

**BOLILE ORZULUI: BIOLOGIE, ECOLOGIE, PREVENIRE ȘI
COMBATERE – rezumat teză de doctorat**

**BARLEY DISEASES: BIOLOGY, ECOLOGY, PREVENTION
AND CONTROL - phd. thesis abstract**

Zohyr Abdul Kader Yaseen
USAMV Cluj-Napoca

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

INTRODUCERE

În prezent, orzul este cultivat pe circa 60 milioane ha, ocupând locul patru dintre cereale, cu o producție medie în jur de 25q/ha. Țările în curs de dezvoltare reprezintă 18 % din producția totală (26 milioane tone) și 25 % din suprafața cultivată. Nici suprafața ocupată și nici volumul producției de orz nu reflectă importanța acestei culturi, mai ales pentru unele țări din nordul Africii sau Orientul Apropiat. Pagubele produse de boli și dăunători sunt considerabile, de aceea combaterea acestora constituie un deziderat major pentru țările cultivate.

Pe plan mondial, în ultimele patru decenii, s-au remarcat creșteri considerabile ale randamentului producției la cerealele de bază. Acest fapt se datorează ameliorării soiurilor, irigațiilor, utilizării de îngrășăminte și în special unor tehnici de ameliorare a culturilor și administrării eficiente a resurselor. Cultivarea terenurilor mai puțin favorabile cu varietăți noi (de exemplu, soiuri rezistente la secetă) a dus la creșterea producției agricole. Prin investițiile făcute în infrastructura sistemelor de irigație agricultura a fost puternic subvenționată.

Cercetarea în domeniul agricol a permis și reducerea dependenței de anumite produse chimice utilizate până în prezent. Impactul privind protecția mediului, utilizarea și conservarea resurselor naturale începe să se facă simțit.

O importanță deosebită se acordă **protecției (controlului) integrate**. Un studiu recent al Centrului Internațional de Agricultură Tropicală arată că în Columbia, Ecuador și Peru s-a redus consumul de insecticide utilizate pentru combaterea dăunătorilor cu 50 %. Aplicarea rezultatelor cercetării în domeniul protecției integrate a stat în centrul atenției și în cadrul unor cercetări din domeniul științelor biologice și sociale.

Pe plan mondial, s-a observat o evoluție clară a cercetării în domeniul agriculturii, dar cu toate acestea bolile și dăunătorii plantelor de cultură continuă să producă mari pagube.

Bolile plantelor, paraziții animalii și buruienile sunt factori limitativi, deosebit de periculoși pentru producția plantelor de cultură. Protecția plantelor trebuie deci să limiteze acțiunea acestor factori, dar cu mijloace acceptabile din punctul de vedere ecologic și economic. Unele măsuri pentru protecția plantelor, cum sunt: tratarea solului, alegerea soiurilor, lucrarea mai eficientă a solului, respectarea calendarului agricol optim, selecția plantelor rezistente s-au dovedit a fi arme eficiente împotriva virusurilor, bacteriilor și ciupercilor.

Protecția integrată a plantelor este imposibil de realizat fără utilizarea soiurilor rezistente. Plantele de cultură rezistente la boli sunt economice pentru agricultor, nu necesită cunoștințe suplimentare și pot fi utilizate imediat, fără consecințe negative asupra mediului. Cercetarea rezistenței plantelor necesită studii îndelungate, chiar până la 15 ani, prin metode convenționale și neconvenționale de cercetare, pentru obținerea unor varietăți rezistente. Ingineria genetică va facilita obținerea unor rezultate revoluționare, într-o perioadă relativ scurtă de timp (LEGGE, 2004, LEISINGER et al., 2004)

Evoluția bolilor plantelor trebuie considerată ca un fenomen complex datorat interacțiunii parazit – plantă gazdă, în strânsă interdependență cu factorii de mediu. Ținând cont că de specificul bolii, de determinarea ei corectă, depinde eficacitatea măsurilor de prevenire și combatere, accentuăm încă o dată necesitatea cunoașterii metodelor de diagnostic a bolilor infecțioase ale plantelor (FLORIAN, 2001).

Datorită importanței deosebite a rezistenței organismelor la boli, fără de care plantele, animalele sau oamenii nu ar supraviețui în lupta cu bolile infecțioase, problema rezistenței plantelor la boli a fost și este în continuare mult discutată, din literatura de specialitate desprinzându-se o serie de concepții și țeluri viitoare în domeniul mecanismelor de reacție a plantelor la boli (FLORIAN et OROIAN, 2002).

Luând în considerare aspectele menționate anterior, ne-am propus abordarea unei tematici de cercetare care a vizat, în principal, influența unor factori ecologici și tehnologici asupra stării de sănătate și a producției unui sortiment de soiuri de orzoaică de primăvară, în condițiile climatice specifice zonei Tinca, județul Bihor.

Tuturor celor care, într-un mod sau altul, m-au sprijinit în realizarea cercetărilor și întocmirea tezei de doctorat, la adresez alese mulțumiri și recunoștință.

CONSIDERAȚII GENERALE PRIVIND CULTURA ORZULUI (*Hordeum vulgare* L.)

În capitolul 1 sunt prezentate generalități privind cultura orzului pe plan mondial și în România, cu referire la importanță, compoziția chimică, răspândire sistematică, particularități morfologice, biologice și ecologice.

ORIGINE. SISTEMATICĂ. SOIURI

Soiurile, cultivate în România sunt prezentate în tabelul 1.5. (Catalogul oficial al soiurilor de plante de cultură din România, 2009). Sunt în cultură soiuri de orz (cu șase rânduri) de toamnă și orzoaică (cu două rânduri) de toamnă și de primăvară. Orzul cu șase rânduri de primăvară s-a scos din cultură, fiind depășit în producție de orzul de toamnă.

PARTICULARITĂȚILE BIOLOGICE ȘI MORFOLOGICE

Particularitățile morfologice ale orzului sunt prezentate în figura 1.2. Orzul se caracterizează printr-un sistem radicular mai redus față de celelalte cereale păioase, cu o putere mai slabă de solubilizare și absorbție a substanțelor nutritive din sol. Tulpina are 5-7 internodii, mai scurte decât cele bazale, influențând rezistența la cădere. Înălțimea tulpinii este de 50-100 cm.

Frunzele sunt dispuse altern, câte una la fiecare nod, având limbul de 22-35 cm lungime și 1-1,2 cm lățime. Ligula este redusă, iar urechiușele foarte bine dezvoltate, înconjurând tulpina pe circa jumătate din circumferință.

Inflorescența la orz este un *spic*, având la fiecare călcâi al rahisului trei spiculețe uniflore (tripletă). La orzul cu șase rânduri sunt fertile toate trei spiculețele; la cel cu două rânduri, numai spiculețul central din tripletă. Rahisul poate avea 5-12 cm. Numărul de boabe în spic variază între 25-60 (orzul cu șase rânduri) și între 15-30 (orzul cu două rânduri). Spicilele de la orz pot fi aristate, mutice sau cu arista trifurcată.

Tabelul 1.5.

**Soiuri de orz și orzoaică omologate pentru comercializare în România,
2009**

(sursa/s: Catalog ISTIS)

Soiuri omologate/	Soiuri cu derogare pentru comercializare/
1. Orzoaică (2 row barley)	1. Orzoaică (2 row barley)
Adonis	Andreea
Amillis	Bogdana (anterior Avânt)
Annabell *	Căpriană
Andreea	Daciana
Aspen	Hășdate (anterior Aura)
Auriga *	Jubileu *
Barke	Kristal
Beatrix *	Laura
Carrero	Maria
Cécilia	NS 525
Danuta *	NS 529
Kelibia	Romanița
Marthe *	Stindard
Scarlett	2. Orz (6 row barley)
Shakira *	Amical (anterior Adi)
Sunrise	Andrei
Thuringia *	Compact
Ursa *	Dana
Xanadu*	Liliana
2. Orz (6 row barley)	Mădălin
Amical (ant. Adi)	NS 313
Dana	Orizont
KH Tas	Regal
Nelly	Univers

*Soiuri luate în studiu



Figura 1.2. Particularități morfologice ale orzului (sursa: <http://pvo.planteinfo.dk>)

Capitolul 2

SINTEZĂ BIBLIOGRAFICĂ REFERITOARE LA BOLILE ORZULUI

Bolile parazitare sau infecțioase ale orzului sunt produse de o multitudine de agenți fitopatogeni (peste 70), mai frecvente și mai importante fiind cele produse de virusuri și ciuperci. Bolile semnalate până în prezent la orz și agenții patogeni cauzali sunt prezentați în anexa 1, din finalul lucrării.

În lucrare sunt prezentate, succint, date referitoare la modul de manifestare a bolilor, factorii favorizanți ai acestora, morfologia și ciclul evolutiv al agenților patogeni, măsuri de profilaxie și terapie a bolilor.

În condițiile experimentale ale anilor 2006-2009, cele mai frecvente boli semnalate, care au fost luate în considerare pentru calculele și interpretările statistice, au fost: făinarea (*Blumeria - Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*), helminthosporiozele (*Pyrenophora graminea* și *Pyrenophora teres*), rugina galbenă, brună și neagră (*Puccinia striiformis* f.sp. *hordei*, *P. hordei* și *P. graminis* f.sp. *hordei*), tăciunele zburător (*Ustilago nuda*) și tăciunele îmbrăcat (*U. hordei*).

Capitolul 3

CADRUL NATURAL ȘI SOCIAL-ECONOMIC AL ZONELOR LUATE ÎN STUDIU

Întrucât, scopul principal al cercetărilor a fost studiul comportării unui sortiment soiuri de orzoaică de primăvară cultivate în Danemarca, în ce privește rezistența la boli și producția obținută în condițiile pedo-climatice ale zonei Tinca, județul Bihor, România, în capitolul 3 sunt prezentate mai detaliat condițiile înregistrate în anii 2006-2009, în zona de experimentare și, sumar condițiile din Danemarca.

CADRUL NATURAL ȘI SOCIAL-ECONOMIC AL ZONEI TINCA, JUDEȚUL BIHOR

Județul Bihor ocupă o suprafață de 7.544 km², fiind situat în partea de N-V a României între paralele 46⁰23' și 47⁰35' latitudine nordică și meridianele 21⁰26' și 22⁰48' longitudine estică (fig.3.1.).

Pentru descrierea cadrului natural al județului Bihor, principalele surse bibliografice sunt reprezentate de rapoartele Agenției de Protecția Mediului Bihor (www.apm-bihor.ro), Direcției Județene de Statistică

Bihor (www.bihor.insse.ro) și Direcția Apelor Crișuri Oradea (www.apecrisuri.ro/prezgen.php).



