

Použitie nových typov hnojív v boji proti peronospóre viniča v ekologickom poľnohospodárstve – 2. časť

Európska únia kladie veľký dôraz na ekologické pestovanie rastlín, ktoré súvisí s ochranou životného prostredia a zdravia ľudí. Ekologické pestovanie viniča je v dnešnej dobe už takmer nevyhnutnosťou, nakoľko aj samotní spotrebitelia vyžadujú stále vo väčšej miere od poľnohospodárov a pestovateľov vyššiu kvalitu produkcie bez reziduí pesticídov a degradačných produktov. Preto je potrebné zmeniť myslenie poľnohospodárov v prospech ekologických produktov.

Ing. Ľubomíra Kakalíková, PhD.; Ing. Zuzana Kusá, IPROVIN Slovakia

V minulom čísle časopisu Sady a Vinice sme si viac povedali o obmedzení používania medi a o zákaze prípravku Alginate v ekologickom systéme pestovania. Vznikol tak problém, ako pri tomto systéme riešiť napadnutie viniča peronosporou viniča. Odpoveďou na túto otázku je nový rad hnojív – CuproTonic a Imunofol.

CuproTonic

CuproTonic je roztok hnojiva ES na báze medi a zinku a je povolené v ekologickom poľnohospodárstve. CuproTonic posilňuje odolnosť rastlín (imunitný systém) proti infekciám vírusov, baktérií a húb, pretože Cu a Zn sú zapojené aj do procesov, ktoré vedú k produkcii phytoalexínov. Hnojivo umocňuje aj účinok fungicídov a tým znižuje ich dávkovanie. Je veľmi účinný v preventívnom boji proti peronospóre a chrastovitosti. CuproTonic obsahuje 5,3% Cu

Tab.1. Kategórie zaradenia strapcov (bobúľ) pre výpočet stupňa napadnutia a biologickej účinnosti prípravkov.

Hodnota kategórie - v	Napadnutie viniča peronosporou
0	0 %
1	1 - 10 %
2	11 - 25 %
3	26 - 50 %
4	nad 50 %

Výpočet stupňa napadnutia sme realizovali podľa Townsend - Heubergera SN [%] a biologický účinok jednotlivých prípravkov podľa Abbota [%] (na základe EPPD - medzinárodnej metodiky):

$$SN [\%] = \frac{\text{sučet } (n_1 \cdot v_1 + n_2 \cdot v_2 + n_3 \cdot v_3 + \dots + n_k \cdot v_k) \cdot 100}{N \cdot (\text{počet tried} - 1)}$$

SN [%] je stupeň napadnutia viniča chorobou

n_k - je počet strapcov (bobúľ) v každej triede

v_k - hodnota kategórie (tried)

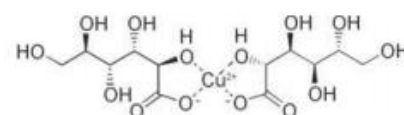
N - celkový počet hodnotených strapcov (bobúľ)

UA [%] = SN - stupeň napadnutia

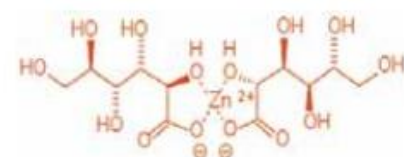
$$UA [\%] = 100 \cdot \frac{(\text{napadnutie v kontrole} - \text{napadnutie v ošetrovanej variante})}{\text{napadnutie v kontrole}}$$

a 1,0% Zn, čo predstavuje na liter hnojiva dávku 74 g čistej medi a 15 g čistého zinku. Med a Zinok sú esenciálnymi (nevyhnutnými) prvkami pre rastliny, pretože sa podieľajú na mnohých procesoch. Med je napríklad dôležitou zložkou niekoľkých proteínov podieľajúcich sa na fotosyntéze a dýchaní. Pri nedostatku medi výrazne klesá aktivita proteínových enzýmov, ako je napríklad plastocyanínový proteín, ktorý má významnú úlohu v procese fotosyntézy pri transporte elektrónov a fixácii oxidu uhličitého. Med má aj veľký význam v procese tvorby lignínu, ktorý pôsobí ako fyzikálna bariéra proti vstupu patogénnych organizmov. Zinok je dôležitý pre správny rast a vývoj rastlinných pletív. Podieľa sa aj na biosyntéze bielkovín, ovplyvňuje tvorbu tryptofánu a vplyva na kumuláciu a transport sacharidov.

