



**UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚE AGRICOLE ȘI
MEDICINĂ VETERINARĂ
CLUJ-NAPOCA
COALA DOCTORALĂ
DE ȘTIINȚE AGRICOLE ÎN INGINERIEȘTI**



Facultatea de Agricultură



REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT

**CERCETĂRI PRIVIND EFECTUL TRATAMENTELOR
CONVENȚIONALE ȘI NECONVENȚIONALE ASUPRA
PRINCIPALILOR PATOGENI AI MERELOR
DEPOZITATE**

Ing. RADU ALEXANDRU GROZA

Conducător științific,

Prof. univ. dr. CARMEN EMILIA PUIA

Cluj-Napoca
2015

CUPRINS

INTRODUCERE.....	3
1. MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE ÎN EXPERIENȚELE DIN TIMPUL VEGETAȚIEI	5
2. MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE PENTRU IDENTIFICAREA PRINCIPALILOR PATOGENI PREZENȚI PE FRUCTELE DEPOZITATE	5
3. MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE ÎN CONTROLUL FUNGILOR <i>PENICILLIUM</i> SPP. ȘI <i>MONILINIA FRUCTIGENA</i> CU EXTRACTE DIN PLANTE ȘI TINCTURA DE PROPOLIS	6
4. REZULTATE PRIVIND EFECTUL TRATAMENTELOR APLICATE PE VEGETAȚIE	7
4.1. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra fâinării	7
4.2. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra rapănului pe frunze	7
4.3. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra rapănului pe fructe	7
4.3.1. Frecvența	7
4.3.2. Intensitatea.....	8
4.4. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra moniliozei pe fructe	8
4.4.1. Frecvența	8
4.4.2. Intensitatea.....	8
4.5. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra producției	8
5. REZULTATE PRIVIND PARAMETRII FITOSANITARI ÎN TIMPUL DEPOZITĂRII	8
5.1. Rezultate privind principalii agenți patogeni prezenți pe fructele depozitate	8
5.2. Rezultate privind gradul de putrezire al fructelor depozitate	9
5.2.1. Comportarea soiului Granny Smith pe perioada de depozitare	9
5.2.2. Comportarea soiului Topaz pe perioada de depozitare.....	9
5.2.3. Comportarea soiului Jonagold pe perioada de depozitare	10
5.2.4. Comportarea soiului Golden Reinders pe perioada de depozitare.....	10
5.2.5. Comportarea soiului Gala Imperial pe perioada de depozitare.....	10
5.3. Rezultate privind conținutul de patulină din merele depozitate	10
5.4. Rezultate privind conținutul de reziduuri din mere.....	11
6. REZULTATE PRIVIND TESTAREA PRODUSELOR BIOLOGICE ÎN COMBATerea FUNGILOR <i>PENICILLIUM</i> SPP. ȘI <i>MONILINIA FRUCTIGENA</i>	11
6.1. <i>Penicillium</i> spp.	11
6.2. <i>Monilinia fructigena</i>	11
CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI	12
BIBLIOGRAFIE SELECTIV	14

INTRODUCERE

Ponderea pe care o ocupă cultura mărului în economia mondială a producției de fructe se datorează în primul rând rolului pe care îl au merele în alimentația omului, în prevenirea și combaterea unor maladii, în ameliorarea condițiilor de viață și nu în ultimul rând în sporirea veniturilor celor care-l cultivă (O'Rourke, 2000).

La noi în țară, mărul este cultivat pe o suprafață de 55366 Ha, cu o producție estimată la nivelul anului 2012, de 462935 tone fructe, sortimentul fiind foarte bogat, cuprinzând atât soiuri autohtone, cât și soiuri introduse din străinătate, care au fost testate și s-au dovedit a fi adaptate la condițiile pedoclimatice din țară (Sumedrea și colab., 2014).

În cultura mărului au fost semnalate peste 70 boli infecțioase, majoritatea produse de ciuperci. De asemenea mărul este susceptibil și la atacul virusurilor, fitoplasmelor și bacteriilor. Trebuie amintit faptul că anumite boli au impact major într-o regiune și un impact mai redus în alte zone de cultură a mărului (Ferree și Warrington, 2003).

În Tabelul 1 sunt prezentați principalii agenți patogeni prezenți în cultura mărului în funcție de locul de infecție și de manifestare.