Figura 3.1. Harta județului Bihor (sursa: www.labihor.ro)

Clima

Trăsăturile de ansamblu ale climei sunt condiționate de circulația maselor de aer, de poziția geografică a județului și de modificările pe care le impun particularitățile reliefului. Astfel, teritoriul județului Bihor se caracterizează printr-un climat temperat continental moderat. Etajarea reliefului și particularitățile locale (expoziția versanților, diferența de calibru a văilor, orientarea culmilor montane, gradul de acoperire cu păduri, albedoul diferit al scoarței terestre) determină o nuanțare climatică, pusă în evidență de existența topoclimatelor.

Temperatura aerului se caracterizează prin variații mari ale valorilor medii și extreme. Astfel, în Câmpia Crișurilor, temperatura medie anuală este cuprinsă între 10-11⁰C, în sectoarele colinare este de 8-10⁰C, în munții joși are valori mai reduse (7-8⁰C), pe culmile montane înalte fiind cuprinsă între 2-7⁰C.

Precipitațiile sunt strâns legate de regimul umezelii aerului și al nebulozității și prezintă o creștere cantitativă pe măsura creșterii altitudinale. Astfel, în sectorul de câmpie, precipitațiile medii multianuale sunt cuprinse între 500- 700 mm, în arealul de dealuri între 700-1000 mm, în munții joși între 1000-1200 mm, pentru ca în regiunea înaltă a Bihorului să depășească 1400 mm.

Regimul vântului este determinat de caracterul, succesiunea și frecvența sistemelor barice. La nivelul județului, frecvența cea mai ridicată o prezintă vânturile ce bat din sector sudic (cca. 28% în decembrie și 17% în august).

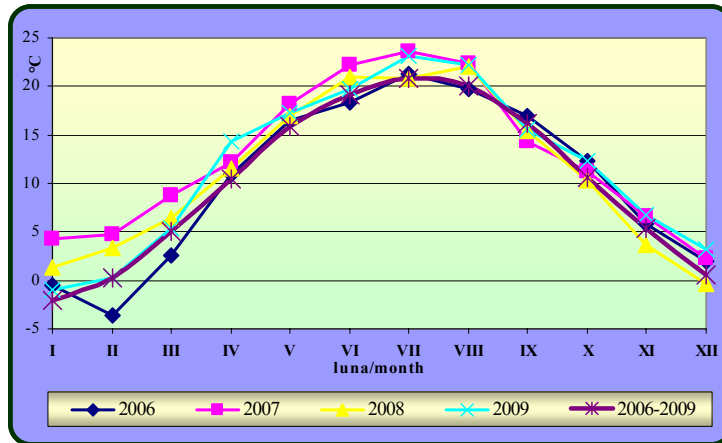


Figura 3.7. Temperaturi medii ale aerului (°C)

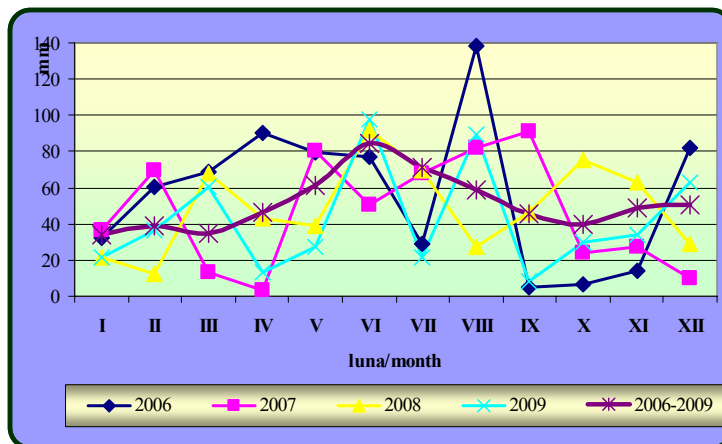


Figura 3.8. Precipitații (mm) înregistrate

Cu mențiunea că cel mai favorabil an pentru manifestarea bolilor la orz a fost anul 2006, din punct de vedere climatic cei 4 ani de experimentare, pe baza factorilor climatici înregistrați, au fost caracterizați astfel: anul 2006 – normal (termic) și puțin ploios; 2007 – cald și puțin secetos; 2008 – cald și normal (pluviometric); anul 2009 – călduros și secetos. Evoluția condițiilor climatice este prezentată în graficele 3.7. – 3.8.

CADRUL NATURAL ȘI SOCIAL ECONOMIC AL DANEMARCEI

Danemarca (*Kongeriget Danmark* în daneză) este din punct de vedere geografic cea mai mică și cea mai sudică țară a Europei de Nord, și de asemenea cea mai veche. Aflată la nord de Germania (singurul vecin terestru), la sud-vest de Suedia, și la sud de Norvegia, se află la $56^{\circ}00'00''N$, $10^{\circ}00'00''E$ în Scandinavia aflată în Europa de Nord, dar nu în Peninsula Scandinavă. Danemarca se află la limita dintre Marea Baltică și Marea Nordului, și e formată dintr-o peninsulă numită Iutlanda (*Jylland*) legată de Germania de nord, insulele Funen (*Fyn*), Zealand (*Sjælland*), Bornholm (*Bornholm*) și numeroase insule mai mici, cunoscute sub numele de Arhipelagul Danez.



Figura 3.10. Peninsula Scandinavică (sursa: www.wikipedia.com)

Danemarca se întinde pe o suprafață de $43\,094\text{ km}^2$, având o populație de 5.415.978 locuitori ($126\text{ locuitori/km}^2$), are un PIB (produs intern brut) total de 188 miliarde USD (157 miliarde €), revenind 34 718 USD (28 932 €) pe locuitor, 86% dintre locuitori locuind în mediul urban și 14% în cel rural.

Clima

Danemarca are o clima blanda, umeda, din cauza faptului ca este aproape înconjurată de apa. Iarna, apa nu este atât de rece ca pământul, iar vara nu este atât de caldă. De aceea vânturile vestice dinspre mare încălzesc Danemarca iarna și o răcoresc vara. Iarna, aceste vânturi aduc căldura și datorită Curentului Nord Atlantic și climei de golf. Danemarca este mică și clima nu diferă mult de la zonă la zonă. Media de temperatură în timpul iernii este 0°C , cu minime între -7 și -9°C . Vara, temperatura medie este 17°C , cu maxime între 24 și 28°C .

METODE ȘI MATERIALE DE CERCETARE

JUSTIFICAREA ALEGERII TEMEI

În urma diversificării relațiilor României cu țările europene, mai ales după aderarea la Uniunea Europeană activitățile de import-export s-au amplificat ceea ce a determinat ca în agricultura românească să pătrundă, mai mult sau mai puțin legal o serie de noi soiuri și hibrizi de plante cultivate, cu potențial biologic productiv foarte ridicat, dar fără a fi testate sub aspectul adaptării la condițiile pedo-climatice din România.

Ținând cont de acest aspect, deosebit de important și de faptul că, în calitate de absolvent al Facultății de Agricultură din cadrul Universității de Științe Agricole Cluj-Napoca, îmi desfășor activitatea profesională în Danemarca, am considerat oportună testarea unor soiuri de orzoaică aflate în cultură în această țară în condițiile ecologice din România, în ce privește rezistența acestora la diversele boli parazitare.

Menționez că soiurile testate se regăsesc în Cataloagele oficiale ale soiurilor de plante de cultură din cele două țări.

S-a avut în vedere și stabilirea celor mai eficiente măsuri de control, în funcție de substanța activă și momentul și modul de aplicare (la sămânță sau pe vegetație), în vederea maximizării eficacității tehnice și a eficienței economice a tratamentelor aplicate împotriva principalelor boli semnalate la orz în condițiile din România.

Ținând cont de cele menționate, am considerat necesară abordarea unei tematici de cercetare complexe, care să constituie obiectul prezentei teze de doctorat.

OBIECTIVELE CERCETĂRILOR

Pentru abordarea și finalizarea tematicii abordate, au fost stabilite mai multe obiective de cercetare, după cum urmează:

- stabilirea stării fitosanitare a orzoacei de primăvară prin aprecierea nivelului de atac al principalelor boli parazitare specifice, în condițiile ecologice ale localității Tinca, județul Bihor;
- comportarea unui sortiment de soiuri de orzoaică cultivate în Danemarca, cuprinse în lista oficială de soiuri cultivate în România, la atacul principalelor boli;
- eficacitatea unor tratamente chimice aplicate la sămânță în prevenirea principalelor boli transmisibile pe această cale;

- eficacitatea unor tratamente foliare în prevenirea și combaterea principalelor boli ale foliajului și spicului;
- efectul tratamentelor la semințe și foliare asupra nivelului de atac al principalelor boli ale orzoaicei și asupra producției;
- compararea rezultatelor experimentale obținute cu cele înregistrate în Danemarca.

AMPLASAREA ȘI ORGANIZAREA PARCELEI EXPERIMENTALE

Pentru realizarea obiectivelor propuse, pe o parcelă experimentală din cadrul unei exploatații agricole private din localitatea Tulca, județul Bihor au fost amplasate două experiențe polifactoriale, cu 3 repetiții.

Experiența 1 (bifactorială), care a vizat comportamentul unui sortiment de soiuri de orzoaică de primăvară la atacul principalelor boli a cuprins următorii factori (figura 4.1)

Factorul **A** – anul, cu 4 graduări :

$a_1 = 2006$

$a_2 = 2007$

$a_3 = 2008$

$a_4 = 2009$

Factorul **S** – soiul, cu 10 graduări:

$s_1 = \text{Annabell}$

$s_2 = \text{Auriga}$

$s_3 = \text{Beatrix}$

$s_4 = \text{Danuta}$

$s_5 = \text{Marthe}$

$s_6 = \text{Shakira}$

$s_7 = \text{Turingia}$

$s_8 = \text{Ursa}$

$s_9 = \text{Xanadu}$

$s_{10} = \text{Jubileu - martor}$

Suprafața unei variante a fost de 7 m^2 (4 m lungime și 1,75 m – lățimea mașinii de semănat), iar semănatul s-a efectuat cu semănătoarea purtată SUP – 15.

