

Kalibrasie van spuitmasjiene en bespuitingstipes deur gebruik te maak van 'n spuitfaktor op avokado

I J Bruwer

Subtropiese Agrodienste, Posbus 19006, Nelspruit 1200, Suid-Afrika
E-pos: subtrop@netactive.co.za

OPSOMMING

Spuitfaktore is ontwikkel vir volumekalibrasie van newelblasers vir die verskillende tipes van bespuitings wat by avokado's vereis word vir die beheer van insek- of mytplae, plantsiektes, blaarvoedings- of plantgroeireguleerders. Hierdie spuitfaktore is slegs riglyne vir volumekalibrasies en neem in ag die verskillende bedekking- en benattingsvereistes, asook die blaardigtheid van die verskillende avokadokultivars (digte of ligte blaarlower). Die spuitfaktor is die totale aantal liter spuitmengsel wat benodig word aan beide kante van die boom per meter rylengte en per meter blaardekhoogte. 'n Kalibrasietabel, met verskillende benattings- en bedekkingstipes, aanbevole spuitkopkombinasies, trekkerspoed, pompdruk en spuitfaktore vir elke teiken-organisme, word voorsien. 'n Vorm om outomatiese spuitmasjiene (newelblasers en Cima-spuite) te kalibreer, word ook voorsien.

SUMMARY

In the past five years the use of mist blowers has become very popular as a spraying aid for many avocado growers. The annual pruning of trees and the use of growth regulators to limit regrowth has allowed mechanised spraying with mist blowers for protection against pests and diseases, nutrient sprays and plant growth hormones. The accessibility of pruned orchards or newly established orchards for spraying with a mist blower are determined by the slope of the orchard, orchard floor surface, tree growth habit and plant density, which will determine whether a mist blower can be driven at constant speed.

Inadequate spray coverage is the most common reason for treatment failures. The success of any spray depends on the degree of tree coverage (light, medium or full) and the type of wetting (diffuse droplets or film) which are required for the target organism. Spray factors were developed for avocados for volume calibration of mist blowers for the different types of sprays that are required for the control of insect and mite pests, foliar nutrient sprays or plant growth regulators. These spray factors are only guidelines and take into account the coverage and wetting requirements, as well as the density of the canopy of the different avocado cultivars (dense or light canopy). The spray factor is the total volume of spray mixture in litres required on both sides per metre of row length and per metre of canopy height. A tree row is considered a hedgerow irrespective of fluctuating tree height or spaces in the row. The spray volumes can be expressed as litre/tree or litre/hectare.

A calibration table, with different coverage and wetting types, nozzle combinations, recommended tractor speed, pump pressure and spray factors for each target organism is provided. A form to assist in the calibration of mist blowers and Cima sprayers is also provided.

INLEIDING

Die gebruik van outomatiese spuitmasjiene (newelblasers – hoëdruk-spuitmasjiene en atomiseerders – laedruk, hoë windspoed-spuitmasjiene: Cima-spuitmasjiene) in die avokadobedryf het die afgelope vyf jaar baie gewilde bespuitingshulpmiddels by 'n groot aantal produsente geword. Die jaarlikse snoei van bome en die gebruik van groei-inhibeerders om hergroei te beperk, het te weeg gebring dat avokadoboarde nou meganies gespuit kan word met outomatiese spuitmasjiene vir plantbeskerming (insekplae / plantsiektes), blaarvoedings- (spoorelemente) en plantgroeireguleerders. Die toeganklikheid van gesnoeide boorde of nuut-aangeplante boorde vir bespuiting deur newelblasers word egter verder bepaal deur die boordhelling, boordvloeroppervlakte, boomgroeiwyse, plantdigtheid of besproeiingsmetode, wat sal bepaal of 'n outomatiese spuitmasjien teen 'n konstante snelheid aangedryf kan word.

'n Poging word aangewend om riglyne daar te stel vir volumekalibrasies vir die effektiewe beheer van verskillende tipes teikenorganismes. Verskillende bedekking- en benattingsvereistes, asook die blaardigtheid van die verskillende avokadokultivars (digte of ligte blaarlower), word in ag geneem.

