

$\frac{SW}{y}$
2.49

ISBN-404394

132. 34

Stamboek no. 4274

Rapport 49, april 1971

Precisiezaai bij radijs

Precision sowing at radish

C. Schaap en Dr. Ir.A.A. Franken

Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland
Alkmaar, Hoeverweg 106, postbus 266, tel. 02200 - 11944

I N H O U D

| | pag. |
|-------------------------------|------|
| 1. INLEIDING | 3 |
| 2. PROEFOPZET | 4 |
| 3. PROEF 1965 | 5 |
| Waarnemingen | 5 |
| Resultaten | 5 |
| Bespreking resultaten | 7 |
| 4. PROEF 1966 | 9 |
| Waarnemingen | 9 |
| Resultaten | 9 |
| Bespreking resultaten | 11 |
| 5. PROEF 1969 I | 12 |
| Waarnemingen | 12 |
| Resultaten | 13 |
| Bespreking resultaten | 14 |
| 6. PROEF 1969 II | 16 |
| Waarnemingen | 16 |
| Resultaten | 16 |
| Bespreking resultaten | 17 |
| 7. PROEF 1969 III | 19 |
| Waarnemingen | 19 |
| Resultaten | 19 |
| Bespreking resultaten | 21 |
| 8. SAMENVATTING EN CONCLUSIES | 22 |
| Summary and conclusions | 23 |

1. I N L E I D I N G

Volgens gegevens van het CBS bedraagt de oppervlakte radijs in Nederland ongeveer 160 ha per jaar, waarvan 55 à 60 ha onder glas. De met radijs beteelde oppervlakte per bedrijf is vaak zeer gering. De aanschaf van een precisie-zaaimachine alleen voor de teelt van radijs zal dan meestal ook niet rendabel zijn. Maar als men over een precisie-zaaimachine beschikt, of voor het zaaien van andere gewassen ertoe overgaat er een aan te schaffen, is het van belang dat men deze machine zoveel mogelijk gebruikt.

Radijs is een gewas met een hoog plantgetal per m², de concurrentie tussen de plantjes onderling kan dan ook vrij groot zijn. Door precisie-zaai worden de zaden beter verdeeld, hetgeen deze concurrentie vermindert. Ook voor machinaal oogsten van radijs is het belangrijk dat de sortering zo uniform mogelijk is.

Bovengenoemde factoren hebben ertoe geleid, dat in 1965 door het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond te Alkmaar werd begonnen met een onderzoek dat tot doel had de mogelijkheden van precisiezaai bij radijs na te gaan.

2. P R O E F O P Z E T

De proeven werden genomen in 1965 (één), in 1966 (één) en in 1969 (drie) op de tuin van het PGV. Dit is een humushoudende, zeer lichte zavelgrond. Het ras was in alle proeven Cherry Belle van A.R. Zwaan, Voorburg. Om bij precisiezaai een zo goed mogelijke verdeling te verkrijgen, is een uniforme zaadgrootte noodzakelijk. Is dit niet het geval, dan zullen de uitsparingen voor het zaad in de zaaimachine verstopten of er zullen twee of meer zaadjes gelijk doorvallen. De variatie in grootte mag niet meer dan 0,5 mm zijn. Hoe kleiner de variatie, des te beter het resultaat. Daarom werd het zaad voor het zaaien steeds gecalibreerd en alleen de fractie 2,5 - 3,0 mm of 3,0 - 3,5 mm voor de proeven gebruikt.

Het zaaien werd in 1965 en 1966 uitgevoerd met een éénrijige Stanhay handzaaimachine en in 1969 met een meerrijige ^{Stanhay} precisiezaaimachine type Mark II achter een vierwielige trekker. Bij deze machine is het mogelijk om door het verwisselen van de poelieband, met één zaai-bandje vijf zaai-afstanden in de rij te verwezenlijken.

Met een zaai-bandje met één rij geponste gaatjes is het niet mogelijk voldoende zaden per strekkende meter uit te zaaien. Om toch de juiste hoeveelheid te kunnen uitzaaien, werden zaai-bandjes gebruikt waarin twee of drie rijen gaatjes naast elkaar waren geponst. Een aangepast zaai-kouter zorgde er voor dat het zaad in de grond op twee, respectievelijk drie aparte rijtjes kwam te liggen. De normale zaai-objekten werden in alle proeven uitgevoerd met een Thilot handzaaimachine.

3. P R O E F 1 9 6 5

De proef bestond uit zes objecten.

- 1 Precisiezaai, bandje $13/64''$, zaaiafstand in de rij 9 mm
- 2 Precisiezaai, bandje $13/64''$, zaaiafstand in de rij 13 mm
- 3 Precisiezaai, bandje $13/64''$, zaaiafstand in de rij 17 mm
- 4 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 1
- 5 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 2
- 6 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 3

Met $13/64''$ wordt de diameter van het gaatje in het zaaibandje aangeduid
($13/64'' = 5,16$ mm)

De rijenafstand was 10 cm. Elk object bestond uit twee herhalingen. De veldjes waren $11,0 \times 1,50$ m = $16,5$ m². Er werd op 3 augustus gezaaid. De zaadfractie was 3,0 - 3,5 mm, het duizendkorrelgewicht 12,5 g. De kiemkracht is niet bepaald. Het zaaibed was iets te los, terwijl de vochttoestand zeer goed was. Na het zaaien werd het resterende zaad teruggewogen, zodat de verbruikte hoeveelheid per are en het aantal uitgezaaide zaden per m² kon worden vastgesteld.

W a a r n e m i n g e n

Door de goede vochttoestand van de grond verliep de opkomst zeer snel en regelmatig, zodat er reeds op 11 augustus planttellingen verricht konden worden. Hiervoor werd van ieder object op 10 x één strekkende meter het aantal opgekomen plantjes geteld. De proef werd op verschillende tijdstippen geoogst. De oogstdata waren respectievelijk 25, 27 en 30 augustus en 1 september. Van elk veldje werd per oogstdatum $2,5 \times 1,5$ m = $3,75$ m² geoogst. De radijs werd gesorteerd in vijf maten. Deze maten waren < 10 mm, 10 - 16 mm, 16 - 20 mm, 20 - 30 mm en > 30 mm. De maten 16 - 20 mm en 20 - 30 mm werden aange-merkt als veilbaar produkt.

R e s u l t a t e n

Tabel 1 vermeldt enkele gegevens over het zaaien en de opkomst.

Tabel 1. Hoeveelheid zaad, aantal uitgezaaide zaden en opgekomen plantjes per m².

| Object | Hoeveelheid zaad | Aantal zaden | Aantal planten | Opkomst % |
|--------|------------------|--------------|----------------|-----------|
| 1 | 14,5 g | 1160 | 993 | 78 |
| 2 | 10,9 g | 850 | 632 | 74 |
| 3 | 5,6 g | 450 | 321 | 72 |
| 4 | 13,9 g | 1100 | 664 | 60 |
| 5 | 10,2 g | 820 | 523 | 64 |
| 6 | 7,3 g | 590 | 382 | 65 |

| Object | Quantity of seed | Number of seeds | Number of plants | % of emergence |
|--------|------------------|-----------------|------------------|----------------|
| 1 | 14,5 g | 1160 | 993 | 78 |
| 2 | 10,9 g | 850 | 632 | 74 |
| 3 | 5,6 g | 450 | 321 | 72 |
| 4 | 13,9 g | 1100 | 664 | 60 |
| 5 | 10,2 g | 820 | 523 | 64 |
| 6 | 7,3 g | 590 | 382 | 65 |

Table 1. Quantity of seed, the number of sowed and germinated seeds per m²

Tabel 2 geeft een overzicht van de geoogste radijs in de verschillende sorteringen

Tabel 2. Aantal geoogste radijzen per m² in de sortering < 16 mm, 16 - 30 mm en > 30 mm per oogstdatum.

| Object | Oogstdatum (harvest date) | | | | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|-------|-----|-------------|-------|-----|-------------|-------|-----|-------------|-------|-----|
| | 25 augustus | | | 27 augustus | | | 30 augustus | | | 1 september | | |
| | < 16 | 16-30 | >30 | <16 | 16-30 | >30 | <16 | 16-30 | >30 | <16 | 16-30 | >30 |
| 1 | 562 | 167 | 0 | 350 | 290 | 0 | 277 | 342 | 0 | 216 | 450 | 8 |
| 2 | 388 | 194 | 0 | 221 | 339 | 0 | 174 | 367 | 0 | 140 | 412 | 21 |
| 3 | 80 | 217 | 0 | 39 | 276 | 0 | 34 | 275 | 0 | 14 | 228 | 83 |
| 4 | 434 | 129 | 0 | 325 | 263 | 0 | 166 | 345 | 0 | 163 | 383 | 21 |
| 5 | 340 | 156 | 0 | 173 | 292 | 0 | 146 | 341 | 0 | 77 | 346 | 24 |
| 6 | 172 | 181 | 0 | 87 | 292 | 0 | 59 | 284 | 0 | 25 | 272 | 69 |

Table 2. Number of harvested radish plants per m² in the grading <16 mm, 16 - 30 mm and > 30 mm.

