

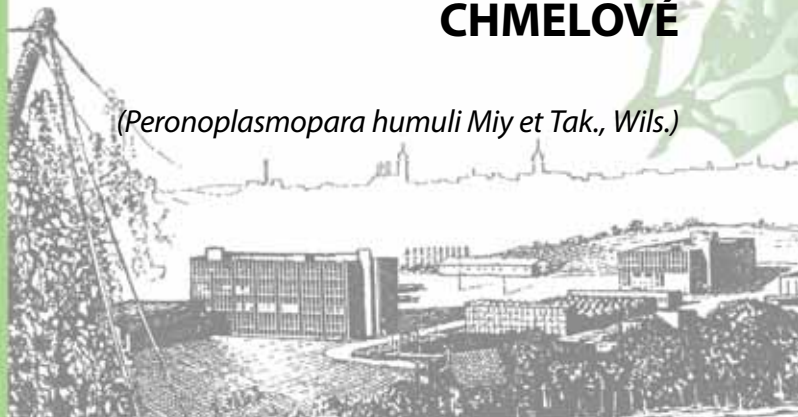


Chmelařský institut s. r. o.

Ing. Josef Vostřel, CSc. a kol.

**METODIKA
OCHRANY HYBRIDNÍCH
ODRŮD CHMELE
PROTI PERONOSPOŘE
CHMELOVÉ**

(Peronoplasmopara humuli Miy et Tak., Wils.)



Metodika pro praxi

8/08



Chmelařský institut s. r. o.



**METODIKA OCHRANY
HYBRIDNÍCH ODRŮD CHMELE PROTI
PERONOSPOŘE CHMELOVÉ**
(Peronoplasmodium humuli Miy et Tak., Wils.)

Metodika pro praxi

Ing. Josef Vostřel, CSc. a kol.

Výstup z výzkumného projektu Ministerstva zemědělství, NAZV
„QD 1179: Komplexní integrovaná ochrana chmele proti škodlivým organismům“

2008

Metodika ochrany hybridních odrůd chmele proti peronospoře chmelové (*Peronosplasmopara humuli Miy et Tak., Wils.*)

Ing. Josef Vostřel, CSc., Ing. Ivo Klapal, Ing. Tomáš Kudrna

Stávající metodika byla zpracována v rámci řešení projektu NAZV Mze ČR QD 1179 „Komplexní integrovaná ochrana chmele proti škodlivým organismům“, konkrétně v rámci řešení etapy „Stanovení náchylnosti jednotlivých odrůd chmele k padlí chmelovému a peronospoře chmelové“.

Vedoucí autorského kolektivu:

Ing. Josef Vostřel, CSc.

Autoři:

Ing. Josef Vostřel, CSc.

Ing. Ivo Klapal

Ing. Tomáš Kudrna

Helena Fořtová

Metodika je schválena Ministerstvem zemědělství, odborem výzkumu, vzdělávání a poradenství pro využití v zemědělské praxi (čj. 44761/2008-18020 ze dne 1. 12. 2008)

Recenzenti:

RNDr. Karel Suchopárek, Státní rostlinolékařská správa, Žatec

Ing. Radek Gregor, Družstvo Agrochmel Kněževy

© Chmelařský institut, s.r.o., 2008

ISBN 978-80-86836-75-1

OBSAH

I.	Cíl metodiky a dedikace	4
II.	Vlastní popis metodiky	5
1.	Zpracování podkladů návrhu pro prognózu peronospory chmelové u hybridních odrůd	5
2.	Porovnání dosažených výsledků řešení s plánovanými cíli	5
3.	Krátkodobá prognóza a signalizace peronospory chmelové	5
4.	Vliv základních meteorologických faktorů na peronosporu chmelovou	6
4.1.	Škodlivost a bionomie peronospory chmelové	7
5.	Popis metody krátkodobé prognózy peronospory chmelové	8
6.	Ochrana chmele proti peronospoře chmelové	10
7.	Fungicidy, počáteční podmínky pro vznik peronospory chmelové a účinnost ochrany proti této mykóze	11
III.	Srovnání „novosti“ postupů	12
IV.	Popis uplatnění metodiky	13
V.	Seznam použité související literatury	14
VI.	Seznam publikací, které předcházely metodice	16
VII.	Abstrakt	17
VIII.	Abstract	17
	Přílohy	18

I. Cíl metodiky a dedikace

Cílem metodiky je stanovení optimálního systému ochrany hybridních odrůd chmele proti peronospoře chmelové, který bude zaručovat spolehlivé udržení této choroby pod prahem hospodářské škodlivosti a zároveň budou splněny požadavky na zdravotní bezpečnost chmele.

Metodika ochrany chmele proti peronospoře chmelové poskytuje informace o doporučovaných strategiích ochrany chmele proti této chorobě, které byly zpracovány na základě dosažených výsledků získaných pozorováními jejího výskytu a vývoje na neošetřených parcelkách v rámci registračních pokusů. Respektovány byly i výsledky získané v komparačních polních pokusech, které byly realizovány na vybraných lokalitách jednotlivých chmelařských oblastí ČR. Z dosažených výsledků je patrná vyšší náchylnost hybridních odrůd k infekci peronosporou chmelovou. K poškození však došlo i u tradičního žateckého poloraného červeňáku, podíl poškozených hlávek byl však poloviční oproti hybridním odrůdám. Největší vliv na poškození hlávek měly povětrnostní podmínky v průběhu měsíce června, července a srpna.

V současné době existuje poměrně vysoké zatížení životního prostředí ekologicky nepříznivými látkami, používanými především proti živočišným škůdcům. Zásahy proti peronospoře chmelové pak zatěžují přírodu vyšším obsahem mědi. Je to způsobeno mimo jiné i tím, že v ochraně chmele je nutné oproti jiným speciálním kulturám používat vysoké dávky postřikové tekutiny na 1 ha a ošetření celého profilu chmelových rostlin má za následek i při nízkých rychlostech větru úlet aplikovaného postřiku do okolí chmelnice.

Realizací metodických pokynů pro používání fungicidů, stanovením optimálního termínu jejich aplikace a nižším objemem postřikové kapaliny se minimalizuje zátěž životního prostředí ve chmelařských oblastech. Dodržováním těchto pokynů se předchází nebezpečí poškození chmelových hlávek peronosporou chmelovou a vzniku problémů se zvýšeným obsahem reziduí ve chmelových hlávkách, čímž se zlepšuje obchodovatelnost českého chmele a tím i jeho konkurenceschopnost na světovém trhu.

Předložená metodika signalizace ošetření peronospory chmelové na základě krátkodobé prognózy této choroby pro hybridní odrůdy vychází, tak jako původní metodika pro Žatecký poloraný červeňák (ŽPČ), z vývoje počasí a výpočtu tzv. indexu peronosporového počasí a biologického hodnocení výskytu choroby na chmelu. **Úprava metodiky pro potřebu nových odrůd spočívá především ve stanovení odlišných indexů peronosporového počasí pro jednotlivé postřiky chmele.**

Metodika byla realizována v rámci řešení projektu NAZV MZe ČR QD 1179 „Komplexní integrovaná ochrana chmele proti škodlivým organismům“, konkrétně v rámci řešení etapy „Stanovení náchylnosti jednotlivých odrůd chmele k padlí chmelovému a peronospoře chmelové.“

II. Vlastní popis metodiky

1. Zpracování podkladů návrhu pro prognózu peronospory chmelové u hybridních odrůd

Po úspěšném vyřešení krátkodobé prognózy peronospory chmelové zahrnující všechny chmelnice osázené ŽPČ v českých chmelařských oblastech bylo potřebné vypracovat návrh metodiky prognózy peronospory chmelové, která by umožňovala předvídat potřebu ochranných zásahů u hybridních odrůd. O výskytu a škodlivosti peronospory chmelové rozhoduje průběh počasí a to zvláště množství srážek.

