

VLIV OŠETŘENÍ OSIVA NA SLOŽKY VÝNOSU U EKOLOGICKY PĚSTOVANÉHO MÁKU (*Papaver somniferum* L.)

*The influence of seed treatments on yield components of ecologically grown poppy (*Papaver somniferum* L.)*

Perla KUCHTOVÁ¹, Petr DVORÁK¹, Miroslava HÁJKOVÁ², Eva PLACHKÁ², Jan KAZDA¹, Jaroslav TOMÁŠEK¹

¹Česká zemědělská univerzita v Praze; ²Oseva VaV

Summary: The influence of seeds treatments by bioagens based on mycoparasitic organisms (Gliorex, Polyversum) on Poppy seed yield elaboration was tested. Seeds were separated into two size fractions and treated by products Gliorex, Polyversum. During vegetation, selected bio-fungicidal products allowed in organic farming were used. The components of yield, the degree of infestation of capsules by diseases and pests were determined. Application of Gliorex and Polyversum in our trials was successfully proven. Seed treatment increases yield and reduces infestation of plants by fungal diseases.

Key words: seed treatment, poppy seed, Gliorex, Polyversum, yield

Souhrn: Ověřovali jsme vliv ošetření osiva máku setého, kultivaru Orfeus, separovaného do dvou velikostních frakcí, přípravky na bázi mykoparazitických organismů (Gliorex, Polyversum) v kombinaci s vybranými biofungicidními přípravky povolenými v ekologickém zemědělství. Byly stanoveny složky výnosu, míra napadení makovic chorobami a makovicovými škůdci. V našich pokusech se použití přípravků Gliorex a Polyversum osvědčilo. Ošetření osiva prokazatelně zvyšuje výnos a snižuje míru napadení rostlin houbovými chorobami.

Klíčová slova: ošetření osiva, mák, Gliorex, Polyversum, výnos

Úvod

U máku mohou být významnou příčinou škod na vzházejících porostech např. plíseň maková (*Peronospora arborescens*) z osiva napadených makovic, houby z rodu *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Thielaviopsis* a *Phomopsis*. Rostliny mohou být napadeny i původcem helmintosporiízy (*Pleospora papaveracea*). Napadení rostlin chorobami limituje vyrovnanost vzházení a dobré zapojení porostu, které jsou podmínkami pro vyrovnaný, zdravý a produktivní porost (Vašák a kol., 2010). Z hlediska možných hospodářských ztrát je proto významné užívat osivo vysoké biologické a semenářské hodnoty, za současného omezení působení patogenních hub radikálním snížením jejich výskytu na osivu (Novotný, 2011). Ošetření osiva se stalo běžnou součástí pěstitelských strategií s cílem dosáhnout optimálních parametrů porostu a odpovídajícího výnosu.

Materiál a metody

Charakteristika odrůdy máku setého – Orfeus (Vrbovský, 2009). Modrosemenná, středně raná, středně vysoká odrůda, odolná proti poléhání. Středně odolná k plísní makové (*Peronospora arborescens*) a helmintosporiíze (*Pleospora calvescens*) na listech i tobolkách. Ve vztahu ke kontrolním odrůdám má vyšší obsah oleje v semenech (48,0 %) a nižší obsah morfinu v makovině (0,40 %). Výskyt hleďáků je nízký (0,55 %). HTS 0,47 g. V registračních zkouškách dosáhla odrůda výnosů semen 1,68 t/ha (101,8 % proti kontrole). Hodí se především do řepařské výrobní oblasti, méně vhodná je do bramborářské výrobní oblasti. Odrůda byla registrována v roce 2009.

Charakteristika pomocného rostlinného přípravku GLIOREX GXT-08. Binární směs půdních mykoparazitických hub *Clonostachys rosea* a *Trichoderma harzianum*. Ve formě dispergovatelného prášku

Mezi možnými úpravami osiv nacházejí své místo metody fyzikální (separace, elektronická desinfekce), termické (metoda HWT) i biologické moření (předklíčování, aplikace bioagens), (Pšenička a Hosnedl, 2007, Vašák a kol., 2010). Úpravy ovlivňují vlastnosti osiva, především klíčivost a polní vzháživost. Některé z popsaných metod mohou způsobit snížení klíčivosti ošetřených semen (elektronická, termická desinfekce), proto je při volbě úprav osiva nutné respektovat vlastnosti semen máku, která díky tenkému osemeni mohou doznat značné míry poškození, nebude-li použita metoda vhodně zvolená a dostatečně šetrná.