S ₂	S ₄	S ₆	S ₈	S ₁₀
R ₃	R ₃	R ₃	R ₃	R ₃
R ₂	R ₂	R ₂	R ₂	R ₂
R ₁	R ₁	R ₁	R ₁	R ₁
R ₃	R ₃	R ₃	R ₃	R ₃
R ₂	R ₂	R ₂	R ₂	R ₂
R ₁	R ₁	R ₁	R ₁	R ₁
S ₁	S ₃	S ₅	S ₇	S ₉

LEGENDA: S₁ – S₁₀ = soiul; R₁ – R₃ = repetiția

Experiența 2 (trifactorială), amplasată pentru stabilirea eficacității unor tratamente chimice aplicate la semințe și în timpul perioadei de vegetație, a cuprins următorii factori (figura 4.2):

REPETIȚIA 1 REPETITION 1					REPETIȚIA 2 REPETITION 2					REPETIȚIA 3 REPETITION 3				
V ₆	V ₆	V ₆	V ₆	V ₆	V ₄	V ₄	V ₄	V ₄	V ₄	V ₂	V ₂	V ₂	V ₂	V ₂
V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	V ₃	V ₃	V ₃	V ₃	V ₃	V ₁	V ₁	V ₁	V ₁	V ₁
V ₄	V ₄	V ₄	V ₄	V ₄	V ₂	V ₂	V ₂	V ₂	V ₂	V ₆	V ₆	V ₆	V ₆	V ₆
V ₃	V ₃	V ₃	V ₃	V ₃	V ₁	V ₁	V ₁	V ₁	V ₁	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅
V ₂	V ₂	V ₂	V ₂	V ₂	V ₆	V ₆	V ₆	V ₆	V ₆	V ₄	V ₄	V ₄	V ₄	V ₄
V ₁	V ₁	V ₁	V ₁	V ₁	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	V ₅	V ₃	V ₃	V ₃	V ₃	V ₃
S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅

LEGENDA: S₁ – S₅ = tratament la sămânță; V₁ – V₆ = tratament pe vegetație.

Figura 4.2. Schema de amplasare a experienței privind eficacitatea fungicidelor

Factorul A – anul, cu 4 graduări :

- a₁ = 2006
- a₂ = 2007
- a₃ = 2008
- a₄ = 2009

Factorul S – tratament la sămânță, cu 5 graduări:

s ₁	= netratat	
s ₂	= Amiral 3 FS (s.a. <i>tebuconazol</i> 30g/l)	1,0 l/tonă
s ₃	= Raxil 060 FS (s.a. <i>tebuconazol</i> 60g/l)	0,5 l/tonă
s ₄	= Divident Star 036 FS (s.a. <i>difenoconazol</i> 30g/l + <i>ciproconazol</i> 6,25g/l)	1,0 l/tonă
s ₅	= Lamardor 400 FS (s.a. <i>protioconazol</i> 250g + <i>tebuconazol</i>)	0,15 l/tonă

Factorul V – tratament la sămânță, cu 6 graduări:

v ₁	= netratat	
v ₂	= Orius 25 EW (<i>tebuconazol</i> 60g/l)	0,5 l/hectar
v ₃	= Alert (s.a. <i>flusilazol</i> 125g/l + <i>carbendazim</i> 250g/l)	0,8 l/hectar
v ₄	= Amistar Xtra 280 EC (s.a. <i>azoxistrobin</i> 200g/l + <i>ciproconazol</i> 80g/l)	0,75 l/hectar
v ₅	= Tango Super (<i>fenpropimorf</i> 250g/l + <i>epoxiconazol</i> 84g/l)	0,75 l/hectar
v ₆	= Falcon 460 EC (<i>spiroxamină</i> 250g/l + <i>tebuconazol</i> 167g/l + <i>triadimenol</i> 43g/l)	0,6 l/hectar

Suprafața unei variante a fost de 7 m² (4 m lungime și 1,75 m – lățimea mașinii de semănat), iar semănatul s-a efectuat cu semănătoarea purtată SUP – 15.

Tratamentul la sămânță s-a efectuat prin metoda semiumedă, iar tratamentul foliar s-a aplicat în fenofaza 50% plante înspicate, cu atomizorul „SOLO 444”.

APRECIEREA STĂRII FITOSANITARE

În fiecare an s-au efectuat mai multe observații, apreciindu-se frecvența și intensitatea atacului, în baza cărora s-a calculat gradul de atac, pentru fiecare variantă experimentală în parte.

Gradul de atac cu boli s-a determinat pe baza frecvenței (F%) și a intensității atacului (I%), pe un eșantion de 100 plante de pe fiecare variantă.

Frecvența atacului reprezintă 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 caz și condiții, existând diverse metode de recoltare a probelor și de efectuare a observațiilor.

În cazul experimentelor noastre s-au luat în considerare numărul total de frunze, respectiv numărul de frunze atacate, stabilindu-se astfel frecvența atacului pe fiecare plantă analizată, iar în cazul tăciunilor, numărul de spice atacate, raportat la numărul total de spice.

În urma observațiilor, datele brute se prelucrează prin relația:

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

Intensitatea atacului este valoarea relativă prin care se apreciază gradul de acoperire sau de extindere a atacului pe plantă sau organul analizat, raportând suprafața atacată la suprafața totală observată.

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

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

Datele experimentale înregistrate și corelațiile dintre starea fitosanitară și nivelele de fertilizare și producție au fost prelucrate și interpretate cu ajutorul programelor specifice de calcul statistic, prin intermediul calculatorului electronic.

Capitolul 5

REZULTATE EXPERIMENTALE OBȚINUTE ÎN PERIOADA 2006 -2009

Așa cum s-a menționat în capitolul anterior, scopul principal al experimentărilor a fost aprecierea comportării unui sortiment de 10 soiuri de orzoaică de primăvară, cultivate în Uniunea Europeană, inclusiv în Danemarca, în condițiile climatice din România.

În același timp, ținând cont de faptul că cel puțin în condițiile actuale, obținerea unor producții eficiente din punct de vedere economic nu este posibilă fără aplicarea unor tratamente exprese la sămânță și pe vegetație, am considerat necesară testarea unor fungicide, în scopul stabilirii eficacității acestora asupra principalelor boli, precum și a efectului tratamentelor asupra producției.

COMPORTAREA UNOR SOIURI DE ORZOaicĂ DE PRIMĂVARĂ LA ATACUL PRINCIPALELOR BOLI

Experiențele au fost amplasate în zona Tinca, județul Bihor, caracterizată printr-un climat favorabil culturii orzului, dar și pentru apariția și evoluția unor boli deosebit de periculoase, cum ar fi helminthosporioza și rhynchosporioza orzului.

În tabelele și graficele următoare se vor prezenta rezultatele obținute în perioada 2006-2009, cu referire la principalele boli semnalate în această perioadă în parcelele experimentale, respectiv la gradul total de atac și influența acestuia asupra producției.

Pentru efectuarea experiențelor, s-a utilizat un sortiment de 10 soiuri de orzoaică de primăvară (conform protocolului experimental prezentat în capitolul 4), bolile luate în considerare fiind făinarea, rugina, helminthosporioza, rhynchosporioza și tăciunii, la care s-a înregistrat cel mai ridicat grad de atac, în baza căruia s-a calculat gradul total de atac și s-a stabilit comportarea generală a soiurilor la atacul principalelor boli infecțioase.

Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul de făinare

Făinarea orzului – *Erysiphe (Blumeria) graminis* f.sp. *hordei* a fost semnalată în cei patru ani experimentali cu grade de atac diferite, în funcție de condițiile climatice înregistrate.

Influența condițiilor climatice asupra gradului mediu de atac de făinare este redată în tabelul 5.1, din datele prezentate în acest tabel rezultând că anul 2009 a fost cel mai favorabil pentru manifestarea făinării (cu diferență statistică semnificativă pozitivă față de media celor patru ani), urmat de anul 2007.

Tabelul 5.1.

Influența condițiilor climatice asupra atacului de făinare – *Blumeria graminis*

Nr. crt.	Anul	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
	Media	21,39	100,0	0,00	Mt.	-
1.	2006	16,30	76,2	-5,08	-	A
2.	2007	21,90	102,4	0,51	-	AB
3.	2008	20,29	94,9	-1,10	-	A
4.	2009	27,06	126,5	5,67	*	B
		DL (p 5%) =				5,66
		DL (p 1%) =				8,57
		DL (p 0.1%) =				13,77

Influența condițiilor climatice asupra gradului mediu de atac de făinare este redată în tabelul 5.1, din datele prezentate în acest tabel rezultând că anul 2009 a fost cel mai favorabil pentru manifestarea

făinării (cu diferență statistică semnificativă pozitivă față de media celor patru ani), urmat de anul 2007.

Comportarea soiurilor la atacul de făinare este prezentată grafic în figura 5.1, iar în tabelul 5.3 (din lucrare) se prezintă diferențele înregistrate în fiecare an experimental, în comparație cu varianta martor.

Din analiza datelor prezentate în acest tabel, rezultă că diferențierea soiurilor este mai evidentă în condițiile unui atac mediu mai ridicat, așa cum s-a înregistrat în anii 2009 și 2007.

În condițiile experimentale ale anilor 2006-2009, soiurile la care s-au înregistrat constant cele mai scăzute grade de atac de făinare au fost Auriga, Danuta, Marthe și Shakira. Grade mai mari de atac, apropiate sau depășind varianta martor, s-au înregistrat la soiurile Beatrix, Turingia, Ursa și Xanadu.

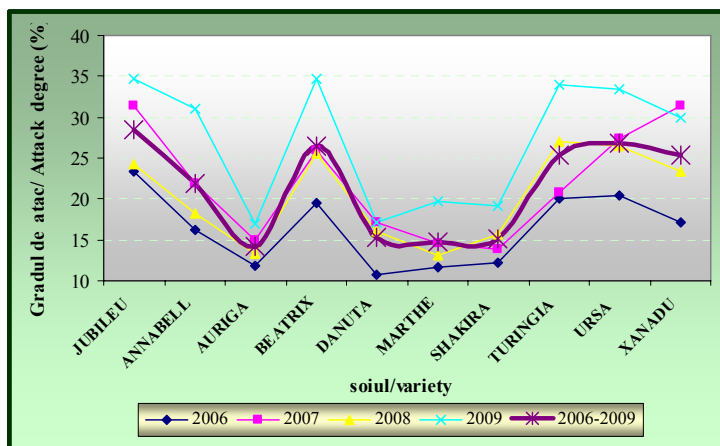


Figura 5.1. Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul de făinare, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul de rugină

Rugina este o boală foarte frecventă la orz, evoluția acesteia fiind dependentă de factorii climatici. Această boală poate fi provocată de mai multe specii de *Puccinia*, dintre care mai frecvente sunt: *Puccinia hordei*, *Puccinia striiformis* f.sp. *hordei*, *Puccinia graminis* f.sp. *hordei*.

