

Hořčice

Pěstitelský rádce



Vlastimil Mikšík a kol.

Hořčice

Pěstitelský rádce

Vlastimil Mikšík a kol.

Praha 2007

Hořčice

Pěstitelský rádce

Uplatněná metodika

Uplatněná metodika byla zpracována na základě výsledků výzkumu řešeného na FAPPZ ČZU v Praze a v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901. Byla posouzena MZe ČR dopisem čj. 417 52/2007-15010.

Kolektiv autorů: Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D.
Ing. Helena Zukalová, CSc.
Ing. Marie Prášilová, CSc.
Prof. Ing. Jan Vašák, CSc.

Lektorovali: Ing. Vladimír Kebert, CSc.
Prof. Ing. Vladimír Švachula, DrSc.

Hořčice - Pěstitelský rádce

Vlastimil Mikšík a kol.

Vydání první, listopad 2007

Pro Katedru rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze vydalo vydavatelství Kurent, s.r.o.

Kurent, s.r.o.

Vrbenská 179/23, 370 01 České Budějovice
tel.: +420 387 202 310, fax: +420 387 202 310
www.kurent.cz

© Česká zemědělská univerzita v Praze **Katedra rostlinné výroby, FAPPZ**

165 21 Praha 6 - Suchbát
tel.: +420 224 382 535
<http://www.af.czu.cz>

ISBN 978-80-87111-01-7

Obsah

1. Cíl metodiky a dedikace	4
2. Základní informace o hořčici	5
3. Požadavky na prostředí a zařazení do osevního postupu	8
4. Odrůdy a osivo hořčice	9
5. Výživa a hnojení	11
6. Zpracování půdy, založení a mechanické ošetřování porostu	12
7. Ochrana proti zaplevelení, škůdcům a hlízenec	13
8. Předsklizňová opatření, sklizeň a posklizňové ošetření	16
9. Přehled komplexní pěstitelské technologie hořčice bílé pro vysoké výnosy semen	19
10. Přehled nejdůležitějších číselných údajů o hořčici	21
Anotace.	23
Annotation.	23

1. Cíl metodiky a dedikace

Cílem metodiky je předat zemědělské veřejnosti a dalším zájemcům obecné a hlavně agronomické, agrotechnické informace o hořčicích. S ohledem na pěstitelský rozsah je brožura zaměřena především na hořčici bílou. Zároveň jsou však uvedeny i základní odlišnosti při produkci hořčice sarepské.

Uplatněná metodika byla zpracována na základě výsledků výzkumu řešeného na Agronomické fakultě a návazně na Fakultě agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů na ČZU - dříve VŠZ - v Praze a v rámci řešení výzkumného záměru MSM 6046070901. Pro zpracování metodiky byly využity i informace z kandidátských disertačních prací Ing. Jana Vašáka a Ing. Vladimíra Keberta a také z diplomových prací.

Srovnání „novosti postupů“ oproti původní metodice

Pěstitelská metodika k hořčici nebyla dosud v ČR (ČSSR) jako samostatná publikace vydána. Stať hořčice je však částí knih s tematikou olejnin. Ty naposledy vyšly v roce 1990. Od té doby došlo k podstatnému rozšíření znalostí hlavně v oblasti ochrany hořčice, tržního uplatnění a tvorby výnosu. Značně se rozšířil

sortiment odrůd. Byly získány a do metodiky – stále jen zčásti – zahrnuty informace o hořčici sarepské, která se dříve v ČR na provozních plochách nepěstovala. Do metodiky byly včleněny informace a poznatky z pokusů, které jsou o to cennější, že do výzkumu hořčice nikdy nebyly investovány státní grantové prostředky. Také výzkum v zahraničí a publikace o hořčici prakticky neexistují, neboť tam na rozdíl od ČR nemá tato plodina významnější postavení. Slouží jen na zelené hnojení či vymrzající mulč z importovaného osiva a dovozové koření na výrobu stolní pochutiny. Proto jsme se pokusili dostupné, vesměs vlastnoručně získané inovační prvky, komplexně zahrnout do této metodiky. Naopak byly odstraněny zatěžující textové a často fakticky protichůdné informace.

Tato metodika je určena především pro pěstitele hořčice. Obecná část jistě nalezne využití i u zpracovatelů a obchodníků s hořčicí. Brožura bude využita od podzimu 2007 přibližně do roku 2010 jako základní literární zdroj k pěstování a uplatnění hořčice. Bude rozšiřována také cestou četných seminářů, na kterých se autorský kolektiv podílí a také na konferencích k olejninám, kteří autoři publikace pravidelně organizují.

2. Základní informace o hořčici

Pod pojmem hořčice rozumíme plodiny z rodu *Brassica* (brukev), které mají všechny své části ostře palčivé. Patří k nim *Sinapis alba* L. - hořčice bílá, *Brassica juncea* L. - hořčice sareptská, *Brassica nigra* L. - hořčice černá, *Brassica carinata* Braun - hořčice hnědá čili habešská, *Sinapis arvensis* L. - hořčice rolní, *Eruca sativa* Lam. - roseta setá. Tyto plodiny se již před počátkem našeho letopočtu, více než dva tisíce let před nástupem řepky a řepice, uplatňovaly jako kulturní plodiny. Pomleté či rozdrcené semeno v kombinaci s moštem (octem) z vína, se solí a cukrem bylo známé jako „mustum ardeum“ - ostrý mošt, palčivě sladká až slaná pochutina kašovitě konzistence. Odtud je anglický název mustard pro hořčici. Ta podporuje trávení a zlepšuje chuť škrobnatých fádnic pokrmů (chléb), či těžkých mastných pokrmů. Konzumace hořčice se velmi liší - velká spotřeba je často u dětí a některých dospělých. Jde zřejmě o substituci - náhradu - trávících šťáv a enzymů, často i u dětí v předškolním věku při přechodu na stravu dospělých.

Hořčice se staly - v současnosti již s reálnými výsledky hlavně u hořčice sareptské - zdrojem pro intenzivní šlechtitelskou práci v oblasti na úseku olejnin. Podařilo se snížit obsah kyseliny erukové pod 2 % z obsahu mastných kyselin a obsah glukosinolátů - tj. hořčičných silic, které dělají hořčici hořčí - omezit pod 18 μmol glukosinolátů na 1 g extrahovaného šrotu. To odpovídá definici tzv. Canoly - olejnin z čeledi *Brassicaceae*

- u nás „00“ řepka a řepice. Takové hořčice jsou jen olejninami. Olej se hodí pro potravinářství a šroty po extrakci či odlisování oleje jsou dobré pro krmivářské uplatnění.

Všechny hořčice, nejvíce sareptská, jsou velmi suchovzdorné. Hlavně sarepta má možnost uplatnění tam, kde řepka či řepice pro sucho neprosívají. Jedná se o velké oblasti Austrálie, kde asi 53 % území má menší dešťové srážky než 300 mm za rok. Podobně jde o Kanadu, do budoucna i o Kazachstán, Argentinu, Indii atd. V Evropě se hořčice tradičně pěstuje v Rusku ve středním a dolním Povolží s výměrami až 200 tis. ha. Užívají ji nejen na výrobu ostrých ruských hořčic, ale i jako olejninu. Například na potírání upečeného chleba, aby kůrka byla lesklá a příjemně palčivá. V ČR je sarepta jasnou alternativní plodinou pro jinak úrodné oblasti krušnohorského dešťového stínu.