Sledování bylo prováděno na účelovém hospodářství Chmelařského institutu ve Stekníku (je zde vysázen celý sortiment sledovaných odrůd chmele). Na vybraných chmelnicích s jednotlivými odrůdami chmele bylo prováděno hodnocení výskytu sekundární infekce a napadení peronosporou chmelovou. Na každé chmelnici bylo vybráno 24 dvojic rév, u kterých byl hodnocen jak výskyt klasovitých výhonů (pazochů), tak i výskyt peronosporových skvrn na listech do výše 2,50 m.

2. Porovnání dosažených výsledků řešení s plánovanými cíli

Řešená problematika ochrany hybridních odrůd chmele proti peronospoře chmelové odpovídá současným potřebám našeho chmelařství. Přínosem pro zlepšení ochrany chmele proti této chorobě je vypracování metody její krátkodobé prognózy pro chmelnice osázené hybridními odrůdami. Tyto chmelnice (10,9% celkové sklizňové plochy) byly až dosud z celkové plochy, na nichž je ochrana proti peronospoře řízena podle prognózy, vyloučeny. Umožňuje na nich snížit počet ochranných zásahů o 15-35% proti dosavadnímu způsobu. V současné době je již možné signalizovat ochranné zásahy proti peronospoře na všech chmelnicích žatecké a úštěcké oblasti. Podrobný výzkum kurativní účinnosti systemických fungicidů prokázal jejich přednosti a možnosti využití z hlediska řízení ochrany chmele podle krátkodobé prognózy a také s ohledem na nežádoucí rezidua v hlávkách.

3. Krátkodobá prognóza a signalizace peronospory chmelové

Od roku 1982 byla metoda krátkodobé prognózy peronospory chmelové využívána k signalizaci ochranných zásahů proti této chorobě v žatecké a úštěcké oblasti mimo chmelnice ve vlhkých polohách s pravidelným výskytem a škodlivostí peronospory. V roce 1984 byla tato metoda upravena i pro podmínky tršické chmelařské oblasti.

Při řešení problému prognózy peronospory chmelové jsme se zaměřili na vypracování vhodné, modifikované metody, umožňující rychle a přesně stanovit na základě měření meteorologických dat nebezpečí peronospory u hybridních odrůd. Moderní ochrana chmele bere také v úvahu vzájemné vztahy mezi prostředím, rostlinami, užitečnými a škodlivými organismy v porostech chmele. Ochrana chmele proti peronospoře chmelové je založena na řízení zásahů podle prognózy a signalizace ošetření

proti této chorobě. Snížením počtu ošetření a použitím vhodných fungicidů zatěžujeme méně půdu a přírodu těžkými kovy a rezidui jednotlivých přípravků. V neposlední řadě se sníží také náklady na ochranu chmele.

Upravená metoda byla ověřována od roku 2005 v předních chmelařských podnicích s odlišnými půdními a klimatickými podmínkami. Na základě získaných zkušeností byla tato zpřesněna a předána k praktickému využití.

4. Vliv základních meteorologických faktorů na peronosporu chmelovou

Výskyt a šíření peronospory je ve velmi úzkém vztahu s průběhem počasí, a to zvláště s teplotou, relativní vlhkostí vzduchu a srážkami. Teplota se uplatňuje při infekci hostitelské rostliny a ovlivňuje délku i průběh inkubační doby. Infekce chmele peronosporou se může uskutečnit při teplotách 1 – 29 °C, avšak při 1 – 3 °C dochází pouze k vegetativnímu růstu mycelia houby. Nejkratší inkubační doba peronospory (3 dny) je při teplotách 21 – 25 °C. V rozmezí teplot 15 – 21 °C činí 4 dny. Inkubační doba při teplotách nižších nebo vyšších se prodlužuje a při 5 °C činí 23 dny, zatímco při 29 °C trvá 11 dnů. Extrémně nízké nebo vysoké teploty však nesnižují schopnost zoosporangii vyvolat další infekci. Optimální teplota pro uvolňování zoospor ze zoosporangii je 19 – 25 °C. Maximální teplota, při níž se zoospory ještě uvolňují, je 27 °C, minimální 1 °C.

Relativní vlhkost vzduchu značně ovlivňuje tvorbu plodonošů a zoosporangii peronospory chmelové. Nejpriznivější vliv má vlhkost nad 90 %, avšak i při 40 % se mohou při optimální teplotě ještě ojediněle vytvořit zoosporangia. Relativní vlhkost vzduchu během sporulace ovlivňuje i průběh uvolňování zoospor ve vodní suspenzi. Největší počet zoosporangii (96 %) schopných uvolnit zoospory vzniká při vlhkosti nad 90 %. S klesající vlhkostí se snižuje také počet zoosporangii, schopných uvolnit zoospory. Při 60 % vlhkosti se tvoří již jen ojediněle skupiny plodonošů se zoosporangii, z nichž pouze třetina je schopna uvolnit zoospory. Při 40 % relativní vlhkosti vzduchu klesá tento počet až na 9 %. Při relativní vlhkosti vzduchu nad 90 % si zoosporangia i zoospory udržují nejdéle životnost.

U srážek se vedle množství uplatňuje i jejich frekvence, tj. počet srážkových dnů za určité období. Výskyt peronospory je charakterizován většinou vyšším počtem srážkových dnů během celé vegetace. Pro šíření peronospory je významnější frekvence denních srážek ve výši 15 mm a více, zejména v květnu až červenci. V letech bez peronospory je i nižší počet dnů se srážkami do 15 mm. Rozbor průběhu počasí dlouholeté pozorovací řady ukazuje, že léta bez peronospory se vyznačují podnormálními srážkami, vyššími teplotami a podnormální relativní vlhkostí. Naproti tomu léta s peronosporou se vyznačují silně nadnormálními srážkami, vyšší relativní vlhkostí a nižší teplotou.

4.1. Škodlivost a bionomie peronospory chmelové

V ČR byla poprvé zjištěna tato mykóza na chmelu v roce 1925. Peronospora je nejnebezpečnější choroba chmele. Z hospodářského hlediska způsobuje u chmele

poměrně velké ztráty na jakosti i množství chmele. Peronospora chmelová parazituje výhradně na chmelu, u něhož může napadnout všechny podzemní i nadzemní orgány. Zimní výtrusy se tvoří v napadených pletivech v létě a na podzim v předchozím roce. Do půdy se dostávají s rostlinnými zbytky, z nichž se během podzimu a v zimě při rozkladu organické hmoty uvolňují a v některých letech (vlhčí jaro) mohou infikovat mladé výhony při jejich prorůstání půdou. V napadených výhonech se peronospora rozrůstá a její podhoubí vniká do listů. Po proniknutí do rostliny se jednotlivá vlákna (hyfy) rozrůstají a vytvářejí mycelium.

První příznaky napadení peronosporou se tedy v některých letech (vlhčí jaro) mohou objevit již na mladých výhonech chmele, jejichž listy dostávají žlutozelenou barvu, nemocné listy jsou zakrslé a zkrácením internodií dochází k nahloučení listů. Svým vzhledem připomínají klas proto jim říkáme „klasovité výhony chmele“. Na spodní straně listů těchto klasovitých výhonů se vytváří hustý šedofialový povlak složený z plodonošů a letních výtrusnic. Klasovité výhony se tvoří na jaře po infekci zimními výtrusy a jsou hlavním zdrojem pro další šíření peronospory na listech. V létě se tvoří výjimečně.

Během vegetace se peronospora chmelová šíří hlavně letními výtrusy (zoosporangiemi), které vznikají nepohlavní cestou na spodní straně listů. K infekci je zapotřebí kromě zralých letních výtrusnic přítomnosti vody na listech a vhodné teploty. Dostanou-li se vyzrálá zoosporangia do vodního prostředí, uvolňují výtrusy (zoospory), které nejprve víří. Po krátké době se uklidňují a začínají klíčit. Klíčící vlákénka se snaží prorůst do průduchů listů a tak infikovat rostlinu. Nákaza je usnadněna tím, že na spodní straně listů je velký počet průduchů. Na líci listů dochází k infekci méně často. Čím déle trvá ovlhnutí listů, tím větší je pravděpodobnost, že dojde k infekci. Nejvhodnější podmínky k infekci bývají v noci a zrána. V průběhu vegetace dochází k infekci nejen listů, ale i květu a hlávek chmele.

