

UDK 632.93:632.982.1:631.347.3=863

S KAKŠNIMI PRŠILNIKI IN KAKO TRETIRAMO NASADE

Miljeva Kač

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Žalec,
Ulica žalskega tabora 2, SLO-63310 Žalec

IZVLEČEK

Iz ekoloških in ekonomskih razlogov moramo preiti na integrirano varstvo nasadov in zmanjšati število tretiranj s fitofarmaceutskimi sredstvi in tako tudi količino okolju neprijaznih snovi v rastlinski pridelavi. To je mogoče doseči le s takim načinom tretiranja proti boleznim in škodljivcem, ki zagotavlja čim večji in enakomeren depozit uporabljane aktivne snovi na tretirane rastline in s tem najmanjše zanašanje v okolje. Pri kvalitetnem pršenju z aksialnimi pršilniki nanesemo na tretirane rastline največ 40 do 60 % uporabljene aktivne snovi. V praksi je delež fitofarmaceutskega pripravka na tretiranih rastlinah še precej - v nekaterih primerih tudi nekajkrat - manjši. Da bi dosegli večji depozit, moramo upoštevati dejavnike, ki odločilno vplivajo na kvaliteto tretiranja in uporabljati ustrezne (ne preveč zmogljive) pršilnike. Le tako zmanjšujemo zanašanje aktivne snovi v okolje, manjšamo investicijske stroške, porabimo manj energije in varujemo strukturo tal.

KURZFASSUNG

MIT WELCHEN GEBLÄSEGERÄTEN UND WIE BEHANDELT MAN DIE PFLANZENANLAGEN ?

Aus ökologischen und wirtschaftlichen Gründen muß man auf integrierten Pflanzenschutz der Pflanzenanlagen übergehen, die Zahl der Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln vermindern und so auch die Menge für die Umwelt nicht annehmbarer Stoffe aus der Pflanzenproduktion verringern. Das kann nur mit solchen Behandlungsarten gegen Krankheiten und Schädlinge erreicht werden, die den größten und gleichmässigen Belag der angewandten Substanz auf den behandelten Pflanzen ermöglichen und die geringste Verwehung in die Umwelt verursachen. Beim einwandfreiem Sprühen mit den Axialgebläsen wird auf behandelte Pflanzen höchstens 40 bis 60 Prozent der angewandten Aktivsubstanz ausgebracht. In der Praxis ist der Anteil des Pflanzenschutzmittels auf behandelten Pflanzen noch ansehnlich - in einigen Fällen auch einigemale - geringer. Um größeren Belag zu erreichen, muß man Faktoren berücksichtigen, die entscheidend auf die Sprühqualität einwirken und nur entsprechende (nicht allzu leistungsfähige) Gebläse an-

wenden. Nur so kann die Verwehung der Aktivsubstanz in die Umwelt vermindert, die Investitionen verringert, weniger Energie verbraucht und Bodenstruktur erhalten werden.

1. UVOD

Zaradi ekoloških in ekonomskih razlogov skušamo z integriranim načinom pridelovanja zmanjšati delež sintetičnih kemičnih snovi pri rastlinski pridelavi. Pri varstvu rastlin pred boleznimi in škodljivci si prizadevamo zmanjšati število tretiranj s čim uspešnejšo prognozo in določanjem pragov škodljivosti. Tretiranja pa, ki so za ustrezen pridelek neizogibna, moramo izvesti tako, da pride čim večji delež uporabljene aktivne snovi na tretirane rastline in čimmanj v okolje. Fito-farmaceutski pripravki morajo biti po tretiranih rastlinah čimbolj enakomerno porazdeljeni, saj prav deli, kjer je najmanj aktivne snovi, odločajo o uspešnosti tretiranja.

Pri nas uporabljamo za tretiranje nasadov aksialne pršilnike, ki sesajo zrak zadaj in ga pod kotom 90° izpihajo v nasad - brez usmernika za zrak ali z njim. Izboljšanih aksialnih pršilnikov - ki sesajo zrak spredaj in ga pod manjšim kotom izpihajo v nasad, kakor tudi tangencialnih pršilnikov pri nas skoraj ni. Radialnih pršilnikov, ki so zaradi velike porabe energije in velike izstopne hitrosti zraka manj primerni, pri nas ni. Moderne pršilnike z rotacijskimi šobami, ki omogočajo tretiranje z izredno majhno količino vode, in take, kjer poskušajo doseči zvečanje depozita z elektrostatičnim nabojem kapljic, še preizkušajo. Kaže pa, da se bodo v sodobnih vinogradih in sadovnjakih hitro uveljavili pršilniki z reciklažo.

