

Verspreiding van onkruiden via organische mest in biologische landbouwsystemen

P.C. Scheepens, R.M.W. Groeneveld en M.M. Riemens

Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen, e-mail: roel.groeneveld@wur.nl

In gangbare landbouwsystemen is, blijkens literatuuronderzoek, het risico van onkruidverspreiding via organische mest beperkt tot enige probleemsoorten. In dit artikel wordt aan de hand van verschillen in 'gangbare mest' en mest geproduceerd op biologisch bedrijven duidelijk gemaakt, dat eerdere risico-schattingen niet volledig overdraagbaar zijn op biologische systemen. Er is experimenteel onderzoek gaande om de leemtes in kennis te vullen.

Probleemstelling

Voorkomen is beter dan genezen is een stelling die zeker opgaat voor biologische telers en onkruidproblemen. Hoewel de onkruiddruk op bedrijven vaak al hoog is, kan het toch de moeite waard zijn om onkruiden die van buitenaf het bedrijf binnenkomen nauwlettend in de gaten te houden. Een van de externe onkruidbronnen is organische mest. Biologische telers hebben ook zelf het idee dat organische mest veel onkruidzaden bevat (Riemens, 2004). In een beperkt aantal onderzoeken, enkel in gangbare landbouwsystemen, is het aantal levende onkruidzaden in organische mest daadwerkelijk vastgesteld. Mt-Pleasant & Schlather (1994) onderzochten in de Verenigde Staten 36 mestmonsters van 28 verschillende melkveehouderijen. Zij vonden vitale zaden van dertien grassen en 35 dicotyle onkruiden. Slechts mest van vier bedrijven was vrij van onkruiden, bij de overige bedrijven varieerde het aantal tussen 75 en 100 per ton mest. Kellerer *et al.* (1995) vonden in Duitsland ge-

middeld 3,4 vitale onkruidzaden per liter runderdrijfmest. Bij een gift van dertig ton per hectare komt dit overeen met tien zaden per vierkante meter.

De gevonden aantallen, ook tien zaden per vierkante meter, zijn niet erg groot in vergelijking tot wat zich bij de meeste telers reeds in de bodem bevindt. Naast kwantiteit is ook kwaliteit van belang. Als met de mest soorten op een bedrijf komen waarmee de boer niet vertrouwd is, kunnen die hem veel overlast bezorgen. Elema & Scheepens (1992) wezen voor gangbare Nederlandse landbouwsystemen ruwvoer (snijsmaïs) aan als de belangrijkste bron van onkruidzaden die mogelijk via runderdrijfmest uit gebieden met mestoverschotten verspreid worden naar akkerbouwgebieden. Tijdens inkuiling van de maïs, dierpassage en opslag van de mest neemt het aantal levende zaden sterk af. Zij kwamen op basis van hun analyse tot de conclusie dat het totaal aantal onkruidzaden niet veel zal toenemen, maar dat het wel wenselijk is maatregelen te treffen om de

toename voor bepaalde probleemsoorten in akkerbouwgebieden tegen te gaan. Het risico (waarschijnlijk verlies) door verspreiding van onkruiden via rundermest is groter dan via varkens- en kippenmest, omdat varkens hoofdzakelijk gemalen voeders krijgen toegediend en onkruidzaden in kippenvoer in de krop worden vernietigd. Er is bij de verspreiding van onkruiden via mest geen sprake van een nieuw risico maar van een toegevoegd risico, omdat onkruiden reeds aanwezig zijn en ook op andere wijze een landbouwperceel kunnen besmetten.

