

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
ČESKÉ BUDĚJOVICE**

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Všeobecné zemědělství
Profilace: Rostlinolékařství
Katedra: Rostlinná výroba

Téma diplomové práce:

**VÝVOJ SPOTŘEBY FUNGICIDŮ
U ŘEPKY OZIMÉ V ČR**

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Bohumila Voženílková, CSc.

Autor diplomové práce: Martina Součková

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury.

V Českých Budějovicích

20. dubna 2006

Děkuji doc. Ing. Bohumile Voženílkové, CSc. za odborné vedení, pomoc a cenné rady, které mně poskytla při zpracování diplomové práce i během studia.

Zvláště bych chtěla poděkovat rodičům za všestrannou podporu, kterou mi poskytli po celou dobu mého studia.

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	3
2.1. VÝZNAM A ROZDĚLENÍ PESTICIDŮ	3
2.1.1. Fungicidy	3
2.2. PROBLEMATIKA CHOROB U ŘEPKY OZIMÉ	4
2.3. CHOROBY OZIMÉ ŘEPKY	4
2.3.1. Fomová suchá hniloba <i>Leptosphaeria maculans</i> (Desm.) Ces. et De Not. 1863	5
2.3.2. Hlízenka obecná <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary 1884	7
2.3.3. Plíseň šedá <i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary ex de Bary) Whetzel 1945	9
2.3.4. Čerň řepková <i>Alternaria brassicae</i> (Berk.) Sacc. 1880	10
2.3.5. Cylindrosporióza řepky <i>Pyrenopeziza brassicae</i> B. C. Sutton et Rawlinson	11
2.3.6. Verticiliové vadnutí <i>Verticillium dahliae</i> Kleb. 1913	12
2.4. MOŽNOSTI OCHRANY ŘEPKY PROTI CHOROBÁM	13
2.5. EFEKTIVITA OCHRANY ŘEPKY	14
2.6. REZISTENCE PATOGENNÍCH HUB	14
2.7. INTEGROVANÁ OCHRANA	15
3. MATERIÁL A METODIKA	17
3.1. HISTORIE, ROZŠÍŘENÍ, VÝZNAM A VYUŽITÍ ŘEPKY OZIMÉ	17
3.2. VÝNOSY A PLOCHA PĚSTOVÁNÍ OZIMÉ ŘEPKY	18
3.3. ODRŮDY ŘEPKY OZIMÉ	20
3.4. VÝVOJ SPOTŘEBY PESTICIDŮ V ČESKÉ REPUBLICE	21
3.5. CHARAKTERISTIKA DOSUD POUŽÍVANÝCH FUNGICIDŮ U ŘEPKY OZIMÉ	23
3.5.1. Karbamáty	23
3.5.2. Dicarboximidy	24
3.5.3. Inhibitory biosyntézy sterolů – inhibitory demetylace (DMIs)	27
3.5.4. Strobilurinové fungicidy	29
3.5.5. Ostatní fungicidy	30
3.6. Eliminace chorob řepky ozimé v komplexu fungicidních ošetření	31
3.7. Aplikace fungicidů	32
4. VÝSLEDKY	33
4.1. PŘEHLED VÝKONŮ V OCHRANĚ ROSTLIN A HISTORICKÝ VÝVOJ POUŽÍVÁNÍ FUNGICIDŮ ZA OBDOBÍ 1972 – 1994	33

4.2. SPOTŘEBA ÚČINNÝCH LÁTEK, PŘÍPRAVKŮ A VÝKONŮ V OCHRANĚ ROSTLIN ZA OBDOBÍ 1995 - 2004	37
4.2.1. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin - rok 1995	37
4.2.2. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin - rok 1996	38
4.2.3. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 1997	39
4.2.4. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 1998	40
4.2.5. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 1999	41
4.2.6. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2000	42
4.2.7. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2001	43
4.2.8. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2002	44
4.2.9. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2003	46
4.2.10. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2004	47
4.3. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ	48
5. DISKUZE	53
6. ZÁVĚR	56
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	58
8. PŘÍLOHY	66

1. ÚVOD

Zemědělství představuje už několik tisíc let trvalý zápas člověka s přírodou. Člověk přetváří krajinu a ona se snaží vrátit pomocí samoregulačních mechanismů zpět do své původní divoké formy. Vzniká konflikt, který je někde výrazný a jinde uniká pozornosti. Pěstování monokultur je z hlediska přírody nepřirozené, ale v současné době neodmyslitelně patří ke strategii výživy celého lidstva.

Původní ekosystémy lze charakterizovat vysokou druhovou diverzitou a relativně uzavřeným koloběhem látek. Mají výraznou samoregulační schopnost, která v intenzivních agroekosystémech chybí. Kulturní plodiny pěstované převážně intenzivním způsobem v monokulturách vyžadují velké vstupy ve formě agrotechniky, hnojiv a pesticidů. Vysoká koncentrace jednoho druhu rostliny na omezené ploše výrazně podporuje specializované škodlivé organismy. Cílem ochrany rostlin je ochrana kulturních plodin proti škůdcům, plevelům a chorobám. Dříve byla cílem ochrany maximální eliminace škodlivých organismů. Dnešní pojetí ochrany je spíše snaha o udržení škodlivého organismu pod prahem škodlivosti, ne jejich vyhubení.

Obyvatelé průmyslově vyspělých zemí v souladu s poznatky lékařské praxe a s výší svých příjmů zlepšují i své stravovací zvyklosti. V souvislosti s tím dnes především jednoznačně klesá spotřeba živočišných tuků a naopak stoupá spotřeba tuků rostlinných. Největším zdrojem rostlinných tuků v oblasti mírného pásma se stala řepka. Vzhledem k tomu, že velká část nákladů na pěstování řepky je fixních (orba, příprava půdy, setí, sklizeň, režijní náklady, apod.) má velký vliv na konečné rentabilitě řepky její výnos. Řepka je plodina intenzivního pěstování, a proto je velmi důležité uplatňovat všechny její intenzifikační faktory, především správnou ochranu proti škodlivým činitelům a hnojení.

U všech kulturních plodin, řepku nevyjímaje, platí ověřená vazba mezi plochou jejího pěstování a procentem zastoupení v osevním postupu s výskytem a mírou škodlivosti chorob. Výrazné zvýšení koncentrace v osevních postupech se jeví jako hlavní příčina dynamického rozvoje houbových chorob v posledních letech. Nelze ale přehlížet ani další faktory, kterými jsou posun pěstitelských oblastí do nižších poloh a volba ne vždy nejvhodnějších pěstebních technologií.

S vyšším výskytem chorob vzrostla spotřeba fungicidů, otázkou je, jestli paušální a preventivní používání fungicidů je vždy opodstatnělé. Firmy prodávající fungicidy doporučují paušální aplikace těchto přípravků bez zohlednění významných vlivů, zejména meteorologických podmínek v daném roce a náchylnosti pěstované odrůdy. Zohledněním těchto vlivů by se mohla ještě zvýšit rentabilita pěstování a snížit pesticidní zátěž agroekosystému.

Hlavním úkolem mé práce bylo posouzení spotřeby fungicidů u ozimé řepky v České republice v časovém úseku 15 let.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Význam a rozdělení pesticidů

Pesticidy (biocidy) představují chemické látky užívané proti škodlivým živočichům, parazitickým houbám a plevelům, které ohrožují pěstování polních, zahradních a lesních rostlin, dále zásoby potravin a zemědělských produktů, průmyslové materiály (dřevo, textil, kůže a jiné produkty organického původu) hospodářská zvířata nebo i člověka. Jejich převážná většina formulovaná do komerčních přípravků se užívá v zemědělství a lesnictví (Zvára a kol. 1998).

Jejich nejčastější další členění se uskutečňuje podle použití proti jednotlivým škodlivým činitelům. Nejrozšířenějšími a také nejvýznačnějšími skupinami jsou zoocidy, fungicidy a herbicidy. Z dalších skupin nabývají na důležitosti biopesticidy (biopreparáty) a geneticky modifikované organismy. Obě témata mají význam především v integrované ochraně rostlin. Fungicidy se užívají proti fytopatogenním houbám, některé z nich mají i baktericidní účinek (Zvára a kol. 1998).

2.1.1. Fungicidy

Pesticidy, které se užívají k ničení fytopatogenních hub, škodících na kulturních rostlinách a látkách organického původu se nazývají fungicidy (z toho hlediska se rozlišují fungicidy zemědělské a průmyslové). Teoretické základy vývoje byly položeny již v minulém století, avšak největšího rozvoje doznaly až v druhé polovině minulého století. V současné době se fungicidy podílejí značnou měrou na intenzifikaci rostlinné výroby, zvláště pak na výnosu sklizní a kvalitnější produkci obilnin, okopanin, olejnin, zeleniny, ovoce a dalších plodin. Užití jednotlivých fungicidů v ochraně proti chorobám rostlin, závisí na spektru účinnosti vůči jednotlivým houbovým patogenům, na místě, kde se patogen v rostlině nachází, na principu primární infekce a vývojovém cyklu. Povaha patogena a způsob pohybu fungicidu v rostlině, jsou určujícími prvky jeho aplikace. Ta může být preventivní, eradikativní a kurativní. Pokud chceme zabránit infekci rostlin užitím kontaktních fungicidů, musíme je použít preventivně, tj. dříve než patogen pronikne do pletiv hostitele. Eradikativní způsob aplikace se uskutečňuje

u lokálně systémových nebo fumigujících fungicidů, které mají schopnost pronikat do povrchových pletiv rostlin, kde se dostávají do styku s patogenem a zde ho ničí. Kurativní aplikace je možná u systémově působících fungicidů, pronikajících hluboko do pletiv rostlin. Zde se šíří akropetálně nebo bazipetálně a zajišťují dokonalé rozdělení účinné látky v pletivech, kde dostihují patogenní houbu a ničí ji. Doba kurativního účinku jednotlivých přípravků se udává v hodinách (přípravek je účinný do daného počtu hodin od počátku infekce) (Zvára a kol. 1998).

2.2. Problematika chorob u řepky ozimé

Řepka ozimá je významná plodina. Vše, co může ohrozit její výnosy, u zemědělců stojí v současném společenském náhledu i podmínkám proti nim samotným. Mohou to být silné holomrazy, a pak nezbývá nic jiného než zaorávat a uvažovat o novém osevu. Mohou to být škůdci, především krytonosci, kteří jsou v současné době považováni za jednoho z nejškodlivějších činitelů s vysokou návratností ošetření proti nim. Mohou to být kroupy, které vymlátí řepku nastojato v před sklizňovém období. Mohou to být trvalé deště v době dozrávání semen, které zapříčiní klíčení semen v šešulích a problémy se sušením. Vedle řady dalších přichází v úvahu i houbové choroby. Houbové choroby mohou způsobit od zcela zanedbatelných ztrát přes ztráty ekonomické po zcela kalamitní stav. V žádném případě nemůžeme říci, že jsme tu choroby neměli a nyní se nám objevují. Choroby tu máme, co pěstujeme řepku (Anonym 1).

2.3. Choroby ozimé řepky

Na rostlinách z čeledi *Brassicaceae*, do kterých patří také řepka olejka (*Brassica napus* L.var. *napus*), je popsán výskyt více než 60 druhů mikroskopických hub, které mohou být původci onemocnění řepky. Z nich je asi 15 druhů přenosných osivem (Prokinová 2000).

Hospodářsky významný výskyt chorob na řepce byl v minulosti spíše ojedinělý. Ochrana porostů se zaměřuje především na hubení plevelů a škůdců. Posunem pěstitelských oblastí do nižších poloh a podstatným zvýšením zastoupení řepky v osevních postupech se situace

změnila. I když se chemická ochrana řepky proti houbovým chorobám v ČR zatím příliš nerozšířila (max. do 5 %), je pravděpodobné, že uvedené pěstitelské trendy přinesou obdobné problémy, jaké řeší zemědělci v EU. Tam mohou mykózy způsobit větší ztráty na výnosech nežli blýskáček řepkový. V některých případech jsou limitujícím faktorem pěstování řepky. Nám může být útechou, že při sebevětších transformacích v ČR bude chybět vlhké přímořské klima, podmiňující rozvoj chorob (Hosnedl a kol. 1998).

S původci houbových chorob se v porostech řepky můžeme setkat prakticky po celé vegetační období. Pro omezení negativního vlivu na výnos a kvalitu sklizně jsou nejdůležitější dvě období: přezimování a zrání. Rostliny napadené v podzimním období na jaře pomaleji regenerují a během zimy i snáze uhynou. Průběh zrání může být negativně ovlivněn infekcí ve fázi květu a dokvétání. Dochází k nouzovému dozrávání šesulí. Důsledkem poruchy vodivých pletiv rostliny zasychají, vytvářejí nekvalitní scvrklá semena a jejich šesule pukají ještě před sklizní. To dále zvyšuje ztráty (Vašák 2000).

Mezi nejzávažnější houbové choroby řepky patří fomové černání stonku (*Phoma lingam*, konidiové stadium *Leptosphaeria maculans*), hlízenka obecná (*Sclerotinia sclerotiorum*), plíseň šedá (*Botrytis cinerea*), čern řepková (*Alternaria brassicae*), verticiliové vadnutí (*Verticillium dahliae*) a cylindrosporióza (*Cylindrosporium concentricum*) viz. tab.3 (Filípek 1998).

V příloze ještě uvádím mapky výskytu houbových chorob řepky ozimé v ČR a obrázky symptomů jednotlivých chorob.

2.3.1. Fomová suchá hniloba *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. et De Not. 1863

čeleď: *Leptosphariaceae*

řád: *Pleosporales*

třída: *Ascomycetes*

anamorfa: *Phoma lingam*, *Plenodomus lingam*

(Kůdela, Kocourek a kol. 2002)

Houba napadá široký okruh hostitelů – především řepku ozimou a jarní, hořčici, krmnou kapustu, řadu brukvovitých zelenin a brukvovitých plevelů. Možnosti infekce rostlin existují

z napadených posklizňových zbytků (slámy), kde houba může přežít ve formě teleomorfa *Leptosphaeria maculans* a to obvykle 2 – 4 roky (Bittner 1999).

Patogen je přenášen jak na povrchu semen (pyknosporami), tak i větrem (askosporami). V napadených posklizňových zbytcích patogenní konidiová forma – anamorfa *Phoma lingam* přechází v saprofytickou fázi – teleomorfu, která se označuje jako *Leptosphaeria maculans* a vytváří na posklizňových zbytcích plodničky - perithecie. V těchto plodničkách se tvoří vréčka, která se vyznačuje mnohonásobně vyšší virulencí, než je u nepohlavních výtrusů – pyknospor (Tábořský 1997).

Patogen je přenosný osivem, ve kterém přetrvává ve formě mycelia v osemení. V našich podmínkách je osivo primárním zdrojem infekce především na pozemcích, kde se delší dobu (5 a více let) nepěstovala žádná brukvovitá plodina, rizikové jsou neuznané partie s neověřeným původem (Prokinová, Nerad a Vašák 2001).

Příznaky onemocnění se na rostlinách mohou objevit ve všech vývojových stádiích. Již na děložních lístcích se u napadených rostlin tvoří drobné, tmavě šedé skvrny. Hnědočerné až černé nepravidelné skvrny se objevují na kořenovém krčku obvykle v jarním období, nelze ale vyloučit ani napadení na podzim. Na listech se tvoří okrouhlé žlutavé až šedé skvrny, ve kterých se objevují černé tečky – pyknidy (plodničky) houby. Na starších rostlinách nacházíme příznaky na kořenovém krčku, kde vznikají tmavé skvrny, které šednou, mají tmavý okraj a napadené pletivo se trhá. Dochází k trouchnivění vnitřních pletiv stonku, nekrózy zasahují i kořeny. Doprovodným příznakem je nouzové dozrávání, tzn. i nedostatečně vyžralá, někdy deformovaná semena (Kazda a kol. 2003).

Významným šířitelem je nepochybně i hmyz. Velmi zajímavým faktem ze života houby je schopnost skryté infekce. Symptomy, nekrotické léze s pyknidami se objevují na mrazem poškozených částech listu, mechanicky poraněném stonku – prasklina, vpich hmyzu a na dozrávající řepce (odumírající rostlině) (Volková 1999).

Vstupní branou pro infekci bývá často mechanické poškození stonku po žíru krytonosců (Bittner 1999).

Při napadení kořenů kořenová kůra praská a odlupuje se („ černá noha “). Rostliny zaostávají v růstu a jdou snadno vytáhnout ze země (silně redukované „ pahýlovité “ kořeny). U semenných rostlin dochází k napadení šešulí, z nichž patogen přerůstá do semen. Na všech napadených částech se vytvářejí drobné (0,2–0,4 mm) plodničky (pyknidy)

(Anonym 2).

Houba má celou řadu kmenů s vysokým či nízkým stupněm virulence. S ohledem na virulenci kmenů a časnost infekce dochází již na podzim či brzy na jaře k napadení kořenového krčku rostlin, kterému sice rostlina může odrůstat, dochází k jakémusi korkovatění, prorůstání kořenového krčku tak, že se rostlina může v pozdějších fázích vývinu zcela zlomit u země. Tento typ fomové hniloby krčku je v našich podmínkách méně častý ve srovnání s fomovou hnilobou stonku (Bittner 1999).

Ze základních agrotechnických opatření je důležitá především včasná likvidace posklizňových zbytků a dodržování časových odstupů při pěstování řepky v rámci rotace plodin (Šedivý 1984), Daebeler, Seidel, Makowski (1987) uvádí, že maximální přípustné zastoupení brukvovitých plodin v osevním postupu je 25 %. Voškeruša (1985) požaduje minimální odstup řepky v osevním postupu čtyři až pět let. Fábry a kol. (1992) uvádí stejný odstup a maximální zastoupení 12,5 %.

Výsev zdravého, uznaného, popř. mořeného osiva. Na rizikových lokalitách (vlhčí pozemky, časté řazení řepky po sobě) fungicidní ošetření již na podzim, popř. brzy na jaře (Kazda a kol. 2003).

Efektivním opatřením je podzimní ošetření porostu morforegulátory růstu s fungicidním účinkem. Jarní aplikace je sice také možná, ale obvykle nemá tak velký účinek jako podzimní ošetření, protože žádný z registrovaných přípravků nemá 100 % kurativní účinek (Prokinová a kol. 2006).

2.3.2. Hlízenka obecná *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary 1884

čeleď: *Sclerotiniaceae*

řád: *Leotiales*

třída: *Ascomycetes*

anamorfa: *Sclerotium variium*

(Kůdela, Kocourek a kol. 2002)

Mycelium většiny druhů řádů *Leotiales* má jednojaderné buňky. Ascogony jsou jednojaderné, anteridia se netvoří, nahrazují je většinou endogenně vznikající spermacie. Plodnice jsou typická apothecia, vznikající ascohymeniálně, u některých rodů se mohou

vytvářet na sklerociích či stromatech. Apothecia bývají plochá či miskovitá přisedlá k substrátu nebo krátce, ale i dlouze stopkatá. Mají masovitou, rosolovitou, kožovitou nebo voskovitou konzistenci a často jsou živě zbarvená přítomnými parafýzami. Rod *Sclerotinia*, vytváří sklerocia a stromata hlízovitého tvaru (Váňa 1998).

Houba má široké spektrum hostitelských rostlin, kromě řepky napadá častěji např. i luskoviny, slunečnici, jeteloviny (Prokinová 2003).

