

Blootstelling aan propoxur bij het oogsten van bloemen

ism 13919

Bloemen worden regelmatig met bestrijdingsmiddelen behandeld. Hierdoor kunnen naar schatting 25 000 werkers die bloemen oogsten, worden blootgesteld aan deze middelen. Uit eerder onderzoek blijkt dat dit aanleiding kan geven tot een verhoogd risico op nadelige effecten voor de gezondheid.^[1-3] De risicoschatting is echter gebaseerd op globale gegevens over huidresorptie. Verbetering van de kennis over simultane blootstelling via verschillende routes en de opname door het lichaam kan de risicoschatting aanzienlijk verbeteren. In een recente studie is de interne belasting aan het bestrijdingsmiddel propoxur onderzocht in relatie tot de uitwendige blootstelling.^[4]

Blootstellingsgegevens zijn verkregen bij zestien werkers in de anjer-teelt. Twaalf van hen hadden tot taak zowel het snijden als sorteren/bossen van anjers behandeld met propoxur, de andere vier sneden alleen bloemen (tabel 1). De totale inhalatoire blootstelling aan het bestrijdingsmiddel propoxur op een werkdag is bepaald tijdens het snijden en het sorteren/bossen van de bloemen via een concentratiemeting in de inademiingslucht. De concentratie gemeten, van propoxur in de inademiingslucht, tijdens het snijden was (geometrisch) gemiddeld $12,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (actief ingrediënt (a.i.)) en tijdens het sorteren/bossen $3,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Rekening houdend met de tijd die aan verschillende taken wordt besteed en de (geschatte) hoeveelheid ingeademde

lucht, levert dit een totale inhalatoire blootstelling op gedurende de werkdag van (geometrisch) gemiddeld 47 mg a.i. (spreiding: 3-278 μg).

Daarnaast is een schatting gemaakt van de totale blootstelling aan handen en onderarmen via de hoeveelheid propoxur op het gewas tijdens genoemde werkzaamheden, het afveegbare residu en een overdrachtsfactor, die de mate van overdracht van gewas naar huid weergeeft^[1].

De dermale blootstelling gedurende het snijden van anjers van de zestien werkers bedroeg 1,6 mg/uur en voor de twaalf werkers 1,1 mg/uur bij het sorteren/bossen.

De totale dermale blootstelling van handen en onderarmen van de zestien wer-



Tabel 1. Gegevens over de interne en externe blootstelling aan propoxur bij het oogsten van anjers.

	n ^a	Geometrisch gemiddelde	Spreiding
Afveegbaar residu ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)			
snijden	8	0,30 (5,5)	0,02 – 2,71
sorteren/bossen	6	0,20 (4,2)	0,02 – 1,69
Dermale blootstelling (mg/uur)			
snijden	16	1,6 (5,5)	0,1 – 12,1
sorteren/bosseng	12	1,1 (3,7)	0,1 – 7,4
Totale dermale blootstelling (mg) ^b	16	5,5 (5,3)	0,2 – 46,0
Concentratie inademiingslucht ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
snijden	16	12,1 (2,5)	1,9 – 31,1
sorteren/bossen	12	3,0 (2,1)	0,7 – 6,0
Inhalatoire blootstelling (μg) ^b	16	47,0 (3,2)	3,2 – 277,7
IPP excretie in 24 h (μg)	16	158,3 (4,4)	10,3 – 1231,1