In het voorliggende literatuuronderzoek is, gebaseerd op het onderzoek van Elema & Scheepens (1992) aan gangbare bedrijfssystemen en specifieke eigenschappen van biologische bedrijfssystemen, het risico van onkruidverspreiding via organische mest voor biologische bedrijfssystemen nader geanalyseerd. Tevens is aangegeven hoe het risico kan worden verkleind. De analyse is beperkt tot rundermest. Het risico wordt beschouwd vanuit het perspectief van de individuele veehouder en individuele teler van gewassen. De conclusies van Elema & Scheepens (1992) zijn om de volgende redenen niet direct overdraagbaar op biologische landbouwsystemen:

1. De biologische landbouw gebruikt voor een aanzienlijk deel

ARTIKEL

biologisch geproduceerde mest, waarin andere soorten en andere aantallen onkruiden aanwezig kunnen zijn;

2. De biologische teler is ten dele afhankelijk van in de biologische veehouderij geproduceerde mest voor het in stand houden van de bodemvruchtbaarheid, en omdat biologisch geproduceerde mest een schaars artikel is, kan de teler minder eisen stellen aan de kwaliteit van de aangeboden mest met betrekking tot het aantal onkruidzaden;
3. De perceptie van risico is anders voor een biologische teler, omdat de natuurlijke fluctuaties in aantallen onkruiden op zijn bedrijf groter zijn en de bestrijdingsmogelijkheden verschillen van die bij een gangbare teler.

Onkruidzaden in veehouderijproducten

In Figuur 1 is aangegeven hoe onkruidzaden in organische mest terecht komen. In zijn grondvorm is dit schema gelijk voor gangbaar en biologisch geproduceerde mest. Onkruidzaden kunnen aanwezig zijn in diverse producten uit de veehouderij. Het aantal zaden in mest kan worden bepaald uit het aantal aanwezige zaden in veevoer en andere veehouderijproducten en de reductie van die hoeveelheid zaden in een aantal processen.

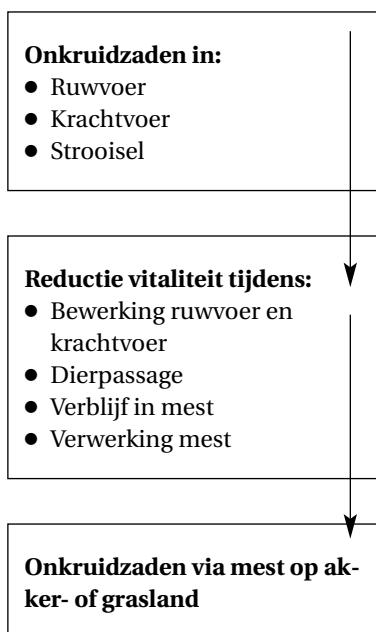
Veehouderijproducten die onkruidzaden kunnen bevatten, zijn ruwvoer (gras, snijmaïs en triticale), grondstoffen voor krachtvoer en stro of ander strooisel. In de gangbare teelt van snijmaïs kunnen hanepoot en herbicide-resistente populaties van melganzevoet en zwarte nachtschade vaak dominant aanwezig zijn. Deze soorten of resistente populaties komen

niet algemeen voor in akkerbouwgebieden en zijn daar ongewenst omdat ze lastig chemisch zijn te bestrijden. Biologisch geteelde snijmaïs bevat in het algemeen veel onkruiden, waarvan de zaden in principe met het gewas kunnen worden meegeogst. Doordat biologische maïs niet als monocultuur wordt geteeld, is hier veel minder sprake van probleemsoorten of –populaties die nog niet algemeen voorkomen op akkerbouwpercelen. Ook onkruidzaden van gangbare maïspcelen zullen voor de biologische teler geen soorten bevatten die veel moeilijker zijn te bestrijden dan de soorten die al op zijn bedrijf voorkomen. Zowel op gangbare als op biologische bedrijven wordt gras als ruwvoer geteeld. Biologisch geteeld gras zal gemiddeld meer onkruidzaden bevatten, omdat de bestrijdingsmogelijkheden geringer zijn dan voor gangbaar geteeld gras. Naast maïs worden op biologische bedrijven ook wel andere ruwvoergewassen geteeld, zoals triticale. Deze gelden evenals snijmaïs als onkruidrijk. Biologisch krachtvoer omvat vooral in Nederland geteelde graangewassen, terwijl krachtvoer in de gangbare vee-