Sclerotinia způsobuje rakovinu řepky (Háni a kol. 1993).

Houba přežívá v půdě ve formě zhutnělých myceliárních struktur – sklerocií – velikost 3 – 15 mm, které se uvolňují při sklizni řepky (či jiných hostitelů) z napadených stonků na půdu a jsou kultivací zapraveny do půdy (Bittner 1999).

V půdě přežívá i volně na posklizňových zbytcích (Prokinová 2003).

Sklerocia přežívají v půdě až tři roky. Saprofytický může houba přežívat i déle. Sklerocia tvoří na povrchu půdy od počátku května apothecia, která mohou až do začátku července vymršťovat askospory. To se však většinou odehrává jen během krátkého období. K infekcím dochází jen v místech, kde na stoncích ulpí květní korunní plátky. Během zrání řepky vytváří houba mycelium a sklerocia, avšak žádné spóry (Háni a kol. 1993).

První příznaky se objevují v období dokvétání a po odkvětu. První známkou napadení jsou protáhlé, vodnaté skvrny na hlavním stonku. Skvrny rychle šednou, často mívají stříbřité nádechy, dochází k trhání a loupání pokožky rostlin (Kazda a kol. 2003).

Od počátku června se ve středu stonku objevují bílé zóny (Háni a kol. 1993).

Za příznivých podmínek může být na skvrně (lézi) vatovitý porost bílého vzdušného mycelia. Na povrchu lodyhy se mohou vyskytovat sklerocia, celá rostlina zasychá, léze mohou zasáhnout prakticky celou rostlinu (Hampejs 1994).

Vnitřek stonku má poškozenou dřev. V dutém stonku je vločkovité mycelium s četnými nestejně velkými sklerociemi. Nad místem napadení dochází u rostlin k nouzovému dozrání (Háni a kol. 1993).

Sklerocia se mohou vyskytnout i uvnitř šešulí (Anonym 3).

Na intenzitu napadení má vliv především teplota a kolísání vlhkosti, ovlhčení listu v době květu, intenzita světla v rámci rostlinného zápoje – husté a vysoké porosty jsou díky nízké světelné intenzitě a vhodnému mikroklimatu predisponovány k vyššímu napadení (Bittner 1999).

Při zamoření pozemku je možné využít biologický přípravek, jehož účinnou složku tvoří houba *Coniothyrium minitans*. Tato houba patří mezi ty, které parazitují na sklerociích hlízenky a likviduje jejich životnost. U rizikových porostů (na pozemku často řepka, resp. hostitelská rostlina, choroba se v minulosti již vyskytla, suché jaro) je vhodné použít chemickou ochranu – aplikuje se obvykle v době dokvétání, registrováno je několik přípravků. Mezi velmi účinné látky patří např. přípravky s kombinací účinných látek carbendazim a prochloraz nebo s účinnou látkou procymidone (Prokinová a kol. 2006).

2.3.3. Plíseň šedá *Botryotinia fuckeliana* (de Bary ex de Bary) Whetzel 1945

čeleď: *Phacidiaceae*

řád: *Leotiales*

třída: *Ascomycetes*

anamorfa: *Botrytis cinerea*

(Kůdela, Kocourek a kol. 2002)

Houba *Botrytis cinerea* s perfektním stádiem *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel patří k polyfágním houbám napadajícím celou řadu kulturních polních i zahradních plodin i plevelů. Obecně je známo, že houba může vytvářet sklerocia, pomocí nichž může přežívat v půdě. Další možností je přežívání ve formě mycelia na napadených posklizňových zbytcích. Problematika bionomie houby není zcela dokonale objasněna. Obvykle bývají napadeny jednotlivé rostliny, často oslabené v růstu, na kterých se tvoří hojně konidie a v hustě zapojených porostech s vlhkým mikroklimatem a malým prouděním vzduchu může dojít k epidemiologickému šíření houby (Bittner 1999).

Choroba se objevuje po celou dobu vegetace a její cyklický nástup nejčastěji začíná až po přezimování na odumřelých pletivech po zimním období. Druhý cyklus se objevuje po poškození pletiv pozdními jarními mrazíky. Třetí cyklus je na místě po poranění od hmyzích škůdců. Poslední cyklus se objevuje na šesulích rovněž poškozených šesulovými škůdci (Tábořský 1997).

Houba se běžně vyskytuje v půdě, na rostlinách a rostlinných zbytcích, kontaminuje i osivo, takže nelze přesně vymezit primární zdroj infekce. Šíří se pomocí velkého množství

konidií. Na bázích stonku se vytvářejí tmavá sklerocia nepravidelného tvaru, 2 – 7 mm velká. Ze sklerocií na jaře vyrůstají apothecia s věckou a askosporami (Vašák a kol. 1997).

Plíseň šedá je spíše dispoziční chorobou, neboť postihuje zejména slabé porosty, rostliny poškozené mechanicky, či živočišnými škůdci, popř. již napadené jinou chorobou. K infekci plísní šedou dochází hlavně za vlhkého počasí, její nároky na teplotu nejsou příliš vysoké (15 ° C) (Tichá 1997).

Napadení je možno pozorovat již na podzim či na jaře na listech – listy odumírají od okrajů, zbarvení listů je zprvu bílo šedé, později světle hnědé. Napadené listy mohou vadnout a zcela odumřít. Houba může přerůst z listu na stonk a působit hnilobné, hnědé nekrotické skvrny. Tyto skvrny mohou obepínat celý stonk, oslabit rostlinu a způsobit předčasné dozrání a odumření. Houba může napadat i šešule či vrcholovou část stonku v případě hustých porostů a vlhkého počasí. Na všech napadených částech se později vytváří hustě šedohnědé mycelium s velkým množstvím konidií – odtud název plíseň šedá (Bittner 1999).

Plíseň šedá kolonizuje poraněná nebo jinak zeslabená pletiva listů, stonků, šešulí a často zakrývá příznaky jiných primárních patogenů (Táborský 1997).

Cílená chemická ochrana se neprovádí, teoreticky by samozřejmě bylo možné aplikovat postřik přípravkem účinným proti *Botryotinia fuckeliana*, problémem ale zůstává volba termínu aplikace – u tohoto patogena by muselo jít o trvalou chemickou clonu, což je ekonomicky neefektivní (a ekologicky nežádoucí). Vedlejší účinnost proti plísní šedé má ošetření proti hlízence v době květu (Prokinová a kol. 2006).

2.3.4. Čerň řepková *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. 1880

čeleď: *Ustilaginaceae*

řád: *Ustilaginales*

třída: *Ustilaginomycetidae*

(Kúdela, Kocourek a kol. 2002)

Hlavním zdrojem infekce této choroby jsou posklizňové zbytky rostlin v půdě. Nejzávažnější je napadení mladých šešulí, které způsobuje deformity, vypadávání semen a ztráty na výnosech (Hosnedl a kol. 1998).

Houby napadají již vzcházející rostlinky, na jejichž hypokotylech se objevují tmavé šedé až černé čárkovité skvrny. Při silném výskytu může dojít i k odumírání rostlinek. Na děložních lístcích se tvoří okrouhlé, drobné skvrnky, na pravých listech jsou skvrny větší, až černé, často s koncentrickým zónováním. Starší skvrny jsou světlejší. Na stoncích jsou patrné protáhlé, tmavě šedé až černé skvrny. Největší ztráty jsou způsobeny při napadení šešulí, na kterých jsou nepravidelné drobné, okrouhlé, ostře ohraničené skvrny, šešule bývají deformované, předčasně pukají. Semena jsou scvrklá, nevyzrálá. Při vyšší vzdušné vlhkosti na napadených šešulích vyrůstá černé, nízké, sametové mycelium hub. V tomto stádiu se jako druhotný patogen může objevit i druh *Alternaria alternata* (Kazda a kol. 2003).

K infekci dochází pomocí konidií, vytvářejících se uvnitř nekrotických skvrn. Konidie houby klíčí v infekční hyfy, které pronikají do pletiv skrz průduchy či poranění pletiv nebo přímo přes kutikulu (Bittner 1999).

Napadení černí je vizuálně nejvíce patrné v období mezi kvetením a dozráváním šešulí. K šíření choroby přispívá teplé a vlhké počasí a k hlavní škodlivé infekci šešulí dochází v době kvetení při optimálních teplotách 17 – 25 ° C) (Bittner 1999).

Cílená chemická ochrana není efektivní, vedlejší účinek na čern řepkovou má ošetření proti hlízence (Prokinová a kol. 2006).

2.3.5. Cylindrosporióza řepky *Pyrenopeziza brassicae* B. C. Sutton et Rawlinson

čeleď: *Dermateaceae*

řád: *Leotiales*

třída: *Ascomycetes*

anamorfa: *Cylindrosporium concentricum*, *Gleosporium concentricum*,

Cylindrodochium concentricum

(Kůdela, Kocourek a kol. 2002)

První příznaky napadení se mohou objevit až na podzim v podobě bělavých až bílých okrouhlých skvrn na listech. Právě četnost tohoto příznaku a průběh zimy dobře ukazuje na míru napadení na jaře. Dalším příznakem jsou protáhlé, zahnědlé skvrny na stoncích a řapících listů, často příčně popraskané. Houba se může podílet i na předčasném pukání šešulí. Na listech se tvoří nepravidelné, pergamenovité skvrny (podobné poškození mrazem). Jindy

mohou být skvrny okrouhlé, splývají, listy zasychají, neopadávají. Ve skvrnách se mohou tvořit koncentricky uspořádané tmavé tečky – plodničky houby. Na stoncích a postranních větvích jsou patrné podlouhlé, pískové skvrny, které mívají tmavě hnědý okraj, napadené pletivo praská. Při napadení květních částí může dojít až k úplnému zhnědnutí květenství, popřípadě k deformacím šesulí (Plachá a Riemel 1996).

Na jaře na horní i spodní straně listů malé koncentrické kruhy s bělavými tečkami, což jsou spory v plodničkách krytých pokožkou (acervuly). Bělavé až světle hnědé skvrny o velikosti do 2 cm v dalším vývoji choroby splývají. Napadená listová plocha bývá deformovaná a praská. Hlavní i vedlejší stonky vykazují podlouhlé skvrny, později zkorkovatělé trhliny. Na poupatech a šesulích koncentrické, zprvu bělavé, později světle hnědé skvrny. Při silném napadení jsou šesule deformovány, jejich stopky jsou světle hnědé a vykazují zkorkovatělé příčné trhliny (Háni a kol. 1993).

K dalším příznakům patří výrazná žilnatina narubu listu a zcela jasné prasknutí při jeho zlomení (Látalová 1995).

Primárním zdrojem infekce je půda, ve které houba přežívá na infikovaných rostlinných zbytcích, nebo osivo (Kazda a kol. 2003).

Z rostlin infikovaných na podzim se houba konidiosporami šíří z listu na list a z rostliny na rostlinu porostem dále. Pro rozvoj a šíření jsou zvláště důležité střídavé teploty a vysoká vzdušná vlhkost. Při 5 –15 ° C dochází k infekci během 5 dnů. Askospory se vyvíjejí na jaře na posklizňových zbytcích v apotheciích a rozšiřují se srážkami a větrem. Výskyt choroby je podmíněn stabilně vlhkým klimatem (Plachá, Riemel 1996).

Výskyt a tím význam této choroby v posledních cca 4 letech trvale stoupá, i když u nás zatím nedosahuje plošných rozměrů na rozdíl např. od Anglie nebo Německa, kde je řazena mezi nejzávažnější choroby (Prokinová 2003).

V našich podmínkách nebyla cílená chemická ochrana zatím nutná (Prokinová a kol. 2006).

2.3.6. Verticiliové vadnutí *Verticillium dahliae* Kleb. 1913

čeleď: *Ustilaginaceae*

řád: *Ustilaginales*

třída: *Ustilaginomycetes*

(Kůdela, Kocourek a kol. 2002)

Verticillium dahliae je významnou součástí komplexu mykoparazitů způsobujících předčasné dozrávání řepky (Paul 1990), jeho determinace je však velmi obtížná. Rovněž nelze jednoznačně popsat symptomy choroby, neboť na černání a nekrotizaci kořenů či stonků se mohou podílet další patogenní houby (Brun a Jacques 1990).

Příznaky napadení se objevují v květnu, obvykle na začátku kvetení. Ve spodní třetině stonku se tvoří dlouze oválné, šedé, nahnědlé skvrny. Pletivo v místě napadení může být lehce vpadlé. Napadení se šíří vzhůru, přechází na postranní větve. Při systémovém napadení jsou rostliny výrazně zpomalené v růstu, silně napadené rostliny předčasně zasychají. Na zšedlých stoncích se tvoří velmi drobná černá sklerocia, která protrhávají pokožku. Kořeny trouchnivější, také na nich je možno nalézt mikrosklerocia houby. Do souvislosti s tímto onemocněním je dáván příznak na listech – polovina listu podél hlavního nervu žlutne, zasychá, list se tak výrazně deformuje (Kazda a kol. 2003).

Patogen přežívá v půdě jak na rostlinných zbytcích, tak ve formě mikrosklerocií volně v půdě (Kazda a kol. 2003).

Jedinou možnou ochranou je časté střídání plodin a pečlivé zpracování půdy a dále vyrovnaná výživa (Prokinová a kol. 2006).

2.4. Možnosti ochrany řepky proti chorobám

K možnostem ochrany patří agrotechnika. Řepku je nutno sít na stejnou lokalitu nejdříve po čtyřech letech. Doporučujeme po šesti letech, tím se sníží životaschopné houbové zárodky na minimum (Anonym 1).

Všem pěstitelům je dnes známo, že nejlevnější fungicid je dobře aplikovaný insekticid. Krytonosci, kteří napichují stonky, šíří houbové infekce alarmujícím způsobem. Jedná se o houby *Phoma lingam* a *Sclerotinia sclerotiorum*. Jsou to naši nejvážnější patogeni. Pokud jde o ideální vlastnosti insekticidů používaných v řepce – přípravek by měl účinkovat delší dobu, měl by pronikat do pletiv, měl by působit na všechna vývojová stadia škodlivého hmyzu, měl by být neškodný pro včely, měl by účinkovat za nízkých teplot. Použití fungicidů je nezbytné

v případě prvních příznaků houbových symptomů (v období květu). Ty se mohou objevovat v masovém měřítku jestliže se:

- nepodařilo vhodně aplikovat insekticid a krytonosci napíchali mnoho rostlin
- projevují se vydatné srážky v jarním a raně letním období, které podporují šíření patogena *Sclerotinia sclerotiorum*
- seje se infikované osivo
- seje se do zamořeného pozemku (Anonym 1).

2.5. Efektivita ochrany řepky

Za předpokladu, že výrobu ovlivňuje ze 30 % počasí a ze 30 % odrůda, zbývá na celou agrotechniku (výživa, zpracování půdy a ochrana) asi 40 %. Ochrana fungicidy se tu jeví (při zajištění kvalitní ochrany proti škůdcům a plevelům) jako faktor korigující buď nedostatky zásahů člověka (to je při monokultuře vždy) nebo negativní vlivy průběhu počasí (Říha 2002).

Tvorbu výnosu degraduje řada vlivů. Choroby *Phoma*, *Verticillium*, *Sclerotinia*, *Rhizoctonia* apod. způsobují usychání řepky nastojato. To řepce škodí víc než jiným plodinám. Olejka, jako jediná z hlavních plodin netvoří výnos semen asimilací listů – ty opadají v květu – ale absorpcí zářivé energie slunce chlorofylem větví, stonků, šešulí. Proto vše, co způsobuje předčasnou degradaci chlorofylu – nouzové zrání – ničí naděje na budoucí dobré výnosy (Vašák, Mikšík 2001).

Z hlediska přímého dopadu na snížení výnosu mají význam zejména patogenní houby způsobující předčasné dozrávání a pukání šešulí. Zejména jde o hlízenku obecnou, čern řepkovou a fomové vadnutí řepky (Kupec 2000).

2.6. Rezistence patogenních hub

Každý druh živého organismu se vyskytuje jako populace jedinců do určité míry se lišících některými svými znaky – mimo jiné i citlivostí vůči použitému pesticidu. V populaci škodlivého organismu jsou už přítomni rezistentní jedinci. Jejich zastoupení je velmi nízké, ale

jestliže pesticid vyhubí citlivé jedince, získávají tito rezistentní jedinci životní prostor a rychle se namnoží, nebo vznikají rezistentní jedinci pomocí mutací či jiných genetických změn. Vznik rezistence je prakticky významným problémem u fungicidů zasahujících zpravidla do jediného biochemického procesu, řízeného jedním nebo několika málo geny. V západní Evropě se objevují údaje o rezistenci *Leptosphaeria maculans* v řepce, což je problém, který nás může postihnout (Kudlíková, Veverka 1999).

2.7. Integrovaná ochrana

Integrovaná ochrana rostlin (IOR) je systém regulace škodlivých organismů, který využívá všechny ekonomicky, ekologicky a toxikologicky přijatelné metody pro udržení škodlivých organismů pod hladinou škodlivosti s přednostním využitím přirozených omezovacích faktorů (Kocourek a kol. 2001).

IOR je moudré použití a integrace rozličných taktik pro kontrolu výskytu škůdců způsobem, který je v souladu s přirozenou regulací škůdců a zároveň bere ohled na ekonomickou stránku věci, veřejné zdraví a životní prostředí. Pokud je to možné IOR používá: lapání škůdců, odolné variety rostlin, sanitaci, rozličné ochranné metody fyzikální a mechanické ochrany, biologickou ochranu a přesné načasování aplikace nutných pesticidů (Adams, Clark 1996).

Integrovaná ochrana rostlin vede k omezení absolutních dávek pesticidů. Předpokládá komplexní využití všech známých způsobů ochrany rostlin. Vychází především ze správné agrotechniky, spočívající ve správném střídání plodin v osevních postupech, v optimálních způsobech obdělávání půdy, ve vhodných způsobech a termínech sklizně apod. K přímé ochraně rostlin se v komplexu IOR používají především biologické způsoby boje se škůdci, chorobami a plevely. Používání chemických metod ošetřování plodin je omezováno výběrem odrůd se zvýšenou rezistencí proti chorobám a proti poškození škůdci. Pesticidy jsou používány v IOR pouze jako nutný doplněk dříve zmíněných způsobů ochrany. Rozsah použití pesticidů v ochraně rostlin pak do jisté míry závisí na přesnosti a kvalitě všech využitých metod, nevyjímaje z toho aplikace pesticidů (Trunečka 1996).