V hnojivách sú med a zinok zabudované v cheláte s kyselinou glukónovou, čo je oxidovaná forma cukru glukózy. Na jeden atóm Cu a Zn pripadajú v komplexe dve molekuly kyseliny glukónovej (viď. obrázok 1 a 2), čím dochádza k tomu, že atómy oboch kovov sú úplne obalené cukrom. V tejto forme sú oba kovy omnoho lepšie asimilované rastlinami oproti asimilácii v ich anorganických formách (viď. obrázok 3). Teraz si jednoducho popíšeme mechanizmus antifungálneho účinku hnojiva CuproTonic. Už vieme, že glukonáty Cu a Zn sú listami ľahko prijaté, pričom sa rastlina domnieva, že ide o cukor. Rastliny cukor, a to hlavne glukózu a fruktózu, využívajú na výrobu energie v priebehu bunkového dýchania. Zásadné je, že práve napadnuté bunky spotrebujú niekoľkokrát viac cukru, v našom prípade glukonátov Cu a Zn, na výrobu energie ako tie zdravé. Dezinfekcia vo forme glukonátov sa preto najprv dostane do chorých (napadnutých) buniek a tým sa zaháji liečenie. Med ako aj zinok pri zvýšených koncentráciách ovplyvňuje bunkovú plazmu patogéna. Je to spôsobené tým, že mednaté a zinočnaté ióny ľahko vstupujú do



Obrázok 1: Štruktúrny vzorec glukonátu meďnatého.



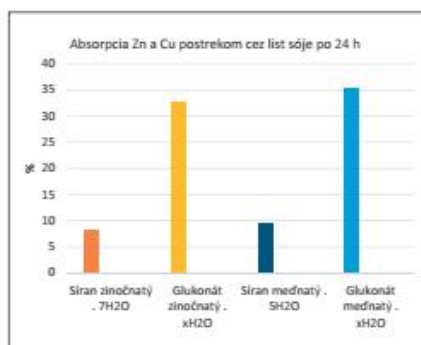
Obrázok 2: Štruktúrny vzorec glukonátu zinočnatého.

bunky patogéna a majú veľkú schopnosť tvoriť komplexy s organickými látkami vnútri jeho bunky. Nové komplexné zlúčeniny medi a zinku následne menia bielkoviny protoplazmy patogéna a tie už nedokážu vykonávať základné fyziologické funkcie a hynú. Keďže CuproTonic funguje týmto mechanizmom účinku, je potrebná podstatne menšia dávka medi ako v prípade komerčných mednatých fungicídov.

Vo vinohradníctve, záhradníctve a na obilniny sa odporúča postrek v dávke 2-4 l/ha, ktorý sa môže opakovať 2 až 4 krát počas vege-



Obrázok 4: Neskorá peronospora na listoch viniča.

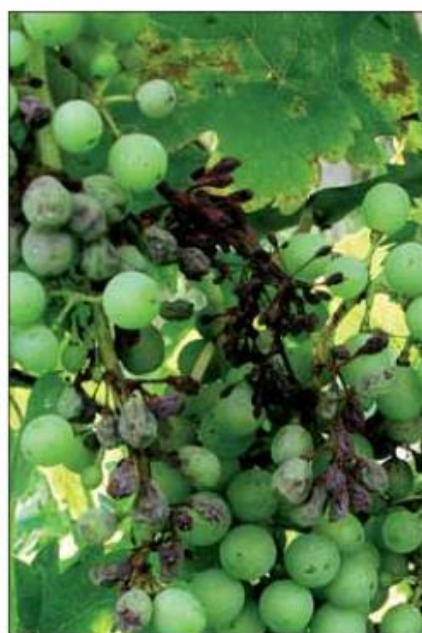


Obrázok 3: Porovnanie absorpcie Cu a Zn solí.

tácie alebo nutričného stresu. Hnojivo výrazne obmedzuje výskyt hubových, bakteriálnych a vírusových chorôb. Čo sa týka ovocných sádov, aj tu je doporučená dávka postreku 2-4 l/ha a opakuje sa 2 až 3 krát počas vegetácie. CuproTonic sa dá použiť aj proti kučeravosti listov broskyň (4 l/ha), pričom je potrebné postrek vykonať na jar v čase nalievania pukov, až do kvitnutia stromov.

Imunofol

Imunofol je roztok hnojiva, ktorý optimalizuje výživu rastlín zinkom (3,1%). Hnojivo je povolené v ekologickom poľnohospodárstve. Vodorozpustný zinok je vo forme rozpustného chelátu s kyselinou octovou, chitosanom a rôznymi prírodnými aminokyselinami. Tento rozpustný chelát je veľmi dobre absorbovaný a asimilovaný pletivami a koreňmi rastlín. Imunofol zvyšuje úrodu, rast a posilňuje odolnosť rastlín (imunitný systém) proti infekciám baktérií, vírusov a húb. Hnojivo ako elicitor zvyšuje množstvo enzýmov, ktoré aktivujú obranné mechanizmy a taktiež zlepšuje lignifikáciu bunkových stien, čo sa prejaví v odolnosti proti infekciám. Okrem toho Imunofol pomáha rast-



Obrázok 5: peronospora viniča na strapcoch.

