

Siniša JELOVČANSyngenta Agro d.o.o., Zagreb
sinisa.jelovcan@syngenta.com**PRECIZNO IZRAČUNAVANJE DOZE ZA VERTIKALNE USJEVE (LWA)****SAŽETAK**

Doza sredstva za zaštitu bilja u voćarstvu, vinogradarstvu i na povrtnim kulturama koje se uzgajaju vertikalno različito je izražena u zemljama EU (koncentracija, doza / ha ili doza prilagođena visini biljke). Zbog toga se već godinama raspravlja o harmonizaciji doze u navedenim kulturama da bi se izbjegle pogreške u primjeni sredstava za zaštitu bilja. Primjena modela LWA (leaf wall area) za izračunavanje doze sredstva u KG ili L / 10000 m² LWA važan je napredak u preciznijoj primjeni fungicida, insekticida i akaricida ne samo u voćarstvu i vinogradarstvu nego i u povrtnim kulturama koje se uzgajaju vertikalno (rajčica, paprika, patlidžan i krastavci) u zaštićenim prostorima. LWA podrazumijeva izračunavanje visine biljaka i razmak između redova.

Ključne riječi: doza, leaf wall area, voćarstvo, vinogradarstvo, povrćarstvo

UVOD

Primjena insekticida, fungicida i akaricida na najučinkovitiji način jedan je od najvažnijih zahtjeva u modernoj zaštiti bilja. Godinama se raspravlja o pravilnom izražavanju doze nekog pripravka u vertikalnim kulturama da bi se postigla harmonizacija jedinstvene doze u voćarstvu, vinogradarstvu i povrću koje raste uspravno (Friessleben i sur., 2007; Koch, 2007; Cross i Walklate, 2008; Pergher i Petris, 2008; Wohlhauser, 2009; Wohlhauser i sur., 2011). Na etiketi sredstva za zaštitu bilja u voćarstvu, vinogradarstvu i povrćarstvu nalazi se nekoliko različitih doza ili koncentracija. Tako je formulirani pripravak izražen u koncentraciji (%) koja je bazirana na utrošku 1000 l/ha vode, na utrošku vode od 100 l/ha, kg/ha ili s obzirom na visinu biljaka. EPPO u svojim smjernicama preporučuje primjenu leaf wall area (LWA) kao standardne doze u svim vertikalnim kulturama (EPPO, 2012). Glavna prednost primjene tog modela jest smanjenje količine sredstava za zaštitu bilja koja odlaze u okoliš, harmonizacija doze u svim zemljama te kao najvažnije, smanjenje ostataka sredstava za zaštitu bilja u plodovima i biljnom materijalu.

Do sada je uobičajeni način primjene sredstva za zaštitu bilja u voćarstvu i vinogradarstvu bila koncentracija formuliranog pripravka u određenoj količini vode (doza / hl ili %). Doza izražena na taj način može smanjiti ili povećati depozit aktivne tvari na određenom biljnom djelu što najviše ovisi o strukturi same kulture, o uređajima za aplikaciju i količini vode. To je i osobito važno za

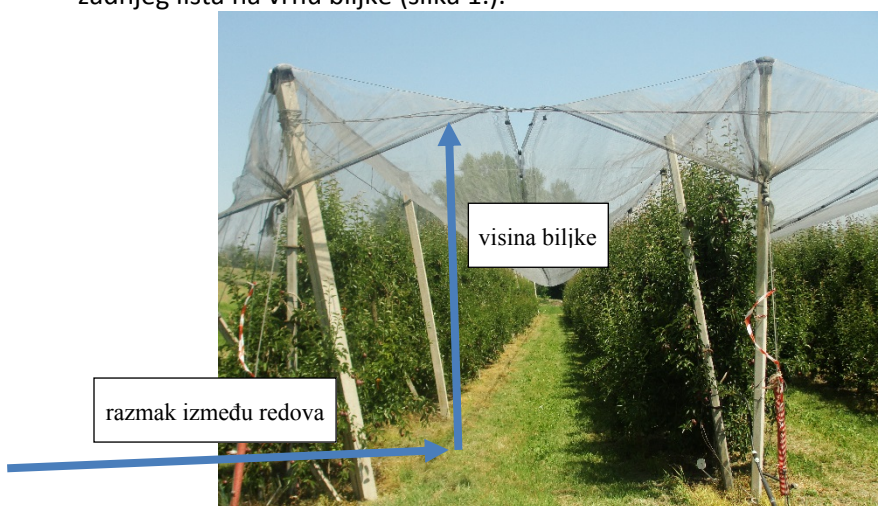
usjeve koji su različite visine, veličine i različitog uzgojnog sistema (npr. voćnjaci). Utvrđeno je da doza izražena na taj način nije više dovoljno učinkovita. Najbolji način da se primijeni adekvatna doza jest da se doza prilagodi svakom uzgojnom obliku u polju ili zaštićenom prostoru.

KAKO SE IZRAČUNAVA LWA?

Formula za izračunavanje LWA (Freissleben i sur., 207):

$$\text{Leaf wall area (LWA) m}^2 = 2 \times \text{visina biljke (m)} \times \frac{\text{jedinica površine (10000 m}^2\text{)}}{\text{razmak između redova (m)}}$$

Razmak između redova i visina biljke ključni su za izračunavanje LWA. Svaka promjena od 10 cm jednog ili drugog parametra uzrokuje 3 do 5 % promjene LWA. Visina biljke definirana je kao udaljenost od prvog najdonjeg lista pa do zadnjeg lista na vrhu biljke (slika 1.).



