

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra rostlinné výroby



Uplatnění biologického fungicidu Polyversum v ochraně rostlin

Diplomová práce

Autor práce: Jitka Procházková - Rulfová

Vedoucí DP: Prof. Ing. Josef Pulkrábek, CSc.

2012

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Uplatnění biologického fungicidu Polyversum v ochraně rostlin vypracovala samostatně a použila pramenů, které uvádím v přiložené bibliografii.

V Chožově, dne 25. března 2012

Jitka Procházková - Rulfová

P o d ě k o v á n í

Děkuji touto cestou vedoucímu diplomové práce panu Profesoru ing. Josefu Pulkrábkovi, CSc., za odborné vedení, cenné rady a připomínky při vypracování diplomové práce. Dále děkuji majiteli firmy Biopreparáty s.r.o. ing. arch. Martinu Suchánkovi za umožnění kombinovaného studia. Stejně tak děkuji firmě AGRO ZM panu Lukášovi, Lupofytu Chrášťany ing. Mikolášovi a společnosti LoPe 2000 s.r.o panu Vosmíkovi za umožnění poloprovozního pokusu a za pomoc při zpracovávání a vyhodnocení údajů k této diplomové práci.

Souhrn:

V diplomové práci jsem zhodnotila historii a současný stav používání přípravku Polyversum. Dále jsem zdokumentovala vlastními pokusy fungicidní účinek přípravku v konkrétních zemědělských firmách.

- v základních informacích o přípravku Polyversum jsem využila všech dostupných zdrojů, abych vysvětlila princip fungování a vývoj používání přípravku.
- Na zdokumentování současného stavu jsem využila vědeckých studií z ČR i ze zahraničí, pracovala jsem se Sborníky z vědeckých konferencí a spoluprací s výzkumnými institucemi a s odborníky z univerzit jsem se pokusila vytvořit objektivní náhled na biofungicid Polyversum.
- Podobných pokusů, kterými jsem se v průběhu dvou let zabývala je mnoho i mezi zemědělskou veřejností. Je spousta agronomů, kteří jsou nakloněni možnostem, které nabízí biologická ochrana a sami, na svých farmách podobné srovnávací pokusy provádějí. Myslím si, že na základě diskusí s těmito agronomy, jsem došla k obdobným výsledkům, které publikuji v této práci.
- Můj přínos vidím v jednoznačném závěru, že Polyversum je z hlediska účinnosti preparát srovnatelný s běžnými přípravky, nedosahuje sice stejných výsledků jako chemické přípravky, především při kurativním ošetření, ale jeho předností je možnost zařazení přípravku do systému výroby, čímž se sníží riziko rezistence na chemické účinné látky a v produktech se snižuje množství toxických látek.

Summary:

In the diploma work I evaluated the history and the current use condition of the preparation Polyversum. I also documented the fungicidal effect of the preparation in specific agricultural companies by own experiments.

- In the basic information about Polyversum I utilized all available resources to explain the principle of the product operation and use development

- For the documenting of the current condition I used scientific studies from Czech Republic and abroad as well. I worked with compilations made from scientific conferences, I cooperated with research institutions and experts from universities and I tried to create an objective view on biofungicid Polyversum

- Similar experiments, which I was dealing with over two years, are many among the agricultural community. There are a lot of agronomists who are supportive of the possibilities offered by biological protection and themselves on their farms carry out similar comparative experiments. I think that based on discussions with these agronomists I achieved similar results published in this work.

- I see my contribution in the unambiguous conclusion that Polyversum is in terms of efficiency comparable to conventional products, although doesn't achieve the same results as chemical products, especially when curative treatment, but its advantage is the possibility of inclusion into the production system, thereby the risk of resistance to chemical active substances is reduced and amount of toxic substances in products is decreased.

Obsah:

| | |
|--|----|
| 1. Úvod | 7 |
| 2. Vědecké hypotézy a cíle práce | 8 |
| 3. Přehled literatury | 8 |
| 3.1. Principy integrované ochrany rostlin..... | 8 |
| 3.2. Biologická ochrana rostlin | 9 |
| 3.3. Popis přípravku..... | 11 |
| 3.4. Taxonomie..... | 13 |
| 3.5. Historie vývoje přípravku Polyversum..... | 15 |
| 3.6. Výsledky současného výzkumu v oblasti <i>Pythium oligandrum</i> | 18 |
| 4. Materiál a metody | 35 |
| 4.1. Charakteristika zkoumaných lokalit | 35 |
| 4.1.1. Lupofyt Chrášťany | 35 |
| 4.1.2. AGRO ZM s.r.o. | 37 |
| 4.1.3. LoPe 2000, s.r.o. | 39 |
| 5. Výsledky | 41 |
| 5.1. Lupofyt Chrášťany | 41 |
| 5.2. AGRO ZM s.r.o..... | 44 |
| 5.3. LoPe 2000 s.r.o. | 47 |
| 6. Diskuse | 49 |
| 7. Závěr | 53 |
| 8. Přehled literatury | 55 |

1. Úvod

V současné době jsou kladeny vysoké požadavky na kvalitu zemědělských produktů a proto je potřeba ověřit nové, ekologické poznatky v technologiích výroby komodit, které slouží k potravinářským, ale i ke krmným účelům. Pouze potraviny, vyrobené s co nejnižší pesticidní zátěží mohou ozdravit potravinový řetězec.

Je však nutné brát na zřetel, že některé přísně ekologické technologie s úplným vyloučením vstupů s chemickými přípravky na ochranu rostlin mohou vést ke špatnému zdravotnímu stavu plodin a tím k rozšíření nežádoucích fytotoxinů, které ve svých důsledcích ohrožují zdraví zvířat i lidí. Proto považuji za velmi důležité přistupovat k těmto otázkám se „selským rozumem“. Biologickou ochranu rostlin je třeba podle mého názoru brát jako alternativu, zařazenou do systému výroby, čímž se sníží potřeba výhradně chemického ošetření, které však zůstává v současné době nezastupitelné. Všechny účinné látky přípravků na ochranu rostlin procházejí v současnosti velmi přísným hodnocením. To dokazuje i zrušení registrací přípravků, které byly dříve hojně používány (např. karbamáty, některé organofosfáty, atraziny, tolyfluanidy...) Takže i „chemické“ látky životnímu prostředí stále méně škodí.

V neposlední řadě je Česká republika povinna přijmout Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) 1107/2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh a dále jsme povinni přijmout směrnici Evropského parlamentu a Rady, kterou se stanoví rámec pro akce Společenství k dosažení udržitelného využívání pesticidů (6124/2008). Zejména článek 14 o Integrované ochraně rostlin stanoví pro členské státy povinnost přijmout všechna nezbytná opatření na podporu ochrany před škůdci s nízkými vstupy pesticidů, přičemž dle možností upřednostní nechemické postupy. Profesionální uživatelé pesticidů přejdou na postupy a přípravky, které jsou k dispozici pro daný problém spojený se stejným škodlivým organismem, avšak představují nejnižší riziko pro lidské zdraví a životní prostředí. Členské státy zajistí, aby tyto zásady integrované ochrany rostlin byly provedeny profesionálními uživateli nejpozději do 1. ledna 2014. Chemické látky jsou schvalovány na různá časová období, v závislosti na jejich toxicitě. Pokud se prokáže, že k některým výrobkům existují bezpečnější alternativy, mají být tyto nebezpečné produkty nahrazeny.

Evropský parlament prosadil, aby byla doba nahrazování zkrácena z 5 let na 3 roky, s cílem umožnit co nejrychlejší nahrazení nebezpečných produktů bezpečnějšími alternativami.

Z těchto důvodů jsem se rozhodla věnovat se tématu využití biologického fungicidu Polyversum ve své diplomové práci.

2. Vědecké hypotézy a cíle práce

Hypotéza 1: Biopreparát Polyversum je srovnatelný s chemickými přípravky na ochranu rostlin, jež regulují výskyt fungicidních patogenů a je tedy využitelný v ochraně plodin.

Hypotéza 2: Lze nabídnout pěstitelům vybraných plodin vhodnou alternativu, která je tolerantnější k životnímu prostředí než běžně používané chemické přípravky.

Základním cílem této práce je zhodnotit historii a současný stav používání přípravku Polyversum. Zdokumentovat vlastními pokusy fungicidní účinek přípravku v konkrétních zemědělských firmách.

3. Přehled literatury

3.1. Principy integrované ochrany rostlin

Integrovaná ochrana rostlin je systém, který využívá všech metod ochrany rostlin (tedy chemických, biologických, mechanických i fyzikálních) v souladu s ekonomickými, ekologickými a toxikologickými požadavky k tomu, aby škodlivé organismy byly udrženy pod hranicí škodlivosti, přičemž jsou preferovány a využívány přirozené faktory regulující jejich výskyt.

Cílem ochrany rostlin v produkčním zemědělství je zpravidla zvýšit pěstiteli zisk. Způsobené ztráty na výnosech plodiny jsou kalkulovány v souvislosti s náklady na

ochranu proti škodlivým organismům. Ekonomický práh škodlivosti, v rámci integrované ochrany rostlin, je takový stupeň poškození rostlin, kdy ztráty na výnosech začínají převyšovat náklady na ošetření. Stanovení ekonomického prahu škodlivosti je obtížné, protože závisí na ceně pesticidů a jejich aplikaci a současně závisí na výkupní ceně vypěstovaného produktu. Zkušenosti pěstitelů si mohou na základě vlastní pěstitelské praxe ověřit vlastní ekonomické prahy škodlivosti, které jsou specifické pro jejich lokalitu a úroveň ochrany. (Škeřík 2008)

Podle Benhamou (1997) je integrovaná ochrana rostlin v podstatě soubor vzájemně se doplňujících agrotechnických, biologických, chemických a fyzikálních metod, které bez nežádoucích vedlejších negativních ekologických a toxikologických vlivů, ve svém komplexu dlouhodobě regulují populace škodlivých činitelů.

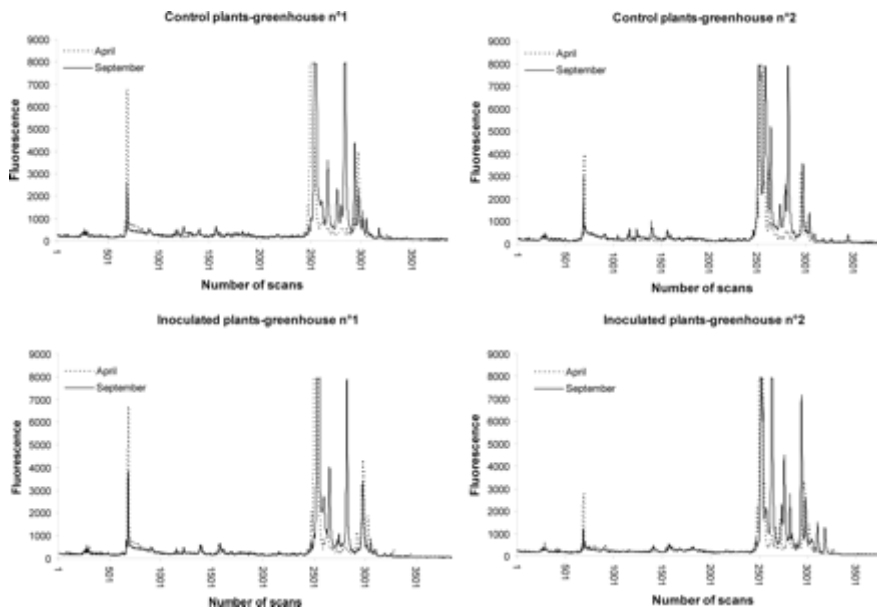
3.2. Biologická ochrana rostlin

Biologickou ochranou rozumíme použití organismů k omezení populace určitých škodlivých živočichů, patogenů nebo plevelů. Je založena na přirozeném antagonismu organismů. Biologickou ochranu lze využít proti původcům chorob rostlin. V současné době existuje v celosvětovém sortimentu řada biopreparátů, určených k ochraně rostlin proti fytopatogenním houbám. Působí buď jako přímí antagonisté patogenů, nebo stimulují růst rostlin a zlepšují jejich odolnost. Účinnou složku těchto přípravků tvoří bakteriální buňky nebo výtrusy mikroskopických hub. Téměř všechny tyto přípravky je potřeba používat preventivně, jejich kurativní účinek je poměrně malý. Na českém trhu jsou zatím k dispozici přípravky na bázi hub *Coniothyrium minitans*, *Trichoderma harzianum*, a organismu *Pythium oligandrum*, které jsou účinné především proti půdním patogenům (Prokinová 2010).

Vliv *Pythium oligandrum* na další houby a na populační dynamiku řasovek v rhizosféře publikovala Vallance (2009). Píše, že její výzkumy prokázaly výskyt velkého množství řasovky v rhizosféře v celém úseku produkční sezóny (duben až září). Tato zjištění vyvolávají zajímavé otázky, týkající se kmenů *Pithia*, které produkují elicitory a auxiny, mající vliv na rozvoj podmínek ochranných reakcí rostlin.

Tyto výsledky potvrzuje následující graf:

Vliv *Pythium oligandrum* na genetickou strukturu rhizosféry (Vallance 2009):



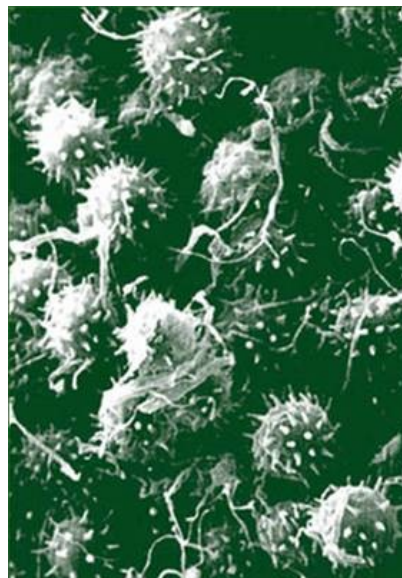
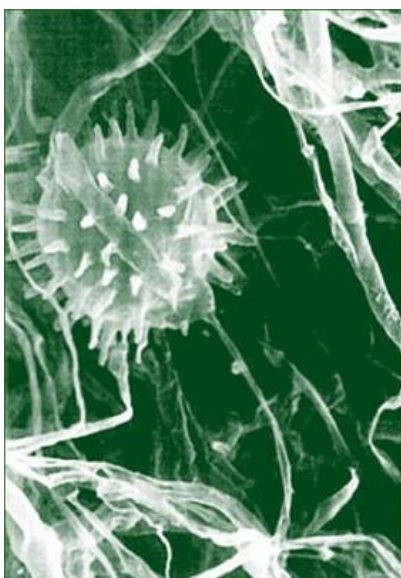
Cytologická podstata parazitismu organismu *Pythium oligandrum* je předmětem studie francouzských a kanadských vědců. Oomycety *Pythium oligandrum* jsou fytoparazitem proti širokému spektru patogenních hub a indukují rezistenci k chorobám rostlin. Schopnost soutěžit s kořenovými patogeny saprofytických kolonií v substrátu může mít základní vliv na snížení patogenů v půdě. Byl použit transmisní elektronový mikroskop a analyzovaly se mezibuněčné reakce mezi *Pythium oligandrum* a patogenem *Phytophthora parasitova*. Výsledkem bylo, že prorůstání Pyhia do buněk Fytoftory korelovalo se změnami v hostiteli a prorůstalo do plazmatické membrány. Hyfy Pyhia pronikají do hostitelské buňky zesílenou stěnou, což naznačuje, že se vytváří velké množství enzymů cellulotic, které buněčné stěny narušují. (Picard 2000).