În condițiile climatice înregistrate în perioada efectuării experiențelor, cea mai frecventă specie a fost *Puccinia hordei*, care produce rugină brună a orzului.

În tabelul 5.4 se prezintă influența condițiilor climatice asupra gradului mediu de atac de rugină, înregistrat la cele 10 soiuri

experimentate. Din analiza datelor din acest tabel rezultă că, în condițiile unui grad mediu de atac relativ scăzut, nu se înregistrează diferențe semnificative față de media celor patru ani. Luând în considerare comparația Duncan, se poate afirma că cel mai favorabil an pentru rugină a fost anul 2009, urmat de anul 2007.

Tabelul 5.4.
Influența condițiilor climatice asupra atacului de rugină – *Puccinia spp.*

Nr. crt.	Anul/	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
	Media	8,89	100,0	0,00	Mt.	-
1.	2006	7,88	88,5	-1,02	-	AB
2.	2007	8,56	96,3	-0,33	-	AB
3.	2008	7,57	85,1	-1,33	-	A
4.	2009	11,57	130,1	2,68	-	B
			DL (p 5%)		3,78	
			DL (p 1%)		5,72	
			DL (p 0.1%)		9,20	

În aceste condiții (ani mai puțin favorabili apariției ruginii orzului), între soiurile luate în studiu nu s-au înregistrat diferențe majore, cu excepția soiului Auriga, la care diferența față de martor este asigurată ca foarte semnificativ negativă (tabelul 5.5., din lucrare).

Din analiza figurii 5.3., rezultă că, în condițiile unui atac relativ scăzut de rugină, nu se înregistrează diferențe considerabile între soiuri, diferențierea între soiuri fiind evidentă în condițiile unui atac mai ridicat.

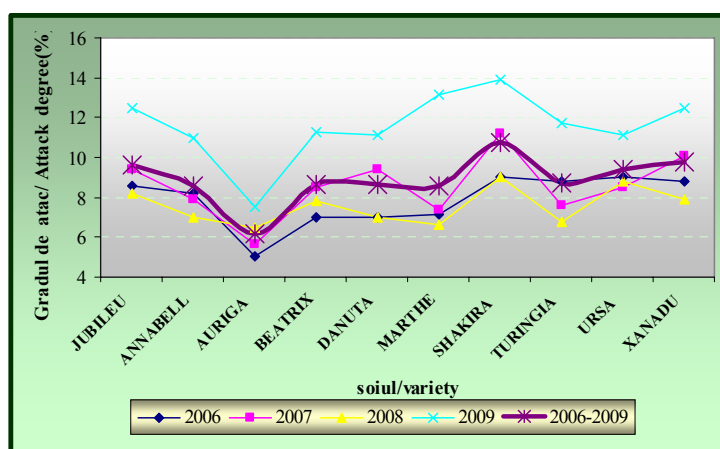


Figura 5.3. Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul de rugină, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul de helminthosporioză

Helminthosporioza este una din bolile grave ale orzului, semnalate în toate zonele de cultură a acestei plante. Această boală poate fi provocată de două specii de ciuperci din subîncrângătura *Ascomycotina*: *Pyrenophora graminea* cu forma conidiană *Helminthosporium garmineum*, care produce boala cunoscută sub numele de sfâșierea frunzelor, mai frecventă la orzul de toamnă și *Pyrenophora teres*, cu forma conidiană *Helminthosporium teres*, care produce pătarea reticulară a frunzelor, mai frecventă la orzul și orzoaica de primăvară.

În condițiile experimentale din anii 2006-2009, având în cultură doar soiuri de orzoaică de primăvară, cea mai frecventă a fost pătarea reticulară, dar a fost semnalată și sfâșierea frunzelor, mai ales în condițiile climatice ale anului 2006.

Luând în considerare condițiile climatice înregistrate în perioada 2006-2009 (tabelul 5.7), se poate afirma că anul cel mai favorabil pentru manifestarea helminthosporiozei a fost 2006, la care diferența statistică față de media anilor a fost semnificativ pozitivă, urmat de anul 2008, în timp ce anul cel mai puțin favorabil a fost 2007 (diferență semnificativ negativă față de martor), urmat de anul 2009.

Diferențierea este mai concludentă prin analiza comparației Duncan.

Tabelul 5.7.

Influența condițiilor climatice asupra atacului de helminthosporioză – *Pyrenophora spp.*

Nr. crt.	Anul	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
	Media	16,19	100,0	0,00	Mt.	-
1.	2006	18,47	114,1	2,28	*	B
2.	2007	14,11	87,2	-2,08	o	A
3.	2008	17,27	106,7	1,08	-	B
4.	2009	14,90	92,0	-1,29	-	A
				DL (p 5%)	1,89	
				DL (p 1%)	2,87	
				DL (p 0.1%)	4,61	

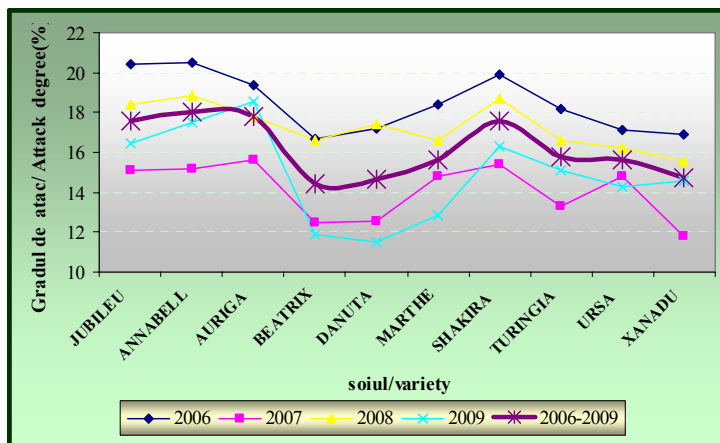


Figura 5.5. Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul de helminthosporioză, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Comportarea soiurilor în condiții climatice diferite este evidențiată în reprezentarea grafică din figura 5.5, dina analiza căreia rezultă că la majoritatea soiurilor, grade mai ridicate de atac de helminthosporioză s-au înregistrat în anii 2006 și 2008, iar cele mai scăzute în anii 2007 și 2009. Soiurile la care s-a înregistrat cel mai scăzut grad de atac au fost Beatrix, Danuta și Xanadu, urmate de Ursa, Marthe și Turingia, Soiurile Annabell și Auriga au înregistrat valori ale gradului de atac superioare martorului (soiul Jubileu)

Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul de rhynchosporioză

Arsura frunzelor de orz sau rhynchosporioza, denumită și boala nordului, este o boală specifică zonelor cu climat umed și relativ răcoros. Zona Tince asigură condiții prielnice pentru manifestarea acestei boli, datorită cursurilor de apă și suprafețelor împădurite extinse, fiind considerată ca o zonă endemică pentru această boală încă din anul 1985 (FLORIAN, 1988).

Ținând cont de aceste particularități, rhynchosporioza a fost semnalată în toți cei patru ani de experimentare, însă din analiza datelor înscrise în tabelul 5.10 nu se înregistrează diferențe statistice semnificative între anii experimentali. Se pot observa, totuși, valori mai ridicate ale gradului de atac în anii 2006 și 2008 (cu o cantitate mai mare de precipitații), ierarhizarea anilor rezultând din comparația Duncan.

Tabelul 5.10.

**Influența condițiilor climatice asupra atacului de rhynchosporioză –
*Rhynchosporium secalis***

Nr. crt.	Anul/	Gradul de atac(%)/	% față de martor	Diferența față de martor/	Semnificația diferenței/	Comparația DUNCAN/
	Media	13,20	100,0	0,00	Mt.	-
1.	2006	15,22	115,3	2,02	-	B
2.	2007	11,70	88,7	-1,50	-	A
3.	2008	14,77	111,9	1,57	-	B
4.	2009	11,10	84,1	-2,10	-	A
				DL (p 5%)	2,12	
				DL (p 1%)	3,21	
				DL (p 0.1%)	5,16	

Comportarea soiurilor la atacul acestei boli, luând în considerare gradul mediu de atac înregistrat în perioada 2006-2009, poate fi considerată superioară soiului românesc Jubileu, mai ales în cazul soiurilor Shakira și Turingia, cu diferențe statistice foarte semnificativ negative, respectiv Beatrix și Xanadu, cu diferențe distinct semnificativ negative față de martor, fapt confirmat și de comparația Duncan (tabelul 5.11, din lucrare).

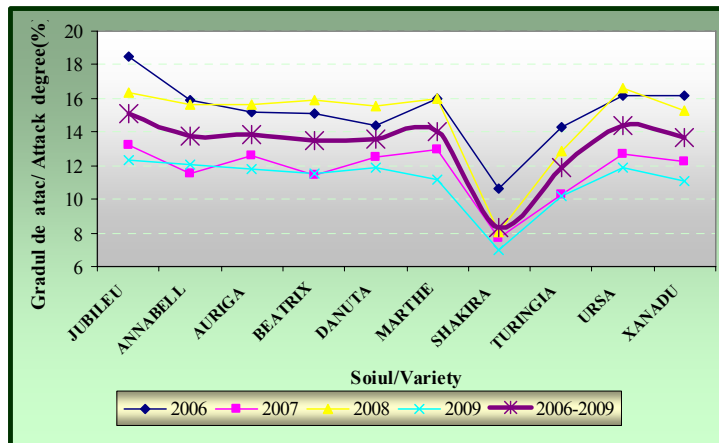


Figura 5.7. Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul de rhynchosporioză, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Din reprezentarea grafică din figura 5.7 rezultă că cel mai constant soi, din punctul de vedere al rezistenței la rhynchosporioză a

fost Shakira, atât în ce privește gardul mediu de atac în perioada 2006-2009, cât și cel înregistrat în fiecare an de experimentare.

Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul principalelor boli infecțioase

Gradul de atac al bolilor înregistrate în perioada 2006-2009 s-a stabilit prin însumarea gradelor de atac înregistrate la fiecare boală în parte, urmând ca acesta să fie, în final, corelat cu nivelul producțiilor obținute la fiecare soi luat în studiu.

Din analiza tabelului 5.16 rezultă că în perioada 2006-2009, anual s-au înregistrat grade totale ridicate, fără a se înregistra diferențe asigurate statistic față de media gradului de atac total. Se poate remarca însă un grad total de atac mai ridicat față de ceilalți ani, în anul 2009.

