



národní
úložiště
šedé
literatury

Použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v ekologickém i konvenčním zemědělství

Kurešová, Gabriela; Raimanová, Ivana; Trčková, Marie
2015

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-316557>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 12.05.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .



Gabriela Kurešová, Ivana Raimanová, Marie Trčková

Použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v ekologickém i konvenčním zemědělství

UPLATNĚNÁ CERTIFIKOVANÁ METODIKA



Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

2015

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2015

ISBN: 978-80-7427-170-0

**Gabriela Kurešová, Ivana Raimanová,
Marie Trčková**

**Použití přípravků s obsahem
draselného kolagenního hydrolyzátu
v ekologickém i konvenčním
zemědělství**

Uplatněná certifikovaná metodika

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

2015

Uplatněná certifikovaná metodika byla vypracována za finanční podpory a použití výsledků řešení výzkumného projektu TAČR TA01011153

Oponenti: Ing. Jindřich Černý, Ph.D.
Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.

I. Cíl metodiky

Cílem předložené metodiky je představit ucelenou řadu přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu, které jsou určeny k použití v ekologickém i konvenčním zemědělství. Současně poskytuje základní informace o jejich racionálním použití v listové výživě. Nové přípravky byly vyvinuty ve spolupráci VÚRV, v.v.i. a Siga, a.s.

II. Vlastní popis metodiky

Obsah

1. Ekologické zemědělství v České republice.....	5
2. Používání hnojiv v ekologickém zemědělství.....	6
3. Listová hnojiva a pomocné rostlinné přípravky schválené pro použití v ekologickém zemědělství.....	7
4. Faktory ovlivňující efektivnost příjmu listově aplikovaných látek	9
5. Charakteristika draselného kolagenního hydrolyzátu jako základní složky hnojiv řady <i>Hycol K+</i> a <i>Hycol E</i>	112
6. Určení optimálního obsahu stopových prvků v listových hnojivech pro polní plodiny.....	13
7. Použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v konvenčním a ekologickém zemědělství	18
8. Zásady pro efektivní použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu	23

1. Ekologické zemědělství v České republice

Základním principem ekologického zemědělství je obhospodařování půdy bez používání chemických vstupů s nepříznivými dopady na životní prostředí, zdraví lidí a zdraví hospodářských zvířat. Vedle péče o kvalitu půdy přispívá ke zlepšení životních podmínek chovaných zvířat, ochraně životního prostředí a ke zvýšení biodiverzity. V České republice se ekologické zemědělství rozvíjí a nabývá na významu od 90. let minulého století.

V současnosti se v systému ekologického zemědělství obhospodařuje asi 493 400 ha (493 394 ha k 31. 12. 2013), což představuje 11,68 % zemědělské půdy. Největší podíl této plochy zaujímají trvalé travní porosty (83,3 %), následuje orná půda (11,7 %) a zdánlivě malou část představují trvalé kultury (1,59 %), které zahrnují ovocné sady, vinice a chmelnice. Ze současné výměry 17 784 ha produkčních sadů (plodných 16 692 ha) je v ekologickém režimu pěstování 6672 ha, což odpovídá 38,2 %, resp. 40,6 %. Ekologicky obhospodařované vinice (celkem 1037 ha) tvoří 6 % z osázených 17 312 ha. Nejmenší podíl zaujímají chmelnice s pouhými 14 ha.

Ekologicky hospodařící podniky musí dodržovat platná pravidla jak národní, tak i evropské legislativy. Kontrolní činnost zajišťují 4 soukromé kontrolní subjekty (KEZ o.p.s., ABCERT EG, Biokont CZ, s.r.o., BUREAU VERITAS CZECH REPUBLIC, spol. s.r.o.) a ÚKZÚZ.

2 Používání hnojiv v ekologickém zemědělství

Rostoucímu podílu ekologicky obhospodařovaných ploch odpovídá zvyšování poptávky po nezbytných vstupech včetně vhodných hnojiv. Na území České republiky existují vedle sebe 4 možné způsoby uvádění hnojiv na trh:

- Registrace hnojiv a pomocných látek - dle § 3 zákona č. 156/1998 Sb.
- Ohlášení hnojiv – dle § 3a zákona č. 156/1998 Sb.
- Uvádění hnojiv do oběhu jako tzv. HNOJIVA ES – dle Nařízení EP a Rady (ES) č. 2003/2003
- Vzájemné uznávání hnojiv a pomocných látek – dle Nařízení EP a Rady (ES) č. 764/2008

Hnojivo uváděné do oběhu musí splňovat všechny požadavky zvoleného režimu schvalování. Výrobek označený jako HNOJIVO ES může být umístován na trhy všech zemí EU bez dalších překážek (opatřený etiketami v národních jazycích příslušných států), registrace resp. ohlášení umožňuje uvádění do oběhu pouze v ČR.

Základní informace o sortimentu (všech) dostupných hnojiv poskytuje tzv. Registr hnojiv vedený UKZÚZ při čemž zveřejnění jednotlivých HNOJIV ES v Registru hnojiv je dobrovolné - na základě požadavku výrobce nebo dodavatele. Pro rychlejší orientaci při vyhledávání lze využít jako třídící kritérium vhodnost k použití v ekologickém zemědělství.

