

**PROTECȚIA INTEGRATĂ A CULTURII CARTOFULUI  
ÎMPOTRIVA AGENȚILOR PATOGENI, ÎN CONTEXTUL UNEI  
AGRICULTURI ECOLOGICE – rezumat teză de doctorat**

**INTEGRATED PROTECTION OF POTATO CROP AGAINST  
PATHOGEN AGENTS, WITHIN ECOLOGICAL  
AGRICULTURE - phd. thesis abstract**

**Ioan Brașovean**  
USAMV Cluj-Napoca

Teza de doctorat a fost realizată sub îndrumarea domnului  
**Prof. univ. dr. Viorel FLORIAN**

**INTRODUCERE**

Printre obiectivele majore ale asigurării cu hrană a omenirii se găsește și cartoful care a avut și continuă să aibă un mare rol în creșterea resurselor alimentare din multe zone geografice ale lumii. Considerat pe bună dreptate „a doua pâine” a lumii, cartoful este unul dintre cele mai agreate alimente.

Valoarea energetică a cartofului reprezintă o treime din cea a pâinii, jumătate din cea a ouălor și cărnii, fiind de două ori mai mare decât a morcovilor și de trei ori mai mare decât a verzei sau tomatelor. Aceasta se datorează conținutului ridicat în amidon, unor cantități însemnate de proteine, vitamine sau săruri minerale în compoziția tuberculului (AGLAIA MOGÂRZAN și colab., 2004).

În prezent, datorită exploziei demografice, cartoful, alături de alte câteva plante, reprezintă o speranță pentru asigurarea necesarului de hrană al omenirii, concurând cu cele mai importante alimente: cereale, carne, fructe. Necesitatea găsirii unei noi strategii în combaterea bolilor a devenit stringentă odată cu constatarea efectelor secundare negative tot mai pronunțate ale aplicării pesticidelor pe scară largă. Combaterea integrată este o direcție modernă de combatere a buruienilor, bolilor și dăunătorilor, caracterizată prin îmbinarea mijloacelor de combatere chimică, biologică, agrotehnică, fizică precum și prin folosirea la maximum a factorilor naturali de limitare a dezvoltării organismelor dăunătoare (OANCEA, 1998).

Organizația internațională de combatere biologică (C.I.L.B.) a definit în 1974 termenul de **combatere integrată** ca fiind „un concept de luptă care utilizează un ansamblu de metode satisfăcând în același

timp exigențele economice, ecologice și sociologice, acordând prioritate în mod deliberat utilizării elementelor naturale de limitare și respectând pragurile de toleranță.” (FLORIAN, 1994).

Teza de doctorat cuprinde rezultatele cercetărilor efectuate în anii 2006-2008, vizând controlul integrat al principalilor agenți patogeni din cultura cartofului, în condițiile aplicării unor tratamente diferențiate cu produse convenționale și neconvenționale.

Pentru sprijinul acordat pe parcursul efectuării cercetărilor, țin să le mulțumesc tuturor celor care au fost implicați, într-un mod sau altul și care au contribuit la realizarea acestei teze de doctorat.

## **1. MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE**

### **1.1 JUSTIFICAREA ALEGERII TEMEI ȘI OBIETIVELE CERCETĂRILOR**

Principalul obiectiv al agriculturii ecologice este de a obține produse agricole sănătoase și sigure pentru consumatori, având în vedere protecția mediului. Mențiunea de “Produce ecologic” garantează că acel produs este rezultatul unui mod de producție care exclude utilizarea produselor chimice de sinteză și protejează mediul înconjurător. Necesitatea găsirii unei noi strategii în combaterea bolilor a devenit stringentă odată cu constatarea efectelor secundare negative tot mai pronunțate, ale aplicării pesticidelor pe scară largă. În unele țări, cu agricultură avansată, a existat tendința de a se apela la 15 – 20 de tratamente într-o perioadă de vegetație la unele culturi, în scopul menținerii la zero a atacului de boli și dăunători.

#### **Obiectivele temei de cercetare**

Tema de cercetare propusă, care constituie și titlul tezei de doctorat se intitulază „**PROTECȚIA INTEGRATĂ A CULTURII CARTOFULUI ÎMPOTRIVA AGENȚILOR FITOPATOGENI ÎN CONTEXTUL UNEI AGRICULTURI ECOLOGICE**”, iar pe parcursul desfășurării acesteia, s-a urmărit în principal elaborarea unui complex integrat de prevenire și combatere a bolilor cartofului, punându-se accent pe metode ecologice, înlocuirea metodelor și a tehnologiilor convenționale, care, în urma studiilor efectuate, au demonstrat că sunt mai puțin eficiente din punct de vedere al productivității, calității, sănătății populației și mediului și eficienței economice.

În cadrul obiectivelor specifice, s-au urmărit îndeaproape următoarele elemente:

1. studiul pretabilității soiurilor de cartof în sistemul de agricultură ecologică;
2. apariția, evoluția și manifestarea patogenilor cartofului în condițiile unei tehnologii de cultură ecologică;
3. testarea unor produse noi și/sau utilizate la alte culturi pentru patogenii cartofului;
4. efectul aplicării tratamentelor cu fertilizanți foliari speciali asupra bolilor cartofului;
5. identificarea altor produse naturale în controlul bolilor și în strânsă legătură cu protecția mediului înconjurător;
6. comportarea soiurilor la atacul patogenilor micotici în agricultura ecologică și stabilirea sortimentului de soiuri pentru zone de interes;
7. studiul corelațiilor și interdependenței dintre factorii climatici, tehnologici și manifestarea și evoluția bolilor la cartof

## 1.2 PROTOCOLUL EXPERIMENTAL

Pentru realizarea obiectivelor urmărite s-a conceput o experiență polifactorială, de tipul 2 x 6 x 13, în 3 repetiții, pentru testarea eficacității unor tratamente convenționale și neconvenționale în combaterea principalelor boli ale cartofilor semitârzii și o experiență polifactorială, cu aceleași obiective pentru soiurile de cartofi semitimpurii în perioada 2007-2008.

