

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
3  
u  
35

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW  
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

ONDERZOEK NAAR EVENTUELE SCHADE  
TEN GEVOLGE VAN  
SPUITEN IN EEN KOMKOMMERGEWAS

Door:

J.v.Uffelen  
L.Hogendonk  
P.Steenbergen  
M.Douwes

Naaldwijk april 1992

Intern rapport No 52

2243396

INHOUD:

1. Samenvatting
2. Inleiding
3. Proefopzet
4. Waarnemingen
5. Resultaten
  - 5.1 Meeldauwaantasting en gewasstand
  - 5.2 Produktieverschillen
6. Discussie
  - 6.1 Meeldauwaantasting en gewasstand
  - 6.2 Produktieverschillen
7. Conclusies en aanbevelingen.

## 1. Samenvatting.

Om schade door ziekteverwekkers bij komkommers tegen te gaan, moet vrij vaak een bestrijding worden uitgevoerd. Het middels een hogedrukspuit verspuiten van een gewasbeschermingsmiddel is een van de daartoe gebruikte methoden.

In de herfst van 1991 is in een proef getracht na te gaan in hoeverre deze werkwijze schade aan gewas en produktie veroorzaakt.

Er is daarvoor, naast een controlebehandeling waarbij het gewas niet gespoten werd, gespoten met water en met water plus een gewasbeschermingsmiddel. De spuitbehandelingen zijn uitgevoerd bij een druk van 10 en bij 20 atm.

Alle behandelingen zijn uitgevoerd bij de rassen Jessica en Aramon.

Gebleken is dat vooral het spuiten van een middel bij hoge druk een nadelige invloed heeft op de produktie. Het spuiten met een middel met 10 atm. en het spuiten van water bij 10 en 20 atm, gaf wel enige verlaging van produktie maar de verschillen waren niet betrouwbaar.

## 2. Inleiding

In het gewas komkommer kunnen veel kwalen en plagen optreden. Getracht wordt zo veel mogelijk plagen biologisch te bestrijden, maar vooral ter voorkoming van schade door schimmelziekten is wekelijks een gewasbeschermingsbehandeling uitvoeren in de praktijk zeker geen uitzondering. Naast stuif- en neveltechnieken wordt bij de bestrijding van ziekteverwekkers in komkommers veel gebruik gemaakt van hogedrukspuitapparatuur. Bij deze techniek wordt water met gewasbeschermingsmiddel met een druk van 10 tot >20 atm verspoten en op het gewas gebracht.

De indruk bestaat dat, zeker bij frequent spuiten op zachte (winter-)gewassen, groei en produktie van een gewas door deze behandeling teruglopen.

Of inderdaad van verminderde groei en produktie sprake is en in welke mate dat eventueel het geval is, is echter niet bekend. Ook is niet bekend of eventuele schade wordt veroorzaakt door de werking van het verspoten middel (fytoxiciteit) of dat het "mechanische" schade is, veroorzaakt door het onder hoge druk verspuiten van een vloeistof in een gewas.

In 1991 is onderzoek uitgevoerd naar mogelijk aanwezige partiële resistentie tegen echte meeldauw (*Spaerotheca fuliginea*) in komkommers. Bij dit onderzoek werden duidelijke verschillen aangetoond en kwam vervolgens de vraag aan de orde welke waarde aan partiële resistentie mag worden toegerekend. Positieve effecten voor het milieu en ook vermindering van kosten (middel + arbeid) zijn vrij goed te berekenen of in te schatten. De waarde van verbeterde (groei en) produktie was echter onbekend en kon dus niet begroot worden.

Dit laatste punt heeft geleid tot onderzoek naar het effect van spuiten bij een teelt van komkommers in de herfst van 1991. Het doel van deze proef was tweeledig, nl:

- a. het vaststellen van de grootte van eventuele produktiereductie;
- b. nagaan of eventueel optredende schade veroorzaakt wordt door de fytotoxiciteit van de te gebruiken middelen of door het onder hoge druk verspuiten van een vloeistof op het gewas.