<http://eagri.cz/public/web/mze/farmar/EPH/registr-hnojiv.html>

3. Listová hnojiva a pomocné rostlinné přípravky schválené pro použití v ekologickém zemědělství

Sortiment produktů určených k listové aplikaci v ekologickém zemědělství je poměrně bohatý, zahrnuje více než 50 pomocných rostlinných přípravků a nejméně 40 listových hnojiv. Část tohoto sortimentu je určena především pro malospotřebitele. Podle složení lze tyto produkty rozdělit do několika skupin:

a) Pomocné rostlinné přípravky bez přídavku živin obsahují různé přírodní extrakty a výluhy, hydrolyzáty, huminové látky. Mají blíže nespecifikovaný obsah stopových prvků, rozpustných organických sloučenin nebo fytohormonů z původního materiálu. Zpravidla jsou deklarovány jako přípravky, které zlepšují fyziologický stav rostlin a zvyšují jejich odolnost k abiotickým i biotickým stresům. Ve většině případů účinek těchto látek nelze kvantifikovat. Patří sem:

- *Extrakty z mořských řas (jako hlavní účinné látky) obsahují hlavně stopové prvky a fytohormony. Jsou získávány různými více či méně šetrnými způsoby včetně lisování za studena. Kvalita extraktů závisí na druhu řasy, době sklizně a způsobu extrakce.*
- *Huminové látky a jejich soli jsou vysokomolekulární organické polymery, které se uplatňují hlavně v půdním prostředí. Velmi obtížně pronikají kutikulou a s dvojmocnými kationty často tvoří nerozpustné sloučeniny. Jejich použití v listové aplikaci je proto problematické.*
- *Extrakty z vermikompostů obsahují minerální živiny a další látky uvolněné z původního, převážně rostlinného materiálu na počátku humifikace.*
- *Aminokyseliny a hydrolyzáty bílkovin jsou ceněny pro svou schopnost vázat stopové prvky a tvořit komplexy. Jako součást přípravků pro*

listovou aplikaci pozitivně ovlivňují fyzikálně chemické vlastnosti. Příímý účinek na růst a vývoj rostlin zůstává předmětem diskuse.

- *Extrakty z různých druhů rostlin a jejich zbytků po primárním průmyslovém zpracování obsahují větší či menší podíl druhově specifických látek, které by mohly vykazovat biologickou aktivitu.*

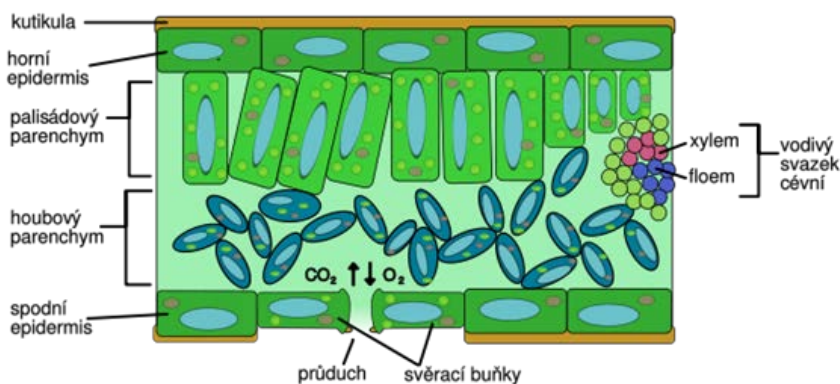
b) Pomocné rostlinné přípravky s obsahem jedné nebo více živin tvoří přechod mezi pomocnými rostlinnými přípravky a listovými hnojivy. Většinou obsahují jednu nebo více výše uvedených složek přírodního původu a určité množství hlavních živin nebo stopových prvků.

c) Listová hnojiva pro použití v ekologickém zemědělství přicházejí do oběhu ve všech 4 platných režimech, tj. jako hnojiva registrovaná, ohlášená, ES hnojiva a hnojiva vzájemně uznávaná. Tato skutečnost je příčinou určité nejednotnosti v požadavcích na splnění příslušných kritérií.

- *Jednosložková listová hnojiva zpravidla obsahují některou z přírodních složek a minerální nebo organicky vázaný stopový prvek včetně chelátů s EDTA. Do této skupiny patří rovněž několik hnojiv obsahujících jako hlavní složku chlorid vápenatý nebo síran hořečnatý.*
- *Vícesložková listová hnojiva obsahují vedle přírodních složek kombinaci stopových prvků. Hnojiva s obsahem hlavních živin jsou spíš výjimkou určenou pro malospotřebitele.*

4. Faktory ovlivňující efektivnost příjmu listově aplikovaných látek

Rozhraní mezi vnitřními pletivy listu a okolním prostředím tvoří pokožka (epidermis), která je pokryta kutikulou (Obr. 1). Hlavní funkcí kutikuly je ochrana rostlin proti ztrátám vody a úniku metabolitů z vnitřních pletiv. Důležitou součástí pokožky tvoří průduchy, které jsou umístěny převážně na spodní straně listů. Hlavní funkce průduchů spočívá v zajištění výměny plynů (CO_2 , H_2O , NH_3 , NO_x , SO_2).