În anul 2006 a fost înființată o experiență bifactorială de tipul 5 x 9 în 3 repetiții.

**1. Experiență bifactorială, pentru controlul agenților patogeni din cultura cartofului (2006)**, cu următorii factori: Factorul A = soiul, cu 5 graduări: Robusta, Rozal, Redsec, Amelia și Productiv; Factorul B = tratamentul, cu 9 graduări: Argilă, Zer, Zeamă Bordeleză, Bentonită, Oxiclorura de Cu, Lapte tras, Hidroxid de Cu, Argilă nutritivă și Permanganat de K.

În condițiile în care, în anul 2007, a fost aprobat pentru finanțare proiectul de cercetare tip TD-PN II, cu titlul „Protecția integrată a culturii cartofului împotriva agenților fitopatogeni în contextul unei agriculturi ecologice”(cod CNCSIS 340, nr. 444/2007), în cadrul grupului de lucru s-a decis extinderea cercetărilor.

În acest sens, au fost achiziționate 6 produse neconvenționale noi cu efect de fitoprotecție împotriva atacului principalelor boli din cultura

cartofului. Numărul de soiuri luate în studiu a fost extins, achiziționându-se 7 soiuri noi, din grupe diferite de precocitate, cu scopul de a efectua cercetări privind comportarea acestora în condițiile pedoclimatice ale câmpului experimental, în urma aplicării tratamentelor diferențiate.

Ținând cont de acest fapt, în continuare, este prezentat protocolul experimental din anii 2007 și 2008, urmat de rezultatele experimentale obținute în urma aplicării unor tratamente cu produse convenționale și neconvenționale asupra soiurilor de cartof din grupe diferite de precocitate, în ceea ce privește gradul de atac și producțiile înregistrate în anii experimentali.

**2. Experiență polifactorială, pentru controlul agenților patogeni din cultura cartofului (soiurile semitimpurii), cu următorii factori:**

Factorul A = anul experimental: 1. 2007  
2. 2008

Factorul B = tratamentul folosit: 1. **Zeamă bordeleză**  
2. Argilă  
3. Bentonită  
4. Oxiclorură de Cu  
5. Hidroxid de Cu  
6. Agilă nutritivă  
7. Permanganat de K  
8. Atonik  
9. Bionat  
10. Biostar  
11. Glutaxim  
12. Terra Sorb Foliar  
13. Maxiroot

Factorul C = soiurile semitimpurii: 1. **Robusta**  
2. Amelia  
3. Christian  
4. Dacia  
5. Impala  
6. Roclas

**3. Experiență polifactorială, pentru controlul agenților patogeni din cultura cartofului (soiurile semitârzii), cu următorii factori:**

Factorul A = anul experimental: 1. 2007  
2. 2008

- Factorul B = tratamentul folosit:
1. **Zeamă bordeleză**
  2. Argilă
  3. Bentonită
  4. Oxiclорură de Cu
  5. Hidroxid de Cu
  6. Agilă nutritivă
  7. Permanganat de K
  8. Atonik
  9. Bionat
  10. Biostar
  11. Glutaxim
  12. Terra Sorb Foliar
  13. Maxiroot
- Factorul C = soiurile semitârzii:
1. **Redsec**
  2. Productiv
  3. Rozal
  4. Laura
  5. Armonia
  6. Santé

### 1.3 MATERIALUL BIOLOGIC UTILIZAT

Pentru prima experiență înființată, s-au luat în studiu 6 soiuri de carofi semitimpurii. Aceste soiuri sunt următoarele: Robusta, Amelia, Christian, Dacia, Impala și Roclas. Pentru cea de a doua experiență, soiurile luate în studiu au fost: Redsec, Productiv, Rozal, Laura, Armonia și Santé (vezi tabel 5.1, și tabel 5.2).

### 1.4 CRITERII ȘI NORME DE APRECIERE A ATACULUI DE BOLI LA CULTURA CARTOFULUI UTILIZATE ÎN EXPERIENȚĂ

Ca urmare a infecțiilor de agenți patogeni și dăunători, la plantele de cultură se disting două momente principale: atacul și paguba. Atacul este valoric prin frecvență (F%), intensitate (I%) și grad de atac (GA%).

Frecvența atacului este valoarea relativă a numărului de plante sau organe ale plantei atacate (n) raportate la numărul de plante sau organe observate (N). Valoarea frecvenței se apreciază prin observații directe asupra unui număr de plante sau organe, în funcție de cazuri și condiții existând diverse metode de luare a probelor sau de efectuare a

observațiilor. În urma observațiilor, datele brute se generalizează prin relația:

$$F\% = \frac{nx100}{N}$$

Intensitatea atacului este valoarea relativă prin care este dat gradul de acoperire sau de extindere a atacului pe plantă, raportând suprafața atacată la suprafața totală observată. Drept criterii pentru redarea intensității se folosesc scări ce pot avea număr diferit de clase de notare (cu 4-5-6-10 clase). În majoritatea cazurilor, în țara noastră se folosește în prezent scara cu 6 clase de intensitate a atacului (OROIAN, 2002) (vezi tabel 5.3).

