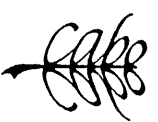


Gewasoecol  
Gewasbesch

M. Hoogerkamp



CABO Wagening

## 5 Onkruidoeecologie bijdrage tot geïn

---

*L.A.P. Lotz*  
*Centrum voor Agrobiologie*

*M.J. Kropff*  
*Vakgroep Theoretische*  
*Landbouwniversiteit W*

### Samenvatting

Een simulatiemodel, waarin conc  
leerd wordt op basis van fysiolog  
rametriseerd voor suikerbiet, win  
tie van het model met behulp va  
model gebruikt om effecten van  
Verschillen in concurrentiekrach  
langrijke mate bepaald te word  
plantarchitectuur (bijvoorbeeld  
wordt vervolgens gedemonstreer  
kunnen worden voor het opstellen  
onkruidbeheersing (door middel v  
anderzijds kunnen leiden tot verh  
door bepaalde teeltmaatregelen.

### 5.1 Inleiding

Het terugdringen van het gebrui  
tuinbouw heeft thans hoge priori  
Deze prioriteitstelling is vooral  
milieuhygiëne en de vorming va  
herbiciden. Beide problemen zijn  
zijdig gebruik van deze bestrijding  
vermindering van het gebruik va  
van het agrarisch bedrijf kunnen  
ming mogelijk minder kosten me

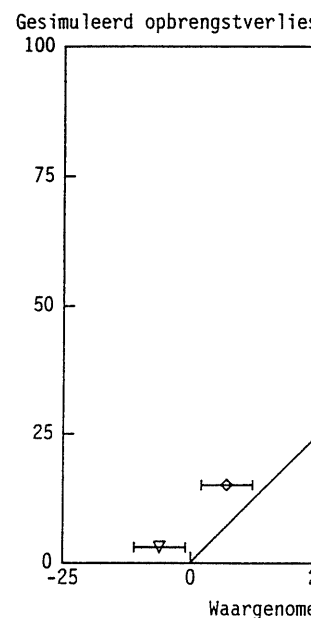
Negatieve effecten van onkruiden op gewassen zijn onder te verdelen in drie groepen: 1. opbrengstverlies, 2. kwaliteitsvermindering van het produkt en 3. belemmering van oogstwerkzaamheden. Door zaadproductie of vegetatieve voortplanting hoeven deze problemen zich niet alleen te beperken tot gewassen in het lopend jaar, maar kunnen deze zich ook voordoen in volggewassen. Daarom dient de onkruidbeheersing afgestemd te worden op een gehele gewasrotatie en niet zozeer op een enkele teelt.

In een geïntegreerde bedrijfsvoering zal gestreefd worden de negatieve effecten van onkruiden zoveel mogelijk te voorkomen door middel van specifieke teeltmaatregelen (bijvoorbeeld raskeuze, tijdstip van groundbewerking). Vervolgens zal besloten moeten worden óf en, indien ja, wanneer, hóe (chemisch, mechanisch of biologisch) en in welke mate onkruid bestreden moet worden. In deze bijdrage wordt aangegeven hoe onkruidoecologisch modelonderzoek bij kan dragen tot het opstellen van criteria op grond waarvan besloten wordt of een bestrijdingsmaatregel wordt uitgevoerd en wanneer deze dan plaats dient te vinden. Tevens wordt een voorbeeld gegeven waarin wordt getoond hoe met gebruikmaking van inzicht, verkregen door deze modelstudies, onderdrukking van onkruiden door specifieke teeltmaatregelen verhoogd kan worden.