Hořčice se díky specifickým silicím - glukosinolátům - dají šlechtitelsky i pěstitelsky využít pro ochranu proti škůdcům a chorobám. Jde o odolnost proti krytonoscům, dřepčíkům, blýskáčce, proti chorobám atd. Zároveň rozkladné produkty glukosinolátů mají dopady na mykorhizu, která zvyšuje předplodinovou hodnotu, hlavně u hořčice sareptské. Hořčice bílá je sice pro pšenici a jiné obiloviny velmi dobrá předplodina, ale řepce či sareptské hořčici nebo ředkvi se nevyrovná. Při pěstování na zeleno má proti nim ještě nižší předplodinovou hodnotu, i když stále velmi dobrou.

2.1. Praktické dělení pěstovaných hořčic a význam v ČR

Hořčice - v praxi Evropy jde téměř výlučně o jarní, erukové a glukosinolátové typy - dělíme takto:

1. Hořčice bílá - v hořčičárnách ji nazývají hořčice žlutá. Z výměry semenných hořčic zabírá asi 95 %. Přibližně z poloviny je její produkce určena na výrobu pochutiny a druhá polovina jako osivo na zelené hnojení. Asi 80–90 % produkce vyvážíme, hlavně do SRN. Z jemně mletých neodtučněných semen vyrábíme hořčici plnotučnou. Z odtučněných pokrutin se dříve dělala hořčice obyčejná. Na olej se nehodí, protože olejnatost bývá do 30 %.

2. Hořčice sareptská má dva barevné typy. Žlutosemenný, který v hořčičárnách jmenují hořčice orientální a tmavosemenný, u zpracovatelů tzv. černá. Ze žlutosemenné

se dělají palčivé ruské a orientální hořčice. Z tmavosemenné po oloupání vzniká hořčice francouzská - dijonská. Z jemně mleté hořčice bílé ve směsi s podrcenou tmavosemennou sareptou se vyrábí plnotučná hořčice. Žlutosemenná sarepta má asi 1–2 % ploch, tmavosemenná 3–5 % z celkové výměry hořčic. Jde o jarní semenné typy. Vedle nich se dříve pěstovala jarní žlutosemenná sarepta Vittasso na produkci zelené hmoty. Od roku 2008 je k dispozici žlutosemenná ozimá hořčice sareptská Sarepta Spota. Olejnatost je vysoká kolem 40 %.

3. Hořčice černá, habešská či raketa setá nemají v ČR, ani v okolních státech, zřejmě ani v Evropě žádné užití a nepěstují se. Drobnou výjimkou může být hořčice černá pro domácí farmaceutické účely. Její kašovitá drť prokrvuje a protepluje pokožku.

2.2. Užití a obchod se semenem hořčice

Domácí užití hořčičného semene jako zdroje pro výrobu pochutiny je limitováno spotřebou. Ta činí u kašovitě hořčice v ČR, asi 2,2 kg/rok a osobu, na Slovensku 1,7 kg/osobu a rok v důsledku jiných - více papriky i kečupů - stravovacích zvyklostí. Za posledních 30 let se spotřeba hořčice v ČR zdvojnásobila. Z 1 kg hořčičného semene se vyrobí cca 6 kg zmíněné kašovitě pochutiny. Z toho vyplývá, že pro potřeby ČR stačí asi produkce 3–4 tis. tun semene potravinářské hořčice. Při započtení potřeby na dotované vymrzající meziploidy (20 kg/ha osiva) a konzervářenské účely ve zpracovatelském průmyslu i v domácnostech celkem asi 6–

8 tis. tun semen. Ohromným odbytištěm je ale vývoz na výrobu pochutiny i levného osiva meziploidy pro dočasné úhory. V EU₁₅ je asi 73 mil. ha orné půdy (v EU₂₅ 97 mil. ha) a do režimu úhorů jde tam povinně nejčastěji 10 % výměry (od žní 2007 ale 0 %). Po odečtení podílu nepotravinářské produkce, jiných meziploidy jako je svazenka, ředkev ap., s daleko dražším osivem, je možné oset hořčicí nejméně 3 % výměry úhorů, alespoň 2 mil. ha. To při výsevu 20 kg/ha umožňuje odbyt 40 tis. t osiva. Potřeba zemí EU₁₅, kde se hořčice na semeno prakticky nepěstuje, ale jí stejný typ hořčice jako my - plnotučnou a kremžskou (hlavně SRN, Rakousko) je

asi 25 tis. t semene. To znamená celkovou poptávku kolem 50 tis. t semene bílé hořčice ročně. Nové země EU₁₀₊₂ se zdají být v hořčici soběstačné a povinnost vyčlenit úhory zde není - zřejmě se změní i v EU₁₅. Trh pro sareptskou hořčici je ve střední Evropě asi 25 % z potravinářského užití hořčice bílé. Potenciálně je výrazně větší, pokud by se mimo střední Evropu (přibližně mezi Dněprem a Rýnem, Alpami a Pobaltím se jí podobný typ hořčice jako u nás) sarepta exportovala do jižních a západních zemí s francouzským či anglickým typem orientálních hořčic. Celkový trh pro hořčici bílou i sareptskou v EU₂₅₍₂₇₎ je asi 150–200 tis. t, ve členění přibližně půl na půl, z toho přibližně 60–70 tis. tun jako osivo vymrzajících meziplodin - hlavně hořčice bílé. Zatím neznáme dopad zrušení povinných 10% dočasných úhorů v EU₁₅ na trh osiva. Dotační podpora vymrzajících meziplodin, ale zřejmě zůstane zachována. Trh 150–200 tis. tun produkce hořčice by pak zůstal beze změny.

Trh s hořčicí není rozvinut. Je téměř jednoznačně pod vlivem dovozů potravinářské hořčice bílé i sareptské z Kanady. Ta je hlavním světovým exportérem hořčice. Za ní s prodeji asi desetkrát nižšími u každého, následují podle let ČR či Ukrajina. To se odráží v mimořádném kolísání farmářských cen. Ty „skáč“ v rozmezí asi 5–40 Kč/kg u merkantilu a někde mezi 10–16 Kč/kg u osiva. Hořčice sareptské jsou asi o 10–20 % dražší.

Ze zemí EU jsou pro hořčici skvělé podmínky ve Francii, na Pyrenejském a Apeninském poloostrově, v Maďarsku, Rumunsku, zčásti na Slovensku a Česku. Její produkce je ale pro malovýměrové zemědělství velmi riziková. Jiný odbyt než prodej na limitova-

ném trhu s kořením a osivem je totiž fakticky nemožný. Proto maďarská, potenciálně i rumunská konkurence, nemá váhu, která by odpovídala úrodným a suchým půdám maďarské a rumunské nížiny. Dovozy z Ukrajiny či Moldávie, kam se hořčice velmi hodí, mohou mít významnou váhu. V důsledku nestabilního a nerozvinutého trhu tam ale bude pro producenty pěstování hořčice zřejmě příliš rizikové. Z toho vyplývá, že velkovýměrové podniky ČR, případně SR mají v hořčici skvělou plodinu. Od roku 2007 zřejmě se stabilním trhem a rentabilními cenami. Příznivé je i to, že hořčice je nenákladná plodina, u které se poměrně snadno zvyšují výnosy semen z obvyklých 1 t/ha na 1,5–2 t/ha. Pro stabilizaci její produkce jsou nezbytné farmářské ceny merkantilu hořčice bílé mezi 12–16 Kč/kg, u osiva domácích odrůd asi 16–20 Kč, zahraničních 20–25 Kč/kg. Sareptské hořčice mají být o 10–20 % dražší s ohledem na menší výnosnost a ztráty při sklizni.