houderij meer geïmporteerde grondstoffen als sojaschroot bevat. Sojaschroot kan vervuild zijn met onkruidzaden van fluweelblad (*Abutilon theophrasti*; Elema & Scheepens, 1992), dat in Nederland als een potentieel gevaarlijk onkruid geldt. Op biologische veebedrijven wordt vaak een strooisellaag in de stal aangebracht bestaande uit stro of 'natuurhooi', dat later aan de mest wordt toegevoegd. Biologisch stro kan behoorlijk vervuild zijn met onkruiden (Van der Weide *et al.*, 2002, 2003), terwijl natuurhooi ongewenste soorten als ridderzuring (*Rumex obtusifolius*) kan bevatten.

Overleving van onkruidzaden

Inkuilen van ruwvoer is een machting middel om onkruidzaden te doden. Na vier tot zes weken ensilage zijn in het midden van een kuil alle zaden van vrijwel alle soorten dood. Een uitzondering vormen de zaden van fluweelblad, waarvan in een experiment in een maïskuil na twaalf weken nog meer dan de helft kiemde (Elema & Scheepens, 1992). Fluweelblad is alléén al om die reden een soort om goed in de gaten te houden. In Noord-Amerika en Zuid-Europa geldt hij als een moeilijk te bestrijden onkruid. Onder Nederlandse omstandigheden bloeit hij te laat in het seizoen om vitaal zaad te kunnen produceren, maar het klimaat is zich aan het wijzigen ten gunste van deze soort. Voor enkele andere soorten is inkuiling niet helemaal afdoende, omdat zaden in de buitenste 5-10 cm soms na twaalf weken nog kunnen kiemen. Krachtvoer wordt meestal gemalen en in koeken of brokjes geperst. Gebleken is dat 25-40% van de zaden van fluweelblad en papegaaiëkruid (*Amaranthus retroflexus*) dit proces kunnen overleven (Elema & Scheepens, 1992). Sojaschroot wordt altijd blootgesteld aan een hiteschok. Een behandeling van



Figuur 1. Wijze waarop onkruiden via organische mest verspreid kunnen worden.

zes minuten bij 104°C bleek zelfs voor het meest resistente onkruid, fluweelblad, fataal (Bloemhard *et al.*, 1992).

De invloed van passage van het spijsverteringskanaal is vaak bestudeerd. De resultaten variëren iets per onderzoeker en zijn ook afhankelijk van de onkruidsoort. Het gemiddelde dodingspercentage ligt ergens tussen 70 en 95%. Een duidelijk verschil tussen biologische en niet-biologische veehouderij is het gebruik van strooisel bij biologische bedrijven. Onkruiden in het strooisel zullen in de mest terecht komen zonder het maagdarmkanaal van het dier te hebben gepasseerd.

Overleving van onkruidzaden in drijfmest is afhankelijk van de soort, de verblijfsduur en de temperatuur. Van fluweelbladzaden was na 32 weken bij 17°C meer dan de helft nog in leven (Elema & Scheepens, 1992). Van de andere gemeten soorten waren bij 10°C vrijwel alle zaden dood na acht weken en bij 4°C na zestien weken. Over overleving in vaste mest, zoals dat in de biologische veehouderij wordt geproduceerd (Figuur 2), zijn weinig exacte metingen bekend. Algemeen wordt echter aangenomen dat hier minder sterfte optreedt dan in drijfmest.

De kieming van onkruiden kan verder worden verminderd door vergisten, composteren of drogen van de mest. De resultaten zijn sterk afhankelijk van de gekozen procesomstandigheden en zijn daardoor moeilijk generaliseerbaar.

Uit het aantal onkruidzaden in veevoer (en strooisel) en reductiefactoren kan voor bepaalde omstandigheden het aantal onkruidzaden in mest worden berekend. Elema & Scheepens (1992) deden dat voor runderdrijfmest (Tabel 1). Zij gingen er van uit, dat snijmaïs de enige bron van onkruiden was, en namen aan dat snijmaïskuilen minimaal zes weken gesloten blij-



Figuur 2. Biologische mest wordt vaak aangeboden als vaste mest, vermengd met strooisel.

ven en dat de mest tijdens de gehele stalperiode blijft opgeslagen.