Tabelul 1

Principalii agenți patogeni prezenți la măr

Infecția și manifestarea	Virusuri, fitoplasme, bacterii, ciuperci și patogeni asemănători ciupercilor	
Agenți patogeni care infectează și se manifestă în vegetație	Apple Mosaic Virus	
	Candidatus <i>Phytoplasma mali</i>	
	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	
	<i>Podosphaera leucotricha</i>	f. c. <i>Oidium farinosum</i>
Agenți patogeni care infectează și se manifestă în vegetație și depozit	<i>Erwinia amylovora</i>	
	<i>Phytophthora cactorum</i>	
	<i>Venturia inaequalis</i>	f. c. <i>Fusicladium dendriticum</i>
	<i>Glomerella cingulata</i>	f. c. <i>Gloeosporium fructigenum</i>
	<i>Monilinia fructigena</i>	f. c. <i>Monilia fructigena</i>
	<i>Botryosphaeria obtusa</i>	f. c. <i>Sphaeropsis malorum</i>
	<i>Schizothyrium pomi</i>	f. c. <i>Zygophiala jamaicensis</i>
Agenți patogeni care infectează în vegetație și se manifestă în timpul depozitării	<i>Nectria galligena</i>	f. c. <i>Cylindrocarpon mali</i>
	<i>Neofabraea</i> spp.	f. c. <i>Gloeosporium</i> spp.
	<i>Leucostoma</i> spp.	f. c. <i>Cytospora</i> spp.
	<i>Diaporthe pernicioso</i>	f. c. <i>Phomopsis mali</i>
	<i>Botryotinia fuckeliana</i>	f. c. <i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Gibberella</i> spp.	f. c. <i>Fusarium</i> spp.
Agenți patogeni care infectează și se manifestă în timpul depozitării	f. c. <i>Rhizopus stolonifer</i>	
	f. c. <i>Penicillium</i> spp.	
	f. c. <i>Trichotecium roseum</i>	
	f. c. <i>Alternaria</i> spp.	
	f. c. <i>Aspergillus niger</i>	

(sursa: original)

Dintre agenții patogeni de depozitare mai comuni pe fructe îi putem aminti pe *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., și *Penicillium* spp. (Bhale, 2011) și care pe lângă pierderile de recoltă, acești patogeni mai sunt responsabili de producerea de micotoxine (Zain, 2011).

Micotoxinele sunt considerate substanțe naturale, metaboliți secundari care apar în timpul dezvoltării ciupercilor parazite la plante în câmp sau depozit, plante ce pot să fie utilizate mai apoi

în hrana oamenilor și a animalelor, acestea având efect negativ asupra oamenilor și a sănătății animalelor domestice (www.bercamihai.ro).

Motivul pentru producerea de micotoxine nu este încă cunoscut, acestea nu sunt necesare nici pentru creșterea, nici pentru dezvoltarea ciupercii, dar unele dintre efectele asupra sănătății la om și la animale includ aparițiile de boli identificabile sau problemele de sănătate, un sistem imunitar slab și specificitatea la o toxină, pot să producă iritații și alergii, iar în final chiar moartea (Fox și Howlett, 2008).

Pentru a ține gradul de dăunare a patogenilor la un nivel acceptabil este nevoie de aplicarea de pesticide, dar utilizarea abuzivă a pesticidelor poate genera modificări negative în balanța biologică și în același timp pot conduce la creșterea incidenței cancerului și a altor boli, prin prezența reziduurilor toxice în cereale sau în alte părți comestibile ale plantelor (IFOAM, 2004).

Pesticide acceptate în sistemul de agricultură ecologică sunt derivate din surse naturale, iar pesticidele convenționale sunt substanțe chimice dezvoltate și fabricate de om, special pentru a fi utilizate ca pesticide (www.ehow.com). Deoarece sunt substanțe chimice produse de om, deci sunt sintetice, pesticide utilizate în agricultura convențională sunt mai susceptibile de a avea un nivel de reziduuri care ar putea depăși limitele maxime de reziduuri admise pentru a fi în fructe (www.europa.eu).

Unii cercetători au propus utilizarea de abordări biologice care includ folosirea de compuși naturali, astfel că practicile culturale și biotehnologia vor fi folosite pentru formularea de noi metode de control al bolilor (Odeh, 2006).

Scopul prezentei teze de doctorat este monitorizarea efectului tratamentelor convenționale și neconvenționale asupra principalilor agenți patogeni ai merelor în vegetație și în timpul depozitării.

În vederea atingerii scopului urmărit au fost stabilite următoarele obiective:

- Urmărirea efectului tratamentelor convenționale și neconvenționale aplicate pe vegetație în combaterea principalilor agenți patogeni ai mărului;
- Identificarea agenților patogeni prezenți pe fructele depozitate, după efectuarea tratamentelor pe vegetație;
- Determinarea gradului de putrezire a merelor depozitate, în funcție de tratamentul aplicat pe vegetație;
- Studiul efectului fungistatic și fungicid al produselor biologice (extracte de plante și propolis) asupra fungilor *Monilinia fructigena* și *Penicillium* spp, *in vitro*;
- Determinarea conținutului de reziduuri de pesticide din mere;
- Determinarea conținutului de patulină din mere.

1. MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE ÎN EXPERIENȚELE DIN TIMPUL VEGETAȚIEI

MATERIAL BIOLOGIC

În experiențele din livadă, în care s-a urmărit efectul tratamentelor convenționale și neconvenționale aplicate pe vegetație în combaterea principalilor agenți patogeni ai mărului s-au folosit cinci soiuri: Granny Smith, Topaz, Gala Imperial, Jonagold și Golden Reinders.

METODA DE CERCETARE

Pentru realizarea obiectivelor propuse, experiențele s-au amplasat în livada proprie de tip superintensiv de mare densitate. Pomii au fost plantați în anul 2005, la distanțe de 2 m între rânduri și 1 m pe rând, la o densitate de 5000 pomi/ha și au fost altoiți pe portaltoiul M9. Forma de coroană folosită este cea de fus simplu, deoarece distanța dintre pomi pe rând a fost de doar 1 m.

Pentru desfășurarea experienței în teren au fost utilizate produse pe bază de cupru, sulf și tiofanat-metil în trei scheme de tratament pentru combaterea rapnului și fînării, Funguran OH 50 WP + Kumulus DF, Cuproxat Flowable + Kumulus DF și produsul Topsin 70 WDG.

S-au ales produse pe bază de cupru, datorită preabilității lui în agricultura ecologică, cu condiția nedepășirii limitei maxime admise de 5 mg/kg și a utilizării lor masive în agricultura tradițională.

Cele 12 tratamente s-au efectuat de fiecare dată cu același produs, la fiecare variantă, cu scopul determinării nivelului de reziduuri în fructele destinate depozitării. În cei trei ani experimentali nu au fost aplicate îngrășăminte la sol pentru a nu influența pe perioada depozitării fenomenul de break-down.

2. MATERIALUL ȘI METODA DE CERCETARE PENTRU IDENTIFICAREA PRINCIPALILOR PATOGENI PREZENȚI PE FRUCTELE DEPOZITATE

MATERIAL BIOLOGIC

Pentru identificarea patogenilor prezenți pe fructele depozitate s-a folosit ca material biologic merele recoltate din experiență, aparținând celor cinci soiuri amintite mai sus și în cele patru variante de testare. După recoltare, fructele au fost stocate în depozit cu condiții naturale de păstrare.

METODA DE CERCETARE

Pentru realizarea obiectivului propus s-au parcurs următoarele etape:

- Determinarea gradului de putrezire
- Identificarea macroscopică a patogenilor
- Identificarea patogenilor după fructificațiile formate în camera umedă
- Identificarea patogenilor după fructificațiile formate de colonii pe diferite medii de

cultur (Cartof-dextroz -agar sau Malț-agar)

Pentru **determinarea conținutului de patulină** s-a realizat o probă medie de mere (1 kg) din cele trei repetiții aferente fiecărei variante experimentale. Probele pentru analiză au fost realizate în anul 2014, în ultima zi de observații pe depozitare.

Pentru **determinarea reziduurilor de pesticide** din merele aferente fiecărei variante din experiență, au fost contactate trei laboratoare acreditate pentru determinarea diferitelor tipuri de reziduuri.

3. MATERIALUL SI METODA DE CERCETARE ÎN CONTROLUL FUNGIILOR *PENICILLIUM* SPP. I *MONILINIA FRUCTIGENA* CU EXTRACTE DIN PLANTE I TINCTURA DE PROPOLIS

MATERIAL BIOLOGIC

Pentru realizarea experiențelor privind controlul cu extracte de plante supra patogenilor *Penicillium* spp. i *Monilinia fructigena* s-a folosit ca material biologic izolate prelevate de pe merele din experiență precum și extracte hidroalcoolice din 18 specii de plante i extractul de propolis. Pentru testarea eficacității produselor biologice împotriva fungilor *Monilinia fructigena* i *Penicillium* spp., observațiile s-au efectuat *in vitro*.

METODA DE CERCETARE

În realizarea obiectivelor propuse s-au parcurs următoarele etape:

- Izolarea ciupercilor
- Prepararea extractelor din plante i propolis
- Încorporarea extractelor în mediu de cultur
- Inocularea izolatelor de *Penicillium* spp. i *Monilinia fructigena* pe mediu de cultur
- Testarea efectului tincturilor asupra patogenilor

Pentru a testa eficiența extractelor de plante s-a fost folosit "poison food tehnic" (Johnson i Sekhar Chandra, 2012). Pentru a observa efectul antifungic al produselor biologice, s-au măsurat zilnic patru diametre la coloniile dezvoltate pe plăcile Petri timp de 17 zile i s-a calculat aria coloniei (A1 i A2) după metoda descrisă de Hrustic Jovana et al. (2012). Aria coloniei a fost calculată utilizând aria elipsei conform formulei: $A = (\pi \cdot a \cdot b) / 4$, unde a = diametrul 1 sau 3 i b = diametrul 2 sau 4. Aria coloniei dezvoltate de patogeni s-a considerat media celor două arii A1 i A2.