### 3. Proefopzet

In de voor de proef beschikbare ruimte konden 6 spuitbehandelingen met voldoende randrijen in 4-voud opgenomen worden (zie bijlage 1). Gekozen is voor de spuitmethode waarbij gebruik wordt gemaakt van een zogenaamde spuitboom. Bij deze methode wordt een op wieltjes staande spuitboom, met daarop een flink aantal spuitdoppen gemonteerd (bij deze proef 12 doppen), tussen twee rijen planten door gereden. Al rijdende worden dan twee rijen planten gelijktijdig gespoten.

Om na te gaan of door spuiten van een vloeistof op een gewas schade ontstaat is op de eerste plaats gekozen voor wel en niet (= controle) spuiten. Om na te gaan of eventuele oogstreduktie ontstaat door het verspoten middel of door mechanische schade, is gespoten met alleen water en met water met daarin een middel ter voorkoming/bestrijding van meeldauw.

Zowel water als water + middel zijn verspoten met een druk van 10 en van 20 atm, gemeten bij de spuitboom. De loopsnelheid bij het spuiten is aangepast zodat de hoeveelheid te verspuiten middel, gelijk was. Vier spuitbehandelingen zijn vanaf 20 dagen na het uitpoten, wekelijks uitgevoerd. Eén behandeling is slechts twee maal, 27 en 41 dagen na het planten, gespoten.

Een proefbehandeling bestond steeds uit drie paden (6 rijen planten) waarvan het middelste pad (twee rijen) is gebruikt voor de produktiebepalingen; de twee er naast gelegen paden als buffer voor de behandeling (zie bijlage 2).

Binnen de spuitvakken zijn, op de twee middelste rijen, twee rassen opgenomen. Gekozen is voor het meeldauwtolerante ras Aramon en het meeldauwvatbare ras Jessica.

De volgende behandelingen waren in de proef opgenomen.

W.W.20.A = wekelijks water spuiten, druk 20 atm, ras Aramon  
 W.W.20.J = wekelijks water spuiten, druk 20 atm, ras Jessica  
 W.M.20.A = wekelijks middel spuiten, druk 20 atm, ras Aramon  
 W.M.20.J = wekelijks middel spuiten, druk 20 atm, ras Jessica  
 W.W.10.A = wekelijks water spuiten, druk 10 atm, ras Aramon  
 W.W.10.J = wekelijks water spuiten, druk 10 atm, ras Jessica  
 W.M.10.A = wekelijks middel spuiten, druk 10 atm, ras Aramon  
 W.M.10.J = wekelijks middel spuiten, druk 10 atm, ras Jessica  
 2.M.20.A = tijdens teelt 2 x middel spuiten, druk 20 atm, ras Aramon  
 2.M.20.J = tijdens teelt 2 x middel spuiten, druk 20 atm, ras Jessica  
 contr.A = geen bespuitingen, ras Aramon  
 contr.J = geen bespuitingen, ras Jessica

Bovengenoemde 12 behandelingen zijn in 4-voud in de proef opgenomen (zie voor proefschema bijlage 1).

De proef is geplant op 7 augustus (normale herfstteelt). Op 28 augustus is voor de eerste maal en op 31 oktober voor de laatste maal geoogst. De eerste bespuiting is uitgevoerd op 27 augustus, de laatste op 15 oktober. Waar wekelijks werd gespoten zijn 8 bespuitingen uitgevoerd. Er is 4 maal met Baycor (bitertanol) en 4 maal met Rubigan (fenarimol) gespoten.

#### 4. Waarnemingen

Bij de oogst is per veld de produktie in kg vastgesteld. Omdat is aangenomen dat de spuitbehandelingen géén grote invloed zouden hebben op het vruchtgewicht, zijn de vruchten niet geteld.

Tijdens de teelt is bij de controlebehandeling en bij de behandelingen waar met water werd gespoten, meeldauw opgetreden. In de laatste weken van de teelt was deze aantasting bij flink wat veldjes zeer ernstig en zeker van invloed op de produktie. Op 10 oktober is, per veld, de meeldauwaantasting gewaardeerd (0=zeer ernstige aantasting, 9=vrij).