Cu toate acestea, soiurile luate în studiu, în comparație cu soiul Jubileu, considerat ca martor, au prezentat grade de atac totale mai mici, cu diferențe foarte semnificativ negative, cu excepția soiului Ursa, la care diferența este semnificativ negativă față de martor (tabelul 5.17). Conform comparației Duncan, cele mai mici grade de atac s-au înregistrat la soiurile Danuta, Shakira, Auriga și Marthe.

Tabelul 5.16.

Influența condițiilor climatice asupra atacului principalelor boli

Nr. crt.	Anul	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN/
	Media	61,49	100,0	0,00	Mt.	-
1.	2006	59,45	96,7	-2,04	-	A
2.	2007	58,86	95,7	-2,64	-	A
3.	2008	61,44	99,9	-0,06	-	A
4.	2009	66,22	107,7	4,73	-	A
		DL (p 5%)			8,11	
		DL (p 1%)			12,29	
		DL (p 0.1%)			19,74	

Modul de comportare a soiurilor, în privința gradului total de atac al principalelor boli ale orzului, poate fi urmărit și din reprezentarea grafică din figura 5.12.

Analizând global toate datele prezentate anterior, se poate menționa că aceiași soi este tolerant la unele bolile semnalate sau la majoritatea acestora.

Tabelul 5.17.

Comportarea unor soiuri de orzoaică de primăvară la atacul principalelor boli, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Soiul	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor/	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN/
1.	JUBILEU	72,34	100,0	0,00	Mt.	D
2.	ANNABELL	62,70	86,7	-9,64	ooo	B
3.	AURIGA	54,80	75,8	-17,54	ooo	A
4.	BEATRIX	64,07	88,6	-8,27	ooo	BC
5.	DANUTA	53,58	74,1	-18,75	ooo	A
6.	MARTHE	55,07	76,1	-17,27	ooo	A
7.	SHAKIRA	54,33	75,1	-18,00	ooo	A
8.	TURINGIA	65,40	90,4	-6,93	oo	BC
9.	URSA	67,52	93,3	-4,82	o	C
10.	XANADU	65,10	90,0	-7,23	ooo	BC
DL (p 5%)					4,18	
DL (p 1%)					5,57	
DL (p 0.1%)					7,20	

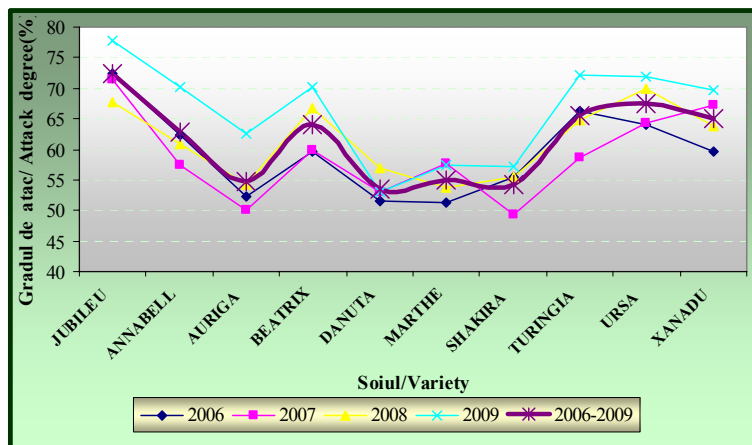


Figura 5.11. Comportarea soiurilor de orzoaică de primăvară la atacul principalelor boli, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Astfel, pot fi caracterizate ca tolerante următoarele soiuri:

- Annabel și Beatrix, la făinare;
- Shakira , la rugină;
- Auriga, Shakira, Annabell și Jubileu, la helminthosporioză;
- Marthe, Auriga, Danuta și Beatrix, la rhynchosporioză;
- Jubileu, Annabell și Beatrix, la principalele boli.

Compararea comportării soiurilor testate în condiții experimentale cu cea menționată în literatura de specialitate din Danemarca și UE

Pentru compararea rezultatelor experimentale cu cele menționate în literatura de specialitate, am luat ca bază de comparație datele furnizate de publicațiile: Landsforsogene, 2009, www.satenuion.com.

Din analiza datelor experimentale obținute în perioada 2006-2009, se poate desprinde concluzia că unele soiuri confirmă datele menționate în lucrările citate, iar altele mai puțin.

În continuare prezentăm, pe tipuri de boli, soiurile ale căror rezultate experimentale confirmă sau infirmă datele prezentate în literatura de specialitate.

- a) Rezultate care confirmă rezistența bună la boli, menționată în literatura de specialitate, la soiurile luate în studiu:
 - făinare: Auriga, Marthe, Shakira, Danuta;
 - rugină: Auriga;
 - helminthosporioză: Beatrix, Danuta, Xanadu, Ursa, Marthe;
 - rhynchosporioză: Shakira, Turingia, Beatrix, Xanadu.
- b) Rezultate care nu confirmă rezistența bună la boli, menționată în literatura de specialitate, la soiurile luate în studiu:
 - făinare: Xanadu, Ursa, Turingia;
 - rugină: Shakira;
 - helminthosporioză: Annabel, Auriga;
 - rhynchosporioză: Ursa, Marthe.

Menționăm că în condițiile experimentale din perioada 2006-2009, nivelul cel mai scăzut al gradului total de atac al bolilor semnalate s-a înregistrat la soiurile Danuta, Shakira, Auriga și Marthe.

REZULTATE EXPERIMENTALE PRIVIND EFICACITATEA UNOR TRATAMENTE APLICATE PENTRU PREVENIREA ȘI COMBATerea PRINCIPALELOR BOLI ALE ORZULUI

Experiențele privind eficacitatea unor tratamente chimice aplicate la sămânță și pe vegetație, pentru prevenirea și combaterea principalelor boli semnalate în perioada 2006-2009, s-au efectuat la soiul de orzoaică de primăvară Jubileu, creat la S.C.D.A. Turda.

De asemenea, s-a luat în considerare influența tratamentelor asupra producției, în condițiile climatice înregistrate în perioada 2006-2009.

Întrucât variantele de tratament au fost unitare pentru toate bolile luate în studiu, în continuare se vor prezenta rezultatele obținute la

fiecare boală separat, cu mențiunea că, în cazul bolilor care nu se transmit prin sămânță (în special făinarea și rugina), nu se prezintă rezultatele privind eficacitatea tratamentelor la sămânță.

Pentru combaterea bolilor foliare ale orzului au fost utilizate cinci variante de tratament, la care s-a adăugat, ca martor, varianta netratată, atât la sămânță, cât și în timpul perioadei de vegetație. Tratamentele au fost aplicate la înspicarea plantelor, utilizându-se produse cu una, două sau trei substanțe active, cu acțiune de contact și/sau sistemică.

Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate împotriva făinării orzului

Făinarea orzului, produsă de ciuperca *Erysiphe (Blumeria) graminis* f.sp.*hordei*, a fost semnalată, cu grade de atac diferite, în fiecare din cei patru ani de experimentare.

Eficacitatea medie a fungicidelor testate în combaterea făinării este prezentată în tabelul 5.23, din care se poate observa că toate produsele utilizate au asigurat diferențe statistice foarte semnificativ negative. Conform comparației Duncan, cele mai bune rezultate s-au obținut în cazul variantelor tratate cu Tango și Falcon, acestea reducând nivelul de atac cu circa 65 % față de varianta martor.

Tabelul 5.23.

Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea făinării orzului, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Varianta	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
1.	Netratat/ untreated	28,55	100,0	0,00	Mt.	C
2.	ORIOUS	11,53	40,4	-17,01	000	B
3.	ALERT	10,97	38,4	-17,58	000	AB
4.	AMISTAR	11,00	38,5	-17,55	000	AB
5.	TANGO	9,84	34,5	-18,71	000	A
6..	FALCON	9,95	34,9	-18,60	000	A
DL (p 5%) =					1,31	
DL (p 1%) =					1,73	
DL (p 0.1%) =					2,23	

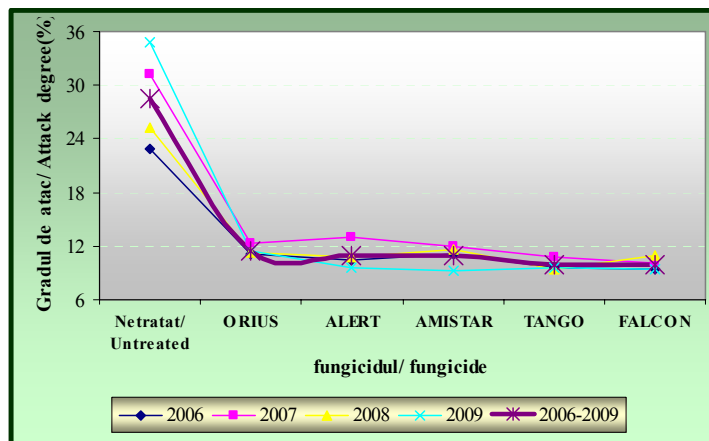


Figura 5.13. Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea fâinării orzului, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Analizând datele înscrise în tabelul 5.24, se poate observa că eficacitatea fungicidelor este cu atât mai evidentă, cu cât gradul de atac este mai ridicat. Astfel, se poate afirma că rezultatele medii prezentate în tabelul anterior au fost determinate de rezultatele înregistrate în anii 2007 și 2009, eficacitatea tratamentelor depășind, mai ales în anul 2009, 70 de procente.

Reprezentarea grafică din figura 5.13 relevă faptul că eficacitatea tratamentelor poate fi influențată de condițiile climatice, însă abaterile față de media 2006-2009, cel puțin în cazul fâinării, nu sunt semnificative.

Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate împotriva ruginii orzului

Speciile de ciuperci implicate în producerea atacului de rugină la orz, semnalate în perioada de experimentare, au fost *Puccinia hordei*, urmată de *Puccinia graminis* f.sp. *hordei* și *Puccinia striiformis* f.sp. *hordei*.

Ținând cont de faptul că gradul mediu de atac de rugină a fost relativ scăzut (tabelul 5.26), nu se poate face o diferențiere între eficacitatea fungicidelor utilizate, la toate variantele înregistrându-se diferențe statistice foarte semnificativ negative, departajarea între variante nefiind posibilă nici prin intermediul comparației Duncan.

Tabelul 5.26.

Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea ruginii orzului, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Varianta	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
1.	Netratat/untreated	9,79	100,0	0,00	Mt.	B
2.	ORIOUS	1,99	20,3	-7,80	ooo	A
3.	ALERT	2,10	21,5	-7,68	ooo	A
4.	AMISTAR	1,97	20,1	-7,82	ooo	A
5.	TANGO	1,84	18,8	-7,95	ooo	A
6.	FALCON	1,75	17,9	-8,04	ooo	A
				DL (p 5%)	0,56	
				DL (p 1%)	0,73	
				DL (p 0.1%)	0,94	

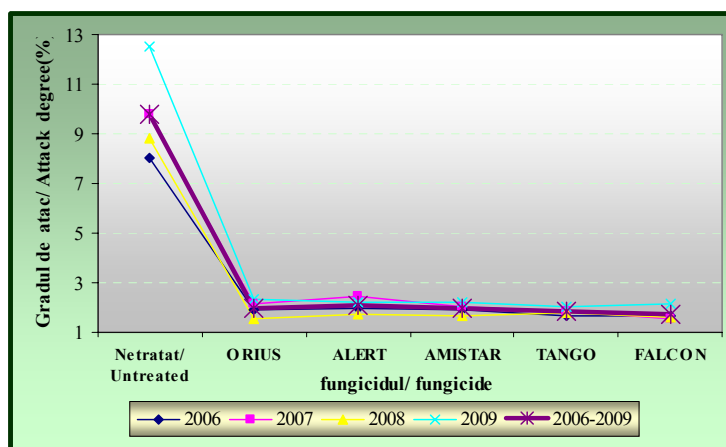


Figura 5.15. Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea ruginii orzului, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Analizând datele înscrise în tabelul 5.27, din lucrare, datorită aceluiași fapt (grad de atac scăzut), variantele de tratament nu pot fi diferențiate, în toți cei patru ani experimentali, fungicidele utilizate asigurând o protecție maximă a orzului împotriva ruginii, cu diferențe statistice foarte semnificativ negative față de martorul netratat.

Nediferențierea între variantele de tratamente, atât în ce privește condițiile climatice, cât și influența asupra producției este evidentă și din analiza graficului 5.15.

Eficacitatea unor tratamente aplicate la sămânță și foliar pentru prevenirea și combaterea helminthosporiozei orzului

Având în vedere faptul că soiul utilizat pentru testarea fungicidelor (Jubileu) este un soi de orzoaică de primăvară, atacul de helminthosporioză a fost determinat, cu preponderență de către ciuperca *Pyrenophora teres* f.c. *Helminthosporium teres*.

Datorită faptului că această boală poate fi transmisă și prin intermediul semințelor, în cadrul experiențelor întreprinse s-a luat în considerare atât eficacitatea tratamentelor la semințe, cât și cea a tratamentelor foliare, precum și efectul cumulat (interacțiunea) al acestor modalități de tratament.

Tabelul 5.29.

Eficacitatea unor tratamente aplicate la sămânță pentru prevenirea helminthosporiozei orzului, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Varianta	Gradul de atac (%)	% față de martor/	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
1.	Netratat/ untreated	7,66	100,0	0,00	Mt.	C
2.	AMIRAL	4,61	60,1	-3,05	o	B
3.	RAXIL	4,48	58,5	-3,18	o	B
4.	DIVIDENT	3,19	41,6	-4,47	oo	A
5.	LAMARDOR	3,11	40,5	-4,55	oo	A
					DL (p 5%) =	2,37
					DL (p 1%) =	3,85
					DL (p 0.1%) =	4,60

Eficacitatea tratamentelor aplicate la semințe este prezentată în tabelul 5.29., din care rezultă că cele mai bune rezultate cu diferențe statistice distinct semnificativ negative față de martor, s-au obținut la variantele 4 și 5, tratate cu produsele Divident și Lamardor, care au în componență două substanțe active, cu mod de acțiune diferit.

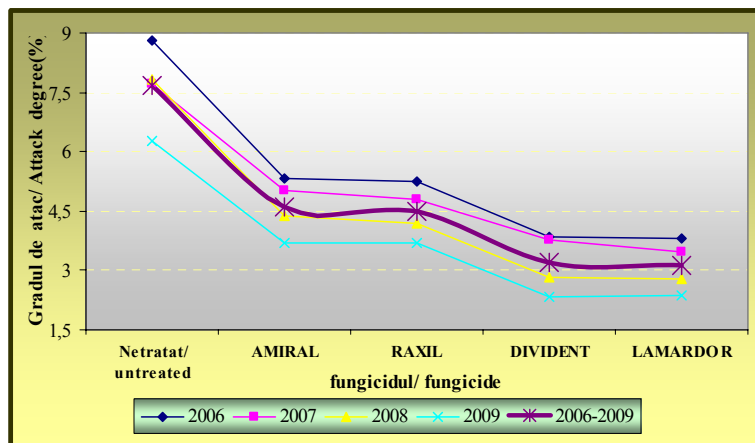


Figura 5.17. Eficacitatea unor tratamente aplicate la sămânță pentru prevenirea helmintosporiozei orzului, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Reprezentarea grafică privind eficacitatea tratamentelor aplicate la semințe pentru prevenirea atacului de helmintosporioză, respectiv efectul acestora asupra producției, poate fi analizată în figura 5.17.

Tabelul 5.31.

Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea helmintosporiozei orzului, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Varianta	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor/	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
1.	Netratat/untreated	9,10	100,0	0,00	Mt.	E
2.	ORIOUS	5,10	56,0	-4,00	ooo	D
3.	ALERT	4,06	44,7	-5,03	ooo	C
4.	AMISTAR	3,70	40,7	-5,40	ooo	BC
5.	TANGO	3,43	37,7	-5,67	ooo	B
6..	FALCON	2,27	25,0	-6,82	ooo	A
DL (p 5%) =					1,37	
DL (p 1%) =					1,79	
DL (p 0.1%) =					2,29	

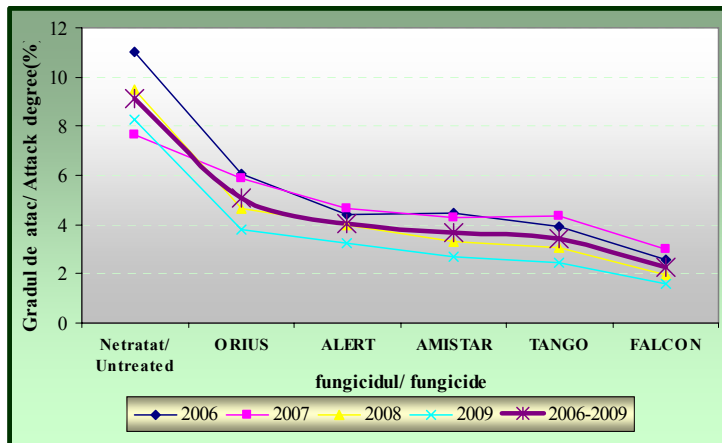


Figura 5.19. Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea helmintosporiozei orzului, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Analiza datelor prezentate în tabelul 5.31 relevă eficacitatea tratamentelor foliare aplicate împotriva helmintosporiozei orzului, observându-se faptul că, în condițiile aplicării tratamentelor la semințe, toate fungicidele testate prezintă diferențe statistice foarte semnificativ negative.

O ierarhizare a fungicidelor după eficacitatea acestora se poate alcătui pe baza comparației Duncan, din care rezultă că produsele cele mai eficiente sunt Falcon, Tango și Amistar, care au în componență două și trei substanțe active, cu mod diferit de acțiune asupra agenților patogeni.

Eficacitatea tratamentelor foliare în condițiile climatice ale anilor experimentali și efectul acestora asupra producției pot fi apreciate din figura 5.19.

Eficacitatea unor tratamente aplicate la sămânță și foliar pentru prevenirea și combaterea rhynchosporiozei orzului

Rhynchosporioza orzului sau arsura frunzelor de orz este o boală specifică zonelor cu climat umed și răcoros, mai frecventă în țările nordice ale continentului european, din care cauză mai este numită și boala nordului. Din datele din literatura de specialitate (citată în capitolul II al tezei), această boală este frecvent întâlnită în Japonia, China și Coreea de Nord, Australia, Canada, SUA și statele din sudul Americii de Sud.

Referitor la experimentele efectuate în cazul acestei boli, menționăm că obiectivele și protocolul experimental au fost asemănătoare cu cele prezentate în cazul helminthosporiozei.

Datele referitoare la eficacitatea unor tratamente aplicate la sămânță pentru prevenirea rhynchosporiozei orzului sunt prezentate în tabelul 5.36, din analiza cărora rezultând că toate produsele testate au înregistrat diferențe statistice foarte semnificativ negative. Din comparația Duncan rezultă că produsele cele mai eficiente, ca și în cazul helminthosporiozei, au fost Divident și Lamardor.

Tabelul 5.36.

Eficacitatea unor tratamente aplicate la sămânță pentru prevenirea rhynchosporiozei orzului, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Varianta	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
1.	Netratat/untreated	6,18	100,0	0,00	Mt.	C
2.	AMIRAL	3,88	62,8	-2,30	ooo	B
3.	RAXIL	3,64	58,9	-2,54	ooo	B
4.	DIVIDENT	2,58	41,8	-3,60	ooo	A
5.	LAMARDOR	2,41	38,9	-3,78	ooo	A
				DL (p 5%)	0,41	
				DL (p 1%)	0,55	
				DL (p 0.1%)	0,73	

Tabelul 5.38.

Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea rhynchosporiozei orzului, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Varianta	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
1.	Netratat/untreated	7,63	100,0	0,00	Mt.	E
2.	ORIOUS	3,96	51,9	-3,67	ooo	D
3.	ALERT	3,26	42,7	-4,37	ooo	C
4.	AMISTAR	2,95	38,7	-4,68	ooo	BC
5.	TANGO	2,77	36,3	-4,86	ooo	B
6..	FALCON	1,87	24,5	-5,76	ooo	A
				DL (p 5%)	0,43	
				DL (p 1%)	0,56	
				DL (p 0.1%)	0,72	

Referitor la eficacitatea unor tratamente foliare, aplicate în condițiile efectuării de tratamente la sămânță, din datele prezentate în tabelul 5.38 rezultă o eficacitatea ridicată înregistrată în perioada 2006-2009

Aceasta este evidentă la toate variantele de tratament, cu diferențe foarte semnificativ negative față de martor, astfel că departajarea între variante o realizează comparația Duncan, din care rezultă că cele mai eficiente fungicide rămân Tango și Falcon, cu două și trei substanțe active, cu mod diferit de acțiune.