Tab. 1. Údaje o produkci hořčice¹⁾ v ČR ve vybraných letech. Dle FSÚ, ČSÚ a MZe ČR.

Rok/ Ukazatel	Plocha sklizeně (tis. ha)	Výnosy (t/ha)	Výroba (tis. t)
1989	7,1	1,32	9,3
1997	14,0	1,30	18,2
1999	39,4	1,14	44,9
2001	19,7	0,95	18,8
2003	67,5	0,88	59,6
2005	27,1	0,95	25,7
2006	21,2	0,76	16,0
2007 ²⁾ *	21,3	0,70	14,9

¹⁾ Většinově jde o hořčici bílou. Výměra hořčice sareptské tmavo i žlutosemenné, které se v ČR pěstují asi od roku 1995 je po roce 2000 do současnosti přibližně 1000–1500 ha ročně s výnosy 0,8–1 t/ha semene.

²⁾* U plochy osev podle ČSÚ, výnos a produkce odhad autorů.

3. Požadavky na prostředí a zařazení do osevního postupu

Pěstování hořčice je jednoduché, ale agrotechnika je obecně zanedbávána. Proto o výnosech semen rozhoduje hlavně ročník, úrodnost půdy a pěstitelská oblast. To dokládá velké meziroční kolísání výnosů (tab. 1). Stabilizování pěstitelů s dobrou agrotechnikou běžně dosahují výnosy nad 1,5–2 t/ha.

Hořčice bílá i sarepská se nároky na prostředí zcela zásadně liší od řepky. Vyžadují:

- řepařský až kukuřičný výrobní typ. Zvláště vhodné podmínky jsou pro hořčici v krušnohorském deštovém stínu v nížinách okresů Chomutov, Louny, Litoměřice, Kladno, Praha západ, Mladá Boleslav, dále i Náchod, Rychnov n. Kněžnou, Přerov, Prostějov, Olomouc, Nový Jičín, Opava, Ostrava, Brno venkov atd.
- úrodné, spíše těžší půdy, nejlépe s neutrálním pH
- vysoké imise síry rámcově asi nad 60 kg S na 1 ha za rok
- pH/KCl min. 6–7, zásobu v půdě alespoň 60 mg Mg, 60 mg P, 200 mg K/kg půdy, druhou trať po organickém hnojení
- výměra hořčice pro specializaci nejméně 50 ha a stálá smlouva na odbyt min. 80 % předpokládané produkce za alespoň 12–20 Kč/kg hořčice bílé respektive o 20 % více u hořčice sarepské
- pěstovat hořčici intenzivně, tedy stabilizovat výnosy na 1,5 t/ha u hořčice bílé a na 1,2 t/ha hořčice sarepské jarní, případně 1,7 t/ha u ozimé sarepty

Zařazení do osevního postupu je poměrně jednoduché, neboť hořčici nejlépe řadíme do druhé trati po organickém hnojení, téměř standardně mezi dvě obiloviny. Nejčastěji po jarním ječmenu, nebo po ozimé pšenici. Následnou plodinou je nejčastěji opět ozimá, ale i jarní pšenice, nebo jarní ječmen. V obou případech dochází ke zvýšení výnosu zrna nejméně o 10 % v porovnání s obilní předplodinou a k podstatnému zlepšení zdravotního stavu obilniny. K tomu přispívá i výdrol hořčice. Protože se sklízí obvykle v druhé polovině srpna, kdy již bývá dost rosy dokáže velmi rychle vyklíčit. To přispěje k tomu, že i do přípravy půdy pod ozimou pšenici v druhé polovině září naroste 5–10 t zeleného hnojení. Pro jarní obiloviny 10–20 t. Po sklizni se proto nepodmítá, nebo ne hlouběji než do 5 cm, aby semeno hořčice z výdrolu snadno vzešlo.

Zásadní omezení u osevního postupu ale platí pokud se současně pěstují jiné olejnin. Jejich semena z výdrolu přetrvávají v půdě běžně 5 let, herbicidy do hořčice se nedají odstranit a semena řepky či řepice, ale i jinak barevných hořčic se nedají vyčistit. Proto je nutné dodržet odstup od předchozí řepky či řepice 5 let. Jinak znečistíme hořčici plevelnou, nevyčistitelnou řepkou. To platí i pro mák a slunečnici, kde ale lze semena vyčistit. V teplých zimách přezimují i výdroly nebo vzešlá semena z půdní zásoby sarepské hořčice. Pokud mají odlišnou barvu semen, také se vzájemně zaplevelují. V roce 2006/7 kuriozně přezimovala i hořčice bílá, kterou jinak mrazy pod -8 °C ničí.

4. Odrůdy a osivo hořčice

Hořčice dělíme na semenné, pícní a kombinované typy odrůd. V praxi pěstujeme celou řadu odrůd, neboť množíme škálu zahraničních pícních odrůd: hlavně Signal, Dr. Francks HohenheimerGelb, Albatros, Cabri, Candela, Gisilba, Cador, Litember a dalších 29 jiných s výměrami mezi 20–200 ha u každé. Celkem se hořčice množí na skoro 10 tis. ha. Z toho je asi 94 % odrůd hořčice bílé a 6 % tmavosemenné sarepty Seco. České semenné odrůdy zaujímají asi 40 % množitelských ploch.

V ČR jsou pro pěstování registrovány domácí semenné až kombinované typy: Zlata, Veronika, Severka a nově (2006) Polarka. Proti standardu Zlata mají asi o 3 % vyšší výnosy semen. Ze zahraničních semenných odrůd máme švédský Metex s asi 91 % výnosem na Zlatu. Jeho předností je nižší sklon ke šedivění semen - plesnivění. Pro pícní účely máme registrovány německé odrůdy Ascot, Sito, dále Salvo z Holandska a Medicus ze Švédska. Salvo a Medicus mají podle popisu ÚKZÚZ protihádátkový (antinematodní) účinek na hádátko řepné.

Pokud se srovnává výnos semen českých odrůd se zahraničními, ať semenného či pícního typu, jsou české sorty výrazně – asi o 20 % výnosnější. Takový přesvědčivý příklad výkonnosti českého šlechtění u jiných plodin nenajdeme.

Sareptské hořčice jsou v ČR určeny téměř výhradně na produkci semene. Pro pícní účely byla v roce 1982 registrována

žluto a drobnosemenná sareptská jarní hořčice Vittasso z NSR. Sarepty téměř nepoléhají, i když délka stonku často přesáhne 2 m. U nás je registrována tmavosemenná sarepta Opaleska z Výzkumného ústavu olejin Oseva PRO s.r.o. a ze společného katalogu EU tmavosemenná odrůda Seco. V provozní praxi se ale stále nejvíce pěstují tmavo i žlutosemenné sareptské semenné typy, odrůdově neznámé. Mají původ z přesevů pravděpodobně kanadského původu. V současnosti je v Čechách i na Slovensku povolen od Agrada s.r.o. ozimý typ žlutosemenné hořčice sareptské Sarepta Spota s výnosy asi o 1/3 vyššími než u jarních typů hořčic. Ozimá sarepta má proti ozimému máku vyšší zimovzdornost, ale v porovnání s ozimou řepkou je nižší. V běžných zimách, které jsou typické pro současnost, by měla přibližně 9x z 10. let přezimovat.

