sub acțiunea unui complex de factori de natură biotică și abiotică. Cele mai adecvate soluri pentru rapiță sunt cernoziomurile, care se împart în: cernoziomuri tipice, cernoziomuri cambice și cernoziomuri argiloiluviale (faeoziomurile).

Capitolul 4

METODOLOGIA CERCETĂRII

4.1. FACTORII EXPERIMENTALI ȘI METODA DE ORGANIZARE A EXPERIENȚELOR

Cercetările sunt efectuate în perioada 2010-2014 și au ca ipoteză de lucru posibilitățile tehnice de optimizare a tehnologiei de cultivare a rapiței, pornind de la o experiența trifactorială: $A \times B \times C - R$: $4 \times 3 \times 3 - 3$, cu următorii factori experimentali:

Factorul A – Epoca de semănat cu 4 graduări:

a_1 – 25.08.2010, 2012, 2013 (Martor)

a_2 – 10.09.2010, 2012, 2013

a_3 – 13.09.2010, 2012, 2013

a_4 – 15.09.2010, 2012, 2013

Factorul B – Fertilizarea cu 3 graduări:

b_1 – 8:24:24 + microelemente (Martor)

b_2 – 7:10:32 + microelemente

b_3 – 16:26:7 + microelemente

Factorul C – Distanța dintre rânduri cu 3 graduări:

c₁ – 25 cm (Martor)

c₂ – 37,5 cm

c₃ – 50 cm

Experiențele sunt organizate după metoda parcelelor subdivizate. Alegerea acestei metode de așezare a experiențelor este impusă de dificultatea graduărilor factorilor experimentali. Suprafața parcelei experimentale este de 3708 m², iar numărul parcelelor într-o repetiție este de 36.

4.2. CARACTERIZAREA SOLULUI DIN CÂMPUL EXPERIMENTAL

Dispozitivul experimental de la Petrești a fost amplasat pe un teren slab înclinat cu sol de tip cernoziom cambic (SRTS, 2003). Cernoziomurile reprezintă unul dintre cele mai importante tipuri zonale de sol din România, atât datorită suprafețelor întinse pe care la ocupă, cât mai ales pentru fertilitatea ridicată și folosirea lor deosebit de intensă în agricultură.

Profilul cernoziomului cambic este de tipul: Amp-Am-A/Bv-Bv- B/C-C_{ca}. Solul este cu un conținut mijlociu de humus (3,55-3,71%), reacția slab acidă în primii 0-70 cm (pH-ul =6,62-6,74) și slab alcalină sub această adâncime (pH-ul = 8,21-8,32). Rezerva de humus, pe adâncimea 0-50 cm este de 226 t/ha, saturat în baze (V = 91-95%). Conținutul de NPK este mijlociu (N = 0,116-0,235%, P = 18,4-27,5 ppm, K = 91,6-132,4 ppm). Conținutul de argilă este de 42-43%, în orizontul arabil, textura fiind luto-argiloasă. Structura solului este bine dezvoltată (gradul de hidrostabilitate = 73-85%).

4.3. CONDIȚIILE CLIMATICE DIN ANII DE CERCETARE

Caracterizarea condițiilor climatice s-a făcut pe baza datelor de la Stația meteorologică Carei.

Pentru înființarea culturii de rapiță în zona de nord-vest se tine seama de temperaturile medii zilnice din lunile septembrie – iunie, pentru rapița de toamnă și martie – iulie pentru cel de primăvară, de suma gradelor de temperatura ce se realizează prin mediile multianuale și de extremele minime și maxime care influențează perioada de însămânțare-răsărire și deci indică alegerea soiurilor adaptate la condițiile concrete din zona noastră.

Temperatura medie multianuală este de 10,5⁰C. Ultimul îngheț din primăvară este în jurul datei de 15 aprilie. Primul îngheț de toamnă se înregistrează în jurul datei de 17 octombrie. Temperatura medie în perioada de vegetație este de 14,8⁰C. Suma temperaturilor în perioada de vegetație este de 3167⁰C, iar suma temperaturilor active în perioada de vegetație este de 1027⁰C.

Temperaturile medii anuale înregistrate în perioada de experimentare indică tendința de încălzire. Regimul termic este caracterizat de o medie multianuală a temperaturii de 10,5⁰C, cu temperaturi medii în anii experimentali cuprinse între 10,4⁰C și 11,2⁰C.

Precipitațiile înregistrate în zona de efectuare a experiențelor au avut o medie multianuală de 625,3 mm, cu un maxim de 734 mm în anul 1970 și un minim de 484 mm în anul 1965.

Precipitațiile înregistrate în perioada de efectuare a cercetărilor sunt foarte apropiate de media multianuală. Regimul pluviometric din zona Carei este caracterizat de o medie multianuală de 625,3 mm media multianuală. În perioada de experimentare s-au înregistrat precipitații cuprinse între 558 și 674 mm anual.

4.4. MODALITĂȚI DE PRELUCRARE, INTERPRETARE ȘI PREZENTARE A REZULTATELOR

4.4.1 Determinări privind însușirile solului

Metodele de analiză și interpretarea rezultatelor respectă metodologia și tehnica de lucru indicată de literatura de specialitate.

Determinările și metodele folosite la cercetarea solului: *analiza granulometrică; determinarea indicilor hidrofizici ai solului; determinarea indicatorilor agrochimici și agrobiologici ai fertilității solului: pH în H₂O, humus (%), rezerva de humus (t/ha); N total (%); P mobil (ppm); K mobil (ppm), suma cationilor bazici, hidrogen schimbabil, capacitatea totală de schimb cationic, gradul de saturație în baze.* Analizele agrochimice au fost făcute în laboratorul OSPA Cluj.

4.4.2. Determinări privind dezvoltarea vegetativă a plantelor și stabilirea producției de rapiță

Epoca de semănat și distanța între rânduri, prin influențele pe care le au asupra însușirilor variabile ale solului, influențează dezvoltarea plantelor de cultură și

producțiile obținute. Acest lucru a impus includerea în planul de cercetare și a determinărilor privind dezvoltare vegetativă a plantelor și producția de rapiță, astfel:

1. *Dezvoltarea vegetativă a plantelor* și notarea observațiilor cu privire la diferențele dintre variante. Numărul de plante/m² s-a determinat cu rama metrică. Masa a 1000 de boabe (MMB) - STAS SR 6123/99.

2. *Gradul de îmburuienare* s-a determinat cu rama metrică de 0,25 m², după metoda numerică.

3. *Determinarea producției la cultura de rapiță*. Recoltarea experiențelor a început cu benzile de protecție din jurul experiențelor, după care s-au recoltat marginile (eliminările) laterale și frontale, la rapiță aceste eliminări fiind de 1-2 rânduri laterale și 0,5 m la capetele frontale. După efectuarea eliminărilor, pe fiecare parcelă a rămas numai suprafața recoltabilă. După analiza parcelei recoltabile sub aspectul numărului de goluri și validarea acestora, s-au luat măsuri pentru evitarea erorilor și s-a realizat recoltarea experienței în aceeași zi pentru toate variantele. Producția parcelelor repetiții (a parcelelor ocupate cu aceeași variantă) s-a stabilit calculând media cântăririlor, cântăriri la care s-au făcut corecțiile necesare. Pentru a face corecțiile de umiditate, după cântărirea recoltei din fiecare parcelă, s-au luat probe pentru determinarea umidității. Umiditatea s-a determinat cu ajutorul umidometrului, imediat după recoltare. Pe baza umidității momentane s-a calculat producția la umiditatea STAS, care este de 14% la rapiță.

4. *Prelucrarea statistică a datelor* de producție obținute s-a efectuat prin analiza varianței (analiza neuniformității datelor experimentale), stabilirea diferențelor limită și a semnificațiilor, urmat de analiza multiplă cu testul Duncan.

Capitolul 5

REZULTATE OBȚINUTE

5.1. REZULTATE EXPERIMENTALE DIN ANUL AGRICOL 2010-2011

Rezultatele din câmpul de experiență, obținute în anul agricol 2010 – 2011 arată un potențial de producție cuprins între 3593 – 3975 kg/ha pentru cultura rapiță de toamnă. Diferențele sunt înregistrate în funcție de influența factorilor experimentali.

5.1.1. Rezultate privind influența epocii de semănat asupra producției de rapiță (2010-2011)

Epoca de semănat are influență asupra producției de rapiță (tabelul 6), existând diferențe, însă fără asigurare statistică. Producția cea mai mare a fost înregistrată în cazul variantei de semănat în data de 25.08.2010, adică 3757,59 kg/ha, diferențele de producție fiind negative pe măsură ce semănatul s-a efectuat mai târziu (-43,48 kg/ha la semănatul în 15 septembrie).