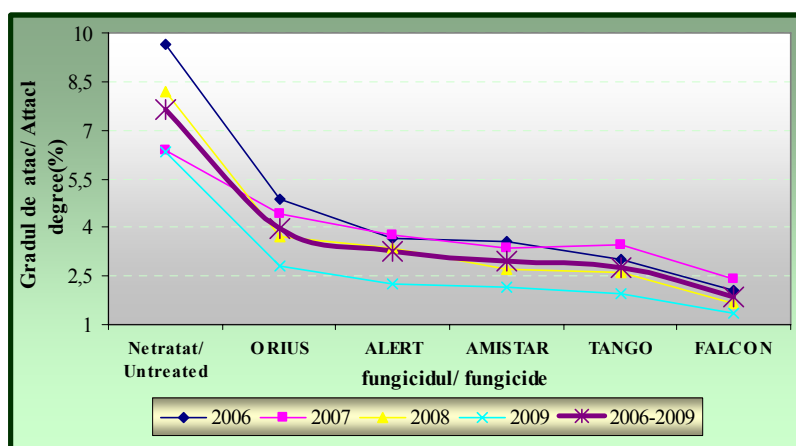


Figura 5.23. Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea rhynchosporiozei orzului, în condiții climatice diferite (2006-2008).

Eficacitatea unor tratamente la sămânță și foliare pentru prevenirea și combaterea principalelor boli ale orzului

Indiferent că anumite experiențe din domeniul agricol se desfășoară în laborator sau în climat controlat ori în condiții de câmp, obiectivele de cercetare sunt orientate în scopul de a oferi producătorilor agricoli alternative de eficientizare tehnică și economică pentru cultivarea unor specii de plante, ale căror producții să răspundă cererilor de piață și să asigure celor implicații beneficii pe măsura eforturilor depuse.

În lucrarea prezentată pentru finalizarea școlii doctorale, pe lângă comportarea unor soiuri provenite din țările Uniunii Europene, implicit Danemarca, ne-am propus ca obiectiv principal, testarea eficacității unor fungicide aplicate la sămânță și pe vegetație. Momentul

aplicării tratamentelor foliare a fost stabilit de așa manieră (începutul fenofazei de înspicare) încât produsele aplicate să se descompună din punct de vedere fizic, chimic și biologic, astfel ca în producția finită să nu fie acumulate reziduuri ale substanțelor aplicate.

Prin urmare, ținând cont că gradul totalde atac este calculat prin însumarea gradelor de atac înregistrate în cazul tuturor boliloe transmisibile prin sămânță sau pe alte căi, semnalate în zona de experimentare, modalitatea de prezentare urmează aceeași succesiune ca și în cazul bolilor transmisibile prin sămânță și alte modalități de transmitere (vezi helminthosporioza și rhynchosporioza).

Luând în considerare faptul că cele mai periculoase boli ale orzului se transmit și prin intermediul semințelor, considerăm ca justificată prezentarea rezultatelor referitoare la eficacitatea unor tratamente aplicate la sămânță. Așa cum rezultă și din datele prezentate în tabelul 5.46, toate fungicidele testate au înregistrat diferențe foarte semnificativ negative, însă, în baza comparației Duncan, produsele cu cea mai ridicată eficacitate au fost fungicidele Divident și Lamardor.

Eficacitatea unor tratamente, implicit cele aplicate la sămânță, poate fi dependentă de mai mulți factori, dintre care mai importanți sunt: momentul aplicării, modalitatea de tratament, precum și evoluția condițiilor climatice după tratare – însămânțare.

Tabelul 5.46.

Eficacitatea unor tratamente aplicate la sămânță pentru prevenirea principalelor boli ale orzului, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Varianta	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
1.	Netratat/ untreated	32,26	100,0	0,00	Mt.	C
2.	AMIRAL	26,24	81,3	-6,02	ooo	B
3.	RAXIL	26,15	81,1	-6,11	ooo	B
4.	DIVIDENT	23,89	74,0	-8,37	ooo	A
5.	LAMARDOR	23,67	73,4	-8,59	ooo	A
		DL (p 5%)		1,60		
		DL (p 1%)		2,15		
		DL (p 0.1%)		2,85		

Din datele prezentate în tabelul 5.48 se poate observa că toate produsele testate au avut o eficacitate de cel puțin 57 % față de varianta netratată foliar, dar tratată la însămânțare, diferențele statistice fiind foarte semnificativ negative față de varianta martor, dar din comparatia

Duncan rezultă că cele mai bune variante de tratament foliar sunt cele tratate cu Falcon și Tango, produse ce conțin trei și două substanțe active, cu mod și loc diferit de acțiune asupra ciupercilor fitopatogene.

Influența condițiilor climatice asupra eficacității tratamentelor împotriva principalelor boli ale orzului, în speță soiul românesc Jubileu, poate fi observată și din analiza reprezentării grafice din figura 5.29.

Tabelul 5.48.

Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea principalelor boli aleorzului, în perioada 2006-2009

Nr. crt.	Varianta	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnificația diferenței	Comparația DUNCAN
1.	Netratat/ untreated	55,68	100,0	0,00	Mt.	E
2.	ORIOUS	23,91	42,9	-31,77	ooo	D
3.	ALERT	21,75	39,1	-33,93	ooo	C
4.	AMISTAR	20,82	37,4	-34,87	ooo	BC
5.	TANGO	19,26	34,6	-36,42	ooo	B
6..	FALCON	17,23	30,9	-38,45	ooo	A
				DL (p 5%)	1,64	
				DL (p 1%)	2,17	
				DL (p 0.1%)	2,79	

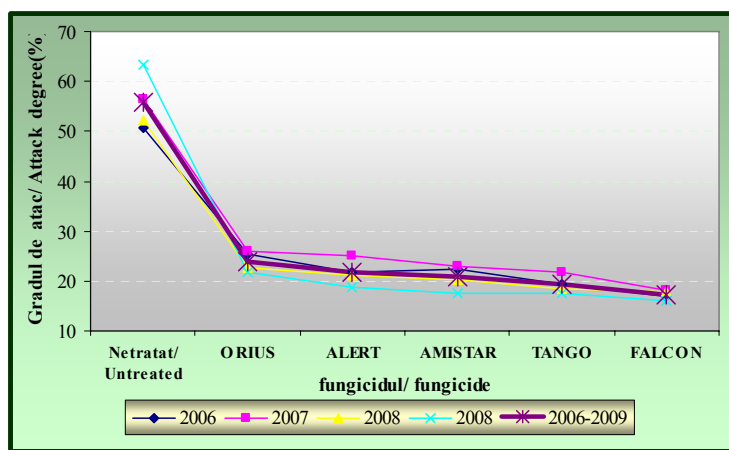


Figura 5.29. Eficacitatea unor tratamentefoliare aplicate pentru combaterea principalelor boli ale orzului, în condiții climatice diferite (2006-2009)

Efectul gradului mediu total de atac al bolilor înregistrate la soiul de orzoaică de primăvară Jubileu asupra gradului total de atac este reliefat de reprezentarea grafică din figura 5.30, din care se poate

observa o corelație invers proporțională (la grad de atac mare – producție mică și invers).

Ținând cont de faptul că experiența privind testarea unor tratamente aplicate la sămânță și foliar a fost de tip trifactorial, prin omiterea factorului condiții climatice (an climatic), în tabelul 5.50 se prezintă interacțiunea dintre tratamentul la sămânță și cel foliar (sau efectul cumulat al tratamentelor aplicate la sămânță și în timpul perioadei de vegetație).

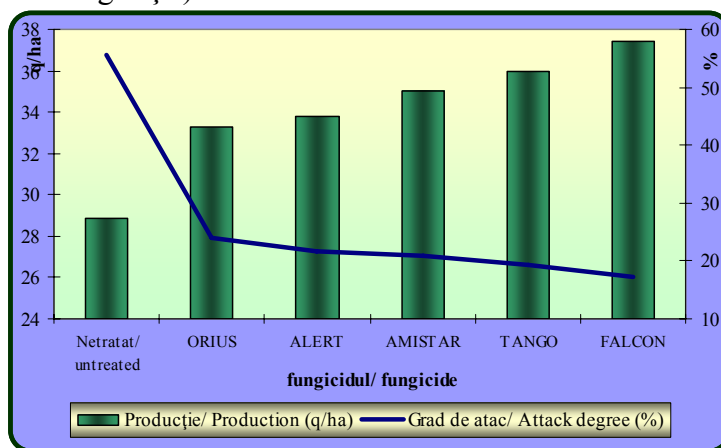


Figura 5.30. Eficacitatea unor tratamente foliare aplicate pentru combaterea principalelor boli ale orzului și efectul acestora asupra producției (2006-2009)

Din datele prezentate în acest tabel, cu toate că în cazul anumitor boli rezultatele parțiale au fost contradictorii, mai ales în ce privește produsele cu eficacitate ridicată în cazul tratamentelor la sămânță, respectiv foliare, tratamentele foliare aplicate în condițiile tratării semințelor cu diverse fungicide scot în evidență, cel puțin din punctul de vedere al diferenței statistice (foarte semnificativ negative față de martor), o eficacitate foarte ridicată.

Ținând cont de faptul că experiența privind testarea unor tratamente aplicate la sămânță și foliar a fost de tip trifactorial, prin omiterea factorului condiții climatice (an climatic), în tabelul 5.50 se prezintă interacțiunea dintre tratamentul la sămânță și cel foliar (sau efectul cumulat al tratamentelor aplicate la sămânță și în timpul perioadei de vegetație).

Din datele prezentate în acest tabel, cu toate că în cazul anumitor boli rezultatele parțiale au fost contradictorii, mai ales în ce privește produsele cu eficacitate ridicată în cazul tratamentelor la sămânță, respectiv foliare, tratamentele foliare aplicate în condițiile tratării

semințelor cu diverse fungicide scot în evidență, cel puțin din punctul de vedere al diferenței statistice (foarte semnificativ negative față de martor), o eficacitate foarte ridicată.

