



ATO-DLO

Tijdelijke kiemremming bij 4 pootaardappelrassen gedurende de bewaring met behulp van het carvonhoudende middel D 4024 en de invloed daarvan op de teelt en opbrengst.

(Resultaten van bewaarexperimenten uitgevoerd op het PAGV en teeltexperimenten uitgevoerd op de ATO-DLO proefboerderij 'de Eest', gedurende het seizoen 1993/1994.

VERTROUWELIJK

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van B.V. LUXAN, Elst(Gld.)

**Agrotechnologisch
Onderzoek Instituut
(ATO-DLO)**
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
tel. 08370 - 75000
fax. 08370 - 12260

ATO-DLO Rapport B162- 1995

Drs. Klaasje J. Hartmans

Eigendom van B.V. LUXAN. Niets uit dit voorstel mag worden gebruikt, vermeerderd of gedistribueerd zonder schriftelijke toestemming van B.V. LUXAN.

2221177

Aan dit onderzoek werd medewerking verleend door:

- * de heer K. Groenewoud - medewerker proefboerderij "de Eest"
- * mevrouw S. Hertog - chemische analyses
- * de heer J. Sinke - bedrijfsleider proefboerderij "de Eest"
- * mevrouw J.G. Slotboom - chemische analyses
- * ir. W. Wetering - statistische analyses

Voor de B.V. Luxan werd het onderzoek gecoördineerd door Dr.ir. P. Diepenhorst.

Medewerking werd verder verleend door:

de heer J. M. Lenssen,

Ing. W. Schirring en ing. T. Kessels van B.V. Luxan -Elst(Gld.)

Door de volgende bedrijven werd pootgoed ter beschikking gesteld:

- * Wolf & Wolf - Lelystad
- * ZPC - Leeuwarden

Samenvatting

Het gebruik van een carvonhoudend middel D 4024 als "tijdelijk kiemremmingsmiddel" bij 4 pootgoedrassen nl. Bintje, Désirée, Diamant en Jaerla, bleek goede mogelijkheden te bieden. Gedurende de bewaring werd daarbij vanaf november t/m februari danwel april de kieming onderdrukt met verschillende doseringen. De mate van kiemremming bleek sterk rasafhankelijk. Werd bij drie rassen na behandeling nog nauwelijks kieming waargenomen, bij het ras Diamant was dit nog wel het geval. Hierbij had de behandeling eerder moeten starten aangezien dit ras in september reeds kieming vertoonde.

In februari werd een deel van dit materiaal na sorteren voorgekiemd en gepoot eind april. Het resterende materiaal werd begin mei zonder meer gepoot.

Bij de nateelt werden slechts enkele beperkte effecten tengevolge van de carvonbehandelingen geconstateerd (nl. in sommige gevallen een wat tragere opkomst, iets meer stengels en een verschuiving naar meer kleinere knollen danwel minder grotere knollen). Dit effect op de gewichtssorteringen was bij de rassen Bintje, Désirée en Diamant enkel significant aanwezig na de tweede pootdatum in mei en bij het ras Jaerla na de eerste in april.

Het toepassen van carvon als "tijdelijk kiemremmingsmiddel" voor pootaardappelen bij langdurige bewaring met buitenlucht koeling bleek een goed en goedkoper alternatief voor mechanische koeling te kunnen zijn. Wel dient de bewaartemperatuur ook bij buitenluchtkoeling voldoende laag te zijn om daarmee vroegtijdige fysiologische veroudering van het pootgoed bij langdurige bewaring te voorkomen.

Nader onderzoek naar tijdstip en duur van de behandelingen en dosis/effect relaties bij verschillende bewaarkondities en met verschillende rassen is noodzakelijk.

1. Inleiding

Om de vitaliteit van pootaardappelen langdurig te behouden worden deze bij lage temperatuur bewaard met behulp van buitenlucht- of mechanische koeling. Ondanks deze bewaring bij lage temperatuur treedt afhankelijk van het ras en de voorafgaande teeltomstandigheden regelmatig ongewenste vroegtijdige kieming op tijdens de bewaring. Dit is met name het geval indien bij onvoldoende lage temperaturen wordt bewaard tengevolge van te weinig koelmogelijkheden door gebruik van buitenlucht. Hoewel het probleem van vroegtijdige kieming met behulp van mechanische koeling beperkter blijft, is dit een aanzienlijk duurder bewaarmethode.

Te excessieve kieming veroorzaakt ongewenst gewichtsverliezen o.a. door de sterke verdamping van water via deze kiemen. De kiemen worden gedurende het bewaarstadium verwijderd. Dit is een tijdrovende bezigheid gepaard gaande met gewichtsverliezen en mogelijk vitaliteitsverlies en/of infecties.

Uit laboratorium- en oriënterend semi-praktijkonderzoek ('92/'93) bleek dat een aanvankelijk kiemremmend effect ten gevolge van carvon toediening, afhankelijk van de toegediende hoeveelheid, geheel of gedeeltelijk verdween, nadat de carvon weer verwijderd werd (Hartmans, 1994).

Het gebruik van carvon als "tijdelijk" kiemremmingsmiddel voor pootaardappelen is echter alleen mogelijk indien de vitaliteit van het pootgoed na uitpoten niet wordt aangetast ofwel wordt verbeterd.

Onderzoek werd verricht naar de invloed van tijdelijke carvontoediening bij 4 pootgoeddrassen van 2 herkomsten, bewaard in kisten onder semi-praktijkcondities. Nagegaan werd het effect op de kiemremming, op het herstel van de kiemgroei en op de vitaliteit en kwaliteit van dit pootgoed bij de nateelt.

2. Doelstelling

Het doel van het onderzoek was de kieming bij 4 pootgoeddrassen van 2 herkomsten "tijdelijk" met behulp van carvon te remmen.

Het pootgoed werd daarbij opgeslagen in kisten in met of met buitenlucht of met mechanische koeling gekoelde bewaar ruimte op het PAGV (Lelystad-Flevopolder). Het pootgoed werd geteeld op het PAGV bedrijf en een aantal Pootgoedbedrijven (coöperatieve en particuliere) was daarbij gevraagd pootgoed te leveren.

Het pootgoed werd na de bewaring voorgekiemd en uitgepoot.

Onderzoek werd verricht naar de invloed van carvon op: de kieming, kiemvermogen en residugehalten tijdens bewaring; de opkomstsnelheid en gewasontwikkeling bij de teelt; de opbrengst en sortering na de oogst op consumptiedatum.

3. Materiaal en Methoden

3.1 Materiaal

3.1.1 Aardappelen

Er werden 4 rassen gekozen die op het PAGV werden geteeld en door bedrijven ter beschikking werden gesteld.

Het gaat daarbij om de volgende rassen:

1. Bintje (PAGV en Wolf & Wolf-Swifterbant)
2. Désirée (PAGV en ZPC-Scheemda)
3. Diamant (PAGV en Wolf & Wolf-Westmaas)
4. Jaerla (PAGV en ZPC-Scheemda)

De bij dit onderzoek betrokken pootaardappelen werden in 1993 op het PAGV bedrijf of op bedrijven aangesloten bij de verschillende Pootgoedbedrijven geteeld en waren van klasse A of hoger.

3.2.1 Kiemremmingsmiddel

Bij dit onderzoek werd het carvonbevattende middel D 4024 (bevat 95% carvon) gebruikt.

3.2 Bewaring

3.2.1 Bewaring, dosering, vóórkiemen en bepaling kieming

Bewaring

PAGV (Het Proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond, Lelystad)

Het PAGV beschikte over 3 cellen (inhoud $\pm 80 \text{ m}^3$), welke zowel de mogelijkheid hadden van automatische buitenlucht- als mechanische koeling.

De 4 pootgoedrasen van de beide herkomsten werden als veldgewas opgeslagen in m^3 kisten vanaf 08-10-'93.

Per ras van herkomst PAGV werd 1 kist en van herkomst pootgoedbedrijven werden 2 kisten in elke cel geplaatst. De 12 kisten per cel werden 2 hoog gestapeld volgens een verlotingschema. Aangezien de cellen een capaciteit van 18 m^3 kisten hadden werden de cellen opgevuld met 6 kisten met Asterix pootgoed afkomstig van Wolf & Wolf-Achterhoek.