Naším cílem bylo pokusně ověřit a porovnat účinnost aplikace bioagens obsahujících mykoparazitické organismy u máku.

s inertním plnidlem (amorfní oxid křemičitý). S vodou tvoří suspenzi. Obsah konidií minimálně 5,0 x 10⁷ spor/g. Určen k redukci půdní zamořenosti sklerociemi a mikrosklerociemi hub: *Claviceps purpurea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis* spp., *Rhizoctonia solani*. Aplikuje se na povrch půdy se zapravením (5–10) cm, smícháním s osivem (100–400 g/100 kg osiva), ve směsi s mletým dolomitickým vápencem v poměru 20:1 nebo s anorganickými hnojivy. Vhodný pro ekologické zemědělství s hnojivy splňujícími podmínky přílohy I, nařízení Komise (ES) č. 889/2008, pouze na nemořené osivo.

Charakteristika přípravku POLYVERSUM. Biologický přípravek na ničení houbových chorob s růstově stimulačním efektem. Účinnou složkou je houbový organismus *Pythium oligandrum* Drechsler. Polyversum se aplikuje na osivo před výsevem (2 kg/t osiva, moření). Osivo lze mořit mokrou cestou

v mořičkách (2 kg v 5 l / t osiva). Pro ošetření porostů (0,1 kg/ha 300-400 l vody) se přípravek namočí v menším množství vlažné vody. Po dvou hodinách máčení a náležitým promíchání se suspenze přecedí přes síto s oky o světlosti trysek postřikovače.

Charakteristika přípravku BIOAN. Kontaktní fungicid. Dotykový přípravek proti houbovým chorobám a padlí. Účinná látka je mléčný albumin a kasein (10 %), lecitin (20 %). Použití 0,5 - 5 % s 5 - 6 kapkami povoleného smáčedla / 1 l aplikační kapaliny.

Charakteristika výzkumné stanice KRV v Uhříněvsi. Lokalita patří do řepařského výrobního typu, řepařsko – pšeničného subtypu. Průměrná nadmořská výška činí 295 m. Půdním typem je hnědozem na spraši s dobrým obsahem živin. Hloubka ornice do 32 cm, humusového horizontu do 70 cm. Mírně až středně humózní ornice (1,74–2,12 %), s neutrální reakcí v celém svém profilu. Nasycený sorpční komplex. Klasifikace Kopeckého řadí tyto půdy do skupiny jílovitých hlín. V sušších letech skýtají určitou záruku

Metodika pokusu

Pokusy byly založeny na výzkumné stanici KRV FAPPZ v Praze 10, Uhříněvsi 30. 3. 2010 (tab. 2).

Osivo odrůdy Orfeus bylo separováno do dvou velikostních kategorií: (1) ≤ 1 mm a (2) > 1 mm (tab. 2). Obě velikostní partie osiva byly dále rozděleny, jedna část byla ošetřena přípravkem Gliorex a druhá přípravkem Polyversum. Takto ošetřené osivo bylo vyseto bezezbytkovým secím strojem, výsevní dávka činila 1,6 kg / ha.

výnosové jistoty, vyžadují nicméně dodržování agrotechnických opatření, protože při intenzivních srážkách mají, v souvislosti s následnými přísušky, sklon ke kornatění. Produkční schopnost dosahuje 84 bodů.

Průměrná denní teplota vzduchu je 8,3 °C, ve vegetačním období činí 14,6 °C. Nejteplejší je červenec s 18,2 °C. Relativně dlouhé zimy se silnějšími mrazy. Předčasně mohou nastupovat již v říjnu, pozdní mrazy – ojediněle - i koncem dubna. Průměrné roční srážky činí 575 mm (duben až září 380 mm). Nejbohatší jsou v červnu a červenci, nejsušší je únor.

Podle Langova dešťového faktoru patří do semihumidní oblasti. Sušší ráz podnebí je mírně převládajícími západními a severozápadními větry snižujícími výpar. Hladina spodní vody (v hloubce 1 m) má trvalý charakter. Příznivý vodní režim je podmíněn vyvinutými iluviálními horizonty s poměrně dobrou vododržností ovlivňující stabilní obsah vláhy využitelné rostlinami.