Expresia relativă a atacului este dată de relația:

$$I\% = \frac{\sum (i \times f)}{n}$$

i = nota procentul de acoperire cu atac

f = numărul de cazuri cu atac la fiecare notă

n = numărul total de cazuri cu atac

Gradul de atac (GA%) este expresia extinderii atacului asupra culturii sau numărului total de plante la care efectuăm observațiile. Expresia valorică a GA este dată de relația:

$$GA\% = \frac{FxI}{100}$$

Dauna sau paguba este exprimată prin noțiunea <<grad de dăunare>> GD % și este reprezentată valoric prin pierderea relativă a cantității de recoltă la o plantă sau la o cultură în raport cu recolta obținută de la o plantă sau cultură neatacată.

$$GD\% = \frac{S - b}{S} \times 100 = (1 - b/s) \times 100$$

S = producția plantei sănătoase

b = producția atacată

Eficacitatea tratamentelor se stabilește după următoarea formulă:

$$E\% = \frac{GAMt - Gav}{GAMt} \times 100$$

Gav = grad de atac la variantă

GAMt = grad de atac la martor

## 2. REZULTATE EXPERIMENTALE OBTINUTE LA SOIURILE DE CARTOF SEMITIMPURII

În anii experimentali 2007 și 2008, la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Jucu, au fost luate în studiu 6 soiuri de cartofi semitimpurii. În cadrul acestei experiențe s-a urmărit comportarea soiurilor de cartofi din această grupă de precocitate și eficacitatea unor produse convenționale și neconvenționale, atât din punct de vedere controlului agenților patogeni din cultura cartofului, cât și al producțiilor obținute în anii experimentali în care s-au desfășurat experiențele.

### 2.1 COMPORTAREA UNOR SOIURI SEMITIMPURII DE CARTOF LA ATACUL PRINCIPALELOR BOLI FOLIARE (2007-2008)

Comportarea soiurilor semitimpurii de cartof s-a apreciat în condițiile aplicării tratamentelor cu produse convenționale și neconvenționale.

Tabel 6.1

#### Comportarea soiurilor semitimpurii de cartof la atacul principalelor boli

Anul Soiul	2007				2008			
	Grad de atac	Diferența	Semnificația	Test Duncan	Grad de atac	Diferența	Semnificația	Test Duncan
<b>Robusta</b>	<b>38,61</b>	<b>0,00</b>	<b>Mt.</b>	<b>F</b>	<b>31,17</b>	<b>0,00</b>	<b>Mt.</b>	<b>B</b>
Amelia	34,42	-4,19	00	DE	31,44	0,27	-	BC
Christian	33,80	-4,81	000	CDE	28,00	-3,17	00	A
Dacia	32,75	-5,86	000	BCD	38,16	6,99	***	F
Impala	36,14	-2,47	0	EF	38,02	6,85	***	F
Roclas	38,61	0,00	-	F	35,46	4,29	***	E
DL(p 5%)	2,32				2,32			
DL (p 1%)	3,16				3,16			
DL (p 0,1%)	4,28				4,28			

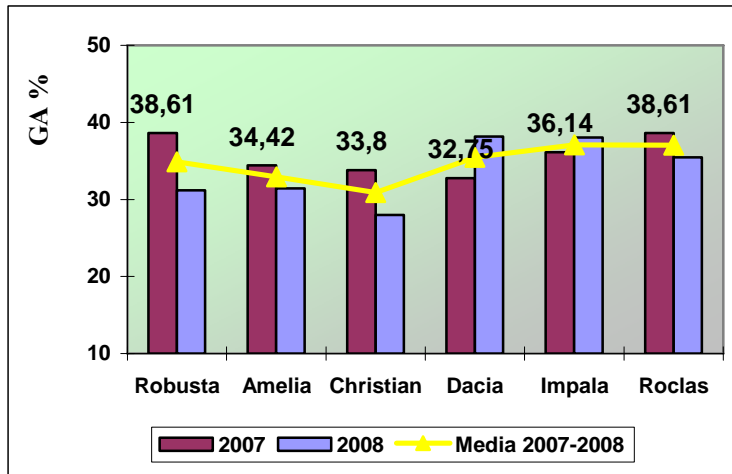
În tabelul 6.1 sunt prezentate date privind gradul de atac înregistrat la soiurile semitimpurii luate în studiu, respectiv Amelia, Robusta, Christian, Dacia, Impala și Roclas, cu mențiunea că principalele boli foliare semnalate au fost mana (*Phytophthora infestans*) și alternarioza (*Alternaria solani*) ponderea cea mai mare având-o mana.

Din datele prezentate în tabelul 6.1 rezultă că soiurile semitimpurii luate în studiu au avut un comportament diferit față de soiul Robusta, considerat martor.

De asemenea, se poate observa, că la același soi, în condițiile aplicării acelorași tratamente, gradul de atac a fost diferit în cei doi ani experimentali.

Acest fapt, ne determină să afirmăm că factorii climatici pot influența eficacitatea unor produse aplicate, în funcție de momentul aplicării și evoluția condițiilor climatice după aplicare, care, la rândul lor, influențează absorbția produselor prin aparatul foliar.

În anul 2008, se pot observa diferențe semnificativ pozitive în ceea ce privește gradul de atac față de martor la soiurile Impala și Roclas. Soiul Christian păstrează aceleași caracteristici ca și în anul 2007, diferențele înregistrate fiind foarte semnificativ negative la aplicarea tratamentelor.



**Fig. 6.1 Gradul de atac înregistrat la soiurile de cartof semitimpurii comparativ cu media anilor experimentali**

Excepție face soiul Dacia, care în anul 2008 nu a înregistrat diferențe semnificative față de martor.

Diferențele dintre condițiile climatice ale anilor experimentali pot oferi o explicație în ceea ce privește comportamentul diferit al soiurilor la atacul agenților patogeni în anii experimentali.

De asemenea, absorbția elementelor nutritive și de protecție conținute în general în produsele neconvenționale aplicate soiurilor, au influențat, pozitiv sau negativ (în funcție de condițiile climatice din anii experimentali) comportamentul soiurilor.

Comportarea diferită a soiurilor semitimpurii, în comparație cu media atacului înregistrat în cei doi ani experimentali, este reprezentată grafic în figura 6.1.

Față de medie, se poate observa că gradul cel mai mare de atac s-a înregistrat în anul 2007, cu excepția soiurilor Dacia și Impala, la care gradul cel mai ridicat de atac s-a înregistrat în anul 2008.