V současné době se objevují výzkumy, snažící se uplatnit biologickou ochranu v boji proti klíčovým chorobám řepky (*Sclerotinia sclerotiorum*, *Plasmodiophora brassicae*). Nový

produkt, který přináší revoluční postup v ochraně rostlin proti *Sclerotinia sclerotiorum* se nazývá CONTANS. Aplikuje se na posklizňové zbytky nebo před, popřípadě během setí řepky a působí jako přirozený antagonist. Parazituje původce choroby a ničí ho. Nový biologický fungicid CONTANS WG obsahuje vysoce aktivní spory parazita. V přípravku obsažená houba *Coniothyrium minitans*, působí specificky proti hlízence. Tímto přípravkem lze bojovat proti původci choroby v půdě. CONTANS je v Německu již delší dobu povolen proti sklerotiniové hnilobě hlávkového salátu a nyní byl povolen i do řepky. V průběhu roku jsou očekávány další registrace, zvláště při indikaci mezerovitosti ve skleníkových kulturách a také na polích. Důležitá je především možnost použití na ošetření posklizňových zbytků. Přípravek může být použit před orbou nebo aplikován před náchylnými kulturami také v podzimních, zimních a jarních měsících. Houba formulovaná v preparátu parazituje v půdě na sklerociích a ničí je. Proto se musí konidie obsažené v preparátu dostat v půdě se sklerocií do kontaktu. Při rozpouštění přípravku CONTANS ve vodě vzniká homogenní suspenze spor. Tato biologická účinná látka nevykazuje žádné toxické, ekotoxické nebo alergenní vlastnosti. Vůči teplotě a vlhkosti půdy je přirozený antagonist původce choroby vcelku značně tolerantní. Podle údajů výrobce a podle výzkumů na univerzitě v Rostocku je při pečlivém zamíchání do půdy napadeno při + 1 ° C ještě asi 35 % sklerocií. Při teplotách mezi 13 – 25 ° C byla parazitována všechna nalezená sklerocia. Ani případné zmrznutí by účinnost nemělo omezit. Stejně tak se zdá, že také vyschnutí půdy má jen relativně nízký vliv. Jen při poklesu vlhkosti půdy pod 10 % maximální vodní kapacity lze pozorovat zřetelné snížení účinnosti. V takovém případě je usmrcena asi jen polovina sklerocií (Anonym 4).

Rozdíly v napadení druhů z rodu *Brassica* se dají využít pro signalizaci výskytu chorob a škůdců, případně pro ochranné obsevy řepky. Princip obsevů je v tom, že atraktivní druhy rodu *Brassica* přilákají škůdce a ty potom jen na obsevu zničíme. Odpadá nutnost celoplošného postřiku (Vašák, Štranc, Bečka a kol. 2003).

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1. Historie, rozšíření, význam a využití řepky ozimé

Historie pěstování brukvovitých rostlin je spojena s kulturou člověka. Původní uplatnění druhů z rodu *Brassica* jako zeleniny či pikantních hořčičných semen přerostlo již v období středověku v uplatnění semen řepky a řepice pro výrobu olejů na svícení a mazání, či pro mydlářství. Pozdější zprávy se zmiňují i o potravinářském využití řepky. Ve dvacátém století, zvláště od doby druhé světové války, se řepka stala velmi významnou potravinářskou plodinou a to především v průmyslově rozvinutých zemích. Nově nabývá na významu i renesance řepkového oleje jako obnovitelné suroviny pro oblast technického využití v oleochemii. Díky intenzivní výzkumné práci u fylogeneticky velmi mladého a geneticky proměnlivého druhu – řepky olejné – se daří rychle měnit genetický základ řepky pro potřeby člověka. V průběhu evoluce se projevila u druhů rodu brukev mimořádná plasticita. Tato vlastnost umožnila při uplatnění moderních genetických a šlechtitelských metod nebývalý pokrok při tvorbě významných hospodářských typů: typ E, 0, 00, E0, 000, 0000 (odrůda Stellar), transgenní řepky odolné k herbicidům, řepky hybridní (CHL a RH), řepky s vysokým obsahem kyseliny olejové či nasycených kyselin atd. To se přímo odráží v rozsahu pěstování a produkce v celosvětovém měřítku a také v České a Slovenské republice (Vašák a kol. 1997).

Řepka olejná (*Brassica napus* L. var. *napus*) je amfiallotetraploid s 38 chromozomy. Její původní výskyt je vázán na středomořské gencentrum, kde jsou také lokalizovány *Brassica oleracea* L. (brukev zelná) a *Brassica campestris* (řepice olejná). Křížením těchto druhů s diploidním počtem chromosomů 18 respektive 20 vznikla řepka olejná s 38 chromosomy (Hosnedl, Vašák, Mečiar a kol. 1998).

Její současné rozšíření zasahuje do celé oblasti mírného pásma země s významnými pěstitelskými oblastmi na Indickém subkontinentu, v Číně, v západní Sibiři, Kazachstánu, severní Kavkaze, evropské oblasti od řeky Dněpru až po Britské ostrovy včetně Skandinávie, Pobaltí a Bílé Rusi, v Severní Americe, zvláště v Kanadě, v Argentině a v severní Africe a na Novém Zélandu. Ozimý typ je podstatně méně rozšířen a zahrnuje především oblast střední a západní Evropy, nejjižnější část Skandinávie a Kanady, nově i severní Kavkaz, západní Ukrajinu, část Běloruska, západ a sever USA. Mimo semenný jednoletý typ řepky je

v poměrně malém rozsahu pěstována dvouletá bulevnatá řepka – tuřín (*Brassica napus* var. *napobrassica*) (Vašák a kol. 1997).

Uplatnění řepky spatřujeme v těchto základních okruzích:

- je potravinářskou surovinou pro lidskou výživu,
- extrahované šroty, případně pokrutiny či semena jsou významnou součástí krmných směsí, biomasa se užívá jako zelené krmení či hnojení,
- řepková bílkovina je využitelným zdrojem pro lidskou výživu,
- řepkový olej je perspektivní surovinou pro chemický průmysl (oleochemie) a jako zdroj obnovitelné energie místo fosilních zdrojů (Vašák a kol. 1997).

3.2. Výnosy a plocha pěstování ozimé řepky

V posledních letech došlo ke stabilizaci výnosu řepky na úrovni 2,6 – 2,7 t. ha⁻¹ a plochy na úrovni 325 – 350 tis. ha⁻¹. Tato plocha přináší velké zatížení osevních postupů řepkou a také celou řadu problémů, které pak brání dalšímu růstu výnosů (Volf 2002).

Zvyšování výnosů za tohoto stavu je pak možné jedině novými vklady a vstupy, které samozřejmě zvyšují náklady pěstitelů a technologie pěstování řepky se stává náročnější. V roce 2002 již ČSÚ eviduje 23 okresů, které mají procento řepky na orné půdě vyšší než 13. To ale zcela nevystihuje skutečnost, kdy se řepka v některých částech okresů vůbec nepěstuje, nebo na podnicích jsou pozemky, kde se řepka neseje, ať už z důvodu zachování dvou osevních postupů nebo nevhodné struktury půdy. Skutečnost je spíše taková, že zatížení řepkou se pohybuje nad 20 %, řepka je často seta v tříletém odstupu a jsou podniky, které mají 40 – 45 % řepky v osevním postupu. Toto velké zastoupení je často spojováno s různými typy bezorebného zpracování půdy, což následně může vyvolávat agrotechnické problémy a pokles výnosu. Toto se stává v mnohých oblastech limitem pro zvyšování výnosu (Volf 2002).

Nepříznivé výsledky pěstování řepky v hospodářském roce 2002 / 2003, které byly pokládány za výjimečný jev způsobený mimořádně nepříznivými klimatickými podmínkami daného roku byly ještě překonány v hospodářském roce 2003 / 2004. Přestože klimatické podmínky v posledních dvou letech zaznamenaly některé extrémní hodnoty, projevují se na enormním propadu výnosu pravděpodobně i některé další vlivy (Adamec, Potměšilová 2004).

Tab.1 Osevní a sklizňové plochy, hektarové výnosy a produkce řepky ozimé v České republice

Rok	Osevní plocha / ha /	Sklizňová plocha / ha /	Výnos t / ha	Produkce celkem tun
1989	102 526	102 376	3,06	313 253
1990	105 113	105 102	2,90	304 515
1991	127 773	126 890	2,74	348 292
1992	136 473	135 895	2,16	292 939
1993	166 995	164 423	2,26	377 233
1994	190 721	189 913	2,38	451 628
1995	252 298	252 675	2,62	662 176
1996	228 775	226 533	2,30	520 572
1997	229 767	227 310	2,47	560 509
1998	265 560	264 310	2,52	680 216
1999	350 353	348 949	2,67	931 053
2000	325 338	323 842	2,61	844 428
2001	344 117	343 004	2,84	973 321
2002	313 025	312 424 *	2,27	709 533
2003	250 959	250 959	1,55	387 805

Poznámka: * údaj o sklizňové ploše je opraven odečtem plochy zničené povodní (Adamec, Potměšilová 2004).

Produkce řepky v roce 2003 dosáhla podle údajů ČSÚ 387 805 t z plochy 250 959 ha. Produkce poklesla ve srovnání s rokem 2002 o 321 728 (45,3 %). Průměrný hektarový výnos 1,55 t / ha byl nejnižším za posledních 24 let. Osevní plocha založená řepkou ozimou na podzim roku 2002 dosáhla podle rezortního výběrového šetření MZe (Výkaz ploch osevů vybraných ozimých plodin k 30.11.2002) celkem 333,4 tis. ha. Vlivem špatných klimatických podmínek na podzim i velkých výkyvů teplot během zimy i v předjarním období došlo ke zničení porostů a následným zaorávkám ploch ozimé řepky v rozsahu 98,1 tis. ha (29,4 %).

Pro sklizeň tak zůstalo podle šetření ČSÚ k 31. 5. 2003 pouze 250 959 ha. Špatné klimatické podmínky vedly nejen k rozsáhlým zaorávkám, ale ovlivnily i kvalitu porostů, které byly ponechány pro další vegetaci. Slabé a řídké porosty poškodil v dalších fázích vegetace nedostatek srážek a vysoké teploty, zejména v době počátku květu. Vysoké teploty zkrátily nástup řepky do generativní fáze a tím omezily možnost dosažení přijatelného výnosu (Adamec, Potměšilová 2004).

3.3. Odrůdy řepky ozimé

V roce 1980 byl dokončen přechod na celoplošný osev ozimé řepky odrůdami jednonulového typu („0“), který byl uskutečněn v poměrně krátké době. Zvláště významné bylo zavádění odrůd dvounulového typu („00“), které se uskutečnilo postupně kolem roku 1990 (Fábry a kol. 1992).

Poslední komplexní informace o povolených odrůdách a jejich agrotechnice byla publikována v roce 1978, od této doby odrůdová skladba doznala zcela zásadních změn (Hánl a kol. 1991).

V roce 1991 bylo 6 povolených odrůd, z toho 2 odrůdy jednonulové (Silesia, Solida) a 4 odrůdy dvounulové (Sonata, Belinda, Ceres, Darmor) (Hánl a kol. 1991).

V roce 2004 bylo 31 povolených odrůd, z nichž téměř všechny byly dvounulové (Zehnálek, Holubář 2004).

Odrůdy jsou výsledkem mnohaleté cílevědomé práce šlechtitelů a představují v národním hospodářství významný potenciální energetický zdroj. Povolené, to je ve státních odrůdových zkouškách ověřené odrůdy dávají při správné volbě a uplatnění odrůdy záruku výnosové stability, jakosti užitkových částí i dobrého zdravotního stavu produkce. Správný výběr odrůdy má i ekologický aspekt, protože není lhostejná náročnost odrůd na závlahu, hnojení a zvláště pak na chemickou ochranu (Hánl a kol. 1991).

V sortimentu registrovaných odrůd byly dosud zjištěny průkazné odrůdové rozdíly v odolnosti proti nejdůležitějším chorobám pouze u omezeného počtu odrůd řepky ozimé k nimž patří odrůdy Jesper a Cando a Aviso, u kterých byla během registračního řízení zjištěna vyšší odolnost proti fomovému černání stonku. Mírná tendence k vyšší citlivosti vůči napadení černí řepkovou se projevuje u odrůdy Catonic (Zehnálek, Holubář 2003).

Rok 2004 je z pohledu České republiky významný jejím vstupem do Evropské unie, což v mnoha odvětvích přinese významné změny – včetně oblasti výroby osiva a sadby. Obchodování s rozmnožovacím materiálem odrůd zemědělských a zeleninových druhů na celém území Evropského společenství je podmíněno zapsáním (registrací) odrůdy v jednom ze společných katalogů odrůd – buď zemědělských nebo zeleninových druhů (Zehnálek, Holubář 2004).

Nové odrůdy jsou do společných katalogů zapsány po oznámení o registraci odrůdy alespoň jedním odrůdovým úřadem členského státu. Seznam těchto odrůd je uveden v příloze nového zákona č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby). Nový zákon č. 219/2003 Sb. obsahuje rovněž institut doporučení odrůd, který příjemci informace o hospodářských vlastnostech odrůdy přinese detailnější údaje vycházející z většího množství pokusů, než které je obvyklé pro registraci odrůdy. Forma výsledků bude obsahovat i formu doporučení, které námi předkládané publikace dosud neobsahují. Další ročníky Přehledu odrůd budou u mnoha plodin nahrazeny Seznamem doporučených odrůd, který bude dle zákona vydávat ÚKZÚZ (Zehnálek, Holubář 2004).

3.4.Vývoj spotřeby pesticidů v České republice

Z historického pohledu má sledování spotřeb přípravků a rozsahu ošetření zemědělských plodin přípravky na ochranu rostlin v České republice dlouhou tradici. Výkony v ochraně rostlin jsou sledovány od roku 1965. Statistické údaje o spotřebách přípravků na ochranu rostlin v základních ukazatelích jsou ve Státní rostlinolékařské správě k dispozici od roku 1980, ale u starších údajů se jedná pouze o sumáře dat za celou republiku, podrobnější územní a plodinové členění statistických výstupů je možné až od roku 1994, kdy se na SRS začal používat odborný program pro evidenci spotřeby přípravků (Kazda 2005).

Na poklesu spotřeb za první čtyři roky 90. let se podílela započatá transformace zemědělství. Svůj díl na snižování spotřeb mělo i šíření nových vědeckých poznatků, objevů a technologií ze zahraničí i snaha začlenění ČR do EU a s tím související nutnost přiblížení k legislativě EU. Dále ke snížení spotřeby přispěl i posun ve vývoji nových účinných látek,

přípravků a jejich formulací i rozšíření moderní aplikační techniky přípravků na ochranu rostlin (Kazda 2005).

Samozřejmě, že ke snižování spotřeb přípravků na ochranu rostlin vedla s novými poznatky i záměrná snaha snížit negativní vlivy pesticidů na životní prostředí. Pokud se sečtou všechny okolnosti a příčiny, výsledkem bylo trojnásobné snížení spotřebovaných přípravků na ochranu rostlin během 8 let. Od roku 1993 můžeme pozorovat velmi pozvolný nárůst spotřeby přípravků, který se ovšem drží velmi nízko pod polovinou spotřeby přípravků 80tých let (Kazda 2005).

Zatímco v roce 1981 bylo téměř 10ti tisíci tunami ošetřeno pouze 4 800 000 ha, v roce 2003 bylo ošetřeno přes 8 000 000 ha ošetřeno „pouhými“ 4 300 tunami účinných látek. Což znamená, že každý hektar zemědělské půdy byl ošetřen 2,2 – 2,3krát. Nárůst ošetřené plochy souvisí i se vzůstajícím počtem škodlivých organismů proti nimž je realizována chemická ochrana (od roku 1963 do roku 2000 vzrostl počet chorob z 60 na 197 a u škůdců z 94 na 256). Samotné množství spotřebovaných přípravků je možné srovnávat sice meziročně, ale pro mezinárodní srovnání dat týkajících se používání přípravků na ochranu rostlin je jistě vhodnější porovnávat hodnoty srovnatelné jako je např. zatížení 1 ha zemědělské půdy (Kazda 2005).

K snížení hektarového zatížení půdy přispěly nemalou měrou i přípravky nové generace, kde dávkování na 1 ha výrazně pokleslo, mnohdy až na gramové hodnoty. Ve státech OECD je však spotřeba přípravků většinou podstatně vyšší než v ČR (Kazda 2005).

Za posledních 20 let se významně snížila i toxicita přípravků. Z celkového počtu 456 registrovaných přípravků v roce 2003 skoro 4/5 přípravků nespádají podle Nařízení vlády č. 25/1999 Sb., „o jedech“ do kategorie „vysoce toxický“ nebo „toxický“, ale jsou posuzovány pouze jako „zdraví škodlivý“ či „dráždivý“ (Kazda 2005).

Historické řady sledování vývoje spotřeby toxických přípravků nemají od roku 2000 v důsledku změny klasifikace přípravků z hlediska toxicity návaznost. Jen pro ilustraci je možno uvést, že v roce 1990 činila spotřeba „ostatních jedů“ 14,5 % a „zvláště nebezpečných jedů“ 0,35 % a v roce 1999 byla spotřeba u ZNJ už jen 0,004 % a u OJ 2,7 % celkové spotřeby přípravků na ochranu rostlin. Podíl toxických a vysoce toxických přípravků činí v posledních letech pouhých 0,5–1 % z celkové spotřeby. V současné době jsou údaje o spotřebě přípravků

na ochranu rostlin z hlediska nové klasifikace toxicity každoročně zveřejňovány společně s celorepublikovou spotřebou na webových stránkách (Kazda 2005).

3.5. Charakteristika dosud používaných fungicidů u řepky ozimé

Přehled fungicidů uváděný v následujících kapitolách je pouze orientační a v žádném případě nenahrazuje publikaci Přehled registrovaných přípravků na ochranu rostlin vydanou v aktuálním roce.

Následující údaje použity z: (Anonym 5), (Kužma a kol. 1999), (Kazda 2005).

3.5.1. Karbamáty

Představují velmi bohatou a různorodou skupinu fungicidů. Patří sem např. benzimidazoly. Benzimidazoly působí systémově a vykazují preventivní a kurativní účinnost. Mají široké spektrum účinnosti. Nepůsobí na oomycety. Jsou přijímány nadzemními částmi rostlin i kořeny. Působí specificky, jednobodově, inhibují polymeraci tubulinů a následně mitózu buněk. Rezistence vzniká velmi rychle a byla prokázána u velkého počtu druhů hub. Vznik rezistence je monogenní, vykazuje vysokou stabilitu, k obnovení citlivosti dochází velmi pomalu. Byla prokázána křížová rezistence.

- účinná látka carbendazim: Alto Combi 420 SC, Konker, Sportak Alpha HF.

ALTO COMBI 420 SC

Účinné látky: carbendazim 150 g

cyproconazole 60 g

Výrobce: Syngenta Crop Protection AG

Škodlivý činitel: černě, fomové černání stonku, hlízenka obecná

Dávka/ha: 0,5 litru

Orientační cena (současná): 795 Kč

Aplikační poznámky: --

Ochranná lhůta: 21-42 dní

KONKER – fungicidní přípravek ve formě tekutého dispergovatelného koncentrátu s kombinovanou kontaktní i systémovou účinností, proti houbovým chorobám řepky ozimé a slunečnice

Účinné látky: carbendazim 165 g

vinclozolin 250 g

Výrobce: BASF AG, Agricultural Products

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, hlízenka obecná

Dávka / ha: 1,5 litru

Orientační cena (současná): 990 Kč

Aplikační poznámky: Ošetřuje se při počátečním výskytu (nejpozději při dokvétání).

Ochranná lhůta: --

SPORTAK ALPHA HF – širokospektrý kombinovaný fungicid ve formě suspoemulze k ochraně pšenice, slunečnice a řepky olejné proti chorobám

Účinné látky: prochloraz 300 g/l

carbendazim 80 g/l

Výrobce: BASF AG, Agricultural Products

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, fomové černání stonku, hlízenka obecná

Dávka/ha: 1,0-1,5 l/ha ve 400 l vody

Orientační cena (současná): 555- 830 Kč

Aplikační poznámky: Přípravek lze použít na všech odrůdách řepky olejné. Ošetřuje se počátkem výskytu chorob, nejpozději při dokvétání (fáze 69) a ošetření se opakuje podle potřeby.