4. REZULTATE PRIVIND EFECTUL TRATAMENTELOR APLICATE PE VEGETAȚIE

4.1. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra făinării

La **soiul Granny Smith** în anii 2012 și 2013 făinarea a fost doar semnalată (I % = 1%) indiferent de tratamentele efectuate, doar în 2014 s-au atins valori peste 1%, diferențele față de varianta martor, media celor trei ani experimentali, a fost foarte semnificativ pozitivă, la variantele tratate cu produse cuprice. **Soiul Topaz** s-a comportat foarte bine la atacul de făinare, în toți cei trei ani experimentali și în toate variantele de testare, intensitatea atacului nu a depășit 0,01%.

La **soiul Gala Imperial** și **soiul Jonagold** condițiile climatice din anul 2014 au avut un rol important în manifestarea atacului de făinare, astfel în acest an intensitatea atacului de făinare a fost cea mai mare, cu diferențe pozitive asigurate statistic față de martor, la variantele luate în studiu. **Soiul Golden Reinders** s-a comportat asemănător celorlalte soiuri în ceea ce privește atacul de făinare, în cei trei ani experimentali și în cele patru variante luate în studiu. Cea mai mare intensitatea a atacului s-a înregistrat în anul 2014, la toate variantele luate în studiu, cu diferențe foarte semnificativ pozitive față de varianta martor.

4.2. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra rapănului pe frunze

Soiurile de măr luate în studiu, s-au comportat diferit la atacul de rapăn pe frunze. Cel mai rezistent soi la atacul de rapăn a fost soiul Topaz, cu cea mai mică intensitate a atacului, diferența față de varianta martor, media soiurilor, fiind foarte semnificativ negativă.

Cele mai sensibile soiuri la atacul de rapăn pe frunze au fost Jonagold și Gala Imperial, cu cea mai mare intensitate a atacului, diferența față de varianta martor fiind distinctiv și foarte semnificativ pozitivă. În cazul soiurilor Granny Smith și Golden Reinders, s-a înregistrat atac de rapăn, dar diferențele față de martor nu au fost asigurate statistic.

4.3. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra rapănului pe fructe

4.3.1. Frecvența

Aplicarea tratamentelor pe vegetație a redus semnificativ atacul de rapăn pe fructe, frecvența atacului fiind mai redusă la toate cele trei variante experimentale, cu diferențe foarte semnificativ negative față de varianta martor, netratată. Și în acest caz se poate remarca varianta la care s-a aplicat Topsin 70 WDG, cu cel mai scăzut procent al frecvenței atacului de 8,03%. În comparație cu varianta la care s-a utilizat produsul Topsin 70 WDG, la variantele la care s-au aplicat celelalte tratamente, frecvența atacului de rapăn fost mult mai mare, cu diferențe foarte semnificativ pozitive față de martor.

4.3.2. Intensitatea

Cum era de a teptat, aplicarea tratamentelor pe vegetație au redus semnificativ intensitatea atacului de rap n, la toate celei trei variante la care s-au efectuat tratamente intensitatea a fost mai redus , cu diferențe foarte semnificativ negative față de martorul netratat. Ca i în cazul frecvenței i în cazul intensit ții atacului se remarc varianta la care s-a aplicat produsul Topsin 70 WDG, cu cea mai redus intensitate a atacului.

4.4. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra moniliozei pe fructe

4.4.1. Frecvența

Tratamentele pe vegetație au redus frecvența atacului de monilioză, astfel, la toate variantele la care s-au aplicat fungicide, frecvența atacului a fost mai redusă, cu diferențe foarte semnificativ negative. La fel ca i în cazul rap nului i în cazul moniliozei se remarc varianta tratat cu Topsin 70 WDG, cu frecvența atacului cea mai redusă 0,51%.

Cele mai rezistente soiuri la atacul de monilioz au fost Jonagold i Topaz, cu cele mai reduse frecvențe ale atacului. Soiul cel mai sensibil la atacul de monilioz , a fost soiul Gala Imperial, cu cea mai ridicat frecvență a atacului, de 2,61%.

4.4.2. Intensitatea

În urma aplicării tratamentelor pe vegetație, intensitatea atacului de monilioză se reduce semnificativ, astfel diferențele față de varianta netratată, ajung la toate cele trei variante la care s-au aplicat fungicide pe vegetație să fie foarte semnificativ negative. La varianta la care nu s-au aplicat tratamente pe vegetație s-a înregistrat cea mai ridicat valoare a intensit ții atacului de monilioz .