Obr. 1 Schéma stavby listu

Průnik látek z povrchu do nitra listu je obvykle pasivním procesem, který je řízen koncentračním gradientem. Syntetické látky (jako např. pesticidy) mohou difundovat kutikulou tzv. lipofilní cestou, kdy míra propustnosti je charakterizována velikostí dané molekuly a její rozpustností ve voskové vrstvě kutikuly (Schreiber, 2005). Propustnost kutikuly pro tyto látky je ovlivněna teplotou. Naproti tomu iontové sloučeniny (většina aplikovaných živin) pro svůj vstup přes kutikulu využívají polární póry, které jsou vyplněné vodou a procházejí kutikulární membránou (Schönherr, 1976; Schreiber, 2005). Difuze touto cestou není pravděpodobně ovlivněna teplotou (Schönherr, 2000), je však

výrazně ovlivněna vzdušnou vlhkostí (Schönherr, 2000; Schreiber, 2005). Voda a další malé nepolární molekuly (např. močovina) mohou využívat jak lipofilní tak polární cestu. Snížením povrchového napětí aplikovaných roztoků přidavkem vhodného smáčedla dochází k významnému zkrácení doby průniku živin do listu (např. Schönherr, 2001).

Po průniku kutikulou se příjem živin stává aktivním procesem – probíhá proti koncentračnímu gradientu a za spotřeby metabolické energie. Po vstupu do buněk listu mohou být přijaté živiny ihned metabolizovány, ukládány do vakuoly nebo transportovány symplastem na místo spotřeby.

Rychlost příjmu živin do buněk listu je ovlivněna mnoha vnitřními i vnějšími faktory. Příjem foliárně aplikovaných živin je vyšší u mladých rostlin, snižuje se v průběhu stárnutí listů, které je provázáno poklesem metabolické aktivity, uvolňováním živin z vakuol a cytoplasmy a zvětšováním tloušťky kutikuly.

Obecně platí pro vstup zředěných roztoků živin do buněk listů několik zásad:

- *Rychleji jsou přijímány malé molekuly v porovnání s velkými*
- *Nenabité molekuly jsou lépe přijímány než ionty, jednomocné ionty lépe než dvojmocné či trojmocné*
- *Kationty vstupují do listu rychleji než anionty*

Se stoupající koncentrací aplikovaného roztoku se rozdíl mezi jednotlivými typy molekul zmenšují a zvyšuje se vliv koncentračního gradientu.

Další využití přijatých živin závisí na jejich pohyblivosti ve floému. Málo pohyblivé živiny zůstávají trvale na místě svého příjmu do buněk. Z mikroelementů obsažených v přípravcích řady Hycol se to týká Mn a Fe. Pohyblivé živiny mohou být později remobilizovány a transportovány ze stárnuoucích pletiv na nové místo potřeby.

Nedostatek, resp. nízký obsah hlavních biogenních živin se projeví snížením předpokládaného výnosu, při čemž nejvýznamnější výnosotvornou živinou je dusík. Důsledky omezené dostupnosti stopových živin jsou méně nápadné. Nejdříve dochází ke snižování obsahu deficitní živiny v produktu nebo zhoršování požadovaných kvalitativních parametrů. Teprve silný nedostatek některé ze stopových živin vyvolává výnosovou depresi.

5. Charakteristika draselného kolagenního hydrolyzátu jako základní složky hnojiv řady Hycol K+ a Hycol E

Jako výchozí surovina pro výrobu kolagenního hydrolyzátu se používají chromité postružiny, tj. odpad z koželužské prvovýroby. Tato druhotná surovina je podrobena alkalické tlakové hydrolyze, která byla modifikována v ekologicky akceptovatelnou variantu. Výsledný produkt obsahuje podlimitní množství Cr^{3+} , neobsahuje žádné ionty Cr^{6+} a původní sodná forma hydrolyzátu je nahrazena formou draselnou. Jeho molekulová hmotnost se pohybuje mezi 500 až 1200 jednotek.

Kolagenní hydrolyzát jako základní složka spadá do skupiny vedlejších živočišných produktů, tedy surovin povolených pro výrobu hnojiv používaných v ekologickém zemědělství. To znamená, že při výrobě listových hnojiv lze používat stejný základní roztok kolagenního hydrolyzátu jak pro konvenční, tak i pro ekologický způsob hospodaření.

Parametry draselného kolagenního hydrolyzátu:

sušina: min. 45,0 % hmot.

draslík: min. 2,5 % hmot.

dusík: min. 6,0 % hmot.

pH: 8 -10

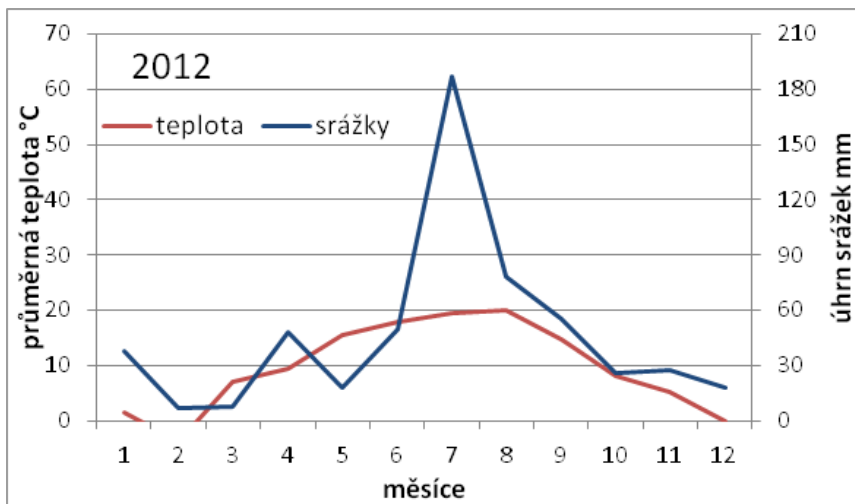
Obsah těžkých kovů: Pb < 5 mg/kg, As < 1 mg/kg, Cd < 0,5 mg/kg, Hg < 0,02 mg/kg, Cr < 50 mg/kg