3.3. Popis přípravku

Polyversum je první biofungicid, který byl vyvinut a vyrábí se v České republice. Jedná se o přípravek, který řeší choroby kořenů a kořenového krčku a nadzemních částí rostlin *Phoma lingam* a *Sclerotinia*, mimo to indukuje zvýšenou odolnost rostlin k houbovým chorobám, jako jsou např. *Alternaria brassicae*, *Peronospora*, *Botrytis* a *Helminthosporium*. Aktuálně se zjišťuje schopnost Polyversa omezovat původce houbových chorob *Verticillium*. V současné době je tento fungicid registrován do řepky ozimé i jarní, má minoritní registraci do máku, hořčice, slunečnice, jahodníku, zeleniny obecně, brukvovité zeleniny, okurek, rajčat, paprik, chmelu, školky okrasných a lesních dřevin, do trávníků golfových a okrasných. V hlavních pěstovaných plodinách jako je pšenice, ječmen, žito, tritikale a v révě vinné je použití povoleno pouze v ekologickém zemědělství.

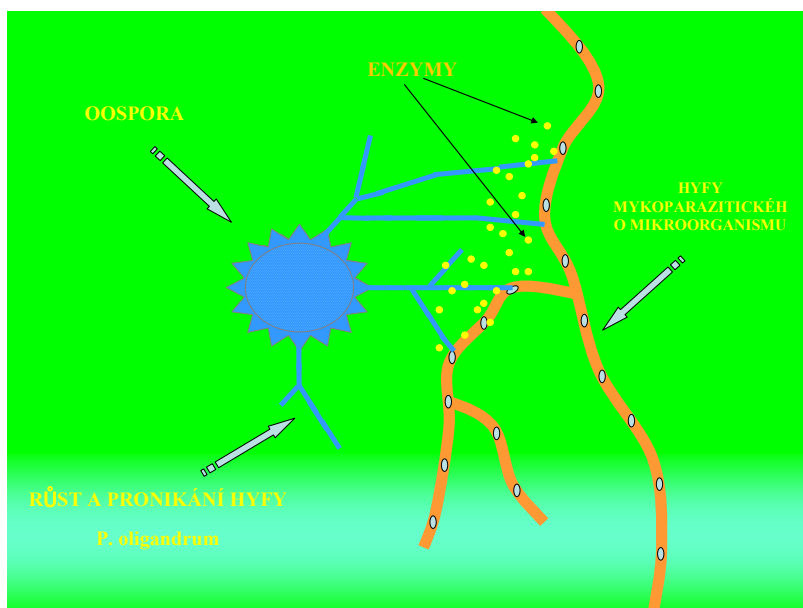
Na běžné houbové choroby kulturních rostlin jsou registrovány běžné fungicidy, avšak v současnosti je zde registrováno i Polyversum. **Účinnou látkou tohoto přípravku je mikroorganismus *Pythium oligandrum* Drechsler, 1×10^6 oospor/1g přípravku**, který je přirozeným obyvatelům půdy. Přípravek obsahuje klíčivé oospory umístěné na minerálním nosiči. V otázce toxicity přípravku, výstražných symbolů a písemných označení nebezpečných vlastností podle přílohy č. 4 vyhlášky č. 232/2004 Sb. v platném znění nejsou tyto symboly vyžadovány. Jedná se tedy o velmi bezpečný přípravek, který nemá žádnou ochrannou lhůtu, žádná označení Xi, Xn.

Shluk oospor *Pythium oligandrum*:



Základním **mechanismem účinku** aktivní složky přípravku Polyversum – houbového mikroorganismu *Pythium oligandrum* je **mykoparazitismus**. *Pythium oligandrum* napadá další fytopatogenní houby, enzymaticky rozkládá jejich mycelia a některé rozmnožovací orgány (sklerocia) a takto získané živiny využívá pro vlastní výživu. Kromě tohoto účinku produkuje *Pythium oligandrum* v symbióze s kořenovým systémem ošetřovaných rostlin nízkomolekulární protein oligandrin vyznačující se i systemickými a translaminárními vlastnostmi. Tato přírodní substance **indukuje v rostlinách přirozenou rezistenci** proti foliárním houbovým chorobám. Tato rezistence se projevuje jak aktivně - inhibicí klíčení spor patogena a potlačováním růstu jeho mycelia, tak i pasivně - ztluštěním buněčných stěn ošetřované rostliny. Průkazné jsou také efekty **růstové stimulace**, které jsou podobné jako u strobilurinových přípravků. Polyversum podporuje tvorbu růstových fytohormonů. To rostlinám umožňuje lépe překonávat nepříznivé podmínky prostředí. Výhodou přípravku je dlouhodobá skladovatelnost (životnost oospor je více, než 2 roky). Vzhledem k biologické podstatě účinku nelze přípravek škodlivě předávkovat. Polyversum je uvedeno i v „Seznamu přípravků na ochranu rostlin v ekologickém zemědělství“ podle NR 2092/91. (Katalog firmy Biopreparáty s.r.o. 2010)

Schematické znázornění mechanismu účinku Polyversa:



3.4. Taxonomie

Káš (1964) uvádí, že systematika hub, kam *Pythium oligandrum* patří je obtížná a nejednotná. Třebaže jde o organismy dokonalejší, morfologicky bohatší než např. bakterie či viry, mají houby charakteristické fruktifikační stadia, většinou též s pohlavním způsobem množení. Kmen *Oomycetes* je specifický pohlavním množením oogamií. Řád *Peronosporales* je z části již suchozemský a má četné zástupce, kteří jsou vážnými parazity kulturních rostlin. Podle Rosypala (1998, str. 384) se oomycety pravděpodobně vyvinuly z řas (podobných jako ve třídě *Chrysophyceae*). Houby jsou podle tohoto autora heterotrofní organismy, které jsou stále častěji považovány za samostatnou říši vedle rostlin a živočichů. Vhledem k charakteru jejich stélek se fosilie mnoho nezachovaly. Chytridiomycety byly pravděpodobně stanoveny ve schránkách mořských zvířat v kambriu (nejméně 600 mil. let). Výtrusy jsou známy z karbonu (asi 300 mil. let), v období jury již byly v rozvoji askomycety s typickými věckami. Ve své evoluci nevychází tato říše s jednoho společného předka. Skládá se přibližně ze čtyř rovnoběžných vývojových proudů. Jsou to hlenky, chytridiomycety, **oomycety**, a houby.

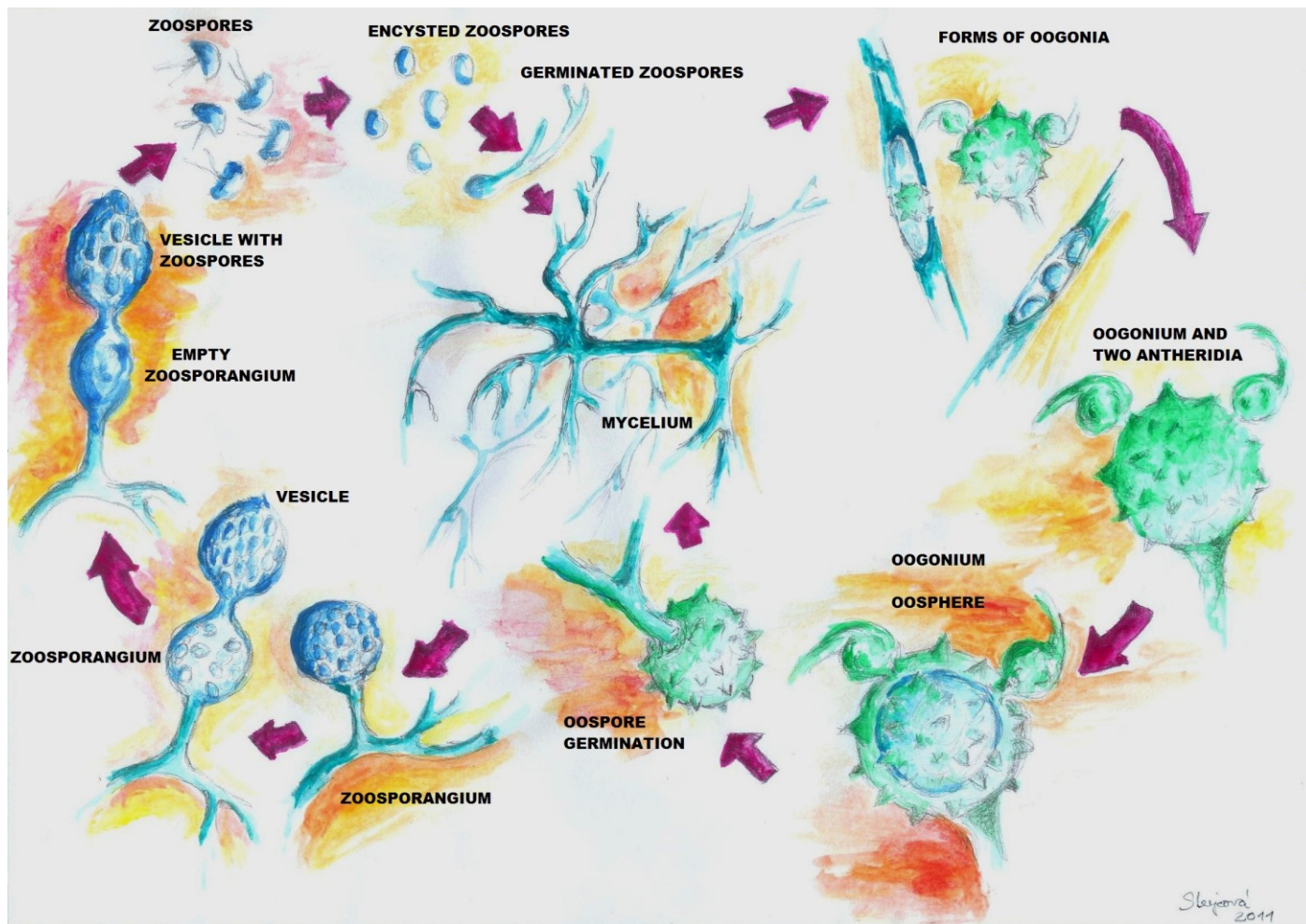
Současná taxonomie se podle zdroje *Illustrated Dictionary of Mycology*, (Morgenstern, APS Press, Minnesota, 2000) přiklání k následující systematice:

| | |
|-------|--|
| Říše | <i>Stramenopila</i> (nebo <i>Chromista</i>) |
| Kmen | <i>Oomycota</i> (řasovky) |
| Řád | <i>Peronosporales</i> |
| Čeleď | <i>Pythiaceae</i> |
| Rod | <i>Pythium</i> |
| Druh | <i>Pythium oligandrum</i> Drechsler |

Zástupci vývojového proudu řasovky (*Oomycota*), jak píše Rosypal (1998), žijí ve vodách, vlhké půdě a na souši jako saprofyti nebo závazní paraziti cévnatých rostlin. Stěny jsou z celulózy a glukanu. Pohyblivé buňky (zoospory) jsou opatřeny dvěma nestejně dlouhými bičíky vpředu. Kratší bičík je péřitý, delší hladký a kmitá směrem dozadu (jak chci ukázat na počítačové prezentaci při obhajobě – pozn. autorky).

Někdy jsou zoospory ledvinité a pak jsou bičíky postranní. Podhoubí je cenocytické. Pohlavní proces připomíná oogamii. Podhoubí i zoospory žijí v diploidním stavu. Kyjovitá anteridia (samčí) a kulovitá oogonia (samičí) jsou mnohojaderná, haploidní. Po oplodnění vzniklá odpočívající, tlustostěnná podpora je opět diploidní a při klíčení produkuje diploidní zoospory. Omycety ukazují jak po stránce biochemické, tak i morfologické obecný směr evoluce: od organismů bez zvláštních nároků na ekotop, saprofytů vázaných na vodní prostředí až k specializovaným parazitům cévnatých rostlin a k saprofytům na souši.

Životní cyklus *Pythium oligandrum* ukazuje následující obrázek:



(Zdroj: Strejcová 2011)

3.5. Historie vývoje přípravku Polyversum

Základy všech studií o houbě *Pythium oligandrum* u nás položil pan Docent Dáša Veselý z VÚRV Ruzyně. Považuji za nutné uvést jeho poznatky v úvodu historického přehledu. Cituji z publikace *Biopesticidy v zemědělství* (Hrdý a kol. 1991), kde se uvádí: Mykoparazitické houby byly poprvé popsány v roce 1800 mykology, kteří se zajímali o choroby rostlin. Zjistilo se, že projevují svoji aktivitu jen při těsné asociaci hostitele a mykoparazita. To určuje také charakter biopreparátu, který má svůj základ v mykoparazitismu. V tomto případě by patrně nebylo možno vyizolovaný metabolit oddělit od jeho producenta jako je tomu u antibiotik, ale biopreparát musí obsahovat i organismus, který produkuje metabolity, jež mají mykoparazitickou aktivitu. Mykoparazitické houby buď osídľují hostitele jednotlivě, nebo vytvářejí komplexy sestávající z určitého druhového složení, do kterého se periodicky připojují příležitostné organismy. V takových komplexech se jedny druhy mykoparazitů stávají hostiteli jiných druhů. Někteří mykoparazité žijí v trvalých asociacích s jinými houbami. Typická je tato vazba mezi houbou *Pythium oligandrum* a jeho hostiteli – fytopatogenními druhy např. *Pythium ultimum*.