Tab. 1 Agrotechnika ekologického pokusu v Uhříněvsi

Předploidina:	hrách + bob + peluška na zelené hnojení	Mezírádková vzdálenost:	25 cm
Orba:	18. 11. 2009	Plečkování, pletí:	29. 4., 13. - 14. 5. 2010
Příprava:	24. 3. - 30. 3. 2010	Sklizeň:	18. 8. 2010 - ruční sklizeň
Setí:	30. 3. 2010 (0,0 °C, 0 mm)	Počet dnů vegetace:	od zasetí - 141 dnů

Tab. 2 Metodika pokusu Vliv separace a ošetření osiva, včetně ošetření ve vegetaci na výnosové složky, Uhříněvsi

Varianta	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
Ošetření osiva: Gliorex	ano	ano	ano				ano	ano	ano			
Ošetření osiva: Polyversum				ano	ano	ano				ano	ano	ano
¹ Separace semen	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
² Ošetření ve vegetaci	KON			KON			KON			KON		
³ Bioan (2 % roztok)		ano			ano			ano			ano	
³ Polyversum (100 g/ha)			ano			ano			ano			ano

¹ Separace semen (1) - ≤ 1 mm, (2) > 1 mm

² Ošetření ve vegetaci: KON - kontrola

³ 30. 5. 2010, 11,6 °C, 0 mm - fáze 6-7 pravých listů, 30. 6. 2010, 23,1 °C, 0 mm - fáze poupěte až počátku kvetení

V průběhu vegetace probíhala běžná agrobiologická kontrola. Ve fázi 3-5 pravých listů byl porost ručně vyplet a vyjednocen na konečnou vzdálenost. Termíny mechanické regulace plevelů uvádí tab. 1. Varianty byly dále ošetřovány podle metodiky (tab. 2) přípravky Bioan a Polyversum, povolenými i v ekologickém zemědělství k regulaci houbových chorob a posílení rostlin.

Pokusy byly ručně sklizeny 18. 8. 2011. Z každého ze tří opakování všech variant byly odebrá-

ny všechny makovice z 30 rostlin (z běžného řádku), aby bylo možno stanovit počet plodných větví na rostlinu a laboratorními rozbory dále stanoveny zbylé parametry výnosu (hmotnost semen v makovici, hmotnost makoviny) a míra napadení makovic chorobami. Hodnotili jsme jednak míru napadení povrchu makovic a při ručním vysypávání semen z 30 hlavních makovic byl stanoven počet makovic napadených helmintosporií a plísňí makovicovou.

Výsledky a diskuse

Nejvyšší výnosy jsme v našem pokusu zaznamenali u varianty 56 (0,740 t/ha): velikostní kategorie (1), osivo ošetřené Polyversum + Polyversum 2 x ve vegetaci, dále 61 (0,733 t/ha): velikostní kategorie (2), osivo ošetřené Polyversum + 2 x Bioan ve vegetaci, 60 (0,634 t/ha): velikostní kategorie (2), osivo ošetřené Polyversum, bez ošetření ve vegetaci a 58 (0,634 t/ha): velikostní kategorie (2), osivo ošetřené Gliorexem + 2 x Bioan ve vegetaci.

Nejnižší výnosy byly zjištěny u varianty 52 (0,425 t/ha): velikostní kategorie (1), osivo ošetřené Gliorexem + 2 x Bioan ve vegetaci, 51 (0,496 t/ha) ošetřené osivo Gliorexem bez ošetření ve vegetaci a 54 (0,504 t/ha): velikostní kategorie (1), osivo ošetřené Polyversum, bez ošetření ve vegetaci.

Obecně lze konstatovat vyšší výnosy u variant s osivem kategorie (2) > 1 mm. Srovnáme-li průměrný výnos všech variant s průměrným výnosem semen v integrovaném pokusu, zjistíme, že ekologický mák ve výnose dosahuje necelých 51 % máku z integrovaného pěstování. Svou roli zřejmě hraje i fakt přihnojení má-

ku v integrovaném systému v celkové dávce 70 kg N / ha. Přihnojení dusíkem pravděpodobně přispělo i k vyššímu plošnému zastoupení chorob na povrchu u makovic z integrovaného pěstování (graf 3) a vysokému koeficientu napadení (vyjadřujícímu podíl zastoupení 3 kategorií míry napadení, tab 3 b) 2,1 : 1,52. Roli použitých chemosyntetických fungicidních prostředků nelze na tomto místě spekulovat.