De opbrengst- en sorteringcijfers zijn wiskundig verwerkt en de correlatiecoëfficiënt van het totale aantal geoogste en het percentage veilbare radijzen is bepaald (tabel 3), waarna in de figuren 1 en 2 de regressielijnen zijn getrokken.

Tabel 3. Correlatiecoëfficiënt en regressielijnen van het percentage veilbare en geoogste radijzen op de 4 oogstdata.

| Oogstdatum | Precisiezaai | Normale zaai |
|-------------|---|---|
| 25 augustus | $r = -0,99$ $Y = 108 - 12,3 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,99$ $Y = 101 - 14,2 \times \frac{X}{100}$ |
| 27 augustus | $r = -0,98$ $Y = 126 - 12,2 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,97$ $Y = 136 - 15,6 \times \frac{X}{100}$ |
| 30 augustus | $r = -0,98$ $Y = 119 - 9,7 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,91$ $Y = 109 - 8,1 \times \frac{X}{100}$ |
| 1 september | $r = +0,14$ | $r = -0,56$ $Y = 87 - 3,1 \times \frac{X}{100}$ |

| Harvest date | Precision sowing | Normal sowing |
|--------------|------------------|---------------|
|--------------|------------------|---------------|

Table 3. Correlationcoefficient and regression functions of the percentage of marketable radish and total harvested radish plants at the 4 harvest dates.

r = correlatiecoëfficiënt (correlationcoefficient)

Y = % veilbare radijzen (% of marketable radish)

X = het aantal geoogste radijzen (the number of harvested radish plants)

Bij de vierde oogst was de correlatie maar zeer gering.

B e s p r e k i n g v a n d e r e s u l t a t e n

De zaadhoeveelheden van de objecten 1 en 4 en die van 2 en 5 komen goed met elkaar overeen. Bij de objecten 3 en 6 is er bij de normale zaai teveel zaad verbruikt.

Het opkomstpercentage ligt bij precisiezaai aanmerkelijk hoger dan bij normale zaai, respectievelijk gemiddeld 75 en 63%. Dit wordt zeer waarschijnlijk veroorzaakt door het feit, dat een Stanhey precisie-zaaimachine een zeer gelijkmatige zaaivoor trekt. De zaden komen daardoor allemaal op gelijk diepte te liggen.

Uit de gegevens van de figuren 1 en 2 is bij een gelijk aantal geoogste radijzen per m² het percentage veilbare radijzen af te lezen. Voor de vierde oogst van de precisie-zaaiobjecten zijn de percentages geschat.

Zoals uit de figuren 1 en 2 blijkt, geven de precisiezaaiobjecten in de meeste gevallen een hogere opbrengst aan veilbare radijzen dan de normale zaaiobjecten. In tabel 4 worden de percentages veilbare radijzen vermeld.

Tabel 4. Percentage veilbare radijzen bij een gelijk aantal geoogste radijzen per m² voor de 4 oogstdata.

| Oogstdatum | Aantal geoogste radijzen per m ² | | | | | | | | | |
|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 300 | | 400 | | 500 | | 600 | | 700 | |
| | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. |
| 25 augustus | 71,0 | 58,5 | 59,0 | 44,0 | 46,5 | 30,0 | 34,5 | 16,0 | 22,0 | 0 |
| 27 augustus | 90,0 | 89,0 | 77,5 | 73,5 | 65,0 | 58,0 | 53,0 | 42,5 | 41,0 | 27,0 |
| 30 augustus | 90,0 | 84,5 | 80,0 | 76,5 | 70,5 | 68,5 | 61,0 | 60,5 | 51,0 | 52,0 |
| 1 september | 67,0 | 77,8 | 70,0 | 74,5 | 74,0 | 71,5 | 70,0 | 68,5 | 65,0 | 65,0 |
| Harvest date | Number of harvested radish plants per m ² | | | | | | | | | |

Table 4. Percentage of marketable radish by the same number of harvested radish plants per m² at the 4 harvest dates.

Bij de vierde oogst geeft normale zaai in enkele gevallen een hoger percentage veilbare radijzen. Dit verschil ten gunste van de normale zaai wordt veroorzaakt door het feit, dat bij de vierde oogst vooral bij de precisiezaai een deel uitviel als voos, gebarsten en te groot.

In deze proef was bij een gelijk aantal planten per m² het percentage veilbare radijzen van de precisiezaai-objecten dus aanmerkelijk hoger dan dat van de normale zaai, behalve bij de vierde oogst. Op dat moment waren de precisiezaai-objecten over hun optimum heen. Uit het voorgaande blijkt, dat de precisiezaai-objecten 1 à 2 dagen eerder oogstbaar waren.

4. P R O E F 1 9 6 6

De proef in 1966 bestond uit dezelfde objecten als in 1965. De rijenafstand was 10 cm, het aantal herhalingen drie en de veldgrootte $7,30 \times 1,50 = 10,95 \text{ m}^2$. Op 25 augustus werd gezaaid, de gebruikte fractie was 3,0 - 3,5 mm, het duizendkorrelgewicht 11,9 g. Het zaaibed was goed, doch iets te droog. De proef werd op 29 augustus berekend.

W a a r n e m i n g e n

Nadat alle objecten goed waren opgekomen, werden op 4 september planten geteld door van ieder object het aantal planten op tien maal één strekkende meter te tellen. Voor de overige waarnemingen zie proef 1965. De oogstdata waren 21, 26 en 30 september en 6 oktober. Van elk veldje werd per oogstdatum $1,50 \times 1,50 = 2,25 \text{ m}^2$ geoogst.

R e s u l t a t e n

In tabel 5 worden de resultaten van zaai en opkomst vermeld.

Tabel 5. Hoeveelheid zaad, aantal uitgezaaide zaden en opgekomen plantjes per m^2 .

| Object | Hoeveelheid zaad | Aantal zaden | Aantal planten | Opkomst % |
|--------|------------------|--------------|----------------|-----------|
| 1 | 16,1 g | 1350 | 1130 | 84 |
| 2 | 10,6 g | 890 | 760 | 85 |
| 3 | 7,8 g | 660 | 590 | 89 |
| 4 | 16,5 g | 1390 | 1100 | 79 |
| 5 | 10,9 g | 920 | 740 | 80 |
| 6 | 8,2 g | 690 | 590 | 86 |

| Object | Quantity of seed | Number of seeds | Number of plants | % of emergence |
|--------|------------------|-----------------|------------------|----------------|
|--------|------------------|-----------------|------------------|----------------|

Table 5. Quantity of seed, the number of sowed and germinated seeds per m^2 .

In tabel 6 vindt men de resultaten van het geoogste produkt.

Tabel 6. Aantal geoogste radijzen per m² in de sorteringen < 16 mm, 16 - 30 mm en > 30 mm per oogstdatum.

| Object | Oogstdatum (harvest date) | | | | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|-------|------|--------------|-------|------|--------------|-------|------|-----------|-------|------|
| | 21 september | | | 26 september | | | 30 september | | | 6 oktober | | |
| | < 16 | 16-30 | > 30 | < 16 | 16-30 | > 30 | < 16 | 16-30 | > 30 | < 16 | 16-30 | > 30 |
| 1 | 1106 | 69 | 0 | 1038 | 165 | 0 | 1016 | 231 | 0 | 760 | 324 | 19 |
| 2 | 523 | 163 | 0 | 429 | 270 | 0 | 359 | 340 | 6 | 327 | 340 | 66 |
| 3 | 321 | 203 | 0 | 245 | 334 | 2 | 195 | 372 | 11 | 140 | 351 | 108 |
| 4 | 1220 | 31 | 0 | 867 | 124 | 0 | 863 | 164 | 0 | 755 | 285 | 16 |
| 5 | 804 | 74 | 0 | 535 | 214 | 0 | 455 | 268 | 4 | 299 | 270 | 67 |
| 6 | 446 | 116 | 0 | 226 | 265 | 3 | 184 | 298 | 15 | 107 | 275 | 96 |

Table 6. Number of harvested radish plants per m² in the grading < 16 mm, 16 - 30 mm and > 30 mm.