Bewaartemperatuur: $\pm 4.5^\circ\text{C}$

Behandelingen:	<u>cel no.</u>	<u>doseringen</u>	<u>soort koeling</u>
	cel 1	onbehandelde controle	mechanisch
	cel 4	8 ml D 4024 /ton/week	buitenlucht
	cel 5	50 ml D 4024/ton/ 6 weken	buitenlucht

Doseringen:

Het middel D 4024 werd gedoseerd middels pulsfog apparatuur. De start van de doseringen was op 21-10-'93. Cel 4 werd vanaf dat tijdstip wekelijks gedoseerd, cel 5 werd vervolgens gedoseerd per 6 weken nl. op 02-12-'93; 13-01-'94; 24-02-'94 en op 06-04-'94.

Bewaarduur en vóorkiemen

Vroege pootdatum

Begin maart (01-03-'94) werden de cellen geruimd en de aardappelen gesorteerd. Een voldoende hoeveelheid pootgoed van ieder ras (herkomst Pootgoedbedrijven) in de maat 35-45 mm werd na sorteren (02-03-'94) in poterbakjes naar de ATO-DLO Proefboerderij "de Eest" (Nagele) vervoerd, en bij omgevingstemperatuur in een schuur in het donker bewaard. Op 25-03-'94 werd gestart met voorkiemen onder TL-licht tot de pootdatum (27-04-'94). De bewaartemperatuur gedurende deze voorkiemperiode was ongeveer 9-10°C en varieerde enigszins met de buitenluchttemperatuur.

Late pootdatum

Na sorteren werd het resterende materiaal in de kisten teruggestort en teruggezet in de betreffende cellen op het PAGV en werden de doseringen zoals aangegeven vervolgd. Dit materiaal werd op 03-05-'94 geruimd, naar de ATO-DLO Proefboerderij "de Eest" vervoerd, in het donker bij omgevingstemperatuur bewaard en op 09-05-'94 zonder verder voorkiemen gepoot.

Bepaling kieming

Van een representatief monster van 100 knollen (maat 35-45) per kist per ras, werd zowel op de twee ruimdata als op de vroege pootdatum, het spuitgewicht, de gemiddelde spruitlengte en het aantal spruiten per knol vastgesteld. Het materiaal ten behoeve van de late pootdatum werd zo kort na ruimen gepoot, dat niet op de pootdatum de kieming werd bepaald.

3.2.2. Carvon analyses

- Bepaling van het carvongehalte in de bewaaratmosfeer.

Gedurende het bewaar seizoen werden luchtmonsters in de bewaarcellen genomen. De luchtmonsters werden op regelmatige tijdstippen boven in de bewaarcellen genomen. De eerste monsters werden na de eerste gift D 4024 genomen. Op de behandelingsdata werd zowel vóór als ± 1 uur na doseren een monster genomen. Cel 5 werd gedurende de bewaarperiode wekelijks en cel 4 twee keer per week bemonsterd. De bemonstering werd in enkelvoud uitgevoerd.

De gevolgde analyse procedure werd uitgevoerd als beschreven door Hartmans en Buitelaar 1993.

- Bepaling van het carvonresiduegehalte van de aardappelen

De residuanalyses werden bij ruimen op resp. 01-03-'94 en op 03-05-'94 uitgevoerd aan een mengmonster van ± 2 kg. De analyses werden uitgevoerd volgens

methode, beschreven door Hartmans en Buitelaar 1993.

3.3 Teelt

3.3.1 Experimentele opzet veldproef

De aardappelen werden gepoot op de proefboerderij "de Eest" op kleigrond met 38% afslibbaarheid.

In Tabel 3.3.1 zijn de gewasbeschermingsmaatregelen weergegeven die tijdens de teelt werden genomen.

De veldproeven werden in viervoud uitgevoerd met 100 knollen (maat 35-45) per herhaling. De vier herhalingen per ras per behandeling werden verloot over vier blokken en binnen ieder blok aan één willekeurig veldje toegekend.

Per veldje werden 4 rijen van 25 planten gepoot (bruto veldjes). De aardappelen werden met een plantafstand van 33 cm. en een rijafstand van 75 cm. gepoot (veldjesgrootte 9.57 x 3 m). Aan het eind van iedere rij van elk veldje werd 1 knol van een ras met een andere schilkleur (Desiree of Bintje) gepoot gevolgd door 1 opengelaten pootplaats.

Op 22-09-'94 werd het loof geklapt en op 28-09-'94 werden netto 50 planten (2 rijen van 25 planten) per veldje geoogst.

Tabel 3.3.1 Overzicht van de gebruikte gewasbeschermingsmiddelen tijdens de teelt bij 4 met D 4024 behandelde pootgoeddrassen.
Exp. 1993/1994

aantal behandelingen	Doel bestrijding	Middel	Dosering/ha
1 x	Onkruid	Mirabo	8 l
1 x	Phytophthora	Maneb/Mancozeb	2 l
9 x	Phytophthora	Topper	3 à 4 kg
5 x	Phytophthora	Shirlan flow	0.4 l
1 x	Insecten	Pirimor	0.5 kg
3 x	Insecten	Dimethoaat	0.5 l

3.3.2 Gewas analyse

Na poten werd per veldje het aantal dagen waarop resp. 50% en 100% van de planten was opgekomen, vastgesteld. Daarnaast werd per veldje wekelijks de gewasontwikkeling vastgesteld door middel van een visuele waarneming. De beoordelingscijfers werden gegeven aan de hand van het % grondbedekking, waarbij 0 = 0% bedekking en 10 = 100% bedekking.

Op 22-09-1994 werd van alle veldjes het loof geklapt en het aantal stengels per veldje geteld.

3.3.3 Opbrengst analyse

Op 28-09-1994 werden alle veldjes geoogst en daarna gesorteerd met zeven vanaf <40 mm., 40-50, 50-70 en >70mm. Per fractie per veldje werd het gewicht en aantal knollen vastgesteld. Om na te gaan of er significante verschillen waren tengevolge van de D 4024 behandeling tijdens bewaring, werd het cijfermateriaal van de teelt onderworpen aan een variantie analyse (ANOVA) met behulp van het statistische programma Genstat. De verschillen werden significant genoemd bij $P \leq 0.05$.

4. Resultaten

4.1 Bewaring

4.1.1 Temperatuur

De streef temperatuur van alle drie de cellen was $\pm 4.5^{\circ}\text{C}$. De bewaar temperatuur van de mechanisch gekoelde cel varieerde van 4 tot 5°C . In de beide met buitenlucht gekoelde cellen werd deze streef temperatuur enkel bereikt bij voldoende lage buitenlucht temperatuur. Gedurende het bewaar seizoen werd daardoor een van 4 tot $\pm 7^{\circ}\text{C}$ fluctuerende bewaar temperatuur verkregen.

4.1.2 Carvonconcentratie van de bewaar atmosfeer

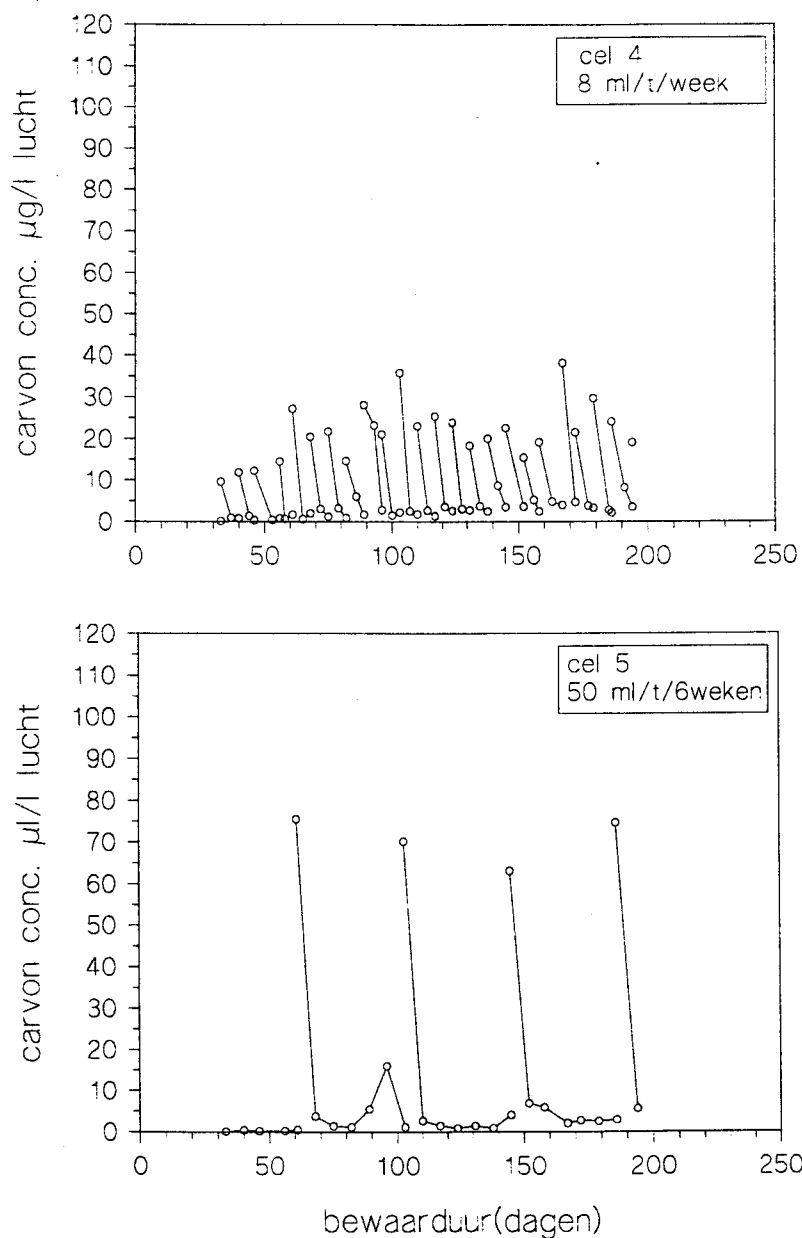
Op regelmatige tijdstippen werd het carvongehalte van de bewaar atmosfeer gemeten, in de beide cellen.