Ochranná lhůta: 42-56 dní

3.5.2. Dicarboximidy

Preventivně a částečně účinné fungicidy. Působí kontaktně, částečně hloubkově či lokálně systémově. Vykazují specifickou účinnost proti plísni šedé, působí však i na řadu dalších

fytopatogenních hub (*Sclerotinia*, *Alternaria* aj.). V systémech ochrany proti plísni šedé nahradily benzimidazoly, u nichž došlo k poklesu účinnosti v důsledku rezistence. Působí specificky, narušují metabolismus lipidů a syntézu nukleových kyselin. Jsou ohroženy rezistencí. Výskyt rezistence je nejčastější u plísně šedé. Rezistence je polygenní, vzniká postupně a lokálně. Rezistentní kmeny mají sníženou vitalitu a malou schopnost konkurence. Bez selekčního tlaku rychle klesá jejich podíl v populaci. Prokázána cross rezistence.

- účinná látka iprodione: Rovral Flo, Rovral 50 WP

- účinná látka procymidone: Sumilex 50 WP

- účinná látka vinclozolin: Konker, Ronilan 50 WG

- účinná látka iprodione + carbendazim: Rovral TS

ROVRAL FLO – postřikový přípravek ve formě tekutého dispergovatelného koncentráту k ochraně rostlin proti houbovým chorobám

Účinná látka: iprodione 255 g/l

Výrobce: Fyto-Servis, s.r.o., AgroBio Opava, s.r.o., LOVELA Terezín, s.r.o., Bayer Crop Science SA, PROST a.s.

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, hlízenka obecná

Dávka/ha: 2 litry (černě), 3 litry (plíseň šedá, hlízenka)

Orientační cena (současná): 1230-1845 Kč

Aplikační poznámky: Nemíchat přípravek s extrémně kyselými nebo alkalickými přípravky.

Ochranná lhůta: 3-28 dní

ROVRAL TS – fungicidní přípravek ve formě dispergovatelného prášku pro moření řepky a dalších plodin

Účinná látka: iprodione 35 %

carbendazim 17,5 %

Výrobce: Rhône-Poulenc Agrochimie

Škodlivý činitel: plíseň šedá

Dávka/ha: 1,25 kg

Orientační cena: --

Aplikační poznámky: Aplikovat nejpozději do fáze 69 – dokvétání.

Ochranná lhůta: --

ROVRAL 50 WP – postřikový přípravek ve formě dispergovatelného prášku k ochraně rostlin proti houbovým chorobám

Účinná látka: iprodione 50 %

Výrobce: Rhône-Poulenc Agrochimie

Škodlivý činitel: plíseň šedá, hlízenka obecná, černě

Dávka/ha: 1-1,5 kg

Orientační cena: --

Aplikační poznámky: --

Ochranná lhůta: --

SUMILEX 50 WP – postřikový kontaktní přípravek ve formě dispergovatelného prášku k ochraně rostlin proti houbovým chorobám

Účinná látka: procymidone 50%

Výrobce: SUMITOMO Corporation

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, hlízenka obecná

Dávka/ha: 1-1,5 kg

Orientační cena (současná): 840-1255 Kč

Aplikační poznámky: Přípravek se vyznačuje vedlejší účinností proti *Alternaria* spp. Ošetření během květu, eventuálně podle potřeby při dokvétání.

Ochranná lhůta: 21 dní

RONILAN 50 WG – postřikový kontaktní fungicidní přípravek ve formě vodorozpustného granulátu působící proti houbovým chorobám révy vinné, slunečnice, řepky olejné a bobu na zrno

Účinná látka: vinclozolin 500 g/kg

Výrobce: BASF AG, Agricultural Products

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, fomové černání stonku, hlízenka obecná

Dávka/ha: 1,5 kg

Orientační cena (současná): 2100 Kč

Aplikační poznámky: --

Ochranná lhůta: 5-14 dní

KONKER – viz. předešlá kapitola

3.5.3. Inhibitory biosyntézy sterolů – inhibitory demetylace (DMIs)

Inhibují demetylaci v pozici 14 lanosterolu nebo 24 metylen dihydrolanosterolu, který je prekurzorem tvorby sterolů u hub. Značně heterogenní skupina. Riziky vzniku rezistence je poměrně nízké. Rezistence má polygenní charakter, vzniká pozvolna a lokálně. Rezistentní kmeny mají sníženou životnost. Při vyloučení selekčního tlaku dochází poměrně rychle k obnově citlivosti populace. Prokázána křížová rezistence.

- účinná látka flusilazole: Alert S
- účinná látka tebuconazole: Horizon 250 EW
- účinná látka metconazole: Caramba
- účinná látka cyproconazole: Alto Combi 420 SC
- účinná látka prochloraz: Bumper Super (R), Sportak Alpha HF

IBS (Inhibitory biosyntézy sterolů)

Heterocyklické látky inhibující biosyntézu sterolu (IBS) představují velký počet fungicidů tvořených řadou vzájemně nepříbuzných látek (imidazoly, morfoliny, piperaziny, pyrimidiny a triazoly) se systémově aktivním, širokým spektrem účinnosti. Všechny jsou snadno přijímány kořeny rostlin a pak jsou apoplastem translokovány do listů. Systémová aktivita se projevuje u některých látek eradikačním způsobem uvnitř pletiv, vzdálených od místa aplikace. Látky inhibující biosyntézu ergosterolů u hub, působí na klíčící spory, dále na růst infekčního mycelia a na jeho nadměrné větvení. Tento proces probíhá velmi rychle a progresivně, přičemž se hromadí volné mastné kyseliny v triglyceridech a fosfolipidech. Tyto fungicidy primárně působí při biosyntéze ergosterolu v C–14 demetylaci (Zvára a kol. 1998).

Triazolové přípravky tebuconazol a metconazol (Horizon, Caramba), jako fungicidy s morfolegulačním účinkem se stávají součástí běžné pěstitelské technologie. Ten tzv.

„ azolový “ efekt souvisí se změnou hormonového hospodaření rostliny a dále souvisí s oddálením stárnutí organismu. Pozitivně ovlivňuje růstový potenciál a obecně zvyšuje obranu proti stresovým faktorům (Fábry 2001).

U DMI (DMI – Demetylation Inhibitor) fungicidů, které brzdí biosyntézu sterolů (triazoly, morfoliny aj.) existuje i reálné nebezpečí vzniku rezistence a přitom jsou mezi sebou vůči účinné látce této skupiny, jsou rezistentní i proti dalším fungicidům stejné skupiny, i když se jednotlivé účinné látky mohou odlišovat rozdílnou rezervou v účinnosti (Anonym 3).

ALERT S – systémový fungicid ve formě suspoemulze k ochraně proti houbovým chorobám obilnin, cukrovky a řepky olejné

Účinné látky: flusilazole 125 g/l

carbendazim 250 g/l

Výrobce: Du Pont CZ, s.r.o.

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, fomové černání stonku, hlízenka obecná

Dávka/ha: 1 litr

Orientační cena (současná): 700 Kč

Aplikační poznámky: Přípravek se používá v průběhu kvetení, nejpozději na začátku opadu květních plátků. Ošetřenou zelenou hmotu je zakázáno zkrmovat.

Ochranná lhůta: 42-56 dní

HORIZON 250 EW – postřikový fungicidní přípravek ve formě vodní emulze k ochraně řepky proti houbovým chorobám

Účinná látka: tebuconazole 250 g/l

Výrobce: Bayer CropScience AG, AgroBio Opava, s.r.o.

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, fomové černání stonku, hlízenka obecná

Dávka/ha: 0,5-1 litr

Orientační cena (současná): 550-1100 Kč

Aplikační poznámky: Maximální počet aplikací během vegetace – jsou povoleny 2 aplikace.

Ochranná lhůta: 7-56 dní

ALTO COMBI – viz. předešlá kapitola

BUMPER SUPER

Účinné látky: prochloraz 320-400 g

propiconazole 72-90 g

Výrobce: Makhteshim Agan Industries Ltd.

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, fomové černání stonku, hlízenka obecná

Dávka/ha: 1 litr

Orientační cena (současná): 795 Kč

Aplikační poznámky:--

Ochranná lhůta: 21-42 dní

SPORTAK ALPHA HF – viz. předešlá kapitola

CARAMBA – širokospektrý, systémový fungicid ve formě kapalného koncentrátu pro ředění vodou (SL) k ochraně ozimé a jarní pšenice, jarního a ozimého ječmene a řepky olejné proti houbovým chorobám.

Účinná látka: metconazole 60 g/l

Výrobce: BASF AG, Agricultural Products

Škodlivý činitel: černě, plíseň šedá, fomové černání stonku, hlízenka obecná

Dávka/ha: 0,7-1,2 litru

Orientační cena (současná): 560-1200 Kč

Aplikační poznámky: Množství postřikové kapaliny: 200-600 l/ha.

Ochranná lhůta: 42-56 dní

3.5.4. Strobilurinové fungicidy

Nová skupina fungicidních látek. Původně přírodní látky, které vylučují některé vyšší bazidiomycety na obranu proti nižším houbám. Mají kontaktní, translaminární a některé účinné látky i systémovou účinnost (azoxystrobin). Pokud jsou systémové, v rostlině se

pohybují akropetálně. Působí preventivně i kurativně. Většina účinných látek má mezostemický účinek. Část účinné látky zůstává na povrchu a část je ukládána do voskového povlaku rostlinných částí (lipofilie). Následně proniká do rostlinných pletiv a je rozprostírána na ošetřených částech. Působí specificky, blokuje transport elektronů v mitochondriích buněk patogena. Jednotlivé účinné látky se liší působením i spektrem účinnosti. Obecně mají velice širokou účinnost. Jsou velmi stálé vůči dešti. Jsou ohroženy rezistencí. Dodržovat zásady předcházení vzniku rezistence.

- účinná látka: azoxystrobin: Amistar

AMISTAR - fungicid ve formě suspenzního koncentrátu k ochraně obilnin a řepky olejné proti houbovým chorobám

Účinná látka: azoxystrobin 250 g/l

Výrobce: Syngenta Limited

Škodlivý činitel: černě, hlízenka obecná

Dávka/ha: 1 litr

Orientační cena (současná): 1625 Kč

Aplikační poznámky: Vedlejší účinek proti plísni šedé.

Ochranná lhůta: 32-55 dní

3.5.5. Ostatní fungicidy

CONTANS WG

Hyperparazitická houba: *Coniothyrium minitans*

Výrobce: Prophyta Biologischer Pflanzenschutz GmbH

Škodlivý činitel: hlízenka obecná

Dávka/ha: 1-2 kg

Orientační cena (současná): 500-1000 Kč

Aplikační poznámky: Biologický přípravek. Na přípravek se vztahuje dotace do výše 60 % prokázaných nákladů z titulu Náhrada chemické ochrany...

Přípravek likviduje sklerocia hlízenky v půdě.

Ochranná lhůta: AT

Charakteristika hyperparazitické houby obsažené v přípravku CONTANS:

Specifický parazit hub *Sclerotinia sclerotiorum* a *S. minor*, poprvé identifikována v roce 1947 v USA, vyskytuje se plošně v mírném pásu. Konidie houby přetrvávají v půdě, při dostatečné vlhkosti a teplotě 1-27 °C klíčí a houba napadá sklerocia – přetrvávající stádia hlízenky, na kterých parazituje a úplně je zničí. Aplikace se provádí před setím postříkem na povrch půdy a následným zapravením do hloubky 4-10 cm. Houba *Coniothyrium minitans* se používá preventivně, protože likviduje sklerocia hlízenky, tedy zdroj onemocnění v půdě (Rod a kol., 2005).

- dále viz. kapitola Integrované ochrany

3.6. Eliminace chorob řepky ozimé v komplexu fungicidních ošetření

Na použití fungicidů v průběhu pěstování řepky je potřeba se dívat z pohledu celé pěstební technologie. Pěstitel si musí rozhodnout, jakou mírou intenzity mu dovolují podmínky (přírodní, finanční, technické, ...) a jakou chce. Na základě toho pak bude volit jednotlivá opatření a v jejich rámci také ochranu proti chorobám a morforegulační zásahy, které s nimi často souvisí. V současné době jsou považovány tři termíny pro aplikaci fungicidů ve vzešlé řepce – na podzim, časně na jaře a v době kvetení. Přitom jen posledně jmenovaná aplikace má pouze čistě fungicidní zaměření tj. potlačit škodlivost hlízenky (*Sclerotinia sclerotiorum*) a částečně působit také proti černím (*Alternaria* spp.). U ostatních termínů aplikací fungicidů se připojuje možnost využití morforegulačního efektu některých přípravků a v poslední době v podstatě převážila tato stránka nad snahou „pouze“ potlačovat choroby na mladé řepce – hlavně fomovou hnilobu (*Leptosphaeria maculans*). Nově se fungicidní látky začínají prosazovat ve formě mořidel. Důvodem pro to je nárůst výskytu a škodlivosti houbových patogenů přenosných osivem, nebo přítomných v půdě (*Phoma lingam*, *Verticillium dahliae*) (Kazda a kol. 2004).

3.7. Aplikace fungicidů

Pro dosažení kvalitního ošetření s minimálními aplikačními ztrátami a ke splnění požadavků hygieny práce musí obsluha traktorového či samojízdného aplikačního stroje dodržovat tyto zásady:

- ošetření začínat na závětrné straně pozemku – na opačné návětrné straně se provádí plnění nádrže, přípravu postřiku apod.
- směr jízdy volit pokud možno tak, aby v případě větru pracoval s více či méně bočním větrem – zlepšuje se tím rovnoměrnost ošetření a snižuje riziko kontaminace traktoristy chemikáliemi
- dodržovat zvolenou pojezdovou rychlost v obou směrech jízdy i v členitém terénu
- dodržovat pracovní záběr stroje, při záběru 12 a více metrů za pomoci směrové navigace
- na souvratích aplikátor vypínat a okraje pozemku ošetřit samostatným průjezdem
- kontrolovat filtrační systém, zejména při použití suspenzních přípravků
- sledovat dodržování provozního tlaku a funkci trysek
- provádět ošetření jen za vhodných povětrnostních podmínek na suchý porost (Kazda 2005).

Za všech okolností je třeba dbát, aby použitý přípravek nezasáhl okolní necílený porost, pozemek či objekty a podle místních podmínek volit vhodný způsob a dobu ošetřování (Kazda 2005).

Ošetřování plodin nelze provádět za jakéhokoliv počasí. Optimální podmínky pro ošetřování jsou za slabého vánku při teplotách od 8 ° C do 25 ° C, za nepřilíš intenzivního slunečního svitu. Nesmí se ošetřovat porosty za rosy, po dešti nebo porosty mechanicky poškozené (Kazda 2005).

Při vyšších teplotách a případném větru používáme vyšší dávku s vyšším průměrem kapénkového spektra (větší kapky). Ošetření pozemními stroji provádíme za podmínek, kdy síla větru nepřekročí 4 – 6 m za sekundu. Zásadně nesmí dojít k úletu postřikové jichy mimo ošetřovaný pozemek (Kazda 2005).

4. VÝSLEDKY

4.1. Přehled výkonů v ochraně rostlin a historický vývoj používání fungicidů za období 1972 – 1994

Tab.2 Výkony v ochraně rostlin

ROK	VÝMĚRA / ha /	HOUBOVÉ CHOROBY / ha /
1972	39 010	neuveдено
1973	39 170	neuveдено
1974	27 080	neuveдено
1975	43 290	neuveдено
1976	42 980	neuveдено
1977	49 060	neuveдено
1978	52 240	neuveдено
1979	47 890	neuveдено
1980	64 160	neuveдено
1981	66 250	neuveдено
1982	73 400	neuveдено
1983	87 550	neuveдено
1984	85 670	neuveдено
1985	88 990	400 (0,45%)
1986	92 520	970 (1,04%)
1987	96 490	620 (0,64%)
1988	102 357	4 134 (4,03%)
1989	103 052	5 027 (4,87%)
1990	107 301	3 768 (3,51%)
1991	131 690	2 038 (1,54%)
1992	138 201	3 079 (4,25%)
1993	168 598	1 530 (0,90%)
1994	191 836	1 502 (0,78%)

Poznámka: N – neuvedeno (Rousek, Kameník, Hrdina 1995)

Výkony v ochraně rostlin u řepky ozimé jsou sledovány od roku 1985 (viz. tab.2). Výrazné zvýšení koncentrace řepky ozimé v osevních postupech se jeví jako hlavní příčina dynamického rozvoje houbových chorob v následujících letech. Zvyšováním koncentrace osevních ploch a tím i tlaku houbových chorob se zvýšila aplikace fungicidů. Trend aplikace fungicidů nadále vzrůstá i přes různorodé výkyvy týkající se agrotechniky, výběru odrůdy, počasí, atd.

Historický vývoj používání fungicidů u řepky ozimé

1986

Metodická příručka pro ochranu rostlin na rok 1986 – vydalo Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR ve Výstavnictví zemědělství a výživy České Budějovice.

Pesticidy a jejich doporučené použití, pojaté do metodické příručky, vycházejí ze Seznamu povolených přípravků pro ochranu rostlin 1984 vydávaným federálním ministerstvem zemědělství a výživy.

V roce 1986 nebyly žádné fungicidní přípravky do řepky registrovány (Svítal a kol. 1986).

1987

Soubor návodů k ochraně zemědělských plodin proti škodlivým činitelům 1987 – vydal Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Praze, odbor karantény a ochrany rostlin v Brně (Česká vědeckotechnická společnost, pobočka ÚKZÚZ – rostlinolékaři, Brno).

V roce 1987 byly povoleny fungicidní přípravky RONILAN 50 WP (1,5 kg), ROVRAL FLO (3 l), ROVRAL 50 WP (1,5 kg) na choroby *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* a *Alternaria* spp.

Chemická ochrana je zaměřena především na hlízenku obecnou (*Sclerotinia sclerotiorum*), jejíž význam je u nás relativně největší. Při ošetření dáváme přednost aplikaci pozemní (kolejové řádky) nebo vrtulníkem. V případě možnosti volby mezi Ronilanem 50 WP (1,5 kg) a Rovralem FLO (3 l) dáváme přednost formulaci tekuté, tj. přípravkem Rovral FLO (Hauerland a kol. 1978).

1988, 1989

Metodická příručka pro ochranu rostlin na rok 1989 – vydalo Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR ve Státním zemědělském nakladatelství v Praze roku 1989.

Publikace zachycuje stav registrace přípravků na ochranu rostlin v ČSSR k 1. červnu 1988.

V roce 1988 a 1989 byly povoleny fungicidní přípravky RONILAN 50 WP (1,5 kg), ROVRAL FLO (3 l), ROVRAL 50 WP (1,5 kg) na choroby *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* a *Alternaria* spp.

Kvalitní a progresivní přípravky na ochranu rostlin jsou však potenciálním materiálovým vstupem do zemědělské výroby a životního prostředí. Daleko závažnější jsou způsoby jejich aplikace, podmíněné odbornou kvalifikací a společenskou odpovědností pracovníků, kteří přípravky vybírají a rozhodují o jejich použití. Za těchto okolností spočívá zcela mimořádná tíha odpovědnosti na Správě ochrany rostlin, která jako zvláštní složka ÚKZÚZ zahájila svou činnost od 1. ledna 1988, a dále na pracovnících podnikové rostlinolékařské péče, zajišťujících praktický výkon ochranných opatření ve smyslu zák. č. 61/1964 Sb. o rozvoji rostlinné výroby a prováděcí vyhlášky č. 62/1964 Sb.