Daar de tel- en oogstwaarnemingen niet op dezelfde gedeelten van de veldjes zijn geschied, kunnen de in tabel 5 en 6 genoemde aantallen verschillen. De opbrengst- en sorteringcijfers zijn wiskundig verwerkt en de correlatie tussen het totale aantal geoogste en het percentage veilbare radijzen bepaald (tabel 7), waarna in de fig. 3 en 4 de regressielijnen zijn getrokken.

Tabel 7. Correlatiecoëfficiënt en regressielijnen van het percentage veilbare en geoogste radijzen op de 4 oogstdata.

| Oogstdatum | Precisiezaai | | Normale zaai | |
|--------------|--------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 21 september | $r = -0,95$ | $Y = 55 - 4,3 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,85$ | $Y = 32 - 2,4 \times \frac{X}{100}$ |
| 26 september | $r = -0,93$ | $Y = 88 - 6,3 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,98$ | $Y = 92 - 8,1 \times \frac{X}{100}$ |
| 30 september | $r = -0,96$ | $Y = 96 - 6,3 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,99$ | $Y = 99 - 8,2 \times \frac{X}{100}$ |
| 6 oktober | $r = -0,97$ | $Y = 87 - 5,3 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,95$ | $Y = 77 - 4,8 \times \frac{X}{100}$ |

| Harvest date | Precision sowing | | Normal sowing | |
|--------------|------------------|--|---------------|--|
|--------------|------------------|--|---------------|--|

Table 7. Correlationcoefficient and regression functions of the percentages of marketable radish and total harvested radish plants at the 4 harvest dates.

r = correlatiecoëfficiënt (correlationcoefficient)

Y = % veilbare radijzen (% of marketable radish)

X = het aantal geoogste radijzen (the number of harvested radish plants)

B e s p r e k i n g r e s u l t a t e n

De zaadhoeveelheden van de vergelijkbare objecten 1 en 4, 2 en 5 en 3 en 6 komen goed met elkaar overeen. Evenals de proef in 1965 geeft ook nu precisiezaai een hoger opkomstpercentage dan normale zaai. Door dit verschil in opkomst en het iets lagere zaadverbruik bij precisiezaai is het plantgetal bij de vergelijkbare objecten vrijwel gelijk.

Uit de figuren 3 en 4 is bij een gelijk aantal geoogst radijzen per m² het percentage veilbare radijzen af te lezen. Deze percentages worden in tabel 8 vermeld.

Tabel 8. Percentages veilbare radijzen bij een gelijk aantal radijzen per m² voor de 4 oogstdata.

| Oogst- datum | Aantal geoogste radijzen per m ² | | | | | | | | | |
|-----------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 300 | | 400 | | 500 | | 600 | | 700 | |
| | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. |
| 21-9 | 42,5 | 24,5 | 38,0 | 22,0 | 34,0 | 20,0 | 29,5 | 17,5 | 25,0 | 15,0 |
| 26-9 | 69,0 | 68,0 | 63,0 | 59,5 | 56,5 | 51,5 | 50,0 | 43,5 | 44,0 | 35,5 |
| 30-9 | 78,0 | 74,5 | 71,0 | 62,0 | 64,0 | 58,0 | 58,0 | 49,5 | 52,0 | 41,5 |
| 6-10 | 71,0 | 63,0 | 66,0 | 58,0 | 60,5 | 53,0 | 55,0 | 48,0 | 50,0 | 43,5 |
| Harvest date | Number of harvested radish plants per m ² | | | | | | | | | |

Table 8. Percentage of marketable radish by the same number of harvested radish plants per m² at the 4 harvest dates.

Bij alle vier oogstdata geven de precisiezaai-objecten een hoger percentage veilbare radijzen dan de normale zaai-objecten. Het verschil is het grootst bij de eerste oogst.

Het percentage veilbare radijzen neemt na de derde oogst af. Dit komt omdat inmiddels een deel te groot was geworden. Uitgaande van een gelijk percentage oogstbare radijzen, zijn de precisiezaai-objecten 1 à 2 dagen eerder oogstbaar.

5. P R O E F 1 9 6 9 I

In 1968 is er een meerrijige Stanhay precisie-zaaimachine type Mark II aangeschaft. Hier zijn toen oriënterende proeven mee genomen om de juiste afstelling etc. van de machine te leren kennen. De eerste proef in 1969 bestond uit de volgende objecten.

- 1 Precisiezaai, bandje 11/64", zaaiafstand in de rij 20 mm
- 2 Precisiezaai, bandje 11/64", zaaiafstand in de rij 27 mm
- 3 Precisiezaai, bandje 11/64", zaaiafstand in de rij 24 mm
- 4 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 1
- 5 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 2
- 6 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 3

In de zaaibandjes voor de objecten 1 en 2 waren drie rijen gaatjes geponst en in die voor object 3 twee rijen.

De rijenafstand was $12\frac{1}{2}$ cm en de veldgrootte $11,0 \times 1,5 \text{ m} = 16,5 \text{ m}^2$. De proef werd aangelegd in drie herhalingen. Op 28 maart werd er gezaaid. De zaadfractie was 2,5 - 3,0 mm, het 1000-korrelgewicht 11,2 g, de kiemkracht 93%. In tegenstelling tot de proeven in 1965 en 1966 was de diameter van het zaad 0,5 mm kleiner. Dit is gedaan omdat deze fractie het grootste deel van een partij zaad vormt. Het zaaibed was zeer goed, ook wat vochtigheid betreft. Na het zaaien werd het veld met de cambridgerol gerold.

W a a r n e m i n g e n

De opkomst liet niets te wensen over. Op 18 april werden de planttellingen gedaan op dezelfde wijze als bij de voorgaande proeven.

Het was de bedoeling de proef op drie verschillende tijdstippen te oogsten. Daar de radijs vooral na de tweede oogst zwaar werd aangetast door de maden van de koolvlieg (*Chortophila brassicae*) en er veel rotte en gebarsten radijsjes voorkwamen, moest de derde oogst vervallen.

Per oogstdatum werd per veldje $3,0 \times 1,5 \text{ m} = 4,5 \text{ m}^2$ geoogst. De radijs werd gesorteerd in de maten $< 10 \text{ mm}$, $10 - 16 \text{ mm}$, $16 - 22 \text{ mm}$, $22 - 27 \text{ mm}$ en $> 27 \text{ mm}$. De maten $16 - 22 \text{ mm}$ en $22 - 27 \text{ mm}$ worden aangehouden als veilbare radijs. Daar de UCB-voorschriften de maten $15 - 25 \text{ mm}$ als veilbare radijs aangeeft, is voor de maat 30 mm in voorgaande proeven nu 27 mm aangehouden.

R e s u l t a t e n

Tabel 9 vermeldt de resultaten van zaai en opkomst.

Tabel 9. Hoeveelheid zaad, aantal uitgezaaide zaden en opgekomen plantjes per m².

| Object | Hoeveelheid zaad | Aantal zaden | Aantal planten | Opkomst % |
|--------|------------------|--------------|----------------|-----------|
| 1 | 7,1 g | 632 | 548 | 87 |
| 2 | 5,3 g | 472 | 408 | 86 |
| 3 | 5,9 g | 520 | 480 | 92 |
| 4 | 8,5 g | 760 | 640 | 84 |
| 5 | 4,8 g | 432 | 376 | 87 |
| 6 | 6,3 g | 560 | 472 | 84 |

| Object | Quantity of seed | Number of seeds | Number of plants | % of emergence |
|--------|------------------|-----------------|------------------|----------------|
| 1 | 7,1 g | 632 | 548 | 87 |
| 2 | 5,3 g | 472 | 408 | 86 |
| 3 | 5,9 g | 520 | 480 | 92 |
| 4 | 8,5 g | 760 | 640 | 84 |
| 5 | 4,8 g | 432 | 376 | 87 |
| 6 | 6,3 g | 560 | 472 | 84 |

Table 9. Quantity of seed, the number of sowed and germinated seeds per m².

In tabel 10 wordt de sortering van het geoogste produkt weergegeven.

Tabel 10. Aantal geoogste radijzen per m² in de sorteringen < 16 mm, 16 - 27 mm en > 27 mm per oogstdatum.

| Object | Oogstdatum (harvest date) | | | | | |
|--------|---------------------------|-------------------|------|------|-------------------|------|
| | < 16 | 19 mei 16 - 27 | > 27 | < 16 | 22 mei 16 - 27 | > 27 |
| 1 | 112 | 374 | 6 | 80 | 391 | 11 |
| 2 | 75 | 320 | 3 | 50 | 307 | 14 |
| 3 | 73 | 285 | 4 | 60 | 306 | 16 |
| 4 | 159 | 432 | 1 | 104 | 432 | 6 |
| 5 | 58 | 290 | 5 | 55 | 213 | 23 |
| 6 | 92 | 361 | 4 | 62 | 397 | 15 |

Table 10. Number of harvested radish plants per m² in the grading < 16 mm, 16 - 27 mm and > 27 mm.