Între cele trei variante de tratament, doar la varianta la care s-a aplicat tratamentul cu Cuproxat Flowable i Kumulus DF, s-a înregistrat o intensitate a atacului de monilioz mai mare.

4.5. Influența tratamentelor aplicate pe vegetație asupra producției

În ceea ce privește producțiile obținute la cele cinci soiuri avute în observare, în cei trei ani experimentali s-a putut observa c la variantele la care s-au aplicat tratamente pe vegetație, producțiile au fost mai mari în comparație cu varianta fără tratamente pe vegetație. Dintre soiurile luate în studiu, la **soiul Topaz** s-au obținut cele mai mari producții în cei trei ani experimentali. Cum era de a teptat la varianta la care nu s-au aplicat tratamente pe vegetație, producția de mere a fost cea mai mic .

5. REZULTATE PRIVIND PARAMETRII FITOSANITARI ÎN TIMPUL DEPOZIT RII

5.1. Rezultate privind principalii agenții patogeni prezenți pe fructele depozitate

În cazul variantei la care s-a aplicat pe vegetație Funguran OH 50WP și Kumulus DF, au fost izolați un număr de zece patogeni pe fructele celor cinci soiuri luate în studiu. La varianta la care s-a aplicat Cuproxat Flowable și Kumulus DF, numărul patogenilor izolați a fost de 12. La varianta la care s-a aplicat Topsin 70 WDG atât numărul cât și frecvența patogenilor izolați a fost mai redus, dar la soiul Granny Smith s-au izolat patogenii *Venturia inaequalis* f.c. *Fusicladium dendriticum* cu frecvență de până la 50%.

Cum era de așteptat pe fructele care au provenit de la varianta la care pe timpul perioadei de vegetație nu s-au aplicat tratamente pe vegetație, frecvența și numărul patogenilor semnalati a fost mult mai mare.

5.2. Rezultate privind gradul de putrezire al fructelor depozitate

Soiurile de măr s-au comportat diferit în ceea ce privește frecvența merelor putrezite în depozit. Cea mai redusă valoare a frecvenței atacului de putregai s-a înregistrat la soiurile Topaz și Jonagold, diferențele față de variantele martor fiind foarte semnificativ negative. Datorită faptului că soiul Gala Imperial se coace mai devreme față de celelalte patru soiuri luate în studiu, deci în nevoia de recoltare mai rapidă la maturitate tehnologică, nedorindu-se o supramaturare care ar fi putut să influențeze negativ perioada de depozitare, acesta a fost recoltat cu 15 zile mai devreme și supus depozitării. Din aceste considerente toate notările au fost decalate față de celelalte patru soiuri și pentru a nu se influențeze rezultatele, acest soi a fost analizat separat.

5.2.1. Comportarea soiului Granny Smith pe perioada de depozitare

Se poate observa că în cazul soiului Granny Smith, la toate variantele la care s-au aplicat tratamente pe vegetație în anii 2012 și 2014 s-au obținut cele mai mici valori ale gradului de putregai pe fructe, cu diferențe neasigurate statistic față de varianta martor. La varianta la care s-a aplicat Funguran OH 50WP și Kumulus DF, în anul 2014 gradul de atac a fost cel mai redus. În cazul variantei la care nu s-a aplicat tratament pe vegetație se poate observa că situația este ușor schimbată, astfel la această variantă, gradul de putrezire cel mai ridicat s-a înregistrat în anul 2012 cu diferențe foarte semnificativ negative față de martor. În anii 2013 și 2014 valorile gradului de atac au fost mai reduse, diferența față de martor fiind foarte semnificativ negativă.

5.2.2. Comportarea soiului Topaz pe perioada de depozitare

În cazul gradului de putrezire a fructelor depozitate, soiul Topaz s-a comportat cel mai bine. În cazul acestui soi s-au înregistrat cele mai mici valori ale gradului de putregai pe fructe, aspect corelat și cu cele mai mici valori ale atacului de *Venturia inaequalis* și *Monilinia fructigena* pe vegetație.

La soiul Topaz cele mai mici valori ale gradului de atac s-au înregistrat în anii 2012 și 2014 la majoritatea variantelor luate în studiu, diferențele nefiind asigurate statistic.

5.2.3. Comportarea soiului Jonagold pe perioada de depozitare

Soiul Jonagold s-a comportat destul de rezistent la manifestarea putregaiului pe fructe în depozit. În cazul acestui soi, în anul 2014, la variantele de tratament Funguran OH 50WP și Kumulus DF, precum și Cuproxat Flowable și Kumulus DF s-a înregistrat grad de putregai mai redus. În cazul soiului Jonagold în anul 2012 atât valoarea frecvenței cât și cea a atacului de putregai pe fructele depozitate a fost mult mai ridicată la varianta la care s-a aplicat pe vegetație Cuproxat Flowable și Kumulus DF.