Chemická ochrana je zaměřena jako v předchozím roce na hlízenku obecnou (*Sclerotinia sclerotiorum*), jejíž význam je u nás relativně největší. Při ošetření dáváme rovněž přednost aplikaci pozemní (kolejové řádky) nebo vrtulníkem. V případě možnosti volby mezi Ronilanem 50 WP (1,5 kg) a Rovralem FLO (3 l) dáváme přednost formulaci tekuté, tj. přípravkem Rovral FLO (Hauerland a kol. 1989).

1990, 1991

Metodická příručka pro ochranu rostlin 1990, 1991 – vydalo Ministerstvo zemědělství ČR, Správa ochrany rostlin ÚKZÚZ, Brno.

V roce 1990 a 1991 byly povoleny fungicidní přípravky KONKER (1,5 l), RONILAN 50 WP (1,5 kg), ROVRAL FLO (3 l), ROVRAL 50 WP (1,5 kg), ROVRAL TS (1,5 kg), SPORTAK ALPHA (1,5 l) na choroby *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* a *Alternaria* spp.

V případě možnosti volby mezi Ronilanem 50 WP (1,5 kg) a Rovralem FLO (3 l) dáváme přednost formulaci tekuté, tj. přípravkem Rovral FLO. Pokud ošetřujeme proti *Alternaria* spp., lze snížit dávku na 1 kg resp. 2 l . Termín ošetření: při počínajícím výskytu (nejpozději při

dokvétání fáze 69). Přípravky Konker, Rovral TS WP a Sportak jsou určeny proti *Botrytis cinerea*, *Alternaria* spp., částečně proti *Sclerotinia* spp., *Pyrenopeziza brass.* a *Phoma lingam*. Ošetřuje se při počátečním výskytu (nejpozději při dokvétání fáze 69) (Kužma a kol. 1990).

1992

Metodická příručka pro ochranu rostlin 1992 – vydalo Ministerstvo zemědělství ČR, Brno.

V roce 1992 byly povoleny fungicidní přípravky KONKER (1,5 l), RONILAN 50 WP (1,5 kg), ROVRAL FLO (3 l), ROVRAL 50 WP (1,5 kg), ROVRAL TS WP (1,5 kg), SPORTAK ALPHA (1,5 l) na choroby *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* a *Alternaria* spp.

V posledních letech zřejmě stoupá význam houby *Phoma lingam*. Přímá rentabilní chemická ochrana zatím není k dispozici. Chemická ochrana je zaměřena především na hlízenku obecnou (*Sclerotinia sclerotiorum*), jejíž význam je u nás relativně největší.

V případě možnosti volby mezi Ronilanem 50 WP (1,5 kg) a Rovralem FLO (3 l) dáváme přednost formulaci tekuté, tj. přípravkem Rovral FLO (Kužma a kol. 1992).

1993

Metodická příručka pro ochranu rostlin 1993 – vydalo Ministerstvo zemědělství ČR, Brno.

V roce 1993 byly povoleny fungicidní přípravky KONKER (1,5 l), RONILAN 50 WP (1,5 kg), ROVRAL FLO (3 l), ROVRAL 50 WP (1,5 kg), ROVRAL TS WP (1,5 kg), SPORTAK ALPHA (1,5 l) na choroby *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* a *Alternaria* spp.

Agrotechnická opatření, která snižují nejškodlivější časné napadení (podzim, časné jaro) se shodují s opatřeními proti hlízence obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*), navíc je důležitý boj proti dřepčíkům a jiným škůdcům stonků a výběr odolnější odrůdy. V posledních letech zřejmě stoupá význam houby *Phoma lingam* (Kužma a kol. 1993).

1994

Metodická příručka na ochranu rostli 1994 – vydalo Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.

V roce 1994 byly povoleny fungicidní přípravky KONKER (1,5 l), RONILAN 50 WP (1,5 kg), ROVRAL FLO (3 l), ROVRAL 50 WP (1,5 kg), ROVRAL TS WP (1,5 kg), SPORTAK ALPHA (1,5 l) na choroby *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea* a *Alternaria* spp.

Stejně jako v předchozích letech je chemická ochrana zaměřena především na hlízenku obecnou (*Sclerotinia sclerotiorum*) (Kužma a kol. 1994).

4.2. Spotřeba účinných látek, přípravků a výkonů v ochraně rostlin za období 1995 - 2004

Následující údaje použity z : (Rousek, Holmanová 1996 a 1997), (Rousek, Čechová, Hnízdilová 1999, 2000 a 2001), (Rousek, Čechová 2002 a 2003), (Čechová 2004).

Použité zkratky u spotřeby přípravků v kategorii jedů jsou uvedeny na stránce 49.

4.2.1. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin - rok 1995

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone

Spotřeba účinných látek v kg, l : 540

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,0021

Spotřeba přípravků v kg, l : 1 317

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,0052

Spotřeba přípravků v Kč: 884 896

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 3,507

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: ZNJ: 0, OJ: 541, Ostatní: 776

Výkony:

středočeská oblast: 520 ha (celková výměra: 42 163 ha)
jihočeská oblast: 155 ha (celková výměra: 36 061 ha)
západočeská oblast: 0 ha (celková výměra: 36 584 ha)
severočeská oblast: 0 ha (celková výměra : 14 010 ha)
východočeská oblast: 230 ha (celková výměra: 39 591 ha)
jihomoravská oblast: 384 ha (celková výměra: 48 704 ha)
severomoravská oblast: 149 ha (celková výměra: 33 968)
CELKEM: 1 438 ha (celková výměra: 251 081 ha)

V roce 1995 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (251 081 ha) ošetřeno 1 438 ha, tj. 0,57 %. V západočeské a severočeské oblasti se fungicidy neošetřovalo.

Registrované přípravky: RONILAN 50 WP, ROVRAL 50 WP, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP

Zaorávky vyzimováním byly spíše výjimkou. Porosty na podzim dobře vzešly a zimu přečkaly v dobrém stavu. Výskyt plísně zelné a fomového černání stonku. Zvýšení výskytu černě, při dozrávání pak plísně šedé a hlízenky obecné. Ošetření v malém rozsahu (ošetřeno 0,6 % výměry).

4.2.2. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin - rok 1996

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone

Spotřeba účinných látek v kg, l : 1 986

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,0087

Spotřeba přípravků v kg, l : 4 962

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,0217

Spotřeba přípravků v Kč: 3 425 794

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 14,974

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: ZNJ: 0, OJ: 2 902, Ostatní: 2 060

Výkony:

středočeská oblast: 25 ha (celková výměra: 43 235 ha)

jihočeská oblast: 57 ha (celková výměra: 33 335 ha)

západočeská oblast: 0 ha (celková výměra: 28 616 ha)

severočeská oblast: 184 ha (celková výměra : 8 343 ha)

východočeská oblast: 287 ha (celková výměra: 32 153 ha)

jihomoravská oblast: 1 405 ha (celková výměra: 53 543 ha)

severomoravská oblast: 261 ha (celková výměra: 28 147 ha)

CELKEM: 2 219 ha (celková výměra: 227 372 ha)

V roce 1996 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (227 372 ha) ošetřeno 2 219 ha, tj. 0,97 %. V západočeské oblasti se fungicidy neošetřovalo.

Registrované přípravky: RONILAN 50 WP, ROVRAL 50 WP, ROVRAL FLO, ROVRAL TS, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP

Rozsah ošetření se zvyšoval. Na přezrálých šesulích se vyskytovaly ve střední až silné intenzitě černě, které způsobovaly předčasné praskání šesulí a ztráty na výnosech. Dále se objevovalo fomové černání stonku, plíseň šedá, plíseň zelná a v červnu a červenci došlo k rozvoji hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*).

4.2.3. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 1997

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone

Spotřeba účinných látek v kg, l : 1 056

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,0046

Spotřeba přípravků v kg, l : 2 651

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,0115

Spotřeba přípravků v Kč: 1 763 494

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 7,675

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: ZNJ:-- , OJ: 0, Ostatní: 1 874

Výkony:

středočeská oblast: 0 ha (celková výměra: 44 045 ha)

jihočeská oblast: 74 ha (celková výměra: 33 404 ha)

západočeská oblast: 95 ha (celková výměra: 29 593 ha)

severočeská oblast: 16 ha (celková výměra : 11 199 ha)

východočeská oblast: 350 ha (celková výměra: 33 002 ha)

jihomoravská oblast: 1 226 ha (celková výměra: 52 716 ha)

severomoravská oblast: 638 ha (celková výměra: 23 153 ha)

CELKEM: 2 399 ha (celková výměra: 227 112 ha)

V roce 1997 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (227 112 ha) ošetřeno 2 399 ha, tj. 1,05 %. Ve středočeské oblasti se fungicidy neošetřovalo.

Registrované přípravky: RONILAN 50 WP, ROVRAL 50 WP, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP

4.2.4. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 1998

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone, flusilazole

Spotřeba účinných látek v kg, l : 6 381

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,0611

Spotřeba přípravků v kg, l : 16 238

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,0240

Spotřeba přípravků v Kč: 11 421 613

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 43,009

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: ZNJ:-- , OJ: 5 924, Ostatní: 5 332

Výkony:

středočeská oblast: 1 819 ha (celková výměra: 54 905 ha)

jihočeská oblast: 948 ha (celková výměra: 36 762ha)

západočeská oblast: 615 ha (celková výměra: 34 113 ha)

severočeská oblast: 195 ha (celková výměra : 14 531 ha)

východočeská oblast: 686 ha (celková výměra: 39 334 ha)

jihomoravská oblast: 5 626 ha (celková výměra: 59 305 ha)

severomoravská oblast: 2 177 ha (celková výměra: 27 921 ha)

CELKEM: 12 066 ha (celková výměra: 266 871 ha)

V roce 1998 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (266 871 ha) ošetřeno 12 066 ha, tj. 4,52 %.

Registrované přípravky: RONILAN WG, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP, ALERT S

4.2.5. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 1999

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone, flusilazole, tebuconazole

Spotřeba účinných látek v kg, l : 14 465

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,1302

Spotřeba přípravků v kg, l : 45 607

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,1302

Spotřeba přípravků v Kč: 39 078 540

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 111,540

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: ZNJ: --, OJ: 0, Ostatní: 15 860

Výkony:

středočeská oblast: 5 266 ha (celková výměra: 71 286 ha)

jihočeská oblast: 3 824 ha (celková výměra: 45 234 ha)

západočeská oblast: 2 342 ha (celková výměra: 44 439 ha)

severočeská oblast: 881 ha (celková výměra : 20 123 ha)

východočeská oblast: 4 397 ha (celková výměra: 50 778 ha)

jihomoravská oblast: 15 191 ha (celková výměra: 80 330 ha)

severomoravská oblast: 4 923 ha (celková výměra: 37 999 ha)

CELKEM: 36 824 ha (celková výměra: 350 189 ha)

V roce 1999 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (350 189 ha) ošetřeno 36 824 ha, tj. 10,51 %.

Registrované přípravky: RONILAN WG, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP, ALERT S, HORIZON 250 EW, RONILAN 50 WG, ROVRAL 50 WP, ROVRAL TS

4.2.6. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2000

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone, flusilazole, tebuconazole

Spotřeba účinných látek v kg, l : 22 904

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,0704

Spotřeba přípravků v kg, l : 101 207

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,3111

Spotřeba přípravků v Kč: 85 490 069

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 262,773

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: T: 3 110, Ostatní: 1 027

Výkony:

středočeská oblast: 19 888 ha (celková výměra: 65 659 ha)

jihočeská oblast: 12 043 ha (celková výměra: 44 722 ha)

západočeská oblast: 4 075 ha (celková výměra: 39 579 ha)

severočeská oblast: 1 994 ha (celková výměra : 16 826 ha)

východočeská oblast: 15 818 ha (celková výměra: 47 068 ha)

jihomoravská oblast: 23 284 ha (celková výměra: 73 456 ha)

severomoravská oblast: 13 793 ha (celková výměra: 36 737 ha)

CELKEM: 90 895 ha (celková výměra: 324 047 ha)

V roce 2000 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (324 047 ha) ošetřeno 90 895 ha, tj. 28,04 %.

Registrované přípravky: RONILAN WG, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP, ALERT S, HORIZON 250 EW

4.2.7. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2001

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone, flusilazole, tebuconazole, metconazole

Spotřeba účinných látek v kg, l : 35 879

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,1043

Spotřeba přípravků v kg, l : 185 590

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,5393

Spotřeba přípravků v Kč: 150 217 749

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 436,531

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: Xi: 288, Xn: 184 275

Výkony:

středočeská oblast: 31 804 ha (celková výměra: 61 468 ha)

jihočeská oblast: 21 952 ha (celková výměra: 49 256 ha)

západočeská oblast: 11 839 ha (celková výměra: 40 380 ha)

severočeská oblast: 6 584 ha (celková výměra : 19 435 ha)

východočeská oblast: 27 876 ha (celková výměra: 48 774 ha)

jihomoravská oblast: 41 036 ha (celková výměra: 71 485 ha)

severomoravská oblast: 22 421 ha (celková výměra: 35 058 ha)

CELKEM: 163 512 ha (celková výměra: 325 856 ha)

V roce 201 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (325 856 ha) ošetřeno 163 512 ha, tj. 50,17 %.

Registrované přípravky: RONILAN WG, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP, ALERT S, HORIZON 250 EW, CARAMBA

Vlhké počasí na jaře způsobilo vyšší výskyt hlízenky obecné. Dále se vyskytovalo fomové černánání, převládal střední výskyt stonkového typu B (není nebezpečný jako krčkový typ A).

4.2.8. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2002

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone, flusilazole, tebuconazole, metconazole, cyproconazole, azoxystrobin, propiconazole

Spotřeba účinných látek v kg, l : 41 560

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,1209

Spotřeba přípravků v kg, l : 226 840

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,6599

Spotřeba přípravků v Kč: 184 879 000

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 537,806

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: T: 0, Xi: 6, Xn: 224 469

Výkony:

středočeská oblast: 49 820 ha (celková výměra: 68 927 ha)

jihočeská oblast: 21 874 ha (celková výměra: 49 180 ha)

západočeská oblast: 20 927 ha (celková výměra: 45 286 ha)

severočeská oblast: 9 821 ha (celková výměra : 25 882 ha)

východočeská oblast: 45 360 ha (celková výměra: 54 549 ha)

jihomoravská oblast: 61 038 ha (celková výměra: 81 537 ha)

severomoravská oblast: 32 661 ha (celková výměra: 38 869 ha)

CELKEM: 241 501 ha (celková výměra: 364 230 ha)

V roce 2002 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (364 230 ha) ošetřeno 241 501 ha, tj. 66,30 %.

Registrované přípravky: RONILAN WG, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP, ALERT S, HORIZON 250 EW, CARAMBA, ALTO COMBI 420 SC, AMISTAR, BUMPER SUPER, CONTANS

Suché počasí na jaře způsobovalo vyšší výskyt hub rodu *Verticillium*. Dále se vyskytovalo fomové černání, převládal výskyt stonkového typu B (není nebezpečný jako krčkový typ A) a dále se rozšiřovaly houby rodu *Cylindrosporium*.

4.2.9. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2003

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone, flusilazole, tebuconazole, metconazole, cyproconazole, azoxystrobin, propiconazole

Spotřeba účinných látek v kg, l : 31 098

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,0904

Spotřeba přípravků v kg, l : 167 253

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,4860

Spotřeba přípravků v Kč: 149 489 000

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 434,413

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: T: 0, Xi: 0, Xn: 167 209

Výkony:

středočeská oblast: 42 789 ha (celková výměra: 65 877 ha)

jihočeská oblast: 22 917 ha (celková výměra: 57 916 ha)

západočeská oblast: 9 381 ha (celková výměra: 40 761 ha)

severočeská oblast: 7 771 ha (celková výměra : 23 279 ha)

východočeská oblast: 42 202 ha (celková výměra: 46 315 ha)

jihomoravská oblast: 27 988 ha (celková výměra: 55 216 ha)

severomoravská oblast: 22 528 ha (celková výměra: 35 440 ha)

CELKEM: 175 576 ha (celková výměra: 324 804 ha)

V roce 2003 bylo z celkové výměry osázené řepkou ozimou (324 804 ha) ošetřeno 175 576 ha, tj. 54,05 %.

Registrované přípravky: RONILAN WG, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK APLHA, SUMILEX 50 WP, ALERT S, HORIZON 250 EW, CARAMBA, ALTO COMBI 420 SC, AMISTAR, BUMPER SUPER, CONTANS

Suché počasí na jaře způsobilo vyšší výskyt houby rodu *Verticillium*. Dále se vyskytovalo fomové černání, převládal střední výskyt stonkového typu B (není nebezpečný jako krčkový typ A). Rozšiřovalo se *Cylindrosporium*.

4.2.10. Účinné látky, přípravky a výkony v ochraně rostlin – rok 2004

Účinné látky: vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone, flusilazole, tebuconazole, metconazole, cyproconazole, azoxystrobin, propiconazole

Spotřeba účinných látek v kg, l : 46 844

Spotřeba účinných látek v kg, l / ha: 0,1053

Spotřeba přípravků v kg, l : 207 196

Spotřeba přípravků v kg, l / ha: 0,4658

Spotřeba přípravků v Kč: 186 024 000

Spotřeba přípravků v Kč / ha: 418,232

Spotřeba přípravků v kategorii jedů: T: 0, Xi: 350, Xn: 203 423

Výkony:

Výkony za rok 2004 v jednotlivých oblastech nebyly při dokončení mé diplomové práce dosud k dispozici.

Registrované přípravky: RONILAN WG, ROVRAL FLO, KONKER, SPORTAK ALPHA, SUMILEX 50 WP, ALERT S, HORIZON 250 EW, CARAMBA, ALTO COMBI 420 SC, AMISTAR, BUMPER SUPER, CONTANS

Vlhké počasí v květnu způsobilo vyšší výskyt hlízenky obecné. Dále se objevilo fomové černání stonku, převládal střední výskyt stonkového typu B (není nebezpečný jako krčkový typ A). Rozšiřovalo se *Cylindrosporium*.

Klasifikace přípravků podle toxicity:

- přípravky s platnou registrací jsou od 01.01.2000 označovány podle Nařízení vlády č. 25 / 1999 Sb. následovně:

T+ vysoce toxický

T toxický

Xn zdraví škodlivý

Xi dráždivý

C žravý

- přípravky, jejichž platnost registrace skončila, ale je povoleno je spotřebovat, byly do 01.01.2000 označovány podle Nařízení vlády č. 192 / 1988 Sb., o jedech a některých jiných látkách škodlivých zdraví následovně:

ZNJ zvláště nebezpečný jed

OJ ostatní jed

Ž žravina

S možný sensibilizátor

4.3. Celkové zhodnocení

Teprve koncem 19. století se objevily první chemické přípravky na ochranu proti houbovým chorobám. Jednalo se o přípravky anorganické na bázi síry, vápna nebo mědi proti houbovým chorobám. Skutečný rozvoj používání pesticidů nastal až po roce 1945, kdy se v běžném použití objevil první organický insekticid DDT a postupně další organické insekticidy a fungicidy. Postupně se však ukázalo, že tyto přípravky mají velmi závažné vedlejší účinky na životní prostředí a byly postupně nahrazovány novými sloučeninami (Kazda 2005).