Současná úroveň znalostí o vlastnostech *Pythium oligandrum* vychází z prvního popisu v USA (Drechsler 1930) až do dnešní doby. Pokusy in vitro již ve čtyřicátých letech ukázaly, že *Pythium oligandrum* parazituje na fytopatogenních druzích rodu *Pythium* a že mykoparazit bývá často izolován z asociací s agresivními fytopatogeny tohoto rodu z lézí na napadených rostlinách. Z roku 1975 pochází objev, že této houby může být využito k ochraně proti spále řepy cukrové. Zjistilo se, že *Pythium oligandrum* může sloužit jako bioagens preparátu na ochranu proti chorobám vzcházejících rostlin i u dalších kulturních druhů. Je to především košťálová a kořenová zelenina, brambory a květiny uvádí už v roce 1991 Doc. Veselý a pokračuje: Účinné agens *Pythium oligandrum* je předmětem širokého výzkumu zejména v Anglii a USA. U nás, kde je zatím výzkum nejdále, připravuje se již praktická výroba biopreparátu, jenž je založen na tomto účinném agens. Současně se připravují podklady pro registrační řízení. V Československu se předpokládá, že v prvních etapách bude tento biopreparát využit především v pásmech hygienické ochrany zdrojů pitné vody a v podnicích, které se věnují alternativnímu zemědělství. Zakončuje svou úvahu pan Docent Veselý ve zmíněné publikaci.

Z výsledků práce pana Veselého vznikl v roce 1993 komerční projekt firmy Biopreparáty s.r.o. a *Pythium oligandrum* získalo obchodní název Polyversum. V následujícím roce byl přípravek registrován jako mořidlo proti černání pat stébel u obilovin a do lesních školek, zároveň došlo k povolení pro použití v ekologickém zemědělství. Další registrace byly již jen otázkou času.

Klíčové milníky historie přípravku Polyversum:

- 1927-1934 *Pythium oligandrum* popsáno americkým vědcem Drechslerem
- 1965 první pokusy doc. Veselého (jako bioagens pro ošetření cukrové řepy proti spále řepné)
- **1993 založení společnosti**
- 1994 první registrace přípravku pro použití v zemědělství v ČR mořidlo proti černání pat stébel a proti houbovým chorobám do lesních školek, povolení do ekologického zemědělství
- **2006 registrace pro zemědělství v ČR**
- **2007 registrace účinné látky a fungicidního přípravku v USA**
- **2009** Povoleno pro použití v ekologickém zemědělství v USA (OMRI)
- **2009 registrace účinné látky pro zemědělství v EU (Annex I 91/414 EC)**
- 2009 registrace účinné látky a fungicidního přípravku pro zemědělství v Číně

Přehled současné registrace:

(Zdroj SRS, Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin, 2011)

| Plodina | Škodlivý organismus | Dávka | Ochranná lhůta |
|---|--|------------|----------------|
| Řepka ozimá | fomová hniloba, sklerociniová hniloba, | 0,1 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Mák | helminthosporióza máku, plíseň maková | 0,1 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Slunečnice | hlízenka obecná, plíseň šedá, alternária | 0,1 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Hořčice | hlízenka obecná, plíseň šedá, čern řepková | 0,1 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Chmel | plíseň chmelová houbové choroby kořenáčů | 0,25 kg/ha | AT (nemá OL) |
| | | 0,05% | AT (nemá OL) |
| Réva vinná | plíseň šedá, plíseň révová | 0,25 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Réva vinná | houbové choroby sazenic | 0,05% | AT (nemá OL) |
| Jahodník | červená a fytoftorová hniloba jahodníku, plíseň šedá, fytoftorová hnil. Jahodníku | 0,05% | AT (nemá OL) |
| | | 0,1 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Okurky | plíseň okurková houbové choroby houbové choroby | 0,1 kg/ha | AT (nemá OL) |
| | | 0,05% | AT (nemá OL) |
| | | 5 g/kg | AT (nemá OL) |
| Obiloviny | moření osiva - fusariózy, sněti stéblolam, fuzariózy, rzi, černání pat stébel | 0,5-1 kg/t | AT (nemá OL) |
| | | 0,1 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Zelenina, rajče, paprika brukvovitá zelenina | houbové choroby, moření, máčení kořenů | 0,2 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Trávníky golf a okr. | houbové choroby | 0,2 kg/ha | AT (nemá OL) |
| Okr. a lesní školky | houbové choroby, moření, máčení kořenů | 0,2 kg/ha | AT (nemá OL) |

3.6. Výsledky současného výzkumu v oblasti *Pythium oligandrum*

Aplikacemi s Polyversem se v současnosti zabývá několik institucí. Proto dále uvádím několik výsledků ze Svazu pěstitelů a zpracovatelů olejnin (SPZO), výzkumy České zemědělské univerzity a z regionálního pracoviště ÚKZÚZ.

V předchozích odstavcích jsem se zmínila o Integrované ochraně rostlin. Ve studiích SPZO jsou zajímavé výsledky Škeříka (2008). Uvádí, že jedním z dosud omezeného spektra biologických přípravků registrovaných do řepky je preparát, koncipovaný na bázi nesespecializované mykoparazitické houby *Pythium oligandrum*. U tohoto mykoparazita je deklarována schopnost parazitovat původce phomové hniloby řepky i sklerotiniové hniloby. Škeřík (2008) rovněž ověřoval je rovněž jeho potenciál indukovat částečnou rezistenci rostlin a chránit i proti dalším houbovým chorobám (zejm. verticiliovému vadnutí). V ČR byl do řepky registrován v roce 2006 ve dvou aplikačních dávkách přímo na porost v průběhu jarní vegetace. V roce 2008 došlo k rozšíření aplikačního okna již od podzimní vegetace. Dosavadní zkušenosti s přípravkem Polyversum prokazují, že nejvyššího efektu v potlačení příznaků chorob i ve výnosu semen je dosahováno při rozložení aplikací již od ranné fáze podzimní vegetace – 4 – 6 pravých listů řepky (Škeřík 2008). Účinnost preparátu je pravděpodobně značně závislá na teplotních a hlavně vlhkostních podmínkách panujících v porostu. Vzhledem k tomu, že jarní vegetace bývá v posledních letech doprovázena značným suchem a nerovnoměrností srážek, je rozšíření aplikačního okna Polyversa dle Škeříka (2008) již od podzimu roku 2008 významným faktorem ovlivňujícím efekt ošetření.

Výnosy z poloprovozních pokusů s Polyversem (zdroj Integrovaná ochrana řepky SPZO)

| | Kontrola | 2x Polyversum (jaro) | 3x Polyversum (1x podzim, 2x jaro) | Fungicidní standard (1x podzim, 1x jaro) |
|----------------------|------------|-------------------------|---------------------------------------|---|
| 2006 (n=2) | 3,8 | 3,93 | | |
| % | 100 | 103,2 | | |
| 2007 (n=3) | 4,25 | 4,29 | 4,58 | 4,54 |
| % | 100 | 101 | 107,9 | 106,8 |
| 2008 (n=6) | 3,72 | | 4,3 | 4,28 |
| % | 100 | | 115,4 | 115 |
| Průměr 2 roč. | 100 | 102,1 | 111,6 | 110,9 |

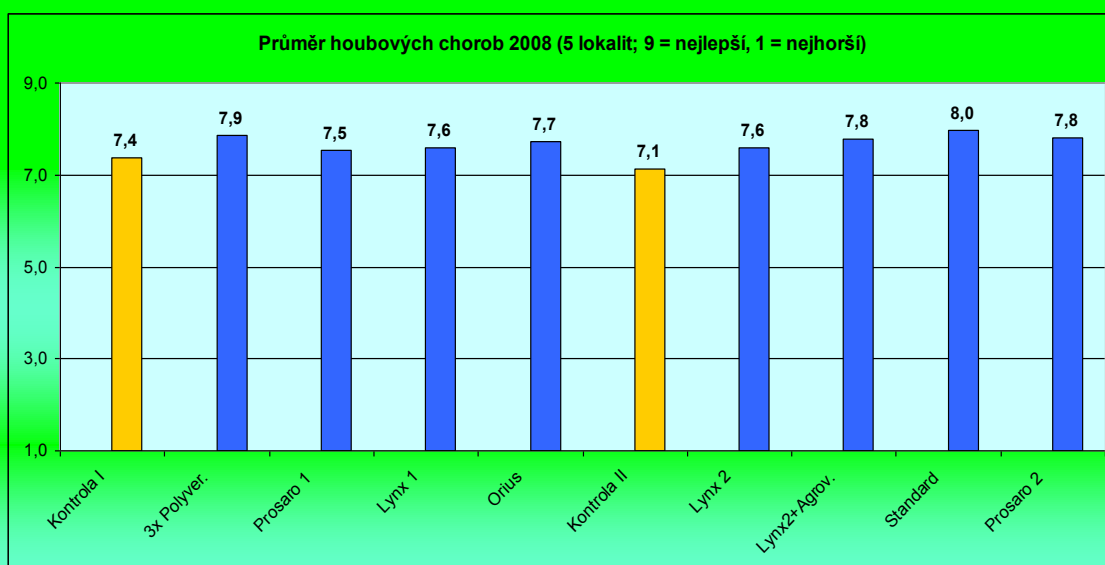
Pramen: Škeřík (2008) Metodika integrované ochrany řepky

(Škeřík 2008) považuje za nejvhodnější a proto v metodice doporučuje následující aplikační termíny přípravku Polyversum: podzim: 4 – 6 listů (BBCH 14 – 18), první jarní aplikace: počátek plouživého růstu (BBCH 31 – 35), druhá jarní aplikace počátek butonizace (BBCH 40 – 45), respektive počátek kvetení (BBCH 60 – 61).

Aplikace fungicidního standardu: podzim: 4 – 6 pravých listů (BBCH 14 – 18), jaro: počátek plouživého růstu (BBCH 31 – 35) přípravky na bázi účinných látek tebuconazole a metconazole.

Zajímavé výsledky byly publikovány na celorepublikovém kongresu Svazu pěstitelů a zpracovatelů řepky v Hluku na Moravě (Zdroj: Sborník SPZO Praha, Hluk 2009)

Výsledky SPZO 2007/08



Shrnutí:

- Biologické preparáty si postupně nacházejí své uplatnění v systému ochrany řepky a představují významnou alternativu ke konvenční chemické ochraně
- V praxi je výhodná rovněž možnost následné aplikace biopreparátů Contans na půdu se zapravením a následná foliární aplikace Polyversem. Možný je i tankmix podle potřeby s herbicidy, insekticidy či kapalnými hnojivy. Nelze TM s fungicidy, které ovlivňují tyto preparáty.

Ekonomickou bilanci při jejich použití jako náhrady chemické ochrany pozitivně ovlivňuje rovněž státní dotace (v rámci podpory biologické a fyzikální ochrany rostlin jako náhrady chemické ochrany – dotační titul 3a), která v letech 2007 a 2008 dosahovala do výše:

- 40% (do roku 2006 až 60%) celkových nákladů na jejich pořízení a aplikaci
- Rentabilita jakéhokoliv ošetření proti houbovým chorobám (chemického či biologického) je však vždy závislá kromě ceny přípravků zejména na celkovém stavu porostu, průběhu ročníku a vlastním výskytu houbových chorob, vůči nimž jsou ošetření cílena. (Škeřík 2008)

(Zdroj: Sborník SPZO Praha, Hluk 2010)

Bonitace houbových chorob na variantách -jednotlivé lokality

| Phoma | K1 | 3P | Ps1 | L1 | O | K2 |
|--------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | Kontrola I | 3x Polyver. | Prosaro (35) | Lynx (35) | Orius (35) | Kontrola II |
| Záhornice | 8,3 | 8,5 | 8,8 | 9,0 | 8,8 | 8,5 |
| Kralovice | 7,0 | 7,0 | 7,5 | 7,5 | 7,0 | 8,5 |
| Telč | 7,5 | 6,8 | 7,5 | 6,8 | 7,5 | 7,0 |
| Lesonice | 5,5 | 7,0 | 6,0 | 5,0 | 6,0 | 4,5 |
| Hrotovice | 7,5 | 7,0 | 6,5 | 7,5 | 7,3 | 5,0 |
| | 7,2 | 7,3 | 7,3 | 7,2 | 7,3 | 6,7 |

| Sklerotinia | K1 | 3P | Ps1 | L1 | O | K2 |
|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | Kontrola I | 3x Polyver. | Prosaro (35) | Lynx (35) | Orius (35) | Kontrola II |
| Záhornice | 7,0 | 8,0 | 6,0 | 5,8 | 5,8 | 5,5 |
| Kralovice | 5,0 | 6,3 | 6,3 | 7,0 | 5,8 | 4,0 |
| Telč | 5,3 | 5,8 | 7,0 | 6,5 | 7,8 | 6,3 |
| Lesonice | 2,0 | 5,0 | 3,0 | 3,5 | 5,0 | 2,0 |
| Hrotovice | 6,3 | 7,0 | 5,3 | 5,5 | 5,0 | 2,5 |
| | 5,1 | 6,4 | 5,5 | 5,7 | 5,9 | 4,1 |

| Botrytis | K1 | 3P | Ps1 | L1 | O | K2 |
|-----------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | | 3x Polyver. | Prosaro (35) | Lynx (35) | Orius (35) | |
| | Kontrola I | | | | | Kontrola II |
| Záhornice | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Kralovice | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Telč | 8,5 | 8,5 | 8,8 | 8,5 | 7,8 | 7,5 |
| Lesonice | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 6,0 |
| Hrotovice | 8,0 | 8,0 | 7,0 | 8,0 | 7,5 | 7,0 |
| | 8,3 | 8,3 | 8,2 | 8,3 | 8,1 | 7,7 |

| Alternaria | K1 | 3P | Ps1 | L1 | O | K2 |
|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | | 3x Polyver. | Prosaro (35) | Lynx (35) | Orius (35) | |
| | Kontrola I | | | | | Kontrola II |
| Záhornice | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Kralovice | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Telč | 8,5 | 9,0 | 7,8 | 7,5 | 8,5 | 8,0 |
| Lesonice | 6,5 | 8,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 |
| Hrotovice | 5,0 | 8,0 | 7,0 | 7,0 | 8,0 | 8,0 |
| | 7,6 | 8,6 | 8,0 | 7,9 | 8,3 | 8,2 |

| Verticillium | K1 | 3P | Ps1 | L1 | O | K2 |
|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | | 3x Polyver. | Prosaro (35) | Lynx (35) | Orius (35) | |
| | Kontrola I | | | | | Kontrola II |
| Záhornice | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Kralovice | 6,0 | 6,8 | 7,3 | 8,3 | 6,8 | 7,8 |
| Telč | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Lesonice | 7,0 | 9,0 | 8,0 | 7,0 | 8,0 | 6,5 |
| Hrotovice | 9,0 | 7,0 | 8,0 | 8,0 | 9,0 | 7,0 |
| | 8,0 | 8,2 | 8,3 | 8,3 | 8,4 | 7,9 |

| Padlí | K1 | 3P | Ps1 | L1 | O | K2 |
|--------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | | 3x Polyver. | Prosaro (35) | Lynx (35) | Orius (35) | |
| | Kontrola I | | | | | Kontrola II |
| Záhornice | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Kralovice | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Telč | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 9,0 |
| Lesonice | 6,5 | 6,5 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 6,0 |
| Hrotovice | 6,5 | 9,0 | 7,0 | 7,0 | 8,0 | 8,0 |
| | 8,0 | 8,5 | 8,0 | 8,2 | 8,4 | 8,2 |

| | | | | | | |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Průměr všech chorob | 7,4 | 7,9 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,1 |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|

Dalším z odborníků, kteří se výzkumem účinnosti Polyversa dlouhodobě zabývají je Kuchtová (2007). Sledovala ošetření biopreparáty Polyversum a Supresivit ve třech dávkách aplikovaných 25. 5. 2007 zádovým ručním postřikovačem. Porovnávala Polyversum v dávce 0,1 kg/ha a Supresivit v dávce 3 g na metr čtvereční s neošetřenou, vodou zvlhčenou kontrolou.