Parazitická houba se může rozmnožovat pohlavním i nepohlavním způsobem. Tyto změny v životním cyklu jí umožňují přetrvat nepříznivé podmínky prostředí a naopak při optimálních podmínkách se může velmi rychle rozšířit.

Pohlavní způsob rozmnožování probíhá výhradně uvnitř pletiv rostlin. Oospory (zimní nebo trvalé výtrusy) vzniklé splynutím dvou pohlavně odlišných hyf se mohou tvořit během celé vegetace v silně napadených listech, hlávkách a ostatních částech chmele. Jsou značně odolné proti nízkým teplotám a proti vyschnutí mají na povrchu silnou blánu. Infekční schopnost si zachovávají po dobu 2 let. Do půdy se dostávají s rostlinnými zbytky a na jaře mohou infikovat rašící výhony.

Nepohlavní způsob rozmnožování probíhá v létě během vegetace. V napadených pletivech listů chmele prorůstá mycelium intercelulárními prostory a vysílá do buněk rozvětvená haustoria. Z podhoubí vyrůstají přes průduchy nosné hyfy – sporangiofory (plodonoše), které se dále parožnatě větví. Na větvích posledního řádu se vytvářejí zoosporangia (letní spory) citrónovitého tvaru. Vyzrálé spory se velmi snadno oddělují od plodonošů a jsou větrem zanášena na velké vzdálenosti. Dostanou-li se do vodního prostředí, uvolní vířivé výtrusy (v jednom zoosporangiu bývá 3 - 7 vířivých výtrusů). Po několika hodinách začínají ve vodní kapce klíčit. Dalším činitelem, který ovlivňuje tvorbu zoosporangií a jejich životnost je relativní vzdušná vlhkost. Husté souvislé

povlaky s plodonoši s maximálním množstvím zoosporangií schopných vyvolat infekci se tvoří při vyšší relativní vlhkosti. S poklesem vlhkosti je povlak řidší a snižuje se také počet zoosporangií.

5. Popis metody krátkodobé prognózy peronosporý chmelové

Modifikovaná metoda krátkodobé prognózy peronosporý chmelové pro hybridní odrůdy je založena na výpočtu tzv. indexu peronosporového počasí a na biologickém hodnocení výskytu choroby na chmelu. Základem signalizace potřeby ošetření chmele jsou přesně stanovené termíny šesti postřiků.

Pro výskyt a šíření peronosporý mají z meteorologických faktorů, jak bylo uvedeno výše, největší význam teplota, srážky a relativní vlhkost vzduchu. Tyto prvky tvoří zjednodušený model klimatu chmelnice. Z naměřených hodnot průměrné denní teploty, průměrné denní relativní vzdušné vlhkosti a denního množství srážek se vypočítá „malý“ index peronosporového počasí, a to pro dny se srážkami:

$$i = 100 + 10 (t - 15) + 2 (R - 60) + r,$$

pro dny bez srážek:
$$i = \frac{100 + 10 (t - 15) + 2 (R - 60)}{S}$$

i = „malý“ index peronosporového počasí,

t = průměrná denní teplota v °C

R = průměrná denní relativní vlhkost vzduchu v %

r = denní úhrn srážek zaokrouhlený na celé mm,

S = počet dní bez srážek (délka suché periody).

Hodnoty malého indexu (i) peronosporového počasí zaokrouhlujeme na celé jednotky a po pěti dnech je sčítáme. Jejich pětidenní součet, tzv. „velký“ index (I), představuje k určitému datu souhrn počasí za uplynulých pět dnů. Při vlastním výpočtu indexu (i) věnujeme pozornost suchým periodám. Následuje-li po vlhké periodě jeden den bez srážek, píšeme do jmenovatele vzorce 1, při dvou dnech 2, atd. Je-li suchá perioda 10 dní, hodnota „malého“ indexu klesne na desetinu. Jeden den bez srážek po vlhké periodě tedy nezmenšuje intenzitu „peronosporového počasí“, a proto se jeho hodnota nemění. Množství srážek zaokrouhlujeme na celé mm. Následují-li po vlhké periodě neměřitelné srážky ($>0,1$ mm), počítáme je ještě jako srážkový den. Přerušil-li však takový den suchou periodu nebo navazuje-li přímo na suchou periodu, řadíme jej ke dnům bez srážek. Hodnoty indexu peronosporového počasí počítáme od 15. 5. do 31. 8. Hodnoty „velkého“ indexu můžeme pro větší přehlednost vyjádřit i graficky.

Na ose x jsou uvedeny jednotlivé dny a na osu y nanášíme hodnoty indexu I . Spojením jednotlivých bodů vzniká křivka, představující celkový trend počasí ve sle-

dovaném období. Pro lepší názornost uvádíme v příloze grafické vyjádření vývoje infekčního tlaku peronospory chmelové v roce 2008.

Nedílnou součástí prognózy peronospory chmelové je kromě meteorologických údajů také hodnocení biologické. V 15 ti denních intervalech od 1. 6. do 15. 8. zjišťujeme na révových listech ve výši 0,5 – 1,5m počet skvrn s životnými zoosporangii peronospory (skvrny s čerstvým povlakem parazita). Hodnocení se provádí na jednom nebo více pozorovacích bodech v obvodu meteorologické stanice. Na pěti místech chmelnice po celé délce nebo úhlopříčce vybrané chmelnice, popř. celého bloku chmelnic hodnotíme výskyt peronospory na skupině deseti rostlin za sebou. U každé rostliny zjišťujeme peronosporu na dvou listech. **Kritické číslo je 100 a více skvrn na 100 listech. V období květu sledujeme jeho napadení. Jakýkoliv výskyt peronospory na květu pokládáme za nebezpečný.** V době hlávkování se kromě toho hodnotí zdravotní stav 500 hlávek na rostlinách ve výši 4m a vyjádří se v procentech hlávek poškozených peronosporou. **Jakýkoliv výskyt peronospory v hlávkách chmele pokládáme za nebezpečný.**

Pro řízení ochranných zásahů vychází prognóza ze stanovených termínů šesti postřiků:

1. postřik v době od 6.6. do 15.6.,
2. postřik v době od 21.6. do 30.6.,
3. postřik v době od 6.7. do 15.7.,
4. postřik v době od 21.7. do 30.7.,
5. postřik v době od , 6.8. do 15.8.,
6. postřik v době od 20.8. do 25.8.

Při posuzování nutnosti jednotlivých ochranných zásahů vycházíme z výsledků meteorologických a biologických hodnocení v době před jednotlivými postřiky. Ošetření chmele proti peronospoře ve stanovených termínech je třeba provést tehdy, jestliže jsou splněny tyto podmínky:

1. postřik - v době od 20. 5. do 3. 6. je-li hodnota I větší než 420 po dobu nejméně 11 dnů nebo je-li na 100 listech 100 a více skvrn.
2. postřik - v době od 4. 6. do 18. 6. je-li hodnota I větší než 420 po dobu nejméně 11 dnů nebo je-li na 100 listech 100 a více skvrn.
3. postřik - v době od 19. 6. do 3. 7. je-li hodnota I větší než 420 po dobu nejméně 11 dnů nebo je-li na 100 listech 100 a více skvrn, popř. jakékoliv napadení květu.
4. postřik - v době od 4. 7. do 18. 7. je-li hodnota I větší než 420 po dobu nejméně 11 dnů nebo je-li na 100 listech 100 a více skvrn, popř. jakékoliv napadení květu nebo jakýkoliv výskyt peronospory v hlávkách.
5. postřik - v době od 19. 7. do 2. 8. je-li hodnota I větší než 420 po dobu nejméně 11 dnů nebo je-li na 100 listech 100 a více skvrn, popř. jakékoliv napadení květu nebo jakýkoliv výskyt peronospory v hlávkách.