Protože se hořčičný olej v EU téměř nepoužívá, jsou pěstované hořčice erukové a mají vysoký obsah glukosinolátů. Odrůdy typu „0“ i „00“ ale existují. I když se vzrůstné typy nazývají pícní, pro krmné účely se zelená hmota pro vysoký obsah glukosinolátů a dalších antinutričních látek nehodí. Užívají se na zelené hnojení a jako vymrzající meziplodiny.

Osivo a moření. Osivo by i s ohledem na nízkou cenu mělo být vždy uznané. Ještě důraznější požadavek je na ochranu proti dřepčíkům. Ti dokáží v oblastech, kde se hořčicí skvěle daří – sušší, úrodné nížiny – během vzcházení porosty téměř zcela zlikvidovat. Jejich extrémní škodlivost trvá

až do fáze 2 pravých listů a zčásti pokračuje i v růžici listů. Základní ochranou je moření. K tomu je registrován Chinook 200 FS v dávce 20 ml/kg + 20–40 g/kg Talkum Blue. Přes jeho skvělé účinky je ale dobré ve fázi děložních lístků ještě udělat postřik insekticidem Decis Mega (0,1–0,15 l/ha), který je pro hořčici registrovaný. Za předpokladu takto dobré ochrany je vhodné

u hořčice bílé snížit výsevek z obvyklých asi 100–120 semen.m² (asi 6–7 kg/ha) na 60–80 semen.m² (cca 3,5–5 kg/ha). Je to tím, že optimum pro výnosy semen je asi 50–60 rostlin/m². Pokud se nemoří, téměř vždy velký počet rostlin ubude. Po moření a postřiku insekticidem ale rostliny zůstanou a při optimální hustotě dají vyšší výnos semen (tab. 2).

Tab. 2. Vliv ochrany proti dřepčikům na porost hořčice bílé. Přesné pokusy Č. Újezd o. Praha západ 2004–06.

Varianta*/Ukazatel	Počet rostlin		Výnos semen	
	kusy/m ²	%	t/ha	%
Kontrola bez ošetření	48	100	2,52	100
Mořeno osivo	71	147	2,64	105
Insekticid v děl. lístcích	57	118	2,70	107
Mořeno, následně insekticid	65	135	2,69	107

*Mořeno Cruiser OSR nebo Chinook 200FS. Insekticid Karate Zeon či Decis.

5. Výživa a hnojení

Hořčice má dobrou osvojovací schopnost k fosforu. Mimořádně také reaguje bouřlivým nárůstem biomasy na hnojení dusíkem. Zde ale zpravidla na úkor semenné produkce. Rozhodně při přehnojení (dávky nad 70–90 kg N/ha) extrémně roste podíl zelených a naplesnivělých semen. Z toho důvodu nelze dát k hořčici na semeno organické hnojení jako je hnůj, zvláště ne pak kejdu.

Na rozdíl od řepky je náročná na neutrální pH. Proto pH/KCl by mělo být minimálně 6–7. Zásoba živin na hlinitých až hlinitolílovitých půdách by měla být u fosforu nad 80 mg P/kg půdy, u draslíku nad 160 mg K/kg půdy, hořčíku nad 100 mg Mg/kg půdy a síry v síranové formě nad 20 mg/kg půdy. Poměr K/Mg by měl být v rozmezí do 1,1 či mezi 1,1–1,6. Deficit určité živiny lze v daném případě poměrně snadno řešit u P dodáním rámcově 60 kg P_2O_5 , 120–140 kg K_2O a 30–40 kg MgO na podzim. V případě společného deficitu Mg a síry Kieseritem, při horším pH a nedostatku Mg cca 2 t/ha dolomitického vápence. Tím by se obecně mělo 1× za 4 roky téměř automaticky hnojit 2 t/ha pro eliminaci ztrát Ca hlavně vymýváním z půdy a působením jiných, kyselých hnojiv. Vyjma dusíku se

tato hnojiva dávají na podzim před podmítkou či orbou. Část (asi 1/3 P, K a asi 1/2 až 2/3 N) lze dát ve formě NPK při jarní přípravě půdy.

Z mikroelementů je hořčice náročná na bór. Obvykle se používá kolem 200 g.ha⁻¹ bóru na list ve fázi listové růžice během května.

V praxi je ale zásadní hnojení dusíkem. Tam rozhoduje celková dávka N - měla by být v rozmezí 50–70 kg N/ha i termín aplikace: 1/2–2/3 N před setím do hloubky 0–10 cm půdy, nebo na povrch půdy hned po zasetí. Zbylá část se dá při výšce lodyhy 10–20 cm. Základním hnojivem v době setí pro dodání N i síry je granulovaný síran amonný nebo DASA. Krystalický síran amonný se špatně rozmetá a hořčici „napruhuje“. Jasně lze také použít NPK, močovinu (při setí mezi 20. 3.–10. 4. jsou již vyšší teploty půdy) či DAM. Pro hnojení na list ve výšce 10–20 cm doporučujeme ledky (LAS, LAD, LAV,ap.). DAM či SAM považujeme za rizikový, neboť hořčice nemají voskový povlak a naopak mají chlupaté listy. Roztoky močoviny či DAM pod 5 % N jsou ale zřejmě akceptovatelné.

6. Zpracování půdy, založení a mechanické ošetřování porostu

Hořčice je typická pro suché oblasti s hlubokými půdami. Aby i přes dobrou suchovzdornost se dobře vyrovnala s nedostatkem vláhy, je potřebný mohutný kořenový systém. Z toho důvodu je mělké podzimní zpracování půdy nevhodné. Správná je střední až hlubší orba, nebo alespoň hluboké kypření alespoň na 20–22 cm. Protože se pěstuje po obilovině, je podmínka „za kosou“ na hloubku 8–12 cm zcela správná. Pak je možné za asi 2–3 týdny udělat postřik graminicidy proti případnému pýru. Jeho zbytky pak na jaře dále potlačit porost hořčice. Graminacid je dobré nechat asi měsíc působit. Poté pohnojíme P, K, Mg, případně povápňujeme. Pak následuje orba, nejlépe hlubší než 22 cm s termínem nejlépe do konce října. Protože jde o těžší půdy, není obecně dobré půdu na podzim urovnat, neboť brázdy a případné hroudy lépe promrzají, více zadržují vodu a na jaře rychleji osychají.

Jarní příprava je standardní - smyk či těžké brány, nebo vhodný kombinátor hned po oschnutí brázd. Těsně před setím případná aplikace Synfloranu do půdy. Pak zavlažení na asi 5 cm hloubku, nebo secí kombinace. Jarní příprava půdy může být velmi jednoduchá. Hrudky hořčici při vzcházení nevadí. Půdní škraloup ale ano. Hrudky ani neomezují postemergentní působení herbicidu Galery. Ta se dává později, kdy už i plevel z hrudek a z pod nich vyklíčí.