Conform rezultatelor obținute în urma interpretării datelor cu ajutorul testului comparațiilor multiple (Testul Duncan), tratamentele aplicate cu produse convenționale și neconvenționale scot în evidență faptul că, majoritatea produselor, au influențat negativ comportamentul soiurilor la atacul agenților patogeni (vezi tabel 6.4).

Aplicarea produselor neconvenționale, cum ar fi, Argilă nutritivă, Atonik, Bionat, Biostar, Maxiroot, conform mediei gradului de atac înregistrat, nu au influențat pozitiv capacitatea de răspuns a soiurilor semitimpurii la atacul patogenilor.

Chiar dacă soiurile Amelia, Robusta și Christian, au reacționat favorabil la aplicarea tratamentelor cu produsele convenționale Oxiclură de Cu și Hidroxid de Cu, la aplicarea tratamentelor neconvenționale, doar produsele Argilă nutritivă și Bionat au determinat un grad de atac mai redus față de martor cu diferențe foarte semnificativ negative asigurate statistic.

În cazul soiurilor Dacia, Impala și Roclas, dintre cele 13 traamente aplicate cu diferite produse, nici unul nu a favorizat capacitatea de luptă a plantelor împotriva principalilor agenți patogeni.

Grupa de precocitate din care fac parte, poate motiva parțial rezultatele obținute în privința gradului de atac. Grupa de precocitate, corelată cu condițiile climatice ale zonei în care au fost amplasate experiențele, au putut induce un grad mai scăzut de asimilare a elementelor nutritive conținute de produse și implicit o capacitate scăzută de luptă împotriva agenților patogeni.

Diferențele înregistrate în cei doi ani experimentali atât în ceea ce privește comportarea soiurilor, cât și eficacitatea tratamentelor aplicate, denotă faptul că factorii climatici și evoluția acestora sunt hotărâtori pentru apariția și evoluția bolilor, respectiv, comportarea soiurilor la atacul bolilor.

Considerăm că eficacitatea produselor utilizate, în special cele neconvenționale, este influențată decisiv de momentul aplicării și de evoluția condițiilor climatice după aplicare, de acestea depinzând viteza și gradul de absorbție de către plantă.

## 2.2 PRODUCTIVITATEA SOIURILOR DE CARTOF SEMITIMPURII ÎN ANII EXPERIMENTALI

În cadrul acestei experiențe, s-au folosit 6 soiuri de cartofi semitimpurii, respectiv Amelia, Robusta, Christian, Dacia, Impala și Roclas. În continuare, s-a urmărit comportarea acestor soiuri, din punct de vedere al producției, la aplicarea unor tratamente foliare cu efect de fitoprotecție împotriva principalilor agenți patogeni. Rezultatele experimentale obținute privind producția, sunt prezentate în tabelul 6.5.

Din datele prezentate în tabelul 6.5 rezultă faptul că, în urma aplicării unor tratamente foliare, producțiile obținute în anul 2007, la 3 din cele 6 soiuri luate în studiu, sunt mai ridicate față de producțiile obținute în anul 2008. În anul 2007 s-au înregistrat diferențe foarte semnificativ pozitive față de varianta martor (soiul Robusta) la soiul Dacia și diferențe semnificativ pozitive la soiurile Amelia și Christian.

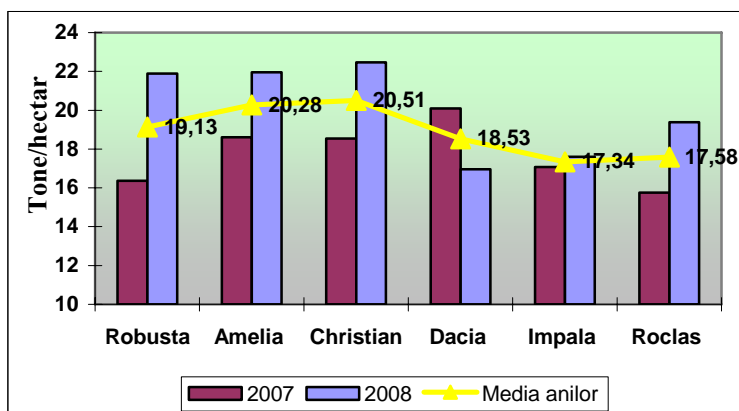
În anul 2008, s-au înregistrat diferențe foarte semnificativ negative față de martor la soiurile Dacia și Impala și o diferență semnificativ negativă la soiul Roclas. La soiurile Amelia și Christian nu s-au înregistrat diferențe semnificative față de martor.

Tabel 6.5

### Productivitatea soiurilor de cartof semitimpurii în anii experimentali

Anul Soiul	2007				2008			
	Producția	Dif.	Semnif.	Test Duncan	Producția	Dif.	Semnif.	Test Duncan
<b>Robusta</b>	<b>16,36</b>	<b>0,00</b>	<b>Mt.</b>	<b>A</b>	<b>21,89</b>	<b>0,00</b>	<b>Mt.</b>	<b>EF</b>
Amelia	18,60	2,23	*	BCD	21,96	0,07	-	EF
Christian	18,55	2,19	*	BCD	22,46	0,58	-	F
Dacia	20,09	3,73	***	DE	16,96	-4,93	000	AB
Impala	17,07	0,71	-	AB	17,61	-4,28	000	ABC
Roclas	15,76	-0,60	-	A	19,39	-2,50	0	CD
DL (p 5%)		1,30				1,30		
DL (p 1%)		1,77				1,77		
DL (p 0.1%)		2,39				2,39		

Din figura 6.2 rezultă că, față de producțiile medii înregistrate în cei doi ani experimentali, soiurile Robusta, Amelia, Christian, Impala și Roclas s-au evidențiat în anul experimental 2008, în timp ce, în anul 2007, doar la soiul Dacia s-au înregistrat producții mai ridicate comparativ cu media.