Tabelul 6

Influența factorului A (epoca de semănat), 2010 – 2011

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| a ₁ – 25.08 | 3757,59 | 100 | - | Mt | A |
| a ₂ – 10.09 | 3746,82 | 99,7 | -10,78 | - | A |
| a ₃ – 13.09 | 3745,15 | 99,7 | -12,44 | - | A |
| a ₄ – 15.09 | 3714,11 | 98,8 | -43,48 | - | A |
| DL (p 5%)=43,59 kg/ha; DL (p 1%)=66,00 kg/ha ; DL (p 0,1%)=106,03 kg/ha; | | | | | |

5.1.2. Rezultate privind influența fertilizării asupra producției de rapiță (2010-2011)

Fertilizarea influențează producția de rapiță în funcție de compoziția îngrășământului complex (tabelul 7). Cea mai bună producție, de 3779,39 kg/ha este obținută în cazul fertilizării b₁- 8: 24: 24 + microelemente.

Tabelul 7

Influența factorului B (fertilizare), 2010 – 2011

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|----------------|
| b ₁ – 8:24:24 microelemente | 3779,39 | 100 | - | Mt | B |
| b ₂ – 7:10:32 microelemente | 3762,06 | 99,5 | -17,33 | - | B |
| b ₃ – 16:26:7 + microel. | 3681,31 | 97,4 | -98,08 | 00 | A |
| DL (p 5%)=28,44 kg/ha ; DL (p 1%)=39,18 kg/ha; DL (p 0,1%)=153,94 kg/ha; | | | | | |

5.1.3. Rezultate privind influența distanței dintre rânduri asupra producției de rapiță (2010-2011)

Distanța dintre rânduri recomandată pentru această zonă este de 25 cm, așa cum rezultă și din datele prezentate în tabelul 8. Atât semănatul la 37,5 cm, cât și la 50 cm determină producții mai mici.

Tabelul 8

Influența factorului C (distanța dintre rânduri), 2010 – 2011

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|---|------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------|
| c ₁ – 25 cm | 3753,17 | 100 | - | Mt | B |
| c ₂ – 37,5 cm | 3749,31 | 99,9 | -3,86 | - | B |
| c ₃ – 50 cm | 3720,28 | 99,1 | -32,89 | 0 | A |
| DL (p 5%)=28,09 kg/ha ; DL (p 1%)=37,51 kg/ha; DL (p 0,1%)=48,95 kg/ha; | | | | | |

5.2. REZULTATE EXPERIMENTALE DIN ANUL AGRICOL 2012-2013

Datele înregistrate la producția de rapiță în anii 2012 – 2013 evidențiază valori relativ uniforme între cele trei repetiții, ceea ce confirmă respectarea regulilor de tehnică experimentală și punerea în evidență a influenței factorului A – epoca de semănat, respectiv a factorului B – fertilizare.

5.2.1. Rezultate privind influența epocii de semănat asupra producției de rapiță (2012 – 2013)

Epoca de semănat are influență asupra producției de rapiță de toamnă (tabelul 9), existând diferențe, cu asigurare statistică. Producția cea mai mare a fost înregistrată în cazul variantei de semănat în data de 10.09, respectiv 3842,59 kg/ha, diferențele de producție fiind negative pe măsură ce semănatul s-a efectuat mai târziu (-37,93 kg/ha la semănatul în 15 septembrie).

Tabelul 9

Influența factorului A (epoca de semănat), 2012-2013

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------|
| a ₁ – 25.08 | 3808,04 | 100 | - | Mt | C |
| a ₂ – 10.09 | 3842,67 | 100,9 | 34,63 | *** | D |
| a ₃ – 13.09 | 3773,93 | 99,1 | -34,11 | 0 | B |
| a ₄ – 15.09 | 3770,11 | 99,0 | -37,93 | 0 | A |
| DL (p 5%)=13,64 kg/ha; DL (p 1%)=150,51 kg/ha; DL (p 0,1%)=180,85 kg/ha; | | | | | |

5.2.2. Rezultate privind influența fertilizării asupra producției de rapiță (2012 – 2013)

Fertilizarea influențează producția la rapița de toamnă în funcție de compoziția îngrășământului complex (tabelul 10). Cea mai bună producție, de 3826,47 kg/ha este obținută în cazul fertilizării $b_2 - 7:10:32 +$ microelemente, iar la o diferență de - 30,03 kg/ha fertilizarea $b_1 - 8:24:24 +$ microelemente.

Tabelul 10

Influența factorului B (fertilizare), 2012-2013

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------|
| $b_1 - 8:24:24 +$ microelemente | 3796,44 | 100 | - | Mt | B |
| $b_2 - 7:10:32 +$ microelemente | 3826,47 | 100,8 | 30,03 | *** | C |
| $b_3 - 16:26:7 +$ microelemente | 3773,14 | 99,4 | -23,31 | 0 | A |
| DL (p 5%)=12,36 kg/ha; DL (p 1%)=130,25 kg/ha; DL (p 0,1%)=140,48 kg/ha; | | | | | |

5.2.3. Rezultate privind influența distanței dintre rânduri asupra producției de rapiță (2012 – 2013)

Distanța dintre rânduri a influențat producțiile obținute și în anul agricol 2012-2013, așa cum rezultă din datele prezentate în tabelul 11. Atât semănatul la 37,5 cm, cât și la 50 cm determină producții mai mici, cu diferențe asigurate statistic față de distanța de 25 cm.

Tabelul 11

Influența factorului C (distanța dintre rânduri), 2012-2013

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|---|------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------|
| $c_1 - 25$ cm | 3822,06 | 100 | - | Mt | C |
| $c_2 - 37,5$ cm | 3790,61 | 99,2 | -31,44 | 0 | B |
| $c_3 - 50$ cm | 3783,39 | 99,0 | -38,67 | 0 | A |
| DL (p 5%)=12,89 kg/ha; DL (p 1%)=130,85 kg/ha ; DL (p 0,1%)=150,03 kg/ha; | | | | | |

5.3. REZULTATE EXPERIMENTALE DIN ANUL AGRICOL 2013-2014

Anul agricol 2013-2014 a avut condiții climatice deosebit de favorabile culturii de rapiță de toamna. Producțiile realizate au fost cele mai mari din perioada de experimentare.

5.3.1. Rezultate privind influența epocii de semănat asupra producției de rapiță (2013 – 2014)

Anul agricol 2013-2014 a fost un an relativ bun sub aspectul precipitațiilor și repartizarea acestora, pentru cultura de rapiță de toamnă. Epoca de semănat are influență asupra producției de rapiță (tabelul 12). Producția cea mai mare a fost înregistrată în cazul variantei de semănat în data de 25 august, respectiv o producție de 4117,00 kg/ha, diferențele de producție fiind negative pe măsură ce semănatul s-a efectuat mai târziu (-170,93 kg/ha la semănatul în 15 septembrie).

Tabelul 12

Influența factorului A (epoca de semănat), 2013-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|---|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| a ₁ – 25.08 | 4117,00 | 100 | - | Mt | D |
| a ₂ – 10.09 | 4045,93 | 98,3 | -71,07 | 0 | C |
| a ₃ – 13.09 | 4013,30 | 97,5 | -103,70 | 00 | B |
| a ₄ – 15.09 | 3946,07 | 95,8 | -170,93 | 00 | A |
| DL (p 5%)=14,71 kg/ha; DL (p 1%)=75,13 kg/ha; DL (p 0,1%)=180,46 kg/ha; | | | | | |

5.3.2. Rezultate privind influența fertilizării asupra producției de rapiță (2013 – 2014)

Rapița este o cultură cu necesități mari de elemente nutritive, fertilizarea influențând producția în funcție de compoziția îngrășământului complex (tabelul 13) și asigurarea umidității necesare. Cea mai bună producție, de 4071,44 kg/ha este obținută în cazul fertilizării b₁- 8: 24: 24 + microelemente.

Tabelul 13

Influența factorului B (fertilizarea), 2013-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|---|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|----------------|
| b ₁ – 8:24:24 + microelemente | 4071,44 | 100 | - | Mt | C |
| b ₂ – 7:10:32 + microelemente | 4033,92 | 99,1 | -37,53 | 0 | B |
| b ₃ – 16:26:7 + microelemente | 3986,36 | 97,9 | -85,08 | 00 | A |
| DL (p 5%)=2,05 kg/ha; DL (p 1%)=20,83 kg/ha; DL (p 0,1%)=53,90 kg/ha; | | | | | |

5.3.3. Rezultate privind influența distanței dintre rânduri asupra producției de rapiță (2013 – 2014)

Distanța dintre rânduri asigură spațiul optim de dezvoltare al plantelor, fiind un factor de producție important la cultura de rapiță. În anul agricol 2013-2014 semănatul la 25 cm între rânduri a asigurat o producție de 4044,89 kg/ha (tabelul 14). Atât semănatul la 37,5 cm, cât și la 50 cm determină producții mai mici.