OUTOMATIESE SPUITMASJIENE

Newelblasers

Hoëdruk, hoë volume newelblasers is spuitmasjiene wat wind gebruik wat oor spuitkoppe ("nozzles") waai om so druppels te vorm. Die wind vanaf die waaier beweeg oor die spuitkoppe tot in die boom. Hoe hoër die windvolume en -spoed, hoe beter is die penetrasie van die spuitmengsel in die boom. Die grootste aantal newelblasers maak verder gebruik van hoëdrukpompe om sodoende die verlangde druppels te vorm. Die spuitkoppe se lewering word bepaal deur die kombinasie van die spuitplaatjie en warrelplaatjie wat gebruik word, asook die pompdruk (14 – 20 bar) (Grout 1994). Die warrelplaatjies bepaal die wydte van die spuitpatroon. Die druk by die

spuitkop en die tipe van warrelplaatjie wat in die spuitkop gebruik word, bepaal dus die graad van penetrasie in die blaardek. Vir bespuitings wat diep in die blaardek moet indring, en normaalweg 'n hoër bespuitingsvolume verg, word 'n straal-spuitpatroon (no. 56-warrelplaatjies) geselekteer. Vir bespuitings aan die buitekant van die blaardek, wat gewoonlik 'n laer bespuitingsvolume vereis, word 'n wye spuitpatroon (no. 45-warrelplaatjies) gebruik om te voorkom dat die blaardek binnegedring word. Alle bespuitingstipes (lig, medium, vol) word baie effektief deur hierdie newelblasers aangewend.

Atomiseerders

By hierdie tipe spuitmasjiene (Cima-modelle) word die druppels gevorm en deur hoë windspoed gedra. Die pomp lewer net genoeg druk (1.5 – 2.5 bar) om die spuitmengsel aan die spuitkoppe te lewer. Die druppels is gewoonlik kleiner as die van die newelblasers en meer eenvormig (Grout 1994). Die lewering van die spuitkop word bepaal deur 'n skyfverstelling met verskillende gatgroottes en in 'n mindere mate ook deur pompdruk. Penetrasie in 'n digte blaardek is gewoonlik nie baie goed nie en organismes wat met 'n voldekbespuiting beheer moet word, waar alle dele van die plant benat moet word, word nie effektief deur hierdie spuitmasjiene beheer nie. 'n Modifikasie word soms aangebring, waar al die koppe na een kant toe gerig word, asook die verlenging van een van die onderste spuitpype sodat hierdie spuitkop op die verlengde pyp van onder af in die blaardek spuit. Dit is egter tyfwelagtig of hierdie modifikasies by baie groot bome (> 4 m) voldoende sal wees. Ligte en mediumdekbespuitings word egter baie effektief deur Cima-spuitmasjiene aangewend.

BOOMBEDEKKING EN BENATTING

Onvoldoende spuitbenatting is die mees algemene rede vir die mislukking van 'n bespuitingsbehandeling. Die sukses van enige be-

sputing hang af van die mate van boombedekking (ligte, medium of vol) en die tipe van benatting (verspreide druppels of filmbenatting) wat vir die teiken-organisme vereis word.

Die mate waarin die boom met die spuitmengsel bedek word, word in drie kategorieë gedeel. Ligte dekbespuitings verwys na die bedekking van die blare en vrugte aan die buitekant van die blaardek tot op die punt van afloop, met geen bedoeling om die blaardek binne te dring nie. Die beheer van suigbesies (avokadobesie en verwante spesies), asook blaaspootjies, plantluise en die avokadokewer, word met 'n ligte dekbespuiting gedoen. Medium dekbespuitings verwys na die bedekking van die meeste plantdele tot net na 'n punt van afloop, met die uitsondering van die stam en hooftakraamwerk. Die blaardek word dus wel binnegedring en takke tot en met 100 mm in deursnee word benat. Hierdie tipe van boombedekking word vereis wanneer landmeterwurms, blaarrollers, valskoddingmot en hartvormige dopluise beheer moet word. 'n Voldekbepuiting beteken dat alle bogrondse dele van die boom bedek moet word tot net na 'n punt van afloop. Witluise, gepantserde (harde) dopluise en swamsiektes word op hierdie wyse beheer.