Správný termín výsevu hořčice, vhodná pěstitelská lokalita a ročník rozhodují zhruba z poloviny o výnosu hořčice. Z toho se snad nejvíce chybuje u termínu setí. Ročník neovlivníme a lokalitu určují již dříve uvedené úrodné nížiny. Termín setí by měl být co nejdříve, ale současně nesmí hořčice „rznout“. K tomu u malých rostlin dochází i při dvouhodinovém poklesu přízemních teplot pod -7 °C. V podmínkách nížin ČR optimální termín setí, spolehlivý z hlediska výnosu, kvality semen a komplexnosti porostu připadá na 20. 3.–10. 4. Za nejzazší vhodný termín setí bereme 20. 4. Po 1. 5. je vše špatně - hořčice nevýnosná, nedostatečná kvalita.

Hloubka setí 2 cm. Meziřádková vzdálenost nejčastěji kolem 25 cm. V nevhodných - vlhkých, vyšších polohách - nejlépe 45 cm. Naopak v suchých nížinách 12,5 cm. Při mořeném osivu je nejlépe vysévat kolem 60–80 semen.m² (cca 3,5–5 kg/ha u hořčice bílé a asi 1,5–2 kg u sareptských hořčic. Pokud není zajištěna ochrana proti dřepčíkům, sejeme cca 100–120 semen m² (asi 6–7 kg/ha hořčice bílé a 2,5–3 kg sareptské hořčice). Optimum pro výnosy semen je asi 50–60 rostlin/m².

Za sucha se osev uválí. Další mechanické ošetřování během vegetace se nedělá, i když řádky 45 cm by šly plečkovat do výšky asi 20 cm lodyhy.

Tab. 3: Vliv doby setí na výnos a kvalitu hořčice bílé

Znak	Termín setí		
	1. 4.–12. 4	15. 4.–1. 5.	10. 5.–13. 5
Výnos semen (t/ha)	2,20	1,86	0,69
Obsah zašedlých (plesnivých) semen (%)	6,60	5,60	7,50

7. Ochrana proti zaplevelení, škůdcům a hlízence

Hubení plevelů v hořčici je až na svízele přitulu a z půdní zásoby plevelné, jinak barevné olejiny - celkem jednoduchá záležitost. V hořčici se obecně vyplatí ochrana proti případnému výskytu pýru, neboť už sama hořčice má poměrně dobrou odplevelovací schopnost.

Proti zaplevelení olejninami lze účinně zasáhnout hlavně - u řepky a řepice jenom - osevním postupem - viz dříve. Téměř komplexní ochranu proti všem plevelům včetně svízele zajistí pouze Butisan star a Galera, zčásti i Synfloran 48 EC. Doplnkovým herbicidem je Butisan 400 SC. Na speciální dvouděložné plevle se dá užít i Lontrel 300. Preferované herbicidy Butisan Star, Galera a Synfloran 48 EC se dají dělit na drahé (Butisan), středně nákladné (Galera), levné (Synfloran). Z pohledu možnosti v širokém časovém pásmu vyniká nejlépe Galera: postemergentně 0,3 l/ha od 2. páru pravých listů hořčice až do doby fáze poupát u hořčice. Nejlépe ale do 2 párů listů u plevelů. Butisan Star: preemergentně do 2 dnů po setí a pak postemergentně od 2 listů hořčice pokud mají ale plevle jen děložní lístky v dávce 2 l/ha. Synfloran 48EC (1,5–2 l/ha) se dá užít jen předseťově se zapravením do hloubky půdy alespoň 5 cm. Při komplexním uvážení, jako nejvhodnější a nejspolehlivější herbicid vychází Galera. Galeru

je možné aplikovat spolu se stimulatorem Atonik (tab. 4).

Proti trávovitým plevelům a pýru jsou registrovány postemergentní graminicidy Agil 100 EC, Fusilade Forte 150 EC, Galant Super a Pantera 40 EC. U pýru se používá rámcově dvojnásobná dávka než proti jednoletým travám. Více uvádí Katalog přípravků na ochranu rostlin pro daný rok. Obecně platí, že trávy mají být na začátku odnožování ve 2–3 listech a také pýr nemá být velmi urostlý. Je vhodné, aby plevle byly svěží a v mladistvém vzrůstu, nejlépe zvlhčené rosou, bez voskové vrstvy.

Škůdci dokáží hořčici velmi poškodit až zcela zničit. Rozhodující je ochrana proti **dřepčíkům** mořením přípravkem Chinook 200 FS, nejlépe ještě v době děložních lístků s navazující aplikací Decis Mega. Více uvádí kapitola Osivo a moření. Další metodou, která dokáže způsobit až 100% škody, jsou **mšice** při výskytu ve žlutých poupatech až odkvětu. U řepky je pro tyto účely registrovaný Perfekthion 0,5–0,6 l/ha po odkvětu či Pirimor 50 WG 0,3–0,5 kg/ha. Z přípravků do hořčice registrovaných by nepochybně skvěle zabral Calypso 480 SC (0,15–0,2 l/ha). Má registraci na stonkové i šešulového krytonosce, tedy na celou dobu, kdy je riziko mšic skutečně aktuální.

Tab. 4: Vliv společné aplikace stimulatoru Atonik PRO (0,2 l/ha) a herbicidu Galera (0,35 l/ha) na výnosy a velikost semen hořčice bílé. Přesný pokus Č. Újezd 2002

Variant*	Výnos %	HTS (g)
Galera	100	7,72
Galera+Atonik	106	7,60
100% = 1,77 t/ha; 6 % = 106 kg/ha semen. Aplikace v listové růžici až prodlužování (17. 5. 2002)		

Přítom škodlivost stonkových krytonosců (řepkový a čtyřzubý), nebo krytonosce šešulového, případně bejlomorku kapustovou je u hořčice bílé, zřejmě i sareptské nicotná. V těchto případech registrace bezobsažně kopírují řepku, která se ale od hořčic velmi liší. Přímé zkušenosti s Calypsem nemáme, ale lze usuzovat podle výsledků u Mospilanu 20 SP (obdobné působení), že Calypso bude mít na mšice skvělé účinky (tab. 5) a lze očekávat dokonalé - asi 2 týdny preventivní - působení proti pilatce řepkové.

Vážným problémem je **pilatka řepková**. Nalétá zpravidla od poloviny června - fáze žlutých pupat - přes kvetení do doby odkvětu a malých šešulí na přelomu červen/červenec. Zelená a později trvale tmavé housenice ožerou veškeré listy, zčásti i šešule. Hořčice pak zmladí a ke sklizni zůstane neprodatelná směs zelených až žlutavých semen. Výnos semen je navíc velmi snížen. Proto je nutné sledovat případný výskyt „much“ pilatky a hlavně malých housenic. Od fáze žlutých pupatek a v kvetení musíme porost kontrolovat. Pokud se pilatky objeví, je nutné i za cenu poškození porostu do něj vjet (též u mšic). Registrovány jsou Actellic 50 EC (1,5 l/ha), Decis Mega (0,1–0,15 l/ha), Vaztak 10 SC (0,15 l/ha) - škodlivý pro včely je jen Actellic.