Po okyselení na pH 5,5 – 7,0 roztok kolagenních aminokyselin a oligopeptidů svými karboxy- a amino- skupinami účinně váže stopové prvky ve formě chelátů. Roztok hydrolyzátu má navíc přirozené smáčecí schopnosti a zároveň působí jako hydrofilní adhezivum. Proto není třeba používat další, zpravidla syntetická smáčedla. Z hlediska vstupu aplikovaných živin do nitra listu je velmi cenná schopnost hydrolyzátu vázat vodu a přispívat tak k obnově vlhkého filmu na povrchu listů. Přes svůj organický původ má výrobek na bázi hydrolyzátu vysokou stabilitu – minimálně 3 roky.

6. Určení optimálního obsahu stopových prvků v listových hnojivech pro polní plodiny

Pro aktualizaci obsahu (stopových) živin v listových hnojivech byl hodnocen výživný stav u dvou nejvýznamnějších polních plodin - ozimé pšenice a ozimé řepky, které se výrazně liší v požadavcích na úroveň výživy stopovými prvky. Jako konkrétní příklad jsou uvedeny výsledky získané v roce 2012. Hodnocené porosty byly vybírány s ohledem na odlišné půdně klimatické podmínky v Čechách (C1 – úrodné půdy, C2 – úrodné půdy s malou zásobou vody, C3 – méně úrodné půdy v chladnější oblasti) i na Moravě (M1, M2). Pro ozimou pšenici vedle konvenčních porostů bylo hodnoceno stanoviště v režimu ekologického zemědělství (E). Vzorke rostlin k analýze obsahu živin byly odebírány v rozhodujících fázích vývoje – u pšenice na počátku sloupkování a po vymetání (v této fázi byli hodnoceny zvláště praporcový list a další 2 listy pod ním), u ozimé řepky po obnovení jarního růstu a ve fázi butonizace (tj. na počátku tvorby květních pupat).

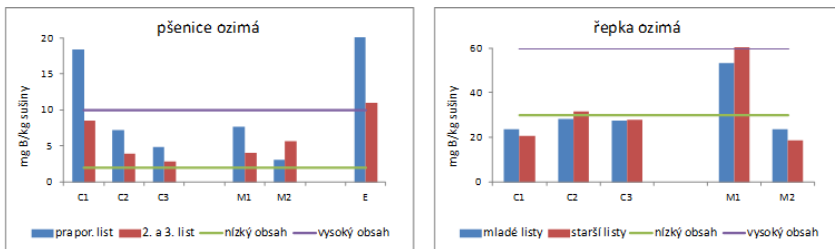
Všechny získané výsledky je třeba hodnotit ve vztahu k průběhu počasí (průměrných teplot, úhrnu a rozložení srážek) během období intenzivního růstu v daném roce. Dostupnost vody pro rostliny lze názorně charakterizovat pomocí Walterova klimadiagramu, ve kterém jsou průměrné měsíční teploty ve °C a úhrny srážek v mm vyneseny v poměru 1:3. V našich klimatických podmínkách spojnice úhrnů srážek se po většinu roku pohybuje nad průměrnými teplotami a klima lze označit jako humidní. Období, ve kterých srážky klesají pod průměrné teploty, jsou suchá a rostliny trpí nedostatkem vody. Z grafu 1 je patrné, že z hlediska zásobenosti pěstovaných plodin vodou byl rok 2012 mimořádně nepříznivý. Po suchém březnu a srážkově normálním dubnu následovalo velmi dlouhé období sucha během v průběhu intenzivního růstu v měsících květnu a červnu (Graf 1).



Graf 1 Walterův klimadiagram

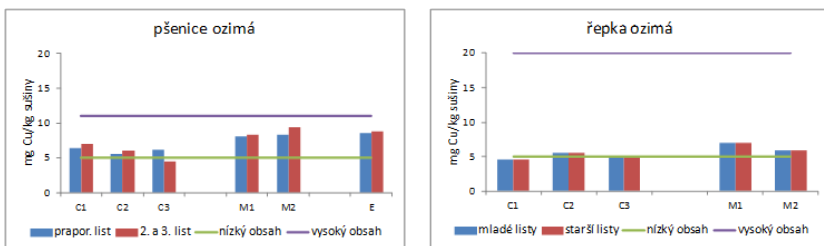
Pro větší názornost jsou výsledky hodnocení výživného stavu v období intenzivního růstu (tedy ve fázi metání u pšenice a ve fázi butonizace u řepky) graficky zpracovány. Odlišné požadavky obou plodin jsou v grafech vyznačeny hranicí mezi nízkým a optimálním optimálním a vysokým obsahem daného prvku v sušině listů. Kritéria hodnocení jsou převzaty z Bergmann, (1992).

Obsah bóru v listech pšenice na všech kontrolovaných stanovištích se pohyboval v požadovaném rozmezí, jen u praporcových listů C1 a E byl hodnocen jako vysoký. Mnohem vyšší potřeba bóru u ozimé řepky byla uspokojena pouze na jednom moravském stanovišti (M1).