Srovnáním údajů v tabulce 3 a, b zjistíme, že rostliny z velikostní kategorie osiva (2) - >1 mm vykazují mírně vyšší počet makovic na rostlinu, vyšší výskyt plísně makové a vyšší hektarový výnos. Zatímco mezi výnosem makoviny a semen u hlavních tobolek není rozdíl, u tobolek z vedlejších větví je mezi oběma kategoriemi větší rozdíl (tab. 3 a, b). U porostů z kategorie osiva (1) jsme zaznamenali v průměru vyšší podíl makovic napadených helmintosporiózou.

Výskyt makovicových škůdců je sporadický (tab. 3), náhodný a bez souvislosti s ošetřením biofungicidy.

Tab. 3a. Parametry výnosu, míra napadení makovic chorobami a makovicovými škůdci. Separovaná semena ≤1 mm.

Varianta	51	52	53	54	55	56	Průměr (≤1 mm)
Počet makovic / rostlinu	1,2	1,0	1,2	1,1	1,1	1,1	1,12
Koeficient napadení makovic	1,02	1,78	1,58	1,44	1,61	1,59	1,50
Makovicoví škůdci	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,05
Helmintosporióza	6,7	4,7	8,0	10,0	7,0	8,7	7,5
Plíseň maková	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,33
1 Hmotnost makoviny (g)	1,17	0,97	1,19	1,09	1,17	1,13	1,12
1 Hmotnost semen (g)	2,36	1,90	2,26	1,84	2,18	2,13	2,11
2 Hmotnost makoviny (g)	0,43	0,00	0,52	0,46	0,53	0,18	0,35
2 Hmotnost semen (g)	0,80	0,00	0,78	0,74	0,92	0,47	0,62
Výnos (t/ha)	0,496	0,425	0,566	0,504	0,582	0,740	0,552
HTS (g)	0,430	0,424	0,421	0,414	0,405	0,406	0,417

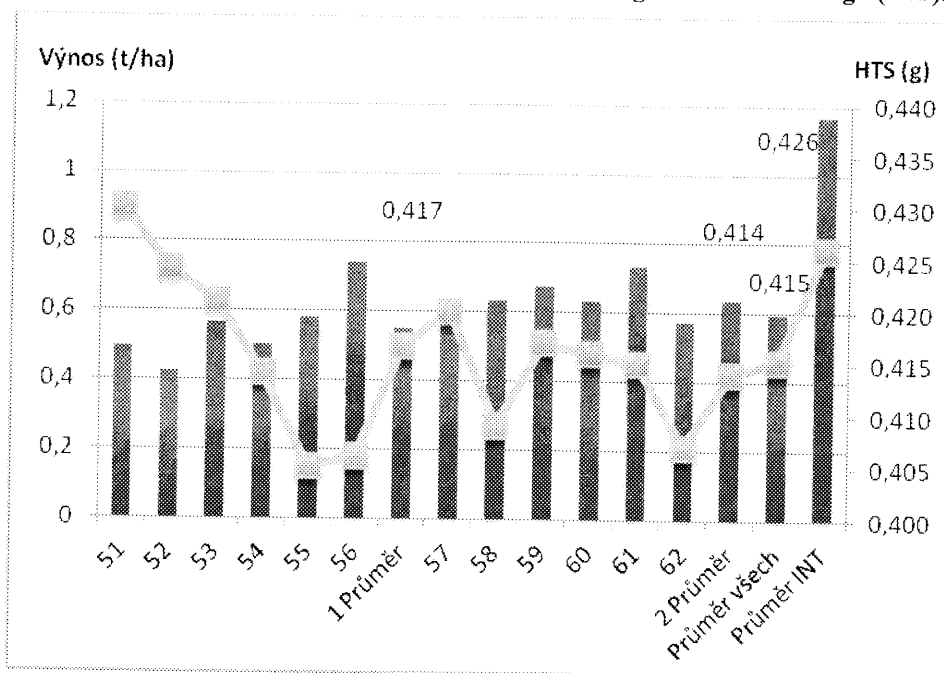
Poznámka: P – primární makovice, S – sekundární makovice. Průměr všech – průměr všech variant

Tab. 3b. Parametry výnosu, míra napadení makovic chorobami a makovicovými škůdci. Separovaná semena >1 mm.