Zij concludeerden uit hun resultaten dat het aantal onkruiden dat wordt verspreid van gebieden met instensieve veehouderij naar akkerbouwgebieden klein is en acceptabel, mits er een systeem wordt opgezet dat er met name op toeziet dat de minimale inkulingsduur van zes weken wordt gerealiseerd. De door hen gekozen voorwaarden houden ook in, dat reductiefactoren elkaar aanvullen of versterken. Zo zullen zaden in ruwvoer dat relatief kort is ingekuild, automatisch langere tijd in de drijfmest verblijven.

De grootste verschillen tussen 'gangbare' en 'biologische' mest wat betreft het mogelijk aantal onkruidzaden zijn: (1) de toepassing van (veel) grotere hoeveelheden strooisel in biologische systemen en (2) het aanbieden van veel biologisch geproduceerde mest in de vorm van vaste mest. Het strooisel is in principe van tevoren niet ingekuild en zal niet of slechts korte tijd in (drijf)mest verblijven. De overleving van onkruidzaden in vaste mest is niet bekend.

Risico van onkruidverspreiding via mest

Risico kan worden gedefinieerd als de kans op een incident, vermenigvuldigd met de omvang van de gevolgen. In het geval van onkruiden en verspreiding via mest is de kans evenredig met het aantal levende onkruidzaden in de mest (totaal of voor een bepaalde onkruidsoort). De gevolgen zijn gelijk aan de kosten voor onkruidbestrijding en de kosten van opbrengstderving. Omdat er sprake is van een toegevoegd risico, zijn de gevolgen gelijk aan de toegevoegde kosten en de toegevoegde opbrengstderving. Zolang voornamelijk onkruiden worden geïntroduceerd die al op het bedrijf voorkomen, zijn de gevolgen te overzien en kan men zich beperken tot extra bestrijdingskosten in het jaar waarin de onkruiden kiemen. Zodra een soort wordt geïntroduceerd die nog niet op het bedrijf voorkomt, is het niet denkbeeldig dat de nadelige effecten meerdere jaren merkbaar zijn.

De meest effectieve manier om het risico te verkleinen bestaat uit het

Tabel 1. Berekende kans (in %) dat het aantal levende onkruidzaden in runderdrijfmest groter is dan respectievelijk 100, 1000 of 10000 (volgens Elema & Scheepens, 1992).

Onkruidsoort:	Minimaal aantal leven zaden per ha:		
	100	1000	10000
Melganzevoet (<i>Chenopodium album</i>)	49	15	2
Zwarte nachtschade (<i>Solanum nigrum</i>)	44	15	7
Hanepoot (<i>Echinochloa crus-galli</i>)	24	2	0
Andere soorten	15	2	0

Tabel 2. Aantal onkruidzaden dat in 2004 per m² geproduceerd werd in voedergerassen op Droevendaal in Wageningen

Gewas	Perceelsnummer:	Onkruidzaadproductie (#/m ²):
Triticale	4	10486
	12	274842
Maïs	7	22104
	9	128233
Wintertarwe	8	5547
	10	2000

inkuilen van ruwvoer in combinatie met het gebruik van onkruidvrij strooisel. Een alternatief is inkuilen in combinatie met vergisting of compostering van de mest. In de praktijk wordt het gebruik van onkruidvrij natuurhooi als strooisel of compostering van mest door enkele veehouders toegepast. Zij doen dit echter vooral om introductie of uitbreiding van ridderzuring (*Rumex obtusifolius*) op hun eigen grasland te verhinderen.