V době postřiku panovalo bezvětří, rostliny i půda byly díky rose vlhké. Porost bez známek napadení houbovými chorobami. Napadení krytonoscem kořenovým (*Stenocarus fuliginosus*) byl cca 3 % rostlin na ploše. Díky pravidelnému pletí a plečkování byl porost maku čistý, bez plevelů. Sklizňová velikost (troj)parcely činila 1,5 m x 20 m = 30 m². Ruční sklizeň olamováním makovic se uskutečnila dne 2. 8. 2007, kdy vlhkost semen činila v průměru 8 %. Průměrná vlhkost semen při posklizňovém rozboru se pohybovala mezi 7,4 – 8,3 %. Při posklizňovém rozboru bylo ze sklizených makovic na stanici v Červeném Újezdě náhodným výběrem odděleno 30 makovic ke stanovení míry plošného zasažení makovice chorobami ve 3 kategoriích: do 25 %, 26 – 60 % a nad 60 %. U stejných makovic byla posléze stanovena celková hmotnost a hmotnost vyklepaných semen a makoviny. Průměrná vlhkost semen se v době rozboru pohybovala kolem 8 %. Výnos z parcely, z níž na jednotlivou odrůdu ve dvojřádku připadalo 10 m², byl přepočítán na výnos hektarový při vlhkosti 12 %.

Stanovení koeficientu stupně napadení tobolek houbovými chorobami.

Kategorie 1 2 3

Stupeň napadení do 25% 26-60% nad 60%

Počet tobolek a b c

Celkový počet tobolek d = 30

Výpočet koeficientu stupně napadení = $((1 * a) + (2 * b) + (3 * c)) / d$

Výsledky a diskuse

Ve výsledcích uvedených v tabulce 3 a grafu 2 vychází jako výnosově nejlepší odrůda Albín (P3 Albín - 1,457 t/ha) ošetřená trojnásobkem množství přípravku Polyversum doporučeného výrobcem. Na opačném konci spektra variant se nachází rovněž odrůda Albín (P Albín - 0,849 t/ha) tentokrát z krajové varianty pokusu (pás na okraji pokusné plochy ošetřený dvojnásobkem doporučené dávky).

Významný je i nejnižší v pokuse zaznamenaný koeficient napadení u výnosově nejlepší varianty P3 Albín – 1,10. Nejvyšší hodnotu koeficientu napadení jsme zjistili u varianty S Albín (graf 2) – 1,97.

Při hodnocení vlivu ošetření na výnos, bez vztahu k odrůdě. Výnosově nejlepší byla odrůda Albín (P3 Albín - 1,457 t/ha) ošetřená trojnásobkem množství přípravku Polyversum doporučeného výrobcem. Významný je i nejnižší v pokuse zaznamenaný koeficient napadení u výnosově nejlepší varianty P3 Albín – 1,10. Nejvyšší hodnotu koeficientu napadení jsme zjistili u varianty S Albín (graf 2) – 1,97.

Při hodnocení vlivu ošetření na výnos, bez vztahu k odrůdě (tab. 4, graf 1), jsme nejvyšší výkon (1,358 t/ha) zaznamenali u Supresivitu použitého v dávce doporučené výrobcem – varianta S1. S dvojnásobkem – S2, respektive trojnásobkem – S3, doporučené dávky výnos klesal (1,239 t/ha, respektive 1,115 t/ha). Nejvyšší napadení tobolek bylo zaznamenáno u S2 varianty (koeficient napadení – 1,68), u zbylých dvou variant je koeficient napadení srovnatelný (1,44 u varianty S1, respektive 1,49 u S3). Z bližšího šetření výsledků nejlepších variant (graf 2) vyplývá významný vliv ošetření přípravkem Supresivit v dávce 1 g/m² u všech tří pokusných odrůd.

Pokud jde o četnost velkých a malých makovic s poměrem 9 : 21 v průměru hodnocených variant jeví se jednoznačně jako nejlepší odrůda Major, následují odrůdy Albín s poměrem 7 : 23 a Opal – 5 : 25. Velikost makovic ovšem ovlivňuje především genotyp odrůdy, počet rostlin a počet makovic na jednotku plochy. Tento znak není ovlivněn použitím přípravků Supresivit a Polyversum.

Nejvyšší hmotnost semen/30 makovic – 115,7 g - vykazuje varianta P3 Major, následována S Albínem (104,1 g), S3 Albínem (101,7 g) a S3 Majorem (100,1g). Nejméně semen v g/30 makovic jsme zjistili u variant P2 Albín – 57,2 g, P Albín – 55,80 g a S2 Opal – 42,1 g. Podle předběžného srovnání mezi variantami se zdá být zřejmým, že nižší výnos semen na jednotku plochy je kompenzován vyšší hmotností semen / tobolek

Při hodnocení průměrného výnosu odrůd v pokusu bez ohledu na ošetření (tab. 4) je výnosově

nejlepší odrůda Opal (1,194 t/ha) a Major (1,185 t/ha). Bělosemenná odrůda Albín má nejnižší průměrný výnos (1,175 t/ha). Odrůda Opal se rovněž vyznačuje nejvyšší hmotností semen/30 makovic - 82,39 g, Major – 80,66 g a Albín řadu uzavírá s nejnižší hmotností – 76,58 g

Porovnáme-li rozdíly mezi kontrolou a ošetřením přípravkem Supresivit, Polyversum, bez ohledu na použité koncentrace, zjistíme minimální rozdíl mezi průměrným výnosem varianty: 1,197 t semen /ha u Polyversa a 1,198 t/ha u Supresivitu proti 1,114 t/ha dosažených u kontroly. Zde je možno konstatovat pravděpodobný vliv ošetření porostu biofungicidem na zvýšení výnosu v řádu několika desítek kg.

U přípravku Polyversum je situace odlišná. Trojnásobné množství biofungicidu zvýšilo výnos

(varianta P3 - 1,339 t/ha) ve srovnání s výnosem varianty P1 ošetřené výrobcem doporučeným množstvím (1,236 t/ha). Nejnižší výnos byl zaznamenán u P2, kde byl použit dvojnásobek doporučené dávky. Trend podobný výnosovému byl zaznamenán pro koeficient napadení – se stoupajícím výnosem klesá koeficient napadení. Souvislost s množstvím použitého přípravku se zdá být jasná.

V pokusu se projevil „intenzifikační“ vliv ošetření biofungicidem, ať již přípravkem Polyversum nebo Supresivit, na výnosově slabší odrůdu Albín. Na rozdíl od Supresivit vykazuje přípravek Polyversum rostoucí účinek na napadení makovic houbovými chorobami a velikost výnosu při dvoj- a trojnásobném zvýšení užitého množství oproti dávce doporučené výrobcem. Supresivit v doporučené dávce nepůsobí ve srovnání s přípravkem Polyversum na potlačení projevů houbových chorob na tobolkách stejně účinně, zdá se však, že má jistý vliv na stabilizaci a zvýšení výnosu, je-li použitý v doporučené dávce a to bez ohledu na odrůdu. Nejlépe se osvědčilo jeho užití u výkonově slabší odrůda Albín. (Kuchtová 2007)

Dalším zajímavým testováním přípravku Polyversum je pokus ve Zkušební stanici v Trutnově, kde se testováním zabýval Hruška (2010). Níže uvádím shrnutí tohoto pokusu:

Počet opakování: 4

Plocha ošetřené parcely: 12,7 m²

Odrůda: Darwin

Aplikace přípravků: Nedošlo k odchylce dávky nad 10% a nerovnoměrné aplikaci u žádného z přípravků na žádné z ošetřených parcel.

Aplikovatelnost přípravků a směsí: nedostatky nenastaly

Testovaný přípravek: Polyversum – Green Doctor

Dosažená dávka TP: 100 g/ha

Fáze plodiny: 100% BBCH 30 - 22.4.2009

Výskyt škodlivého činitele: bez napadení

Výskyt škodlivého činitele při druhém ošetření:

Testovaný přípravek: Polyversum – Green Doctor

Dosažená dávka TP: 100 g/ha

Fáze plodina: 90% BBCH 37, 10% BBCH 39 - 15.5.2009

Výskyt škodlivého činitele: padlí travní na F2 1%

Výskyt škodlivého činitele při třetím ošetření:

Testovaný přípravek: Polyversum – Green Doktor

Dosažená dávka TP: 100 g/ha

Fáze plodiny: 90% BBCH 61, 10% BBCH 65 - 15.6.2009

Výskyt škodlivého činitele: padlí travní na F2 5%, braničnatka pšeničná na F2 5% a rez pšenice na F2 1%

7. Průběh a maximální hodnoty výskytu škodlivého činitele při hodnocení pokusu:

Padlí travní se ojediněle objevilo již na podzim. Duben byl suchý, padlí travní se ojediněle vyskytlo až začátkem května a jeho šíření bylo pozvolné, proto nízké % účinnosti při prvním hodnocení. Při prvním hodnocení 11.5.2009 výskyt choroby padlí travní na listech F1 1%, F2 do 5% a F3 10%. Fusarium na bázi bylo 11.5. 7% a 29.5. 13%. U druhého hodnocení 29.5.2009 výskyt chorob padlí travní na F1 do 5% a na F2 5%. Při třetím hodnocení 5.7.2009 výskyt chorob padlí travní na F do 1%, na F1 5% a na F2 10%. Rez pšeničná na F 1%, na F1 do 5% a na F2 do 5%. Braničnatka pšeničná na F1 5% a na F2 10%. Napadení klasů fuzariózou 9.7. 25%.

8. Úroveň účinku testovaného přípravku:

Úroveň referenčního přípravku: očekávaná úroveň reprezentace registrační úrovně na listové choroby a stéblolam, účinnost na klasové fuzariózy takové úrovně

nedosahovala v důsledku velkého tlaku choroby – přirozený výskyt byl umocněn umělou infekcí

Úroveň testovaného přípravku: Polyversum – Green Doctor :

Účinnost na stéblolam byla v průměru 50%. Nejvyšší účinnost na variantě 5. Varianta ošetřená referenčním přípravkem měla o 40% vyšší účinnost než varianta 5.

Účinnost na fuzárium v klase byla v průměru okolo 25%. Nejvyšší účinnost na variantě 5. Nízký účinek byl pravděpodobně zapříčiněn velkým tlakem choroby- přirozený výskyt byl umocněn umělou infekcí. Varianta ošetřená referenčním přípravkem měla o 15% vyšší účinnost než varianta 5.

Účinnost na fuzárium na bázi byla v průměru 65%. Nejvyšší účinnost na variantě 4. Varianta ošetřená referenčním přípravkem měla o 10% vyšší účinnost než varianta 4.

Účinnost na braničnatku pšenice byla v průměru 50%. Nejvyšší účinnost na variantě ošetřené referenčním přípravkem.

Účinnost na rez pšenice byla v průměru 40%. Nejvyšší účinnost na variantě ošetřené referenčním přípravkem.

Účinnost na padlí travní byla v průměru přes 50%. Nejvyšší účinnost na variantě ošetřené referenčním přípravkem.

9. Zjevná fytotoxicita testovaného přípravku: Nebyly zaznamenány žádné projevy fytotoxicity - zředění porostu, růstové změny porostu, vybělení plodiny, chlorózy, nekrózy.

10. Vliv testovaného přípravku na výnos při absenci škodlivých organismů a zjevné fytotoxicity: nesledována, došlo k výskytu škodlivého činitele (Hruška 2010)

11. Výrazné odchylky počasí od normálu:

| Rok | Měsíc | Prům.te p.vzd. (°C) | Sráž. (mm) | Měsíční normál | | Podnormální | | Nadnormální | |
|------|----------|---------------------------|---------------|----------------|-----------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| | | | | sráž.(m m) | tep. (°C) | srážky (%norm.) | teplota (-°C k norm.) | srážky (%norm.) | teplota (+°C k norm.) |
| 2008 | září | 11,6 | 31,33 | 54 | 12,1 | 58,00% | -0,5°C | | |
| 2008 | říjen | 7,67 | 72,2 | 50 | 7,3 | | | 144,4% | + 0,4 °C |
| 2008 | listopad | 4,37 | 65,5 | 57 | 2 | | | 114,9 % | + 2,4 °C |
| 2008 | prosinec | 1,22 | 33,41 | 72 | -1,1 | 46,4 % | | | + 2,3 °C |
| 2009 | leden | -4,96 | 31,15 | 61 | -2,6 | 51,10% | -2,4°C | | |
| 2009 | únor | -1,28 | 46,8 | 44 | -1,4 | | | 106,4 % | + 0,1 °C |
| 2009 | březen | 3,04 | 66,8 | 49 | 2,3 | | | 136,3 % | + 0,7 °C |
| 2009 | duben | 11,01 | 6,14 | 39 | 6,7 | 15,70% | | | + 4,3 °C |
| 2009 | květen | 12,78 | 92,25 | 65 | 12,5 | | | 141,92 % | + 0,28 °C |
| 2009 | červen | 14,17 | 108,7 | 73 | 15,2 | | -1,03°C | 148,9 % | |
| 2009 | červenec | 16,88 | 164 | 76 | 16,9 | | -0,02°C | 215,8 % | |
| 2009 | srpen | 18,04 | 61,3 | 68 | 16,3 | 90,15% | | | + 1,74 °C |

12. Necílové organismy: Nebyl pozorován vliv na necílené organismy.

13. Posklizňová hodnocení:

HTZ: Nejvyšší HTZ na variantě 2 – referenční přípravek. Mezi ostatními variantami nebyly statisticky průkazné rozdíly.

výnos: Nejvyšší výnos na variantě 2 – referenční přípravek. Mezi variantami ošetřenými testovaným přípravkem nebyly statisticky významné rozdíly. Nejnižší výnosová úroveň na kontrole. Aplikace přípravků měla vliv na vyšší výnos.

objemová hmotnost: Mezi variantami nebyly statisticky významné rozdíly.

podíl zrna nad sítím 2,2 mm: Mezi variantami nebyly statisticky významné rozdíly.