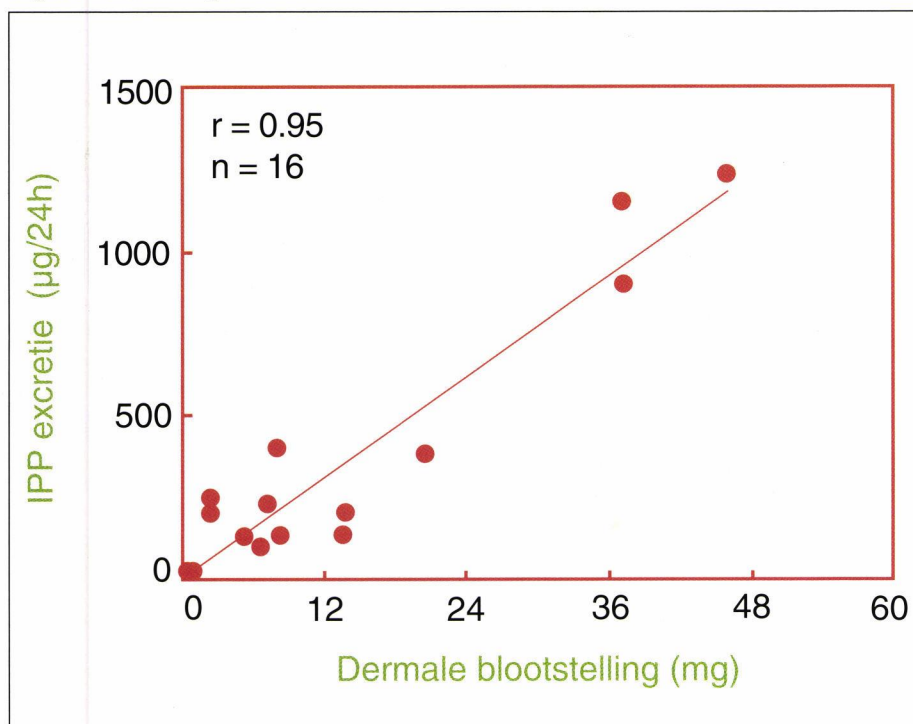
a Aantal waarnemingen
b Blootstelling op een werkdag rekening houdend met de tijd die de taken vergen.

kers is met vergelijking (b) geschat op 5,5 mg (spreiding 0,2 – 46 mg). De totale hoeveelheid uitgescheiden metaboliet (2-isopropoxyfenol, IPP) van propoxur in de urine - bepaald gedurende 24 uur na het begin van de blootstelling - bedroeg 158,3 μg (spreiding 10 – 1250 μg).

Relatie externe en interne blootstelling

Afbeelding 1 toont de relatie tussen de totale dermale blootstelling aan propoxur en de hoeveelheid uitgescheiden IPP gedurende 24 uur. De correlatiecoëfficiënt bedraagt 0,95. Een vergelijkbaar hoge correlatie werd gevonden in

Afb 1 Relatie tussen de totale dermale blootstelling aan propoxur en de hoeveelheid uitgescheiden IPP gedurende 24 uur.



een laboratorium-studie met vrijwilligers.^[5]

Afbeelding 2 geeft de relatie weer tussen de totale inhalatoire blootstelling en de uitgescheiden hoeveelheid IPP. De correlatiecoëfficiënt hiervan was 0,84. Een deel van deze hoge correlatie wordt geweten aan de sterke covariatie tussen beide routes van blootstelling. Dit komt omdat beide dezelfde bron hebben: het afveegbaar residu van het gewas. Als de invloed van de dermale blootstelling wordt verwijderd – door een regressie analyse met beide vormen van blootstelling – dan blijkt de samenhang tussen inhalatoire en interne blootstelling minder hoog (correlatie coëfficiënt = 0,19).

Uit een inhalatiestudie met propoxur bij vrijwilligers blijkt via de luchtwegen van de ingeademde hoeveelheid ongeveer 40 procent te worden opgenomen.^[6] Gebruikmakend van dit resultaat kan worden geschat dat van de totale hoeveelheid IPP - die gedurende 24 uur na het begin van de blootstelling uitgescheiden wordt - minder dan 20 procent (spreiding 2-20 procent) afkomstig is van de inhalatoire route. Dit betekent dat, indien de orale blootstelling wordt, verwaarloosd meer dan 80 procent van de opgenomen hoeveelheid propoxur via de huid in het lichaam binnenkomt. De hoeveelheid IPP afkomstig van de dermale route, is gemiddeld 5,5 procent (1,5-17 procent) van de geschatte huidblootstelling van handen en onderarmen. Deze fractie, die door de huid penetreert, is vergelijkbaar met bevindingen in een laboratorium-studie.^[6]