De carvongehaltes waren direct na doseren hoog (in cel 5 ± 60 à $70 \mu\text{g.l}^{-1}$ en in cel 4 ± 10 à $25 \mu\text{g.l}^{-1}$) maar daalden daarna snel naar een laag niveau (Fig. 4.1.2).

Fig. 4.1.2

Invloed van D 4024 doseringen op de carvon concentratie in de bewaaratmosfeer.

Exp. PAGV '93/'94



4.1.3 Kieming

4.1.3.1 Kieming na behandelen bij ruimen van de cellen

Bij ruimen van de cellen werd het materiaal gesorteerd en afgekiemd. Aan een monster van 100 knollen (40-45) uit iedere kist werd de kieming bepaald.

Aangezien per behandeling 1 cel beschikbaar was werd geen statistische analyse uitgevoerd, maar werden de gemiddelde waarden per ras weergegeven. Zowel het onbehandelde als het met D 4024 behandelde materiaal vertoonde bij het ras Diamant kieming (Fig. 4.1.3.1 A), al was de kieming van het onbehandelde materiaal beduidend meer. De onvoldoende kiemremming bij dit ras werd o.a. veroorzaakt doordat bij de start van de behandeling al kieming voorkwam. De overige 3 rassen vertoonden een goede kiemremmende werking ten gevolge van de D 4024 behandelingen. Dit bleek vooral op de late pootdatum.

De geringere spuitgewicht ten gevolge van de carvon behandelingen werd zowel veroorzaakt door een geringer aantal spruiten (Fig. 4.1.3.1. B) als door een geringere gemiddelde spuitlengte (Fig. 4.1.3.1. C). Wel was het effect tengevolge van de behandelingen op de daling van het aantal spruiten ≥ 3 mm bij de rassen Jaerla, Bintje en Désirée groter dan het effect op de gemiddelde spuitlengte.

Fig. 4.1.3.1 B

Invloed van D 4024 doseren tijdens de bewaring van bootgoed op het aantal spruiten (> 3mm) per kno bij ruimen op 2 data. Exp.'93/'94. Bewaarloccatie PAGV

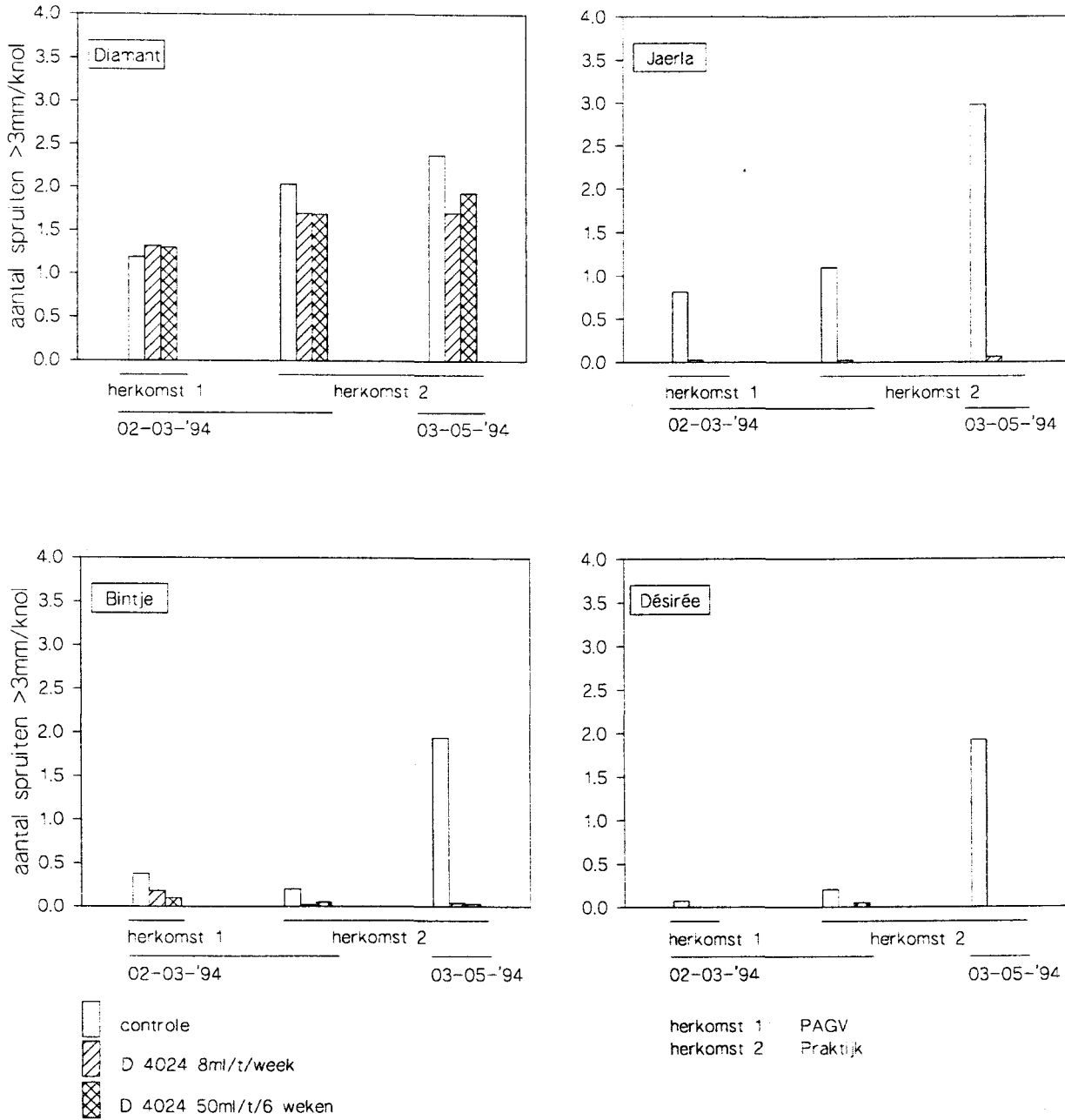


Fig. 4.1.3.1 A

Invoec van D 4024 doseren tijdens de bewaring van pootgoed op het spruitgewicht (g/knl) bij ruimen op 2 data.
Exp. 93/94. Bewaring PAGV.