Als het een akkerbouwer niet lukt om afspraken te maken met veehouders over de levering van onkruid-vrije mest, rest hem niets dan waar te nemen welke onkruiden zich op zijn percelen ontwikkelen. Op deze wijze kan hij in ieder geval voor zijn bedrijf nieuwe onkruiden in een vroeg stadium herkennen en bestrijden. Scheepens *et al.* (2004) stelden een korte lijst samen van onkruiden die nog niet algemeen voorkomen in de akkerbouw, maar op plaatsen waar ze aanwezig zijn als lastig worden ervaren. Soorten uit deze lijst waarvan zaden mogelijk met drijfmest worden verspreid, zijn: fluweelblad, papegaaiekruid, hanepoot (*Echinochloa crus-galli*), akkermunt (*Mentha arvensis*) en

moerasandoorn (*Stachys palustris*).

Lopend experimenteel onderzoek

In 2004 is Plant Research International gestart met een onderzoek naar de productie van onkruidzaden in voedergerassen op biologisch proef- en leerbedrijf Droevendaal in Wageningen. Op dit bedrijf is sprake van een gesloten systeem, dat wil zeggen dat het voer voor de kalveren op het bedrijf geproduceerd en ingekuuld wordt en de mest van deze kalveren vervolgens weer op de percelen uitgereden wordt. In 2004 zijn twee percelen maïs, twee percelen triticale en twee percelen wintertarwe bemonsterd op onkruidzaadproductie (Tabel 2).

De triticale en maïs zijn inmiddels ingekuuld, de wintertarwe wordt vermalen aan de kalveren als voer aangeboden of als strooisellaag in de stal aangebracht.

De vraag is nu of deze zaden, en

zaden in mest toegepast op biologische praktijkbedrijven, de onkruiddruk op een perceel daadwerkelijk kunnen verhogen en indien dat het geval is, hoe groot deze bijdrage dan is. Om deze vraag te kunnen beantwoorden zullen in 2005 mestmonsters van Droevendaal en mestmonsters van diverse biologische akkerbouw- en vollegroondsgroente bedrijven genomen worden. Grond van een praktijkbedrijf zal vervolgens gedeeltelijk vermengd worden met deze mest. Door de opgekomen onkruiden te tellen op zowel de grond die met mest is vermengd en de grond die onbehandeld bleef, zal duidelijk worden wat het effect is van onkruidzaden in mest op de onkruiddruk.

Referenties

- Bloemhard, C.M.J., Arts, M.J.M.F., Scheepens P.C., Elema, A.G., 1992. Thermal inactivation of weed seeds and tubers during drying of pig manure. Netherlands Journal of Agricultural Science **40**, 11-19.
- Elema, A.G., Scheepens, P.C., 1992. Verspreiding van onkruiden en plantenziekten met dierlijke mest. Publicatie nr. 62, PAGV Lelystad, 69 pp.
- Kellerer, C., Albrecht, H., Pfadenhauer, J., 1996. Ausbreitung von Pflanzen der landwirtschaftlichen Nutzflächen durch Rindergülle. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie **26**, 729-736.
- Mt-Pleasant, J., Schlather, K.J., 1994. Incidence of weed seed in cow (*Bos* sp.) manure and its importance as a weed source for cropland. Weed Technology **8**, 304-310.
- Riemens, M.M., 2004. Onkruid op biologische bedrijven. Biom nieuwsbrief nr. 5 (mei) p. 2.
- Scheepens, P.C., Groeneveld R.M.W., Riemens, M. 2004. Invoer van onkruiden op een bedrijf. Plant Research International, Nota 283, 28 pp. Tekst digitaal beschikbaar via <http://www.biologische-landbouw.net/kennisbank/index.html>
- Van der Weide, R., Lotz, L.A.P., Bleeker, P., Groeneveld, R.M.W., 2002. Het spanningsveld tussen beheren en beheersen van onkruiden op biologische bedrijven. In: Wijnands, F.G., Schröder, J.J., Sukkel, W., Booi, R. (eds.): Biologisch bedrijf onder de loep; 'biologische akkerbouw en vollegroondsgroenteteelt in perspectief'. Themaboek PPO 303, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, 129-138.
- Van der Weide, R., Lotz, L.A.P., Groeneveld, R.M.W., 2003. Onkruid in graan verdient meer aandacht. Ekoland **2**, 26-27.