5.2.4. Comportarea soiului Golden Reinders pe perioada de depozitare

Soiul Golden Reinders a manifestat o sensibilitate la atacul de putregai pe fructe în depozit. Gradul de putrezire înregistrat a fost diferit în funcție de varianta experimentală și anul de observație. În depozit, în anul 2012 cel mai scăzut grad de atac s-a înregistrat la varianta la care s-a aplicat Topsin 70 WDG, cu diferențe neasigurate statistic. În 2014, în cazul variantei la care s-a aplicat Cuproxat Flowable și Kumulus DF, gradul de atac a fost mai ridicat, diferența nefiind asigurată statistic.

5.2.5. Comportarea soiului Gala Imperial pe perioada de depozitare

Soiul Gala Imperial a fost sensibil la atacul de putregai pe fructe. Față de media celor trei ani experimentali, în anul 2012 s-a înregistrat cea mai mică valoare a frecvenței atacului de putregai, cu diferență foarte semnificativ negativă față de martor. În anii 2013 și 2014 frecvența atacului de putregai a fost de 100%. Aplicarea tratamentelor pe vegetație au influențat frecvența atacului de putregai în depozit. La toate variantele la care s-au aplicat tratamente pe vegetație gradul de atac a fost mai redus, cu diferențe foarte semnificativ negative față de varianta martor.

5.3. Rezultate privind conținutul de patulină din merele depozitate

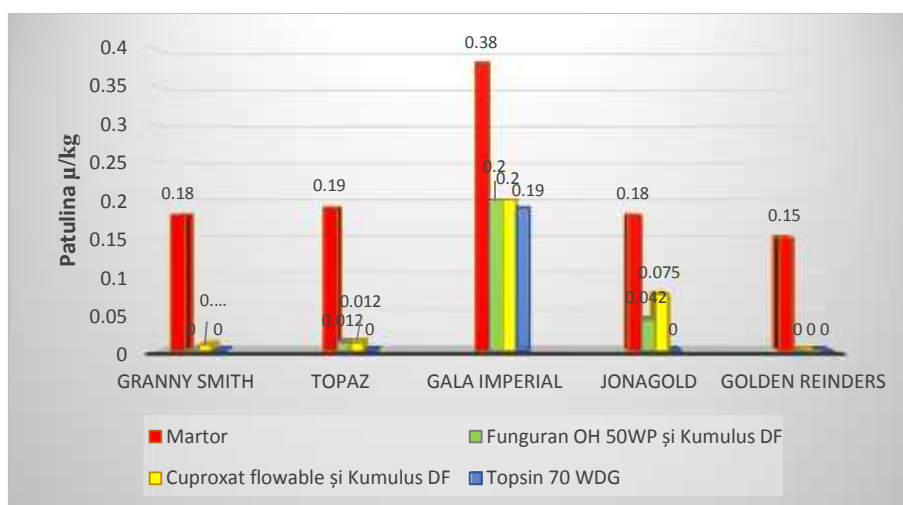


Figura 5.1 Conținutul de patulină din merele depozitate

După cum se poate observa în Figura 5.1 cel mai ridicat conținut de patulină se

înregistrează la soiurile luate în studiu, la varianta la care nu s-au aplicat tratamente pe vegetație, corelat cu o frecvență mai ridicată de *Penicillium* spp. la această variantă. Dintre soiurile luate în observație, în cazul soiului Gala Imperial se înregistrează cel mai ridicat conținut de patulină, la această variantă, fără tratament.

5.4. Rezultate privind conținutul de reziduuri din mere

În ceea ce privește cantitatea de sulf din mere se poate observa că în anul 2012 la soiurile Granny Smith, Topaz, Gala Imperial și Jonagold, cantitatea mai mare de reziduuri de sulf s-a înregistrat la varianta la care s-a aplicat Cuproxat Flowable și Kumulus DF, iar la soiul Golden Reinders cantitatea mai mare de sulf, în anul 2012 s-a înregistrat la varianta la care s-a aplicat Funguran OH 50 WP și Kumulus DF.

Din punct de vedere al conținutului de cupru în fructe, în toți cei trei ani experimentali, la toate soiurile luate în studiu, cantitatea cea mai mare de reziduuri a fost înregistrată la varianta la care s-a aplicat Funguran OH 50 WP și Kumulus DF. În anul 2012, la toate soiurile luate în studiu, în cazul formulei de tratament Funguran OH 50 WP și Kumulus DF, s-a depășit limita maxim admisă (LMA = 5mg/kg), iar la formula de tratament Cuproxat Flowable și Kumulus DF, limita maxim admisă s-a depășit la soiurile Gala Imperial, Jonagold și Golden Reinders.