Vysoká škola zemědělská v Poznani, Katedra rostlinné výroby a pedologie, ve spolupráci se ZDD Gorzyń testovala také Polyversum. Podle Zydlika (2007) byly vyhodnoceny výsledky pokusu v listopadu 2007.

Popis pokusu:

Účinná látka Oospory *Phytium oligandrum*

Dávka na ha 0,1 kg

Výrobce Biopreparaty s.r.o.

Informace o experimentálním ošetření :

| Přípravek | Dávka | Číslo parcely v bloku | | | |
|--------------|-----------|-----------------------|-----|------|-----|
| | | I. | II. | III. | IV. |
| Kontrola | 0 | 1 | 10 | 17 | 20 |
| Polyversum | 0,1 kg/ha | 5 | 12 | 15 | 19 |
| Sygnum 33 WG | 1,8 kg/ha | 6 | 11 | 16 | 24 |

Způsob vyhodnocení a měření:

Hodnocení účinnosti fungicidu na chorobu - *Botrytis cinerea* jahod odhadovaných v procentech, (EPPO norma PP 1/16)

Výsledky výzkumů byly statistickou analýzou rozptylu odhadnuty faktorem pro experimenty, ale nejnižší statistický rozdíl byl vypočítán pro úroveň důvěryhodnosti 0,05

1. Žádné příznaky fytoxicity působící na rostliny, které byly přípravkem testovány podle srovnávacích variant fungicidů nebyly nalezeny.

2. Aplikace přípravku Polyversum proti houbovým chorobám jahod je v střední povolené toleranci onemocnění a omezení dalšího rozvoje plísně šedé.

3. Odhad účinnosti přípravku na výskyt plísně šedé u jahod byl po 3 hodinách a ještě 48 hodin po sklizni ovoce byla zřejmá vysoká účinnost Polyversa. Přípravkem Polyversum se odstranila uvedená choroba. Srovnávací fungicid byl charakterizován stejně vysokou účinností v oblasti kontroly plísně šedé. Nižší účinnost srovnávacího přípravku bylo zjištěno v případě prvotní infekce. Srovnávací přípravek byl omezen pouze na chorobu (odhad před sklizní), nebo ukázal střední úroveň účinnosti (odhad po sklizni).

4. Přípravek Polyversum byl charakterizován vysokou účinností na omezení padlí u jahodníkových listů.

5. Odhad výskytu plísně šedé byl proveden pouze v období po sklizni ovoce. Na tomto základě byla zjištěna vyšší účinnost v případě testovaných přípravků (odstranění nemoci) se srovnávacími fungicidními přípravky.

Podklady jsou na středisku rostlinné výroby a pedologie ZDD Gorzyń při zemědělské univerzitě v Poznani. Ty jsou uloženy po dobu odpovídající době platnosti povolení platnosti registrace přípravku.

V Michiganu se v roce 2002 jahody pěstovaly na 1000 hektarech. Bylo vyprodukováno ovoce s tržní hodnotou 3.800.000 dolarů. Nejvíce se prodává čerstvé ovoce, a proto musí být vysoké kvality. V Michiganu jahodáři spoléhají téměř výhradně na používání chemických fungicidů pro likvidaci listových a plodových chorob jahod. Četnost houbového patogena může způsobit značné ekonomické ztráty. Regulační opatření, stejně jako dobrovolné stažení produktů ze strany výrobců, působí ztráty všem pěstitelům. Možnosti tlumení této choroby jsou omezené a zatím zde nebyla možnost ekologické alternativy. I když pěstitelé mají zájem začlenit integrované metody ochrany proti chorobám, nejsou podobné přípravky v současné době k dispozici nebo není jejich použití efektivní z hlediska

nákladů. Cílem tohoto projektu bylo prozkoumat alternativní možnosti pro pěstitele jahod k tlumení patogena, s důrazem na biologickou ochranu rostlin. Důležité je snížení rizikových, toxických látek v konečném produktu. Studie byla provedena v komerční jahodníkové výsadbě (odrůda Jewel) v Onondaga, MI. Přípravek byl aplikován v 10-ti opakováních.

Byly testovány následující varianty:

1. Captec 4L (kaptan) na 2,5 Qt / A + M Topsin 70WP na 1 lb / A + Kocide měď hydroxid) To je považováno za standardní ošetření
2. Polyversum(*Pythium oligandrum*) -dávka 0,09 liber. Polyversum je aplikováno preventivně
3. Kaligreen (hydrogenuhličitanu draselného): 3 lb / , sůl. Je v seznamu pro použití v ekologické produkci
4. Serenade (*Bacillus subtilis* - prospěšné bakterie) - 8 lb . Je v seznamu pro použití v ekologické produkci.
5. Quadris (azoxystrobin) na 10 fl oz
6. Cabrio (pyraklostrobin) na 14 g
7. Quadris (azoxystrobin) na 10 fl oz / TM s Captec (kaptan) na 2,5 QT /
8. Cabrio (pyraklostrobin) na 14 g / TM s Captec (kaptan) na 2,5 Qt /
9. Pristine (pyraklostrobin a boscalid) na 1,45 lb

Quadris a Cabrio a Pristine, patří do třídy strobilurinů. Cabrio a Pristine oba mají registrace pro jahody v současné době. Neléčené pozemky sloužily jako kontrola.

Termíny aplikací přípravků odpovídají fenologické fázy rostlin a jsou následující:

27. května (květ),

2 -5 června ($\frac{1}{2}$ zeleného plodů),

3 - 16 června (všechny zelené plody),

4 - 25 června (před sklizní).

Dne 26. června, 1 července a 8. července byly všechny jahody jsou ručně sbírané a vyhodnocované zvlášť z každé pokusné varianty. Po 7 dnech po sklizni byly plody vizuálně posouzeny z hlediska tvorby spór plísni

Výsledky

rok 2003 přinesl dlouhé chladné jaro a chladné léto. V důsledku toho byl tlak chorob vyšší než v předchozích letech. Cultivar Jewel projevil také toleranci k listovým skvrnitostem. Byly nalezeny stopy bakteriálního onemocnění. Choroby byly většinou způsobeny *Botrytis* a *Colletotrichum* hub. Napadení chorobami bylo nízké v první sklizni a zvýšené ve druhé a třetí sklizni (Schilder 2003).

Vliv různých fungicidů vyjádřené v hmotnosti jahod, 2003.

Hmotnost Beny

| Přípravek a dávka | Aplikace timine¹ | sklizeň1 | sklizeň2 | 3 sklizeň |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------|------------------|
| Kontrola | | 22,5 ns^r | 13,9 ns | 9,9 * |
| Pristine 1,45 libry Captec 4L 2,5 qt | 1, 3,4 2, | 19.6 | 14.1 | 9.8 |
| Polyversum 0.091b | 1,2,3,4 | 22.8 | 14.9 | 10.1 |
| Cabrio EG 14 oz Captec 4L 2,5 qt | 1, 3,4 2, | 20,6 | 14,5 | 10,8 |
| Quadris F 10 fl oz Captec 4L 2,5 qt | 1, 3,4 2 | 21,5 | 15,0 | 10,8 |
| Cabrio EG 14 oz | 3,4 | 20,3 | 12,2 | 10,8 |
| Serenáda 8 liber | 1,2,3,4 | 22.5 | 14.0 | 10.9 |
| Kaligreen 3 libry | 1,2,3,4 | 21.4 | 14.9 | 11.0 ab |
| Quadris F 10 floz | 3,4 | 23,6 | 16,3 | 112 ab |

Při posklizňové kontrole Botrytis plísní šedé u první sklizeň byl neúčinnější fungicid standardní Nicméně, Kaligreen byl statisticky srovnatelný a také výrazně lepší než kontroly. Ze strobilurinů, Cabrio a Pristine v TM s Captecem byl výsledek poněkud lepší než kontrolní Quadris Žádný strobilurin však není silný proti botrytis, takže kaptan je pravděpodobně neúčinnější. Na jiných sklizních nebyly patrný významnější rozdíly, pravděpodobně proto, že byly použity fungicidy pouze před první sklizní (Schilder 2003).

Účinnost různých fungicidů na botrytis plísní šedé na jahodníku, 2003.

| úprava, sazba / | Aplikace načasování ¹ | sklizeň ¹ | | 2 sklizeň | Sklizeň 3 |
|--|-------------------------------------|----------------------|------------|---------------|---------------|
| Neléčená | | 36,5 * | * | 55,0ns | 29,0ns |
| Cabrio EG 14 oz | 3,4 | 29,5 | ab | 65,0 | 53,0 |
| Quadris F 10 fl oz | 3,4 | 27.2 | ab | 54.0 | 56.0 |
| Quadris F 10 fl oz Captec4L2.5 qt | 1, 3,4 2, | 20,3 | ab | 75,0 | 46,0 |
| Serenáda 8 liber | 1,2,3, 4 | 18.6 | abc | 50.0 | 55.0 |
| Pristine 1,45 libry Captec4L2.5 qt | 1, 3,4 2, | 183 | za | 57,0 | 31,0 |
| Cabrio EG 14 oz Captcc4L2.5 qt | 1, 3,4 2, | 17,7 | ABC | 42,8 | 52,0 |
| Polyversum 0.091b | 1,2,3 , 4 | 17.3 | abc | 38.9 | 32.0 |
| Kaligrccn 3 libry | 1,2,3,4 | 14,8 | být | 47,0 | 46,0 |
| Captec 4L 2.5qt + T opsin M 70WP 1 libra + Kocidc 2000 2,75 liber | 1,2,3,4 | 5,1 | c | 443 | 41,0 |

Závěry

Většinu materiálů bylo testováno na choroby listů a plodů. Zde se nejvíce osvědčilo standardní ošetření (Captec + M + Topsin Kocide. Kocide není potřebný u rezistentních kultivarů. Pozdní aplikace fungicidů s ú.l.strobilurin nebyly příliš efektivní v ohledu na likvidaci listových chorob nebo Botrytis na plodech a to pravděpodobně proto, že infekce proběhne v raných fázích vývoje plodů. U strobilurinů může být výhodná aplikace zejména na pozdější ošetření při dalších sklizních. Z biopreparátů vypadalo Polyversum nejslibněji pro ošetření listových chorob. Kaligreen je možnou alternativou pro řadu chorob v ekologické produkci jahod. Serenáda zdá celkově méně efektivní než

Kaligreen. Účinnost těchto produktů může být zlepšena, pokud jsou zahrnuty do systému s klasickými fungicidy. Zde také vidíme největší výhody, snižuje se riziko rozvoje rezistence na fungicidy a snižuje se nebezpečí toxických zbytků látek v plodech jahod (Schilder 2003).

4. Materiál a metody

Pokusy s přípravkem Polyvesrum na účinnost proti houbovým chorobám podle platné registrace jsem zkoušela ve třech lokalitách různých okresů. V současné době se tento biofungicid nejvíce používá do řepky a máku. Polyversum jsem testovala v porovnání s běžně používaným fungicidem v každé firmě a v porovnání s neošetřenou kontrolou. Ve všech hodnoceních jsem používala stupnici 1 – 9, kde 9 je nejzdravější porost, podobně jako testy probíhaly v SPZO nebo ÚKZÚZ.

4.1. Charakteristika zkoumaných lokalit:

4.1.1. Lupofyt Chrášťany

Firma Lupofyt Chrášťany je v okrese Rakovník. Nachází se v západní části Středočeského kraje. Hranice na severu, východě i jihu tvoří přirozené útvary – terénní předěly, lesy, řeka. Pouze západní hranice není výrazná podle přírodních útvarů. Okres Rakovník na východě a jihovýchodě sousedí s okresy Kladno a Beroun, na jihu a západě s okresy Rokycany a Plzeň-jih v západních Čechách a na severu s okresem Louny v severních Čechách.

Povrch rakovnického území tvoří převážně mírně zvlněné plošiny a pahorkatiny. Na severu vystupuje plošina Džbán až do nadmořské výšky 535 m. Střed tvoří Rakovnická pánev s průměrnou výškou kolem 350 m, přesně v této lokalitě se Lupofyt Chrášťany nachází. Průměrná nadmořská výška firmy je 385 m. Klimatická oblast je zde suchá, mírně teplá. Roční průměrná teplota je 7,3 stupně Celsia. Srážky v 30-ti letém průměru jsou 520 mm/rok. Firmu na západě, jihu a východě obklopuje Rakovnická plošina přesahující nadmořskou výšku 500 m. Na jihovýchodě se rozkládá Křivoklátská vrchovina prolomená hlubokým údolím řeky Berounky se strmými a místy skalnatými svahy. Zde leží i nejvyšší bod okresu vrch Vlastec - 612 m n.m.. Nejnižší položeným místem je koryto Berounky u Račic – 224 m n.m..

Svojí rozlohou 896 km² zaujímá okres Rakovník páté místo ve Středočeském kraji a 8,1 % z jeho rozlohy. Zemědělská půda zabírá 44,2 % a lesy 43,6 % z rozlohy okresu. Hustota osídlení 60 obyvatel na km² jej charakterizuje jako nejméně osídlený okres v rámci kraje. Zemědělství v severní a střední části okresu má díky kvalitním půdám červenicím ideální podmínky pro pěstování chmele. Chmelařství má také na okrese dlouholetou tradici. V jižní části okresu na písčitých půdách se pěstují brambory a obilí, řepka a mák.

Na území bývalého rakovnického okresu se díky geografické poloze a geomorfologickému uspořádání krajiny vyvinuly velice unikátní a různorodé přírodní celky. Celé území můžeme rozdělit na dvě části a každá z nich zaujme zcela odlišným habitusem krajiny a druhovým složením fauny a flóry. Proto i expozice je členěna do těchto dvou částí.