Omdat het spuiten een negatieve invloed kan hebben op de gewasgroei en -stand is op 10 oktober ook de gewasstand gewaardeerd. Ook hierbij zijn, per veldje, schoolcijfers gegeven; een hoger cijfer betekent een mooiere/betere stand.

#### 5. Resultaten

##### 5.1 Meeldauwaantasting en gewasstand

Hoewel vergelijking van de meeldauwaantasting onder invloed van de opgenomen behandelingen géén doel van deze proef was is, zoals onder 4. vermeld, de aantasting wel een keer gewaardeerd. Dit is met name gedaan om de resultaten ten aanzien van de produktie zo goed mogelijk te kunnen interpreteren. We willen de resultaten dan ook niet onvermeld laten. In onderstaande tabel 1 zijn de resultaten opgenomen. Ook de gemiddelde resultaten ten aanzien van de stand van het gewas, zijn in tabel 1 opgenomen.

**TABEL 1:** Behandelingsgemiddelden van de waarderungen voor meeldauwaantasting en gewasstand op 10 oktober 1991.

Behand.	meeldauwaantasting			gewasstand		
	Aramon	Jessica	Gemidd.	Aramon	Jessica	Gemidd.
Contr.	7,50	5,00	6,25	8,00	6,50	7,25
W.M.10	9,00	9,00	9,00	7,00	6,75	6,88
W.W.10	9,00	5,75	7,38	7,50	6,50	7,00
W.M.20	8,50	9,00	8,75	7,00	6,00	6,50
W.W.20	9,00	6,75	7,88	7,25	7,00	7,13
2.M.20	9,00	8,25	8,63	7,75	6,75	7,25
gemidd.	8,67	7,29	7,98	7,42	6,58	7,00

Ten aanzien van de meeldauwaantasting zijn er zeer betrouwbare verschillen tussen de rassen ( $p < 0,001$ ) en ook de verschillen tussen de spuitbehandelingen zijn zeer betrouwbaar ( $p < 0,001$ ). We kunnen daarnaast een duidelijke interactie ras x spuitbehandeling konstateren. Ook deze interactie is zeer betrouwbaar ( $p < 0,001$ ).

Duidelijk is dat het meeldauwtolerante ras Aramon, indien er in het geheel niet gespoten wordt, ook wordt aangetast (score 7,5). Opvallend is voorts dat het wekelijks spuiten met water zónder middel, óók bij het vatbare ras een opvallende vermindering van de aantasting ten gevolge heeft ten opzichte van de controle, vooral als met een druk van 20 atm wordt gespoten.

De gewasstand van de twee rassen blijkt op 10 oktober ook zeer betrouwbaar ( $p < 0,001$ ) te verschillen.

De verschillen tussen de spuitbehandelingen blijken niet betrouwbaar ( $p = 0,172$ ) te zijn. De interactie ras x spuitbehandeling is wél betrouwbaar ( $p = 0,002$ ).

## 5.2 Produktieverschilen

In bijlage 3 is, per week, de cumulatieve produktie per behandeling, in  $\text{kg}/\text{m}^2$ , gegeven; in onderstaande tabel 2 is de produktie van de opgenomen rassen op 17 oktober. De oogstgegevens ná deze datum zijn door de meeldauwaantasting sterk beïnvloed en daardoor minder goed bruikbaar.

**TABEL 2:** Produktie in  $\text{kg}$  per  $\text{m}^2$  t.e.m. 17 oktober 1991, van de afzonderlijke rassen en gemiddeld, bij de 6 spuitbehandelingen.

Behandeling	Aramon	Jessica	gemiddeld
Controle	12,51	13,37	12,94
W.M.10	12,07	12,80	12,43
W.W.10	12,39	13,52	12,96
W.M.20	11,37	11,82	11,59
W.W.20	12,68	13,19	12,93
2.M.20	11,97	13,79	12,88
-----			
Gemiddeld	12,16	13,08	12,62

Ook ten aanzien van de produktie zijn de verschillen tussen de rassen betrouwbaar ( $p 0,008$ ).