Tabelul 14

Influența factorului C (distanța dintre rânduri), 2013-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| c ₁ – 25 cm | 4044,89 | 100 | - | Mt | C |
| c ₂ – 37,5 cm | 4033,17 | 99,7 | -11,72 | - | B |
| c ₃ – 50 cm | 4013,67 | 99,2 | -31,22 | 00 | A |
| DL (p 5%)=12,90 kg/ha; DL (p 1%)=13,88 kg/ha; DL (p 0,1%)=35,06 kg/ha; | | | | | |

5.4. REZULTATE EXPERIMENTALE MEDII DIN PERIOADA 2010-2014 PRIVIND INTERACȚIUNEA FACTORILOR STUDIAȚI ASUPRA ELEMENTELOR DE PRODUCTIVITATE

Numărul de plante recoltabile la m² reprezintă un indicator important pentru a stabili influența factorilor experimentali asupra dezvoltării culturii de rapiță și pentru a justifica rezultatele de producție. Cel mai mare număr de plante/m² a fost înregistrat la varianta semănată în 10 septembrie, respectiv 55,61 plante/m², urmat de varianta semănată în 13 septembrie cu 53,23 plante/m². Graduările b₂ și b₃ la fertilizare (53,24-

57,63 plante/m²) și semănatul la distanța de 37,5-50 cm între rânduri au asigurat cele mai bune valori a acestui indicator (51,2-51,87 plante/m²).

Analiza rezultatelor privind influența celor trei factori experimentali asupra MMB la rapița de toamnă arată influența semnificativă a semănatului în data de 25 septembrie, respectiv 10 septembrie cu cele mai mari valori, de 5,89-5,96 grame (fig. 3). Diferențele obținute ca urmare a graduărilor factorului fertilizare nu prezintă diferențe asigurate statistic (fig. 4), iar în cazul graduării factorului distanța dintre rânduri se constată cea mai mare valoare determinată, respectiv 5,86 grame la semănatul la 50 cm între rânduri (fig. 5).

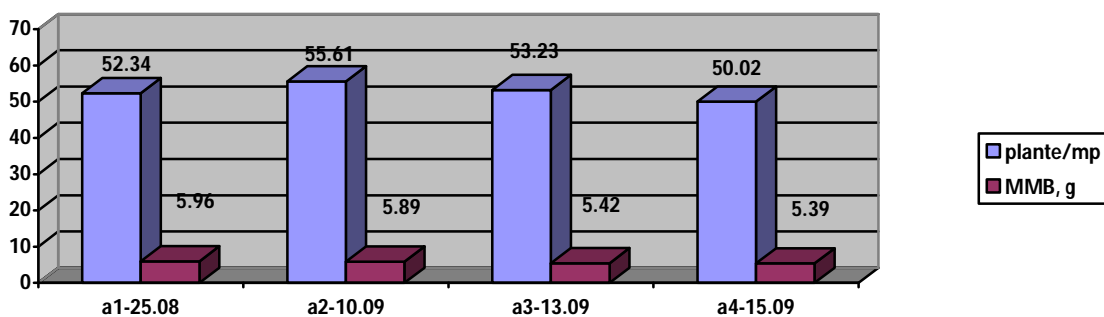


Fig. 3. Influența epocii de semănat asupra numărului de plante/m² și a MMB, la rapița de toamnă, 2010-2014

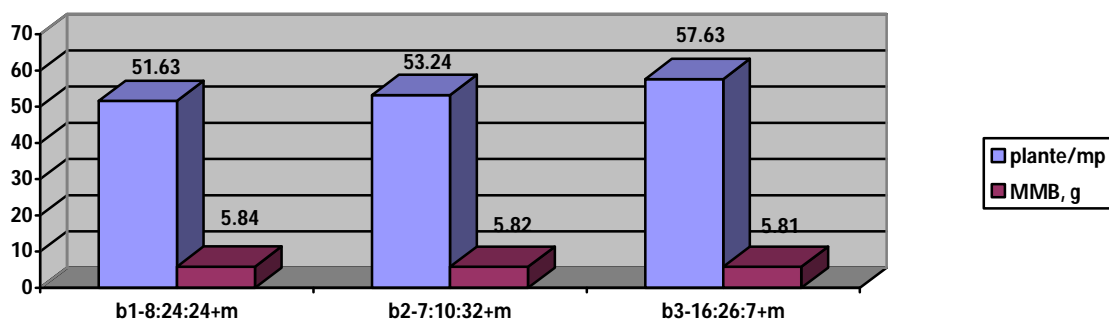


Fig. 4. Influența fertilizării asupra numărului de plante/m² și a MMB, la rapița de toamnă, 2010-2014

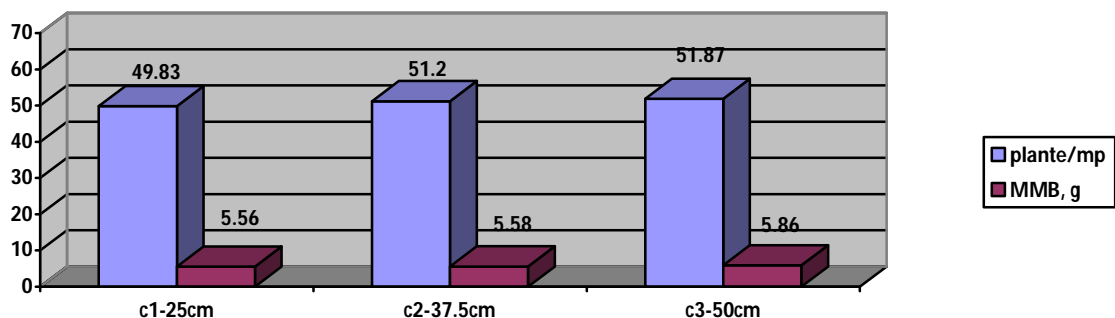


Fig. 5. Influența distanței dintre rânduri asupra numărului de plante/m² și a MMB, la rapița de toamnă, 2010-2014

Rapița are nevoie de protecție împotriva buruienilor, înainte ca acestea să determine concurența cu plantele de cultură, ceea ce înseamnă protecție încă din perioada de toamnă. În condiții culturale deficitare, când terenul este îmburuienat, plantele de rapiță ajung slab dezvoltate și nepregătite pentru intrarea în iarnă. Este cazul cel mai des întâlnit în condiții nefavorabile pentru cultură, desime redusă, pregătirea necorespunzătoare a terenului și umiditate insuficientă la momentul semănatului. Buruieni ca știrul, loboda sălbatică, zârna reușesc să germineze odată cu cultura de rapiță și, printr-o dezvoltare mai rapidă, concurează direct cultura de rapiță. În acest fel obiectivul de atingere a stadiului optim (8-10 frunze – colet de 1 cm) la intrarea în iarnă este foarte dificil de atins.

Densitățile ridicate de buruieni în toamnă duc la pierderi de producție, prin reducerea densității culturii de rapiță. Situația pierderilor masive de densitate este cel mai des întâlnită în cazul prezenței samulastrei de cereale, unde tinerele plântuțe de rapiță sunt sufocate în cursul răsării de către plantele de grâu sau orz.

În situația unei desimi reduse buruienile îngreunează procesul de recoltare. De cele mai multe ori, buruienile sunt încă verzi la momentul maturării rapiței (mușetelul), scăzând viteza de recoltare și crescând umiditatea. Altele, precum turița, aduc în plus și impurificarea rapiței recoltate cu semințe de buruieni dificil de separat.

Rapița are nevoie de protecție împotriva buruienilor, înainte ca acestea să declanșeze concurența cu plantele de cultură, ceea ce înseamnă protecție în perioada toamnă. Desimea și distanța dintre rânduri sunt astfel deosebit de importante pentru controlul buruienilor. În câmpul experimental s-a constatat că, gradul de îmburuienare, la

recoltarea culturii, a crescut prin reducerea distanței dintre rânduri (fig. 6). Creșterea este cu 5% la distanța de 37,5 cm între rânduri și cu 20% la distanța de 50 cm între rânduri. Odată cu gradul de îmburuienare crește procentul buruienilor monocotiledonate și a dicotiledonatelor perene (fig. 7).