6. postřik - v době od 3. 8. do 17. 8. je-li hodnota I větší než 420 po dobu nejméně 11 dnů nebo je-li jakýkoliv výskyt peronospor v hlávkách.

Pokud uvedené podmínky nejsou splněny, je možno od ošetření upustit. Zvláště nebezpečné jsou období, kdy jsou splněny obě podmínky, tj. "velký" index peronosporového počasí je větší než 420, počet skvrn na listech je nad kritické číslo nebo je zjištěno jakékoli napadení květu a hlávek.

Kvůli nebezpečí peronospory pokládáme za nutné, aby plánované poslední ošetření bylo bez ohledu na výši indexu a výskyt choroby každým rokem preventivně provedeno. Toto ošetření **před sklizní** je nutné, protože citlivost fruktifikačních orgánů našeho chmele na infekci peronosporou je větší než citlivost orgánů vegetativních. V případě napadení hlávek dochází k bezprostředním ztrátám na výši a jakosti chmele.

Modifikovaná metoda krátkodobé prognózy peronospory chmelové vychází ze současné metody používané pro signalizaci u ŽPČ. Vyjadřuje intenzitu peronosporového počasí jediným číslem, tzv. indexem peronosporového počasí, které je výsledkem rozboru nejdůležitějších meteorologických prvků. Podkladem jsou údaje z denních měření meteorologické stanice. Podle počtu skvrn peronospory na listech, květu a hlávkách a podle výše indexu (I) lze poměrně snadno stanovit potřebu ochranných zásahů ve vymezených termínech. Metoda stanoví období, kdy není nebezpečí pro vznik a šíření choroby a kdy je tedy možné od některého z plánovaných postřiků upustit.

6. Ochrana chmele proti peronospoře chmelové.

Účinná ochrana chmele proti peronospoře chmelové je založena na postřicích prováděných v pravidelných intervalech od začátku června až do období před sklizní. Kromě toho ovlivňuje zdravotní stav chmele také řada agrotechnických opatření.

Šíření peronospory ve chmelnicích lze předcházet **nepřímo** včasným zaváděním vhodného počtu výhonů na vodiče. Během vegetace je třeba udržovat chmelnice čisté, bez plevelů, které v přízemních vrstvách udržují vlhké prostředí. Správnou a všestrannou výživou zabezpečujeme rostlinám dobrý růst a vývoj. Důležitým opatřením je i včasný podzimní úklid chmelnic.

Základem úspěšné ochrany chmele před peronosporou je **přímá ochrana** chemickými přípravky, která vychází z dlouholetých zkušeností, že účinnost boje proti této chorobě závisí na volbě vhodného fungicidu, správné technice jeho aplikace a optimálním termínu ochranného zásahu.

7. Fungicidy, počáteční podmínky pro vznik peronospory chmelové a účinnost ochrany proti této mykóze.

Ošetření rostlin fungicidy, má-li být úspěšné, musí předcházet infekci (preventivní ošetření). Vzhledem k vyšší citlivosti hybridních odrůd v jarním období k peronospoře chmelové jsou správně načasované a kvalitně provedené aplikace základem úspěšného

boje proti této chorobě. V ochraně proti peronospoře chmelové používáme jen doporučené a registrované fungicidy, jejichž seznam je uveden v **Tab č.1**.

Peronospora přezimuje ve formě silnostěnných zimních spor (oospor). V našich podmínkách jsou tedy zdrojem infekce mladých výhonů na jaře především zimní výtrusy (oospory) a jen výjimečně přezimující mycelium ve vytrvalých podzemních orgánech rostlin. Tato skutečnost má vliv i na intenzitu tzv. **primární infekce na jaře**. Za předpokladu příznivého počasí pro uvolňování oospor z rozkládajících se posklizňových zbytků pletiv a chladného počasí v zimním období, které je nutné pro samotné vyklíčení oospór, nastane silná škodlivost peronospory v jarním období. Z tohoto důvodu je nezbytné v tomto období provést alespoň jedno preventivní ošetření systémovým fungicidem. Pro tento účel je ze stávajícího spektra registrovaných fungicidů nevhodnější **Aliette 80 WP** (fosetyl-Al). Vzhledem k možné fyto toxicitě u mladých hybridních rostlin neaplikujeme **Aliette 80 WP** při teplotách vyšších než 20°C a nemícháme jej s jinými přípravky, stimulatory růstu, či listovými hnojivy. V případě optimálních podmínek pro šíření patogena a vysokému výskytu klasovitých výhonů (**více než 5 „klasáků“ na 100 rostlin**) je nutné provést v jarním období (**BBA 15 – BBA 28**) i druhé ošetření **Aliettem 80 WP**. Tato zásada platí všeobecně, bez ohledu na abiotické podmínky, v případě pěstování odrůd **Harmonie** a **Agnus**, které jsou jednoznačně z hybridních odrůd chmele v této fázi růstu nejcitlivější. Citlivá k peronospoře je rovněž německá hybridní odrůda **Magnum**.

Od **BBA 31** (začátek června) již ošetřujeme chmel na základě signalizace podle krátkodobé prognózy peronospory chmelové. Vycházíme přitom ze šesti plánovaných postřiků a zásad uvedených v příloze v **Tab č. 2**. Při dávkách aplikační kapaliny nad 2000 l/ha je doporučeno u příslušného přípravku použít nižší koncentraci z rozmezí uvedeného v příloze v **Tab č 2**. V případě slabého infekčního tlaku lze u příslušného přípravku použít nižší koncentraci z rozmezí uvedeného v dané tabulce. Objem použité aplikační tekutiny se řídí především habitem rostlin chmele, kdy se vzrůstajícím množstvím nadzemní hmoty rostlin se zvyšuje i objem aplikované postřikové jichy na jednotku plochy.

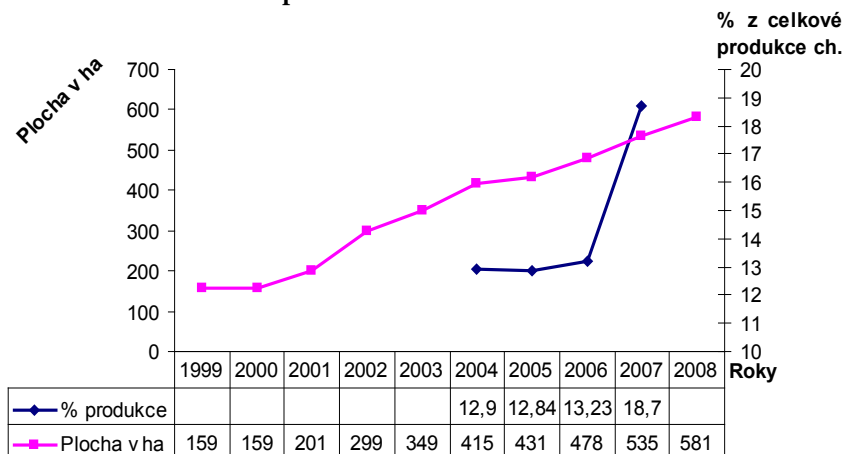
Vzhledem k citlivosti fruktifikačních orgánů našich odrůd chmele doporučujeme v období před počátkem jejich tvorby (**BBA 61**) aplikaci systémových fungicidů: **Ortiva**, **Ridomil Gold plus 42,5 WP** a **Aliette Bordeaux** dle zásad uvedených v příloze v **Tab č 1**.

Vzhledem k delší vegetační době hybridních odrůd chmele ve srovnání s ŽPČ je nezbytné, pokud budou splněny podmínky krátkodobé prognózy peronospory chmelové, provést ke konci vegetace šesté ošetření. Pro tento účel a pro ošetření v době tvorby fruktifikačních orgánů (**BBA 65-75**) se doporučuje použít některý z následujících registrovaných měďnatých fungicidů: **Cuprocaffaro**, **Cuproxat SC**, **Curenox 50**, **Funguran-OH 50 WP**, **Champion 50 WP**, **Kocide 2000**, **Kuprikol 50**, **Kuprikol 250 SC** v aplikačních koncentracích a dle zásad uvedených v příloze v **Tab č. 2**. Vždy však musíme vycházet z přípravků uvedených v Seznamu registrovaných přípravků a evidovaných prostředků na ochranu rostlin platném v daném roce a z doporučení uvedeném v Metodice ochrany chmele pro daný rok.