Tab. 2. Biologické účinky prípravkov proti peronospóre viniča, odroda Veltlínske zelené, v roku 2016

Vyhodnotenie peronospóry na listoch viniča			
Aplikovaný prípravok	Dávka prípravku	Stupeň napadnutia [%]	Biologický účinok prípravkov[%]
Kocide 2000	2,0 kg/ha	2,1	93,35
CuproTonic	4,0 l/ha	2,8	91,13
Imunofol + CuproTonic	2,0 l/ha + 2,0 l/ha	1,8	94,30
Neošetrená kontrola	-	31,6	-

Tab. 3. Biologické účinky prípravkov proti peronospóre viniča, odroda Veltlínske zelené, v roku 2016

Vyhodnotenie peronospóry na strapcoch viniča			
Aplikovaný prípravok	Dávka prípravku	Stupeň napadnutia [%]	Biologický účinok prípravkov[%]
Kocide 2000	2,0 kg/ha	1,9	92,43
CuproTonic	4,0 l/ha	2,0	92,03
Imunofol + CuproTonic	2,0 l/ha + 2,0 l/ha	1,5	94,03
Neošetrená kontrola	-	25,1	-

linám prekonávať abiotické stresové faktory, ako sú extrémne poveternostné podmienky - napríklad sucho.

Vo vinohradníctve, záhradníctve a na obilniny sa odporúča postrek v dávke 1,5-3 l/ha, ktorý sa môže opakovať 3 až 8 krát počas vegetácie alebo v prípade nutričného stresu. Hnojivo výrazne obmedzuje výskyt hubových, bakteriálnych a vírusových chorôb. Čo sa týka ovocných sádov, aj tam je doporučená dávka postreku 1,5-3 l/ha a opakuje sa 3 až 6 krát počas vegetácie. Pri aplikácii treba brať do úvahy fakt, že ide o elicitor, ktorý musí byť aplikovaný pred primárnou infekciou choroby, aby nabil imunitný systém rastliny a nie v štádiu rozvíjajúcej sa choroby. Imunofol odporúčame aplikovať preventívne maximálne v 7 až 10 dňových intervaloch. Účinnosť prípravku sa dá zvýšiť kombináciou s meďnatými prípravkami alebo hnojivami (CuproTonic), kde meď slúži ako katalyzátor.

Aplikácia prípravku CuproTonic a zmesi Imunofol + CuproTonic proti peronospóre viniča v roku 2016.

V roku 2016 sme založili maloparcelkové poľné pokusy proti peronospóre viniča. Počet variant bol tri a v každom variante bolo ošetrovaných 50 krov viniča. V pokusoch sme zisťovali biologický účinok CuproTonicu (4 l/ha) a biologický účinok vzájomnej kombinácie Imunofol (2 l/ha) a CuproTonic (2 l/ha). V pokusoch bol aplikovaný aj štandardný prípravok, ktorý sa používa proti peronospóre viniča Kocide 2000 (2 kg/ha). Pokusy boli založené vo vinohradoch v Strekove, lokalita Góré, odroda VZ. Prípravky boli aplikované preventívne, na základe počítačového programu Galati vitis pred kvetom a po kvete. V pokusoch sme hodnotili 100 strapcov a 100 listov viniča z 50 krov. Posledné vyhodnotenie pokusov bolo realizované 27.06. 2016. Napadnuté strapce, resp. bobule sme zaraďovali do kategórií na základe percenta napadnutia. Podľa matematických vzorcov sme vypočítali stupeň napadnutia a biologický účinok jednotlivých prípravkov (tab.1). Vyhodnotenie biologických účinkov prípravkov, ktoré



Obrázok 6: Bobule a strapina viniča napadnutá peronosporou.

boli aplikované na list viniča sú v tab.2 a biologické účinky zistené na strapcoch viniča sú v tab.3.

Záver:

Najlepší účinok proti peronospóre dosiahla kombinácia hnojív Imunofol (2,0 l/ha) a CuproTonic (2,0 l/ha čiže 148 g čistej meď na hektár). Biologická účinnosť CuproTonic-u v koncentrácii 4 l/ha (296 g čistej meď na hektár) je porovnateľná s prípravkom Kocide 2000 v koncentrácii 2 kg/ha (700g čistej meď na hektár). Z tohto vyplýva, že ošetrovanie rastlín pred peronosporou sa dá realizovať aj s minimálnymi množstvami meď za použitia nových typov hnojív ako je Imunofol a CuproTonic.

Veríme, že aj tento náš článok prispeje k zvýšeniu motivácie pestovateľov rastlín a ostatných záujemcov o ekologické vzdelávanie a realizáciu ekologického poľnohospodárstva v SR.