Varianta	57	58	59	60	61	62	Průměr (>1 mm)	Průměr všech	Průměr INT
Počet makovic / rostlinu	1,3	1,3	1,1	1,1	1,2	1,1	1,18	1,15	1,3
Koeficient napadení makovic	1,53	1,40	1,42	1,58	1,64	1,59	1,53	1,52	2,1
Makovicoví škůdci	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,12	0,08	0,3
Helmintosporióza	7,7	9,0	7,7	8,7	8,3	5,3	7,78	7,7	7,1
Plíseň maková	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,12	0,23	0,71
P hmotnost makoviny (g)	1,34	1,14	1,12	1,11	1,06	1,04	1,14	1,13	1,5
P hmotnost semen (g)	2,58	2,21	2,08	2,07	1,98	1,91	2,14	2,13	3,0
S hmotnost makoviny (g)	0,59	0,42	0,45	0,26	0,30	0,31	0,39	0,37	0,7
S hmotnost semen (g)	1,04	0,79	0,73	0,27	0,67	0,44	0,66	0,64	1,0
Výnos (t/ha)	0,572	0,634	0,672	0,634	0,733	0,574	0,637	0,594	1,168
HTS (g)	0,420	0,409	0,417	0,416	0,415	0,407	0,414	0,415	0,426

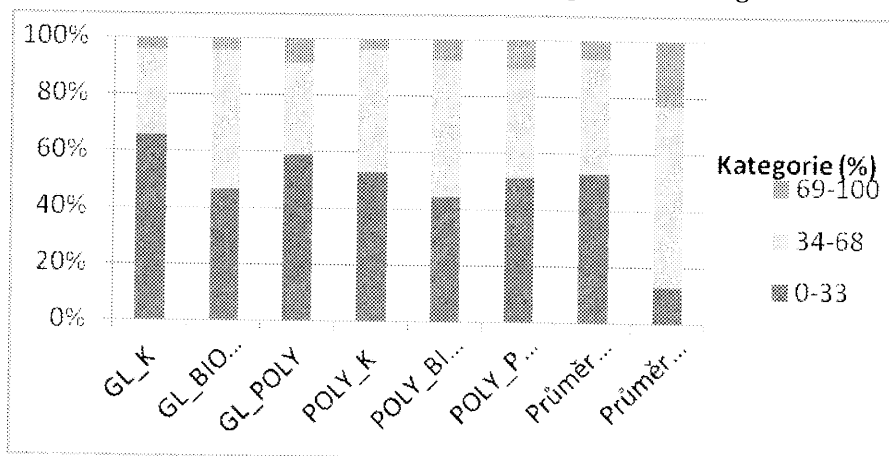
Poznámka: P – primární makovice, S – sekundární makovice. Průměr všech – průměr všech variant, Průměr INT – průměr všech variant s mákem integrovaného pěstování

Graf 1 Vliv kombinace ošetření a separace osiva včetně ošetření ve vegetaci na výnos (t/ha) a HTS (g) ve srovnání s průměrem všech variant pokusu a s integrovanou technologií (INT).



Poznámka: 1 Průměr: průměr variant osiva ≤ 1 mm, 2 Průměr: průměr variant osiva > 1 mm.

Graf 2 Vliv kombinace ošetření osiva a ošetření ve vegetaci na (%) podíl povrchu makovic napadených houbovými chorobami ve srovnání s průměrem všech variant pokusu a s integrovanou technologií (INT).



HTS představuje konzervativní znak a tak dramatické rozdíly vyplývající z grafu 1 jsou spíše vyjádřením zvoleného nastavení zobrazení než vlivu použitých přípravků na hmotnost tisíce semen. Za zmínku stojí pouze skutečnost, že nejvyšší HTS byla zaznamenána u varianty 51. Všší HTS (0,430 g, osivo ošetřené Gliorexem bez ošetření ve vegetaci, tab. 3 a, graf 1) než u semen máku z variant v integrovaném pěstování (426 g, tab. 3 b, graf 1)

Při hodnocení výskytu helmintosporiózy (tab. 3 a, b) v makovicích dospíváme k poznání, že v průměru všech variant osiva kategorie (1) činí podíl napadených makovic 25,1 %, u kategorie osiva (2) 25,7 %, zatímco u integrovaného pěstování 23,7 %. Nejvíce zasaženými u kategorie osiva (1) jsou varianty 54 (33,3 %), 56 (29

%) a 53 (26,7 %), u kategorie (2) 58 (30 %), 60 (29 %) a 61 (27,7 %). Nejúspěšnější zvolenou strategií v ochraně proti helmintosporióze představovaly varianty 52 (15,7 %): velikostní kategorie (1), osivo ošetřené Gliorexem + 2 x Bioan ve vegetaci a 62 (17,7 %): velikostní kategorie (2), osivo ošetřené Polyversum + Polyversum 2 x ve vegetaci.