Rakovnická kotlina

Rakovnická kotlina tvoří střední část okresu. Původně zde rostly souvislé lesy, hlavně doubravy a bučiny. Velký vliv na přírodní poměry měla lidská činnost (mýcení porostů, zemědělství), která z velké části změnila charakter této části okresu. Přesto je možné nalézt v blízkosti města lokality, na kterých se vyskytují ohrožené a chráněné druhy zvířat a rostlin - kosatec sibiřský, prstnatec májový, vachta trojlístá, otákárek fenyklový, užovka hladká a mnohé další. Z běžnějších druhů rostlin zde rostou např. lípa, smrk, borovice, akát, trnka, bez, kuklík městský, sedmikráska chudobka, smetánka lékařská, ze zvířat pak srnec obecný, prase divoké, zajíc polní, sýkora koňadra, budníček menší, poštolka obecná, kos černý a mnoho jiných. V naší expozici můžete vidět např. ježka západního, krtek obecného, lasici kolčavu, vrabce domácího a další.

Džbán

Oblast Džbánu zaujímá severní část okresu a okolí Nového Strašecí. Původně se jedná o křídovou tabulovou plošinu, značně pozměněnou klimatickými vlivy a erozí. Místy vznikla hluboká údolí mající podhorský až horský charakter. Díky členitému terénu a mikroklimatickým podmínkám zde můžeme nalézt rostlinné druhy podhorské, horské, ale i teplomilné. Původní smíšené lesy se zachovaly jen na několika málo místech. Většina lesů má druhovou skladbu pozměněnou s převládá v

nich smrk a borovice. Jako příklad vzácnějších druhů rostlin a živočichů jmenujme např. kýchavici černou, lilii zlatohlavou, lýkovec jedovatý, úpolín evropský

4.1.2. AGRO ZM s.r.o.

Druhou firmou, kde jsem založila své pokusy je Firma ZM AGRO Smolnice. Firma je v lounském okrese, který je charakterem podnebí v rámci naší republiky extrémním územím. Vlivem srážkového stínu Krušných hor se jedná o nejsušší okres České republiky. Průměrné roční srážkové úhrny činí 300 – 500 mm, dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek ve Smolnici činí 410 mm, republikový průměr je cca 700 mm.

Teplotně spadají pozemky firmy do teplé podnebné oblasti s průměrnou roční teplotou asi 8 °C. Nízké srážkové úhrny v kombinaci s vysokou odlesněností a severozápadními větry vedou k vysoušení zemědělské půdy.

Z hlediska pedologie se firma rozprostírá na rozhraní tří vyšších geomorfologických celků Českého masivu– České tabule, Krušnohorské subprovincie a Poberounské subprovincie. Do České tabule patří Dolnooharská tabule, která zahrnuje údolí Ohře od východní hranice okresu až přibližně po Postoloprty. Krušnohorská subprovincie zabírá sever a západ okresu – patří sem svahy a vrcholy sopečného Českého středohoří vystupující severně od Loun, jižní výběžek Mostecké pánve zasahující až k Žatci a Podbořanům a podhůří Doupovských hor v západní a jihozápadní části okresu (Nepomyšl, Lubenec). Pod Poberounskou subprovincií spadá Rakovnická pahorkatina a hřeben Džbánu v jižní části okresu.

Nejvýše položené partie Lounska se nacházejí na protilehlých stranách okresu – na jihozápadě v Malměřickém lese u Lubence (vrchol Čertovka, 587 m) a na severovýchodě v Českém středohoří na úpatí vrcholu Ostrý v katastru obce Libčeves (cca 610 m). Pro oblast severně od Loun je charakteristický výskyt osamělých kup sopečných vrcholů – Raná (457 m) a Oblík (507 m) náležících již k Českému středohoří. V pohoří Džbán je na Lounsku nejvyšší Pískový vrch u Domoušic (526 m). Naopak nejnižše položeným územím je oharské údolí, které postupně od západu

klesá od cca 220 m pod Nechranickou přehradou až po 162 m u Koštic na hranicích s litoměřickým okresem. Tam se nachází také nejnižší položený bod okresu.

Téměř celý okres Louny je odvodňován postupně do řeky Ohře, která se u Litoměřic vlévá zleva do Labe. Ohře protéká okresem v délce 72 kilometrů a tvoří přirozenou „páteř“ okresu, oddělující Džbán a České středohoří. Na území okresu vstupuje řeka těsně pod hrází nechranické přehrady. Protéká oběma největšími městy okresu – Žatcem i Louny. Tok řeky měl značný význam pro rozvoj oblasti již ve středověku, úrodné údolí Ohře na Lounsku a Litoměřicku lákalo však k osídlení již v době kamenné.

Vlivem celkového nedostatku vody je území lounského okresu relativně chudé na umělé nádrže. Největší (a jeden z mála) rybníků na okrese se nachází u Lenešic nedaleko od Loun. Několik drobnějších rybníků je také v oblasti Kryr, Lubence a Petrohradu. Za zmínku však stojí uměle vybudované závlahové nádrže, které se nacházejí např. u Blatna, u Blšan nebo u Očíhova.

Zemědělství

Podílem 84 % orné půdy (počítáno z výměry zemědělské půdy, ne z celkové výměry okresu) náleží Lounsku deváté místo v republice. Naopak zalesněním, které tvoří 55 % půdy nezemědělské, patří okres až na poslední místa v republice. Z těchto čísel vyplývá vysoký význam zemědělství. Půdy na okrese jsou převážně hlinité až jílovitohlinité, typově se jedná o kvalitní hnědozemě. Relativně příhodné podnební podmínky (alespoň co se teploty týče) umožňují pěstování i náročnějších zemědělských plodin. Okres Louny je však po celé republice známý díky pěstování chmele, pro které jsou vhodné zdejší červené půdy. Mimo chmele se na okrese pěstují samozřejmě také obiloviny (zejm. pšenice) a olejniny (hořčice, řepka, slunečnice). Na severovýchodě okresu v podhůří Českého středohoří je rozšířené ovocnářství (zejm. pěstování jablek).

Zemědělské podniky okresu vznikly většinou transformací z původních JZD a státních statků. Po revoluci však začalo nově podnikat nebo obnovilo svoji živnost velké množství soukromých zemědělců. Chmel i jiné zemědělské plodiny pěstují zemědělská družstva a společnosti v Tuchořicích (Hoppex), Blšanech, Hřivicích,

Ročově (ZD PODLESÍ), Čířově, Dobroměřicích, i v jiných obcích okresu. Obchod s chmelem zajišťuje několik firem sídlících zejména v Žatci. Větší zemědělská družstva sídlí také v Peruci, Očihově a Orasicích. ZD Želkovice se specializuje na pěstování ovoce v sadech. Drtivá většina zemědělských podniků se nezabývá pouze rostlinnou, ale také živočišnou výrobou (chovem prasat a drůbeže).

Na území Lounska se nachází 2 velkoplošně chráněná území: CHKO České středohoří a Přírodní park Džbán. Správa CHKO České středohoří sídlí v Litoměřicích, což je také okres, ve kterém se největší část oblasti nachází. Z celkové výměry 1 063 km² je součástí Lounska pouze asi 8 % výměry. CHKO zasahuje do severovýchodní části okresu a zahrnuje zejména vrcholy Oblík, Raná a okolí Libčevsi. Přírodní park Džbán byl vytvořen v roce 1994 a rozkládá se na území okresů Rakovník, Louny a Kladno. Rozloha parku je 416 km². Na Lounsku zahrnuje území mezi Měcholupy, Dobříčany, Tuchořicemi, Panenským Týncem a jižní hranicí okresu.

4.1.3. LoPe 2000 s.r.o.

Firma LoPe 2000 s.r.o. Děčany je soukromou firmou, která vznikla v roce 1999 ze společnosti PYROP s.r.o. Třebívlice. Tato firma převzala v roce 1992 hospodaření na dvou střediscích původního Státního statku Lovosice. Společnost LoPe 2000 hospodaří v současnosti na 2100 ha zemědělské půdy.

Přírodní podmínky:

Hospodářský obvod firmy leží ve výrobní řepařské oblasti, na rozhraní okresů Louny a Litoměřice. Přírodní podmínky lze zařadit do klimatické oblasti B1 - mírně teplá, výsušná oblst. HTK podle Seljamina je 1 - 1,3 (mírně výsušná). Díky krušnohorskému srážkovému stínu se jedná o jedno z nejsušších území našeho státu. Teplotně náleží toto území do mírně teplé oblasti.

Vláhová jistota této oblasti je 0 a to znamená, že pravděpodobnost výskytu suchých let je vyšší, než 50 %. Srážkově je toto území velice chudé a v ročním úhrnu srážky nepřesahují 500 mm. Za sledovaných 43 let spadne průměrně za rok 486,7 mm, z toho ve vegetační době (duben - září) 332,4 mm srážek. Vývoj atmosferických srážek je normální. Nejnižší hodnoty jsou v lednu (21,2 mm) a v prosinci (22,8 mm), nejvyšší v červenci (71,9 mm) a v červnu (66,2 mm), kdy u nás vrcholí letní evropský monzun. Pevných srážek (sníh) je v LoPe málo. Počet dní se srážkami 0,1mm a více je 114, dnů se srážkami 10 mm a více je 85 za rok a kolem 50 ve vegetační době. Dnů se sněžením není mnoho, průměr činí 24 za rok. Rovněž počet dnů se sněhovou pokrývkou je nízký a to kolem 34 za rok. Úhrnná roční průměrná výška spadlého sněhu je kolem 50 cm. Relativní vlhkost vzduchu je nízká, její roční průměr činí 76%. Nejvyšší je v prosinci (86 %), nejnižší v červenci (60 %). Podobně mlžnost je nízká, Větší mlhy se vyskytují jen koncem léta a na podzim.

Průměrná roční teplota dosahuje 8,5°C. Sluneční svit má hodnoty mírně vyšší, než normál. Za rok zde svítí slunce 1.800 hodin (normál je 1.700 hodin). Nejčastější větry jsou jihozápadní, západní a jižní, nejméně časté jsou severní a východní větry. Průměrná síla větru je 3 Bf.

Vlivem suchého a teplého podnebí se na zdejších vápnitých zeminách vyvinuly černozemě, rendziny a lužní půdy karbonátové. Území, které na třebívlicku obhospodařuje firma LoPe 2000 náleží do geomorfologického celku pahorkatiny Břvansko-litoměřického Středohoří. Nejvyšší nadmořské výšky 350 m n.m. dosahuje v nejsevernější části k obci Staré, nejnižší nadmořská výška 225 m n.m. dosahuje při Solanském potoku na jižní hranici firmy. Reliéf je dán především druhohorními usazeninami a to opukami, které tvoří vyvýšené plošiny západně a severozápadně

od Třebívlic V pozdějších geologických obdobích se povrch většinou zarovnával usazováním spraše a svahových zemin. Z pedologického hlediska se jedná o půdy se značnou skeletovitostí, což komplikuje do značné míry veškeré kultivační zásahy. Reakce půdy je zde neutrální až alkalická s pH v rozmezí 6,6 - 7,8.

5. Výsledky

Při předkládání výsledků budu postupovat podobně, jako u charakteristiky jednotlivých firem. Nejprve uvedu technologii u pokusů, závěrem u každé firmy bude tabulka s hodnotícími parametry zdravotního stavu rostlin.

5.1. Lupofyt Chrástřany

V této firmě byl pokus založen na **máku ozimém**, odrůda ZENO

Pozemek Za palouky o výměře 29 ha

Technologie: předplodina pšenice ozimá, podmítka, střední orba, po cca 20-ti dnech kompaktor a následující den 17. 9. 2010 setí. Výsevek byl 1,8 kg/ha. 2 dny po zasetí byl mák ošetřen proti plevelům TM Callisto + Lentipur. V první dekádě října byl pozemek hnojen NPK v dávce 2,5 q/ha. Vzhledem k nedostatku dešťových srážek na podzim rostliny vzcházely postupně a kompletního porostu bylo dosaženo až v průběhu prosince. Před zimou rostliny vytvořily listovou růžici (4 – 6 listů).

Prvním zásahem po zimě bylo regenerační hnojení 8.3. a to LAV v dávce 1,5 q/ha.

Fungicidní ochrana byla započata v BBCH 35 (8. list) přípravkem Dithane DG Neotec a druhá aplikace BBCH 40 – 42 (dlouživý růst a počátek butonizace) a to přípravkem Prosaro 250 EC. V obou termínech bylo na vyčleněné ploše aplikováno Polyversum v dávce 0,1 kg/ha. Všechny aplikace byly ve 200 l vody/ha.

Dalším zásahem byla ochrana proti mšici, kyjatce a žlabatce stonkové a to insekticidem Cyperkill 25 EC. Těsně před květem (BBCH 47 – 51) bylo aplikováno druhé Polyversum.

Vyhodnocení jsem provedla po opadu květních lístků při BBCH 60 – 62, kdy byly rostliny ještě zelené a dala se určit míra poškození chorobami. U vyhodnocení byl přítomen pan agronom Jaroslav Mikoláš.



Mák ZENO 9.4.



ZENO 17.4. před apl. Polyversum



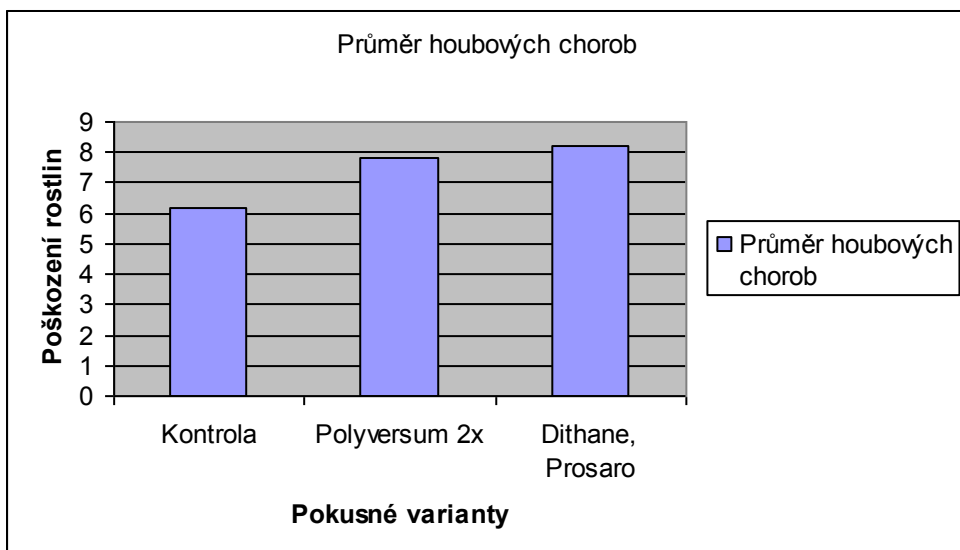
22.4. – týden po aplikaci Polyversum



ZENO 20. 5.