Waar het de spuitbehandelingen betreft zijn er geen betrouwbare ver-

schillen (p 0,177). Indien de wat afwijkende behandeling 2.W.20. buiten beschouwing wordt gelaten dan worden de verschillen tussen de overblijvende behandelingen betrouwbaarder (p 0.067). De LSD-waarde bij 5 % onbetrouwbaarheid is dan 1,06. Bij deze waarde is de produktie bij behandeling W.M.20 betrouwbaar lager dan die bij de meeste andere behandelingen.

## 6. Discussie

### 6.1 Meeldauwaantasting en gewasstand

Bij deze proef is in de controlebehandelingen ernstig meeldauw opgetreden. De produktie is daardoor in de laatste oogstweken duidelijk achtergebleven.

Opvallend is, dat door het spuiten met water de aantasting gereduceerd lijkt te worden. De verschillen zijn weliswaar niet betrouwbaar, maar vooral bij het verspuiten van water bij een druk van 20 atm is er een tendens zichtbaar die nader onderzoek gewenst maakt.

De verschillen tussen de behandelingen waarbij een middel is verspoten zijn, waar het de meeldauwaantasting betreft, erg klein. Waar slechts twee maal is gespoten was de aantasting op 10 oktober nauwelijks erger dan daar waar wekelijks was gespoten. Bij deze behandeling is de aantasting in de laatste weken nog wel verergerd.

De bescherming bij 10 atm + middel is nagenoeg gelijk aan de bescherming bij 20 atm + middel.

Een hoge druk is dus niet noodzakelijk om een goed bestrijdend effect van een meeldauwbestrijdingsmiddel te verkrijgen.

Ten aanzien van de meeldauwaantasting is er een verwacht groot effect van het gebruikte ras. Op het meeldauwtolerante ras Aramon ontstaat bij de controlebehandeling wel enige aantasting maar deze is veel minder dan bij Jessica. Bij de overige behandelingen was er geen of een te verwaarlozen aantasting.

Bij de gewasstand zien we een sterke ras x behandelingsinteractie. Hierbij speelt de meeldauwgevoeligheid een duidelijke rol. Bij Jessica is de gewasstand bij de controlebehandeling sterk negatief beïnvloed door de aanwezige meeldauwaantasting. Bij Aramon was dat nauwelijks het geval; bij dit ras gaf de controlebehandeling de hoogste score.

Waar meeldauw geen of slechts een kleine rol speelt (Aramon) zien we, hoewel de verschillen niet groot zijn, dat alle spuitbehandelingen tot een lagere score hebben geleid. Het nadeel van spuiten met water + middel lijkt wat groter dan spuiten met alleen water.

### 6.2 Produktieverschillen.

De meeldauwaantasting heeft de gemiddelde produktie van de controlebehandeling in de laatste oogstweken zeer nadelig beïnvloed (zie bijlage 3). Bij deze discussie gaan we daarom uit van de cumulatieve gegevens tm 17 oktober.

Alleen de produktie van de behandeling waarbij wekelijks water + middel met 20<sub>2</sub> atm op de planten werd gespoten bleef betrouwbaar achter (ca 1,3 kg/m<sup>2</sup>).