Pri avtomatskem pnevmatskem pršilniku sta količina in razporejenost nanosa slabša kot pri individualnem škropljenju s tlačnimi škroplilnicami (Haas, Silber-nagl, 1982). Pri pršenju z aksialnimi pršilniki nanesimo na tretirane rastline pri skrbnem delu največ 40 do 60 % uporabljene aktivne snovi. Analiza tretiranj v praksi pa je pokazala, da je nanos lahko celo nekajkrat manjši (Kač, 1983; 1987).

2. KAJ MORAMO UPOŠTEVATI PRI APLIKACIJI S PRŠILNIKI

Pogoj za uspešno tretiranje je tehnično neoporečen pršilnik, ki ustreza tovarniški deklaraciji in predpisom za pršilnike v prostorninskih nasadih. Upamo, da se bodo terenski pregledi pršilnikov pred sezono pri nas še izpopolnili in razširili na več gospodarstev, in da bo Komisija za sredstva za varstvo rastlin čimprej razširila svoje delo še na aplikacijsko tehniko.

Skrbno moramo izbirati ustrezne šobe in jih pravilno namestiti. Posebno pozorni moramo biti pri tretiranju z majhno količino vode. Kapljice ne smejo biti pre-drobne (njihov premer mora biti večji od od 100 μm), saj manjše kapljice zračni tok premočno zanaša. Raje uporabljamo manjši tlak in šobe, ki dajejo večje kapljice, kot pa večji tlak in šobe, ki dajejo manjše kapljice.

Vremenske razmere moramo pri pršenju bolj dosledno upoštevati kot pri škropljenju. Za uspešno tretiranje temperatura zraka ne bi smela biti višja od 20 °C (kvečjemu 24 °C); pršiti moramo pri visoki zračni vlagi (več kot 80 %) in - če je le mogoče - v brezvetrju. Hitrost vetra sme biti največ 2 do 3 m/s (ozna-ka 2 po Beaufortu). Posebno natančno moramo upoštevati vremenske razmere, če pršimo z malo vode. V rosi lahko pršimo le z zelo zmanjšano (5 do 10 krat manjšo) količino vode.

Za pršenje uporabimo pol manj vode kot za škropljenje. Za škropljenje s tlačni-mi škropilnicami potrebujemo 400-500 l vode na hektar za vsak višinski meter nasada (osnovna ali bazična količina vode). Če pri pršenju uporabimo enako količino brozge, je odtok z listja velik in depozit ustrezno manjši. Na splošno prevladuje mnenje, da za pršenje vsakega višinskega metra v nasadu ni treba več kot 250 l brozge na hektar (dogovorjena ali konvencionalna količina vode). Če pršimo z zelo zmanjšano količino vode, moramo kar najbolj dosledno upošte-vati vremenske razmere in urejenost pršilnika. Z zmanjšano količino vode ne smemo pršiti z regulatorji rasti (tj. s pripravki za zaviranje rasti in za redčenje plodov).

Glede porabe vode so mnenja bolj ali manj enotna. Do večjih razlik pa prihaja pri določanju odmerka aktivne snovi pri pršenju (Ganzelmeier, 1987; Antonin et al., 1987). Nekateri strokovnjaki menijo, da z zmanjšano količino vode toliko iz-boljšamo nanos aktivne snovi, da lahko zmanjšamo tudi odmerek fitofarma-cevtskega sredstva, ki smo ga določili po uporabi osnovne količine vode. Drugi pa mislijo, da mora veljati za pršenje enak odmerek aktivne snovi, kot za škropljenje. Mnenja smo, da pri tretiranju, kjer želimo čim daljše delovanje pri-pravka, tj. pri tretiranju proti polivoltilnim škodljivcem (listne uši, pršice) in proti boleznim, ki se pojavljajo skozi vso rastno dobo (peronospora, škrlup, pepelasta plesen), odmerka ne smemo zmanjševati in ga določimo po osnovni količini brozge.

3. ZMOGLJIVOST PRŠILNIKA

Kolikšna bodi zmogljivost pršilnika za določene nasade, da bomo uspešno zava-rovali pridelek, porabili pri tem čimmanj energije, delovne moči in časa, ter hkrati skrbeli, da bo čimmanj sredstva prišlo v okolje?

Pregled pršilnikov po sadjarskih, vinogradniških in hmeljarskih gospodarstvih je pokazal, da so pršilniki večinoma predimenzionirani. S pršilniki, ki imajo preveliko zmogljivost, pa zanašamo več aktivne snovi v okolje, večamo nabavne stroške, porabimo več energije in po nepotrebem uničujemo talno strukturo. Posebno na velikih posestvih so pridelovalci mislili, da bodo z velikimi pršilniki lahko tretirali nasade v kratkem času z manj delovne sile. To je pri varstvu pred boleznimi in škodljivci, kjer so roki večinoma natančno določeni in kratki, zelo pomembno. Vprašanje pa je, če v nasadih lahko izrabimo veliko kapaciteto pršilnika, ne da bi se pri tem zmanjšala kvaliteta pršenja.