Účinnost proti houbovým chorobám (stupeň 9 = bez napadení, 1 = destrukce rostliny):

| Choroby | Kontrola | Polyversum 2 x | Dithane, Prosaro |
|----------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|
| Plíseň maková | 6,5 | 8 | 8 |
| Helmintosporiόza | 7 | 7,5 | 7,5 |
| Alternariová svrnitost | 5 | 8 | 9 |
| Průměr houbových chorob | 6,2 | 7,8 | 8,2 |



Index výnosu jednotlivých variant:

| Pokusná varianta | Výnos semen % |
|------------------|---------------|
| Kontrola | 100 |
| Polyversum 2x | 123 |
| Dithane, Prosaro | 137 |

(100% = 1,37 t/ha)

Ekonomické hodnocení:

Při ekonomickém zhodnocení jsem vycházela z cen daného ročníku podle ceníků, které jsem od jednotlivých firem měla k dispozici.

Výkupní cena máku byla v průměru 23.601 Kč/t

| | |
|----------------|--------------------------------------|
| Cena Polyversa | 2 aplikace x 690,-- Kč = 1.380,-- Kč |
| | <u>Dotace 3a - 25 %</u> - 345,-- Kč |
| Cena aplikace | 1.035,-- Kč/ha |

| | | | |
|--------------------|-----------------|-----------|------------------|
| Cena chem. ochrany | Dithane 2 kg/ha | 285 x 2 = | 570,-- Kč |
| | Prosaro 1 kg/ha | 1.283 = | 1.283,-- Kč |
| | Cena aplikace | | 1.853,-- Kč / ha |

| Varianta | Index výnosu (%) | Výnos t/ha | Tržba/ha (Kč) | Nákl.na ochranu/ha | Rozdíl - nákl. na ochr. |
|-------------------|------------------|------------|---------------|--------------------|-------------------------|
| Kontrola | 100 | 1,37 | 32.334,-- | 0 | 0 |
| Polyversum | 123 | 1,69 | 39.886,-- | 1.035,-- | 6.517,-- |
| Dithane + Prosaro | 137 | 1,87 | 44.134,-- | 1.853,-- | 9.947,-- |

5.2. AGRO ZM s.r.o. Smolnice

V soukromé firmě pana Lukáše byl pokus založen na **řepce ozimé**, odrůda DK Exquisite

Pozemek: U vodárny o výměře 65 ha

Technologie: předplodina ječmen ozimý, podmínka, střední orba. Dne 5. 8. byl pozemek hnojen Amofosem v dávce 2,5 q/ha. Vzhledem k tomu, že je tato firma vybavena špičkovou technikou, nebylo třeba před setím použít další mechanismus na přípravu půdy. Setí proběhlo 15. 8. Ve fázi 3. pravého listu řepky byla aplikována Galera Podzim, dalším vstupem na pozemek byla likvidace výdrolu v TM s Polyversem (bylo to 17. 9.). Začátkem října byla ještě provedena morforegulace přípravkem Cycocel 750 SL.

Brzy z jara bylo k regeneračnímu hnojení použito hnojivo DASA 3,5 q/ha a po třech týdnech Urea Stabil 1,5 q/ha. Dne 25. 3. byl další postřik Polyversem v TM s insekticidem Nurelle D.

S příchodem jarních teplých dní byla provedena další morforegulace přípravkem Horizon 250 EW s listovým hnojivem Hydroplus Bór. Poslední fungicidní zásah byl aplikován 15. 5., kdy bylo Polyversum stříkáno společně s Biscayou 240 OD proti bejlmorce. Před sklizní byl ještě aplikován pomocný prostředek k omezení ztrát při sklizni Elysia.

Vyhodnocení fungicidní účinnosti proběhlo po odkvětu při BBCH 60 – 62, kdy byly rostliny ještě zelené a dala se určit míra poškození chorobami. U vyhodnocení byl přítomen jeden z majitelů firmy, pan Zdeněk Lukáš.



Kontrola zdravotního stavu porostu

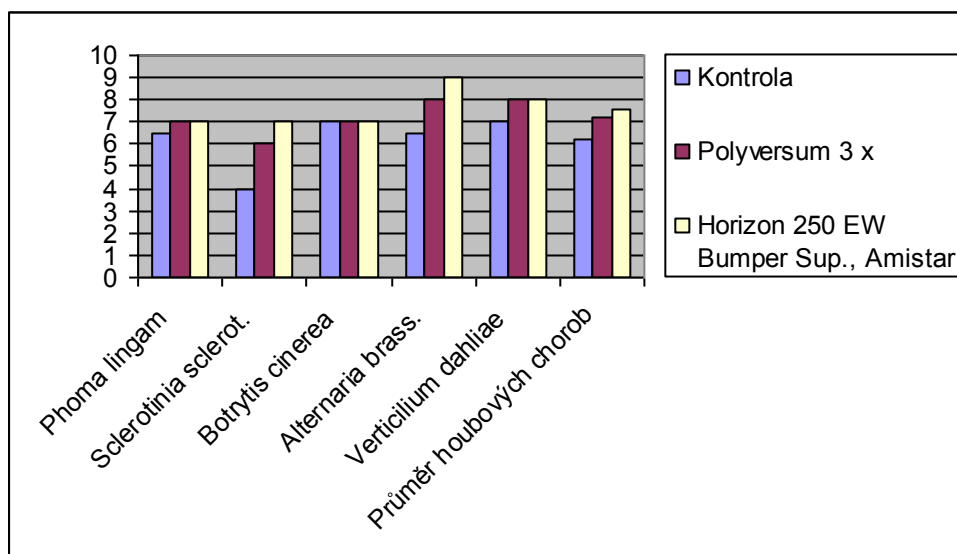


Portálový postřikovač je do 1/2 skryt v porostu

Účinnost proti houbovým chorobám (stupeň 9 = bez napadení, 1 = destrukce rostliny):

| Choroby | Kontrola | 1x podzim, 2x jaro | podzim | jaro |
|------------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|
| | | Polyversum 3 x | Horizon 250 EW Amistar | Bumper Sup., |
| <i>Phoma lingam</i> | 7,5 | 8 | | 8 |
| <i>Sclerotinia sclerot.</i> | 6 | 7 | | 9 |
| <i>Botrytis cinerea</i> | 8 | 8 | | 8 |
| <i>Alternaria brass.</i> | 6,5 | 8 | | 9 |
| <i>Verticilium dahliae</i> | 7 | 8 | | 8 |
| Průměr houbových chorob | 7,0 | 7,8 | | 8,4 |

Grafické vyjádření účinnosti na houbové choroby:



Ekonomické zhodnocení zásahu:

Ceny jsou stanoveny podle skutečnosti daného ročníku.

Výkupní cena řepky v tomto ročníku byla ve firmě 9.150 Kč/t

Cena Polyversa 3 aplikace x 690,-- Kč = 2.070,-- Kč
Dotace 3a - 25 % - 518,-- Kč
 Cena aplikace 1.552,-- Kč/ha

Cena chem. ochrany Horizon 1,5 l/ha 900 x 1,5 = 1.350,-- Kč
 Amistar 1 l/ha 1714 = 1.714,-- Kč
 Bumper 0,5 l/ha 999 x 0,5 = 499,-- Kč
 Cena aplikace 3.563,-- Kč / ha

| Varianta | Index výnosu (%) | Výnos t/ha | Tržba/ha (Kč) | Nákl.na ochranu/ha | Rozdíl - nákl. na ochr. |
|------------------|------------------|------------|---------------|--------------------|-------------------------|
| Kontrola | 100 | 2,6 | 23790 | 0 | 0 |
| Polyversum | 112 | 2,91 | 26626 | 1552 | 1284 |
| Hor.,Bamp, Amist | 121 | 3,14 | 28731 | 3563 | 1378 |

5.3. LoPe 2000 s.r.o.

Poslední firmou, kde jsem srovnávací pokus založila je na rozhraní okresů Louny a Litoměřice. Porovnání přípravku Polyversum s běžným standardem se uskutečnilo na **řepce ozimé**, odrůda REMI.

Pozemek: Kvítel, výměra 48 ha. Předplodinou byla pšenice ozimá. Po podmítce následovalo 23. 8. zasetí secí kombinací. Do tří dnů po zasetí se pozemek ošetřil proti plevelům kombinací přípravků Command a Terridox. Před zimou byla provedena aplikace na vydroloviny v TM s Polyversem. U běžného standardu se na podzim již další fungicidní ošetření nedělalo.

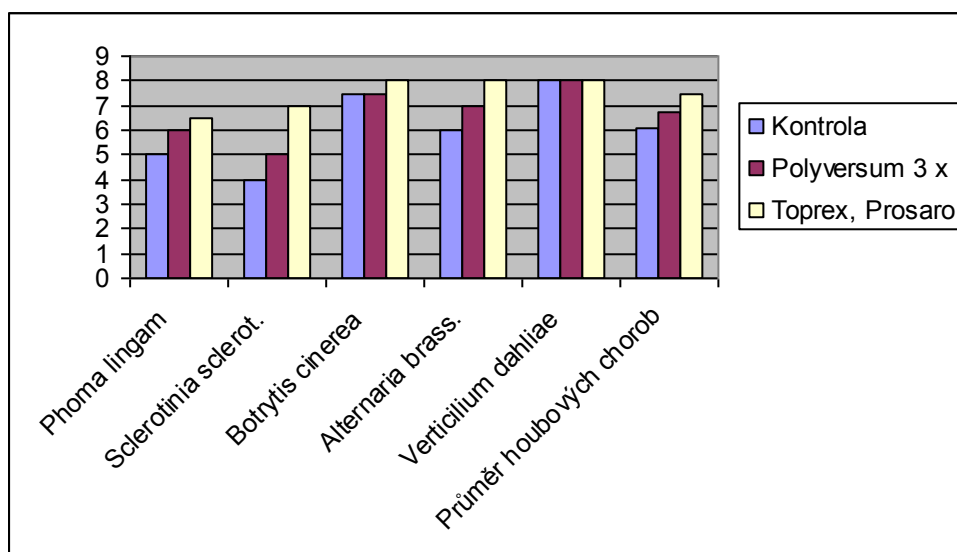
V poslední dekádě září byla řepka pohnojena NPK 3 q/ha.

Na jaře se po regeneračním hnojení LAV 2q/ha ošetřovalo proti krytonoscům přípravkem Nurelle D v kombinaci s Polyversem. V té době se ostatní plochy stříkaly regulátorem Toprex. Další ošetření se provádělo na blýskáčka, přípravek Fury. Do květu se na pokusné variantě použilo Polyversum a na běžné ploše Prosaro. Vyhodnocení fungicidní účinnosti proběhlo po odkvětu při BBCH 60 – 62, kdy byly rostliny ještě zelené a dala se určit míra poškození chorobami. U vyhodnocení byl přítomen agronom firmy, pan Ladislav Vosmík.

Účinnost proti houbovým chorobám (stupeň 9 = bez napadení, 1 = destrukce rostliny):

| Choroby | Kontrola | Polyversum 3 x | Toprex, Prosaro |
|--------------------------------|-----------------|-----------------------|------------------------|
| <i>Phoma lingam</i> | 5 | 6 | 6,5 |
| <i>Sclerotinia sclerot.</i> | 4 | 5 | 7 |
| <i>Botrytis cinerea</i> | 7,5 | 7,5 | 8 |
| <i>Alternaria brass.</i> | 6 | 7 | 8 |
| <i>Verticillium dahliae</i> | 8 | 8 | 8 |
| Průměr houbových chorob | 6,1 | 6,7 | 7,5 |

Grafické vyjádření účinnosti na houbové choroby:



Ekonomické zhodnocení zásahu:

Ceny jsou stanoveny podle skutečnosti daného ročníku.

Výkupní cena řepky v tomto ročníku byla ve firmě 8.940 Kč/t

Cena Polyversa 3 aplikace x 690,-- Kč = 2.070,-- Kč
Dotace 3a - 25 % - 518,-- Kč
 Cena aplikace 1.552,-- Kč/ha

Cena chem. ochrany Prosaro 1 l/ha 1283 = 2.283,-- Kč
Toprex 0,5 l/ha 1712 x 0,5 = 856,-- Kč
 Cena aplikace 3.139,-- Kč / ha

| Varianta | Index výnosu (%) | Výnos t/ha | Tržba/ha (Kč) | Nákl.na ochranu/ha | Rozdíl - nákl. na ochr. |
|-----------------|------------------|------------|---------------|--------------------|-------------------------|
| Kontrola | 100 | 2,23 | 19936 | 0 | 0 |
| Polyversum | 118 | 2,63 | 23512 | 1552 | 2024 |
| Toprex, Prosaro | 127 | 2,83 | 25300 | 3139 | 2225 |

6. Diskuse

Na základě výsledků svého výzkumu v jednotlivých firmách lze konstatovat, že účinnost tohoto biologického fungicidu je velmi variabilní. Domnívám se, že výsledek působení Polyversa na jednotlivé choroby je závislý na několika aspektech.

Podstatná je fáze rozvoje choroby. Polyversum nejlépe účinkuje jako preventivní fungicid, jeho aplikace je tedy nejúčinnější před započítím choroby. Pokud už je patogen v takové fázi, že je rozpoznatelný v porostu, tento fungicid již nezamezí chorobě a postižené rostliny nevyлéčí. Je však pravdou, že zamezí dalšímu šíření patogena na zdravé rostliny. Není tedy vhodný na kurativní ošetření chorob.

To se projevilo zejména v pokusu ve firmě Lupofyt Chrástany na ozimém máku. Dokazují to přiložené obrázky, z nichž je patrné, že rostliny máku napadené plísní odumřely – na dalším snímku jsou jen původně zdravé rostliny, které Polyversum před šířením nákazy ochránilo. Vzhledem k dobrému zapojení a přezimování porostu byl počet rostlin na metr čtvereční dostatečný. Po zimě se zdálo, že plíseň zcela porost ovládla a uvažovalo se i o přesetí jařinou. Po aplikaci obou variant (Polyversum a Dithane DG Neotek s následnou aplikací Prosarem) však došlo k uvedenému jevu, že se totiž choroba nešířila na dosud zdravé rostliny. Je nutno dodat, že výsledek byl obdobný jak u biologického, tak i u chemického fungicidu, který též napadené rostliny nevyлéčil, zabránil však dalšímu šíření choroby. Jak je patrné z tabulek, plíseň maková na neošetřené kontrole byla ohodnocena stupněm 6,5 ; u obou fungicidních variant byl zřejmý lepší zdravotní stav – stupeň 8. V případě Helmintosporiozy rozdíl sice mezi kontrolou a fungicidy vidět byl, ovšem jevil se méně patrný. Největší rozdíl se projevil v případě skvrnitostí, kde proti neošetřené kontrole se stupněm 5 (polovina rostlin byla zřetelně napadená) byla plocha ošetřena Polyversem na stupni 8, a u varianty s dvěma chemickými fungicidy jsme nenašli žádné poškození skvrnitostmi. Tento fakt se mi jeví jako velmi pozoruhodný. Výsledek si vysvětluji tím, že doba aplikace byla v nejvhodnější okamžik před začátkem šíření skvrnitostí. Z toho důvodu je velmi důležité přesné určení termínu postřiku v době, kdy je choroba

nejcitlivější. Jelikož mají různé choroby i specifický životní cyklus bylo by nejvhodnější naplánovat zásah na každou chorobu individuálně, což však z praktického i ekonomického pohledu není možné.