V průběhu 70. a 80. let přicházely do praktického používání účinnější a ekologicky příznivější pesticidy. Rovněž jejich cena byla postupně ekonomicky únosná. Zdálo se, že „všemocná chemie“ dokáže vyřešit všechny problémy při pěstování rostlin. Rozsah použití

chemických přípravků v Československu byl největší v 80. letech 20. století, zejména v letech 1988-1989 (Kazda 2005).

Od roku 1980 docházelo k největšímu rozvoji v používání fungicidů, zejména systémových. Jejich používání však mělo vliv na vznik rezistentních populací původců houbových chorob (Kazda 2005).

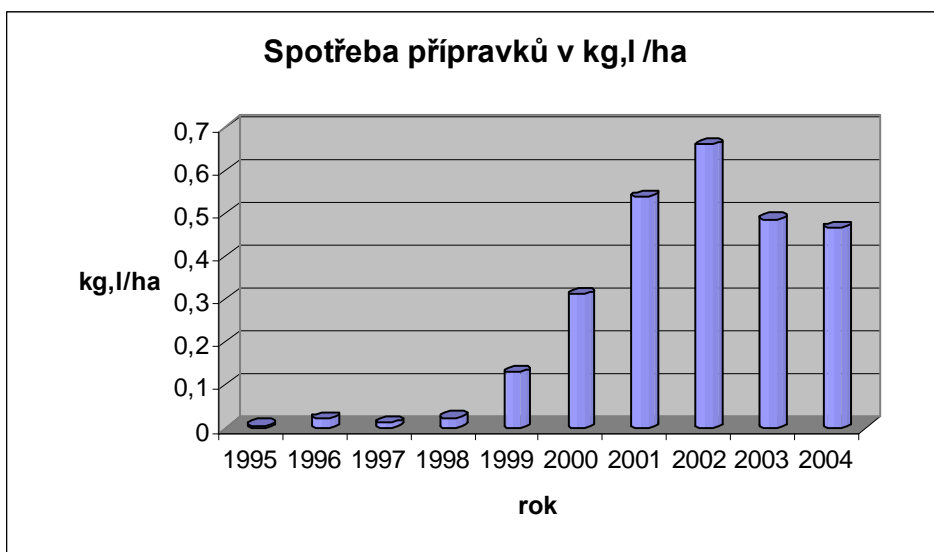
Na počátku 90. let vzhledem ke změně společenských a vlastnických vztahů došlo k významnému poklesu spotřeby pesticidů. Teprve po roce 1994 začíná pozvolný nárůst v jejich používání (Kazda 2005).

Fungicidy se v řepce ozimé do roku 1999 aplikovaly minimálně (viz. graf 1, 3 a 4). Od roku 1999 se začal používat na podzim Horizon 250 EW úč.l. tebuconazole na regulaci porostu. Postupně se začaly ve větší míře používat i fungicidy na jaře.

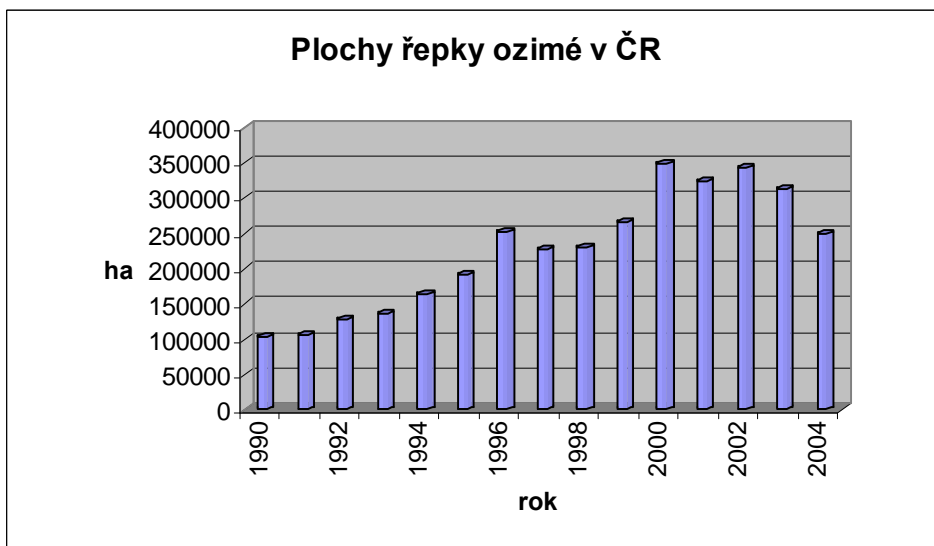
Fungicidy na bázi čistých triazolů jako Horizon 250 EW (tebuconazole), Caramba (metconazole) apod. fungují zároveň jako regulátory růstu a jsou využívány hlavně na podzim ve fázi 4-6 pravých listů řepky a na jaře do fáze zelených pupat. Kombinované přípravky se používají nejvíce v době květu proti hlízence obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Výskyt houbových chorob je ovlivněn zejména odrůdou, ročníkem, zejména počasím a procentickým zastoupením řepky ozimé v osevním postupu (viz. tab.č.1, graf č.2) a také agrotechnikou.

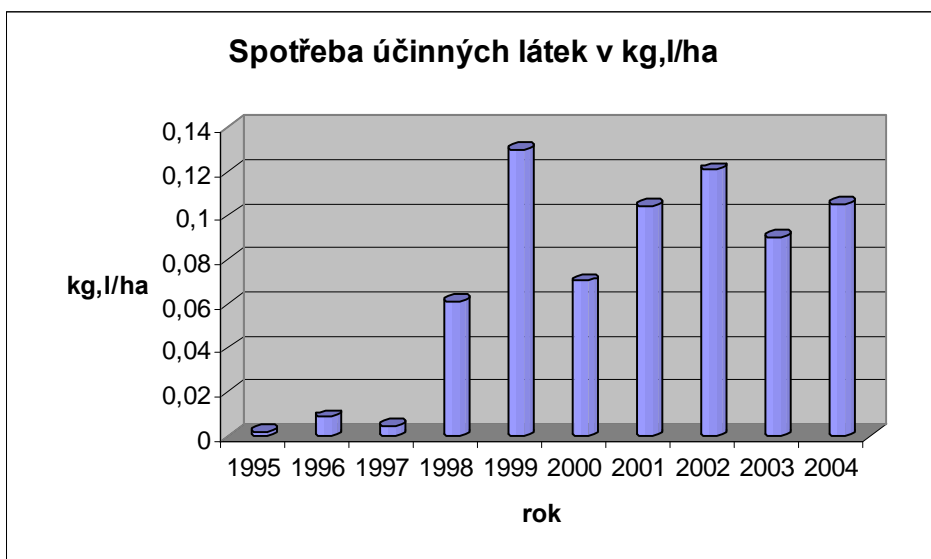
Graf 1



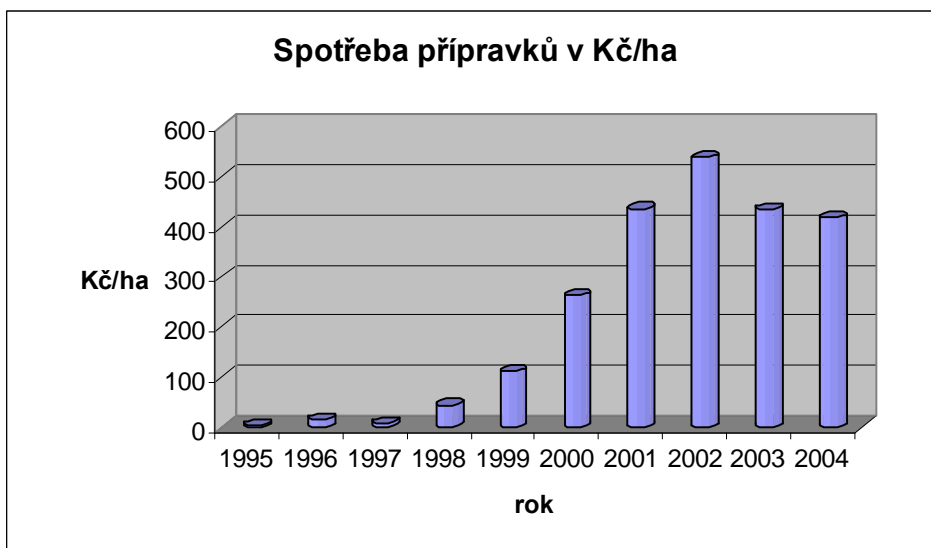
Graf 2



Graf 3



Graf 4



Tab.3 Choroby řepky ozimé, význam v ČR a ochrana proti nim

onemocnění	původce	význam	tendence výskytu	ochrana
Fomová hniloba	<i>Leptosphaeria maculans</i>	***	mírný vzestup	agrotechnika + fungicidy
Sklerotiniová hniloba	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	***	mírný vzestup	agrotechnika + fungicidy
Čern řepková	<i>Alternaria brassicae</i>	**	beze změn	agrotechnika + fungicidy proti S. sclerotiorum
Plíseň šedá	<i>Botryotinia fuckeliana</i>	**	beze změn	agrotechnika + fungicidy proti S. sclerotiorum
Cylindrosporioza řepky	<i>Pyrenopeziza brassicae</i>	*	rychlý vzestup	odolné odrůdy + fungicidy
Verticiliové vadnutí	<i>Verticillium dahliae</i>	*	rychlý vzestup	pouze nepřímá - agrotechnika

Legenda: *** velký význam

** střední význam

* malý význam

(Anonym 6)

5. DISKUZE

Stále se zvyšující podíl ozimé řepky na orné půdě, některé technologické chyby jako je nedodržování osevních postupů, nedodržování izolační vzdálenosti, nedostatečná likvidace posklizňových zbytků, výdrolu a příbuzných plodin přineslo s sebou zcela nový problém, o kterém se dříve vůbec nehovořilo, a to výskyt houbových chorob. Na základě zkušenosti s ošetřováním jiných intenzivně pěstovaných plodin proti houbovým chorobám, přistoupilo se v praxi i k technologii pěstování ozimé řepky, přinášející s sebou celou řadu problémů, jako je nutnost ošetřování, efektivita tohoto zásahu, dopad na životní prostředí atd.

Podle SYCHROVÉ (1998), s přechodem na dvounulové odrůdy nastal posun i ve výskytu a zastoupení houbových chorob. V současnosti považujeme za nejzávažnější následující tři choroby řepky, a to fomovou hnilobu (*Leptosphaeria maculans*), hlízenku obecnou (*Sclerotinia sclerotiorum*) a plíseň šedou (*Botryotinia fuckeliana*). V některých ročnících působí větší škody rovněž čern řepková (*Alternaria brassicae*).

Jak uvádí BITTNER (1999), ideálním obdobím infekce hlízenky obecné je fáze kvetení, období tepla a vlhka, kdy na listech ulpívají korunní plátky řepky jako vhodný energetický zdroj pro klíčení askospor a růst mycelia. Množství srážek a teplota na konci dubna a v první polovině května odpovídá podmínkám pro vznik a vývoj hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*). Její výskyt koreloval s těmito podmínkami.

VAŠÁK (2002) uvádí, že průběh zrání může být negativně ovlivněn infekcí ve fázi květu a dokvétání. Dochází k nouzovému dozrávání šesulí. Důsledkem poruchy vodivých pletiv rostliny zasychají, vytvářejí nekvalitní scvrklá semena a jejich šesule pukají ještě před sklizní. To dále zvyšuje ztráty. Tento poznatek se potvrdil v roce 2001.

Podle PROKINOVÉ (2000), je možno tvrdit, že v případě houbových chorob jde vesměs o choroby dispoziční, resp. takové, které se ve větší míře projeví pouze díky abnormálnímu průběhu počasí, nebo častěji – vinou nevhodného pěstitelského zásahu.

Jak uvádí HÄNI a kol. (1993) jsou spory houby *Leptosphaeria maculans* uvolňovány při vysoké relativní vlhkosti vzduchu a minimálních teplotách, takže epidemické šíření může začít již na podzim.

Podle VAŠÁKA (2001), výnos ozimé řepky přímo závisí na intenzitě a kvalitě ochrany. To dokládají pokusy s ekologickým pěstováním řepky.

SOVA (1999) a VAŠÁK (2001) prokázali, že vynechání ochrany proti chorobám má i při intenzivní výživě a mechanickém odplevelování téměř stejný dopad na výnosy, jako vynechání všech intenzifikačních opatření.

Podle FÁBRYHO (2001) se triazolové přípravky tebuconazol a metconazol (HORIZON, CARAMBA) jako fungicidy s morforegulačním účinkem stávají součástí běžné pěstitelské technologie.

KOŠTÁL (1998) uvádí, že vzhledem k tomu, že období, kdy může docházet k infekcím houbou *Phoma lingam* je relativně dlouhé, osvědčila se v praxi dvojitá dělená dávka aplikace povoleného fungicidního přípravku a to dávkou 0,75 l/ha na podzim a 0,75 l/ha na jaře. Pokud jsou infekce na podzim silné, osvědčilo se zvýšení dávky na 1 l/ha.

Jak uvádí ŠAROUN a kol. (2001) je podzimní i jarní aplikace morforegulátorů nebo fungicidů s morforegulačním účinkem rozhodující pro založení základů sklizně zejména v důsledku nasazení většího počtu větví a šesulí tzn. větší asimilační plocha po opadu listů, snížení výšky porostů, zmenšení sklizňových ztrát atd.

FÁBRY a kol. (1992) uvádí, že rychlé změny v odrůdové skladbě ozimé řepky v posledních dvou desetiletích a zvyšování koncentrace jejich ploch přinášely s sebou nové problémy s výskytem chorob.

KAZDA (2005) uvádí, že podrobnější územní a plodinové členění spotřeby přípravků na ochranu rostlin je možné od roku 1994, kdy se na Státní rostlinolékařské správě začal používat odborný program pro evidenci spotřeby přípravků.

Podle mého zjištění to bylo alespoň u řepky ozimé až v roce 1995.

Jelikož znám celkovou plochu osázenou řepkou ozimou a spotřebu přípravků k poměru k celkové ploše v Kč, mohu si dopočítat spotřebu přípravků v Kč/ha. Podle mého propočtu se údaje oproti Státní rostlinolékařské správě trochu liší. Zde uvádím údaje, které se liší o více jak 1 Kč/ha:

Rok 2001: 436,531 Kč/ha (SRS) x 460,990 Kč/ha (můj spočítaný údaj)

Rok 2002: 537,806 Kč/ha (SRS) x 507,580 Kč/ha (můj spočítaný údaj)

Rok 2003: 434,413 Kč/ha (SRS) x 460,200 Kč/ha (můj spočítaný údaj).

Rok 1999 byl zlomovým rokem, kdy se ve větší míře začaly používat fungicidy do řepky ozimé. Nejvyšší spotřeby fungicidů se dosáhlo v roce 2002 a dále spotřeby přípravků začaly

klesat. Zemědělce k nižšímu používání fungicidů vedly vysoké ceny přípravků, nízké výkupní ceny produktů atd. Bylo by zajímavé vývoj spotřeby fungicidů v ČR po roce 2004 i nadále sledovat a zjistit, zda bude jejich spotřeba narůstat či dále klesat a co bude příčinou.

6. ZÁVĚR

Pesticidy jsou chemické látky, které účinkují proti škodlivým činitelům. Pesticidy, které se užívají k ničení fytopatogenních hub, škodících na kulturních rostlinách a látkách organického původu se nazývají fungicidy.

S přechodem na nové odrůdy řepky se sníženým obsahem kyseliny erukové a glukosinolátů vznikl u této plodiny problém houbových chorob.

Z chorob řepky ozimé mají v České republice největší význam *Leptosphaeria maculans*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botryotinia fuckeliana*, *Alternaria brassicae*, *Pyrenopeziza brassicae* a *Verticillium dahliae*. Jejich škodlivost spočívá především v nouzovém nebo předčasném dozrávání šešulí, které snižuje kvalitu semene a zvyšuje sklizňové ztráty.

Všechny výše jmenované choroby řepky ozimé, o kterých se předpokládá, že se do budoucna stanou limitujícími faktory z hlediska požadované výše výnosu, jsou skutečně reálným nebezpečím pro pěstování řepky.

Původci chorob řepky ozimé jsou v prostředí natolik rozšířeni, že o intenzitě projevu rozhodují meteorologické podmínky, spolu s vlastnostmi pěstované odrůdy, technologií pěstování a ošetřením proti houbovým chorobám, které mohou napadení eliminovat.

Pro ochranu řepky před chorobami jsou v České republice povoleny přípravky na bázi účinných látek vinclozolin, iprodione, carbendazim, prochloraz, procymidone, flusilazole, tebuconazole, metconazole, cyproconazole, azoxystrobin, propiconazole a biologický preparát CONTANS (v přípravku obsažená hyperparazitická houba *Coniothyrium minitans*). Povolené účinné látky (přípravky) jsou každoročně aktualizovány. Problémem je u některých chorob určení potřeby, resp. signalizace ošetření.

V současné době se používání pesticidů dále pozvolna zvyšuje. Na jedné straně k vyššímu použití pesticidů nutí pěstitelé rozvoj minimalizačních metod při pěstování plodin, při kterých nejsou původci chorob účinně regulováni tradiční agrotechnikou. Na druhé straně vysoká cena pesticidů, nízké výkupní ceny produktů a s tím i spojená napjatá ekonomická situace pěstitelů vedou k racionálnímu využívání pesticidů a jedním z hlavních kritérií při rozhodování o jejich použití je návratnost a nezbytnost aplikace.

Od roku 1980 docházelo k největšímu rozvoji v používání fungicidů, zejména systémových. Na počátku 90. let vzhledem ke změně společenských a vlastnických vztahů

došlo k významnému poklesu spotřeby pesticidů. Teprve po roce 1994 začíná pozvolný nárůst v jejich používání.

Největší spotřeby přípravků se dosáhlo v roce 2002, kdy bylo ošetřeno 66,3 % plochy osázené řepkou ozimou a nejméně se ošetřovalo v roce 1995, kdy bylo ošetřeno pouze 0,57 %.

Finanční částka utracená za fungicidy v roce 1995 byla nejnižší, tedy 3,507 Kč/ha k poměru k celkové ploše. Postupně se finance zvyšovaly a svého maxima dosáhly v roce 2002, kdy ošetření 1 hektaru stálo 537,806 Kč.

Pokud se bude situace v pěstování řepky ozimé udržovat na stávající úrovni, nebo bude trend pěstování pokračovat cestou zvyšování ploch a s tím související zvyšování koncentrace řepky na orné půdě, nárůst pěstování řepky, nedodržování osevních postupů, nedokonalá likvidace posklizňových zbytků, výdrolu a příbuzných plevelů jako plynulého zeleného pásu brukvovitých rostlin, bude kvalitní fungicidní ošetření jednou z možností, jak výnos řepky i nadále zvyšovat.