III. Srovnání „novosti“ postupů

V posledních letech se v ČR mění odrůdová skladba pěstovaných chmelů. České hybridní odrůdy se od roku 1994 začínají uplatňovat v českém chmelařství ve stále širším měřítku. Jedná se o odrůdy **Bor** a **Sládek** (registrované v roce 1994), **Premiant** (registrován v roce 1996), **Agnus** (registrován v roce 2001), **Harmonie** (registrována v roce 2004). Jako poslední byla v roce 2007 registrována odrůda byl **Rubín**. Nárůst ploch těchto hybridních odrůd je uveden v následujícím v **Grafu č. 1** :

Graf č. 1 : Přehled vývoje ploch hybridních odrůd chmele a jejich procento z celkové produkce



Procentické zastoupení těchto odrůd je téměř 11 % z celkové sklizňové plochy chmele, avšak co se týče výnosu chmelových hlávek zaujímají téměř pětinu produkce. Tato změna s sebou však přináší i některé negativní znaky.

Náchylnost k houbovým chorobám u sortimentu nastupujících odrůd chmele, byla zaznamenána ve všech chmelařských oblastech ČR. Neřešení této problematiky může značně oslabit konkurenceschopnost této komodity v rámci nekompromisního světového trhu s chmelem.

Zvýšená citlivost k peronospoře chmelové vyžaduje vyšší počet ošetření v průběhu vegetace počínaje již atypicky časnou aplikací fungicidních přípravků v jarním období, což zvyšuje náklady a snižuje rentabilitu jeho pěstování. Její nebezpečí stoupá s postupem vegetace a je zvláště evidentní v době tvorby fruktifikačních orgánů chmele. Stanovení optimálního termínu ošetření v této kritické době za povětrnostních podmínek

vhodných pro optimální vývoj choroby při použití fungicidů se zřetelem na požadavky exportu je hlavním úkolem modifikované krátkodobé prognózy peronosporu chmelové.

Je nutno varovat před hodnocením rizika peronosporu čistě „podle citu“. Takováto předpověď je zpravidla nejistá. Naproti tomu, nepřiměřené množství postřiků v letech pro peronosporu nepříznivých s sebou pak přináší negativní dopad ve formě vyšších nákladů a zvýšení zátěže životního prostředí.

Naopak, využití signalizace ošetření pomocí krátkodobé prognózy peronosporu chmelové znamená pro pěstitele zvýšení spolehlivosti ochrany hybridních odrůd proti peronospoře, díky přesnějším informacím a také možnost pružněji reagovat na stávající situaci ve vývoji choroby.

IV. Popis uplatnění metodiky

Metodika ochrany hybridních odrůd chmele proti peronospoře chmelové (*Peronosplasmopara humuli Miy et Tak.*) poskytuje informace o doporučených strategiích ochrany chmele proti této chorobě, které byly zpracovány na základě dosažených výsledků získaných v polních komparačních pokusech. Realizací metodiky krátkodobé prognózy peronosporu chmelové pro hybridní odrůdy se minimalizuje zátěž životního prostředí ve chmelařských oblastech, rovněž jako riziko vzniku rezistence. Dodržováním metodických pokynů se předchází nebezpečí vzniku problémů se zvýšeným obsahem reziduí ve chmelových hlávkách, čímž se zlepšuje zobchodovatelnost českého chmele a tím i jeho konkurenceschopnost na světovém trhu.

Poznání biologie, způsobu šíření a škodlivosti hospodářsky nejvýznamnější choroby chmele je spolu s řízením zásahů podle zásad krátkodobé prognózy prvním předpokladem pro účinné ochranné zásahy proti této mykóze. Pěstitel rovněž potřebuje znát příznaky napadení porostu škodlivými organismy, aby mohl včas o ochranném zásahu rozhodnout.

Jako informační servis pro pěstitele o aktuálních informacích a výskytu hospodářsky významných škodlivých organismů a poruch rostlin na území ČR spolu se stručnými popisy škodlivých organismů a aktuální strategie ochrany proti nim slouží www.srs.cz. Během vegetace pak budou informace o současném stavu vývoje peronosporu, jejím rozšíření a signalizaci předávány e-mailem prostřednictvím Svazu pěstitelů chmele ČR. Potřebné informace budou dostupné také na adrese Chmelařského institutu v Žatci www.chizatec.cz.

V. Seznam použité související literatury

Beránek, F., Rígr, A., 1997: Hop breeding for resistance to downy mildew (*Pseudoperonospora humuli*) by artificial infections. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Žatec, Czech Republic: 55-60.

Blatný, C., Osvald, V., 1950: Jen zdravý a jakostní chmel. Brázda, Praha: 368 s.

Coley-Smith, J.R., 1964: Persistence and indetification of downy mildew *Pseudoperonospora humuli* (Miy.et Tak.) Wilson in hop rootstocks. Ann. Appl. Biol., 55: 129-132.

Coley-Smith, J.R., 1965: Infection of hop rootstocks by downy mildew *Pseudoperonospora humuli* (Miy. et Tak.) Wilson and its control by early season dusts. Ann. Appl. Biol., 56: 381-388.

Coley-Smith, J.R., 1966: Early-season control of hop downy mildes (*Pseudoperonospora humuli* (Miy. et Tak.) Wilson with streptomycin and protectant fungicides in severely infected plantings. Ann. Appl. Biol., 57: 183-191.

Doubková, J., 2008: Ochrana chmele technologií společnosti Syngenta Czech s.r.o. Chmelařství, 81: 37.

Engelhard, B.A., Lutz, A., Mayer, M., 1997: Die Harmonisierung in der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln als Voraussetzung für den internationalen Hopfenhandel. In Proc. Scient Comm. I.H.G.C., Žatec, Czech Republic: 5-10.

Engelhard, B., Schwarz, J., Weihrauch, F., 2007: Standard ranges of the application of pesticides on hops – a proposal for the EPPO guide lines: In Proc. Scient Comm. I.H.G.C., Tettng, Germany: 110-113.

Havlíček, M., 2005: Jistě a spolehlivě proti peronospoře. Chmelařství, 78: 53-54.

Havlíček, M., 2006: Využití fosetylu Al proti peronospoře chmelové. Chmelařství, 79: 57-58.

Havlíček, M, 2007: Aliette Bordeaux v novém balení. Chmelařství, 80: 37-38.

Horák, A., 2002: Ridomil Gold Plus 42,5 WP – pokrok v ochraně proti plísní chmelové. Chmelařství, 74: 45-46.

Kac, M., Kralj, D., Dolinar, M., Žolnir, M., 1997: Introduction of new methods in hop breeding – Looking for accessions resistant to downy mildew (*Pseudoperonospora humuli* Miyabe et Takah) and aphids (*Phorodon humuli* Schrank). In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Žatec, Czech Republic: 83-86.

Kremheller, H.Th., 1978: Neue Wege in der Bekämpfung der Hopfenperonospora. Hopfen-Rundschau, 29: 211-212.

Kremheller, H.Th., 1979: Untersuchungen zur Epidemiologie und Prognose des Falsches Mehлтаues in Hopfen. Dissertation, Technische Iniversität, München, Deutschland.

Kremheller, H. Th., 1980: Gezielte Bekämpfung der Hopfenperonospora mit systemischen und Kontakt-Fungiziden. Bodenkultur u. Pflbau., Sondernummer 1: 43-47.

Kremheller, H.Th., 1981: Gezielte Bekämpfung der Hopfenperonospora (*Pseudoperonospora humuli*) auf Grund von Befallsprognosen. In IOBC WPRS Bull., IV/3, Liblice, Czechoslovakia: 107-109.