Het verspuiten van middel bij 10 atm gaf een oogstreduktie van ca 0,5



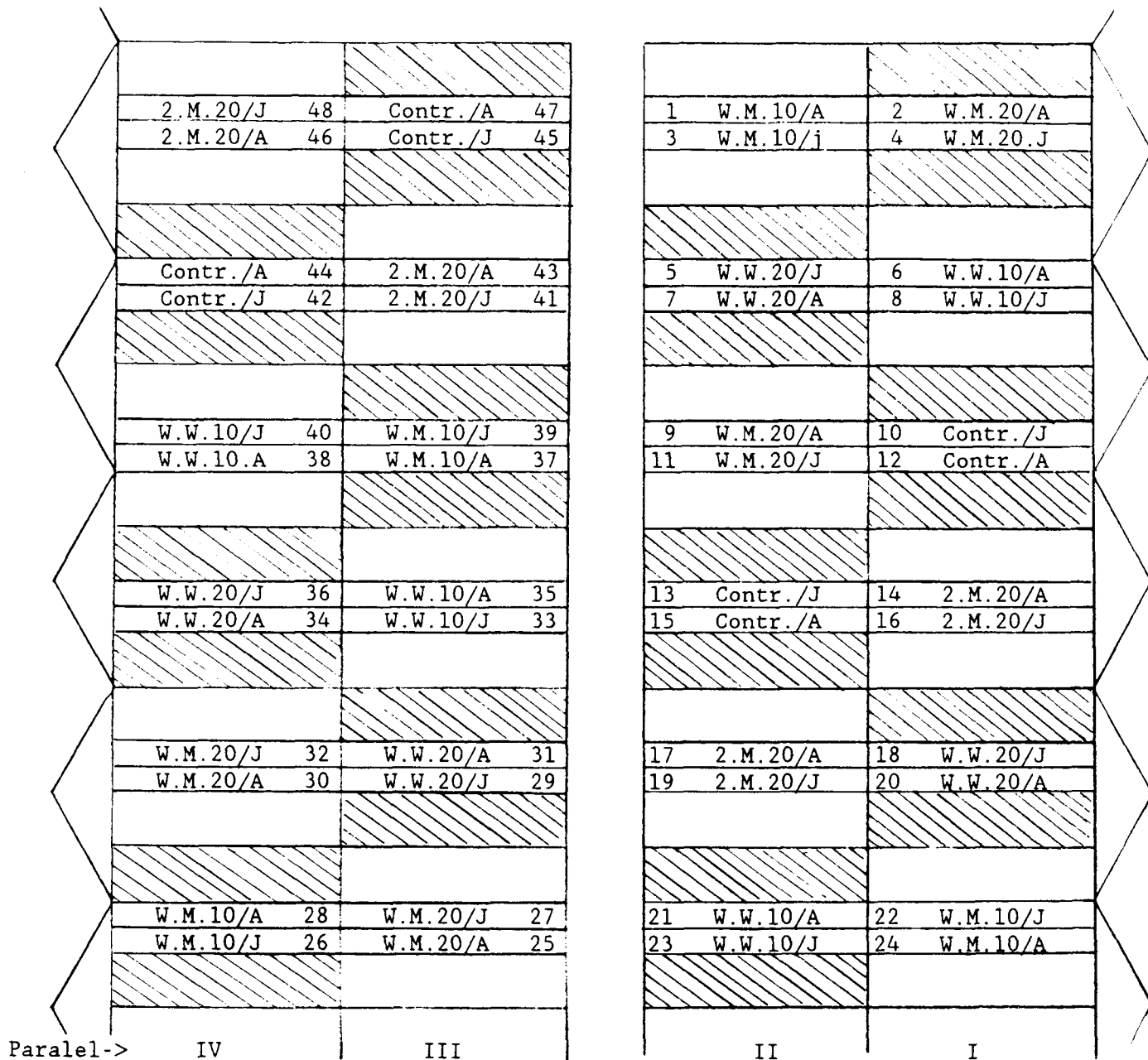
kg/m<sup>2</sup> t.o.v. de controlebehandeling maar dat verschil is niet betrouwbaar. Verschillen tussen de overige behandelingen zijn zeer klein. Een negatief effect van spuiten lijkt dus verklaard te moeten worden uit het met een forse druk verspuiten van een middel. Het spuiten van alleen water, óók al wordt dat gedaan met een hoge druk, gaf geen betrouwbare verschillen; produktieverlaging lijkt dus geen mechanisch effect te zijn. Evenmin wordt de produktie betrouwbaar beïnvloed als een middel met een matige druk op het gewas wordt gespoten. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de proef is genomen met een gewas dat bij veel licht is opgegroeid (augustus) en dat daardoor "hard" was. Het effect kan bij een gewas dat in december is geplant en dus bij weinig licht is opgegroeid en "zacht" is, heel anders zijn. Gelijksortig onderzoek bij een gewas dat half december is geplant (normale vroege stookteelt) lijkt dan ook zeer aan te bevelen.