Fungicidy pro svoji vysokou biologickou účinnost a také proto, že se používají na velkých plochách agroekosystému, jsou určitým potenciálním nebezpečím pro obyvatelstvo, protože se mohou akumulovat buď v původní formě nebo v terminální formě rozpadu a dále působit přes potravní řetězec a mohou se tak dostat do lidského organismu. V posledních letech se snižuje podíl nebezpečných a jedovatých látek a dává se přednost látkám selektivním a méně nebezpečným pro životní prostředí.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ADAMEC J., POTMĚŠILOVÁ J., 2004: Situační a výhledová správa – olejniny, Ministerstvo zemědělství České republiky, 2004, 34s.

ADAMS R.G., CLARK J.S., 1996: Introduction to Integrated Pest Management. Pp 1-7. In: Northeast Sweet Corn Production and Integrated Pest Management Manual, Cooperative Extension System, University of Connecticut.20.

ANONYM 1: Ochrana řepky ozimé proti škodlivým činitelům, informační brožura.

ANONYM 2: http://www.srs.cz/meteo/choroby/fomova_hniloba_kostalovin.htm, 3.2.2003.

ANONYM 3: http://www.agrokrom.cz/texty/choroby/hlizenka_obecná.pdf, 1.3.2003.

ANONYM 4: Bude brzy možné provádět biologickou ochranu proti sklerotínii?
Rostlinolékař 5/2005 , 5-6.

ANONYM 5: Fungicidy pro ošetření polních plodin. Agromanuál, 4.2005, 2005, 23s.

ANONYM 6: www.af.czu.cz/svri/sbornik03.html, 1.2.2006

BITTNER V., 1999: Fomová hniloba řepky. Agro, 3: Agoatlas škodlivých činitelů.

BITTNER V., 1999: Bílá sklerociová hniloba. Agro, 4: Agroatlas škodlivých činitelů.

BITTNER V., 1999: Plíseň šedá na řepce. Agro, 5: Agoatlas škodlivých činitelů.

BITTNER V., 1999: Čerň řepková na řepce. Agro, 8 : Agromanuál.

BRUNN H., JACQUES M.A., 1990: Premature ripening in oilseed rape in France: first report on associated fungi. SROP/WPRS Bull.,14, 6 : 120-127.

ČECHOVÁ J., 2004: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 2003. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha, 2003.

DAEBELER F., SEIDEL D., MAKOWSKI N., 1987: Phytosanitare Gesichtspunkte bei der Gestaltung von Rapsfruchtfolgen. Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR, 41, č. 2 , str. 30-32.

FÁBRY A. a kol. 1992: Olejniny. Mze ČR, Praha, 419 s.

FÁBRY A., 2001: Systém výroby řepky na nových cestách, další rozvoj pěstování řepky v roce 2002. Sborník 18. vyhodnocovacího semináře „ Systém výroby řepky – systém výroby slunečnice “, Hluk, 20. – 22.11.2001, 17-24.

FILÍPEK I., 1998: Houbové choroby a šesňovní škůdci v ozimé řepce. Květy olejin, Svaz pěstitelů a vydavatelů olejin, Praha 1998, 7-8 : 4-5.

HAMPEJS J., 1994: Diagnostiky chorob ozimé řepky. Úroda, 3, 1994, 22-24.

HÁNL I. a kol., 1991: Charakteristiky povolených odrůd polních plodin a jejich rajonizace II. Studie VTR, UVTIZ, Ř.Rostl. Výr., 1991, č.13, 88s.

HAUERLAND M. a kol., 1987: Soubor návodů k ochraně zemědělských plodin proti škodlivým činitelům 1987. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Praze, odbor karantény a ochrany rostlin v Brně, str.172.

HAUERLAND M. a kol., 1989: Metodická příručka pro ochranu rostlin 1989. Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR ve Státním zemědělském nakladatelství v Praze roku 1989, str.155.

HÄNI F., POPOW G., REINHARD H., SCHWARZ A., TANNER K., VORLET M., 1993: Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin. Scientia, spol. s.r.o., 335 s.

HOSNEDL V., VAŠÁK J., MEČIAR L. A KOL., 1998: Rostlinná výroba II (Luskoviny, Olejniny). Praha 1998, 63-129.

KAZDA J., JINDRA Z., KABÍČEK J., PROKINOVÁ E., RYŠÁNEK P., STEJSKAL V., 2003: Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny. Vydavatelství odborných časopisů, Praha, 158 s.

KAZDA J., MIKULKA J., SPITZER T., SOUKUP J., VAŠÁK J., VOLF M., 2004: Ziskové pěstování řepky ozimé, DAS, Praha, 2004, 40s.

KAZDA J., 2005: Chemická ochrana rostlin a předpisy. Česká zemědělská univerzita, Praha, 2005, 52s.

KOCOUREK F., PULTAR O., LUKÁŠ J., KNEIFL V., STARÁ J., 2001: Monitorování a regulace škůdců v systému intenzivní ochrany jádřovin. Zemědělská informace č. 7 UZPI Praha, 5.

KUDLÍKOVÁ I., VEVERKA K., 1999: Rezistence patogenních hub vůči fungicidům. Agro, 11/12: 2-4.

KŮDELA V., KOCOUREK F. a kol., 2002: Seznam škodlivých organismů rostlin. Agrospoj s.r.o., Těšňov, Praha, 342 s.

KUPEC V., 2000: Vývoj výskytu škodlivých organismů v řepce. Nové trendy v pěstování a ochraně ozimé řepky, DAS, Praha 2000, 5-9.

KUŽMA Š. a kol., 1990: Metodická příručka pro ochranu rostlin 1990. Ministerstvo zemědělství ČR, Správa ochrany rostlin ÚKZÚZ, Brno, str.25.

KUŽMA Š. a kol., 1992: Metodická příručka pro ochranu rostlin 1992. Ministerstvo zemědělství ČR, Brno, str.174.

KUŽMA Š. a kol., 1993: Metodická příručka pro ochranu rostlin 1993. Ministerstvo zemědělství ČR, Brno, str. 161.

KUŽMA Š. a kol., 1994: Metodická příručka na ochranu rostlin 1994. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha, str. 161.

KUŽMA Š. a kol., 1999: Metodická příručka pro ochranu rostlin, Polní plodiny – I. díl, Choroby rostlin, Státní rostlinolékařská správa – odbor prostředků ochrany rostlin v Brně, 1999, 219s.

LÁTALOVÁ M., 1995: Budeme mít problémy s houbou *Cylindrosporium concentricum* na řepce ozimé? Rostlinolékař 3, 1995, 5-6.

PAUL V.H., 1990: Der Lebenszyklus von *Verticillium dahliae* Kleb., dem Erreger der *Verticillium* – Stangelfaule des Rapses. Raps, 4: 196-199.

PLACHÁ E., RIEMEL P., 1996: Choroby podílející se na nouzovém dozrání ozimé řepky. Úroda 7, 1996, 14-16.

PROKINOVÁ E., 2000: Choroby řepky – význam, ochrana. Sborník 17. vyhodnocovacího semináře „ Systém výroby řepky – systém výroby slunečnice “, Hluk, 14.-16.11.2000, 149-154.

PROKINOVÁ E., NERAD D., VAŠÁK J., 2001: Napadení řepky krytonosci a fomovou hnilobou. Agro, 2: 16-17.

PROKINOVÁ E., 2003: Řepka, mák, hořčice. Sborník konference s mezinárodní účastí 19.2.2003, Praha 2003, 76-80.

PROKINOVÁ E., KAZDA J., MIKULKA J., SOUKUP J., ŠAROUN J., VACULÍK A., VAŠÁK J., VOLF M., 2006: Ziskové pěstování řepky ozimé, DAS, Praha, 2006, 64s.

ROD J., HLUCHÝ M., ZAVADIL K., PRÁŠIL J., SOMSSICH I., ZACHARDA M., 2005: Obrazový atlas chorob a škůdců zeleniny střední Evropy. Biocont Laboratory, spol. s.r.o., Brno, 2005, str. 378.

ROUSEK J., KAMENÍK J., HRDINA S., 1995: Přehled výkonů v ochraně rostlin v České republice za léta 1972-1994. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, správa ochrany rostlin, Praha.

ROUSEK J., HOLMANOVÁ J., 1996: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 1995. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha.

ROUSEK J., HOLMANOVÁ J., 1997: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 1996. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha.

ROUSEK J., ČECHOVÁ J., HNÍZDILOVÁ E., 1998: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 1997. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha.

ROUSEK J., ČECHOVÁ J., HNÍZDILOVÁ E., 1999: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 1998. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha.

ROUSEK J., ČECHOVÁ J., HNÍZDILOVÁ E., 2000: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 1999. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha.

ROUSEK J., ČECHOVÁ J., HNÍZDILOVÁ E., 2001: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 2000. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha.

ROUSEK J., ČECHOVÁ J., 2002: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 2001. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha.

ROUSEK J., ČECHOVÁ J., 2003: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin a výkony v ochraně rostlin v České republice za rok 2002. Státní rostlinolékařská správa, oddělení informatiky a vzdělávání, Praha.

ŘÍHA K., 2002: Houbové choroby řepky, příčiny jejich rozšíření a možnosti ochrany. Intenzita v pěstování a ochraně řepky ozimé, DAS, Praha 2002, 18-21.

SVÍTIL J. a kol., 1986: Metodická příručka pro ochranu rostlin na rok 1986. Ministerstvo zemědělství a výživy ČSR ve Výstavnictví zemědělství a výživy České Budějovice.

ŠEDIVÝ J., 1984: Hospodářsky významné choroby ozimé řepky. Systém výroby řepky, Tachov, 63-67.

TÁBORSKÝ V., 1997: Jak choroby ozimé řepky mohou dlouhodobě ohrozit její pěstování. Agro, 4: 70-76.

TICHÁ H., 1997: Houbové choroby ozimé řepky. Agro, 3: 30-35.

TRUNEČKA K., 1996: Technika a metody v ochraně rostlin. ZF JCU, České Budějovice 1996, 9.

VÁŇA J., 1998: Systém a vývoj hub a houbových organismů. Karolinum Praha 1998, 164 s.

VAŠÁK J., FÁBRY A., ZUKALOVÁ H., MORBACHER J., BARANYK P. a kol. 1997: Systém výroby řepky. Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha 1997, 115 s.

VAŠÁK J., 2000: Systém výroby řepky – intenzifikace. Nové trendy v pěstování a ochraně ozimé řepky, DAS, Praha 2000, 15-39.

VAŠÁK J., MIKŠÍK V., 2001: Regulace zrání ozimé řepky. Agro, 6: 3-5.

VAŠÁK J., ŠTRANC P., BEČKA D., a kol. 2003: Řepka, mák, hořčice. Sborník konference s mezinárodní účastí 19.2.2003. Praha 2003, 34-127.

VOLF M., 2002: Perspektiva pěstování řepky v době před a po vstupu do EU. Intenzita v pěstování a ochraně řepky ozimé, DAS, Praha 2002, 1-5.

VOLKOVÁ J., 1999: Nová testovací metoda k zjišťování skryté infekce Phoma lingam „Brayni – test“. Agro, 11/12:6-7.

VOŠKERUŠA J., 1985: Moření osiva řepky olejné. Množení osiva, ČSVTS, Plzeň, 119-126.

ZEHNÁLEK P., HOLUBÁŘ J., 2003: Přehled odrůd olejnin a kmínu 2003. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, odbor odrůdového zkušebnictví, Brno, 110s.

ZEHNÁLEK P., HOLUBÁŘ J., 2004: Přehled odrůd olejnin a kmínu 2004. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, odbor odrůdového zkušebnictví, Brno, 127s.

ZVÁRA J. a kol. 1998: Fytofarmacie. Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity České Budějovice, 1998, 123 s.

8. PŘÍLOHY

Fomová suchá hniloba (*Leptosphaeria maculans*)



skvrna na listu s pyknidami

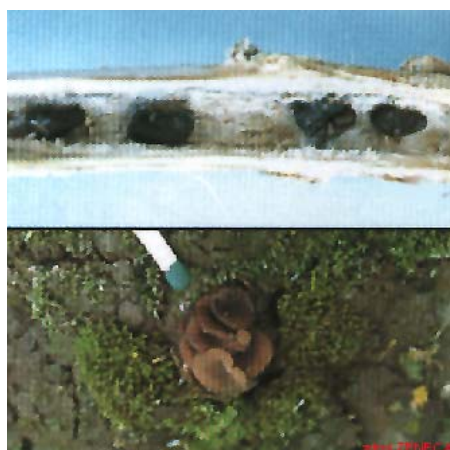


kořenový krček – rostliny se lámou a poléhají

Hlízenka obecná (*Sclerotinia sclerotiorum*)



myceliové povlaky na šesulích



stonek dutý, bělavé chomáčovité mycelium,
načernalá sklerocia – plodničky
(nepohlavní forma rozmnožování)

apothecia – plodničky (pohlavní forma
rozmnožování)

Plíseň šedá (*Botryotinia fuckeliana*)



napadený list plísní šedou

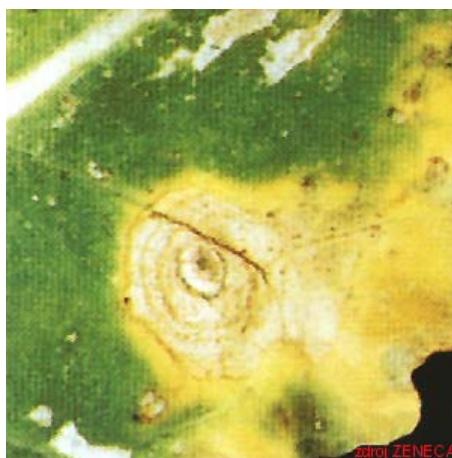


šedý až hnědý myceliový povlak

Čerň řepková (*Alternaria brassicae*)



propadlé kruhové skvrny na šesulích
o velikosti 0,5-3 mm



koncentrické okrouhlé skvrny na listech

Cylindrosporióza řepky (*Pyrenopeziza brassicae*)



zkorkovatělé rozpraskané trhliny na stonku

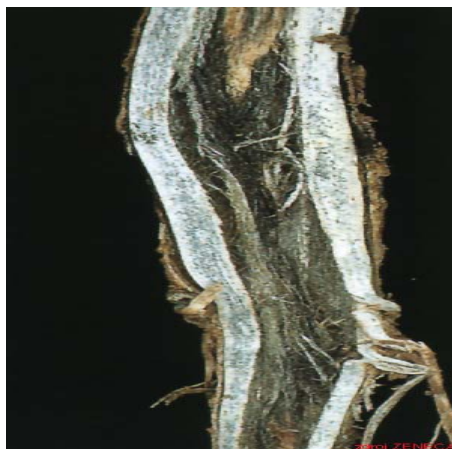


napadení vzházejících rostlin

Verticiliové vadnutí (*Verticillium dahliae*)

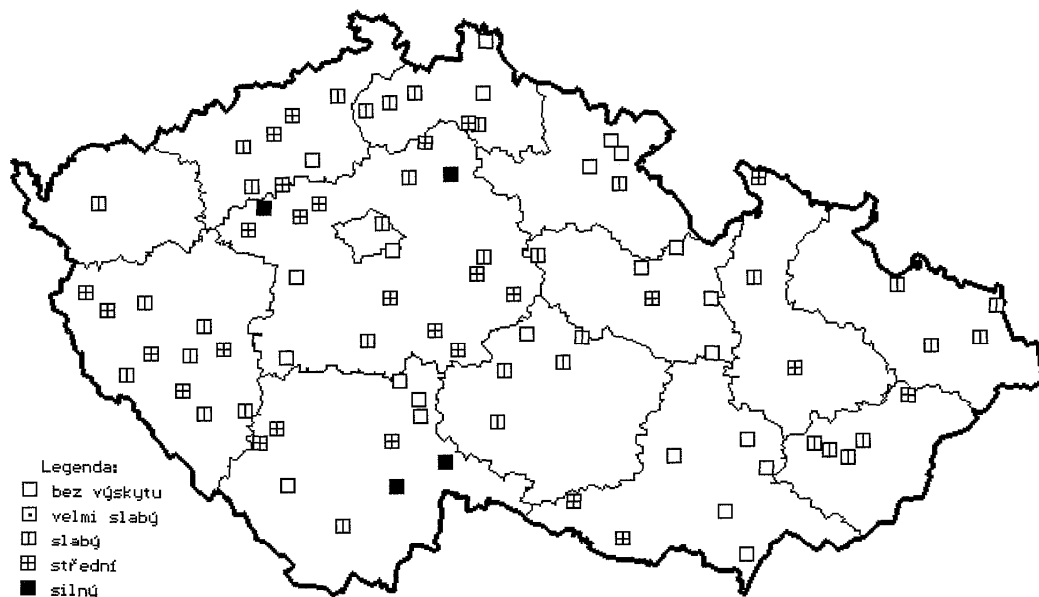


napadené stonky



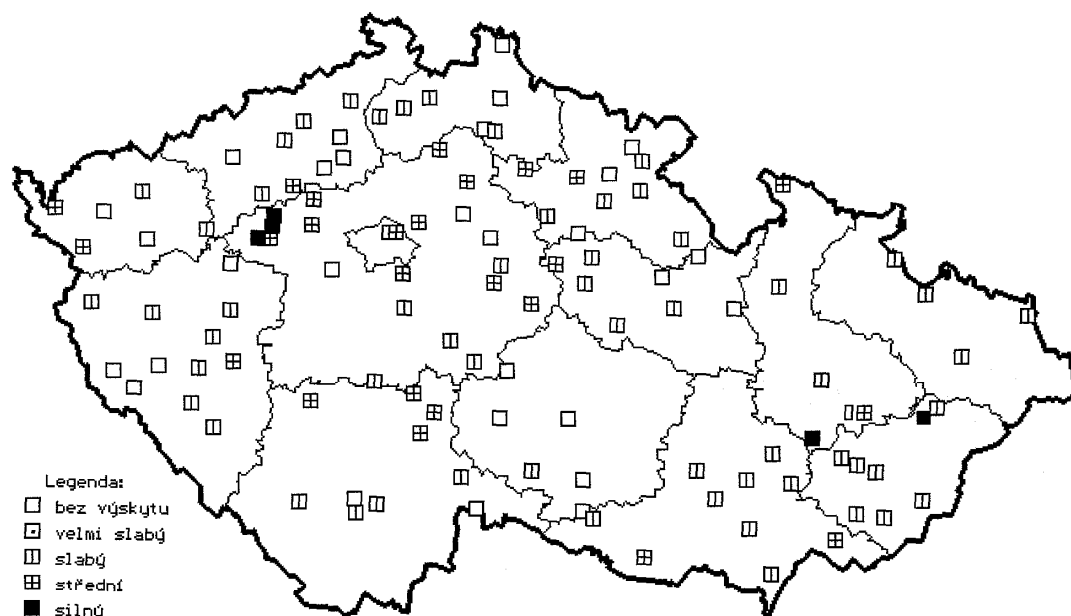
napadená část kořene

Mapka 1 Výskyt fomové suché hniloby (*Leptosphaeria maculans*) v období od 28.3.2005 do 3.4.2005 (konidiové stádium) u řepky ozimé v ČR