Graf 2 Obsah bóru v sušině listů ozimé pšenice a řepky v období intenzivního růstu (2012)

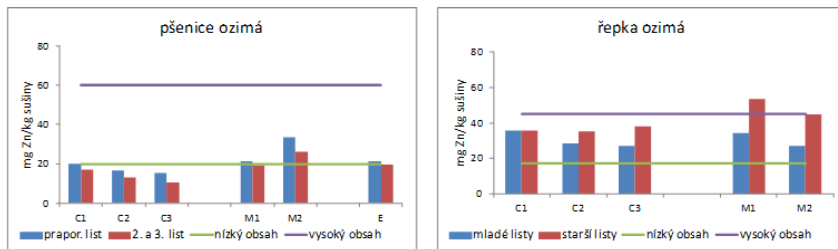
Obsah mědi v listech pšenice dosáhl požadované hodnoty na moravských stanovištích a na pozemku obhospodařovaném v režimu ekologického zemědělství. Na ostatních stanovištích se pohyboval okolo hranice nízkého obsahu. Zde je třeba poznamenat, že pšenice je jednou z plodin, které velmi dobře reagují na doplňkovou výživu mědi. Téměř dvojnásobný požadavek na množství mědi v listech řepky byl pokryt jen na stanovišti M1, avšak i zde se pohyboval pouze ve spodní pětině požadovaného rozpětí.



Graf 3 Obsah mědi v sušině listů ozimé pšenice a řepky v období intenzivního růstu (2012)

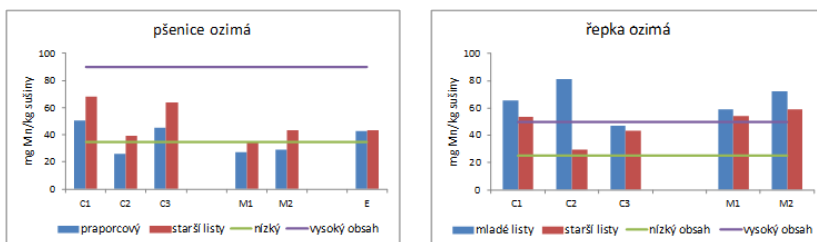
Zjištěný obsah zinku v listech pšenice byl velmi nízký. Požadované úrovně dosáhl jen na stanovišti M2, na stanovištích M1 a E se přiblížil k hranici požadovaného středního obsahu. Podobně jako v minulých letech, na všech českých konvenčně obhospodařovaných stanovištích byl pozorován velmi nízký obsah Zn s jeho patrnou reutilizací ze starších listů ve prospěch listu praporcového. Pokud k tomuto jevu dochází ve zvýšené míře, přispívá k předčasné senescenci (tj. řízenému stárnutí a odumírání) listové plochy.

Naproti tomu obsah zinku v sušině listů řepky byl ve všech případech dostatečný, o čemž svědčí i skutečnost, že nikde nedocházelo k pozorovatelnému přesunu ze starších do mladých listů.



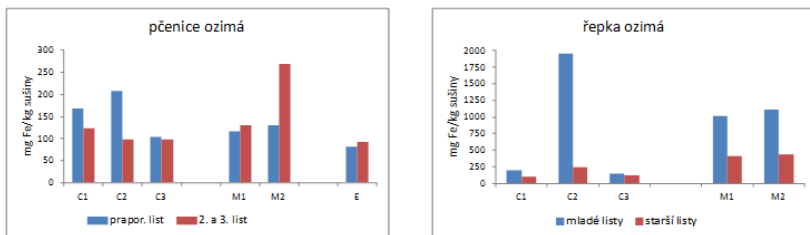
Graf 4 Obsah zinku v sušině listů ozimé pšenice a řepky v období intenzivního růstu (2012)

K nízkému obsahu Mn v praporcových listech pšenice na obou moravských stanovištích a na C2 ve velké míře přispělo delší období sucha. Navíc se mangan vyznačuje zanedbatelnou pohyblivostí ve floému obilnin, která je příčinou neschopnosti jeho remobilizace ze starších (resp. stárnoucích) pletiv a opětovného využití v mladších metabolicky aktivních listech. Tato skutečnost je dobře patrná z grafu 5. Jedinou možností jak zlepšit tento nepříznivý výživný stav je listová výživa. Vzhledem k celkově menšímu požadavku ozimé řepky se obsah manganu v sušině listů řepky pohyboval v požadovaném rozpětí.



Graf 5 Obsah manganu v sušině listů ozimé pšenice a řepky v období intenzivního růstu (2012)

Pro úplnost je v grafech uveden i obsah železa u obou hodnocených plodin. Na rozdíl od trvalých kultur (ovocných dřevin, vinné révy a chmele) se deficit Fe u polních plodin objevuje méně často; jeho nejnižší obsah byl zjištěn u ekologicky pěstované pšenice. Podrobnější hodnotící kritéria nejsou prozatím k dispozici.



Graf 6 Obsah železa v sušině listů ozimé pšenice a řepky v období intenzivního růstu (2012)

Navíc u tohoto prvku nebývá pozorována přímá závislost mezi jeho zjištěným obsahem a projevy deficitu. Orientačně lze považovat za nízký obsah železa okolo 100 mg/kg sušiny listů a méně.