## 7. Conclusies en aanbevelingen

1. Het met hoge druk (20 atm) op een komkommengewas spuiten van een meeldauwbestrijdingsmiddel gaf een betrouwbaar lagere produktie. Bij spuiten met 10 atm was de produktieverlaging onbetrouwbaar; de druk lijkt dus het nadelige effect van het middel te versterken.
2. Het spuiten van water op een komkommengewas gaf géén produktieverlaging. Er was dus geen sprake van oogstreduktie door mechanische schade.
3. Het wekelijks spuiten met een middel gaf zowel bij een werkdruk van 10 als bij een werkdruk van 20 atm. een nagenoeg meeldauwvrij gewas. Een hoge werkdruk is dus uit oogpunt van effectiviteit van het middel niet nodig.
4. Door het spuiten van alleen water werd de ontwikkeling van de meeldauwaantasting vertraagd. Dit was vooral het geval bij een spuitdruk van 20 atm.
5. Bij deze proef waren er ten aanzien van de produktie maar ook ten aanzien van de meeldauwaantasting en de gewasstand, betrouwbare verschillen tussen de rassen Aramon en Jessica.
6. Het is gewenst om dit onderzoek te herhalen bij een gewas dat is opgegroeid in de donkere winterperiode.
7. Het lijkt aan te bevelen om onderzoek uit te voeren naar de mogelijkheid om door het spuiten van water meeldauwaantasting van een komkommengewas tegen te gaan.

doc "VERSLSPUI"