Elke bedekkingstipe word verder onderverdeel deur twee tipes van benatting. 'n Verspreide druppelpatroon ("diffuse droplets"), wat verwys na klein druppels wat eweredig op die plantoppervlakte versprei is, word vereis wanneer baie beweeglike teikenorganismes (suigbesies, avokadokewer, landmeters) beheer moet word. 'n Filmbenatting van plantdele (tot na die punt van afloop) word vereis vir relatief onbeweeglike teikenorganismes (witluise, dopluise) of teikenorganismes wat in beskutte dele van die boom voorkom (bladrollers wat hulle toerol in blare of tussen vrugte voed, hartvormige dopluise wat hoofsaaklik op die onderste blaaroppervlakte voorkom). Plant-siektes (*Cercospora*, *Colletotrichum*) en

spoorelemente vereis ook 'n filmbenatting vir effektiewe beheer of voldoende opname (spoorelemente).

SPUITFAKTOR (Bespuitingsvolume/m²)

Vir die effektiewe beheer van plaë en plant-siektes op avokado's word 'n eiesoortige bespuitingsvolume vir elke teiken-organisme vereis, wat 'n funksie van boombenatting en -bedekking is. Die mate van benatting en bedekking wat vereis word, word deur die volgende faktore bepaal:

- Mobiliteit (beweeglikheid) van die teiken-organisme: Organismes met 'n hoë mobiliteit (bv. suigbesies) vereis 'n lae bespuitingsvolume en omgekeerd vir organismes met 'n lae mobiliteit (bv. dopluise, witluise).
- Ruimtelike verspreiding van die teiken-organisme in die boom: Organismes wat hoofsaaklik aan die buitekant van die blaardek voorkom, vereis 'n laer volume as organismes wat hoofsaaklik in die binnekant of dwarsdeur die blaardek voorkom.
- Digtheid van die blaardek: 'n Hoë bespuitingsvolume word vereis vir 'n digte blaardek (bv. Ryan) en 'n laer volume vir 'n meer oop blaardek (bv. Pinkerton).

Die faktore wat die eiesoortige bespuitingsvolume vir elke teiken-organisme bepaal, bepaal die volume wat benodig word per meter blaardekhoogte en per meter rylengte vir beide kante van die boom. Die volume wat vereis word per m² aan beide kante van die boom word uitgedruk as liter/m², wat die eiesoortige volume/m² of spuitfaktor vir elke teiken-organisme is. **Die spuitfaktor is dus die totale aantal liter spuitmengsel wat vereis word aan beide kante van die boom per meter rylengte en per meter blaardekhoogte.** Die blaardekhoogte is die hoogte van die blaardek vanaf die soom tot boomtop.

VOLUMEKALIBRASIE/HEKTAAR (liter / ha)

Vir die effektiewe beheer van elke teiken-organisme word 'n spesifieke bespuitingsvolume/

ha vereis. Die volgende faktore bepaal hierdie bespuitingsvolume/ha:

- Spuitfaktor, wat bepaal word deur organisme-mobiliteit, ruimtelike verspreiding van die teiken-organisme en blaardektheid.
- Blaardekhoogte of die hoogte van die "heining". Producente wat outomatiese spuitmasjiene gebruik, moet verder in gedagte hou dat die boomry as 'n heining beskou moet word, ongeag leë boomspasies in die ry of wissellende boomgroottes.
- Aantal rye/100 meter (rywydte) – hoë digtheidsaanplantings vereis hoë volumes.
- Trekkerspoed – hoë volumes vereis 'n stadige trekkerspoed. Tyd is nodig om hoë volumes effektief in die totale blaardek te plaas.
- Kombinasie van spuitplaatjies en warrelplaatjies in die spuitkop ("nozzle"), wat die spuitpatroon en volume (lewering) van elke spuitkop bepaal.
- Pompdruk – Hoër pompdruk word vir hoë volumes vereis.

Al hierdie faktore is saamgevat in Tabel 1 en gelys teenoor elke teiken-organisme, ingesluit bespuitings vir planthormone en spoorelement.