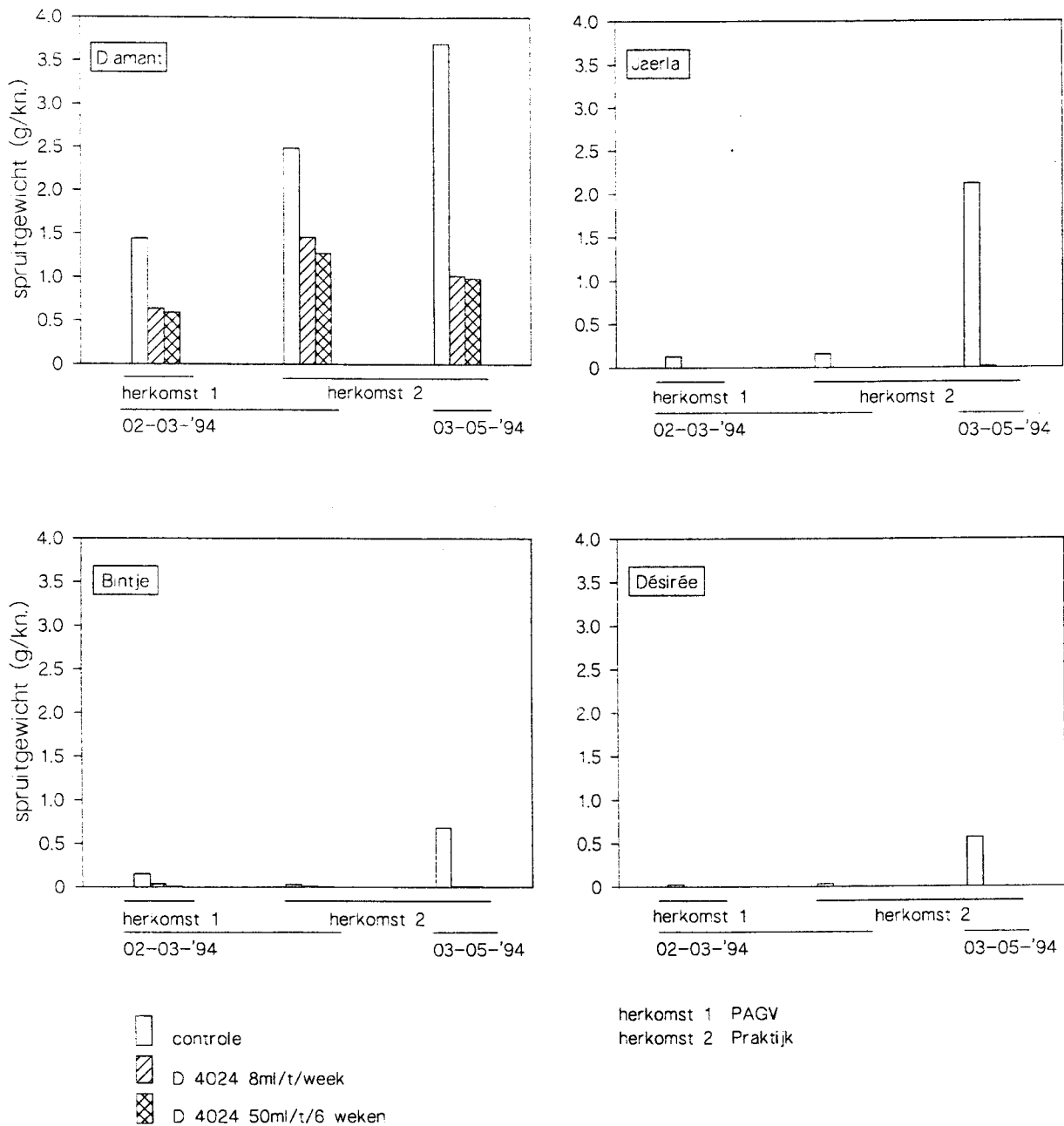
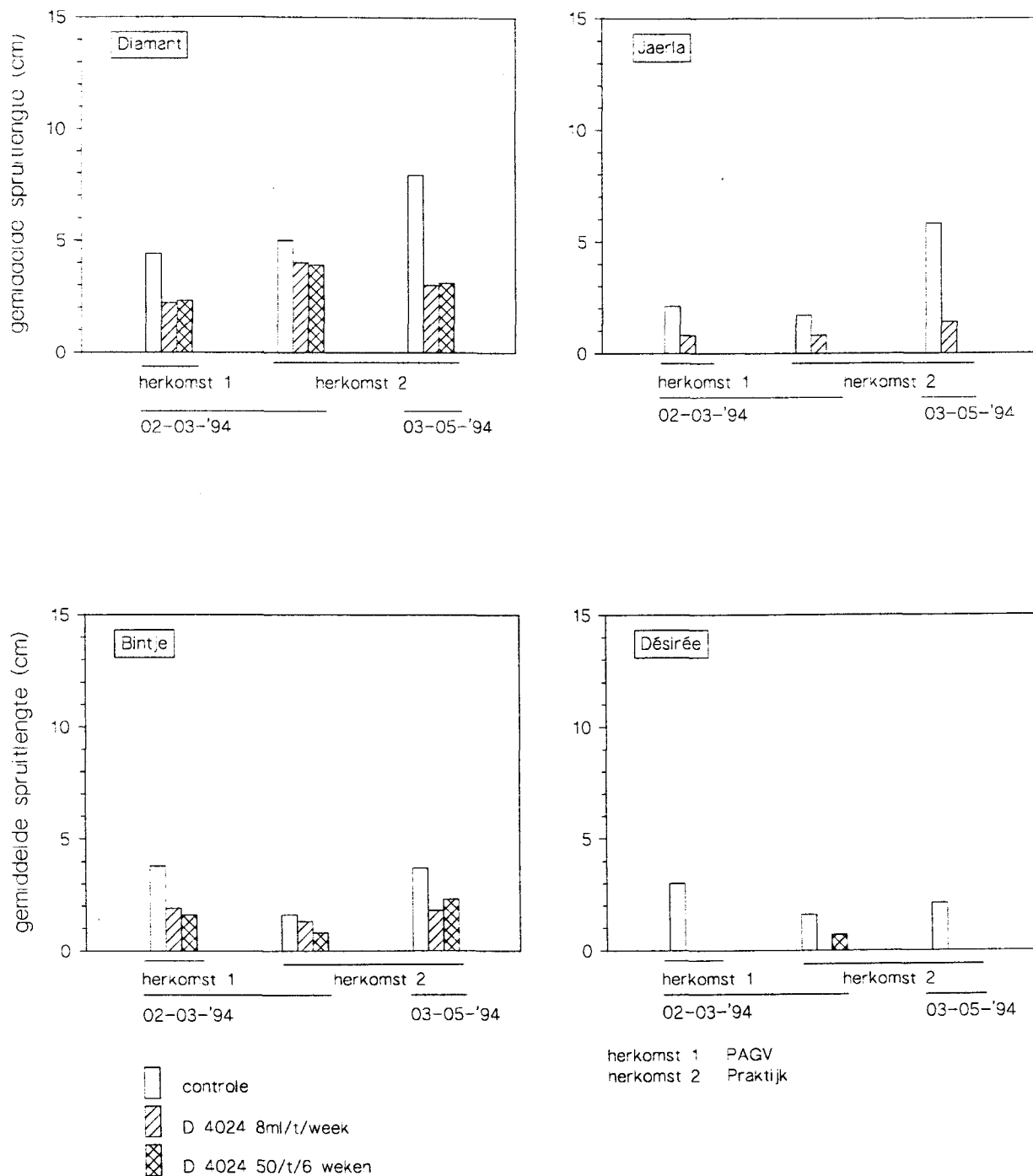


Fig. 4.1.3.1 C

Invoed van carvor coeren tijdens de bewaring van pootgoed op de gemiddelde spruitlengte bij ruimen op 2 data.
Exp. 93/94. Bewaring PAGV.



4.1.3.2 Kieming na vóorkiemen (pootdatum)

Van een representatief monster van 100 knollen van de 4 rassen afkomstig van praktijkbedrijven werd na vóorkiemen de kieming bepaald op de pootdatum. De behandelingsverschillen waren op dat tijdstip veel geringer (Fig. 4.1.3.2) dan bij ruimen. Het spuitgewicht van de met 50 ml D 4024.t⁻¹.6wk⁻¹ behandelde knollen was na vóorkiemen bij alle rassen ongeveer gelijk of hoger (cv. Jaerla) ten opzichte van het onbehandelde materiaal. De wekelijkse behandeling veroorzaakte bij de rassen Désirée en Jaerla een lager en bij de rassen Bintje en Diamant een hoger spuitgewicht na vóorkiemen. De verschillen tussen de behandelingen in kiemlengte en aantal kiemen waren in het algemeen beperkt.