De opbrengst- en sorteringcijfers zijn wiskundig verwerkt. Aan de hand hiervan is de correlatie bepaald tussen het totaal aantal geoogste radijzen en het percentage veilbare radijzen (zie tabel 11), waarna in figuur 5 de regressielijnen werden getrokken.

Tabel 11. Correlatiecoëfficiënt en regressielijnen van het percentage veilbare en geogste radijzen op de 2 oogstdata.

| Oogstdatum | Precisiezaai | Normale zaai |
|------------|--------------|---|
| 19 mei | $r = -0,26$ | $r = -0,83$ $Y = 94 - 3,4 \times \frac{X}{100}$ |
| 22 mei | $r = -0,29$ | $r = +0,74$ $Y = 59 + 4,5 \times \frac{X}{100}$ |

| Harvest date | Precision sowing | Normal sowing |
|--------------|------------------|---------------|
|--------------|------------------|---------------|

Table 11. Correlationcoefficient and regression functions of the percentage marketable radish and total harvested radish plants at the 2 harvest dates.

r = correlatiecoëfficiënt (correlationcoefficient)

Y = % veilbare radijzen (% of marketabel radish)

X = het aantal geogste radijzen (the number of harvested radish plants)

B e s p r e k i n g r e s u l t a t e n

De verbruikte hoeveelheid zaaizaad is bij de vergelijkbare objecten niet even groot, zo is bij object 4 in vergelijking tot object 1, te veel zaad en bij object 5 in vergelijking tot object 2, te weinig zaad gebruikt. Ten gevolge hiervan zijn ook de plantgetallen per m^2 niet gelijk. Alleen de objecten 3 en 6 zijn nog direkt met elkaar vergelijkbaar.

Precisiezaai gaf een iets hoger opkomstpercentage dan normale zaai. Bij precisiezaai is er maar een zeer geringe correlatie tussen aantal geogste en aantal veilbare radijzen. Dit kan vermoedelijk veroorzaakt zijn door het geringe verschil tussen hoogste en laagste plantgetal.

Bij de eerste oogst vertoont precisiezaai een optimum bij ± 500 geogste radijzen per m^2 .

Bij normale zaai is de correlatie bij de eerste oogst negatief en bij de tweede oogst positief (zie figuur 5). Dit werd veroorzaakt door het aantal rotte en gebarsten radijzen; dit was bij de dunste zaai procentueel het hoogst. In tabel 12 zijn de berekende percentages van precisiezaai en normale zaai weergegeven. Hierbij zien we dat er geen duidelijke verschillen zijn.

Tabel 12. Percentages veilbare radijzen bij een gelijk aantal radijzen per m^2 voor de 2 oogstdata.

| Oogst- datum | Aantal geoogste radijzen per m^2 | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 300 | | 400 | | 500 | | 600 | | 700 | |
| | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. |
| 19 mei | 77 | 84 | 80 | 81 | 75 | 77 | - | 74 | - | 70 |
| 22 mei | 75 | 73 | 82 | 77 | 82 | 82 | - | 86 | - | 91 |
| Harvest date | Number of harvested radish plants per m^2 | | | | | | | | | |

Table 12. Percentage of marketable radish by the same number of harvested radish plants per m^2 at the 2 harvest dates.

6. P R O E F 1 9 6 9 I I

De proef bestond uit de volgende objecten

- 1 Precisiezaai, bandje 11/64", zaaiafstand in de rij 20 mm
- 2 Precisiezaai, bandje 11/64", zaaiafstand in de rij 27 mm
- 3 Preciziezaai, bandje 11/64", zaaiafstand in de rij 32 mm
- 4 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 1
- 5 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 2
- 6 Normale zaai, zaadhoeveelheid gelijk aan object 3

De rijenafstand was $12\frac{1}{2}$ cm. De proef werd in drievoud aangelgd. De veldgrootte was $10,50 \times 1,50 \text{ m} = 15,75 \text{ m}^2$. Het zaad werd gocalibreerd; gebruikt werd de fractie 2,5 - 3,0 mm. Het 1000-korrelgewicht van het zaad was 11,2 g en de kiemkracht 95%. Op 15 juli 1969 werd gezaaid. Het zaai-bed was iets te droog, zodat er na het zaaien beregend moest worden.

W a a r n e m i n g e n

De opkomst verliep goed en regelmatig. Op 25 juli werden de planten geteld op dezelfde wijze als in voorgaande proeven. De opzet was, op drie verschillende tijdstippen te oogsten. Na de eerste oogst op 6 augustus kwamen er zoveel gescheurde radijzen voor en trad er zoveel secundair rot op, dat de andere twee oogsttijdstippen moesten vervallen. De radijzen werd gewogen, geteld en gesorteerd in dezelfde maten als bij proef 1969 I.

R e s u l t a t e n

Tabel 13 vermeldt de gegevens van zaai en opkomst.

Tabel 13. Hoeveelheid zaad, aantal gezaaide zaden en opgekomen plantjes per m^2 .

| Object | Hoeveelheid zaad | Aantal zaden | Aantal planten | Opkomst % |
|--------|------------------|--------------|----------------|-----------|
| 1 | 4,4 g | 392 | 384 | 99 |
| 2 | 3,4 g | 304 | 296 | 99 |
| 3 | 2,9 g | 264 | 256 | 98 |
| 4 | 4,8 g | 432 | 360 | 84 |
| 5 | 3,3 g | 296 | 264 | 89 |
| 6 | 2,9 g | 264 | 256 | 99 |

Table 13. Quantity of seed, the number of sowed and germinated seeds per m^2 .

In tabel 14 worden de opbrengstgegevens vermeld.

Tabel 14. Aantal geoogste radijzen in de sortering < 16 mm, 16 - 27 mm en > 27 mm.

| Object | < 16 mm | 16 - 27 mm | > 27 mm |
|--------|---------|------------|---------|
| 1 | 80 | 282 | 15 |
| 2 | 30 | 234 | 20 |
| 3 | 25 | 203 | 14 |
| 4 | 140 | 235 | 1 |
| 5 | 49 | 186 | 13 |
| 6 | 32 | 210 | 9 |

Table 14. Number of harvested radish plants per m² in the grading < 16 mm, 16 - 27 mm en > 27 mm.

Aan de hand van de resultaten is de correlatie bepaald tussen het aantal geoogste radijzen en het percentage veilbare radijzen (zie tabel 15), waarna in figuur 6 de regressielijnen zijn getrokken.

Tabel 15. Correlatiecoëfficiënt en regressielijnen van het percentage veilbare en geoogste radijzen.

| Oogstdatum | Precisiezaai | Normale zaai |
|--------------|--|--|
| 6 augustus | $r = -0,77$ $Y = 102 - 7,1 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,67$ $Y = 102 - 9,7 \times \frac{X}{100}$ |
| Harvest date | Precision sowing | Normal sowing |

Table 15. Correlationcoefficient and regression functions of the percentage marketable radish and total harvested radish plants.

r = correlatiecoëfficiënt (correlationcoefficient)

Y = % veilbare radijzen (% of marketable radish)

X = het aantal geoogste radijzen (the number of harvested radish plants)

B e s p r o k i n g r e s u l t a t e n

De hoeveelheden uitgezaaid zaad komen op de vergelijkbare objecten goed met elkaar overeen. Het is opvallend dat, ofschoon voor de precisiezaaiobjecten 1 en 2 dezelfde bandjes en dezelfde zaaiafstanden in de rij zijn aangehouden als bij proef I in 1969, er nu aanzienlijk minder zaad is uitgezaaid. Waarschijnlijk zijn

hiervan het gebruik van iets andere glijplaatjes en iets andere vorm van het zaad de oorzaken.

De opkomst is in de precisiezaai-objecten en in object 6 bijzonder hoog en gelijk aan de kieming op de kiementafel. De opkomst van de andere twee normaal gezaaide objecten is aanmerkelijk lager, waardoor het gemiddelde opkomstpercentage bij normale zaai lager is dan bij precisiezaai. Door het lagere opkomstpercentage is het aantal planten per m² bij de normale zaai-objecten 4 en 5 iets lager dan bij de overeenkomstige precisiezaai-objecten.