## 5.2 Simulatiemodellen voor gewas/onkruid-interacties

Onderzoek, uitgevoerd in een samenwerkingsverband tussen CABO en TPE, heeft geleid tot het opstellen van simulatiemodellen, waarin op grond van fysiologische en morfogenetische processen groei en ontwikkeling van gewassen en onkruiden wordt voorspeld (Spitters & Aerts, 1983; Kropff, 1988; Spitters, 1989). In de modellen wordt de groei van zowel het gewas als het onkruid gesimuleerd. De structuur van de modellen ziet er globaal als volgt uit. Op grond van de geabsorbeerde straling wordt de momentane CO<sub>2</sub>-assimilatie van gewas en de onkruiden op verschillende hoogten in het gewasdek berekend. Door integratie over de gewashoogte en over de dag wordt de totale dagelijkse CO<sub>2</sub>-assimilatie van beide verkregen. De dagelijkse netto-groeisnelheid van het gewas en onkruiden wordt berekend door verliezen als gevolg van onderhouds- en groeiademhaling af te trekken. Deze dagelijkse gevormde droge stof wordt, afhankelijk van het ontwikkelingsstadium, verdeeld over diverse organen van respectievelijk het gewas en de onkruiden. Wanneer het vochtgehalte van de bodem beneden een kritische grenswaarde komt, wordt de gereduceerde transpiratie berekend als functie van het vochtgehalte in de bodem en de verdamping. De potentiële assimilatiesnelheid wordt dan met dezelfde factor als de transpiratie gereduceerd, omdat beide processen sterk gekoppeld zijn. In de modelversies die hier gepresenteerd worden, wordt er van uitgegaan dat nutriënten in voldoende mate aanwezig zijn.

Nadat met behulp van experimentele resultaten waarden (deels soortspecifiek) van invoervariabelen werden afgeleid, werd het simulatiemodel gevalideerd met behulp van een vijftal veldexperimenten waarin de concurrentie tussen suikerbiet en het onkruid melganzevoet werd bestudeerd (Kropff, 1988). Figuur 5.1 laat zien



Figuur 5.1 Vergelijking van waargenomen en gesimuleerde opbrengstverliezen in vijf veldexperimenten met suikerbiet. Invloed van weersgegevens gedurende de teelt en de plantdichtheid van onkruid.

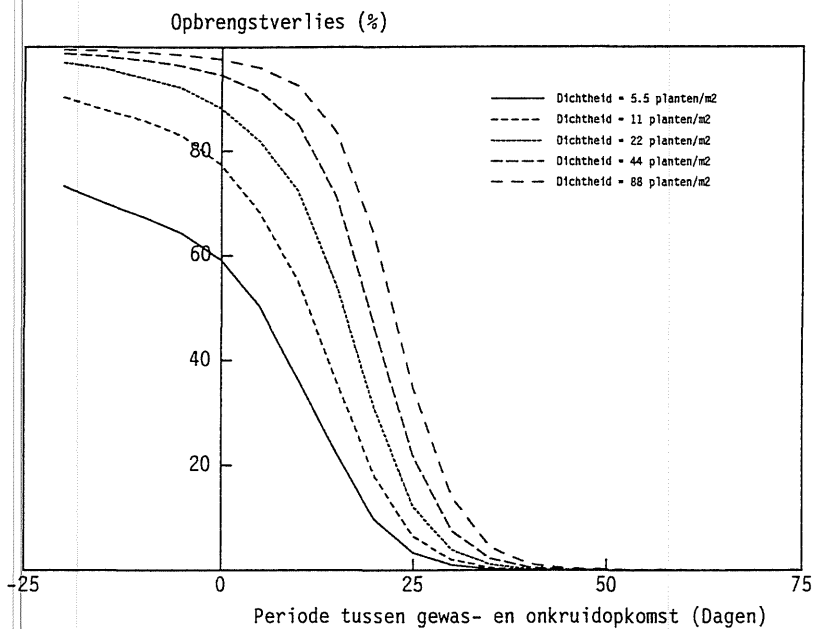
dat over een schaderange van ca. 0-10% opbrengstverlies veroorzaakt door concurrentie met onkruid. Tevens werd de invloed van de plantdichtheid met behulp van resultaten van veldexperimenten met een groot aantal verschillende onkruidsoorten onderzocht wat het effect van bestrijding in wintertarwe. De gesimuleerde opbrengstverliezen in veldjes waarin bestrijding had plaatsgevonden waren genomen verliezen, vrijwel nihil te noemen.