7. Využití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v konvenčním a ekologickém zemědělství

Polní plodiny

Obilniny

Pro doplňkovou výživu obilnin byly vyvinuty přípravky *Hycol K+ obilnina* a jeho ekologická modifikace *Hycol E obilnina*. Jak je patrné z tabulky 1, rozdíly v obsahu živin mezi oběma typy hnojiva jsou minimální. Podobné jsou i účinky obou hnojiv.

Tab. 1 Složení listových hnojiv *Hycol* pro obilniny

	Hycol K+ obilnina	Hycol E obilnina
Sušina	min. 40 %	min. 40 %
Celkový dusík jako N	min. 7 %	min. 6 %
Draslík jako K ₂ O	min. 1 %	min. 1 %
Hořčík jako MgO	min. 4 %	min. 4 %
Bor jako B	0,05 %	0,04 %
Mangan jako Mn	0,1 %	0,1 %
Měď jako Cu	0,05 %	0,05 %
Molybden jako Mo	0,001 %	0,001 %
Zinek jako Zn	0,2 %	0,2 %
Železo jako Fe	0,04 %	0,04 %
Hodnota pH	5,5 – 7,0	5,5 – 7,0

Účinek nového hnojiva byl ověřen v polním pokusu s ozimou pšenicí na pozemku o celkové výměře **25,7** ha, který byl rozdělen na 2 části – kontrolní a ošetřenou hnojivem *Hycol K+obilnina*. Pokusný porost (odr. Midas) byl pravidelně ošetřován proti plevelům, poléhání a houbovým chorobám. Obsah většiny stopových prvků v sušině nadzemních částí se pohyboval na spodní hranici optimálního rozsahu. Velmi nízký obsah zinku byl provázen jeho remobilizací ze starších listů do listu praporcového. Vedle Zn byla transportována ze starších částí rostliny do praporcového listu také měď.

Přípravek *Hycol K+* obilnina byl aplikován v dávce 2x 5l/ha v období intenzivního růstu (30. 4. - BBCH 32 a 30. 5. - BBCH 43).

Tab. 2 Vliv listové aplikace *Hycolu K+obilnina* na kvalitativní ukazatele zrna pšenice

<i>Ukazatel</i>	<i>kritérium</i>	<i>kontrola</i>	<i>Hycol K+</i>
Obsah N látek (% v sušině)	11,5 (12,6)	14,5	15,6
Objemová hmotnost (g/l)	760 (790)	779	804
Zelený test (ml)	30 (49)	45	61,1

Pozn.:V závorce uvedené hodnoty jsou požadovány pro zařazení do skupiny zlepšujících elitních pšenic

Ve výnosově velmi příznivém roce 2013 aplikace přípravku *Hycol K+* obilnina zvyšovala průměrný výnos 8,74 t zrna/ha o 2,5 – 3%. Významnější byl vliv na hlavní kvalitativní ukazatele zrna potravinářské pšenice – obsah bílkovin, objemovou hmotnost a Zeleného test. Jak je patrné z Tab. 2, sklizené zrno splnilo všechny parametry požadované pro pekárenské zpracování. Použití listové výživy přispělo k posunu hodnocených ukazatelů na úroveň elitních zlepšujících pšenic.

Olejnin

Také u olejnin se ekologická verze hnojiva liší od konvenční pouze snížením obsahu celkového dusíku ze 7 % na 6 % a obsahu boru z 0,25 % na 0,2 % (Tab. 3). Obsah a vzájemný poměr stopových prvků (hlavně B a Cu) v hnojivu odpovídá hodnocení výživného stavu ozimé řepky na vybraných stanovištích, které poukázalo na potřebu doplňkové výživy u boru a mědi (Graf 2 a 3).

Účinek navrženého hnojiva byl ověřen v pokusu s ozimou řepkou olejkou (odr.Benett) na pozemku o celkové výměře 33 ha. Pozemek byl opět

rozdělen na kontrolní a přípravkem ošetřenou část. *Hycol K+ olejnina* byl aplikován postřikem v dávce 5 l/ha při objevení květenství (27. 4., BBCH 55).

Tab. 3 Složení přípravků *Hycol* pro listovou výživu olejnina

	Hycol K+ olejnina	Hycol E olejnina
Sušina	min. 35 %	min. 35 %
Celkový dusík jako N	min. 7 %	min. 6 %
Draslík jako K ₂ O	min. 1 %	min. 1 %
Hořčík jako MgO	min. 4 %	min. 4 %
Bor jako B	0,25 %	0,2 %
Mangan jako Mn	0,02 %	0,02 %
Měď jako Cu	0,1 %	0,1 %
Molybden jako Mo	0,005 %	0,005 %
Železo jako Fe	0,04 %	0,04 %
Síra jako S	min. 0,1 %	min. 0,1 %
Hodnota pH	5,5 – 7,5	5,5 – 7,5

Dosažené výsledky ukázaly, že aplikace *Hycolu K+ olejnina* zvyšovala výnos semene řepky o 3,7 % (z 2,34 na 2,42 t/ha) a jeho obsah oleje o 1,8 % (ze 44,4 % na 45,2 %). To v konkrétním případě představuje zvýšení produkce řepkového oleje o 58 kg/ha. Z provedené analýzy zastoupení jednotlivých mastných kyselin vyplývá, že aplikace *Hycolu K+ olejnina* téměř nezměnila vzájemný poměr nasycených a nenasycených kyselin.