Z dalších škůdců stojí za ochranu pouze **blýskáček řepkový**. I tak je ale jeho škodlivost malá. Postřik je vhodný, pokud se na vrcholovém květenství malé rostliny vyskytne v průměru 1 brouk. Pak až se vytvoří větve je práh škodlivosti 2–3 blýskáčci na květenství, tedy asi 8 na celou rostlinu. Sledujeme hlavně okraje pozemků s tím, že často postačí jen postřik do hloubky pole 50 m. Registraci na blýskáčka mají Actellic 50 EC (1,5 l/ha), Calypso 480 SC (0,1–0,15 l/ha), Decis Mega (0,125–0,150 l/ha), Fury 10 EW (0,075 l/ha), Karate Zeon 5 CS (0,1 l/ha), Talstar 10 EC (0,1 l/ha), Vaztak 10 SC (0,1 l/ha). Blýskáčci ale způsobují nejvýše střední až malé škody. Protože při postřiku často bývají vyšší teploty než 18 °C, je lépe použít „teplo a slunce vzdorné“ přípravky: Calypso, Karate Zeon, Talstar. Současně jsou relativně neškodné (také Talstar, ale ten je oficiálně brán za škodlivý) na včely. **Další brukvovití škůdci** - krytonosce řepkový, čtyřzubý, šešulový, bejlomorka kapustová, mūra zelná, vrtalky, slimáčky, hraboši ap. - nemají dosud u hořčice bílé význam. Zkušenosti se sareptami, včetně ozimého typu, zatím neupozorňují na jejich významnější škodlivost.

Choroby byly donedávna považovány u hořčice za okrajové. To platí s výjimkou ozimé hořčice sareptské, kde značně škodí

Tab. 5: Vliv Mospilanu 20 SP na mšice u hořčice bílé (přesné a poloprovozní pokusy 2002)

Lokalita/Varianta	Délka kolonií mšic (suma cm kolonií na 100 m ² plochy hořčice)	
	Kontrola	Mospilan 20 SP (120 g.ha ⁻¹)
Uhříněves	0	0
Č. Újezd	15	0
Klapý	31	1
Žatec	270	8
Průměr	79	2

fóma (aplikovat na přelomu září/říjen fungicidy - např. Sportak Alpha HFI) i v praxi. Protože ale značná část hořčice je prodávána jako osivo a tam se sleduje výskyt sklerocií **hlízenky** (*Sclerotinia sclerotiorum*) je nutné hlavně semenářské porosty proti ní chránit. K této ochraně se používá a je registrován Rovral Flo v dávce 2 l/ha v době, kdy začnou opadávat první plátky korunní - tedy po 15.–20. 6. Efekt na výnosy semen je poměrně malý, protože výskyty hlízenky nejsou velké. Ovšem v případě osiva sklerocia znemožňují, aby se hořčice jako osivo prodala. Proto u semenářských porostů má být postřik Rovral Flo povinnou součástí pěstitelské technologie. Registraci proti hlízence má i biopreparát Contans WG (2 kg před setím - lze např. se Synfloranem - či 1 kg/ha na posklizňové zbytky předplodiny). Účinky ale u všech biopreparátů silně závisí na vnějších podmínkách. Obecně je však dobré Contansem dodávat do půdy antifypatogenní mikroorganismy.

Aktivátory, smáčedla, stimulace a regulace růstu jsou u hořčice velmi málo odzkoušená. Pozitivní výsledky máme s buňečným aktivátorem Atonik (Atonik Pro) - viz tab. 4 při aplikaci ve výšce lodyhy asi

20 cm, kdy se objevují na vrcholu rostlin poupata. Zřejmě podobné účinky bude v této době mít český přípravek Almiron a Almiron Ultra. Obecně je vhodné dávat tyto přípravky ihned při odeznívání stresu např. ze sucha, poškození mrazem, požery škůdců, poškození herbicidy ap. Není dobré je kombinovat se systemickými, zčásti fytotoxickými přípravky, jako je např. herbicid Starane 250 EC (0,1–0,2 l/ha), neboť jeho fytotoxickou účinnost posilují. To se dá ale využít např. v případě že hořčice přezimovala (rok 2006/7) a zapleveluje ozimou řepku která na kombinaci Starane+Atonik Pro není citlivá. Jde ale o neregistrované postupy.

Po zkušenostech s ozimou řepkou a jinými plodinami lze také doporučit při postřiku použití supersmáčedel Silwet L-77 či Break Thru S 240 případně místo nich koloidní transportér účinných látek Greemax. U smáčedel se dá bez rizika snížení účinnosti omezit dávka vody při postřiku z 300–400 l/ha asi na 150 l/ha. Dokonce vysoká dávka vody škodí - přípravky stékaají a velmi se rozptylují. U Greemaxu je zase možnost snížit dávku přípravků asi o ¼.

Tab. 6: Vliv Rovral Flo na výnosy semen hořčice bílé. Přesné pokusy Č. Újezd o. Praha západ 2006

Varianta	Výnos semen	
	t/ha	%
Kontrola bez fungicidu	2,30	100
Rovral Flo v době kvetení	2,32	101

8. Předsklizňová opatření, sklizeň a posklizňové ošetření

Hořčice bílá ze šešulí nevypadává, ale zase velmi snadno šedne = plesniví. Z toho důvodu se musí sklízet ihned, kdy se vlhkost semen blíží požadovaným 10 % vlhkosti ke skladování. Není u ní nutné použití řepkového prodlouženého žacího stolu, i když ten nebude na škodu. Aby se co nejméně zatěžoval kombajn a co nejvíce omezovaly sklizňové ztráty, seče se na co nejvyšší strniště (30–50 cm). Sklízí se ve směru či proti směru případného polehnutí. U sarepských hořčic je ale použití řepkového prodlouženého stolu velmi potřebné, neboť semena velmi snadno - ještě více než řepka - vypadávají.

Předsklizňové ošetření (desikanty jako Roundup či Reglone, lepidla typu Spodnam) se ani při opakovaných zkouškách u bílé hořčice neosvědčily. V případě sarepských hořčic, které sice stejnoměrně dozrávají, ale vypadávají ještě snadněji než ozimá řepka, považujeme aplikace lepidel Spodnam DC, Agrovital, Elastiq, PE

Dagral za velmi potřebné. Postřik by měl být bez použití desikantů asi 4–5 týdnů před očekávanou sklizní.

Ihned - bez meziskládek - je po sklizni potřebné hořčici bílou vysušit na 10 % vlhkosti. Náhrev hmoty by zpravidla neměl překročit 40–50 °C a jednorázový odsušek by neměl být více než 4 % vlhkosti. Sarepské hořčice je v důsledku vyšší olejnatosti potřebné sušit na 8% skladovací vlhkost. Čistit je lépe až usušený materiál, i když předčištění je vhodné.

Kvalita hořčice bílé (*Sinapis alba* L.)

Nejzávažnějším kvalitativním problémem u semenné hořčice bílé je její šedo-semennost. Vzhledem k tomu odrůdová skladba byla rozšířena o výhradně semené typy vyznačující se větší rezistencí vůči tomuto znaku. Tyto odrůdy doplnily dříve jediné odrůdy univerzální a pícní využívané jak jako semeno pro konzervárny, tak jako meziplodiny.

Tab. 7: Tržní požadavky na kvalitu hořčice bílé

Požadavek	Hořčice bílá (ČN 462300-4)
vlhkost	max. 10 %
nečistoty	max. 1 %
příměsi (plevele, prázdná a spálená semena, organ. a anorgan. nečistoty)	max. 8 %
olejnatost při vlhkosti 10%	min. 21 %
naplesnivělá semena	0
Doporučené kvalitativní údaje	
glukosinolát sinalbin (hořčičná silice)	min. 10 %
sinapin (hořká fenolická látka)	1,0–1,5 %
obsah povrchově zašedlých semen	max. 5 %
obsah semen se zeleným jádrem	max. 1 %

Kvalita osiva hořčice je dána zákonem o osivu a sadbě pěstovaných rostlin č. 219/2003 Sb. a vyhlášky MZe ČR č. 384/2006 Sb. Při uznání semenných hořčic jedním z limitujících parametrů je odolnost k šedosemennosti (poplesnivění).