Pokud jde o plošné napadení makovic, z průměrných hodnot lze hodnotit jako nejlepší variantu ošetření osiva Gliorexem bez dalšího ošetřování ve vegetaci (graf 2), dále pak ošetření osiv Gliorexem v kombinaci s ošetřením porostu přípravkem Polyversum během vegetace a jako třetí nejúspěšnější lze hodnotit ošetření osiva přípravkem Polyversum, bez dalšího ošetřování ve vegetaci.

Závěr a doporučení

V ekologické pěstební technologii mají význam všechny intenzifikační zásahy, které mohou zlepšit stav porostu a v konečném důsledku ovlivnit výnos. Mezi takové patří i pomocné látky na bázi mykoparazitických hub, jakými jsou Gliorex a Polyversum. V našich pokusech se použití těchto přípravků osvědčilo. Zdá se dokonce, že ošetření osiva je významnější, než následné ošetřování bě-

hem vegetace. Prokazatelně zvyšuje výnos a snižuje míru napadení rostlin houbovými chorobami. Na druhé straně, nebyl potvrzen předpoklad, že z důvodu antagonistického působení není vhodná kombinace ošetření osiva Gliorexem s následným ošetřováním porostu přípravkem Polyversum. V této studii patří k těm s nejlepšími výsledky.

Použitá literatura

- Baranyk, P. et al. (2010): Olejníny. Profi Press Praha.
- Cihlář, P., Roubal, T. (2011) Zakládání porostu máku a podpora vzcházení. *Úroda*, 59 (1), s. 37-39.
- Novotný, D. (2011) Osobní sdělení.
- Prokinová, E. (2010) Hodnocení zdravotního stavu osiva máku. 9. makový občasník, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, s. 66-68. ISBN 978-80-213-2041-3.
- Pšenička, P., Hosnedl, V. (2007) Nechemické ošetření osiva jarního máku jako možnost ochrany v alternativním zemědělství. Sborník z konference „Ekologické zemědělství 2007“, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, s. 166 – 168.
- Pšenička, P., Vašák, J., Cihlář, P. (2009) Způsoby předseťové úpravy a možnosti zvyšování semenářských parametrů osiva In Sdružení český mák informuje, 7. Makový občasník. Praha ČZU, Katedra rostlinné výroby FAPPZ, Praha 2009, S 32-35, ISBN 978-80-213-1471-3
- Vašák, J. (ed.). (2010) Mák, powerprint, Praha, 352 s. ISBN 978-80-904011-8-1.
- Vrbovský, V. (2009) Poppy Variety Orfeus, *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 45, 2009 (1): 35– Dostupné z: <http://journals.uzpi.cz/publicFiles/05296.pdf>
- ÚKZÚZ, (2010, 2011) Věstník ÚKZÚZ, IX., X., Odbor bezpečnosti krmiv a půdy, č. 2, 1. 6. 2010. č. 1, 1. 1. 2011. Dostupné z: http://www.google.com/search?q=gliorex%20pdf&ie=utf-8&oe=utf-8&aq=t&rls=org.mozilla:cs:official&client=firefox-a&source=hp&channel=np#q=gliorex+pdf&hl=en&client=firefox-a&hs=C69&rls=org.mozilla:cs:official&channel=np&prmd=imvns&ei=z3XFTrWZMOP44QTHpPipDQ&start=30&sa=N&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.,cf.osb&fp=583fe6b5f189da3d&biw=985&bih=601
- Ondřej, M., Nesrsta, M., Cagaš, B., Ondráčková, E. Možnosti využití půdního pomocného Přípravku GLIOREX v zemědělství, *Prezentace*, MŠMT 2B06083

Elektronická média

- http://www.agritec.cz/new/images/dokumenty/Letaky/gliorex_letak.pdf
- <http://www.homegrown.cz/growshop/eshop/10-1-Ochrana-rostlin/0/5/459-Gliorex-10g>
- <http://www.biopreparaty.cz/zb-2-polyversum-1x5g>
- <http://www.polyversum.eu/cz/wheat.html>

Kontaktní adresa

Ing. Perla Kuchtová, Ph.D., KRV FAPPZ, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, e-mail: kuchtova@af.czu.cz

Poděkování: Práce byla finančně podpořena grantem Ministerstva zemědělství ČR (číslo projektu QH 92106).