Trvalé kultury

Trvalé kultury se od polních plodin liší svými požadavky na minerální výživu ve více ohledech. Na stanovišti setrvávají řadu let. Hlavní podíl živin čerpají z půdního horizontu do 60 cm, kde je rozmístěna rozhodující část kořenové soustavy. To může vést k jednostrannému vyčerpání některých méně pohyblivých živin. Zejména v případě stopových prvků lze tento problém alespoň částečně řešit použitím listové výživy. Vzhledem k rostoucímu podílu ekologicky obhospodařovaných sadů a vinic se problém vhodných přípravků a listových hnojiv stává aktuálním.

Réva vinná

Pro listovou výživu vinné révy byla vyvinuta dvojice pomocných rostlinných přípravků *Hycol K+víno* a *Hycol E víno*. Obsah živin v přípravcích byl stanoven podle jejich půdní zásoby a na základě opakované analýzy listových čepelí a řapíků. Výsledné produkty byly testovány na konvenčních jihomoravských vinicích v roce 2012 (*Hycol K+ víno*) a v roce 2013 na vinicích v ekologickém režimu pěstování (*Hycol E víno*).

Tab. 4 Složení přípravků *Hycol* pro listovou výživu vinné révy

	Hycol K+ víno	Hycol E víno
Sušina	min. 40 %	min. 40 %
Celkový dusík jako N	min. 5,5 %	min. 5,0 %
Draslík jako K ₂ O	min. 2 %	min. 2,2 %
Hořčík jako MgO	min. 1,5 %	min. 0,5 %
Zinek jako Zn	0,3 %	0,2 %
Železo jako Fe	0,1 %	0,08 %
malé množství B, Mn, Mo		
Hodnota pH	5,5 – 7,0	5,5 – 7,0

V obou letech byla první aplikace provedena na počátku kvetení v dávce 5 l/ha, v čtrnáctidenních intervalech následovala 2 opakování, vždy společně s povolenými přípravky na ochranu rostlin.

Tato aplikace zvyšovala výnos hroznů i jejich cukernatost, v roce 2013 u ekologicky pěstované révy (odr. Pálava) bylo zvýšení statisticky průkazné. V obou letech u obou způsobů pěstování byly pozitivně ovlivněny kvalitativní ukazatele sklizených hroznů, zejména snížení pH moštu, dosažení příznivého obsahu titrovatelných kyselin, obsahu a vzájemného poměru kyseliny vinné a jablečné a zvýšení obsahu asimilovatelného dusíku. Zlepšení kvalitativních ukazatelů bylo v obou letech statisticky průkazné.

*pozn. Listová hnojiva s obsahem kolagenního hydrolyzátu pro výživu révy vinné jsou předmětem samostatné metodiky

Zelenina

Pro úplnost je zde uveden i přípravek Hycol K+ zelenina, jehož složení bylo navrženo na základě literárních údajů. Přípravek je určen zejména pro malospotřebitele, kteří jej mohou používat jak při konvenčním, tak v ekologickém způsobu pěstování.

Tab. 5 Složení přípravku Hycol pro listovou výživu zelenin

Hycol K+ zelenina	
Sušina	min. 40 %
Celkový dusík jako N	min. 6 %
Draslík jako K ₂ O	min. 1 %
Hořčík jako MgO	min. 4 %
Bor jako B	0,02 %
Mangan jako Mn	0,15 %
Měď jako Cu	0,02 %
Molybden jako Mo	0,005 %
Zinek jako Zn	0,2 %
Železo jako Fe	0,1 %
Hodnota pH	5,5 – 7,5

8. Zásady pro efektivní použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu

Přípravky obsahující draselný kolagenní hydrolyzát jsou určeny k doplňkové listové výživě konvenčně pěstovaných obilnin, olejnin, vinné révy (řada *Hycol K+*) a stejných plodin pěstovaných v ekologickém režimu (řada *Hycol E*). Hlavně pro drobné pěstitele je určen *Hycol K+ zelenina*, který je vhodný pro oba způsoby pěstování.

Všechny přípravky obsahují malé množství hlavně organicky vázaného N, kationty K a Mg. Obsah a poměr stopových prvků odpovídá specifickým potřebám vinné révy a hlavních polních plodin pěstovaných v podmínkách střední Evropy.

Použití přípravků je nejefektivnější:

- *Na půdách s nízkou zásobou dostupných stopových prvků nebo v případě jejich opakujícího se nedostatku v pletivech rostlin.*
- *K překlenutí období s nepříznivými podmínkami pro příjem živin z půdy (např. nedostatek vody, příliš nízká teplota půdy).*
- *V době zvýšeného požadavku rostlin na příjem stopových živin v průběhu intenzivního růstu*

Způsob aplikace přípravků řady *Hycol K+* a *Hycol E* odpovídá obecným požadavkům pro uplatnění listové výživy (tj. za přiměřené teploty v ranních či podvečerních hodinách, bez větru a deště). Ekonomicky výhodná je společná aplikace se schválenými prostředky na ochranu rostlin, v takovém případě se způsob aplikace (volba použitých trysek) řídí požadavky na aplikaci pesticidu.

Jednorázová dávka přípravku je 5 l/ha, u vinné révy až 10 l/ha. Příznivé fyzikálně chemické vlastnosti (smáčivost, adhezivita, schopnost vázat vodu) zajišťují vysoký podíl živin přijatých do listů. Vzhledem k obsahu draselného hydrolyzátu bílkovin nejsou přípravky fyto toxické; ani při vysokých dávkách či malém ředění nedochází k poškození (popálení porostu).