Uit figuur 6 blijkt dat precisiezaai een hoger percentage veilbare radijzen geeft dan normale zaai. Het verschil wordt groter naarmate het plantgetal per m² hoger wordt. Bij 200, 300, 400 en 500 gecogste radijzen per m², zijn de percentages veilbare radijzen voor precisiezaai respectievelijk 88, 81, 73,5 en 66,5% en voor normale zaai respectievelijk 83, 73, 63 en 53,5%.

7. PROEF 1969 III

De derde proef in 1969 bestond uit dezelfde objecten als in de tweede proef. De rijenafstand was $12\frac{1}{2}$ cm en de proef werd in drievoud aangelegd. De veldgrootte was $10,0 \times 1,5 = 15,0 \text{ m}^2$.

Op 4 september werd er gezaaid. De zaadfractie was 2,5 - 3,0 mm, het 1000-korrelgewicht was 11,2 g en de kiemkracht 98%. Het zaaibed was goed tot zeer goed, evenals de vochttoestand. De proef is niet berekend.

W a a r n e m i n g e n

De opkomst was zeer goed en regelmatig. Op 12 september werden de planten geteld. De oogstdata waren 6, 9 en 14 oktober. Per oogstdatum waren de veldjes $2,0 \times 1,5 = 3,0 \text{ m}^2$ groot. De radijs werd gewogen, geteld en gesorteerd op dezelfde wijze als in de voorgaande proeven.

R e s u l t a t e n

Tabel 16 vermeldt de resultaten van zaai en opkomst.

Tabel 16. Hoeveelheid zaad, aantal uitgezaaide zaden en opgekomen plantjes per m^2 .

| Object | Hoeveelheid zaad | Aantal zaden | Aantal planten | Opkomst % |
|--------|------------------|--------------|----------------|-----------|
| 1 | 4,4 g | 400 | 384 | 96 |
| 2 | 3,5 g | 312 | 304 | 98 |
| 3 | 3,0 g | 264 | 256 | 97 |
| 4 | 4,7 g | 416 | 400 | 96 |
| 5 | 3,6 g | 320 | 304 | 95 |
| 6 | 3,0 g | 264 | 256 | 97 |

| Object | Quantity of seed | Number of seeds | Number of plants | % of emergence |
|--------|------------------|-----------------|------------------|----------------|
| 1 | 4,4 g | 400 | 384 | 96 |
| 2 | 3,5 g | 312 | 304 | 98 |
| 3 | 3,0 g | 264 | 256 | 97 |
| 4 | 4,7 g | 416 | 400 | 96 |
| 5 | 3,6 g | 320 | 304 | 95 |
| 6 | 3,0 g | 264 | 256 | 97 |

Table 16. Quantity of seed, the number of sowed and germinated seeds per m^2 .

In tabel 17 worden de opbrengstgegevens vermeld.

Tabel 17. Aantal geoogste radijzen per m² in de sortering < 16 mm, 16 - 27 mm en > 27 mm per oogstdatum.

| Object | Oogstdatum (harvest date) | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|---------|------|-----------|---------|------|------------|---------|------|
| | 6 oktober | | | 9 oktober | | | 14 oktober | | |
| | < 16 | 16 - 27 | > 27 | < 16 | 16 - 27 | > 27 | < 16 | 16 - 27 | > 27 |
| 1 | 110 | 180 | 5 | 65 | 164 | 31 | 38 | 137 | 49 |
| 2 | 35 | 149 | 38 | 35 | 152 | 43 | 14 | 94 | 75 |
| 3 | 26 | 133 | 28 | 27 | 112 | 68 | 10 | 72 | 88 |
| 4 | 131 | 144 | 4 | 92 | 156 | 22 | 61 | 134 | 51 |
| 5 | 66 | 149 | 23 | 42 | 118 | 27 | 26 | 97 | 71 |
| 6 | 45 | 131 | 24 | 29 | 122 | 55 | 22 | 82 | 80 |

Table 17. Number of harvested radish plants per m² in the grading < 16 mm, 16 - 27 mm and > 27 mm.

De opbrengst- en sorteringsgegevens zijn wiskundig verwerkt. Aan de hand van de resultaten is de correlatie bepaald tussen het totaal aantal geoogste radijzen en het percentage veilbare radijzen (tabel 18), waarna in figuur 7 de regressielijnen zijn vermeld van de eerste en derde oogst.

Tabel 18. Correlatiecoëfficiënt en regressielijnen van het percentage veilbare en geoogste radijzen op de 3 oogstdata.

| Oogstdatum | Precisiezaai | Normale zaai |
|--------------|--|--|
| 6 oktober | $r = -0,66$ $Y = 86 - 8,3 \times \frac{X}{100}$ | $r = -0,81$ $Y = 99 - 16,3 \times \frac{X}{100}$ |
| 9 oktober | $r = +0,53$ $Y = 42 + 8,8 \times \frac{X}{100}$ | $r = +0,24$ |
| 14 oktober | $r = +0,68$ $Y = 15 + 18,9 \times \frac{X}{100}$ | $r = +0,80$ $Y = 20 + 14,3 \times \frac{X}{100}$ |
| Harvest date | Precision sowing | Normal sowing |

Table 18. Correlationcoefficient and regression functions of the percentage of marketable radish and total harvested radish plants at the 3 harvest dates.

r = correlatiecoëfficiënt (correlationcoefficient)

Y = % veilbare radijzen (% of marketable radish)

X = het aantal geoogste radijzen (the number of harvested radish plants)

Bespreking resultaten

De uitgezaaide hoeveelheid zaad en het aantal opgekomen planten is bij de vergelijkbare objecten vrij gelijk. Het percentage opgekomen planten is zeer hoog, wat overeenkomt met de resultaten op de kiemtafel. In deze proef is er geen verschil in opkomst tussen precisiezaai en normale zaai.

Uit figuur 7 blijkt het percentage veilbare radijzen bij precisiezaai iets hoger te zijn dan bij normale zaai. Dit verschil wordt groter naarmate het plantgetal per m² hoger wordt.

De precisiezaai-objecten zijn iets eerder oogstbaar. De radijzen zijn daarentegen ook eerder te groot.

Het aantal geoogste radijzen was in deze proef aanzienlijk lager dan in de eerste en de tweede proef. Dit is een gevolg van het seizoen. In de zomermaanden zijn meer jonge plantjes weggevreten en weggedroogd dan in het voorjaar. In tabel 19 worden de berekende percentages van precisiezaai en normale zaai weergegeven.

Tabel 19. Percentage veilbare radijzen bij een gelijk aantal geoogste radijzen per m² voor de 3 oogstdata.

| Oogstdatum | Aantal geoogste radijzen per m ² | | | | | | | |
|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 200 | | 300 | | 400 | | 500 | |
| | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. | prec. | norm. |
| 6 oktober | 70 | 66 | 61 | 50 | 55 | 34 | 49 | 19 |
| 9 oktober | 53 | - | 72 | - | - | - | - | - |
| 14 oktober | 53 | 50 | 72 | 66 | 91 | 81 | 100 | 95 |
| Harvest date | Number of harvested radish plants per m ² | | | | | | | |

Table 19. Percentage of marketable radish by the same number of harvested radish plants per m² at the 3 harvest dates.

8. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In de jaren 1965, 1966 en 1969 werden proeven genomen met precisiezaai bij radijs. Om tot een zo goed mogelijk resultaat te komen, is het nodig de juiste zaaibandjes (zaaischijven), glijplaatjes en chokes te gebruiken. Bovendien moet de rijsnelheid van de zaaimachine worden aangepast. Naarmate er meer zaden per strekkende meter worden uitgezaaid, moet de rijsnelheid afnemen. Het zaaimechanisme moet namelijk voldoende tijd hebben om zich regelmatig te kunnen vullen.

Radijszaad is zeer goed met een precisie-zaaimachine uit te zaaien, zonder dat omhullen nodig is. Wel is het noodzakelijk, gecalibreerd zaad te gebruiken met een geringe variatie in grootte.

Bij iedere proef werden er opkomst-tellingen gedaan. Aan de hand van deze tellingen kon het opkomstpercentage worden bepaald.

In alle proeven was de opkomst bij precisiezaai beter dan bij normale zaai.

De proeven werden op verschillende tijdstippen geoogst om eventuele verschillen in groeisnelheid te kunnen vaststellen. Bovendien werden de geoogste radijzen gesorteerd in 5 sorteringen.