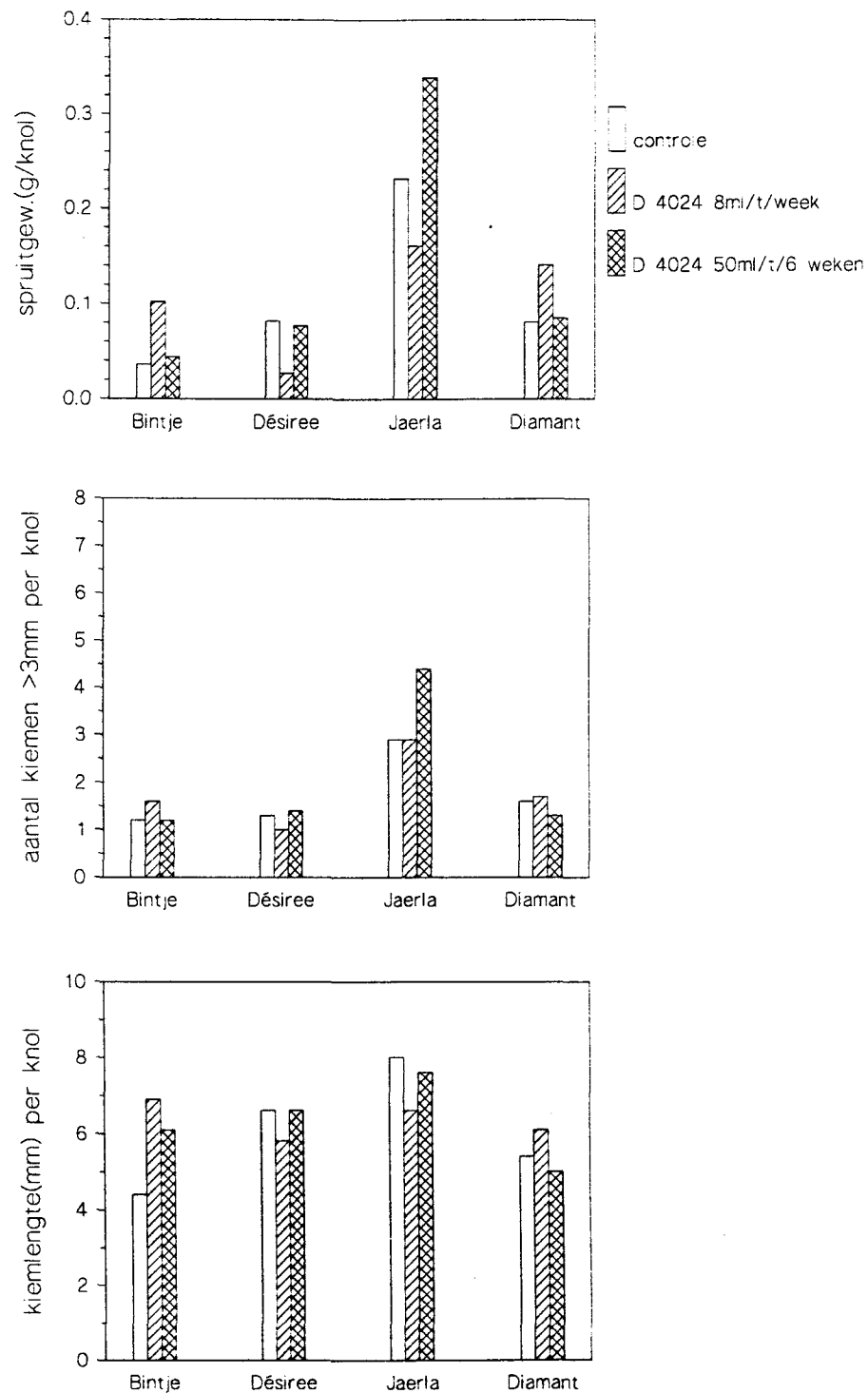
De carvon behandelingen bleken in alle gevallen een "tijdelijke" kiemremming te hebben veroorzaakt. Het kiemremmend effect werd namelijk na stoppen van de behandeling en vóorkiemen in belangrijke mate weer te niet gedaan. Deze knollen werden dan ook met geringe verschillen in kieming gepoot.

Op de late pootdatum werd gepoot zonder vóorkiemen ongeveer één week na ruimen. Het kiemstadium van deze knollen is weergegeven in de figuren 4.1.3.1 A t/m C. Deze knollen werden dus met grote verschillen in kieming tussen de onbehandelde en behandelde knollen gepoot.

Fig. 4.1.3.2

Involed van D 4024 doseren tijdens de bewaring van pootgoed op de spruitgroei na sorteren en voorkiemen (27-04-'94).

Exp. 93/94. Herkomst pootg.: Praktijk



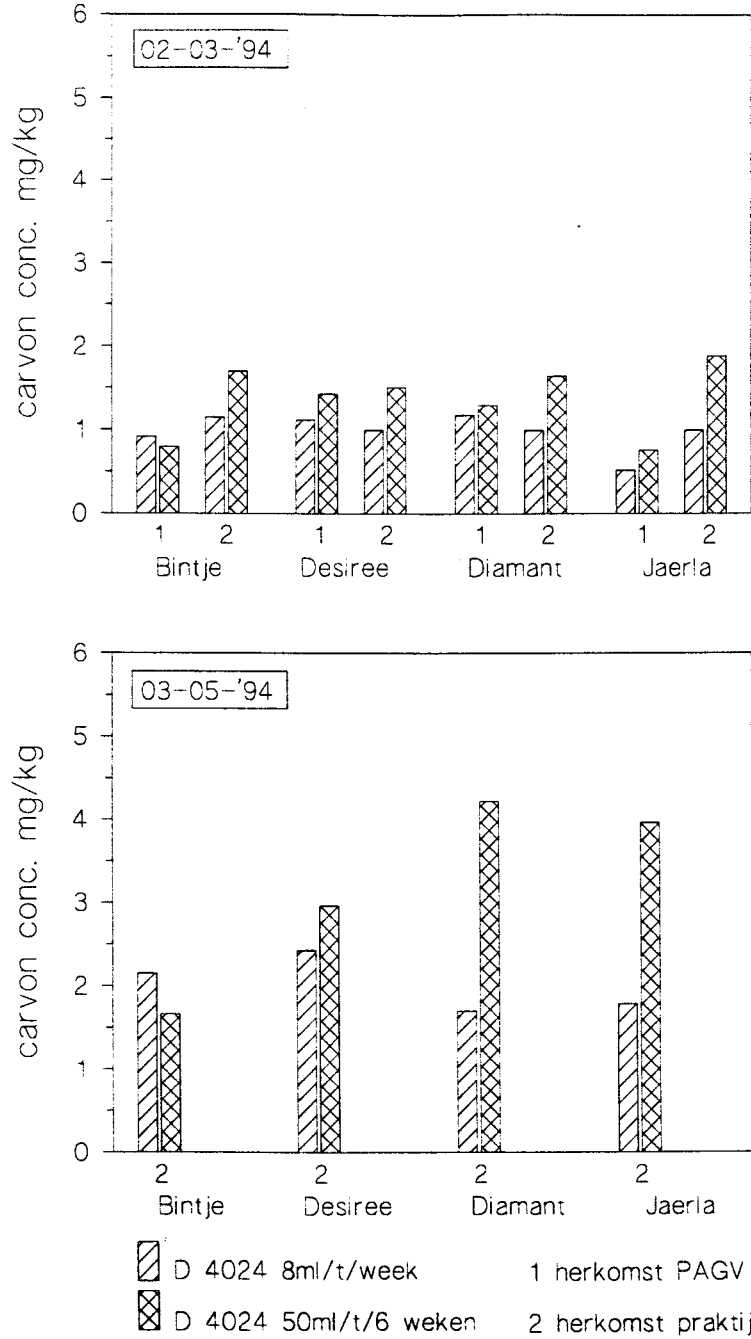
4.1.4 Carvonresidu

Het carvonresidugehalte werd bij ruimen, zowel ten behoeve van de vroege als de late pootdatum, bepaald (Fig. 4.1.4). Op de vroege datum (02-03-'94) werd ondanks het feit dat kort daarvoor nog was gedoseerd (nl. op 24-02-'94), een laag residu gehalte gevonden bij alle rassen en beide herkomsten, met iets hogere gehalten bij de 6 wekelijkse behandelingen. Bij ruimen in mei waren de residu gehalten aan de hoge kant vooral bij de 6 wekelijkse doseringen. Een oorzaak hiervoor kan zijn een verschil in aantal ventilatie uren met buitenlucht, waardoor zich in die periode een hoger carvongehalte in de schil kan hebben opgebouwd. Bekend is namelijk van eerder onderzoek namelijk dat ongeveer 90% van het carvonresidu zich in de schil bevindt.

Fig. 4.1.4

Invoiced van D 4024 doseren tijdens de bewaring van pootgoed op het carvonresidue gehalte bij ruimen(mg/kg).