BEREKENING VAN BESPUITINGSVOLUMES

Indien die volume bepaal moet word vir byvoorbeeld suigbesies op Ryan (plantdigtheid: 5 m x 7 m en 'n blaardekhoogte van 4,5 m) word die volgende berekening gedoen:

- a. Die spuitfaktor vir suigbesies op 'n digte kultivar (Ryan) is 0,50 liter/m² (Tabel 1).
- b. Die formule vir die berekening van die bespuitingsvolume/ha is:

Spuitfaktor x Blaardekhoogte x 100 meter = liter/100 m en

Liter/100 m x aantal rye/100 meter = liter/hektaar

Berekening: 0,5 liter/m² x 4,5 meter x 100 meter = 225 liter/100 meter

225 liter/m x 14,28 rye/100 meter = **3,213 liter/ha**

(100 meter x 7 m = 14,28 rye/100 meter).

VOLUMEKALIBRASIE/BOOM (liter/boom)

Indien dieselfde voorbeeld as hierbo gebruik word is die berekening vir 'n **handbespuiting** soos volg:

0,5 liter/m² x 4,5 meter x 5 meter = 11,25 liter/boom.

ANDER NUTTIGE INLIGTING

Druppelgrootte

Duppelgrootte moet gewoonlik in die orde van 100 – 275 μm in deursnee wees. Druppels kleiner as 150 μm in deursnee is geneig om aan die agterkant van blare en vrugte te vorm, terwyl druppels kleiner as 100 μm baie aan spuitsproei ("drift") en verdamping onderhewig is. Druppels groter as 200 μm in deursnee gee 'n filmbenatting met hoë volumes (Grout 1994).

Wind

Newelblasers wat lug (waaiers) gebruik om die spuitmengsels binne die blaardek in te dra, is baie gevoelig vir wind in die boord. Te sterk winde sal veral veroorsaak dat die boonste dele van die boom, wat meer aan wind blootgestel is, effektief benat word. 'n Algemene praktyk is om tweederdes van die bespuitingsvolume op die boonste helfte van die boom te rig en deur gebruik te maak van groter druppel-spuitkoppe (groter spuitplaatjies en no. 56-warrelplaatjies) by die boonste spuitkoppe. Hiermee sal spuitsproei as gevolg van groter druppels verminder. Bespuitings moet egter gestaak word wanneer die windspoed 15 km/uur oorskry (Grout 1994).

Lae volume, hoë konsentrasie bespuitings

Die teiken-organismes wat met 'n ligte dekbespuiting beheer word, kan ook met sogenaamde 2x-bespuitings beheer word. By hierdie bespuitings word die bespuitingsvolume gehalveer en die dosis van die chemiese middel word verdubbel. Slegs die

SPRAY MACHINE CALIBRATION FORM

Gear ratio	Tractor speed (540 rpm) m/min	Tractor :	
		Mist blower :	
		Target organism:	
		Orchard number:	
		Planting distances:	

1. Select tractor speed according to pest (from Table) : _____ meters/min
2. Tree spacing in row: _____ meters
3. Number of trees/100m : _____ trees
4. litres/100m : _____ litre
 [spray factor (Table 2) x tree height x 100m]
 Double tower Sprayers: Single tower
5. Litres/tree No. 4 ÷ No.3 : _____ litre
 (For **single tower sprayers** :No.4 ÷ No.3 ÷ 2)
6. Sprayed trees/min : _____ trees
 No. 1 + No. 2
7. Volume/min : _____ litres/min
 No. 5 x No. 6
8. Average volume/nozzles : _____ lit./min/noz or disc
 No. 7 ÷ number of open nozzles OR discs (Cima)
9. Choose a combination of spray disc and whirler plates which delivers (litre/min.) the nearest to the calculated delivery.

MIST BLOWER CALIBRATION:

Nozzle	(2000Kpa/20bar) Whirler Plates		(1400 Kpa/14 bar) Whirler Plates		(litre/min)
	45	56	45	56	
D1	1.17	1.50	0.97	1.17	
D2	2.01	2.54	1.66	2.01	
D3	2.35	3.48	1.93	2.35	
D4	3.60	5.75	2.95	3.60	
D5	4.62	7.88	3.75	4.62	
D6	6.20	11.45	5.09	6.21	

CIMA CALIBRATION CHART:

DISC SETTING	PRESSURE SETTING		
	1.5 BAR	2 BAR	2.5 BAR
1	0.58	0.65	0.75
2	0.83	0.94	1.05
3	1.07	1.23	1.37
4	1.35	1.59	1.78
5	1.90	2.16	2.43
6	2.13	2.43	2.76
7	3.31	3.80	4.23
8	3.97	4.72	5.29
9	4.89	5.73	6.37
10	5.82	6.83	7.76
11	7.40	8.87	9.70
12	9.83	11.55	13.23
13	12.85	14.33	16.09
14	13.42	16.35	18.56
15	15.74	17.46	20.72