In de jaren 1965 en 1966 was de opbrengst aan veilbare radijs bij de precisiezaai-objecten het grootst. In 1969 was het verschil in opbrengst geringer, maar ook toen was precisiezaai in twee van de drie proeven beter dan normale zaai. Het geringere verschil in opbrengst in 1969 vergeleken bij 1965 en 1966 kwam, doordat er minder zaad per oppervlakte-éénheid was uitgezaaid. Omdat is uitgegaan van hetzelfde materiaal en het onwaarschijnlijk is dat de Thilot zaaimachine het zaad beschadigt, moet dit verschil in opkomst worden toegeschreven aan de zaai-techniek. De Stanhay zaaimachine trekt een strakke, gelijkmatige zaai-voor, zodat alle zaden op dezelfde diepte liggen. Bovendien ligt elk zaadje afzonderlijk.

Doordat bij precisiezaai de meeste plantjes reeds "op één" staan, is er minder onderlinge concurrentie, de plantjes groeien dan ook sneller. Hierdoor zijn de radijzen - gezaaid met een precisie-zaaimachine - 1 à 2 dagen eerder oogstbaar.

Het optimale zaadverbruik komt in deze proeven niet duidelijk tot uiting, maar is waarschijnlijk 600 à 700 zaden per m².

8. SUMMARY AND CONCLUSIONS

In the years 1965, 1966 and 1969, experiments were made with precision sowing in radish. To get the best possible result, it is necessary to use the right seed belts (seed discs), bases and chokes. Besides, the driving speed of the seed drill, must also be adapted. When more seeds are sown per meter, the driving speed must decline. The fact is that the sowing mechanism must have time enough to fill regularly.

Radish seed can quite well be sown with a precision seed-drill without pelleting being required. It is necessary, however, to use calibrated seed with a slight variation in size.

In every experiment, the number of seedlings which came through the soil, were counted. The exact percentage could be determined by means of these countings. With precision sowing, the percentage of seedlings coming through the soil, was, in all experiments, higher than with normal sowing.

The crops in the experiments were harvested at different times to determine any difference in growth rate. Besides the harvested radishes were graded into 5 classes.

The yield of auctionable radishes in precision-sowing objects, was greatest in the years 1965 and 1966. The difference in yield was smaller in 1969, but even then, precision-sowing in two of the three experiments gave better results than with normal sowing. The small difference in yield in 1969, compared with 1965 and 1966, was due to the fact that less seed was sown per area unit. Because the same basic material was used and it is improbable that the Thilot seed drill will damage the seed, this difference in growth must be attributed to the method of sowing. The Stanhay seed drill draws a straight, even furrow, so that all seeds lie at equal depth. Besides, every seed lies apart.

Because, in precision-sowing, most plants have already been singled, there is less mutual competition and the plants therefore grow more quickly. The radishes, sown with a precision seed drill are therefore ready for harvest one or two days earlier.

The optimal use of seed does not quite become clear in these experiments, but is probably 600 to 700 seeds per m².



PROEFSTATION VOOR DE GROENTETEELT

IN DE VOLLEGROND IN NEDERLAND TE ALKMAAR

DIRECTEUR
IR. J. VAN KAMPEN

alkmaar, postbus 266
kantoor en tuin:
hoeverweg 106
telefoon 02200-11944*
giro 619524
bank coöp. zuivelbank

uw kenmerk :

uw brief van :

ons kenmerk : 3161/vD/ab

onderwerp :

datum : 28 mei 1971

Mijne heren,

Per abuis zijn in rapport 49, precisiezaai bij radijs, de figuren, waarnaar in de tekst wordt verwezen niet ingebonden. De betreffende figuren doe ik u hierbij toekomen en ik verzoek u deze bij het u reeds toegezonden rapport te voegen.

Vertrouwende dat u ons voor de gemaakte vergissing wilt verontschuldigen, teken ik,

hoogachtend,
de administrateur,

(A. van Deelen)

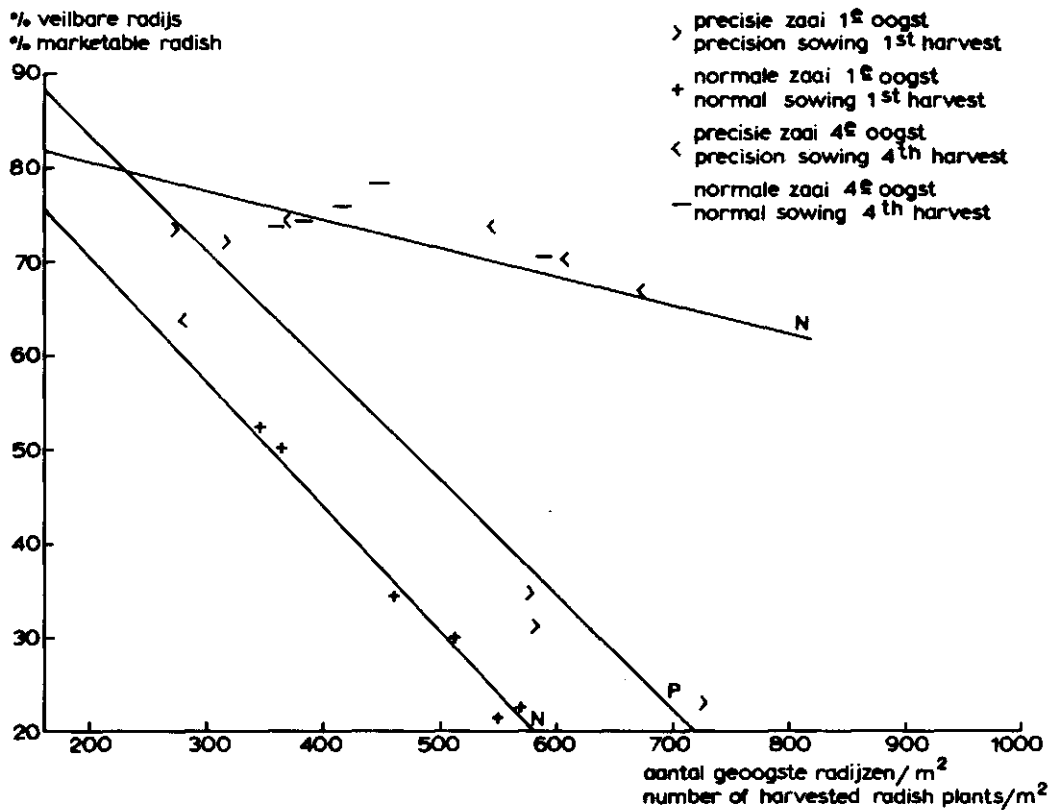


Fig. 1. Verband tussen het aantal geoogste radijzen en het % veilbare radijs voor precisiezaai en normale zaai. (Relation between the number of harvested radish plants and the % of marketable radish for precision sowing and normal sowing).

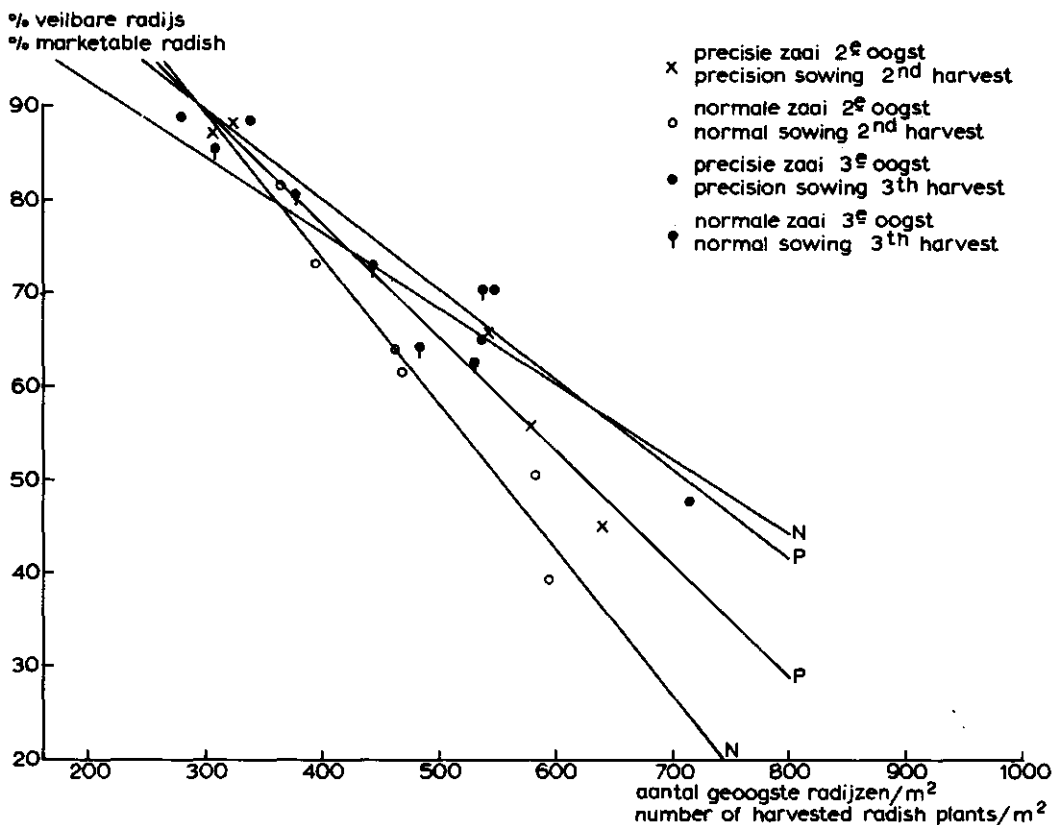


Fig. 2. Verband tussen het aantal geoogste radijzen en het % veilbare radijs voor precisiezaai en normale zaai. (Relation between the number of harvested radish plants and the % of marketable radish for precision sowing and normal sowing).