Kubeček, F., 2007: Nové možnosti ochrany chmele přípravky společnosti Syngenta. Chmelařství, 80: 44-47.

- Nelson, M.E., 2007:** Report on the activities of the US hop research council. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Tettang, Germany: 121-122.
- Neve, R.A., 1991:** Hops. Chapman and Hall, London: 266 pp.
- Pejml, K., Petrlík, Z., 1962:** Působení některých meteorologických činitelů na vznik a šíření peronospory chmelové. Chmelařství 35: 189-190.
- Pejml, K., Petrlík, Z., Štys, Z., 1978:** Krátkodobá prognóza peronospory chmelové (*Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak.). Sbor. ÚVTIZ – Ochr. Rostl., 14 (LI): 41-46.
- Petrlík, Z., 1981:** K letošní ochraně chmele před peronosporou. Chmelařství 54: 43-44.
- Petrlík, Z., Štys, Z., 1984:** Die Wirksamkeit der systemischen Fungizide gegen die Peronospora und deren Ausnutzung im gezielten Hopfenschutz. In IOBC WPRS Bull., VII/6, Freising, Deutschland: 62-68.
- Petrlík, Z., Štys, Z., 1984:** Zásady a praktické uplatnění usměrněné ochrany chmele proti peronospoře. Chmelařství, 57: 88-89.
- Petrlík, Z., Gesner, M., Veselý, F., Vostřel, J., Štys, Z., 1989:** Komplexní řešení usměrněné ochrany chmele. Závěrečná zpráva VÚCH Žatec: 54 s.
- Royle, D.J., Thomas, G.G., 1971:** The influence of stomatal opening on the infection of hop leaves by *Pseudoperonospora humuli*. Physiol. Pl. Path., 1: 329-343.
- Royle, D.J., Thomas, D., 1972:** Analysis of relationships between weather factors and concentrations airborne of *Pseudoperonospora humuli*. Trans. Br. Mycol. Soc. 58: 79-89.
- Royle, D.J., Thomas, G.G., 1973:** Factors affecting zoospore responses towards stomata in hop downy mildew (*Pseudoperonospora humuli*) including some comparisons with grapevine downy mildew (*Plasmopara viticola*). In Physiol. Pl. Path., 3: 405-417.
- Royle, D.J., Shaw, M.W., 1988:** The costs and benefits of disease forecasting in farming practice. In Control of Plant Diseases: costs and benefits (eds B.C. Clifford and E. Lester), Blackwell, Oxford: 231-246.
- Rybáček, V. a kol., 1980:** Chmelařství, SZN Praha: 426 s.
- Solarska, E., Strusczyk, H., Pospieszny, H., 1999:** Some aspects of chitosan applications for reduction of *Pseudoperonospora humuli* on hops. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Pulawy, Poland: 96-98.
- Schwinn, F.J., Staub, U., Urech, P.A., 1977:** Die Bekämpfung Falscher Mehltau-Krankheiten mit einem neuen Wirkstoff aus der Gruppe der Acylalanine. Mitt. Biol. Bund.Anst. Ld u Forstw., Berlin, Heft 178: 145-146.
- Stevens, C.C., Mercer, R.T., Chaladon, A., 1981:** The control of certain phycomycetes diseases of strawberries, apples, vines and hops with application of fosetyl-aluminium. British Crop Protect. Conf. Pests and Diseases, Brighton, England.
- Vostřel, J., 1999:** Hop protection against pests and diseases in Czech Republic. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Pulawy, Poland: 120-122.
- Vostřel, J., 2002:** Zásady ochrany chmele proti škodlivým organismům v roce 2002. Chmelařství, 75: 37-44.
- Vostřel, J., 2003:** Ochrana chmele proti hospodářsky nejvýznamnějším chorobám a škůdcům. Agro magazín, 12: 22-25.

- Vostřel, J., 2006:** Metodická doporučení v ochraně chmele proti škodlivým organismům v roce 2006. Chmelařství, 79: 45-54.
- Vostřel, J., 2007:** Ochrana chmele proti škodlivým organismům v roce 2007 a metodická doporučení pro letošní rok. Chmelařství, 80: 38-44.
- Vostřel, J., 2007:** Ochrana chmele proti chorobám a škůdcům v roce 2007. Chmelařství, 80: 129-132.
- Vostřel, J., Filkuka, I., 2008:** Hop Protection against Pests and Diseases in Central Europe in 2020. In Proc. of International Hop Symposium, Wolnzach, Germany: 63-67.
- Vostřel, J., 2008:** Výskyt a ochrana chmele proti škodlivým organismům v ČR roce 2008. Chmelařství: v tisku.

VI. Seznam publikací, které předcházely metodice

- Petrlík, Z., Štys, Z., 1984:** Ochrana chmele proti peronospoře chmelové podle krátkodobé prognózy. Metodika pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe Praha: ÚVTIZ 1984
- Petrlík, Z. a kol., 1985:** Usměrněná ochrana chmele. Metodika pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe Praha: ÚVTIZ 1985
- Vostřel, J. a kol., 2005:** Komplexní integrovaná ochrana chmele proti škodlivým organismům. Závěrečná zpráva projektu QD 1179. Žatec Chmelařský institut.
- VII. Abstrakt:**

Metodika ochrany hybridních odrůd chmele proti peronospoře chmelové (*Peronosplasmopara humuli Miy et Tak., Wils.*) poskytuje informace o doporučené strategii ochrany chmele proti nejnebezpečnější houbové chorobě v našich podmínkách. Tato publikace vznikla na základě poznatků z pokusů Chmelařského institutu v Žatci.

Hlavní úkol řešené problematiky spočíval ve stanovení krátkodobé prognózy peronospor chmelové pro hybridní odrůdy. Jelikož hybridní odrůdy chmele jsou všeobecně citlivější k infekci peronosporou chmelovou, není možné použít stejnou prognózu jako pro ŽPČ. Z tohoto důvodu bylo nutné vytvořit novou strategii, která by vyhovovala i pro tyto odrůdy, jejichž podíl v druhové skladbě má vzrůstající charakter.

Vytvořená prognóza, která umožňuje do jisté míry předpovídat nutnost ochranných zásahů proti peronospoře, vychází především z rozložení srážek a průběhu povětrnostních podmínek, které jsou důležitými abiotickými faktory, čímž rozhodují o vzniku a rozvoji infekce chmelových rostlin.

Díky používání prognózy je možné v případě nulového nebo nízkého infekčního tlaku vynechat některé ošetření, přičemž dochází ke snížení ekologické zátěže krajiny. Předkládaná metodika tak odpovídá současným trendům na ochranu životního prostředí, které jsou charakterizovány především integrovaným používáním prostředků na ochranu rostlin.

Aktuální informace týkající se výskytu peronospor chmelové a metodických doporučení konkrétních ochranných zásahů budou dostupné jednak na adrese www.chizatec.cz. a jednak budou předávány e-mailem prostřednictvím Svazu pěstitelů chmele ČR.

VIII. Abstract

Methodology of the protection within hybrid hop varieties against downy mildew (*Peronosplasmopara humuli Miy et Tak., Wils.*) provides information on the recommended strategy of hop protection against the most dangerous fungal disease under our conditions. The publication has risen thanks to the activities aimed at the research of fungal diseases in Hop Research Institute, Co., Ltd. in Zatec.

The main objective of the methodology consists in a short-time prognosis of downy mildew for hybrid hop varieties. As these varieties are generally more sensitive to infection caused by downy mildew, it is impossible to use the traditional method recommended for aroma hops. Therefore, it has been necessary to create a new strategy, which would be suitable also for the hybrid varieties, whose percentage has still had the progressive trend within Czech variety structure.

This strategy, which enables to predict the necessity of hop treatments by fungicides, is based at first at the structure of precipitations and the course of weather conditions, which are very important abiotic factors as they are the most decisive ones for the development of downy mildew infection in hop plants.

Thanks to this method it is possible not to carry out all the treatments if there is no or only low infection. In this way we not only save money to hop growers but we help to decrease the pollution of environment in hop growing areas as well.