V případě firmy Lupofyt Chrástřany se mi podařilo získat i výsledky po sklizni, kde je z tabulky patrné, že na pozemku Za Palouky byl průměrný výnos 1,87 t/ha u neošetřené kontroly.

V případě použití biologického fungicidu Polyversum byl nárůst výnosu o 23%, ve variantě chemických fungicidů byl nárůst vyšší a to o 37 %. V této firmě tedy byl účinek Polyversa zřetelný, nedosáhl však účinku chemických fungicidů.

Ekonomické hodnocení je ovlivněno rozdílem ve výnosu jednotlivých pokusů a také realizační cenou daného ročníku. Rozdíl mezi aplikací chemických přípravků a Polyversem vychází o 3.430,-Kč/ha ve prospěch chemických fungicidů.

Druhým podnikem, ve kterém jsem založila pokus byla firma AGRO ZM s.r.o.. Jak jsem již předeslala v kapitole „Metody a materiál“, je to firma se vysokou intenzitou výroby. Potvrzuje se i z mého výzkumu stará pravda, že kvalitně založený a vyživený porost je již ze svého základu vitální, podstatně lépe odolává všem nepříznivým vlivům přírodních podmínek a samosebou není náchylný k chorobám. Dokazuje to i menší odchylka mezi kontrolou a oběma variantami fungicidní ochrany. V průměru všech sledovaných chorob byla kontrola na stupni 7 (to potvrzuje můj předchozí názor, protože v poslední sledované firmě byla na stejném stupni zdravotního stavu varianta ošetřená fungicidy). Část pozemku ošetřená biofungicidem Polyversum dosáhla průměrného stupně 7,8 a v případě postřiku chemickými fungicidy byl průměr 8,4. Takže odchylka mezi kontrolou a nejzdravější variantou je pouze 1,4 stupně škály zdravotního stavu (jak už bylo uvedeno dříve, stupeň 9 = bez napadení; stupeň 1 = destrukce rostliny)

Pokud mám zhodnotit jednotlivé choroby podle svých výsledků ve firmě AGRO ZM s.r.o., lze konstatovat, že v případě choroby *Phoma I.* byla neošetřená kontrola na stupni 7,5 a u obou ošetřených variant jsme ohodnotili výskyt choroby stupněm 8. Největším problémem ve Smolnici byla ve zkoumané sezóně hlízenka. Je to dané zajedno ročníkem, kdy tlak choroby byl větší a za druhé

osevním postupem, kde je řepka ozimá zastoupena v letošním roce 38%. Nebyl tedy potřebný odstup min. 4 od posledního osevu řepky ozimé na stejném pozemku. Do budoucna bych doporučila použít na podobné pozemky před setím osvědčený druhý biologický fungicid Contans, který omezuje nejen výskyt hlízenky, ale i verticilií. Zdravotní stav porostu jsme tedy vzhledem k poškození hlízenkou ohodnotili takto: neošetřená kontrola stupeň 6, u Polyversa bylo patrné zlepšení na stupeň 7 a v případě ošetření chemickým fungicidem byl porost bez zřetelného poškození, tedy stupeň 9. Zajímavá byla reakce plísně šedé, kde jsme všechny 3 hodnocené varianty shledali jako naprosto shodně téměř zdravé, tedy stupeň 8. Domnívám se, že to souvisí s dříve uvedeným důvodem načasování ochranného zásahu na konkrétní vývojovou fázi jednotlivých chorob. Větší rozdíl jsme zjistili u skvrnitostí, kde proti kontrole se stupněm 6,5 bylo ošetření Polyverzem patrnější – stupeň 8 a v případě chemického fungicidu byl porost bez poškození, tedy stupeň 9. Verticilium je u řepky ozimé v podstatě „nová“ choroba. V době před 5-7 lety nebylo poškození houbou *Verticilium dahliae* hospodářsky významné. Její negativní vliv začal být patrný v posledních ročnících. Konkrétně jsme došli k následnému hodnocení: neošetřená kontrola – stupeň 7, obě ošetřené varianty stupeň 8.

Ekonomické hodnocení je i zde ovlivněno rozdílem ve výnosu jednotlivých variant a realizační cenou daného ročníku. Rozdíl mezi aplikací chemických přípravků a Polyversem byl v tomto případě minimální, vychází o 94,--Kč/ha lépe ve prospěch chemických fungicidů.

Posledním zkoumaným podnikem bylo LoPe 2000 s.r.o. se sídlem v Třebívlicích v litoměřickém okrese. Jedná se o nejvýše položený pozemek ze všech sledovaných, vzhledem k nadmořské výšce. Pozemky jsou zde méně kvalitní a s vysokou skeletovitostí. Proto i plodiny zde v průměru dosahují menších výnosů než u předešlých firem a všechny tyto stresové jevy mají zřejmě vliv i na zdravotní stav rostlin.

V případě fomové hniloby byla kontrola ohodnocena stupněm 5, po použití biologického fungicidu Polyversum se zdravotní stav zlepšil o jeden stupeň na 6. Zhruba třetina porostu byla napadena i po chemické ochraně, hodnotili jsme jej stupněm 6,5. Podobně jako tomu bylo v tomto ročníku v dříve rozborované firmě ze Smolnice, i v Třebívlicích byla největším problémem hlízenka. Neošetřená

kontrola byla na stupni 4 zdravotního stavu, Polyversum bylo na stupni 5 a opět nejlépe se jevila plocha ošetřená chemickým fungicidem, kde byl stupeň 7. Velmi malý byl při hodnocení rozdíl v případě plísně šedé. Kontrola měla zdravotní stav na stupni 7,5. Nezpozorovali jsme žádný rozdíl mezi kontrolou a pozemkem ošetřeným Polyversem, tedy také stupeň 7,5. Plocha ošetřená přípravkem Prosaro byla ohodnocena jako zdravější stupněm 8. V případě skvrnitostí byl rozdíl znatelnější: neošetřená kontrola stupeň 6, Polyversum stupeň 7, Prosaro stupeň 8. Žádnou změnu zdravotního stavu jsme nepozorovali v případě verticilia, všechny tři hodnocené varianty byly téměř bez poškození, stupeň 8. Je zajímavé, že v průměru všech chorob byla zjištěna odchylka mezi nejlepší variantou a kontrolou 1,4.(7,5 – 6,1) Ke stejnému výsledku jsme došli i u AGRO ZM s.r.o. (8,4 – 7,0 = 1,4). Troufám si vyslovit názor, že v tomto případě jde spíše o náhodu. Zhodnotím-li průměr všech chorob ve firmě LoPe, docházím k názoru, že zdravotní stav byl horší než u Smolnické firmy. Průměr kontrol byl 6,1 stupně, Polyversum 6,7 stupně, plocha ošetřená Prosarem v průměru 7,5 stupně.

I v této poslední zkoumané firmě se potvrdilo, že biologický fungicid Polyversum má v ochraně rostlin své místo, jeho účinek je v praxi ověřen, avšak zatím nedosahuje takového účinku, jako chemické fungicidy.

Ekonomické hodnocení je ovlivněno rozdílem ve výnosu jednotlivých pokusů a realizační cenou daného ročníku. Rozdíl mezi aplikací chemických přípravků a Polyversem vychází o 201,--Kč/ha lépe ve prospěch chemických fungicidů.

Potvrdily se těmito provozními pokusy i závěry, ke kterým došli autoři dříve uvedené literatury, především Dr. Kuchtová a ing. Škeřík, jejichž citace jsou v rešerši této práce.

7. Závěr

V zadání této práce bylo zhodnotit historii a současný stav používání přípravku Polyversum. Dále zdokumentovat vlastními pokusy fungicidní účinek přípravku v konkrétních zemědělských firmách.

- V základních informacích o přípravku Polyversum jsem využila všech dostupných zdrojů, abych vysvětlila princip fungování a vývoj používání přípravku.
- V provozních pokusech se ukázalo, že biofungicid Polyversum je v účinnosti srovnatelný s běžnou chemickou ochranou rostlin, lepších výsledků dosahuje při včasných, preventivních ošetřeních.
- Přípravek je velmi vhodný pro ekologické zemědělství a to jak na foliární aplikace, tak i jako mořidlo.
- Z hlediska ekonomiky zásahu je rozhodující aktuální cena komodity a nárůst výnosu, oproti neošetřené kontrole. V případě máku byl rozdíl v ceně zásahu největší, právě vzhledem k realizační ceně. U řepky ozimé rozdíl v ceně nebyl limitující, je však třeba zvážit fungicidní účinnost.
- Podobných pokusů, kterými jsem se v průběhu dvou let zabývala je mnoho i mezi zemědělskou veřejností. Je spousta agronomů, kteří jsou nakloněni možnostem, které nabízí biologická ochrana a sami, na svých farmách podobné srovnávací pokusy provádějí. Myslím, že na základě diskusí s těmito agronomy, jsem došla k obdobným výsledkům, které publikuji v této práci.
- Největším problémem, se kterým jsem se při práci s Polyversem setkala, je jeho formulace. Tím, že se jedná o živý organismus, který je ke konečným zákazníkům dodáván na minerálním nosiči s živnou substancí, je komplikovaná aplikace. Před postřikem je nutné přípravek aktivovat ve vodě, po cca půl hodině, která je třeba na uvolnění oospor se oddělí účinná látka od nosiče a k postřiku se používá přeceděný výluh. Tento proces je pro praxi složitý. Bylo by třeba doporučit výrobcu, aby ve svém výzkumu vylepšil formulaci přípravku, např. aby nosičem účinné látky byl vodou rozpustný gel nebo mikrogranulát, jako je tomu u konkurenčních firem.
- Dále se domnívám, že není dostatečně prokázán princip foliárních aplikací přípravku. Účinek je sice nesporný, avšak setkávám se v odborných kruzích s názorem, že se jedná o likvidaci patogena, který je na povrchu rostlin. Není

tedy zřejmé, zda je Polyversum schopné vzhledem k jeho velikosti, pronikat do pletiv rostlin a být rostlinou rozváděno akropetálně nebo bazipetálně.

- Můj přínos při zpracování tohoto tématu vidím v jednoznačném závěru, že Polyversum je z hlediska účinnosti srovnatelné s běžnými přípravky, nedosahuje sice potřebných výsledků především při kurativním ošetření, ale jeho předností je možnost zařazení přípravku do systému výroby, čímž se sníží riziko rezistence na chemické účinné látky a v produktech se snižuje množství toxických látek.

- Domnívám se proto, že cíl mojí práce byl splněn.

8. Přehled literatury

Benhamou, N., P. Rey, M. Chérif, J. Hockenhull, and Y. Tirilly. 1997. Treatment with the mycoparasite *Pythium oligandrum* triggers induction of defense-related reactions in tomato roots when challenged with *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*. *Phytopathology* 87. 108-122.

Čača Z., Kollár V., Novák J., Zvára J., 1981. *Zemědělská fytopatologie*. SZN Praha 337 s.

Hrdý I., Veselý D., Vrkoč J., 1991. *Biopesticidy v zemědělství*. Mze ČR, 108 s.

Hruška J., 2009 Vliv přípravku Polyversum na moření pšenice ozimé. ZS Trutnov, 55 s.

Katalog Biopreparáty 2009, Praha, 18 str

Káš V., 1964. *Zemědělská mikrobiologie*, SZN Praha, 461 s.

Kohout V. 2007. *Plevele polí a zahrad*. Agrospoj, Praha. 235 s.

Kuchtová P., 2007. *Zhodnocení biologické ochrany rostlin*. ČZU Praha, 87 s.

Martinková, Z. Hon_ k, A. 1995. The effect of post-harvest conditions on termination of seed dormancy by stratification in barnyard grass, *Echinochloa crus-galli*. *Ochrana Rostlin*, 31 (4). 241 – 247.

Morgenstern K., 2000. *Illustrated Dictionary of Mycology*, APS Press, Minnesot. 123 s.

Ondřej, M. Drobník, J. 2002. *Transgeneze rostlin*. Academia, Praha, 316 s.

Picard K., Tirilly Y., Benhamou N., 2000. Cytological Effects of Cellulases in the Parasitism of *Phytophthora parasitica* by *Pythium oligandrum* Laboratoire de Sécurité et Microbiologie alimentaire, Université de Brest, Brest-Technopole Iroise, 29200 Plouzané, France

Prokainová E., Kazda, J., Mikulka, J., 2010. *Encyklopedie ochrany rostlin*. Proffipress, Praha, 399 s. 49 – 51

Rosypal S., Beneš J., Homola J., Mladá J., 1998. *Přehled biologie*, Scienta Praha, 642 s.

Rubin B., 1966. Fyziologie rostlin. ČSAV Praha 485 s.

Sborník SPZO Praha, Hluk. Ročníky 2002 - 2011

Schilder A., Gillett J., Sysak R., 2003. EVALUATION OF BIO CONTROL AND REDUCED-RISK PRODUCTS FOR CONTROL OF STRAWBERRY DISEASES, Department of Plant Pathology, Michigan State University, East Lansing MI 48824, 159 s.

Státní rostlinolékařská správa. 2011. Seznam registrovaných přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin. SRS Praha, 378 s.

Strejcová B., 2011. Katalog Biopreparáty, Praha 23 s.

Škeřík J., Kazda J., 2008. Metodika integrované ochrany řepky. SPZO Praha. 81 s.

Vallance J., Floch G., Déniell F., Barrier G., Lévesque C., Rey P., 2009 *Influence of Pythium oligandrum Biocontrol on Fungal and Oomycete Population Dynamics in the Rhizosphere*, , Université de Bordeaux, 33175 Gradignan, France

Vývoj ploch osevu vybraných zemědělských plodin v letech 1980 až 2010. [on-line]. Český statistický úřad, 9. července 2010 [cit. 2010-10-24]. Dostupné na <http://www.czso.cz/csu/2010edicniplan.nsf/p/2104-10>.

Zydlik Z., Rutkowski. K., 2007. The evaluation of the biological efficacy of Polyversum against fungal diseases in strawberries, Agricultural University of Poznań; Department of Plant and Soil Cultivation, ZDD Gorzyń 65 s.