Slika 1. Parametri važni za izračunavanje LWA (Snimio: S. Jelovčan)

Visina voćnjaka jabuke je 3 m (tretirana lisna površina), a razmak između redova je 4 m.

$$\text{Leaf wall area (LWA) m}^2 = 2 \times 3 \text{ m} \times \frac{10000 \text{ m}^2}{4 \text{ m}} = 15\,000 \text{ m}^2 \text{ LWA}$$

U voćarstvu i vinogradarstvu još uvijek se koristi doza izražena kao količina sredstva na hektar. Međutim, velika je razlika u mjerenoj biljnoj površini koja se tretira kad se primjenjuje LWA model ili površina zemlje, kg/ha (slika 2.)



Slika 2. LWA (lisna površina, plave linije) i površina zemlje (kg/ha, crveno polje) (Snimio: S. Jelovčan)

Zbog različito tretirane površine koja se u vertikalnom uzgoju mijenja od početka pa do kraja vegetacije i postaje sve veća, predložena je LWA površina za kulture u vertikalnom uzgoju (tablica 1.). Treba je prilagoditi i provjeriti s različitim uzgojnim metodama u zemljama sjeverne i južne Europe.

Tablica 1. Maksimalni LWA za kulture u vertikalnom uzgoju

Kultura	LWA max./ha
Košticevo voće	18.000m ² LWA
Jezgričasto voće	18.000 m ² LWA
Povrće (rajčica, paprika, patlidžan, krastavci)	20.000 m ² LWA
Vinova loza	17.000 m ² LWA

Primjer 2.

Visina biljaka rajčice u zaštićenom prostoru je 1.5 m (tretirana lisna površina), a razmak između redova je 2 m. Doza fungicida je 1 kg/10000 m² LWA.

$$\text{Leaf wall area (LWA) m}^2 = 2 \times 1.5 \text{ m} \times \frac{10\,000 \text{ m}^2}{2 \text{ m}} = 15\,000 \text{ m}^2 \text{ LWA}$$

Prema predloženoj tablici u rajčici maksimalni LWA je 20 000 m² (maksimalna doza 2 kg / LWA). Za 15 000 m² LWA (koeficijent 1.5) koristit ćemo 1.5 kg sredstva (1 kg sredstva / 10000 m² LWA x 1.5 = 1.5 kg / 15000 m² LWA).

ZAKLJUČCI

Prikupljanje podataka o maksimalnom LWA u voćnjacima, vinogradima i povrću u vertikalnom uzgoju u zaštićenom prostoru jedan je od ciljeva da bi LWA parametri bili harmonizirani u svim zemljama EU. Za lakše određivanje LWA u spomenutim kulturama na tržištu su se pojavile i aplikacije za mobitele koje omogućavaju brzo izračunavanje doze bazirane na LWA modelu u vinovoj lozi. Pred svima je veliki izazov u primjeni i računanju LWA modela koji se u Belgiji već primjenjuje. U EU novo registrirani fungicidi, insekticidi i akaricidi, primjenjuju dozu / 10000 m² LWA u registracijskim pokusima od 1. siječnja 2018. Takav način primjene doze u kulturama koje se uzgajaju vertikalno omogućit će precizniju primjenu sredstava za zaštitu bilja te smanjiti negativan učinak na okoliš i znatno smanjiti rezidue u plodovima.

DOSE RATE EXPRESSION IN VERTICAL CROPS (LWA)

SUMMARY

Dose expressions are highly variable in pome and stone fruits, grapes and veggies as high crops in EU countries. Therefore, dose adjustments in high growing crops have been discussed over many years. The leaf wall area (LWA) method appears to be favored as dose expression in high crops not only for fruit trees and grapes but also in high growing vegetable crops particularly in greenhouses (tomato, pepper, eggplant, cucumber). The leaf wall area (LWA) is a function of the canopy height and the row spacing.

Keywords: dose expression, LWA, fruit trees, grapes, vegetables

LITERATURA

Cross, J. V., Walklate, P. J. (2008). The UK PACE scheme for adjusting the dose to suit apple crops. *Agricultural Engineering International: the CIGR E Journal Manuscript ALNARP 08 003.*

EPPO (2012). PP 1/239 (2). Dose expression for plant protection products. *Bulletin OEPP/EPPO, Bulletin, 42 (3), 409-415.*

Friessleben, R., Rosslenbroich, H. J., Elbert, A. (2007). Dose expression in plant protection field testing in high crops: need for harmonization. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 60, 85-96*

Koch, H. (2007). How to achieve conformity with the dose expression and sprayer function in high crops. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 60, 71-84.*

.....

Pergher, G., Petris, R. (2008). Pesticide dose adjustment in vineyard spraying and potential for dose reduction. *Agricultural Engineering International: the CIGR E Journal*, Manuscript ALNARP 08 011. **Wohlhauser, R.** (2009). Dose rate expression on tree fruits – the need for harmonization approach from a chemical producer industry perspective. Paper presented at the Tree fruit dose Adjustment Discussion Group meeting, Wageningen (NL).

Wohlhauser, R., Schott, J. J., Friessleben, R., Van Watermeulen, X., Teichmann, M., Wegkamp, H. G., Leader, A., Huby, J. P., Matysiak, R., Besseling, T. (2011). Dose rate Expression in Pome fruit – the need for Harmonize Approach from and Industry perspective. An Industry Proposal of BASF, Bayer, CS, Dow AS, Du Pont AS, MakhteshimAgan and Syngenta, ECPA Effeg/EPPO.

stručni rad