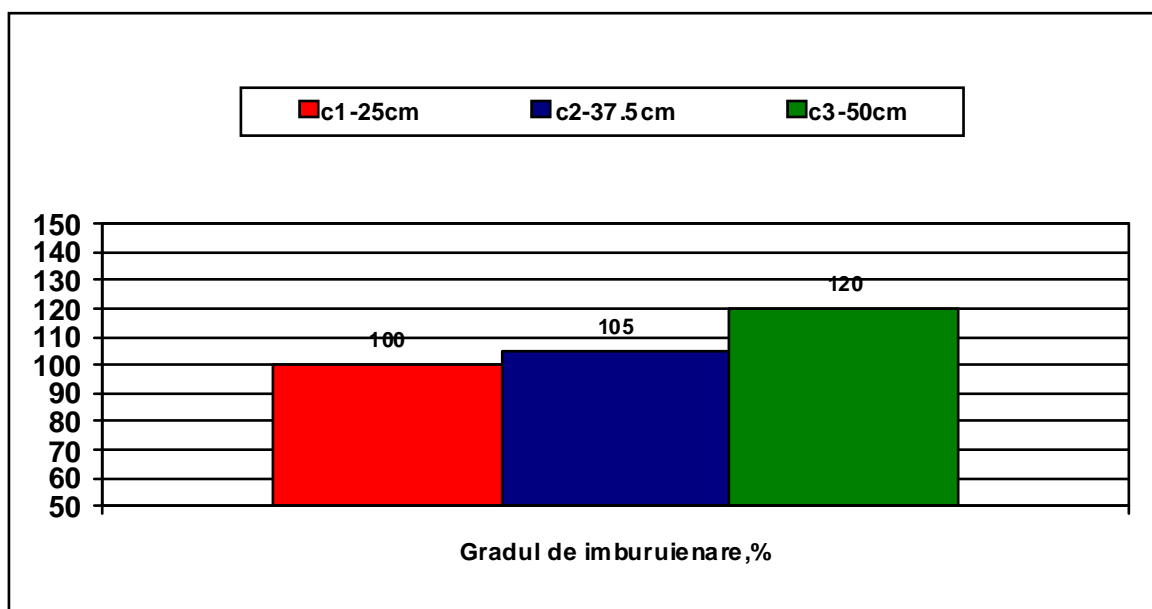
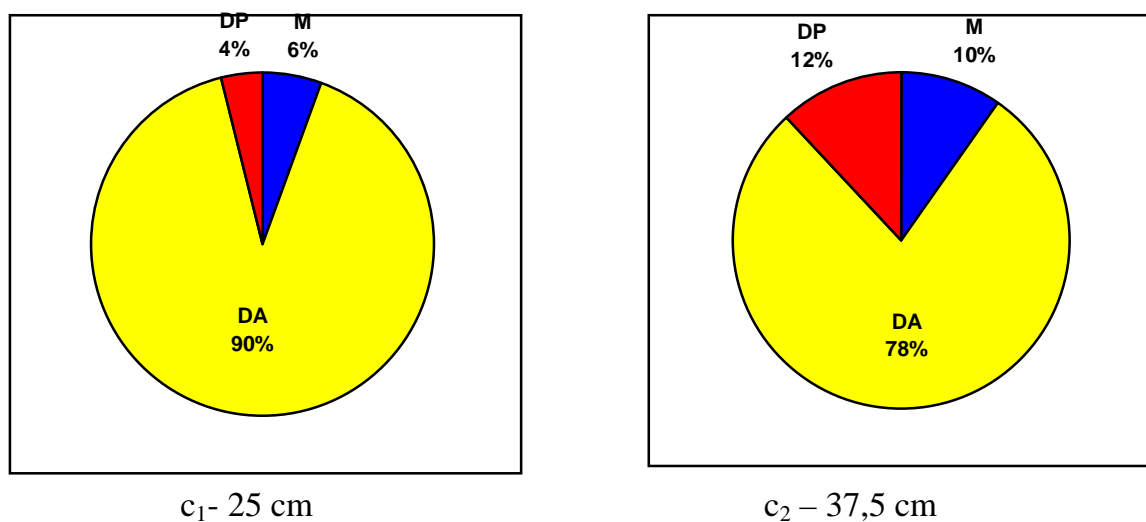
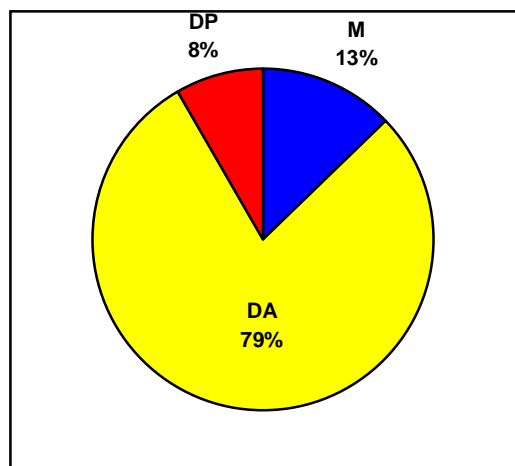


Fig. 6. Gradul de îmburuienare a culturii de rapiță în funcție de distanța dintre rânduri





$c_3 - 50 \text{ cm}$

Fig. 7. Influența distanței dintre rânduri asupra raportului dintre buruienile din cultura de rapiță de toamnă (M – monocotiledonate, DA – dicotiledonate anuale, DP – dicotiledonate perene)

5.5. REZULTATE EXPERIMENTALE MEDII DIN PERIOADA 2010-2014 PRIVIND INTERACȚIUNEA FACTORILOR STUDIAȚI ASUPRA PRODUCȚIILOR OBȚINUTE

Având în vedere importanța deosebită a culturii de rapiță de toamnă pentru Câmpia Careilor s-a luat în studiu pentru tematica de doctorat elemente de tehnologie cu importanță deosebită asupra productivității în această zonă, cum ar fi: epoca optimă de semănat, fertilizarea și distanța dintre rânduri. Din analiza datelor se constată că producțiile obținute sunt influențate în primul rând de condițiile climatice ale anului agricol, fiind cuprinse între: 3511,33-3969,67 kg/ha în anul agricol 2010-2011, 3678,00-3976,67 kg/ha în anul agricol 2012-2013, respectiv între 3901,00-4232,67 kg/ha în anul agricol 2013-2014.

5.5.1. Rezultate medii privind influența epocii de semănat asupra producției de rapiță (2010 – 2014)

Epoca de semănat are influență asupra producției de rapiță (tabelul 15).

Epoca de semănat are o importanță deosebită în relație cu condițiile climatice. Seceta din perioada semănatului poate determina răsărirea neuniformă sau întârzierea răsăritului, afectând producția, deoarece plantele răsărite cu întârziere pot fi distruse mai ușor de înghețurile timpurii din toamnă sau de cele din timpul iernii. În anii în care se

manifestă secetă în perioada semănatului, din cauza lipsei apei din sol, răsărirea are loc numai după prima ploaie. În aceste condiții au existat situații când semănatul în 25 august și 10 septembrie au condus la o răsărire foarte apropiată. Cu toate acestea, pentru Câmpia Careilor s-au înregistrat în perioada de experimentare, în majoritatea anilor, precipitații în perioada 5-7 septembrie. Acest considerent impune semănatul până la sfârșitul lunii august pentru a beneficia de aceste precipitații, suficiente pentru a determina germinația.

Din considerentele prezentate mai sus, producția medie cea mai mare, pentru perioada de cercetare 2010-2014, a fost înregistrată în cazul variantei de semănat în data de 25 august, respectiv 3894,21 kg/ha, diferențele de producție fiind negative pe măsură ce semănatul s-a efectuat mai târziu. Diferențele de producție (-15,74...-50,09 kg/ha) nu sunt asigurate statistic pentru semănatul în 10 și 13 septembrie, dar diferența de producție (-84,11 kg/ha) la semănatul în 15 septembrie este semnificativ negativă față de varianta martor.

Tabelul 15

Influența factorului A (epoca de semănat), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|----------------|
| a ₁ – 25.08 | 3894,21 | 100 | - | Mt | B |
| a ₂ – 10.09 | 3878,47 | 99,6 | -15,74 | - | AB |
| a ₃ – 13.09 | 3844,12 | 98,7 | -50,09 | - | AB |
| a ₄ – 15.09 | 3810,10 | 97,8 | -84,11 | 0 | A |
| DL (p 5%)=68,39 kg/ha; DL (p 1%)=103,56 kg/ha; DL (p 0,1%)=166,36 kg/ha; | | | | | |

Dezvoltarea corespunzătoare în toamnă a rapiței necesită 800-900 grade temperaturi active mai mari de zero grade, precipitații de cca. 10 litri/m², dar și o cantitate suficientă de elemente nutritive. Cu această cantitate de căldură, fertilizare optimă și condiții de umiditate corespunzătoare planta formează o rădăcină puternică și o rozetă din 6-8 frunze bine dezvoltate, stare biologică ce îi conferă plantei rezistență la factorii nefavorabili din timpul iernii, îndeosebi la temperaturile scăzute. Interacțiunea dintre epoca de semănat și fertilizare (tabelul 16) arată avantajele semănatului în 25 august la fertilizarea a₁b₁-8:24:24 (unde s-au înregistrat 3960,45 kg/ha), la fertilizarea

$a_1b_2 - 7:10:32$ (unde s-au realizat 3921,18 kg/ha). Semănatul în data de 10 septembrie nu determină diferențe semnificative, indiferent de varianta de fertilizare, chiar dacă producțiile sunt mai mici. Diferențe de producție semnificativ negative și distinct semnificativ negative sunt înregistrate numai la semănatul după 13 septembrie.