Up-to-date information on the occurrence of downy mildew and methodical recommendations on treatments against this disease will be available on the following address: www.chizatec.cz. as well as send via e-mail by Czech Hop Growers' Association.

Přílohy :

Tabulka č. 1: Seznam povolených fungicidů pro ochranu chmele proti peronospoře chmelové (*Pseudoperonospora humuli* Miy and Tak., Wils.) v ČR.

Název přípravku (účinná látka)	Koncentr. přípravku, dávka (kg, l/ha)	Toxicita člověk	Toxicita včely	Omezení	Ochranná lhůta - dny	Pozn.
Aliette 80 WP (fosetyl-Al)	0,3%	-	PR	-	14	1
Aliette Bordeaux (fosetyl-Al + oxychlorid Cu)	0,4 – 0,5 %	-	PR	-	14	4
Curzate K (cymoxanil + oxychlorid-Cu)	0,25 – 0,3 %	Xi	PR	-	7	-
Cuprocaffaro (oxychlorid-Cu)	0,5 – 0,75 %	-	Š	-	7	-
Cuproxtat SC (zásad. síran Cu)	0,5 – 0,75%	-	PR	-	7	-
Curenox 50 (oxychlorid-Cu)	0,5 – 0,75 %	Xn	-	-	7	-
Funguran-OH 50 WP (hydroxid Cu)	0,5 – 0,75 %	Xn	-	-	7	-
Champion 50 WP (hydroxid Cu)	0,5 – 0,75 %	Xn	PR	-	7	3
Kocide 2000 (hydroxid Cu)	0,42 – 0,56 %	Xn	-	-	7	3
Kuprikol 50 (oxychlorid-Cu)	0,5 – 0,75 %	Xn, Xi	Š	-	7	-
Kuprikol 250 SC (oxychlorid Cu)	0,8 – 1,2 %	-	-	-	7	
Ortiva (azoxystrobin)	0,75 – 1,6 l/ha	-	PR	-	28	5,6,7
Ridomil Gold Combi Pepite (folpet + metalaxyl M)	0,2 %	Xn	N	-	14	8
Ridomil Gold plus 42,5 WP (metalaxyl M+oxychlorid Cu)	0,35 – 0,4 %	Xn	PR	-	14	2

Poznámka:

1. **Aliette 80 WP** (fosetyl-Al) je vhodný pro ochranné zásahy proti primární infekci chmelových výhonů, popř. pro 1. nebo 2. ošetření v červnu (před květem).
2. **Ridomil Gold plus 42,5 WP (metalaxyl M + oxychlorid Cu)** je vhodný pro preventivní ošetření chmele (1.-3. ochranný zásah), popř. i pro ochranné zásahy před zaváděním nebo po zavedení chmelových výhonů, max. 4x.
3. **Champion 50 WP a Kocide 2000 (hydroxid Cu)** jsou vhodné především pro 3. a 4. ošetření do počátku tvorby hlávek.
 4. **Aliette Bordeaux (fosetyl-Al + oxychlorid Cu)** se doporučuje aplikovat před květem, max. 3x.
5. Při trvajícím tlaku a podmínkách vhodných pro rozvoj choroby lze postřik přípravkem **Ortiva (azoxystrobin)** opakovat (max. dvě ošetření v intervalu 8-12 dnů).
6. Vyšší hranice doporučeného dávkování **Ortivy (azoxystrobinu)** je určena pro vzrostlé porosty a při zvýšeném riziku šíření onemocnění.
7. Dávka přípravku **Ortiva (azoxystrobin)** se řídí růstovou fází:
do BBA 39 (rostliny dosáhly výšky 1/3 drátu, počátek vývoje pazochů): 0,75 l/ha,
do BBA 55 (ukončen vývoj pazochů a vrcholků révy): 1,0 l/ha,
nad BBA 55: 1,6 l/ha.
8. **Ridomil Gold Combi Pepite** maximálně tři aplikace za vegetaci, při dávce postřikové tekutiny max. 2000 l/ha, doporučuje se aplikovat do fáze BBA 61 (vývoj květenství).

Ostatní metodické údaje:

Termíny ošetření v jednotlivých chmelařských oblastech:	Žatecká a úštěcká oblast	Tršická oblast
1. ošetření	6.6. - 15.6.	1.6. - 10. 6.
2. ošetření	21.6. - 30.6.	14.6. - 23. 6.
3. ošetření	6.7. - 15.7.	27.6. - 6.7.
4. ošetření	21.7 - 30.7.	10.7. - 19.7.
5. ošetření	6.8. - 15.8.	23.7. - 1.8.
6. ošetření	21.8. - 25.8.	5.8. - 14.8.
7. ošetření	-	18.8. - 25.8.

Chmelařský institut, s.r.o. zpracovává rámcovou signalizaci ochranných zásahů podle krátkodobé prognózy pro potřebu skutečného chemického ošetření. Při objemu aplikační kapaliny nad 2000 l/ha a při slabém infekčním tlaku patogena je doporučeno u příslušného přípravku použít nižší koncentraci z rozmezí uvedeného v tabulce.

V případě nebezpečí kalamitního šíření choroby je možné v době hlávkování chmele doplnit pozemní ošetření leteckou aplikací v dávce 300 – 400 l/ha nebo aplikací vrtulníkem v dávce 200 l/ha. V obou případech použijeme Kuprikol 50 nebo Cuproxat SC v koncentraci 2 %, případně Curzate K v koncentraci 1 %.

Tabulka č. 2: Doporučené dávky postřikové tekutiny pro aplikaci přípravků v ochraně chmele proti peronospoře chmelové.

A/ Sekundární infekce

Žatecká a úštěcká chmelařská oblast

Pořadí postřiku	Datum postřiku	Vzrůst a vývojová fáze chmelové rostliny	BBCH	Dávka vody v lt.ha ⁻¹
1.	06.06.-15.06.	Výška chmele 2,0-4,0 m	32-37	1000-1200
2.	21.06.-30.06.	Výška chmele 4,0-7,0 m	37-39	1500-2000
3.	06.07.-15.07.	Ukončení dlouhivého růstu, počátek květu	39-61	2000-2200
4.	21.07.-30.07.	Plný květ, počátek tvorby hlávek	65-71	2000-2400
5.	06.08.-15.08.	Vývoj hlávek chmele a jeho ukončení	75-79	2000-2600
6.	21.08.-25.08.	Vývoj hlávek ukončen, zralost hlávek	81-85	2000-2800

Poznámka: vyšší dávky aplikační tekutiny v rámci uvedených rozpětí se doporučují při mohutnějším habitu chmelových rostlin a v případě vysokého infekčního tlaku peronospory.

B/ Primární infekce

Pořadí postřiku	Datum postřiku	Vzrůst a vývojová fáze chmelové rostliny	BBCH	Dávka vody** v lt.ha ⁻¹
1.	20.4.-30.4.	Výška chmele 10-20 cm	15-17	300-400
2.	30.4.-12.5.	Výška chmele 30-70 cm	19-21	400-600
3.	14.5.-25.5.	Výška chmele 80-150 cm	24-32	600-800

Poznámka: vyšší dávka aplikační tekutiny se doporučuje v případě silnějšího výskytu škodlivého organismu.

Obr. č.1: Hlávky poškozené peronosporou chmelovou.



Obr. č.2: Hlávky bez vizuálních příznaků poškození peronosporou chmelovou.