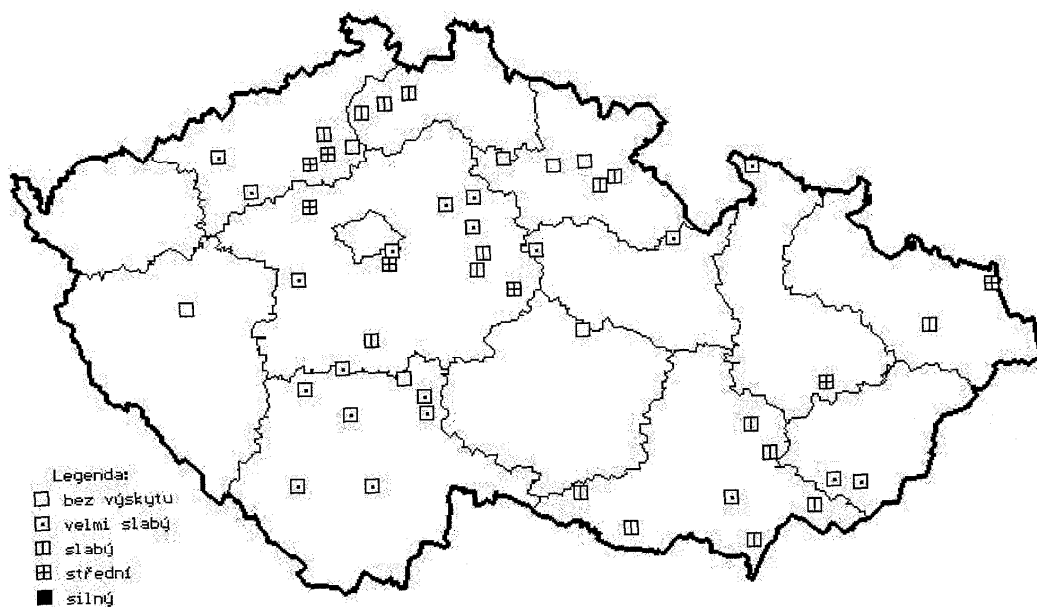
(www.srs.cz)

Mapka 2 Výskyt fomového černání stonku m(*Phoma lingam*) v období od 1.3.2004 do 4.4.2004 (listy – jaro) u řepky ozimé v



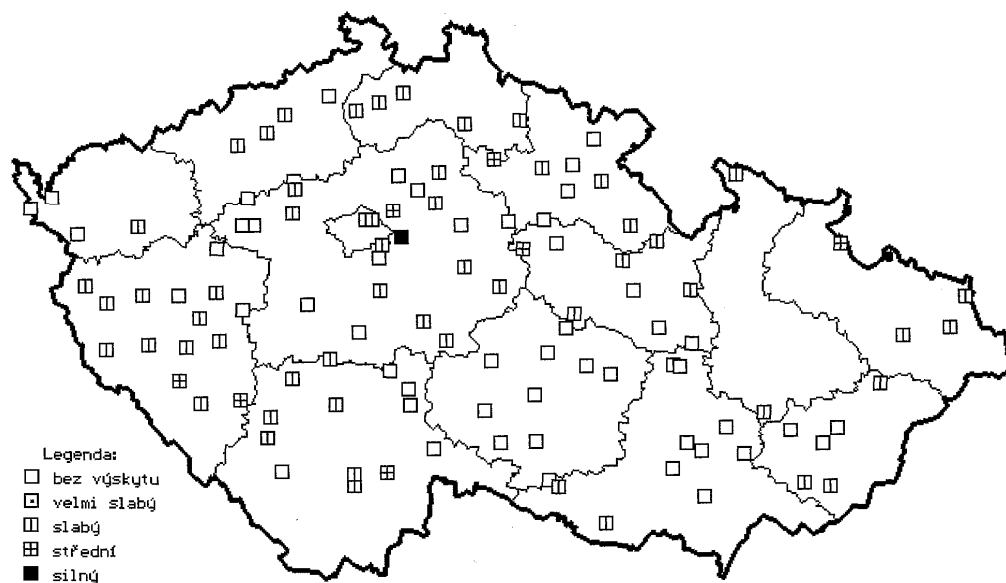
(www.srs.cz)

Mapka 3 Výskyt fomového černání stonku (*Phoma lingam*) v období od 27.6.2005 do 10.7.2005 (stonky – léto) u řepky ozimé v ČR



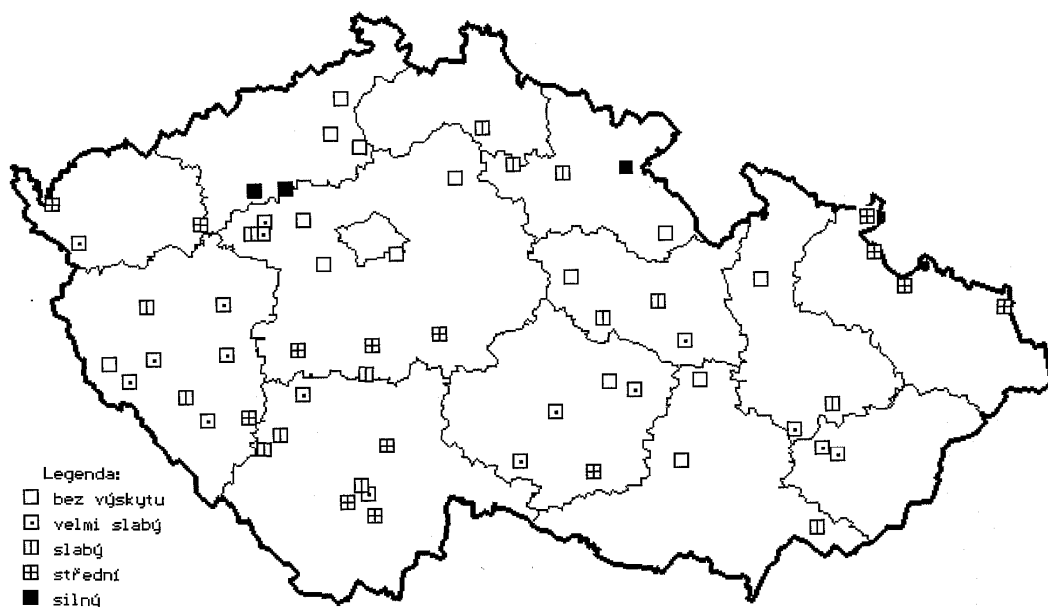
(www.srs.cz)

Mapka 4 Výskyt fomového černání stonku (*Phoma lingam*) v období od 3.10.2005 do 3.11.2005 (listy – podzim) u řepky ozimé v ČR.



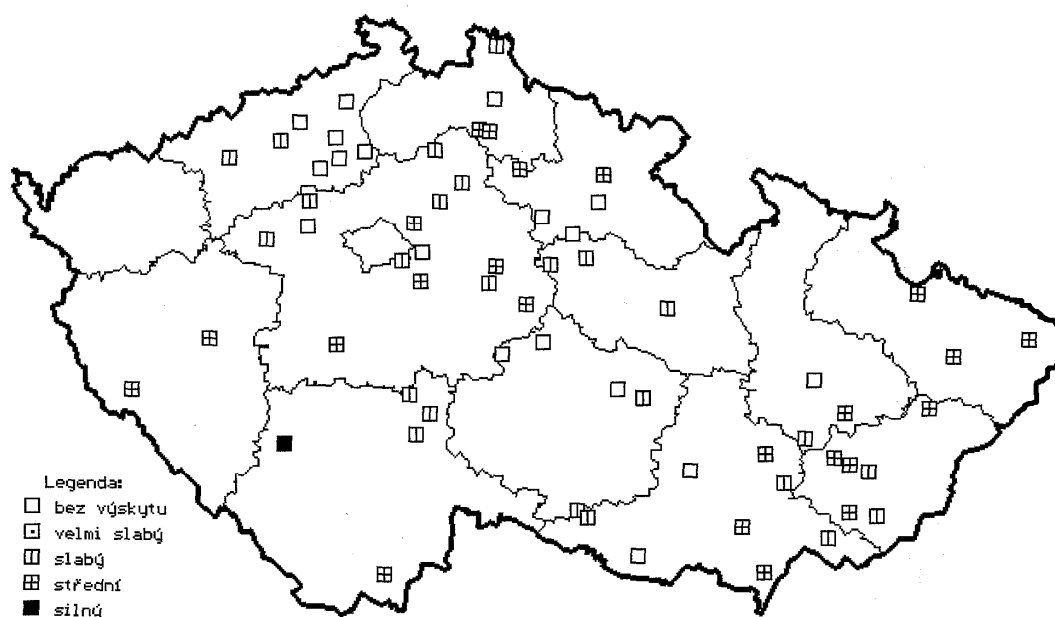
(www.srs.cz)

Mapka 5 Výskyt hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*) ve fázi 80 BBCH v období od 12.7.2004 do 25.7.2004 u řepky ozimé v ČR



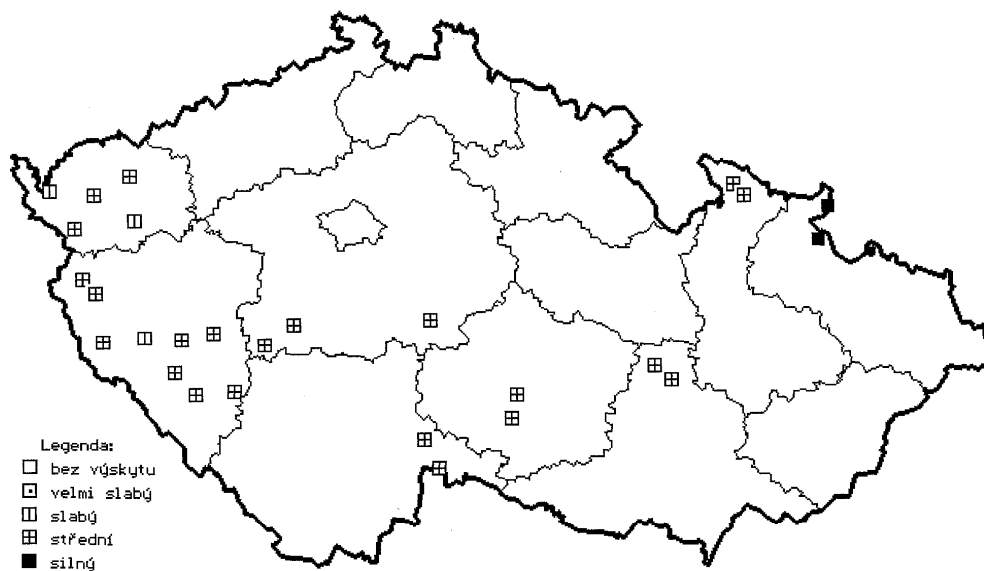
(www.srs.cz)

Mapka 6 Výskyt hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*) ve fázi 99 BBCH v období od 26.7.2004 do 8.8.2004 (báze stonku) u řepky ozimé v ČR



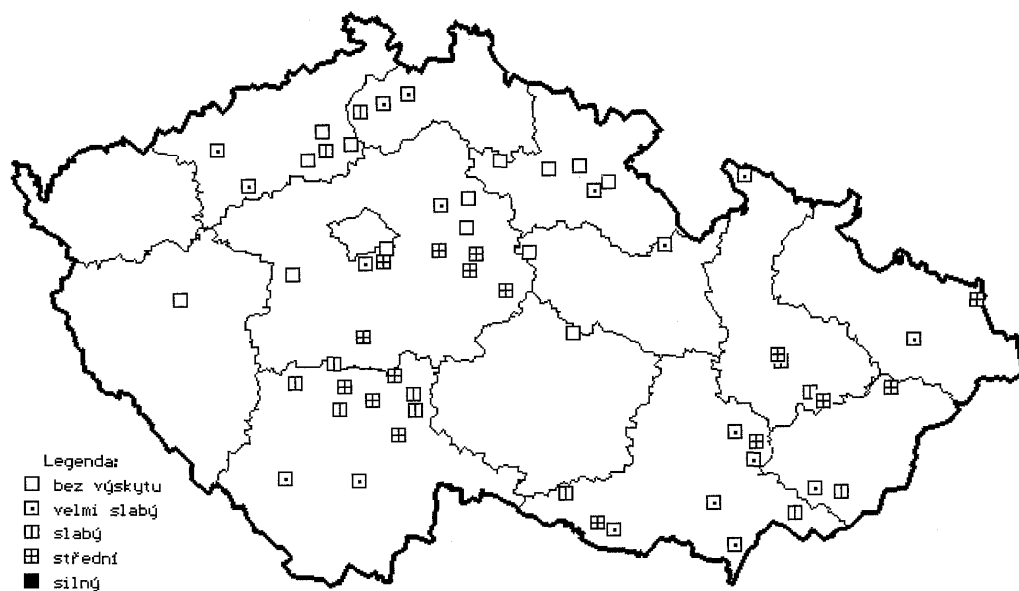
(www.srs.cz)

Mapka 7 Výskyt hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*) ve fázi 99 BBCH v období od 9.8.2004 do 5.9.2004 (báze stonku) u řepky ozimé v ČR



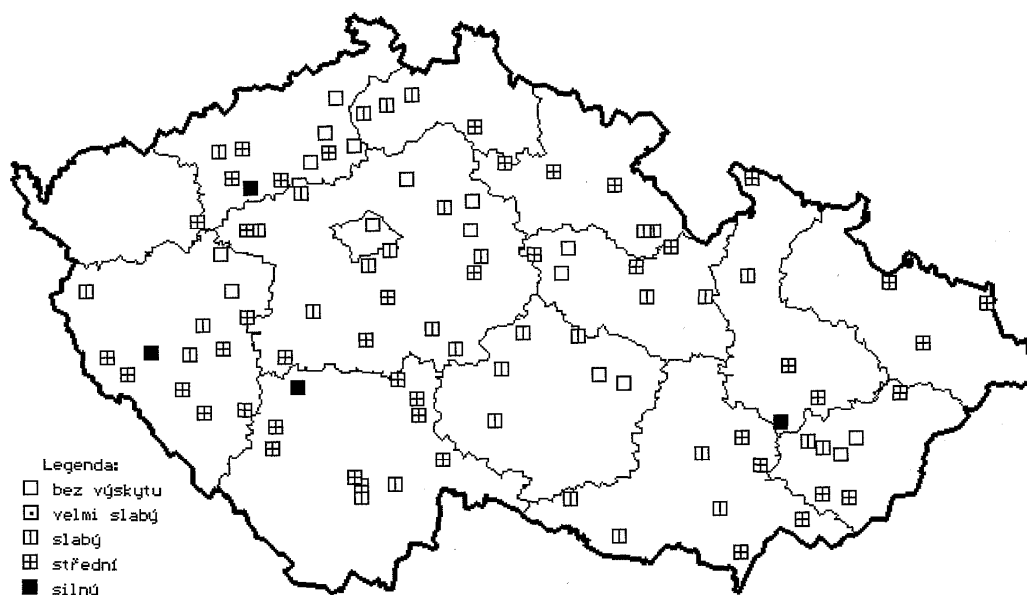
(www.srs.cz)

Mapka 8 Výskyt hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*) v období od 27.6.2005 do 10.7.2005 u řepky ozimé v ČR



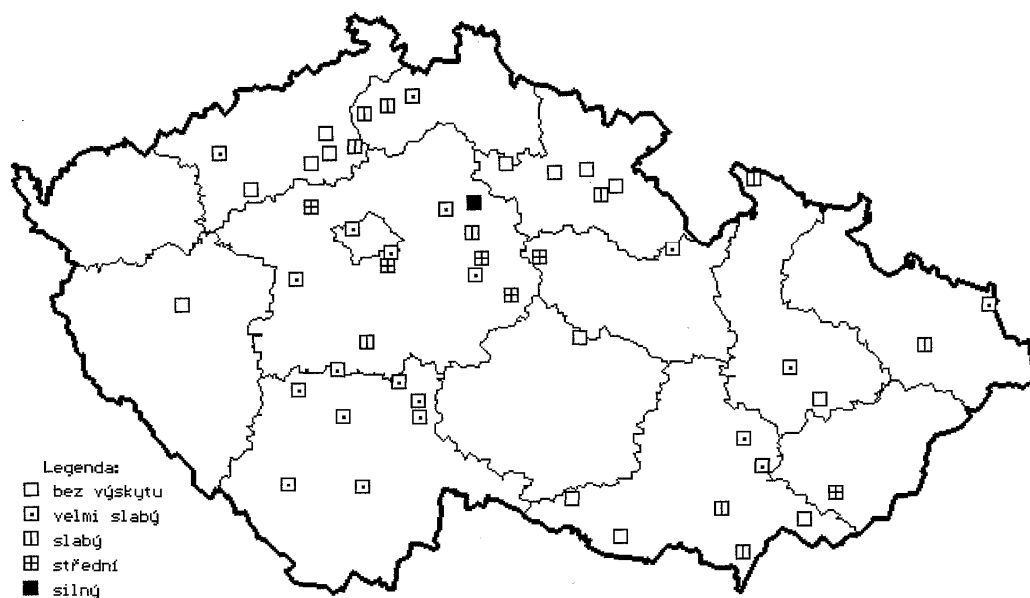
(www.srs.cz)

Mapka 9 Výskyt hlízenky obecné (*Sclerotinia sclerotiorum*) ve fázi 99 BBCH od 11.7.2005 do 7.8.2005 (báze stonku) u řepky ozimé v ČR



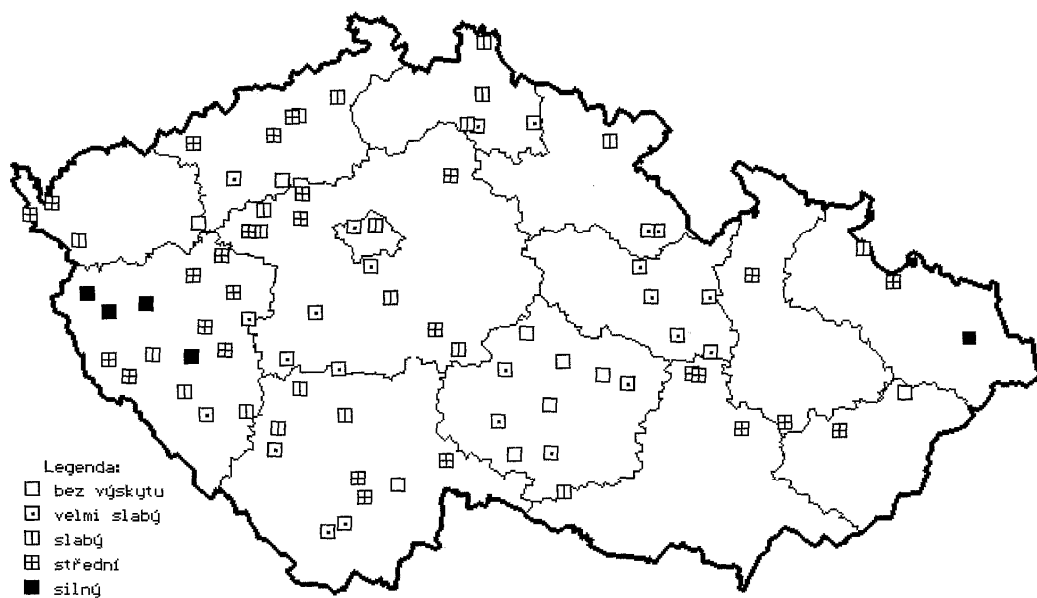
(www.srs.cz)

Mapka 10 Výskyt černě řepkové (*Alternaria brassicae*) na šeslích v období od 27.6.2005 do 10.7.2005 u řepky ozimé v ČR



(www.srs.cz)

Mapka 11 Výskyt černě řepkové (*Alternaria brassicae*) na šesulích v období od 11.7.2005 do 24.7.2005 u řepky ozimé v ČR



(www.srs.cz)