**Fig. 6.2 Productivitatea soiurilor de cartof semitimurii comparativ cu media tratamentelor în anii experimentali**

Diferențele de producție din anii experimentali, pot fi justificate prin prisma faptului că precipitațiile înregistrate, mai ales pe perioada de vegetație, au fost neuniforme, temperaturile înregistrând valori mai ridicate față de media multianuală.

Luând în considerare datele privind media eficacității tratamentelor din punct de vedere al producției, aplicate la cele 6 soiuri de cartofi semitimurii luate în studiu (vezi tabel 6.8), se evidențiază variantele la care s-au aplicat tratamente cu produse convenționale. Rezultatele obținute în urma interpretării datelor cu ajutorul Testului Duncan, relevă faptul că, tratamentele aplicate cu produsul convențional **Oxiclorură de Cu** au determinat cele mai ridicate producții.

Putem concluziona că acest fapt se datorează efectelor de remineralizare, reechilibrare și regenerare a proceselor metabolice din plante, a conținutului produselor în elemente nutritive principale, secundare și de microelemente care acționează la nivelul celulelor plantelor, chiar și în condiții climatice relativ nefavorabile culturii cartofului. Pe lângă efectele favorabile prezentate, aceste produse ajută la intensificarea procesului de fotosinteză, grăbind astfel sinteza corofilei și a altor proteine (carbohidrați) din celule, iar ca urmare a acestor reacții, se accelerează metabolismul plantelor, care conduce la creșterea sistemului radicular atât în adâncime cât și a numărului de perișori absorbantți, mărind capacitatea de absorbție a elementelor nutritive din soluția solului.

Din punct de vedere al grupei de precocitate din care soiurile luate în studiu fac parte, aplicarea tratamentelor cu produsele convenționale se pare ca au o influență pozitivă asupra potențialului

productiv al acestor soiuri. Totalitatea efectelor pozitive generate de produsele amintite, funcționează ca un tot-unitar, determinând o mai bună capacitate de răspuns a plantelor la atacul agenților patogeni, mărind astfel rezistența acestora împotriva bolilor.

### 3. REZULTATE EXPERIMENTALE OBȚINUTE LA SOIURILE DE CARTOF SEMITÂRZII

#### 3.1 COMPORTAREA UNOR SOIURI SEMITÂRZII DE CARTOF LA ATACUL PRINCIPALELOR BOLI FOLIARE (2007-2008)

Unul dintre obiectivele tezei de doctorat se referă la comportarea soiurilor luate în studiu la atacul agenților patogeni, în condițiile aplicării unor tratamente cu produse convenționale și neconvenționale. În tabelul 7.1 sunt prezentate date privind gradul de atac înregistrat la cele 6 soiuri semitârzii în anii experimentali.

Tabel 7.1

#### Comportarea soiurilor semitârzii de cartof la atacul principalelor boli

Anul Soiul	2007				2008			
	Grad de atac	Diferența	Semnif.	Test Duncan	Grad de atac	Diferența	Semnif.	Test Duncan
<b>Redsec</b>	<b>38,52</b>	<b>0,00</b>	<b>Mt.</b>	<b>FG</b>	<b>28,06</b>	<b>0,00</b>	<b>Mt.</b>	<b>BC</b>
Productiv	36,54	-1,98	-	EF	26,00	-2,06	-	B
Rozal	34,68	-3,84	00	E	22,87	-5,19	000	A
Laura	40,09	1,57	-	G	28,97	0,91	-	C
Armonia	34,61	-3,91	00	E	27,79	-0,27	-	BC
Sante	38,72	0,20	-	FG	31,53	3,47	**	D
DL(p 5%)				2,23				2,23
DL (p 1%)				3,03				3,03
DL (p 0,1%)				4,11				4,11

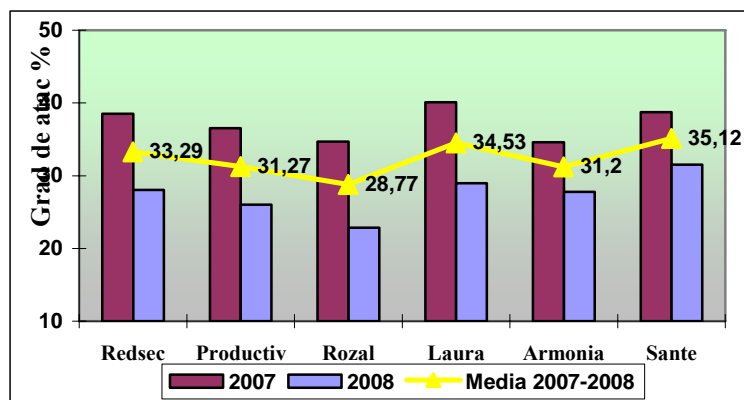
Din datele analizate a rezultat că, în anul experimental 2007, la soiurile Rozal și Armonia, gradul de atac înregistrat a fost mai mic decât la soiul martor (Redsec), cu diferențe distinct semnificativ negative asigurate statistic. La celelalte soiuri, gradul de atac înregistrat a fost mai mare și mai mic decât la soiul martor, dar cu diferențe nesemnificative.

În anul 2008, rezultatele analizate, scot în evidență faptul că, soiul Rozal a înregistrat cel mai mic grad de atac cu diferențe foarte semnificativ negative, în timp ce soiul Sante a înregistrat cel mai mare grad de atac cu diferențe distinct semnificativ pozitive asigurate statistic. La celelalte soiuri, diferențele înregistrate comparativ cu martorul, au fost nesemnificative.

În urma interpretării rezultatelor cu ajutorul testului comparațiilor multiple (Test Duncan) pentru cei doi ani experimentali, se evidențiază

faptul că, dintre cele 6 soiuri semitârzii luate în studiu, soiul Rozal a înregistrat cel mai mic grad de atac cu diferențe foarte semnificativ negative. Alături de acest soi, soiurile Productiv și Armoia, au înregistrat un grad de atac mai mic decât soiul martor, cu diferențe semnificativ negative. Doar soiul Santè a înregistrat un grad de atac mai ridicat față de soiul martor cu diferențe semnificativ pozitive în timp ce soiul Laura nu a înregistrat diferențe semnificative.