## 5.3 Onkruidschaderelaties geanalyseerd

Het genoemde simulatiemodel werd gevalideerd met behulp van veldexperimenten waarin de concurrentie tussen suikerbiet en het onkruid melganzevoet werd bestudeerd (Kropff, 1988). Het genoemde simulatiemodel werd gevalideerd met behulp van veldexperimenten waarin de concurrentie tussen suikerbiet en het onkruid melganzevoet werd bestudeerd (Kropff, 1988). Het genoemde simulatiemodel werd gevalideerd met behulp van veldexperimenten waarin de concurrentie tussen suikerbiet en het onkruid melganzevoet werd bestudeerd (Kropff, 1988).

den en fysiologische en morfologische soortseigenschappen) schade in een gewas door onkruidconcurrentie zal optreden.

Kropff (1988) liet met behulp van een simulatiestudie zien dat in suikerbiet de te verwachten opbrengstderving door onkruiden in belangrijke mate afhangt van zowel de dichtheid als het tijdstip van kieming van de onkruiden (Figuur 5.2). Zo blijkt dat indien melganzevoet kiemt in een periode tot ca. 30 dagen na opkomst van de suikerbiet een aanzienlijke vermindering van de opbrengst



Figuur 5.2 Gesimuleerde opbrengstverliezen in suikerbiet bij verschillende opkomsttijdstippen van melganzevoet (naar Kropff 1988).

Tabel 5.1 Gesimuleerde opbrengstverliezen in wintertarwe bij verschillende opkomsttijdstippen en maximum hoogten van onkruid. Waarden van parameters van het onkruid waren verder gelijk aan die van melganzevoet. De dichtheid van het onkruid was 100 planten  $m^{-2}$  (naar Lotz et al., in druk).

Max. hoogte van van onkruid (cm)	Gesimuleerd opbrengstverlies (%)	
	Onkruid gekiemd in de herfst	Onkruid gekiemd in het voorjaar
25	4,3	0,1
50	6,1	0,1
100	18,6	0,2

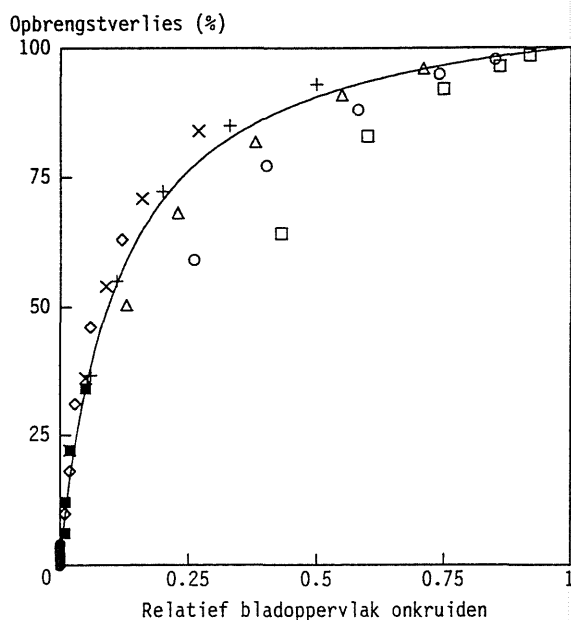
verwacht mag worden en bestrijding. Het simulatieresultaat hangt nauw samen met de werkelijkheid. In het groeiseizoen een gesloten gewas kan beschadigd worden.