Tabelul 5.50.
Efectul cumulat a tratamentelor la sămânță și foliare, în anii experimentali 2006-2009

Factor S (tratament la sămânță)	Factor V (tratament foliar)	Gradul de atac(%)	% față de martor	Diferența față de martor	Semnif. diferenței	Comparația DUNCAN/ L
NETRATAT/ UNTREATED	Netratat/ untreated	70,70	100,0	0,00	Mt.	L
	ORIOUS	29,36	41,5	-41,34	ooo	I
	ALERT	26,38	37,3	-44,32	ooo	HI
	AMISTAR	24,38	34,5	-46,32	ooo	GH
	TANGO	23,15	32,7	-47,55	ooo	FGH
	FALCON	19,59	27,7	-51,10	ooo	ABCDEF
AMIRAL	Netratat/ untreated	55,20	100,0	0,00	Mt.	K
	ORIOUS	23,28	42,2	-31,93	ooo	FGH
	ALERT	21,21	38,4	-33,99	ooo	DEFG
	AMISTAR	20,45	37,0	-34,75	ooo	CDEFG
	TANGO	19,75	35,8	-35,45	ooo	ABCDEF
	FALCON	17,54	31,8	-37,66	ooo	ABCDE
RAXIL	Netratat/ untreated	54,88	100,0	0,00	Mt.	K
	ORIOUS	23,18	42,2	-31,70	ooo	FGH
	ALERT	21,01	38,3	-33,87	ooo	CDEFG
	AMISTAR	20,56	37,5	-34,32	ooo	CDEFG
	TANGO	19,95	36,4	-34,93	ooo	ABCDEFG
	FALCON	17,33	31,6	-37,55	ooo	ABCDE
DIVIDENT	Netratat/ untreated	48,34	100,0	0,00	Mt.	J
	ORIOUS	22,24	46,0	-26,10	ooo	FGH
	ALERT	20,35	42,1	-28,00	ooo	BCDEFG
	AMISTAR	19,58	40,5	-28,76	ooo	ABCDEF
	TANGO	16,86	34,9	-31,48	ooo	ABCD
	FALCON	15,95	33,0	-32,40	ooo	AB
LAMARDOR	Netratat/ untreated	49,28	100,0	0,00	Mt.	J
	ORIOUS	21,50	43,6	-27,78	ooo	EFG
	ALERT	19,79	40,1	-29,50	ooo	ABCDEF
	AMISTAR	19,11	38,8	-30,17	ooo	ABCDEF
	TANGO	16,58	33,6	-32,71	ooo	ABC
	FALCON	15,76	32,0	-33,53	ooo	A
		DL (p 5%)		3,68		
		DL (p 1%)		4,85		
		DL (p 0.1%)		6,23		

Concluzionând, variantele optime, recomandabile pentru producție, luând în considerare rezultatele experimentale obținute în perioada 2006-2009, prin aplicarea unor tratamente la sămânță și pe vegetație sau la sămânță + vegetație (foliar), cele mai performante variante de tratament, preventiv și/sau curativ, recomandabile pentru producție, sunt variantele tratate la sămânță cu Lamardor sau Divident, cumulate cu cel puțin un tratament foliar (în fenofaza de înspicare a orzului) cu unul din fungicidele recomandate pentru tratament, în combinație cu fungicide și insecticide autorizate. Fungicidele recomandate pentru tratamente foliare, mai ales la cereale, sunt: Falcon, Tango și Amistar.

CONCLUZII

◆ Orzul, datorită plasticității sale ecologice, este afectat de o multitudine de boli parazitare (peste 70), dintre care mai importante sunt făinarea, ruginile, diverse pătări (helminthosporioza), arsura frunzelor (rhinchosporioza), tăciunii etc.

◆ Zona de experimentare (Tinca, județul Bihor), este favorabilă culturii orzului, atât cel de toamnă cât și cel de primăvară, dar este favorabilă și manifestării unor boli foliare sau ale spicului, unele dintre ele, datorită climatului specific, fiind considerate ca boli endemice (arsura frunzelor de orz).

◆ Din punct de vedere climatic, cei 4 ani de experimentare, pe baza factorilor climatici înregistrați, au fost caracterizați astfel: anul 2006 – normal (termic) și puțin ploios; 2007 – cald și puțin secetos; 2008 – cald și normal (pluviometric); anul 2009 – călduros și secetos. Cel mai favorabil pentru manifestarea bolilor a fost anul 2006.

◆ În comparație cu zona Tinca – Bihor, Danemarca are o climă oceanică-temperată, caracterizată prin ierni blânde și veri relativ răcoroase și umede, ceea ce favorizează cultura orzului, mai ales a orzoacei de primăvară, dar și manifestarea unor boli ce se dezvoltă, în special în condiții de umiditate ridicată și temperaturi moderate, cum sunt arsura frunzelor, rugina pitică, helminthosporioza etc.

◆ Menționăm că în condițiile experimentale din perioada 2006-2009, nivelul cel mai scăzut al gradului total de atac al bolilor semnalate s-a înregistrat la soiurile Danuta, Shakira, Auriga și

Marthe, în timp ce producțiile cele mai ridicate, cu diferențe asigurate din punct de vedere statistic, s-au înregistrat la soiurile Marthe și Auriga.

◆ Luând în considerare rezultatele obținute în cazul testării tratamentelor la soiul românesc Jubileu, cu toate că în cazul anumitor boli rezultatele parțiale au fost contradictorii, mai ales în ce privește produsele cu eficacitate ridicată în cazul tratamentelor la sămânță, respectiv foliare, se poate afirma că tratamentele foliare aplicate în condițiile tratării semințelor cu diverse fungicide scot în evidență, cel puțin din punctul de vedere al diferenței statistice (foarte semnificativ negative față de martor), o eficacitate foarte ridicată. Conform datelor experimentale înregistrate în perioada 2006-2009, rezultate superioare s-au obținut în cazul variantelor tratate la sămânță cu produsele Lamardor și Divident, cumulate cu tratamente pe vegetație (foliare) cu produsele Falcon, Tango și Amistar.

◆ În ce privește influența tratamentelor la sămânță și pe vegetație asupra producției, s-au înregistrat rezultate bune la toate variantele tratate, nivelul producției salvate situându-se între 240-490 kg/ha, în cazul tratamentelor la sămânță și 440-860 kg/ha în cazul tratamentelor foliare. Se remarcă o interacțiune favorabilă între tratamentele foliare și cele la sămânță, la unele variante producția salvată depășind 1000 kg/ha.

◆ Variantele optime, recomandabile pentru producție, luând în considerare rezultatele experimentale obținute în perioada 2006-2009, prin aplicarea unor tratamente la sămânță și pe vegetație sau la sămânță + vegetație (foliar), cele mai performante variante de tratament, preventiv și/sau curativ, recomandabile pentru producție, sunt variantele tratate la sămânță cu Lamardor sau Divident, cumulate cu cel puțin un tratament foliar (în fenofaza de înspicare a orzului) cu unul din fungicidele Falcon, Tango și Amistar.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BAICU T. SĂVESCU, A., - 1986, Sisteme de combatere integrată a bolilor și dăunătorilor pe culturi, Editura Ceres București.
2. BOBEȘ I. – 1983, Atlas de fitopatologie și protecția agroecosistemelor. Editura Ceres, București

3. BOBEȘ I., AI. LAZĂR, I. COMES, M. HATMAN, A. DRĂCEA – 1977, Fitopatologie, E.D.P. București
4. BOTHMER R. – 2003, Diversity in barley, Amsterdam/NL: Elsevier, 280 p
5. CORBAZ R. - 1989, Principes de phytopathologie, Presses Polyth. Et Univ. Romandes
6. DEKKER M. – 2000, Handbook of Cereal Science, www. gigapedia.com
7. DOCEA E., V. SEVERIN – 1990, Ghid pentru recunoașterea și combaterea bolilor plantelor agricole, Editura Ceres București
8. DON E. MATHRE – 2005, Common Names of Plant Diseases - Diseases of Barley (*Hordeum vulgare* L.) <http://www.apsnet.org>
9. DRĂGHICI L., AI. BUDE, Gh. ȘIPOȘ, Corina TUȘA – 1975, Orzul, Editura Academiei București
10. FLORIAN V. – 1988, Cercetări privind rinchosporioza orzului – *Rhynchosporium secalis*: ecologie, etiologie, patografie, prevenire și combatere, Teză de doctorat, Cluj-Napoca
11. FLORIAN V., I. BOBEȘ – 1985, Cercetari privind bioecologia si combaterea rinchosporiozei orzului, Buletin IACN A-38, Cluj-Napoca
12. FLORIAN V., I. OROIAN – 2002, Diagnoza bolilor infecțioase ale plantelor de cultură, Editura Poliam Cluj-Napoca
13. FLORIAN V., M. TOMȘA I. OLTEAN, I. OROIAN, Oana MORAR – 2005, Program orientativ pentru prevenirea și combaterea integrată a buruienilor, bolilor și dăunătorilor la cerealele păioase, Rev. Protecția plantelor, nr. 57, Editura Poliam, Cluj-Napoca
14. HORST R.K. – 2008, Westcott's Plant Disease Handbook, Seven edition, Springer Dordrecht, Berlin, Heidelberg, New York
15. IACOB VIORICA, PUIU I. – 1998, Fitopatologie agricolă, Agro-Print, Iași
16. JOOD S., S. KALRA – 2001, Chemical composition and nutritional characteristics of some hull less and hulled barley cultivars grown in India. Nahrung 2001 Feb;45(1):35-9. PMID
17. LEGGE B. – 2004, Amélioration de la résistance de l'orge a la fusariose de l'épi, Centre de Recherches de Brandon, Agriculture et Agroalimentaire, Canada
18. MULLER K.J. – 2007, Erweiternde Kriterien für die Zucht von Sommerspeisegerste, Berlin
19. MUNTEAN L.S., S. CERNEA, G. MORAR, M.M. DUDA, D.I. VÂRBAN, S. MUNTEAN – 2008, Fitotehnie, Ed. AcademicPress, Cluj-Napoca

20. NEATE S., M. MCMULEN – 2006, Barley Disease Handbook, www.ag.ndsu.nodak.edu
21. OROIAN I., V. FLORIAN, L. HOLONEC – 2006, Atlas de fitopatologie, Editura Academiei Române, București
22. POPESCU Gh. – 2005, Tratat de patologia plantelor, vol. 2 Editura Eurobit, Timișoara
23. PUIA Carmen – 2003, Patologie vegetală, Editura Digital Data, Cluj-Napoca
24. ULEA E. – 2003, Fitopatologie, Editura Ion Ionescu de la Brad, Iași.
25. ZOHYR Y. A. K. – 2008, Prevenirea și combaterea principalelor boli foliare ale orzului, Rev. Protecția Plantelor, nr. 1-2/2008, Cluj-Napoca
26. ZOHYR Y. A. K., V. FLORIAN – 2008, Rezultate experimentale privind prevenirea și combaterea bolilor orzului, transmisibile prin sămânță, Rev. Protecția Plantelor, nr. 3-4/2008, Cluj-Napoca