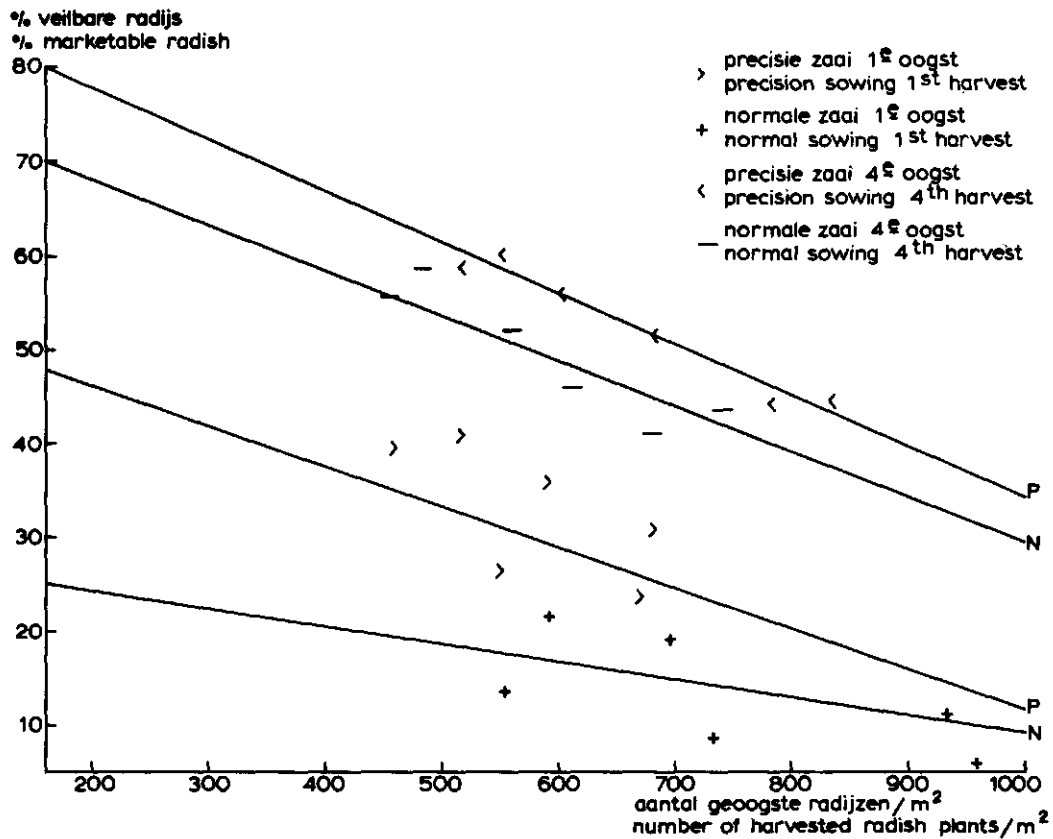


Fig. 3. Verband tussen het aantal geoogste radijzen en het % veilbare radijs voor precisiezaai en normale zaai. (Relation between the number of harvested radish plants and the % of marketable radish for precision sowing and normal sowing).

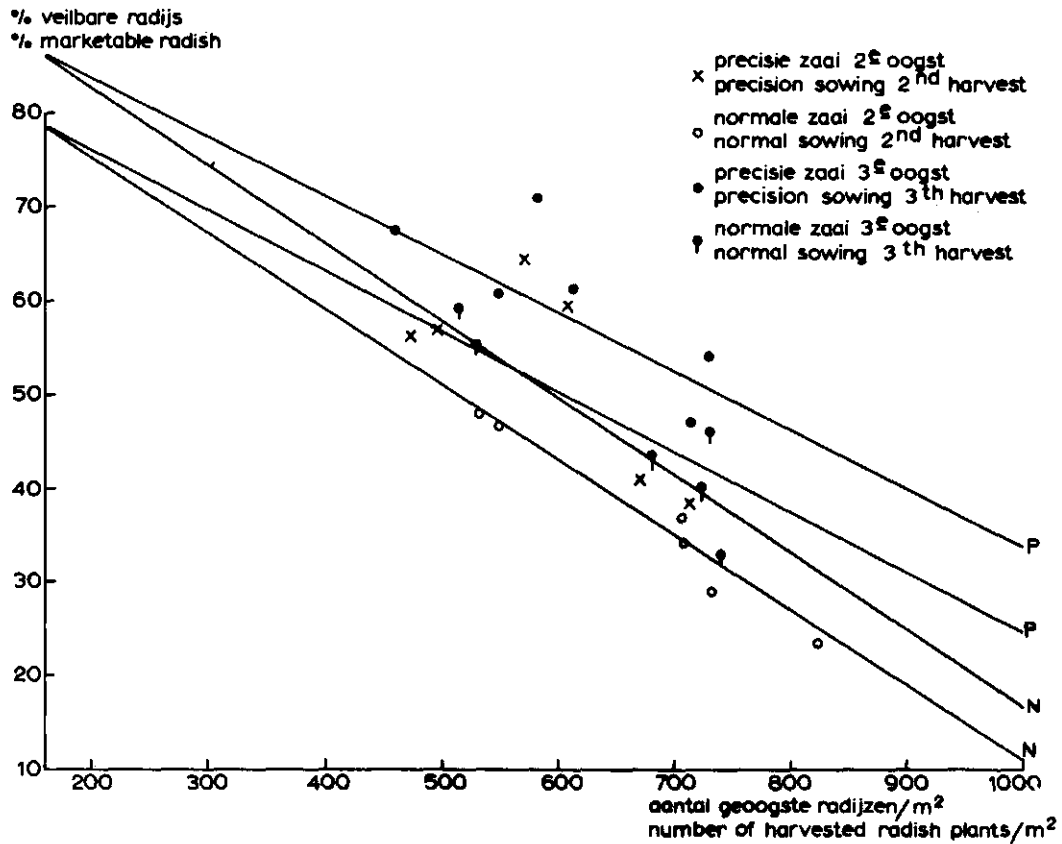


Fig. 4. Verband tussen het aantal geoogste radijzen en het % veilbare radijs voor precisiezaai en normale zaai. (Relation between the number of harvested radish plants and the % of marketable radish for precision sowing and normal sowing).