Lotz et al. (in druk) toonden aan met behulp van experimenten en een simulatiestudie dat de schade van bepaalde onkruidsoorten in wintergraan van de gewasopbrengst optreedt. Men verwacht dat een sterke vermindering van de opbrengst verwacht mag worden bij onkruiden die niet kunnen opgroeien (Tabel 5.1). Hiermee kan worden verwacht dat zowel kiemt in het najaar als hoog opbrengst vermindert krachtig onkruid is. Van de eveneens kan worden verwacht ernstige schade in wintergraan veroorzaakt door late voorjaar kiemt. Melganzevoet kiemt in het voorjaar van betekenis in wintertarwe. Deze vermindering is het feit dat wintertarwe reeds zeer vroeg kiemt en vormt.

#### 5.4 Toepassingsmogelijkheden van de simulatie voor de behoefte van geïntegreerde

De voorbeelden in de vorige paragraaf illustreren de oecologische modelonderzoek en experimenten. Het wordt worden welke factoren van belang zijn voor de simulatie. Deze voorspellingen zijn essentieel in de simulatie van de waarin investeringen in onkruidbestrijding tot schade door onkruiden. Investeren in onkruidbestrijding is praktisch slechts dan zinvol zijn als de schade door onkruid door de teler relatief eenvoudig te verminderen kan worden of een bestrijdingsmaatregel kan worden toegepast. De bedekking gemeten op een bepaald tijdstip is een goede maat, omdat daarin zowel de schade door onkruid periode tussen gewas- en onkruidopkomst is (Lotz et al., in druk). Figuur 5.3 laat zien dat, hoe eerder de onkruid kiemt, op een bepaald aantal dagen na de opkomst van het gewas te beschrijven relatie bestaat tussen de schade door onkruid (bedekking door blad van melganzevoet) en de opbrengstreductie aan het eind van het groeiseizoen. De relatie met dezelfde functie beschreven in Figuur 5.2. Blijven dan melganzevoet. Verliezen in opbrengst zijn geringer te zijn.

In de thans in ontwikkeling zijnde simulatie wordt de trend voor dat cur



Figuur 5.3 Gesimuleerd opbrengstverlies in suikerbiet bij verschillende relatieve bedekkingen van melganzevoet op dag 30 na opkomst van het gewas. De verschillende markeringstekens geven verschillen in opkomsttijdstip van het onkruid aan, variërend van 5 dagen voor gewasopkomst ( $\square$ ) tot 35 dagen ( $\bullet$ ) erna (naar Kropff & Spitters, in druk).

Tabel 5.2 Overleving van onkruiden, gezaaid 30 en 45 dagen na gewasopkomst in drie verschillende rassen van suikerbiet. Het ras Lucy heeft een vlakke, Univers een intermediaire en Carla een rechtopstaande bladstand. Gegeven is het aantal onkruiden aanwezig bij de gewasopkomst ( $n = 48$ ). De totalen hebben betrekking op alle uitgezaaide onkruiden per bieteras (= 100%) (voorlopige resultaten Lotz et al.).

Suikerbiete- ras	Perzikkruid		Vogelmuur		Melganzevoet		Totaal <sup>1</sup>	
	30	45	30	45	30	45		(%)
Lucy	14	10	30	28	28	4	115	40
Univers	26	18	41	31	28	12	156	54
Carla	29	32	39	33	35	15	183	64

<sup>1</sup> Significant verschil tussen totalen per ras:  $\text{Chi}^2 = 32.6$ , d.f. = 2,  $P < 0,001$

past, waarbij pas gekiemde onkruid blijkt dit te leiden tot aanmerkelijk zame stof, daar per bespuiting met resultaten worden verkregen. De bestrijdingsmaatregel dient plaats te nemen op een vroeg tijdstip om de opbrengstderving te vermijden. Door de bestrijdingsmaatregel geminimaliseerd wordt. Uit het voorgaande is tevens gebleken dat het belangrijk is om schade door concurrentie van onkruid te verminderen. In dit verband zijn er onderzoeken in hoeverre in dit verband een verhoging van de onderdrukking van de overleving en ontwikkeling van verschillende rassen van suikerbiet onderzocht zijn. Het is te zien dat de overleving van verschillende rassen lager is in een bieteras met uitstaande bladeren (5.2). In deze proeven werden de onderdrukking van de opkomst van de suikerbiet en de gewasopbrengst meer. Echter, alle rassen produceerden zaden. Deze resultaten suggereren dan ook dat de opbrengst geremd kan worden door keuze van de bouwplan.