III. Srovnání „novosti postupů“

Jedná se o ucelenou metodiku pro použití přípravků vyrobených na bázi kolagenního hydrolyzátu v listové výživě hlavních polních plodin a vinné révy v podmínkách ekologického zemědělství i při konvenčním způsobu pěstování. Vypracování metodiky předcházeli aplikovaný výzkum zaměřený na vývoj ekologicky akceptovatelné složky – kolagenního hydrolyzátu, ve kterém je nežádoucí sodík nahrazen biogenním, často nedostatkovým draslíkem. Dalším cílem byla optimalizace obsahu a vzájemného poměru stopových prvků z hlediska požadavků jednotlivých plodin nebo jejich skupin.

V metodice jsou uvedeny všechny potřebné informace pro kvalifikované rozhodování o listové aplikaci nově vyvinutých přípravků v ekologickém a konvenčním režimu hospodaření na půdě. Příklady praktického použití obou typů hnojiv jsou výsledkem jejich aplikace v polních pokusech a na jihomoravských vinicích se standardním a ekologickým systémem pěstování.

IV. Popis uplatnění certifikované metodiky

Metodika použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v ekologickém i konvenčním zemědělství bude určena odborné veřejnosti zabývající se produkcí zrna obilnin, olejnin a hroznů. Hlavním uživatelem bude výrobce a dodavatel obou typů hnojiv (GM CHEMIE s.r.o., Komárov). Metodika bude v písemné formě dána k dispozici společně s hnojivy a dále šířena na pořádaných prezentacích a seminářích. V elektronické podobě bude zveřejněna na webových stránkách výrobce a Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i.

V. Ekonomické aspekty

V České republice osevní plocha obilovin představuje v průměru okolo 1500 tisíc ha, z toho přibližně 830 tisíc ha připadá na pšenici, 400 tisíc ha na ječmen. Přibližně necelá polovina pšenice spotřebované v ČR se používá k potravinářským účelům, druhá polovina slouží jako krmivo, zbytek (asi 190 tis. tun) tvoří osiva. Část sklizeného zrna se vyváží. Výkupní cena pro zemědělce je ovlivněna výší výnosu, tuzemskou spotřebou, nabídkou a poptávkou na světových trzích i kurzem koruny. Ceny se významně mění i v jednotlivých měsících roku.

Jako konkrétní příklad použití přípravku Hycol K+ u obilovin lze uvést situaci v podmínkách roku 2013/14. V roce 2013 celostátní průměrný výnos pšenice činil 5,7 t/ha s průměrným obsahem bílkovin 12,6 %. Výkupní cena potravinářské pšenice v dubnu 2014 se pohybovala okolo 4500 Kč/t, při čemž zvýšení obsahu bílkovin o každé procento představovalo zvýšení ceny o 100 Kč. Podle dosažených výsledků listová aplikace přípravku Hycol K+obilnina zvýšila výnos zrna o 3 %, obsah bílkovin v zrna o 1,1%. Při výše uvedených cenách tento nárůst představuje zvýšení tržeb o 1356 Kč/ha. Při konečné ceně přípravku 64 Kč/l, dávce 5 l/ha a společné aplikaci s pesticidy se čistý zisk pro/u pěstitele, v závislosti na počtu aplikací, pohybuje od 717 do 1037 Kč/ha. Ekonomický přínos listové aplikace přípravku Hycol K+olejnina u ozimé řepky byl velmi podobný (zvýšení průměrného výnosu 3,45 t/ha o 3,5 %, výkupní cena 11000 Kč/t semene, dávka 5 l přípravku/ha), činil minimálně 1008 Kč/ha.

VI. Seznam použité související literatury

Bergmann, W. (1992): Nutritional disorders of plant. Gustav Fisher, Jena.

Situační a výhledové zprávy Mze za rok 2013

Schönherr, J., (1976): Water permeability of isolated cuticular membranes: The effect of pH and cations on diffusion, hydrodynamic permeability and size of polar pores in the cutin matrix. *Planta* 128, 113 - 126.

Schönherr, J., (2000): Calcium chloride penetrates plant cuticles via aqueous pores. *Planta* 212, 112 - 118.

Schönherr, J., (2001): Cuticular penetration of calcium salts: effects of humidity, anions and adjuvants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 164: 225-231.

Schreiber, L., (2005): Polar paths of diffusion across plant cuticles: New evidence for an old hypothesis. *Annals of Botany* 95: 1069-1073.

VII. Seznam publikací, které předcházely metodice

Raimanová I., Kurešová, G., (2012): Zhodnocení výživného stavu révy vinné ve vztahu k obsahu dostupných živin v půdě. *Úroda* 60 (12, věd. př.), 371-374. (dedikace TA01011153)

Raimanová, I., Kurešová, G., Trčková, M., (2013): Úrovně obsahu stopových živin u polních plodin. *Úroda*, 61 (3): 51 – 54 (dedikace TA01011153)

Název: Použití přípravků s obsahem draselného kolagenního hydrolyzátu v ekologickém i konvenčním zemědělství

Autoři: Ing. Gabriela Kurešová, Ph.D.
RNDr. Ivana Raimanová, Ph.D.
Ing. Marie Trčková

Vydavatel: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
Drnovská 507, Praha 6-Ruzyně 161 06

Náklad: 50 ks

Počet stran: 26

Vydání: 2015

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2015

ISBN: 978-80-7427-170-0



Vydal Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.

2015