Gezondheidsrisico

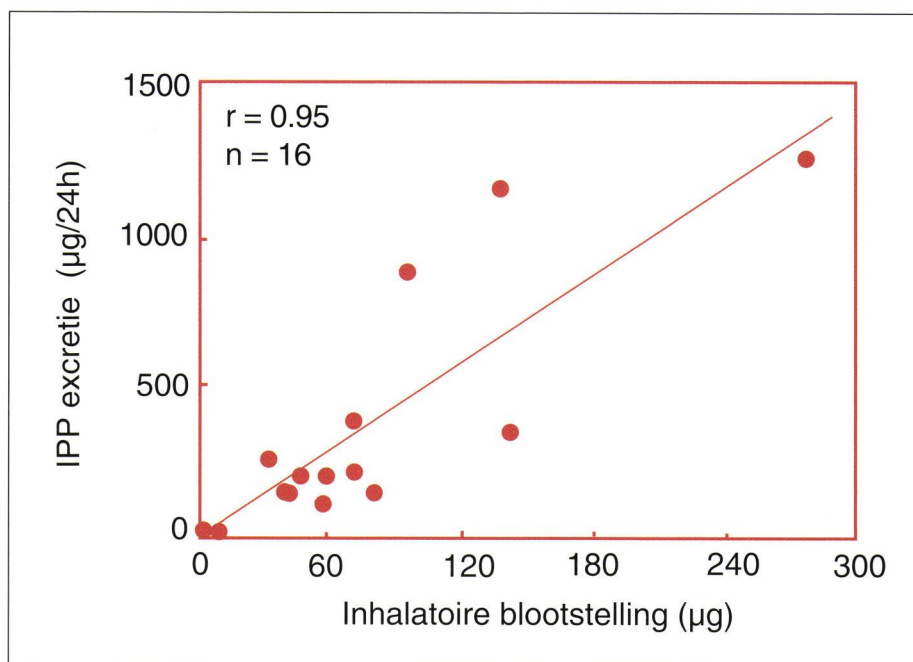
Uit een semi-chronische inhalatie-studie in ratten kan een no-effect-level (NEL) van 18,7 mg/m^3 worden afgeleid gebaseerd op 30 procent van cholinestrase remming.^[7] Mede op basis van deze effecten is een factor 3 gebruikt voor de extrapolatie van semi-chronisch naar chronische toxiciteit en een onzekerheidsfactor 3. Dit resulteert in een NEL voor propoxur van 2,1 mg/m^3 . Voor een werkdag resulteert dat in 21 mg. Met een retentie van de luchtwegen van 40 procent correspondeert dit met een interne blootstelling van 8,3 mg/dag .

Op basis van de totale IPP uitscheiding kan de hoeveelheid opgenomen propoxur worden berekend. De zestien werkers zijn gemiddeld blootgesteld aan 253 $\mu\text{g}/\text{dag}$ (spreiding 7,5-899 $\mu\text{g}/\text{dag}$). Deze interne belasting overschrijdt de limiet van 8,3 mg/dag dus niet. De hoogste blootstelling is altijd nog tien keer lager dan deze limiet.

Conclusies

Het verrichten van gewaswerkzaamheden bij gewas dat met propoxur is behandeld, leidt tot een aantoonbare inter-

Afb. 2 Relatie tussen de totale inhalatoire blootstelling en de uitgescheiden hoeveelheid IPP.



ne belasting;

-de interne belasting aan propoxur in deze veldstudie wordt voornamelijk (meer dan 80 procent) bepaald door de dermale blootstelling;

-de interne belasting aan propoxur bij de onderzochte gewaswerkzaamheden

leidt niet tot een verhoogd gezondheidsrisico.