Kvalita semenné hořčice bílé pro výrobu stolních hořčic by měla odpovídat nákupní normě ČN 462300-4 (tab. 7).

Vzhledem k tomu, že se jedná o olejninu k přímé spotřebě, podléhá zákonu o potravinách č. 110/1997 Sb., kde z kontaminujících látek jde především o těžké kovy. Z nich nejvýznamnější je obsah Cd, který nesmí překročit hodnotu 0,8 mg/kg, As 3 mg/kg, Pb 1,0 mg/kg, Hg 0,07 mg/kg a vyhláše min. zdravotnictví č. 294 o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení.

Kvalita semen hořčice bílé - vliv pěstelské technologie

Kvalitu semen zajišťuje především dodržení technologické kázně, hlavně pak **termín výsevu hořčice**, který výrazně ovlivňuje kvalitu hořčice i produkci (tab. 8).

Vlivem nepříznivého ročníku nebo podceněním technologické kázně sklídíme šedosemennou hořčici, která avizuje obsah toxických mykotoxinů - produktů plísní - hlavně aflatoxin a ochratoxin (tab. 9).

Kvalita hořčice sarepské - (*Brassica juncea*): dle funkce

- strniskové či letní meziplodiny, nejsou kladeny žádné mimořádné kvalitativní požadavky.
- pro potravinářské využití, neznečištěná, nenapadená semena s obsahem glukosinolátu - sinigrinu v rozmezí 3–5 %,

Tab. 8: Vliv doby setí na výnos a kvalitu hořčice bílé (Zukalová, 1990, Kebert, 2002)

Znak	Termín setí		
	1. 4.–12. 4.	15. 4.–1. 5.	10. 5.–13. 5.
Výnos semen (t/ha)	2,20	1,86	0,69
HTS (g)	6,94	6,12	6,01
Olejnatosť (%) v sušině	31,40	31,60	33,0
Obsah p-hydroxybenzylglukosinolátu (sinalbinu) v extrahovaném šrotu ze semen (%)	7,70	11,20	10,20
Obsah zelených semen (%)	2,50	4,40	18,0
Obsah naplesnivělých semen(%)	6,60	5,60	7,50

Tab. 9: Obsah mykotoxinů v závislosti na podílu povrchově zašedlých semen

Vzorek	Zašedlá semena	Zelená semena	Ochratoxin A (µg/kg)	Aflatoxin B1(µg/kg)
Vytříděná čistá	-	-	2,50	0,90
30 kg N/ha	6,59	0,75	4,80	1,80
120 kg N/ha	14,26	0,45	22,80	16,70
Výsevek 10 kg/ha	8,85	0,47	4,00	3,50
Výsevek 12 kg/ha	11,36	1,61	17,60	20,20
Vytříděná šedá	100	-	11,30	27,30

kterému odpovídá allylisothiokyanát jako hořčičná sílice v obsahu 0,7–1,5 %.

Kvalita semen hořčic - sklizeň a posklizňové ošetření

Kvalitu produkce výrazně ovlivňuje sklizeň a posklizňové ošetření. Pro roz-

voj plísni a produkci mykotoxinů je rizikové nedostatečné vysušení a dlouhodobé skladování nebo transport v nevhodných skladech nebo obalech. Významná je prevence založená na hygieně, na přísném dodržování technologie výroby a na dodržování norem při skladování.

9. Přehled komplexní pěstitelské technologie hořčice bílé pro vysoké výnosy semen

Pěstitelský úspěch podmiňuje trojice nároků:

- výběr vhodné lokality: úrodné a sušší nížiny
 - včasný výsev mezi 20. 3.–10. 4.
 - dobrá pěstitelská technologie (viz dále) včetně okamžité posklizňové úpravy.
- Její základní přehled uvádí tabulka 10.

Tab. 10. Přehledná pěstitelská technologie hořčice bílé pro vysoké výnosy semene.				část 1/2
Číslo	Operace	Den	Popis	
1	Úklid slámy	úklid pole = D	Neuklizená sláma obilovin zhoršuje hospodaření s vodou a živinami.	
2	Podmítka + ošetření	D + 1–14	Hloubka podmítky 8–12 cm. Ošetřit vláčením a válením. Pole bez pýru. Po kukuřici podmítat 2×.	
3	Hnojení P,K a Mg	D + 1–40	Zaorání cca 60 kg P ₂ O ₅ , 120 kg K ₂ O a 30–40 kg/ha MgO	
4	Orba	D + 40–80	Orba (minimalizace není vhodná) na hloubku 22–24 a více cm. Zaorání co nejkratší rozřezané a naštěpané slámy (lépe ji uklidit).	
5	Předsetová příprava	D	Na jaře po oschnutí brázd zarovnat rozory a sklady pokud nebyla orba provedena otočnými pluhy.	
6	Hnojení N	D + 7–14	Dusík dát v síranu amonném, nejlépe granulovaném či v DASA (30–40 kg N/ha). Nehnojit dusíkem, pokud byl dán k hořčici hnůj či kejda.	
7	Aplikace herbicidu před setím	D + 8–15	Základním herbicidem je Treflan 48 EC (1,5–2,0 l/ha) - lze nahradit postemergentní Galerou.	
8	Kypření+ zapravení herbicidů	D + 8–15	Okamžitě po aplikaci Synfloranu, (Treflanu Triflurexu) jej zapravit kombinátorem na hloubku 5 a více cm	
9	Moření	Před setím	Osivo mořit účinnými insekticidy proti dřepčíkům: Chinook 200 FS.	
10	Setí	D	Mrazuvzdornost do -7 °C. Požadavek na rané setí. Optimálním kompromisem je výsev mezi 20. 3. až 10. 4. (nejpozději do 20. 4.). Vyset 3–5 (max. 5) kg/ha osiva do hloubky 2–3 cm, řádky 25 cm. HTS bývá 6 g. Na 1 m ² nemá zůstat do sklizně více než 50–60 rostlin hořčice/m ² .	
11	Opravný herbicid	D + 1–3, či D + 15–18	Synfloran lze opravit preemergentem Butisan 400 SC (1,5–2,0 l/ha), Butisan Star (2,0 l/ha). Též je lze dát i v 2 listech hořčice, když mají plevele děložní lístky. Lépe ale vyčkat na Galeru.	
12	Postřik proti dřepčiku	D + 10–15	Za 8–10 dnů po setí ošetřit vzházející hořčici 0,15 l/ha Decis Mega.	
13	Postřik proti pýru	D + 20–50	Do výšky hořčice asi 20 cm je možno běžnými graminicidy (Gallant Super, Pantera 40 EC, Agil 100 EC) likvidovat pýr a trávovité plevele včetně výdrolů.	
14	Hnojení N	D + 30–50	Do výšky hořčice 20 cm dohnojit 30 kg/ha N	