Tabelul 16

Interacțiuni A (epoca de semănat) la B (fertilizare), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|
| a_1b_1 | 3960,45 | 100 | - | Mt |
| a_2b_1 | 3905,70 | 98,6 | -54,74 | - |
| a_3b_1 | 3850,89 | 97,2 | -109,56 | 0 |
| a_4b_1 | 3812,67 | 96,3 | -147,78 | 00 |
| | | | | |
| a_1b_2 | 3921,18 | 100 | - | Mt |
| a_2b_2 | 3887,15 | 99,1 | -34,03 | - |
| a_3b_2 | 3871,70 | 98,7 | -49,48 | - |
| a_4b_2 | 3816,56 | 97,3 | -104,63 | 0 |
| | | | | |
| a_1b_3 | 3801,00 | 100 | - | Mt |
| a_2b_3 | 3842,56 | 101,1 | 41,56 | - |
| a_3b_3 | 3809,78 | 100,2 | 8,78 | - |
| a_4b_3 | 3801,08 | 100,0 | 0,07 | - |
| DL (p 5%)=90,94 kg/ha; DL (p 1%)=131,81 kg/ha; DL (p 0,1%)=198,13 kg/ha; | | | | |

Desimea de semănat, asigurată prin numărul de boabe germinabile pe m^2 , asigurată în teren și prin distanța dintre rândurile de rapiță, prezintă importanță datorită corelației sale pozitive cu numărul de plante prezente care formează desimea plantelor în lan și la recoltare. Interacțiunea dintre epoca de semănat și distanța dintre rânduri asigură diferențe, date în special de epoca de semănat, dar majoritatea fără asigurare statistică (tabelul 17). Se constată o ușoară tendință ca în cazul semănatului târziu, 13-15

septembrie, distanța mărită dintre rânduri (a_3c_3 , a_4c_3) să asigure producții apropiate de semănatul în epoca considerată optimă (a_2c_1).

Tabelul 17

Interacțiuni A (epoca de semănat) la C (distanța dintre rânduri), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|
| a_1c_1 | 3936,85 | 100 | - | Mt |
| a_2c_1 | 3872,52 | 98,4 | -64,33 | - |
| a_3c_1 | 3885,55 | 98,7 | -51,30 | - |
| a_4c_1 | 3798,56 | 96,5 | -138,29 | 00 |
| | | | | |
| a_1c_2 | 3885,70 | 100 | - | Mt |
| a_2c_2 | 3882,45 | 99,9 | -3,26 | - |
| a_3c_2 | 3843,11 | 98,9 | -42,59 | - |
| a_4c_2 | 3819,52 | 98,3 | -66,18 | - |
| | | | | |
| a_1c_3 | 3860,08 | 100 | - | Mt |
| a_2c_3 | 3880,44 | 100,5 | 20,37 | - |
| a_3c_3 | 3803,70 | 98,5 | -56,37 | - |
| a_4c_3 | 3812,22 | 98,8 | -47,85 | - |
| DL (p 5%)=76,51 kg/ha; DL (p 1%)=112,56 kg/ha; DL (p 0,1%)=173,39 kg/ha; | | | | |

Interacțiunea tuturor celor trei factori experimentali scoate în evidență avantajele variantei de semănat în 25 august ($a_1b_1c_1$ cu 4040,22 kg/ha) (tabelul 18). Întârzierea semănatului dar păstrând fertilizarea și distanța dintre rânduri martor, asigură cele mai semnificative, respectiv foarte distinct semnificativ negative diferențe de producție. Producții foarte apropiate, cu diferențe pozitive sau negative, dar fără asigurare statistică sunt înregistrate la semănatul în 10 septembrie.

Interacțiuni A (epoca de semănat) la B (fertilizare) și C (distanța dintre rânduri),
2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația |
|--|------------------|-----------------|-----------------------|--------------|
| a ₁ b ₁ c ₁ | 4040,22 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₁ c ₁ | 3900,89 | 96,6 | -139,33 | 0 |
| a ₃ b ₁ c ₁ | 3895,66 | 96,4 | -144,56 | 0 |
| a ₄ b ₁ c ₁ | 3770,22 | 93,3 | -270,00 | 000 |
| a ₁ b ₁ c ₂ | 3941,89 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₁ c ₂ | 3891,22 | 98,7 | -50,67 | - |
| a ₃ b ₁ c ₂ | 3865,44 | 98,1 | -76,45 | - |
| a ₄ b ₁ c ₂ | 3820,00 | 96,9 | -121,89 | 0 |
| a ₁ b ₁ c ₃ | 3899,22 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₁ c ₃ | 3925,00 | 100,7 | 25,78 | - |
| a ₃ b ₁ c ₃ | 3791,56 | 97,2 | -107,67 | - |
| a ₄ b ₁ c ₃ | 3847,78 | 98,7 | -51,45 | - |
| a ₁ b ₂ c ₁ | 3979,44 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₂ c ₁ | 3837,78 | 96,4 | -141,67 | 0 |
| a ₃ b ₂ c ₁ | 3900,89 | 98,0 | -78,56 | - |
| a ₄ b ₂ c ₁ | 3801,67 | 95,5 | -177,78 | 00 |
| a ₁ b ₂ c ₂ | 3888,66 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₂ c ₂ | 3883,56 | 99,9 | -5,11 | - |
| a ₃ b ₂ c ₂ | 3878,22 | 99,7 | -10,44 | - |
| a ₄ b ₂ c ₂ | 3802,78 | 97,8 | -85,88 | - |
| a ₁ b ₂ c ₃ | 3895,44 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₂ c ₃ | 3940,11 | 101,1 | 44,67 | - |
| a ₃ b ₂ c ₃ | 3836,00 | 98,5 | -59,44 | - |
| a ₄ b ₂ c ₃ | 3845,22 | 98,7 | -50,22 | - |
| a ₁ b ₃ c ₁ | 3790,89 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₃ c ₁ | 3878,89 | 102,3 | 88,00 | - |
| a ₃ b ₃ c ₁ | 3860,11 | 101,8 | 69,22 | - |
| a ₄ b ₃ c ₁ | 3823,78 | 100,9 | 32,89 | - |
| a ₁ b ₃ c ₂ | 3826,56 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₃ c ₂ | 3872,56 | 101,2 | 46,00 | - |
| a ₃ b ₃ c ₂ | 3785,67 | 98,9 | -40,89 | - |
| a ₄ b ₃ c ₂ | 3835,78 | 100,2 | 9,22 | - |
| a ₁ b ₃ c ₃ | 3785,56 | 100 | - | Mt |
| a ₂ b ₃ c ₃ | 3776,22 | 99,8 | -9,34 | - |
| a ₃ b ₃ c ₃ | 3783,56 | 99,9 | -2,00 | - |
| a ₄ b ₃ c ₃ | 3743,67 | 98,9 | -41,89 | - |

DL (p 5%)=109,02 kg/ha; DL (p 1%)=153,86 kg/ha; DL (p 0,1%)=221,62 kg/ha;

5.5.2. Rezultate medii privind influența fertilizării asupra producției de rapiță (2010 – 2014)

Fertilizarea este unul dintre elementele tehnologice cu cel mai mare impact asupra producției. Fertilizarea influențează producția de rapiță în funcție de compoziția îngrășământului complex (tabelul 19). Cea mai bună producție, de 3882,43 kg/ha este obținută în cazul fertilizării b_1 - 8:24:24 + microelemente. Producții mai reduse sunt obținute la fertilizarea b_2 - 7:10:32 + microelemente, dar fără asigurare statistică, respectiv b_3 - 16:26:7 + microelemente, cu asigurare statistică, diferența fiind distinct semnificativ negativă.

Tabelul 19

Influența factorului B (fertilizarea), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|----------------|
| b_1 -8:24:24 +microelemente | 3882,43 | 100 | - | Mt | A |
| b_2 -7:10:32 +microelemente | 3874,15 | 99,8 | -8,28 | - | B |
| b_3 -16:26:7 +microelemente | 3813,60 | 98,2 | -68,82 | 00 | B |
| DL (p 5%)=36,92 kg/ha; DL (p 1%)=50,86 kg/ha; DL (p 0,1%)=70,02 kg/ha; | | | | | |

Interacțiunea dintre fertilizare și epoca de semănat (tabelul 20), nu determină diferențe asigurate statistic cu excepția combinației b_3a_1 . Cele mai mari producții sunt asigurate de combinațiile b_1a_1 (3960,45 kg/ha) și b_2a_1 (3921,18 kg/ha).

Prelucrarea rezultatelor de producție obținute pentru perioada de experimentare 2010-2014, arată că combinațiile b_1 , b_2 cu c_1 , c_2 , nu dau practic diferențe asigurate statistic (tabelul 21). Aceasta înseamnă că se poate lua în considerare o distanță între rânduri cuprinsă între 25-37,5 cm, dar nu mai mare, iar fertilizarea echilibrată cu NPK asigură cele mai bune rezultate.