Zmogljivost pršilnika je predvsem odvisna od zmogljivosti ventilatorja, ki prenaša brozgo na rastline in je največji porabnik energije. Pri manjši porabi vode, ki je potrebna pri pršenju, zmogljivost črpalke ni vprašljiva in velikost soda za brozgo, ki posredno vpliva na zmogljivost pršilnika, ni bistvena.

Količina zraka, ki jo moramo napihati v delovni prostor, je odvisna od gostote nasada. Ta pa je v nasadih zelo različna: največja je v hmeljiščih, precej manjša pa v vinogradih in sadovnjakih (Lüders, 1979). Upošteva gostoto nasada menijo, da je v hmeljiščih, ko je hmelj dosegel vrh žičnice, potrebno zamenjati zrak v delovnem prostoru 50-100-odstotno (Četina, Rohde, 1976), v sadjarstvu in vinogradništvu pa 30-40-odstotno (Neururer, 1988; Lind, 1985). Tako se torej formula za potrebno količino zraka glasi:

$$Q = a \times d.š. \times v \times h$$

za hmeljišča in

$$Q = 300 \times d.š. \times v \times h \text{ (Mauch) ali}$$

$$Q = 400 \times (d.š. - 1 \text{ m}) \times v \times h \text{ (Neururer)}$$

za sadovnjake in vinograde.

Pri tem je:

a . . . faktor 500 - 1000

Q . . . potrebna količina zraka (m³/h)

d.š. . . delovna širina (m)

v . . . višina nasada (m)

h . . . vozna hitrost (km/h)

Ker je višina konstantna, bi pršilnik z veliko zmogljivostjo za zrak omogočal večjo vozno hitrost ali večjo delovno širino. Delovna širina je omejena z izstopno hitrostjo zraka (pri aksialnih pršilnikih 30-40 m/s) in z velikostjo kapljic. Večanje delovne širine v nasadih z velikimi medvrstnimi razdaljami (sadovnjaki) ni mogoče, smotno pa je v hmeljiščih, nekaterih vinogradih in v najmodernejših sadovnjakih z majhnimi medvrstnimi razdaljami.

Kaže torej, da bi z vozno hitrostjo lahko izrabili veliko zmogljivost pršilnika. Poskusi po svetu in pri nas (Gmelch et al., 1983; Kač, 1989; Kohlmann, 1977; Salyani, Whitney, 1990) pa so pokazali, da je prav vozna hitrost tisti dejavnik, ki

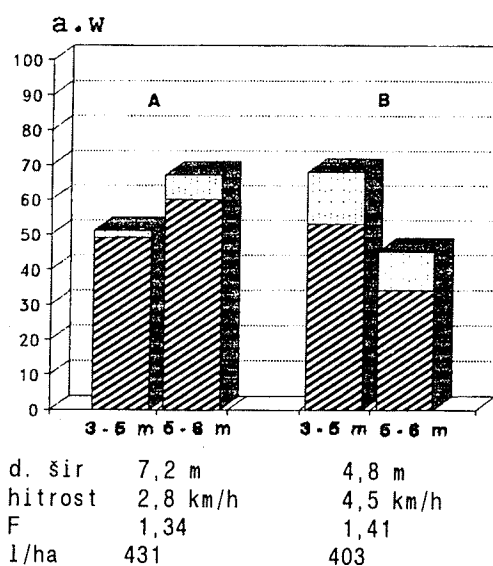
odločilno vpliva na enakomernost nanosa - ta pa je pogoj za uspešno tretiranje. O uspehu aplikacije s fitofarmaceutskimi pripravki odločajo prav tisti deli tretiranih rastlin, kjer je depozit aktivne snovi najmanjši. Salyani in Whitney sta 1990 preizkušala različne tipe pršilnikov z različnimi voznimi hitrostmi (1,6-6,4 km/h) v sadovnjakih citrusov na več krajih. Ugotovila sta, da količina depozita pri različnih postopkih ni bila signifikantno različna, da pa variabilnost nanosa za posamezne dele drevesa narašča z vse večjo vozno hitrostjo.

Tudi naši poskusi v hmeljiščih l. 1985, 1988 in 1990 so pokazali, da je pri manjši vozni hitrosti nanos enakomernejši. Velika vozna hitrost je najbolj usodna za tiste dele rastlin, ki so od pršilnika najbolj oddaljeni.