Tab. 10. Přehledná pěstitelská technologie hořčice bílé pro vysoké výnosy semene. část 2/2			
Číslo	Operace	Den	Popis
15	Opravný či základní herbicid	D + 30–50	Herbicid Galera vykazuje u hořčice mimořádně dobré a ekonomicky výhodné výsledky. Je účinný na celé spektrum v hořčici významných plevelů. Aplikace nejlépe při výšce hořčice kolem 20 cm. Vysoká tolerance k hořčici umožňuje i pozdější postřik.
16	Postřik proti blýskáčce	D + 30–60	Při výskytu 1 blýskáčka na rostlinu postřik např. Decis Mega (0,13–0,15 l/ha), Karate Zeon (0,1 l/ha), Talstar 10 EC (0,1 l/ha), Vaztak 10 EC, (0,1 l/ha)
17	Stimulace výnosu	D + 30–60	Aplikace Atonik Pro (0,2 l/ha) spolu s Galera nebo s insekticidem na blýskáčka.
18	Počátek kvetení a doopylení	D	Hořčice vykvétá asi za 60–70 dnů po setí kolem 10.–20.6. Na 1 ha přisunout 2–3 včelstva.
19	Ochrana Sclerotinia a Botrytis	D	Postřik fungicidem Rovral Flo 2 l/ha. Důležité u množení na osivo, hlavně v nížinách
20	Postřik proti pilatce	D + 1–30	Při výskytu v květu okamžitě postřik např. Decis Mega (0,1–0,15 l/ha), nebo Vaztak 10 EC (0,15 l/ha). Nadějně (účinek i na mšice a další škůdce) je Calypso 480 SC (0,15–0,2 l/ha) s registrací na šešulové škůdce.
21	Postřik proti mšici	D + 10–40	Postřik Calypso (viz výše, tolerance na včely) nebo neregistrovaný, ale k včelám tolerantní a na mšice i pilatku účinný Mospilan 20 SP (120 g.ha ⁻¹), případně u hořčice neregistrovaný mšicový standard Pirimor.
22	Sklizeň, odvoz a sušení semene	D + 60–80	Přímá sklizeň musí být za ideálního počasí (vlhkost semen do 12 %) na co nejvyšší strniště. Hořčice nevypadává. Při přezrání ale šedne a ztrácí kvalitu. Semeno ihned odvézt k sušení na skladovací vlhkost 10 % (náhrev semen kolem 40°C). Nesmí se zapařit - zešedne!

10. Přehled nejdůležitějších číselných údajů o hořčici

(pokud je údaj označen hvězdičkou * jde pouze o hořčici bílou)

Statistika za rok	2006
Sklizňová plocha ČR (ha)	21166*
Výnos semen v ČR (t/ha)	0,76
Celková výroba semen v ČR (t)	16044
z toho na export % (odhad)	25
v tom podíl vývozu na osivo/pro hořčičárny % (odhad)	40/60
Průměrná spotřeba semen na obyvatele ČR (kg) - odhad	0,40
Charakteristika oblasti, předplodiny a půdy	
Vhodná oblast	úrodné i suché nížiny s vyššími imisemi síry
Zcela nevhodné předplodiny	řepka a jinak barevné hořčice
Objemová hmotnost půdy g/cm ³	1,2–1,5
Optimální pH/KCl	6,0–7,3
Min. obsah P/K/Mg v půdě (mg/kg půdy)	60/200/60
Skeletovitost (%)	nerozhoduje
Založení porostu	
Meziřádková vzdálenost (cm)	nerozhoduje (často 25 cm)
Výsevek nemořeného osiva (kusů semen.m ⁻²) /kg/ha/	100–120 /6–7*/
Výsevek mořeného osiva (kusů semen.m ⁻²) /kg/ha/	60–80 /3,5–5*/
Hloubka setí (mm)	20–25*
Datum setí (řepařský výrobní typ)	20. 3.–10. 4.
Období sklizně (řepařský výrobní typ)	20. 8.–10. 9.
Organizace porostu	
Optimální počet rostlin/ m ²	50–60
Průměrný počet šesulí na rostlině	120
Průměrný počet semen v šesuli (ks)	5*
Průměrná hmotnost tisíce semen (g)	5,5–6*
Chemické a technologické složení	
Vlhkost semen při nákupu max (%)	10
Obsah nečistot (%) /z toho naplesnivělá semena 0%/	1
Obsah příměsí (%)	8
Olejnatosť (%) při 10% vlhkosti semen minimálně	21*
Obsah sinalbinu v semeni (%)	10*
Obsah sinapinu v semeni (%)	1–1,5*

Hnojení (kg/ha)	
Základní dávka fosforu (P_2O_5)	50–60
Základní dávka draslíku (K_2O)	120–140
Základní dávka hořčíku (MgO)	30–40
Dávka dusíku před setím, nebo těsně po vzejití	30–40*
Dávka dusíku na přihnojení ve výšce hořčice 10–20 cm	20–30*
Dávka dusíku celkem	50–70*
Ekonomika	
Celkové náklady s režii (Kč/ha) – odhad v letech 2002–07	10000
Farmářská cena semen (Kč/t) - odhad v letech 2002–07	5500–25000
Průměrný výnos v ČR 1989–2007 (minimální a maximální) v t/ha	0,70–1,32
Vypočtené nejnižší tržby (min. cena i výnos) v Kč/ha	3850
Vypočtené nejvyšší tržby (max. cena i výnos) v Kč/ha	33750
Reálná tržba od roku 2007 (výnos 1 t/ha, cena 15000 Kč/t)	15000

Anotace

Hořčice v ČR obvykle zaujímá 1–2% z plochy osevu plodin. Přibližně 70–90% produkce jde na export v dělení přibližně na poloviny jako osivo a jako zdroj pro výrobu stolních hořčic. Protože asi 95% hořčice pochází z druhu *Sinapis alba* L. - hořčice bílá, je publikace zaměřena na tuto plodinu. Jsou ale uvedeny základní odlišnosti pěstování pro hořčici sareptskou (*Brassica juncea* L.).

Publikace obsahuje členění hořčic a jejich význam v ČR, užití a obchod se semenem, požadavky na prostředí a zařazení do osevního postupu, odrůdy a osivo hořčice. Dále pěstitelskou technologii, hnojení, ochranu, před sklizňová opatření, sklizeň a posklizňové ošetření. Součástí je také kvalita hořčice bílé, tržní požadavky a přehled komplexní pěstitelské technologie hořčice bílé pro vysoké výnosy semen.

Annotation

In the Czech Republic mustard usually represents 1–2 % of plans' growing area. Approximately 70–90 % of all production is exported, half of the amount as a seed and the same amount as a source for production of table mustard.

This publication is focused on *Sinapis alba* L. because about 95 % of mustard has its origin in this kind of plant. Fundamental differences in growing regarding *Brassica juncea* L. are mentioned as well.

Publication contains a classification of mustard, its importance in the Czech Republic, use and trade with seed, as well as the requirements for environment and insertion into a rotation of crops, type and seed. Moreover the publication deals with growing technology, fertilization, protection, pre-harvest measures, harvest and post-harvest treatment. Other part of the publication describes the quality of white mustard, market requirements and a summary of growing technology of white mustard for a high yield of seeds.

© Česká zemědělská univerzita v Praze
Katedra rostlinné výroby, FAPPZ
165 21 Praha 6 - Suchbát
<http://www.af.czu.cz>

Vydavatelství Kurent, s.r.o., České Budějovice

ISBN 978-80-87111-01-7

Praha 2007