Exp. 93/94. Bewaring PAGV



4.2. Veldproeven

4.2.1 Opkomst

In Fig. 4.2.1 is weergegeven de invloed van D 4024 toedieningen tijdens de bewaring op het aantal dagen tot resp. 50% en 100% van de planten was opgekomen na potten op beide pootdata.

Bij de 50% opkomst werden geen significante verschillen geconstateerd tussen de behandelingen (Fig. 4.2.1.1 A, B & C), noch op het totale niveau, noch op ras of pootdatum niveau.

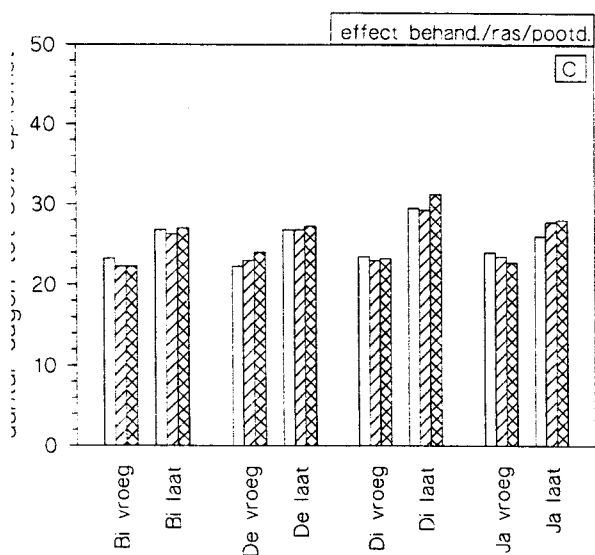
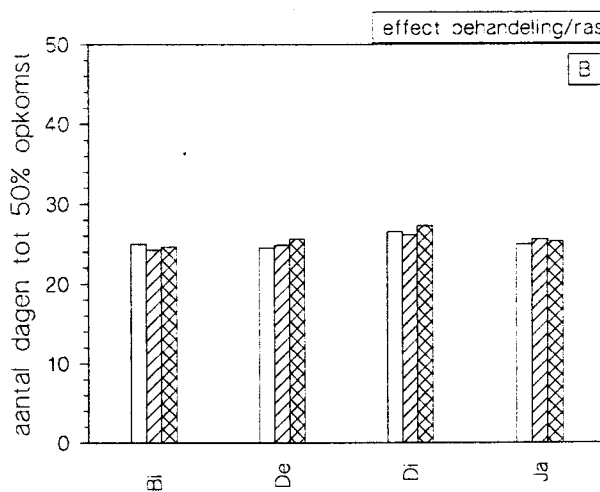
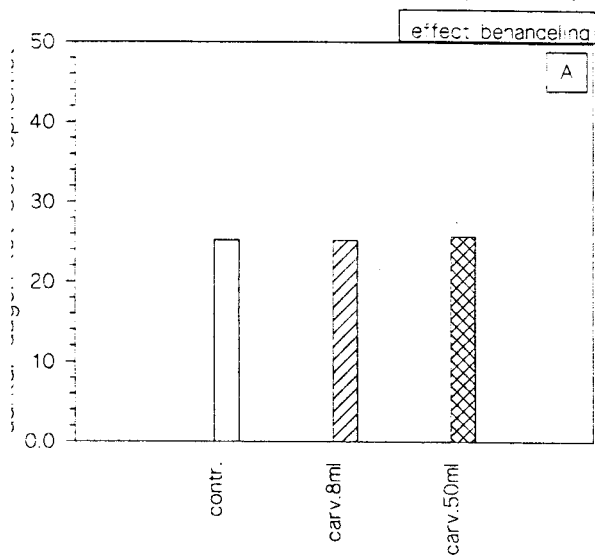
Bij de 100% opkomst werd een significant latere opkomst vastgesteld tengevolge van de wekelijkse D 4024 behandelingen (Fig. 4.2.1.2 A). Dit effect werd enkel veroorzaakt bij het ras Jaerla (Fig. 4.2.1.2 B & C), waarbij zowel bij de vroege als de late pootdatum de 100% opkomst aanzienlijk later was. Jaerla is een vroeg ras waavan bekend is dat het afhankelijk van de bewaar-temperatuur aan het einde van het bewaar-seizoen vrij snel verouderingverschijnselen kan vertonen (Hartmans & van Loon, 1987). Hoewel bij de bestudering van de kieming geen onderzeeërvorming werd waargenomen (Fig. 4.1.3.1 A & Fig. 4.1.3.2) bij de beide behandelde objecten, resulteerden deze behandelingen er wel in dat bestaande kiemen werden verwijderd doordat ze necrotisch werden. Het is in de praktijk bekend dat afkiemen van pootgoed een beperkt aantal malen kan worden uitgevoerd afhankelijk van het ras. Wordt namelijk te vaak en te langdurig afgekiemd dan kan dit leiden tot versnelde veroudering van het pootgoed. Het is dus mogelijk dat de D 4024 behandelingen bij het ras Jaerla eerder in het bewaar-seizoen beëindigd hadden moeten worden, zodat het zogenaamde afkiemeffect beperkt bleef. Een andere reden voor de significante verschillen met het onbehandelde object kan zijn; het feit dat het onbehandelde object werden bewaard met mechanische koeling en de behandelde objecten met buitenlucht koeling. In het laatste geval is de gemiddelde bewaar-temperatuur hoger, wat tot snellere veroudering van pootgoed leidt. Het effect van de D 4024 behandelingen was in dit experiment dan ook een verstrengeld met het effect van de bewaar-temperatuur.

Bij de overige 3 rassen werden geen significante verschillen in opkomst geconstateerd.

fig. 4.2.1.1

voed van D 4024 doseren tijdens de bewaring van pootgoed
 p het aantal dagen tot 50% opkomst na twee pootdata

xp. 93/94. Bewaring PAGV - Herkomst: pootgoed praktijk

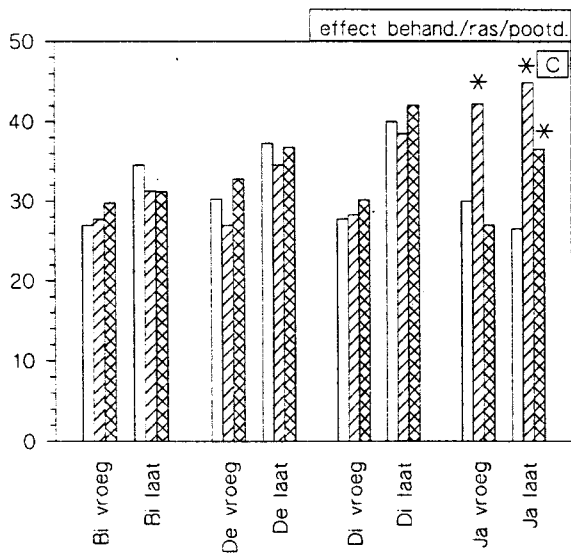
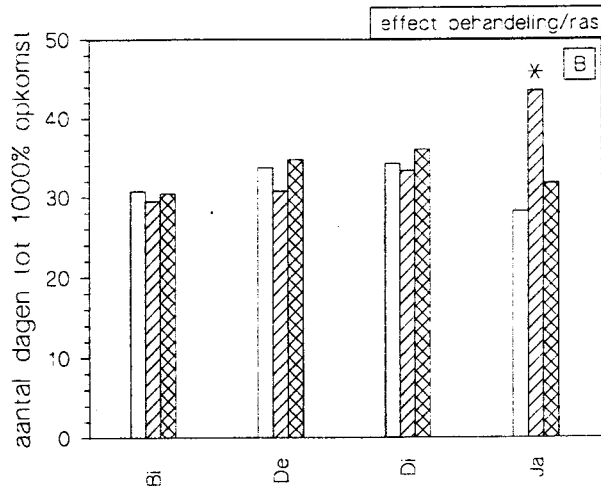
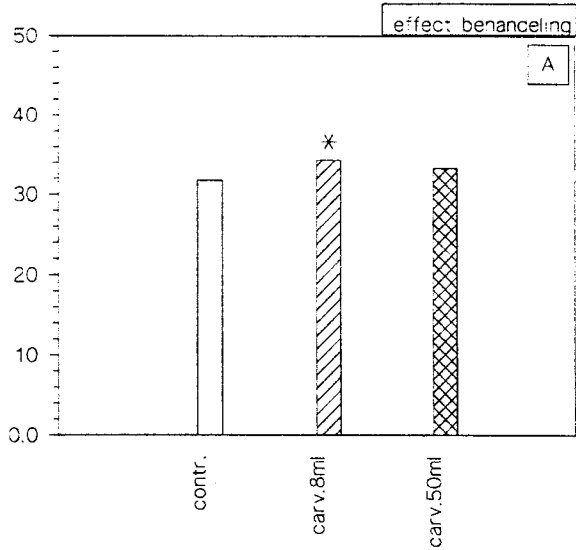


i - Bintje vroeg (27-04-'94) □ controle
 e - Desiree laat (09-05-'94) ▨ D 4024 8ml/t/week
 i - Diamant
 a - Jaeria ▩ D 4024 50ml/t/6 weken

· sign. versch. van contr.

g. 4.2.1.2

oed van D 4024 doseren tijdens de bewaring van pootgoed
 he; aantal dagen tot 100% opkomst na twee pootdata.
 o. 93/94. Bewaring PAGV - herkomst pootgoed praktijk



- Bintje vroeg (27-04-'94)
 - Desiree laat (09-05'94)
 - Diamant
 - Jaeria
- controle
 - ▨ D 4024 8ml/t/week
 - ▩ D 4024 50ml/t/6 weken

sign. versch van contr.