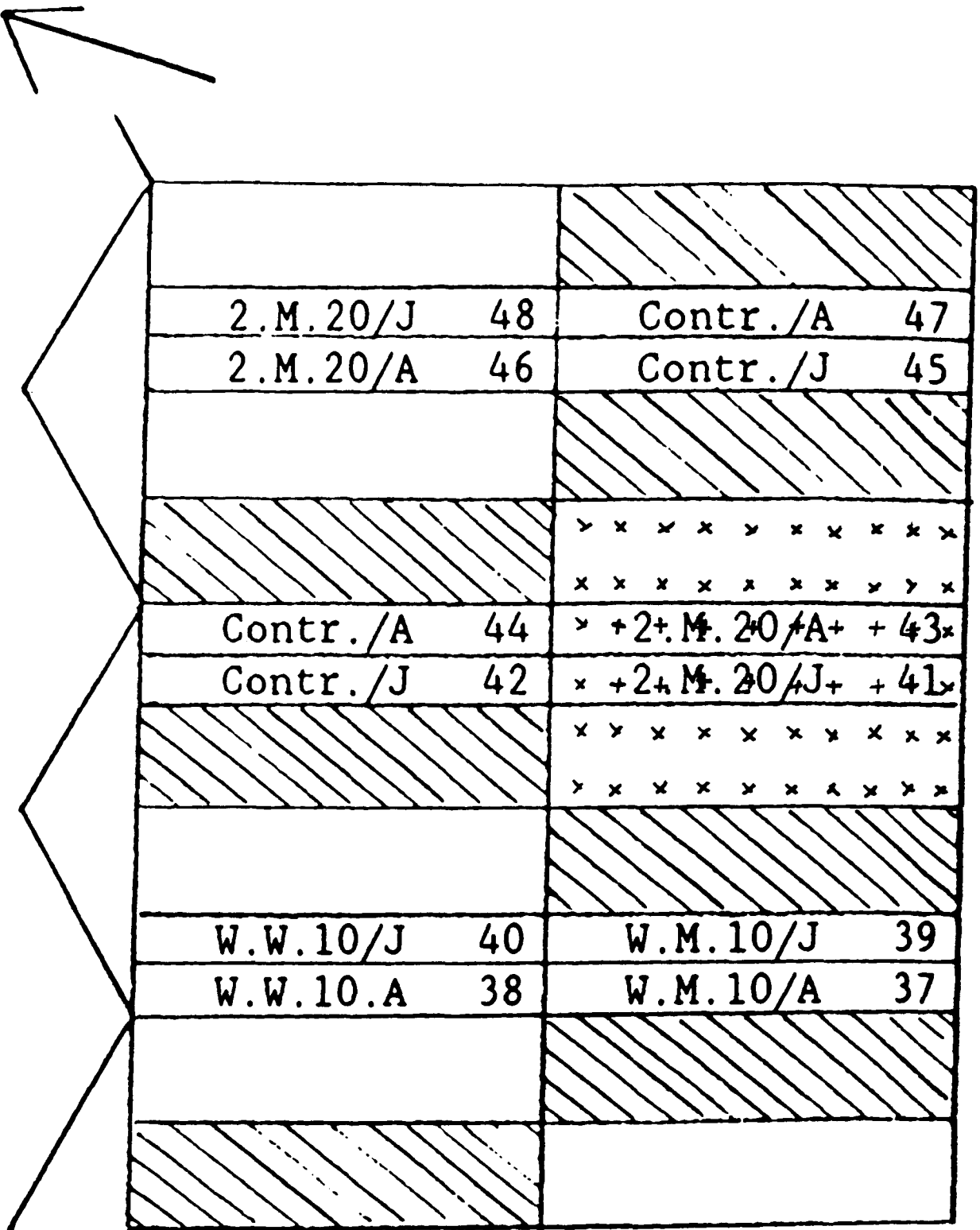
PLANTSCHEMA



# PLANTSHEMA

Bijlage 2:

N



x = plant buiten de proef (buffer)  
 + = plant binnen de proef (telvak)

**TABEL:** Cumulatieve produkties in kg/m<sup>2</sup> op 9 peildata.

Beh.	6-9	13-9	20-9	27-9	3-10	10-10	17-10	24-10	31-10
<b><u>Aramon:</u></b>									
Controle	4,28	6,64	8,21	8,66	9,98	11,25	12,51	13,49	14,22
W.M.10	4,39	6,70	8,49	8,64	9,66	11,08	12,07	12,99	13,79
W.W.10	3,94	6,09	7,75	8,53	9,60	11,04	12,39	13,37	14,33
W.M.20	4,32	6,36	7,75	8,40	9,22	10,24	11,37	12,08	12,89
W.W.20	4,22	6,44	8,18	8,60	9,69	11,20	12,68	13,62	14,54
2.M.20	4,40	6,57	8,04	8,66	9,65	10,87	11,97	13,03	13,69
gem.	4,26	6,47	8,07	8,58	9,63	10,94	12,16	13,10	13,91
<b><u>Jessica:</u></b>									
Controle	4,07	6,58	8,46	9,37	10,89	12,15	13,37	13,79	14,21
W.M.10	3,48	6,09	8,33	9,18	10,35	11,74	12,80	13,84	14,39
W.W.10	3,65	6,39	8,40	9,50	10,70	12,41	13,52	14,05	14,46
W.M.20	3,57	5,78	7,74	8,40	9,90	11,00	11,82	12,51	12,95
W.W.20	3,52	6,09	8,20	9,17	10,86	11,86	13,19	13,99	14,37
2.M.20	3,85	6,56	8,56	9,65	11,08	12,59	13,79	14,61	15,41
gem.	3,69	6,25	8,28	9,21	10,63	11,96	13,08	13,80	14,30
<b><u>Gemidd.</u></b>									
Controle	4,18	6,61	8,33	9,01	10,44	11,70	12,94	13,64	14,22
W.M.10	3,93	6,40	8,41	8,91	10,01	11,41	12,43	13,42	14,09
W.W.10	3,80	6,24	8,08	9,02	10,15	11,72	12,96	13,71	14,40
W.M.20	3,95	6,07	7,74	8,40	9,56	10,62	11,59	12,29	12,92
W.W.20	3,87	6,26	8,19	8,88	10,28	11,53	12,93	13,80	14,45
2.M.20	4,13	6,56	8,30	9,16	10,36	11,73	12,88	13,82	14,55
gem.	3,98	6,36	8,17	8,90	10,13	11,45	12,62	13,45	14,10