Tabelul 20

Interacțiuni B (fertilizare) la A (epoca de semănat), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| b ₁ a ₁ | 3960,45 | 100 | - | Mt | D |
| b ₂ a ₁ | 3921,18 | 99,0 | -39,26 | - | CD |
| b ₃ a ₁ | 3801,00 | 96,0 | -159,45 | 000 | A |
| b ₁ a ₂ | 3905,70 | 100 | - | Mt | CD |
| b ₂ a ₂ | 3887,15 | 99,5 | -18,56 | - | BCD |
| b ₃ a ₂ | 3842,56 | 98,4 | -63,15 | - | ABC |
| b ₁ a ₃ | 3850,89 | 100 | - | Mt | ABC |
| b ₂ a ₃ | 3871,70 | 100,5 | 20,81 | - | ABC |
| b ₃ a ₃ | 3809,78 | 98,5 | -41,11 | - | AB |
| b ₁ a ₄ | 3812,67 | 100 | - | Mt | AB |
| b ₂ a ₄ | 3816,56 | 100,1 | 3,89 | - | AB |
| b ₃ a ₄ | 3801,08 | 99,7 | -11,59 | - | A |
| DL (p 5%)=73,85 kg/ha; DL (p 1%)=101,71 kg/ha; DL (p 0,1%)=140,03 kg/ha; | | | | | |

Tabelul 21

Interacțiuni B (fertilizare) la C (distanța dintre rânduri), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|
| b ₁ c ₁ | 3901,75 | 100 | - | Mt |
| b ₂ c ₁ | 3879,94 | 99,4 | -21,81 | - |
| b ₃ c ₁ | 3838,42 | 98,4 | -63,33 | 0 |
| b ₁ c ₂ | 3879,64 | 100 | - | Mt |
| b ₂ c ₂ | 3863,31 | 99,6 | -16,33 | - |
| b ₃ c ₂ | 3830,14 | 98,7 | -49,50 | 0 |
| b ₁ c ₃ | 3865,89 | 100 | - | Mt |
| b ₂ c ₃ | 3879,19 | 100,3 | 13,30 | - |
| b ₃ c ₃ | 3772,25 | 97,6 | -93,64 | 000 |
| DL (p 5%)=47,71 kg/ha; DL (p 1%)=64,89 kg/ha; DL (p 0,1%)=87,43 kg/ha; | | | | |

Influența factorilor a și c asupra factorului b-fertilizare, scoate în evidență avantajele fertilizării b₁ în toate combinațiile, dar în special b₁a₁c₁, cu o producție de 4040,22 kg/ha (tabelul 22). Diferențele nu sunt asigurate statistic la toate combinațiile b₂a₂c₂, dar sunt diferențe asigurate statistic la combinațiile b₃a₃c₃.

Tabelul 22

Interacțiuni B (fertilizare) la A (epoca de semănat) și C (distanța dintre rânduri),
2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația |
|--|------------------|--------------|--------------------|--------------|
| b ₁ a ₁ c ₁ | 4040,22 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₁ c ₁ | 3979,44 | 98,5 | -60,78 | - |
| b ₃ a ₁ c ₁ | 3790,89 | 93,8 | -249,34 | 000 |
| b ₁ a ₁ c ₂ | 3941,89 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₁ c ₂ | 3888,66 | 98,6 | -53,23 | - |
| b ₃ a ₁ c ₂ | 3826,56 | 97,1 | 97,1 | 0 |
| b ₁ a ₁ c ₃ | 3899,22 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₁ c ₃ | 3895,44 | 99,9 | -3,78 | - |
| b ₃ a ₁ c ₃ | 3785,56 | 97,1 | -113,67 | 0 |
| b ₁ a ₂ c ₁ | 3900,89 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₂ c ₁ | 3837,78 | 98,4 | -63,11 | - |
| b ₃ a ₂ c ₁ | 3878,89 | 99,4 | -22,00 | - |
| b ₁ a ₂ c ₂ | 3891,22 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₂ c ₂ | 3883,56 | 99,8 | -7,67 | - |
| b ₃ a ₂ c ₂ | 3872,56 | 99,5 | -18,67 | - |
| b ₁ a ₂ c ₃ | 3925,00 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₂ c ₃ | 3940,11 | 100,4 | 15,11 | - |
| b ₃ a ₂ c ₃ | 3776,22 | 96,2 | -148,78 | 00 |
| b ₁ a ₃ c ₁ | 3895,66 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₃ c ₁ | 3900,89 | 100,1 | 5,22 | - |
| b ₃ a ₃ c ₁ | 3860,11 | 99,1 | -35,55 | - |
| b ₁ a ₃ c ₂ | 3865,44 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₃ c ₂ | 3870,22 | 100,3 | 12,78 | - |
| b ₃ a ₃ c ₂ | 3785,67 | 97,9 | -79,78 | - |
| b ₁ a ₃ c ₃ | 3791,56 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₃ c ₃ | 3836,00 | 101,2 | 44,44 | - |
| b ₃ a ₃ c ₃ | 3783,56 | 99,8 | -8,00 | - |
| b ₁ a ₄ c ₁ | 3770,22 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₄ c ₁ | 3801,67 | 100,8 | 31,44 | - |
| b ₃ a ₄ c ₁ | 3823,78 | 101,4 | 53,56 | - |
| b ₁ a ₄ c ₂ | 3820,00 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₄ c ₂ | 3802,78 | 99,5 | -17,22 | - |
| b ₃ a ₄ c ₂ | 3835,78 | 100,4 | 15,78 | - |
| b ₁ a ₄ c ₃ | 3847,78 | 100 | - | Mt |
| b ₂ a ₄ c ₃ | 3845,22 | 99,9 | -2,56 | - |
| b ₃ a ₄ c ₃ | 3743,67 | 97,3 | -104,11 | 0 |
| DL (p 5%)=95,43 kg/ha; DL (p 1%)=129,77 kg/ha; DL (p 0,1%)=174,86 kg/ha; | | | | |

5.5.3. Rezultate medii privind influența distanței dintre rânduri asupra producției de rapiță (2010 – 2014)

Distanța dintre rânduri trebuie stabilită în funcție de materialul biologic folosit și starea culturală a terenului. Pentru Câmpia Careilor se utilizează de regulă distanța de 25 cm între rânduri. Din datele medii obținute, pe perioada de cercetare, se constată că cea mai bună producție se obține în varianta martor (tabelul 23). Atât semănatul la 37,5 cm, cât și la 50 cm determină producții mai mici, dar numai la ultima graduare diferența este asigurată statistic.

Tabelul 23

Influența factorului C (distanța dintre rânduri), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| c ₁ – 25 cm | 3873,37 | 100 | - | Mt | B |
| c ₂ – 37,5 cm | 3857,69 | 99,6 | -15,68 | - | AB |
| c ₃ – 50 cm | 3839,11 | 99,1 | -34,26 | 0 | A |
| DL (p 5%)=21,39 kg/ha; DL (p 1%)=28,56 kg/ha; DL (p 0,1%)=37,26 kg/ha; | | | | | |

Epoca de semănat determină modificări semnificative în relație cu distanța dintre rânduri pentru semănatul în 25 august. Semănatul la această dată asigură cea mai mare producție la distanța de 25 cm între rânduri (3936,85 kg/ha), iar producțiile se reduc la distanța de 37,5 cm, respectiv 50 cm între rânduri (tabelul 24). La celelalte epoci de semănat diferențele de producție, la creșterea distanței dintre rânduri, nu mai sunt asigurate statistic (cu excepția variantei c₃a₃).

Fertilizarea de tipul 8:24:24, în combinație cu distanța între rânduri de 25 cm, asigură cea mai mare producție, respectiv 3901,75 kg/ha (tabelul 25). Producțiile medii la celelalte combinații sunt egale sau mai mici, fără diferențe asigurate statistic, cu excepția combinației c₃b₃ unde diferența este foarte distinct semnificativ negativă.

Tabelul 24

Interacțiuni C (distanța dintre rânduri) la A (epoca de semănat), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| c ₁ a ₁ | 3936,85 | 100 | - | Mt | D |
| c ₂ a ₁ | 3885,70 | 98,7 | -51,15 | 0 | C |
| c ₃ a ₁ | 3860,08 | 98,0 | -76,78 | 00 | BC |
| | | | | | |
| c ₁ a ₂ | 3872,52 | 100 | - | Mt | C |
| c ₂ a ₂ | 3882,45 | 100,3 | 9,93 | - | C |
| c ₃ a ₂ | 3880,44 | 100,2 | 7,93 | - | C |
| | | | | | |
| c ₁ a ₃ | 3885,55 | 100 | - | Mt | C |
| c ₂ a ₃ | 3843,11 | 98,9 | -42,44 | - | ABC |
| c ₃ a ₃ | 3803,70 | 97,9 | -81,85 | 000 | A |
| | | | | | |
| c ₁ a ₄ | 3798,56 | 100 | - | Mt | A |
| c ₂ a ₄ | 3819,52 | 100,6 | 20,96 | - | AB |
| c ₃ a ₄ | 3812,22 | 100,4 | 13,67 | - | A |
| DL (p 5%)=42,77 kg/ha; DL (p 1%)=57,12 kg/ha; DL (p 0,1%)=74,52 kg/ha; | | | | | |

Tabelul 25

Interacțiuni C (distanța dintre rânduri) la B (fertilizare), 2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| c ₁ b ₁ | 3901,75 | 100 | - | Mt | C |
| c ₂ b ₁ | 3879,64 | 99,4 | -22,11 | - | C |
| c ₃ b ₁ | 3865,89 | 99,1 | -35,86 | - | BC |
| | | | | | |
| c ₁ b ₂ | 3879,94 | 100 | - | Mt | C |
| c ₂ b ₂ | 3863,31 | 99,6 | -16,64 | - | BC |
| c ₃ b ₂ | 3879,19 | 100,0 | -0,75 | - | C |
| | | | | | |
| c ₁ b ₃ | 3838,42 | 100 | - | Mt | B |
| c ₂ b ₃ | 3830,14 | 99,8 | -8,28 | - | B |
| c ₃ b ₃ | 3772,25 | 98,3 | -66,17 | 000 | A |
| DL (p 5%)=37,04 kg/ha; DL (p 1%)=49,46 kg/ha; DL (p 0,1%)=64,54 kg/ha; | | | | | |

Interacțiunea factorului c - distanța dintre rânduri cu ceilalți doi factori experimentali, arata ca cea mai bună combinație este c₁a₁b₁, cu 4040,22 kg/ha (tabelul 26).