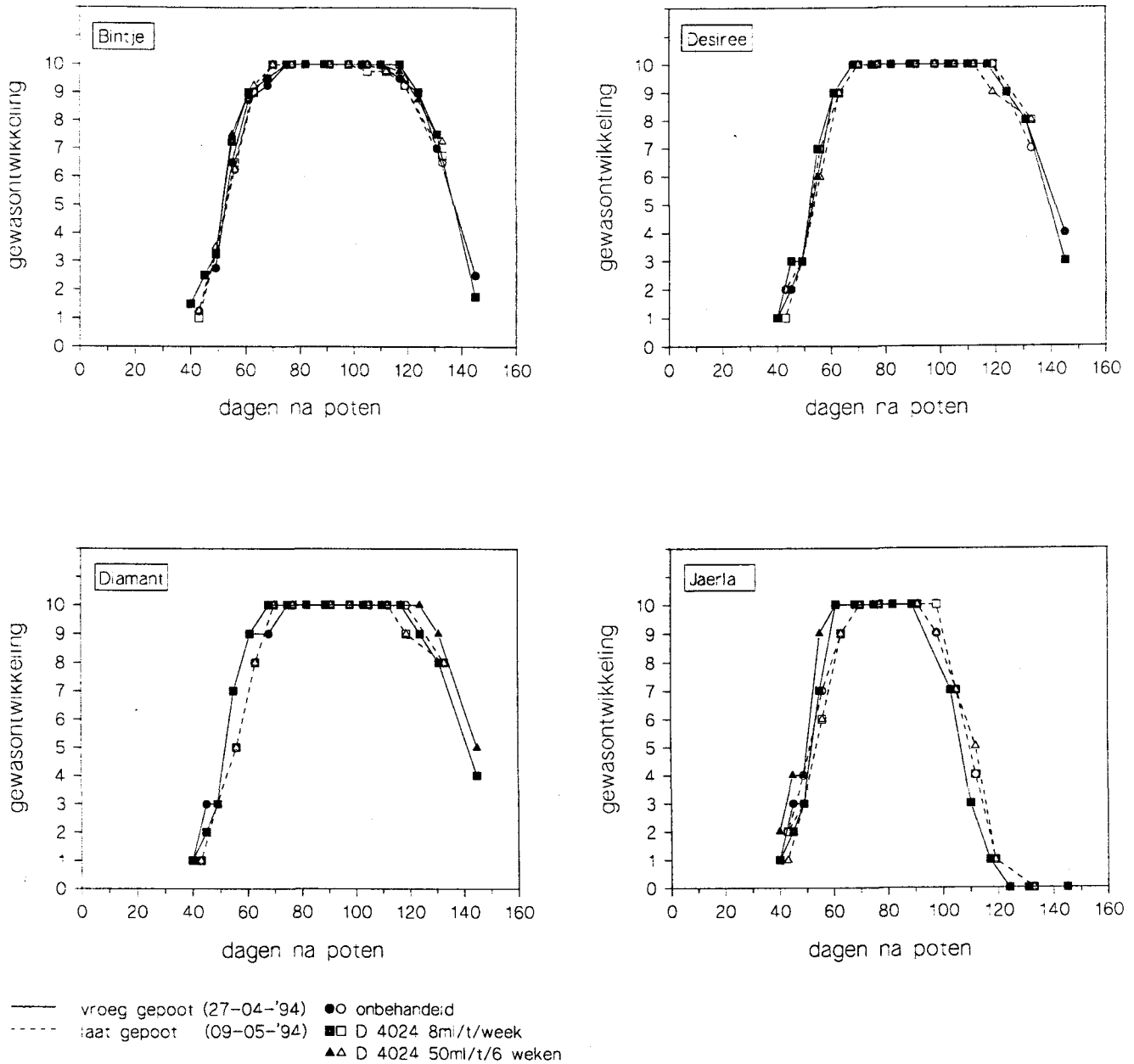
4.2.2 Gewasanalyse

Gewasontwikkeling

De gewasontwikkeling werd wekelijks vastgesteld.

De gewasontwikkeling is in Fig. 4.2.2. afzonderlijk voor alle rassen weergegeven voor beide behandelingen en pootdata. Bij de rassen Bintje en Désirée werden geen verschillen waargenomen tengevolge van de D 4024 behandelingen. Bij het ras Diamant was de beginontwikkeling op de late pootdatum iets trager en de afrijping van de zes wekelijkse D 4024 behandelingen op de vroege pootdatum eveneens. Bij het ras Jaerla was de beginontwikkeling ten gevolge van de D 4024 behandelingen trager met name op de late pootdatum. Dit komt overeen met de geconstateerde vertraging in het aantal dagen tot 50 en 100% opkomst(4.2.1). Aangezien Jaerla een vroeg ras is met een kort groeiseizoen, was de afrijping op de late pootdatum later dan op de eerste. De afrijping na de late pootdatum ving iets later aan bij het wekelijks met lage dosering D 4024 behandelde pootgoed. De verschillen waren echter klein en konden later niet meer worden vastgesteld.

Fig. 4.2.2.1
 invloed van D 4024 doseringen tijdens de bewaring
 op de gewasontwikkeling na 2 oogdata
 Exp. '93/'94. Bewaring PAGV. Herkomst: pootgoed praktijk