În anul 2013, numai în cazul soiului Topaz, la formula de tratament Funguran OH 50 WP și Kumulus DF s-a depășit LMA, iar în anul 2014, la trei din soiurile luate în studiu, LMA a fost depășită în cazul formulei de tratament Funguran OH 50 WP și Kumulus DF.

În cazul conținutului de tiofanat metil, la toate soiurile și în toți cei trei ani experimentali limita maxim admisă nu a fost depășită, limita fiind de 0.5mg/kg.

6. REZULTATE PRIVIND TESTAREA PRODUSELOR BIOLOGICE ÎN COMBATEREA FUNGILOR *PENICILLIUM* SPP. ȘI *MONILINIA FRUCTIGENA*

Efectul inhibitor al tincturilor de plante și propolis asupra patogenului *Penicillium* spp. a fost observat zilnic timp de 17 zile, variantele experimentale fiind reprezentate de 18 tincturi din plante, propolis și varianta martor netratat.

6.1. *Penicillium* spp.

În ceea ce privește efectul produselor biologice utilizate în controlul patogenului *Penicillium* spp. se poate concluziona că, doar tinctura de propolis a avut efect fungistatic și fungicid asupra coloniilor de *Penicillium* spp., iar la variantele la care s-au aplicat tincturile din plante, coloniile de *Penicillium* spp. s-au dezvoltat încă din ziua a doua de observație.

6.2. *Monilinia fructigena*

În urma celor 17 zile de observație putem afirma că opt tincturi de plante din cele 18

utilizate, precum și extractul de propolis, au avut un efect inhibitor asupra coloniei de *Monilinia fructigena*. Cu efect fungicid asupra coloniilor de *Monilinia fructigena* s-au evidențiat tincturile de *Artemisia absinthium*, *Hyssopus officinalis* și propolis.

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

1. Tratamentele pe vegetație au fost eficiente în combaterea făinării, în cazul celor trei scheme de tratament intensitatea atacului a fost foarte redusă; s-a remarcat varianta la care s-a aplicat produsul Topsin 70 WDG, cu cea mai redusă intensitate a atacului (0,22%).

2. Soiurile luate în studiu s-au comportat diferit la atacul de făinare; cel mai rezistent a fost soiul Topaz, cu cea mai mică intensitate a atacului de făinare; cele mai sensibile soiuri la atacul de făinare au fost Gala Imperial și Golden Reinders, cu cea mai ridicată valoare a intensității atacului;

3. Tratamentele pe vegetație au influențat atacul de rapăn pe frunze la toate variantele la care s-au aplicat tratamente pe vegetație, intensitatea atacului a fost mai redusă față de varianta la care nu s-au aplicat tratamente pe vegetație, iar la varianta la care s-a aplicat Topsin 70 WDG s-a înregistrat cea mai mică intensitate a atacului (13,01%);

4. Frecvența și intensitatea atacului de rapăn pe fructe au fost influențate de condițiile climatice din cei trei ani experimentali;

5. Aplicarea tratamentelor pe vegetație a redus semnificativ atacul de rapăn pe fructe, frecvența și intensitatea atacului fiind mai reduse la toate cele trei variante experimentale; astfel că varianta la care s-a aplicat Topsin 70 WDG a înregistrat cel mai scăzut procent al frecvenței atacului de 8,03%; rezultate foarte bune s-au obținut și la varianta la care s-a aplicat Funguran OH 50WP și Kumulus DF

6. Condițiile climatice din anii de experimentare, au influențat atacul de monilioză, astfel, în anul 2014 s-a înregistrat cea mai ridicată valoare a frecvenței și intensității atacului de monilioză; în condițiile climatice ale anului 2013, frecvența atacului de monilioză au fost cele mai reduse;

7. Tratamentele pe vegetație au redus frecvența și intensitatea atacului de monilioză, astfel, la toate variantele la care s-au aplicat fungicide, acestea au fost mai reduse; la fel ca și în cazul rapanului și în cazul moniliozei se remarcă varianta tratată cu Topsin 70 WDG, cu cele mai reduse valori ale atacului;

8. Dintre agenții patogeni care infectează și se manifestă în vegetație și depozite, *Venturia inaequalis* f.c. *Fusicladium dendriticum* s-a manifestat la toate soiurilor luate în

studiu în majoritatea variantelor de testare, cea mai ridicată frecvență înregistrându-se la varianta la care pe timpul perioadei de vegetație nu s-au aplicat tratamente.

9. În cazul agenților patogeni care infectează în vegetație și se manifestă în timpul depozitării, cu frecvența cea mai ridicată a fost *Gloeosporium* spp. care a fost izolat la patru din cele cinci soiuri luate în studiu; cu o sensibilitate ridicată la acest patogen se remarcă soiul Jonagold, soi la care acest patogen este prezent în toate variantele de testare.