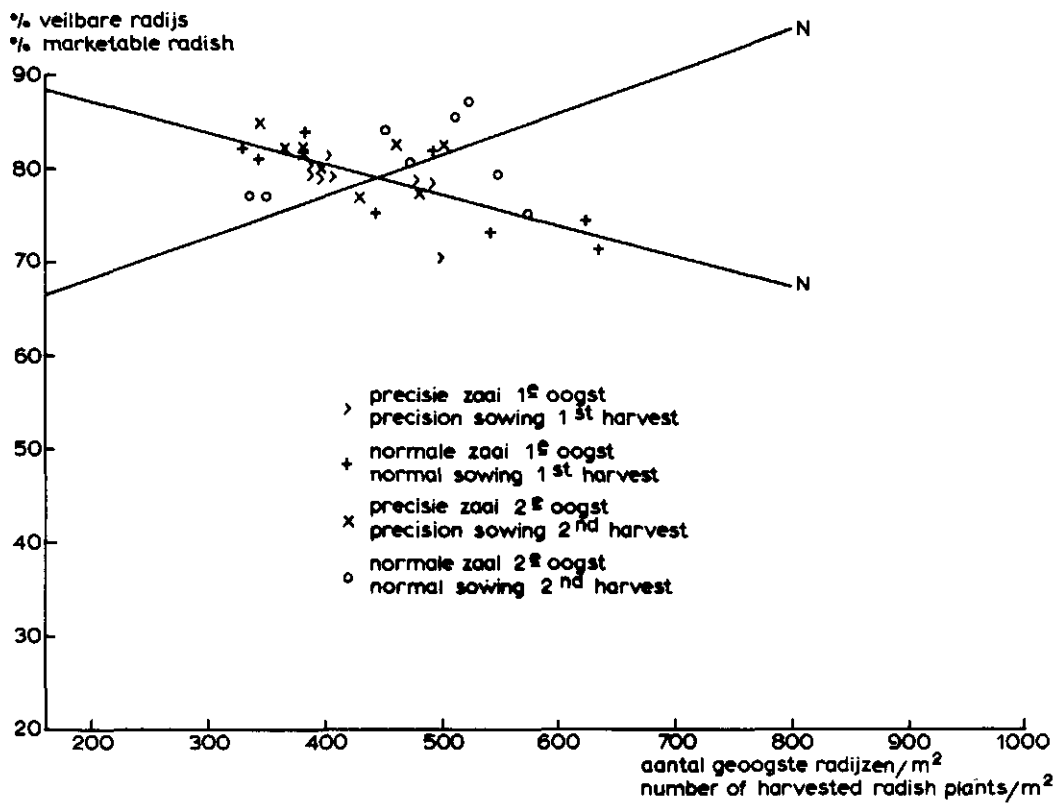


Fig. 5. Verband tussen het aantal geoogste radijzen en het % veilbare radijs voor precisiezaai en normale zaai. (Relation between the number of harvested radish plants and the % of marketable radish for precision sowing and normal sowing).

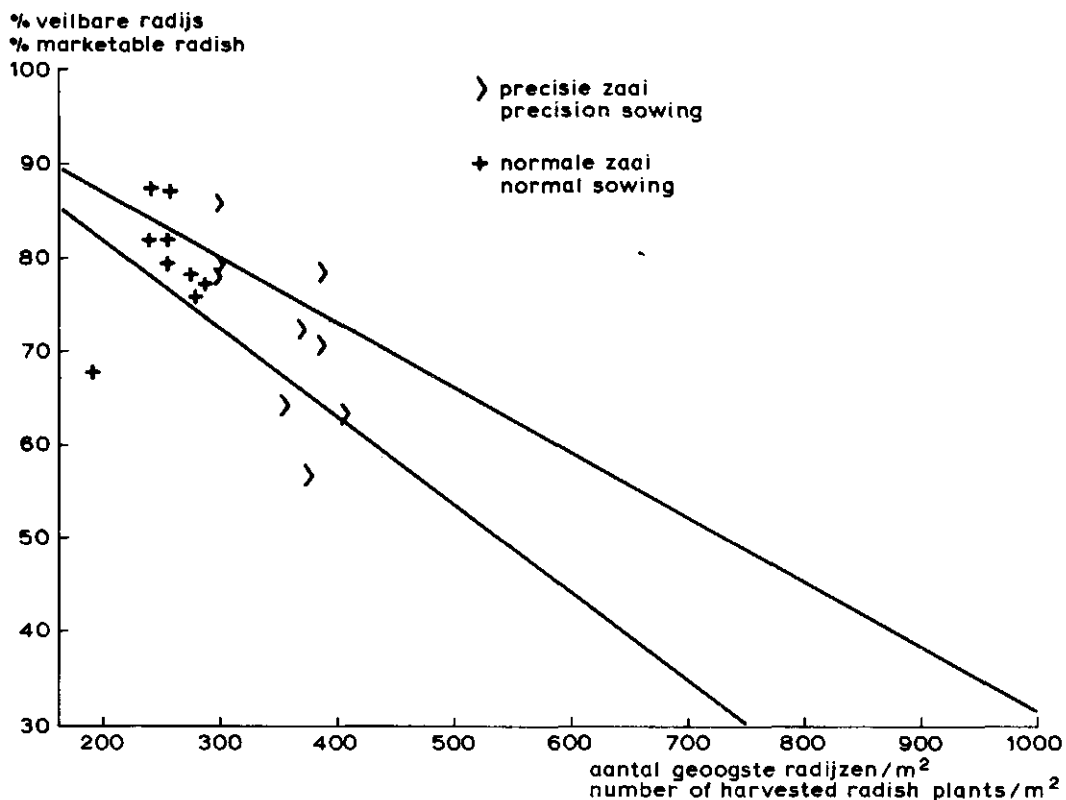


Fig. 6. Verband tussen het aantal geoogste radijzen en het % veilbare radijs voor precisiezaai en normale zaai. (Relation between the number of harvested radish plants and the % of marketable radish for precision sowing and normal sowing).

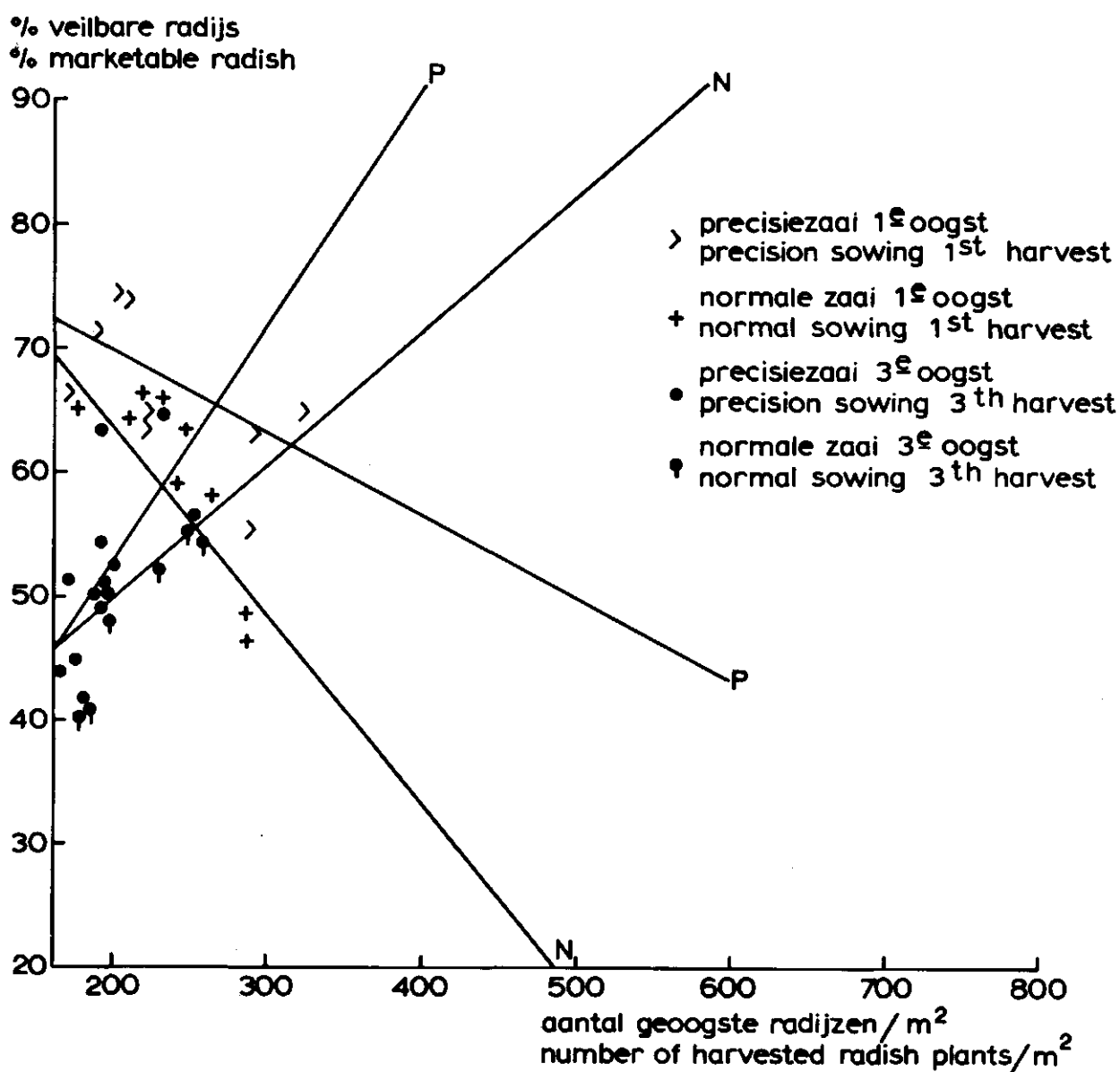


Fig. 7. Verband tussen het aantal geogoste radijzen en het % veilbare radijs voor precisiezaai en normale zaai. (Relation between the number of harvested radish plants and the % of marketable radish for precision sowing and normal sowing).