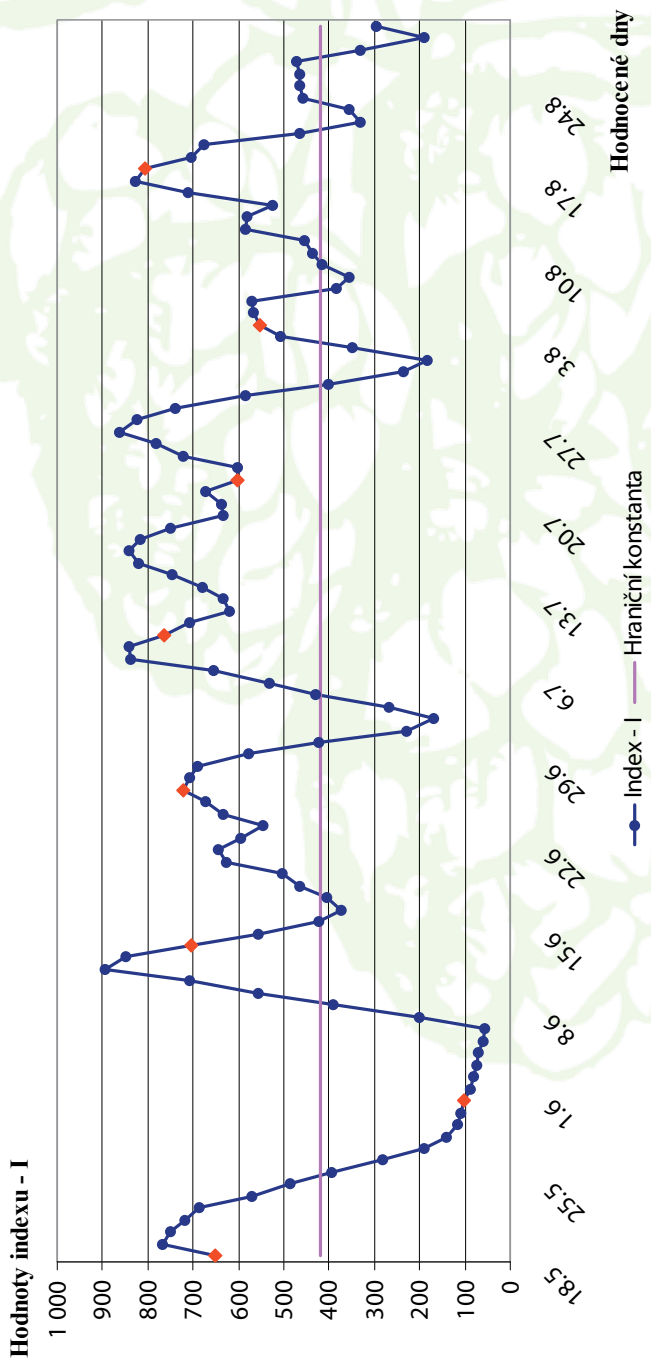
Obr. č.3: Klasovitý výhon, typický příznak poškození v jarním období primární infekcí peronospory.



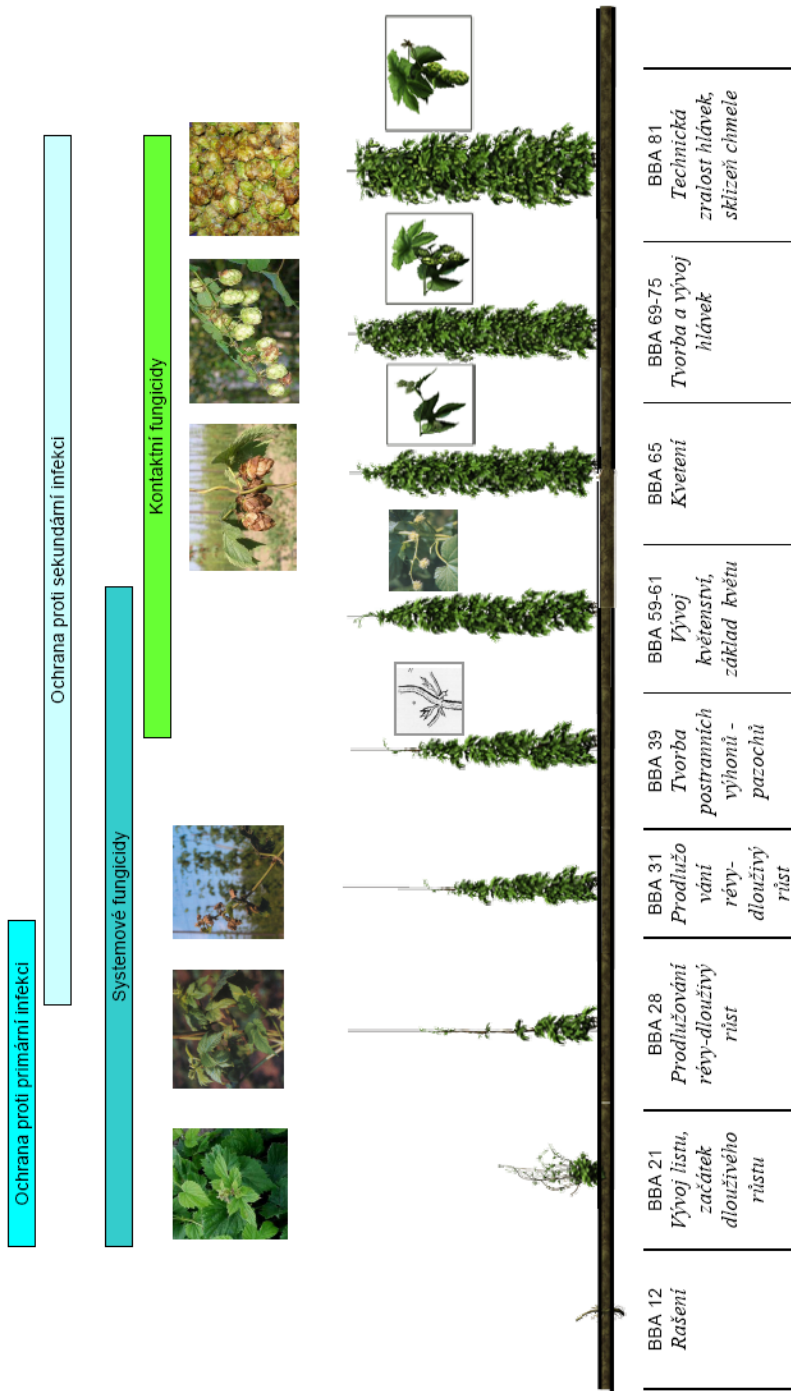
Obr. č.4: Příznaky poškození révových listů peronosporou – typické hnědé skvrny.



Graf č.2 Infekční tlak peronospory chmelové v Tršcích v roce 2008



Obr. č.5: Přehled vývojových fází chmele a ochrany proti peronospoře chmelové



**METODIKA OCHRANY HYBRIDNÍCH ODRŮD CHMELE
PROTI PERONOSPOŘE CHMELOVÉ**

(Peronoplasmodium humuli Miy et Tak., Wils.)

Metodika pro praxi 2008

Autoři: Ing. Josef Vostřel, CSc., Ing. Ivo Klapal, Ing. Tomáš Kudrna

Vydal: Chmelařský institut s.r.o., Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Grafická úprava a sazba: Digon s.r.o., Louny

Tisk: Digon s.r.o., Louny

Počet kopií: 500

ISBN 978-80-86836-75-1

CHMELAŘSKÝ INSTITUT s. r. o.

HOP RESEARCH INSTITUTE Co., Ltd.

Kadaňská 2525, 438 46 Žatec



Vědeckovýzkumná činnost

- Šlechtění chmele
- Chemie chmele
- Agrotechnika chmele
- Ochrana chmele
- Biotechnologie
- Pokusný pivovárek



Poradenská a školící činnost

Výroba chmele

Výroba chmelové sadby

Zemědělská výroba

Obchodní činnost

Certifikace dle ČSN EN ISO 9001:2001

Chmelařský institut s.r.o.

Tel.: +420 415 732 111

Fax: +420 415 732 150

www.chizatec.cz


Účelové hospodářství Stekník

Tel.: +420 415 735 861


Fax: +420 415 725 334

Výzkumná stanice Tršice

Tel.: +420 585 957 237



Výstup z výzkumného projektu Ministerstva zemědělství, NAZV
„QD 1179: Komplexní integrovaná ochrana chmele proti škodlivým
organismům“



ISBN 978-80-86836-75-1