**Rudi Brouwer
Karin van Maarleveld
MBL-TNO**

Referenties

- [1] Brouwer R. D.H. Brouwer, G. de Mik en J.J. van Hemmen. Exposure to pesticides. Part I. The cultivation of carnations in greenhouses. S-reeks nr 131-1, ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag, 1991.
- [2] Brouwer R, H. Marquart, G. de Mik en J.J. van Hemmen. Exposure to pesticides. Part II. The cultivation of roses in greenhouses. S-reeks nr 131-2, ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Den Haag, 1991.
- [3] Brouwer R. en J.J. van Hemmen. Huidblootstelling aan bestrijdingsmiddelen in de bloementelt. Arbovisie 8(1) (1992) 3-5
- [4] Van Maarleveld K, R. Brouwer, W. Meuling, W. de Kort en J. van Hemmen. De relatie tussen de uitwendige blootstelling en de inwendige belasting aan propoxur. Rapportnr 1992-7, Medisch Biologisch Laboratorium TNO, Rijswijk, 1992.
- [5] Meuling W.J.A., P.C. Bragt, L.H. Leenheers en W.L.A.M. de Kort. Dose-excretion study with the insecticide propoxur in volunteers. In: Proceedings Conference on the Prediction of percutaneous penetration. Methods, measurements, modelling. Southampton, UK, April 1991. Volume 2, IBC Technical Services Ltd, Londen, 1992, 13-19.
- [6] Machemer L, A. Eben en G. Kimmerle. Monitoring of propoxur exposure. Stud Environ Sci 18 (1982) 255-262.
- [7] Kimmerle G en A. Iyatomi. Toxicity of propoxur to rats by subacute inhalation. Jpn J Ind Health 18 (1976) 375-382.

Biologische monitoring; een enquête

Het Medisch Biologisch Laboratorium TNO voerde onlangs een enquête uit naar het gebruik door bedrijfsgezondheidsdiensten (BGD'en) van biologische monitoring (BM) als methode voor de gezondheidsbewaking van werknemers in de Nederlandse industrie. Hierbij ging het met name om het gebruik van BM bij het bepalen van de blootstelling aan (zware) metalen.

182 bedrijfsgezondheidsdiensten kregen hiervoor een lijst met vragen over onder andere het aantal bedrijven dat bij hen was aangesloten en in welke metalen werden verwerkt. Verder betrof het vragen over het aantal werknemers dat daarbij was betrokken, om welke metalen het ging en of de blootstelling werd gecontroleerd. Tevens waren er vragen over blootstelling aan andere stoffen dan metalen en waarvoor BM werd toegepast in de aangesloten bedrijven. De respons op de enquête bedroeg 60 procent.

Bij 63 BGD'en waren bedrijven aange-

sloten waar metalen of metaalverbindingen werden toegepast of verwerkt door in totaal circa 55 000 personen. Het ging hierbij om dertig verschillende metalen. In het geval van zware metalen werden 3 750 personen blootgesteld aan lood; voor nikkel en chroom waren de aantallen respectievelijk 1 350 en 1 300.

Het grootste deel van de BGD'en gebruikten BM én luchtmetingen om blootstelling aan metalen te controleren terwijl een klein deel uitsluitend BM toepaste. Het aantal verschillende metalen waarvan de blootstelling werd gemeten, was echter beperkt: niet meer dan circa tien. Naar schatting verzamelden alle BGD'en gezamenlijk hiervoor ongeveer 5 000 monsters per jaar die slechts voor een klein deel door de BGD'en zelf werden geanalyseerd. Het grootste deel van de analyses werd uitbesteed aan externe laboratoria.

Geen verandering

Uit de enquête is gebleken dat, behalve

bij blootstelling aan metalen, BM ook werd gebruikt om de blootstelling aan andere stoffen te controleren. Dit waren onder andere diverse oplosmiddelen, bestrijdingsmiddelen en een aantal bedrijfsspecifieke producten. Geraamd werd dat alle diensten hiervoor 25 verschillende stoffen, in totaal ongeveer 10 000 monsters per jaar analyseerden. In de toekomst wordt geen verandering verwacht in het aantal bepalingen dat voor BM van metalen of andere stoffen zal worden uitgevoerd.

Een groot deel van de geënuquêteerde BGD'en heeft behoefte aan protocollen waarin methoden voor BM, monstername en interpretatie van BM resultaten, enzovoorts zijn beschreven. Afhankelijk van de mogelijkheden is derhalve in de nabije toekomst een uitbreiding van het aantal thans beschikbare protocollen te verwachten.

**W.C.M. Zwennis en
A.Ch. Franssen
MBL TNO**