V navodilih strokovne službe za hmeljarstvo v Wolnzachu so priporočene vozne hitrosti za traktorje, ko je hmelj dosegel vrh žičnice, manjše kot 2 km/h. Če torej upoštevamo omejitve glede delovne širine in vozne hitrosti, ki so nujne za kvalitetno tretiranje, in izračunamo potrebno zmogljivost pršilnika, ugotovimo, da pogosto nabavljamo pršilnike s preveliko delovno zmogljivostjo. Tako škodimo okolju in povečujemo pridelovalne stroške.

Tudi poskus l. 1992, ko smo primerjali tretiranje z večjo delovno širino in manjšo vožno hitrostjo (kombinacija A) s tretiranjem z manjšo delovno širino in večjo vožno hitrostjo (kombinacija B), je pokazal, da prav vozna hitrost odločilno vpliva na enakomeren nanos. Ostali parametri (velikost in razporeditev šob, poraba brozge na hektar, faktor za zamenjavo zraka) so za obe kombinaciji enaki.

Diagram



Iz diagrama je razvidno, da smo z večjo delovno širino in manjšo vozno hitrostjo dosegli bolj enakomeren nanos in dobro zavarovali vrh, ki je najbolj občutljivejši del hmeljne rastline. Na enakomernost nanosa kaže tudi manjša standardna napaka pri kombinaciji A. Med obema kombinacijama pa ni razlike glede na porabljen čas in stroške.

SKLEP

Na kvaliteto pršenja vpliva več dejavnikov: atestiran pršilnik, vremenske razmere, ustrežna količina brozge, pravilen odmerek aktivne snovi, primerna vozna hitrost, ustrežna delovna širina itn. Ker je delovna širina zaradi medvrstnih razdalj v nasadu, izstopne hitrosti zraka in velikosti kapljic brozge omejena, in ker je majhna vozna hitrost pogoj za enakomeren depozit, ne uporabljajmo pršilnikov s preveliko zmogljivostjo!

SLOVSTVO

1. Antonin, Ph., D. Fellay, Ch. Mittaz (1987): Pulverisation a bas volume en arboriculture.- *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture* 19, 5, 275-287.
2. Četina, A., D. Rohde (1976): Verfahrenstechnisches Modell für das Sprühen im Hopfenbau.- *Max-Planck-Institut für Landarbeit und Landtechnik*, Heft A-76-4.
3. Ganzelmeier, H. (1987): Erfahrungen mit Sprühgeräte- Neuentwicklungen aus dem Obstgarten.- *Erwerbsobstbau* 29, 3, 87-91.
4. Ganzelmeier, H. (1988): Neue gesetzliche Regelungen für Pflanzenschutzgeräte und deren Konsequenzen für Landwirte, Händler und Hersteller.- *Gesunde Pflanzen* 40, 8, 338-344.
5. Gmelch, F., G. Rossbauer, D. Heind (1983): Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau.- *Abschnitt Hopfen, Wolnzach/Hüll*, 25-40.
6. Haas, E., Ch. Silbernagl (1983): Botrytisversuch 1098.- *Obstbau Weinbau* 20, 6, 210-212.

7. Kač, M. (1983): Über Faktoren , die die Menge und Verteilung des Pflanzenschutzbehandlungsbelags beim Sprühen beeinflussen.- Technische Kommission 1983, Strassburg.
8. Kač, M. (1987): Sprühbelag auf Hopfenblättern.- VI. jugoslovanski simpozij za hmeljarstvo, Žalec, 221-232.
9. Kač, M. (1989): Vpliv nekaterih dejavnikov na kakovost pršenja z aksialnimi pršilniki v hmeljiščih.- Zbornik Biotehniške fakultete UL - agronomija 53, 167-177
10. Kohlmann, J. (1977): Einfluß der Applikationstechnik auf Quantität und Qualität des Spritzbelages an Hopfen.- Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Abschnitt Hopfen, Wolnzach/Hüll, 69-87.
11. Lind, K. (1985): Anforderungen an eine Gebläsespritze für Obst.- Erwerbsobstbau, 25, 1, 12-15.
12. Lünders, W. (1979): Erste Erfahrungen mit dem Blattflächenmeßgerät Li-Cor.- Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. 31, 2, 28-30.
13. Neururer, H. (1988): Neue Richtlinien für Pflanzenschutzgeräte im Obst und Weinbau, 3.- Der Pflanzenarzt 9-10.
14. Salyani, M., J. D. Whitney (1990): Ground speed effect on spray deposition inside citrus trees.- Transactions of the ASAE 33, 2, 361-366.