Luând în considerare datele privind gradul de atac mediu înregistrat la cele 6 soiuri semitârzii în anii experimentali (vezi tabel 7.4), sub influența aplicării unor tratamente cu produse convenționale și neconvenționale, constatăm faptul că, majoritatea produselor aplicate au avut efecte favorabile asupra sănătății plantelor, gradul de atac înregistrat fiind mai mic decât la varianta martor. Dintre cele 13 tratamente aplicate, doar la tratamentele aplicate în anii experimentali, cu produsul Hidroxid de Cu, gradul de atac înregistrat nu prezintă diferență semnificativă față de varianta martor



**Fig. 7.1 Gradul de atac înregistrat la soiurile de cartof semitârzii comparativ cu media anilor experimentali**

În urma interpretării rezultatelor cu ajutorul testului comparațiilor multiple (Duncan) se observă faptul că, tratamentele aplicate cu produsul Bentonită au fost mai eficiente față de tratamentele aplicate cu produsul Permanganat de K, înregistrând diferențe distinct semnificativ negative și mai puțin eficiente față de restul tratamentelor.

Atât tratamentele aplicate cu produse convenționale cât și cele neconvenționale au avut efecte favorabile asupra plantelor, asigurând un grad de atac mai redus față de varianta martor. Excepție fac produsele Hidroxid de Cu (care nu a înregistrat diferențe semnificative comparativ

cu martorul) și Permanganatul de K (diferența înregistrată în acest caz fiind semnificativ negativă).

### 3.2 PRODUCTIVITATEA SOIURILOR DE CARTOF SEMITÂRZII ÎN ANII EXPERIMENTALI

În perioada anilor 2007-2008, la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare Jucu, unde au fost înființate câmpurile experimentale, s-a urmărit comportarea soiurilor de cartofi din grupe diferite de precocitate și eficacitatea unor produse convenționale și neconvenționale, atât din punct de vedere al producțiilor obținute cât și al controlului agenților patogeni din cultura cartofului.

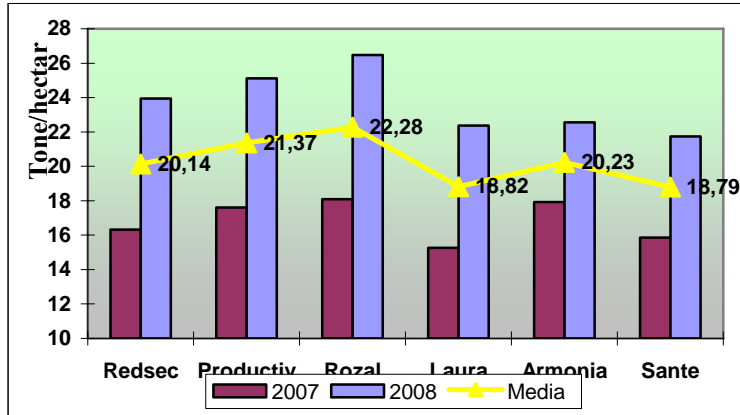
În cadrul acestei experiențe, s-au folosit 6 soiuri de cartofi semitârzii, respectiv Redsec, Productiv, Rozal, Laura, Armonia și Sante și s-a urmărit comportarea acestora în ceea ce privește producția. Rezultatele privind producțiile medii obținute la cele 6 soiuri în anii experimentali și a mediei producțiilor obținute pe cei doi ani în condițiile aplicării tratamentelor foliare, sunt prezentate în tabelul 7.5

Tabel 7.5

#### Productivitatea soiurilor de cartofi semitârzii în anii experimentali

Anul Soiul	2007				2008			
	Producția	Dif.	Semnif.	Test Duncan	Producția	Dif.	Semnif.	Test Duncan
<b>Redsec</b>	<b>16,33</b>	<b>0,00</b>	<b>Mt.</b>	<b>A</b>	<b>23,95</b>	<b>0,00</b>	<b>Mt.</b>	<b>BC</b>
Productiv	17,61	1,28	-	A	25,12	1,17	-	BC
Rozal	18,08	1,75	-	A	26,47	2,53	-	C
Laura	15,27	-1,06	-	A	22,37	-1,58	-	B
Armonia	17,92	1,59	-	A	22,55	-1,40	-	B
Sante	15,85	-0,48	-	A	21,74	-2,21	-	B
DL(p 5%)		3,25				3,25		
DL (p		4,41				4,41		
DL (p 0,1		5,98				5,98		

Din datele prezentate în tabelul 7.5, rezultă faptul că, producțiile obținute în anul 2007 sunt mai mici față de cele obținute în anul 2008. Diferențele de producție dintre cei doi ani experimentali, pot fi justificate prin prisma faptului că precipitațiile înregistrate pe perioada de vegetație au fost distribuite neuniform, temperaturile depășind media multianuală. Soiul Redsec a fost considerat martor, iar față de acesta, celelalte soiuri nu prezintă diferențe semnificative în anii experimentali



**Fig. 7.2 Productivitatea soiurilor de cartofi semitârzii comparativ cu media anilor experimentali**

Media producțiilor obținute în cei doi ani experimentali (figura 7.2), obținută prin interpretarea datelor cu ajutorul Testului Duncan, scoate în evidență faptul că la soiurile de cartof Rozal și Productiv s-au obținut cele mai ridicate producții față de martor, respectiv soiul Redsec. Condițiile mai favorabile în anul experimental 2008 culturii cartofului, pot oferi o explicație în ceea ce privește rezultatele obținute. Potențialul productiv al soiurilor semitârzii luate în studiu a fost mai bine evidențiat în anul 2008, deși producțiile înregistrate s-au situat sub potențialul real al acestora. Grupa de precocitate din care fac parte soiurile, condițiile pedoclimatice în care au fost amplasate experiențele și mențiunea că, terenul destinat experiențelor nu a beneficiat de aport de elemente nutritive, pot reprezenta câteva elemente care pot motiva producțiile destul de slabe obținute, mai ales în anul experimental 2007.