Tabelul 26

Interacțiuni C (distanța dintre rânduri) la A (epoca de semănat) și B (fertilizare),
2010-2014

| Varianta | Producție, kg/ha | Producție, % | Diferența, ± kg/ha | Semnificația | Test Duncan |
|--|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------|-------------|
| c ₁ a ₁ b ₁ | 4040,22 | 100 | - | Mt | K |
| c ₂ a ₁ b ₁ | 3941,89 | 97,6 | -98,33 | 0 | IJ |
| c ₃ a ₁ b ₁ | 3899,22 | 96,5 | -141,00 | 000 | GHIJ |
| c ₁ a ₁ b ₂ | 3979,44 | 100 | - | Mt | JK |
| c ₂ a ₁ b ₂ | 3888,66 | 97,7 | -90,78 | 0 | FGHI |
| c ₃ a ₁ b ₂ | 3895,44 | 97,9 | -84,00 | 0 | GHIJ |
| c ₁ a ₁ b ₃ | 3790,89 | 100 | - | Mt | ABCDE |
| c ₂ a ₁ b ₃ | 3826,56 | 100,9 | 35,67 | - | ABCDEFG |
| c ₃ a ₁ b ₃ | 3785,56 | 99,9 | -5,33 | - | ABCD |
| c ₁ a ₂ b ₁ | 3900,89 | 100 | - | Mt | GHIJ |
| c ₂ a ₂ b ₁ | 3891,22 | 99,8 | -9,67 | - | FGHI |
| c ₃ a ₂ b ₁ | 3925,00 | 100,6 | 24,11 | - | HIJ |
| c ₁ a ₂ b ₂ | 3837,78 | 100 | - | Mt | BCDEFGH |
| c ₂ a ₂ b ₂ | 3883,56 | 101,2 | 45,78 | - | FGHI |
| c ₃ a ₂ b ₂ | 3940,11 | 102,7 | 102,34 | ** | IJ |
| c ₁ a ₂ b ₃ | 3878,89 | 100 | - | Mt | EFGHI |
| c ₂ a ₂ b ₃ | 3872,56 | 99,8 | -6,33 | - | DEFGHI |
| c ₃ a ₂ b ₃ | 3776,22 | 97,4 | -102,67 | 00 | ABC |
| c ₁ a ₃ b ₁ | 3895,66 | 100 | - | Mt | GHIJ |
| c ₂ a ₃ b ₁ | 3865,44 | 99,2 | -30,22 | - | CDEFGHI |
| c ₃ a ₃ b ₁ | 3791,56 | 97,3 | -104,11 | 00 | ABCDE |
| c ₁ a ₃ b ₂ | 3900,89 | 100 | - | Mt | GHIJ |
| c ₂ a ₃ b ₂ | 3878,22 | 99,4 | -22,67 | - | EFGHI |
| c ₃ a ₃ b ₂ | 3836,00 | 98,3 | -64,89 | - | BCDEFGH |
| c ₁ a ₃ b ₃ | 3860,11 | 100 | - | Mt | BCDEFGHI |
| c ₂ a ₃ b ₃ | 3785,67 | 98,1 | -74,44 | 0 | ABCD |
| c ₃ a ₃ b ₃ | 3783,56 | 98,0 | -76,55 | 0 | ABCD |
| c ₁ a ₄ b ₁ | 3770,22 | 100 | - | Mt | AB |
| c ₂ a ₄ b ₁ | 3820,00 | 101,3 | 49,78 | - | ABCDEF |
| c ₃ a ₄ b ₁ | 3847,78 | 102,1 | 77,55 | * | BCDEFGH |
| c ₁ a ₄ b ₂ | 3801,67 | 100,0 | - | Mt | ABCDEF |
| c ₂ a ₄ b ₂ | 3802,78 | 100,0 | 1,11 | - | ABCDEF |
| c ₃ a ₄ b ₂ | 3845,22 | 101,1 | 43,55 | - | BCDEFGH |
| c ₁ a ₄ b ₃ | 3823,78 | 100,0 | - | Mt | ABCDEF |
| c ₂ a ₄ b ₃ | 3835,78 | 100,3 | 12,00 | - | BCDEFGH |
| c ₃ a ₄ b ₃ | 3743,67 | 97,9 | -80,11 | 0 | A |

DL (p 5%)=74,08 kg/ha; DL (p 1%)=98,93 kg/ha; DL (p 0,1%)=129,08 kg/ha;

Capitolul 6

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Cercetările efectuate pentru elaborarea tezei de doctorat s-au realizat în perioada 2010-2014 și au ca ipoteză de lucru posibilitățile tehnice de optimizare a tehnologiei de cultivare a rapiței, pornind de la o experiență trifactorială cu următorii factori experimentali: epoca de semănat, fertilizarea și distanța dintre rânduri.

Experiențele au fost organizate după metoda parcelelor subdivizate. Alegerea acestei metode de așezare a experiențelor este impusă de dificultatea graduărilor factorilor experimentali. Suprafața parcelei experimentale a fost de 3708 m², iar numărul repetițiilor de 36.

Rezultatele cercetărilor privind cultivarea rapiței de toamnă în condițiile din Câmpia Careilor, în decursul anilor 2010-2014, conduc la următoarele concluzii generale și recomandări:

1. Numărul de plante recoltabile la m² reprezintă un indicator important pentru a stabili influența factorilor experimentali asupra dezvoltării culturii de rapiță. Cel mai mare număr de plante/m² a fost înregistrat la varianta semănată în 10 septembrie, respectiv 55,61 plante/m², urmat de varianta semănată în 13 septembrie cu 53,23 plante/m². Graduările b₂ și b₃ la fertilizare (53,24-57,63 plante/m²) și semănatul la distanța de 37,5-50 cm între rânduri au asigurat cele mai bune valori a acestui indicator (51,2-51,87 plante/m²).
2. Analiza rezultatelor privind influența celor trei factori experimentali asupra MMB la rapița de toamnă arată influența semnificativă a semănatului în data de 25 septembrie, respectiv 10 septembrie cu cele mai mari valori, de 5,89-5,96 grame. Diferențele obținute ca urmare a graduărilor factorului fertilizare nu prezintă diferențe asigurate statistic, iar în cazul graduării factorului distanța dintre rânduri se constată cea mai mare valoare determinată, respectiv 5,86 grame la semănatul la 50 cm între rânduri.
3. Desimea și distanța dintre rânduri sunt deosebit de importante pentru controlul buruienilor la cultura de rapiță de toamnă. În câmpul experimental s-a constatat că, gradul de îmburuienare, la recoltarea culturii, a crescut prin reducerea distanței dintre rânduri. Creșterea este cu 5% la distanța de 37,5 cm între rânduri și cu 20%

la distanța de 50 cm între rânduri. Odată cu gradul de îmburuienare crește procentul buruienilor monocotiledonate și a dicotiledonatelor perene.

4. Din analiza datelor anuale se constată că producțiile obținute sunt influențate în primul rând de condițiile climatice ale anului agricol, fiind cuprinse între: 3511,33-3969,67 kg/ha în anul agricol 2010-2011, între 3678,00-3976,67 kg/ha în anul agricol 2012-2013, respectiv între 3901,00-4232,67 kg/ha în anul agricol 2013-2014.

Influența epocii de semănat:

5. Producția medie cea mai mare, pentru perioada de cercetare 2010-2014, a fost înregistrată în cazul variantei de semănat în data de 25 august, respectiv 3894,21 kg/ha, diferențele de producție fiind negative pe măsură ce semănatul s-a efectuat mai târziu. Diferențele de producție (-15,74...-50,09 kg/ha) nu sunt asigurate statistic pentru semănatul în 10 și 13 septembrie, dar diferența de producție (-84,11 kg/ha) la semănatul în 15 septembrie este semnificativ negativă față de varianta martor (25 august).
6. Interacțiunea dintre epoca de semănat și fertilizare arată avantajele semănatului în 25 august la fertilizarea a_1b_1 -8:24:24 (unde s-au înregistrat 3960,45 kg/ha) și la fertilizarea a_1b_2 – 7:10:32 (unde s-au realizat 3921,18 kg/ha). Semănatul în data de 10 septembrie nu determină diferențe semnificative, indiferent de varianta de fertilizare, chiar dacă producțiile sunt mai mici. Diferențe de producție semnificativ negative și distinct semnificativ negative sunt înregistrate numai la semănatul după 13 septembrie.
7. Interacțiunea tuturor celor trei factori experimentali scoate în evidență avantajele variantei de semănat în 25 august ($a_1b_1c_1$ cu 4040,22 kg/ha). Întârzierea semănatului dar păstrând fertilizarea și distanța dintre rânduri martor, asigură cele mai semnificative, respectiv foarte distinct semnificativ negative diferențe de producție.