10. Patogenii care infectează și se manifestă în timpul depozitării izolați pe fructele soiurilor luate în studiu au fost *Fusarium* spp., *Penicillium* spp. *Alternaria tenuis* și *Trichotecium roseum*. Dintre cei patru patogeni amintiți doar *Fusarium* spp. și *Penicillium* spp. au avut o frecvență mai ridicată;

11. Aplicarea tratamentelor pe vegetație au redus frecvența și intensitatea atacului de putregai pe fructele depozitate. Cele mai mici valori ale celor doi parametri s-au înregistrat la variantele care s-au aplicat Topsin 70 WDG și Funguran OH 50WP și Kumulus DF;

12. Cele mai rezistente soiuri la atacul de putregai în depozit au fost Topaz și Jonagold, cu cele mai reduse valori ale frecvenței și intensității atacului;

13. Cel mai ridicat conținut de patulină se înregistrează la varianta la care nu s-au aplicat tratamente pe vegetație, corelat cu o frecvență mai ridicată de *Penicillium* spp. la această variantă. Dintre soiurile luate în studiu, în cazul soiului Gala Imperial se înregistrează cel mai ridicat conținut de patulină;

14. Între conținutul de patulină și frecvența atacului de *Penicillium* există o corelație pozitivă. Conform coeficientului de corelație $r=0,9$ putem afirma că între frecvența agentului patogen *Penicillium* spp. și concentrația de patulină există o relație foarte strânsă. Conform coeficientului de determinare R^2 , putem spune că la 80% din variante creșterea conținutului de patulină se datorează creșterii frecvenței atacului de *Penicillium* spp.;

15. În anul 2013, la toate soiurile luate în studiu, cantitatea de reziduu de sulf cea mai ridicată s-a înregistrat la varianta la care s-a aplicat Funguran OH 50 WP și Kumulus DF;

16. În toți cei trei ani experimentali, la toate soiurile luate în studiu, cantitatea cea mai mare de reziduuri de cupru a fost înregistrată la varianta la care s-a aplicat Funguran OH 50 WP și Kumulus DF;

17. În ceea ce privește conținutul de tiofanat metil, la toate soiurile și în toți cei trei ani experimentali s-a observat că limita maximă admisă nu a fost depășită, dar totuși în anul 2013 s-a înregistrat cea mai redusă cantitate de tiofanat metil, la toate soiurile luate în

studiu;

18. În controlul biologic al patogenului *Penicillium* spp. tinctura de propolis a inhibat în totalitate dezvoltarea coloniei, încă din prima zi de observație; cu efect bun de inhibare a fost și tinctura de *Allium ursinum* care după numai patru zile a inhibat total dezvoltarea coloniei.

19. În urma celor 17 zile de observații putem afirma că opt tincturi de plante din cele 18 utilizate, precum și extractul de propolis, au avut un efect inhibitor asupra coloniei de *Monilinia fructigena*.

20. Cu efect fungicid asupra coloniilor de *Monilinia fructigena* s-au evidențiat tincturile de *Artemisia absinthium*, *Hyssopus officinalis* și propolis

BIBLIOGRAFIE SELECTIV

21. Bhale U. N., 2011, Survey of market storage diseases of some important fruits of Osmanabad District (M. S.) India, Science Research Reporter, 1: 88 - 91.

63. Ferree D.C. și I. J. Warrington, 2003, Apples – Botany, Production and Uses, CABI Publishing, ISBN 0 85199 592 6

66. Fox E.M., B.J. Howlett, 2008, Secondary metabolism: regulation and role in fungal biology, Curr. Opin. Microbiol. 11 (6): 481–7. doi:10.1016/j.mib.2008.10.007. PMID 18973828.

102. Johnson M., Sekhar Chandra, 2012, Principles of Plant Pathology, Practical Manual, PATH-271.

160. Odeh Mohammed Ibrahiem Ahmad, 2006, Biological Control of Gray Mold, Blue Mold & Rhizopus Soft Rot on Grape, Pear, Kiwi, Strawberry by *Trichoderma harzianum*, Doctoral Dissertation

163. O'Rourke D., 2000, The World Apple Review, Belrose Pullman, Washington, 116 pp.

208. Sumedrea D., I. Isac, M. Iancu, A. Olteanu, M. Coman, I. Duțu, 2014, Pomi, arbuști fructiferi, cap un: ghid tehnic și economic, Invel Multimedia, ISBN 978-973-1886-82-4

238. Zain M. E., 2011, Impact of mycotoxins on humans and animals, Journal of Saudi Chemical Society, 15:129–144.

*** IFOAM, 2004, Challenges and opportunities for organic agriculture and the seed industry, ISBN 3-934055-38-9, 193 pp, Hunsrück

*** www.bercamihai.ro

*** www.ehow.com

*** www.europa.eu