Luând în considerare datele privind producția medie rezultată la cele șase soiuri semitârzii sub influența tratamentelor (vezi tabelul 7.8), se evidențiază variantele la care s-au aplicat tratamente cu produse neconvenționale. Apreciind rezultatele experimentale după testul comparațiilor multiple (Duncan), se constată diferențe semnificativ pozitive între varianta martor și toate celelalte variante, cu excepția tratamentelor aplicate cu produsul Hidroxid de Cu. Dintre produsele convenționale cea mai mare eficacitate asupra potențialului productiv al soiurilor luate în studiu, a avut-o Oxidul de Cu, care a condus la sporuri de producție la toate soiurile luate în studiu, cu excepția soiului Redsec.

Dintre produsele neconvenționale remarcăm Argila, Argila nutritivă, Bionat, Biostar, Glutaxim, Terra Sorb Foliar și Maxiroot, la

care, în medie, pe toate soiurile, asigură producții superioare cu diferențe foarte semnificativ pozitive comparativ cu martorul (Zeama Bordeleză).

Deși unele soiuri nu au reacționat la toate aceste produse, cel mai eficient produs pare a fi Biostarul, care conduce la sporuri de producție la toate soiurile semitârzii luate în studiu. Unele soiuri reacționează foarte bine la aplicarea acestor produse neconvenționale, ca Sante și Laura, altele doar la unele dintre produse (Redsec și Rozal).

Aceste elemente pot fi explicate prin prisma faptului că, anumite produse neconvenționale intervin în momente diferite ale metabolismului asimilator al soiurilor, sau prezența anumitor microelemente în compoziția lor nu satisfac pe deplin procesele fiziologice de asimilare.

## CONCLUZII

În baza documentării bibliografice a cercetărilor efectuate și a rezultatelor de producție și grad de atac înregistrate în perioada 2006-2008, se desprind numeroase concluzii referitoare la ecologia principalelor boli ale cartofului, în condițiile pedo-climatice din cadrul Stațiunii de Cercetare Dezvoltare Jucu, respectiv la aplicarea unor tratamente cu produse convenționale și neconvenționale cu efect de fitoprotecție împotriva principalilor patogeni din cultură.

- Combaterea integrată este o direcție modernă de combatere a buruienilor, bolilor și dăunătorilor, caracterizată prin îmbinarea mijloacelor de combatere chimică, biologică, agrotehnică, fizică precum și prin folosirea la maximum a factorilor naturali de limitare a dezvoltării organismelor dăunătoare.
- Cercetările efectuate în perioada de doctorantură au vizat mai multe aspecte dintre care cele mai importante sunt: influența condițiilor climatice asupra apariției și evoluției principalelor boli, asupra modului de comportarea a soiurilor de cartof și a producției înregistrate la Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Jucu, eficacitatea unor tratamente aplicate cu produse convenționale și neconvenționale asupra atacului principalelor boli și influența acestora asupra producției.
- În ceea ce privește condițiile climatice, pe parcursul desfășurării experiențelor, atât temperaturile cât și precipitațiile au avut o distribuție neuniformă, în special pe perioada de vegetație a culturii cartofului.
- Soiurile semitimpurii luate în studiu au fost Amelia, Robusta, Christian, Dacia, Impala și Roclas. Soiurile semitârzii luate în

studiu au fost Productiv, Rozal Redsec, Laura, Armonia și Santè.

- Condițiile climatice specifice fiecărui an experimental, au influențat diferit producțiile obținute și gradul de atac înregistrat.
- Folosirea soiurilor din grupe diferite de precocitate a scos în evidență faptul că acestea reacționează diferit la aplicarea tratamentelor cu produse convenționale și neconvenționale, atât din punct de vedere al producției cât și al gradului de atac.
- Gradul de atac al principalelor boli înregistrat în cei doi ani experimentali, a scos în evidență faptul că soiurile semitimpurii Impala și Roclas au reacționat cel mai slab la aplicarea tratamentelor. Soiul Cristian a fost influențat pozitiv de aplicarea tratamentelor, gradul de atac înregistrat fiind cel mai mic comparativ cu martorul.
- În urma aplicării tratamentelor asupra soiurilor semitimpurii, a fost evidențiat faptul că, majoritatea tratamentelor neconvenționale au influențat negativ comportamentul soiurilor semitimpurii la atacul agenților patogeni
- Dintre produsele neconvenționale remarcăm Argila, Argila nutritivă, Bionat, Biostar, Glutaxim, Terra Sorb Foliar și Maxiroot, la care, în medie, pe toate soiurile, asigură producții superioare cu diferențe foarte semnificativ pozitive comparativ cu martorul (Zeama Bordeleză).
- În ceea ce privește gradul de atac înregistrat la soiurile semitârzii, toate produsele au adus un aport esențial culturii în lupta cu agenții patogeni, excepție făcând produsul convențional Hidroxid de Cu.
- Din observațiile și cercetările efectuate, rezultă că modul de reacție a soiurilor de cartof la atacul principalelor boli foliare precum și eficacitatea produselor utilizate împotriva acestora sunt puternic influențate de evoluția condițiilor climatice.
- Ținând cont de aceste aspecte, considerăm că eficacitatea produselor utilizate, în special cele neconvenționale este determinată de momentul aplicării (fenofaza plantei), dar mai ales de evoluția condițiilor climatice după aplicare, care pot influența viteza și gradul de absorbție a acestora de către aparatul foliar al plantelor.

## BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. AGRIOS G. N., 2001 - Plant Pathology. Fourth Edition. Academic Press. San Diego, Ca. USA, p: 635; Anonimo. 1951. Notas Fitopatologicas-I. Agricultura tehnica: 10 (2): 86
2. BAICU T., A. SĂVESCU, 1986 - Sisteme de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor pe culturi, Ed. Ceres, București
3. BĂNĂSESCU P., AL. BORZA, Th. BUSNITA, R. CĂLINESCU, C. DIACONU, 1960 – Monografia geografică a Republicii Populare Române, Geografia Fizică, Ed. Academiei Republicii Populare Române, Vol. I
4. BOȚOMAN GH., I.S. IANOȘI, 2005 - Combaterea integrată a bolilor și dăunătorilor din cultura cartofului, Ed. Valahia, București
5. CORBETT M. K., H. D. SISLER, 1964 - Plant virology, University of florida Press, Gainseville
6. CSÉP N., A. CSÉP, 2003 - Bolile plantelor cultivate și a produselor vegetale depozitate, Ed. Universității din Oradea, Oradea
7. CUPȘA I, 1972 - Anale vol. III, Sporularea ciupercii *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary pe tuberculi de cartof, în cursul creșterii lor în sol, p: 331-336;
8. DEAHL K. L., S. P. De MUTH, S. L. SINDEN, A. RIVERA-PENA, W. STEVENSON, R. LORIA, G. FRANC, D. WEINGARTNER, 2001 - Compendium of Potato Diseases, Second Edition. APS Press. St. Paul minnesota. USA, p: 106
9. DUVAUCHELLE S., D. ANDRIDOV, 1996 - Le mildion et son agent *Phytophthora infestans*, La pomme de terre, INRA, ITCF, Paris
10. FLORIAN V., 2001 - Fitopatologie generală, Ed. Poliam, Cluj-Napoca
11. FLORIAN V., I. OROIAN, 2002 - Diagnoza bolilor infecțioase la plantele de cultură, Ed. Poliam, Cluj-Napoca
12. GHIORGHIȘ C., STELICA CRISTEA, 2001, Fitopatologie, Ed. Ceres, București
13. GOIDANICH G., 1964 - Manuale di pathologia Vegetale, vol. II, Ed. Agricola Bologna, p: 256-270
14. HULEA ANA, 1966 - Lucrare de sinteză- Mana cartofului și combaterea ei, central de documentare agricolă
15. IANOȘI I. S., M. E. IANOȘI, B. PLĂMĂDEALĂ, A. POPESCU, 2002 - Cultura cartofului pentru consum, Ed. Phoenix
16. MARY E. BURROWS, T.A. ZITTER, 2005 - Virus problems of potatoes, USDA-ARS, Departament of Plant Protection, Cornell University, Ithaca, NY 14853
17. MOGÂRZAN AGLAIA, G. MORAR, M. STEFA, 2004 - Fitotehnie, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași
18. MORAR G., A. FIȚIU, S. CERNEA, S. D. VÂTCĂ, I. OLTEAN, CAMELIA SÂRBU, 2003 - Tehnologii în agricultura ecologică, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca
19. MUNTEAN L. S., I. BORCEAN, A. MIHAIL, GH. VALENTIN, 2001 - Fitotehnie, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași
20. OROIAN I., A. FIȚIU, V. FLORIAN, CARMEN PUIA, ADELINA, DUMITRAȘ, G. ROIBAN, LAURA PAULETTE, 2003 - Controlul

- patogenilor plantelor în agricultura ecologică, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca
21. OROIAN I., V. FLORIAN, L. HOLONEC, 2006 - Atlas de fitopatologie, Ed. Academiei Române, București
  22. PÂRVU M., 2000 - Ghid practic de fitopatologie, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
  23. PLĂMĂDEALĂ B., 1999 - Mana cartofului: biologie și control, Ed. Ceres, București
  24. PLĂMĂDEALĂ B., 2002 - Cultura cartofului pentru consum: protecția culturii, Ed. Ceres, București
  25. POP I. V., 1986 - Virusurile plantelor și combaterea lor, Ed. Ceres, București
  26. POPESCU GH., 1996 - Mașini și echipamente destinate protecției cartofului, Ed. Ceres, București
  27. POPESCU GH., 2005 - Tratat de patologia plantelor, Vol.II, Ed.Eurobit, Timișoara
  28. PUIA CARMEN EMILIA , 2003 - Patologie vegetală, Ed. Digital Data, Cluj-napoca
  29. RĂDULESCU E., G. BULINARU, 1957 - Bolile plantelor industriale și combaterea lor, Ed. Agro-Silvică, București
  30. ROSEANN L., ROSEMARY LORIA, C. DONALD, 1993 - Rhizoctonia disease of potato, Departament of Plant Protection, Cornell University, Ithaca, NY
  31. SPILMAN L. J., L. C. DAVIDES, L. W. SUJKOWSKI, P. W. TOOLEY, W. E. FRY, 1991 - A second World-Wide migration and population displacement of *Phytophthora infestans*, Plant Path. 40, p: 422-430
  32. ȘTEFAN V., 2005 - Cartoful: tehnici de cultivare, Ed. Nemira, București
  33. TĂNASE MARIA, 2003 - Fitopatologie, Ed. Universității „Lucian Blaga”, Sibiu
  34. ZITTER T.A., 2001 - Potato diseases management, Departament of Plant Pathology, Cornell University, Ithaca, NY
  35. ZITTER T.A., 2003 - Late blight concerns for potatoes in 2003, Departament of Plant Pathology, Cornell University, Ithaca, NY
  36. [www.agrigov.il](http://www.agrigov.il)
  37. [www.biology.kenyon.edu](http://www.biology.kenyon.edu)
  38. [www.faostat.org](http://www.faostat.org)
  39. [www.potatodiseases.org/images](http://www.potatodiseases.org/images)
  40. [www.pv.fagro.edu.uy](http://www.pv.fagro.edu.uy)
  41. [www.rennes.inra.fr/mildiou\\_pomme\\_de\\_terre](http://www.rennes.inra.fr/mildiou_pomme_de_terre)