Delivery in litres/min/single disc

CALIBRATION SETTINGS:

MIST BLOWERS

No. of noz	Noz. Combination	Pressure (bar)

CIMA SPRAYERS

No. of discs	Disc setting	Pressure (bar)

CALCULATION:

Number Noz/Disc x Delivery/combination = Tot. Delivery	
X	=
X	=
ACTUAL VOLUME/MIN:	
THEORETICAL VOLUME/MIN:	

SIGNED: _____



Dr. Izak J. Bruwer
083 306 2540
w@trop@netactive.co.za

organismes gelys onder ligte dekbespuitings (verspreide en filmbenatting), soos aangetoon in Tabel 1, kan met 2x-bespuitings beheer word. By organismes gelys onder medium en voldekbepuitings in Tabel 1 speel behoorlike boombedekking 'n groot rol in effektiewe beheer, weens die relatiewe onbeweeglikheid van hierdie organismes. Lae volume, hoë konsentrasie bespuitings (2x-bespuitings) is dus nie doeltreffend vir die beheer van hierdie organismes nie, weens die relatiewe swak boombedekking wat met lae volume-bespuitings verkry word.

SPIITMASJIENKALIBRASIE

Maak gebruik van die meegaande "Spray Machine Calibration"-vorm. Die volgende gegewens moet eers deur die produsent bekom word:

- Spuitfaktor vir die teiken-organisme (Tabel 1).
- Aanbevole trekkerspoed vir die teiken-organisme (Tabel 1). Dit is baie belangrik om kennis van die trekkerspoed in al die verskillende ratverhoudings te dra. Meet wat die afstand (in meter) is wat die trekker in 60 sekondes in elke ratverhouding aflê.
- Bepaal die hoogte van die blaardek – meet die bome vanaf die soom tot boomtop.
- Bepaal die rywydtes (plantafstande).
- Bepaal die aantal spuitkoppe ("nozzles") op die spuitmasjien wat gebruik gaan word.
- Spuitkopkombinasie – Tabel 1 vir die aanbevole kombinasie van spuitplaatjies en warrelplaatjies vir elke teiken-organisme.
- Pompdruk – Tabel 1 vir die aanbevole pompdruk/teiken-organisme.

Gebruik bogenoemde inligting en vul puntgewys die kalibrasievorm ("Spray Machine Calibration") in.

Die uiteindelijke berekende syfer is die lewering per enkele spuitkop per minuut (liter/spuitkop/minuut) (Punt 9 op die vorm). Hierdie syfer (lewering/min.) moet met die syfers in een van die twee tabelle links onderaan die kalibrasietabel vergelyk word (hang af watter tipe spuitmasjien gekalibreer word). 'n Kombinasie van spuitplaatjie, warrelplaatjie en pompdruk (Newelblasers) of skyfnommer (Atomiseerders – Cimaspuite), wat ongeveer dieselfde lewering/minuut gee, word dan geselekteer. (Lees in Tabel 1 die aanbevole spuitplaatjie- en warrelplaatjie kombinasie, asook die aanbevole pompdruk vir newelblasers).

Die kleiner tabelle regs onder op die kalibrasievorm word gebruik om die werklike totale lewering van die spuitkoppe met die teoretiese totale lewering te vergelyk.

DANKBETUIGING

Graag gee ek erkenning aan die talle avokadoprodusente wat my die afgelope 10 jaar in hulle boorde toegelaat het en my altyd welkom laat voel het. Ek beskou avokadoprodusente as tegnies goed ingelig, mense wat nooit geskroom het om hulle kennis en ondervinding met my te deel nie. Spesiale erkenning aan Duncan Smith (Westfalia Landgoed) wat gehelp het met die opstel van die baie praktiese kalibrasievorm, wat die basis van 'n suksesvolle bespuiting vorm.

LITERATUURVERWYSING

GROUT, T.G. 1994. Efficient spraying of citrus trees and the use of automatic machines. *Citrus Journal* 4 (5).