## 5.5 Conclusies en perspectieven

Uit de bovengenoemde voorbeeldproeven en modelonderzoek inzicht geeft om te zien dat bepaalde gewassen schade door onkruid kunnen ondervinden. In experimentele resultaten en simulatieonderzoek is vaak deze maatregel dient plaats te nemen. Dit is onderzocht worden in hoeverre de schade kan worden door veranderingen aan het gewas (zaaitijdstip, rijafstand, raskeuze). Het is belangrijk om in specifieke kenmerken als opkomsttijdstip, bladstand, en raskeuze te vinden. Met name de basiskennis van de concurrentie van gewassen ontbreekt nog veel. Het onderzoek gestart binnen het samenwerkingsverband concurrentie van onkruiden in volle teelt. Daar in een teelt vaak sprake is van concurrentie van verschillende onkruiden dient ook aandacht te worden besteed aan fysiologische en morfologische karakteristieken van onkruiden.



De invloed van opkomsttijd op de groei en ontwikkeling van onkruid in suikerbiet. Melganzevoet kiemde op dag 20 (boven) en dag 40 (beneden) na opkomst van het gewas.

der onderzoek moet uitwijzen in hoehouding gehouden met eigenschappen van de onkruiden die kan worden met groepen van onkruiden. Zoals reeds in de inleiding werd gesteld, is het om dichtheden van onkruiden niet alleen in het lopend jaar, maar ook aan opbrengst te zien. kennis ten aanzien van effecten van onkruiden en de dynamica van onkruidzaden is nodig. kwantitatieve relaties moeilijk af te leiden door bestrijding van het onkruid niet alleen, tevens de zaadproductie van de onkruiden. thans in het simulatiemodel voor de onkruiden, de zaadproductie van onkruiden ingebouwd in de adviesystemen voor onkruidbeheer. Het is niet den in hoeverre een toename van zaadproductie met een toename in de dichtheid van onkruiden in verband zou mogelijk afwezig kunnen zijn. Het zeer groot is vergeleken met de jaarlijkse zaadproductie.

Tenslotte biedt het onderzoek per se een termijn tot toepassingen voor de landbouw. De resultaten van de simulatiestudies kunnen worden standigheden (bijvoorbeeld bij geringe schade optreedt. Nieuw te ontwikkelen (mechanisch, biologisch) zouden dan ook kunnen worden van de groei of de ontwikkeling van onkruiden kunnen worden met minder nadelen. Het nagestreefd wordt om onkruiden te kunnen passen in een systeem voor geïntegreerd onkruidbeheer.

## 5.6 Literatuur

- Kropff, M.J., 1988. Modelling the effects of weed interference on crop yield. *Weed Research* 18, 471-480.
- Kropff, M.J. & C.J.T. Spitters, in druk. A simulation model for the effect of early observations on relative leaf area index on crop yield. *Weed Research*.
- Meerjarenplan Gewasbescherming, 1990. Beheer van onkruiden. Landbouwhoofdontwerper en Visserij.
- Lotz, L.A.P., M.J. Kropff & R.M.W. Groenewald, 1988. The effect of omission of weeds on crop yield. *Journal of Agricultural Science* 38, xx-xx.
- Spitters, C.J.T., 1989. Weeds: population dynamics and control. In: *Simulation Monographs*, Pudon, Simulation Monographs, Pudon.
- Spitters, C.J.T. & R. Aerts, 1983. Simulation of weed-crop associations. *Aspects of Applied Biology* 1, 1-10.