Influența fertilizării:

8. Fertilizarea este unul dintre elementele tehnologice cu cel mai mare impact asupra producției. Fertilizarea influențează producția de rapiță în funcție de compoziția îngrășământului complex. Cea mai bună producție, de 3882,43 kg/ha este obținută

în cazul fertilizării b_1 - 8:24:24 + microelemente. Producții mai reduse sunt obținute la fertilizarea b_2 - 7:10:32 + microelemente, dar fără asigurare statistică, respectiv b_3 - 16:26:7 + microelemente, cu asigurare statistică, diferența fiind distinct semnificativ negativă.

9. Interacțiunea dintre fertilizare și epoca de semănat, nu determină diferențe asigurate statistic cu excepția combinației b_3a_1 . Cele mai mari producții sunt asigurate de combinațiile b_1a_1 (3960,45 kg/ha) și b_2a_1 (3921,18 kg/ha).
10. Influența factorilor a și c asupra factorului b-fertilizare, scoate în evidență avantajele fertilizării b_1 în toate combinațiile, dar în special $b_1a_1c_1$, cu o producție de 4040,22 kg/ha. Diferențele nu sunt asigurate statistic la toate combinațiile $b_2a_2c_2$, dar sunt diferențe asigurate statistic la combinațiile $b_3a_3c_3$.

Influența distanței dintre rânduri:

11. Distanța dintre rânduri trebuie stabilită în funcție de materialul biologic folosit și starea culturală a terenului. Pentru Câmpia Careilor se utilizează de regulă distanța de 25 cm între rânduri. Din datele medii obținute, pe perioada de cercetare, se constată că cea mai bună producție se obține în varianta martor (25 cm). Atât semănatul la 37,5 cm, cât și la 50 cm determină producții mai mici, dar numai la ultima graduare diferența este asigurată statistic.
12. Epoca de semănat determină modificări semnificative în relație cu distanța dintre rânduri pentru semănatul în 25 august. Semănatul la această dată asigură cea mai mare producție la distanța de 25 cm între rânduri (3936,85 kg/ha), iar producțiile se reduc la distanța de 37,5 cm, respectiv 50 cm între rânduri. La celelalte epoci de semănat diferențele de producție, la creșterea distanței dintre rânduri, nu mai sunt asigurate statistic (cu excepția variantei c_3a_3).
13. Fertilizarea de tipul b_1 -8:24:24, în combinație cu distanța între rânduri de 25 cm, asigură cea mai mare producție, respectiv 3901,75 kg/ha. Producțiile medii la celelalte combinații sunt egale sau mai mici, fără diferențe asigurate statistic, cu excepția combinației c_3b_3 unde diferența este foarte distinct semnificativ negativă.

RECOMANDĂRI

În urma analizării concluziilor prezentate mai sus, se desprind câteva recomandări, după cum urmează:

1. Cercetarile realizate conduc la recomandarea ca semănatul în Câmpia Careilor trebuie realizat la sfârșitul lunii august. Epoca de semănat are o importanță deosebită în relație cu condițiile climatice. Seceta din perioada semănatului poate determina răsărirea neuniformă sau întârzierea răsăritului, afectând producția, deoarece plantele răsărite cu întârziere pot fi distruse mai ușor de înghețurile timpurii din toamnă sau de cele din timpul iernii. În anii în care se manifestă secetă în perioada semănatului, din cauza lipsei apei din sol, răsărirea are loc numai după prima ploaie. În aceste condiții au existat situații când semănatul în 25 august și 10 septembrie au condus la o răsărire foarte apropiată. Cu toate acestea, pentru Câmpia Careilor s-au înregistrat în perioada de experimentare, în majoritatea anilor, precipitații în perioada 5-7 septembrie. Acest considerent impune semănatul până la sfârșitul lunii august pentru a beneficia de aceste precipitații, suficiente pentru a determina germinația.
2. Fertilizarea influențează producția de rapiță în funcție de compoziția îngrășământului complex. Cele mai bune rezultate se obțin în cazul fertilizării $b_1 - 8:24:24 + \text{microelemente}$, precum și a fertilizării $b_2 - 7:10:32 + \text{microelemente}$. Fertilizarea este unul dintre elementele tehnologice cu cel mai mare impact asupra producției.
3. Distanța dintre rânduri recomandată pentru zona de cercetare este de 25 cm, respectiv 37,5 cm. Desimea de semănat, asigurată prin numărul de boabe germinabile pe m^2 , asigurată în teren și prin distanța dintre rândurile de rapiță, prezintă importanță datorită corelației sale pozitive cu numărul de plante/ m^2 prezente care formează desimea plantelor în lan și la recoltare. Distanța dintre rânduri are influență și asupra MMB-ului dar și asupra îmburuienării culturii de rapiță.

BIBLIOGRAFIE

1. Balodis, O., Z. Gaile, 2009, Influence of agroecological factors on winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) autumn growth. In Research for rural development, pag. 36-43, 15th Annual International Scientific Conference on Research for Rural, Latvia Univ Agr, Jelgava.
2. Berea, N., 1998, Contribuții la cuantificarea efectului epocii de semănat asupra duratei principalelor fenofaze și producției la câteva soiuri de rapiță (*Brassica napus* L. ssp *oleifera* Metz), la SCAZ. Secuieni-Neamț, Teză de doctorat, Iași.
3. Borcean, I., 2003, Fitotehnie, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași.
4. Champolivier, L., A. Merrien, 1996, Effects of water stress applied at different growth stages to *Brassica napus* L. var. *oleifera* on yield, yield components and seed quality. European Journal of Agronomy, vol. 5 (3-4), pag. 153-160.
5. Cernea, S., 1997, Fitotehnie, Ed. Genesis, Cluj-Napoca.
6. Guș, P., N. Cordoș, I. Mihaiu, T. Rusu, I. Ivan, 2003, Rapița – tehnologie de cultivare; aliment și combustibil. Editura “Risoprint”, Cluj-Napoca.
7. Iacomî, B., 1996, Fitopatologie. Editura Didactică și Pedagogică București.
8. Iacomî B., 1996, Atenție la culturile de rapiță, Cereale și plante tehnice, nr. 8-9, p. 25.
9. Muntean L.S., S. Cernea, G. Morar, M.M. Duda, D.I. Vârban, S. Muntean și C. Moldovan, 2014. Fitotehnice, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca.
10. Naum, T. și M. Grigore, 1974. Geomorfologie. Editura didactică și pedagogică București.
11. Rey, Violette, G. Octavian, I. Ianoș, M. Pătroescu, 2002, Atlasul României. Grupul editorial RAO.
12. Rusu, T., P. I. Moraru, M. L. Soptorean, 2012, Soil temperature and moisture monitoring and recommendations on the optimum sowing period for the main crops in the Transylvanian Plain. 8th International Soil Science Congress on Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management – May 15-17 2012, Cesme – Izmir, Turcia, Volume IV – Impact of Climate Change on Soils, p. 15-20.
13. Săndulache, M. I., 2015, Câmpia de Vest – localizare și caracteristici, on-line: http://www.unibuc.ro/prof/sandulache_m_i/Campia_de_Vest.php

14. Scott, R. K., E. A. Ogunremi, J. D. Ivins and N. J. Mendham, 2009, The effect of fertilizers and harvest date on growth and yield of oilseed rape sown in autumn and spring. *The Journal of Agricultural Science*, vol. 81(02), pag. 287-293.
15. Sieling, K., 2014, Efficient N management using winter oilseed rape. In: *Sustainable Agriculture Vol. 2*, Springer-Verlag Heidelberg.
16. Tabără, V., 2005, *Fitotehnie*, vol. I, Plante tehnice-oleaginoase și textile, Ed. Brumar, Timișoara.
17. Thomas, D. L., Breve, M. A., Raymer, P. L., DaSilva, J. F. K., 1990, Planting date effect and double-cropping potential of rape in the southeastern United States. *Journal Applied Agricultural Research*, vol. 5 No. 3 pag. 205-211.
18. Velicka, R., M. Rimkeviciene, L. Novickiene, N. Anisimoviene, I. Brazauskiene, 2005. Improvement of Oil Rape Hardening and Frost Tolerance. *Russian Journal of Plant Physiology*, vol. 52 (4), pag. 473-480.
19. Zamfirescu N., Velican V., Săulescu N., Safta I., Canțar E., 1965, *Fitotehnie*. vol II, Ed. Agro-Silvică, București.
20. ***Enciclopedia Geografică a României, 1982, Editura Științifică și Enciclopedică, București.
21. ***FAO, 2012: <http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/ess-yearbook>
22. *** Anuarul statistic al României pe anul 2000-2012.
23. SRTS, 2003, *Romanian System of Soil Taxonomy*, Estfalia Publishing House, Bucharest.