Aantal stengels per plant

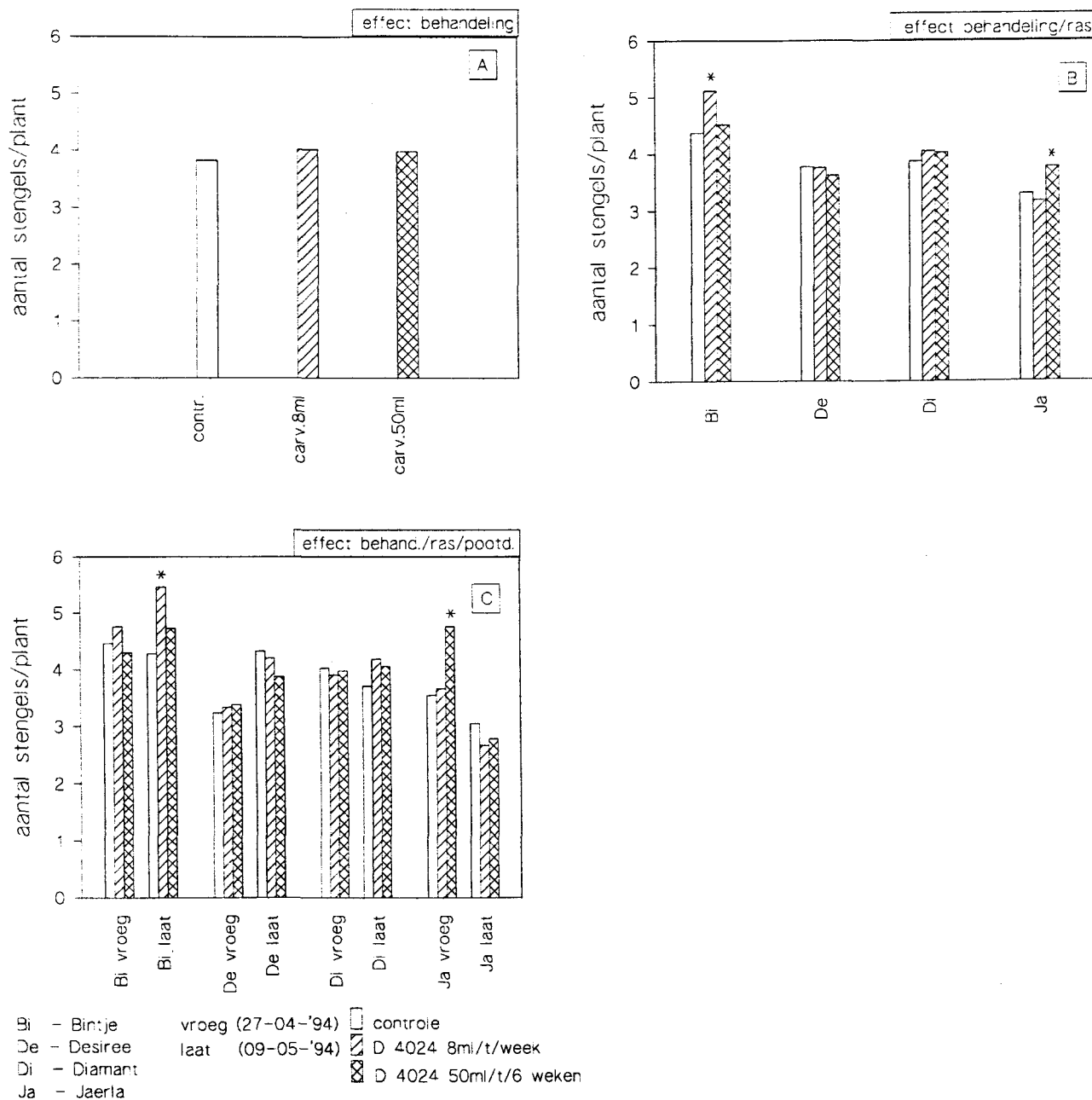
Tengevolge van de D 4024 behandelingen werd geen invloed geconstateerd op het aantal stengels per plant (Fig.4.2.2.2 A). Werd het effect bestuderd voor de rassen afzonderlijk dan waren significant meer stengels bij het ras Bintje tengevolge van de wekelijkse dosering en bij het ras Jaerla tengevolge van de zes wekelijkse doseringen (Fig. 4.2.2.2 B). Dit verschil kwam bij het ras Bintje alleen voor op de late en bij het ras Jaerla alleen op de vroege pootdatum (Fig. 4.2.2.2 C). Dit laatste kwam overeen met een significant groter aantal kiemen op de pootdatum (Fig. 4.1.3.2)

Hoewel ook bij eerdere experimenten een groter aantal stengels ten gevolge van carvonbehandelingen tijdens de bewaring was geconstateerd (Hartmans 1994), is het effect niet structureel aanwezig.

Fig. 4.2.2.2

invloed van D 4024 doseringen tijdens de bewaring van pootgoed op het aantal stengels na twee pootdata.

Exp. '93/'94. Bewaring PAGV. Herkomst: pootgoed praktijk



* sign. versch van contr.

4.2.3 Opbrengst analyse

Invloed van carvon tijdens de bewaring op de opbrengst (kg).

Totaal gewicht

Gemiddeld over alle rassen (Fig. 4.2.3.1 A), per ras (Fig. 4.2.3.1 B) en voor de beide pootdata (Fig. 4.2.3.1 C en Tabel 4.2.3 (bijlage)) vertoonde het tijdens de bewaring met D 4024 behandelde materiaal **geen** significant verschil in totaal knolgewicht (kg) per plant met het onbehandelde materiaal. Met andere woorden de carvonbehandelingen leiden noch tot een toename, noch tot een afname in kg. opbrengst.

Gewicht per sortering

Hoewel er geen invloed was van de beide D 4024 behandelingen op het totale knolgewicht werd wel de sortering beïnvloed. De beide D 4024 behandelingen veroorzaakten namelijk een hoger knolgewicht in de laagste sorteringen en een lager knolgewicht in de hoogste sorteringen (Fig. 4.2.3.2).

Het gewicht per sortering van alle 4 rassen gezamenlijk vertoonde een significante toename in gewicht tengevolge beide D 4024 behandelingen voor de sortering ≤ 40 en voor de 40-50 mm sortering was dit het geval bij de wekelijkse behandeling (Fig.4.2.3.2).

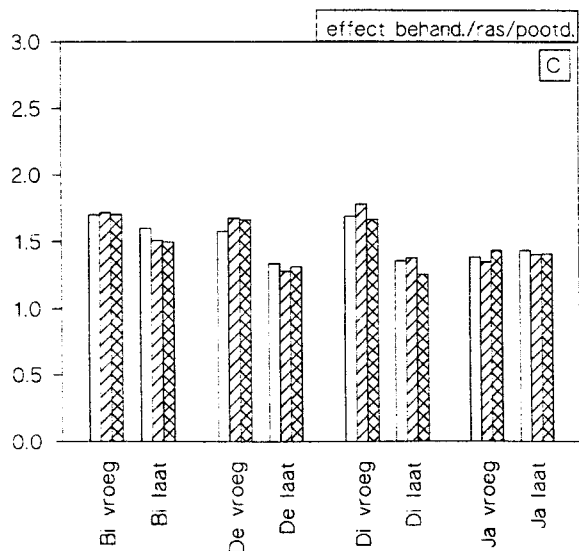
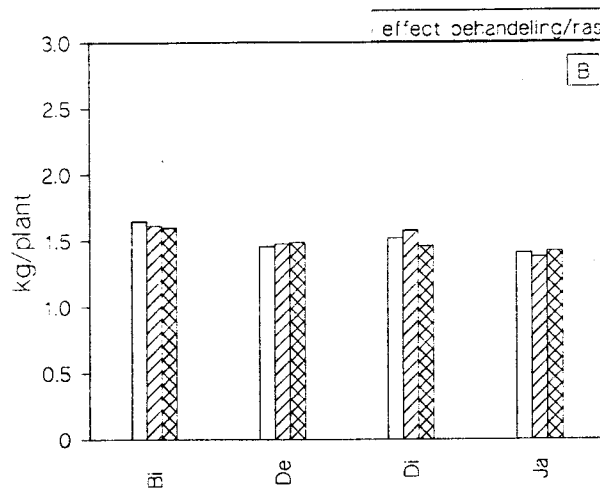
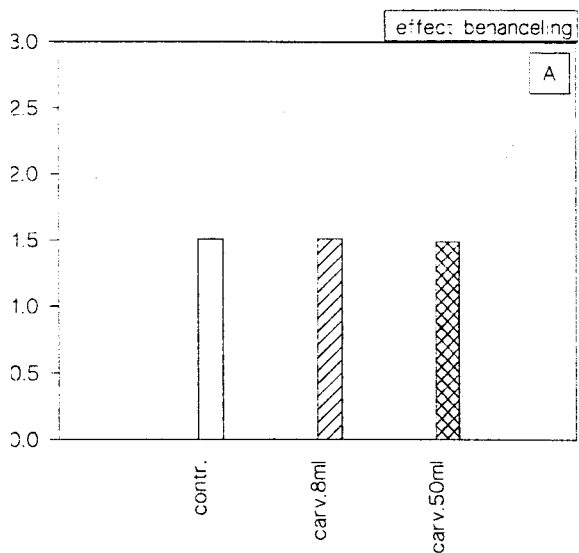
De rassen afzonderlijk vertoonden ondanks duidelijke rasverschillen dezelfde trend namelijk tengevolge van de carvonbehandelingen een groter knolgewicht bij de kleinere maatsorteringen en een geringer bij de grotere maten (Fig. 4.2.3.2. en Tabel 4.2.3 (bijlage)). Met uitzondering voor het ras Jaerla waren deze verschillen meestal significant.

Deze significante verschuiving in knolsortering kwam bij de rassen Bintje, Désirée en Diamant alleen voor na de laatste pootdatum en bij het ras Jaerla alleen na de eerste pootdatum (Fig. 4.2.3.3).

g. 4.2.3.1

oed van D 4024 doseringen tijdens de bewaring van pootgoed
de opbrengst in kg na poot op twee data.

o. 93/94. Bewaring PAGV. Herkomst: pootgoed praktijk.



- Bintje vroeg (27-04-'94)
 - Desiree laat (09-05-'94)
 - Diamant
 - Jaeria
- controle
 - ▨ D 4024 8ml/t/week
 - ▩ D 4024 50ml/t/6 weken

sign. versch van contr.

fig. 4.2.3.2

Invoerc van D 4024 doseringen tijdens de bewaring van pootgoed op de oobrenst (kg/plant/sortering) na coten op twee data.
Exp. 93/94. Bewaring PAGV. Herkomst pootgoed praktijk

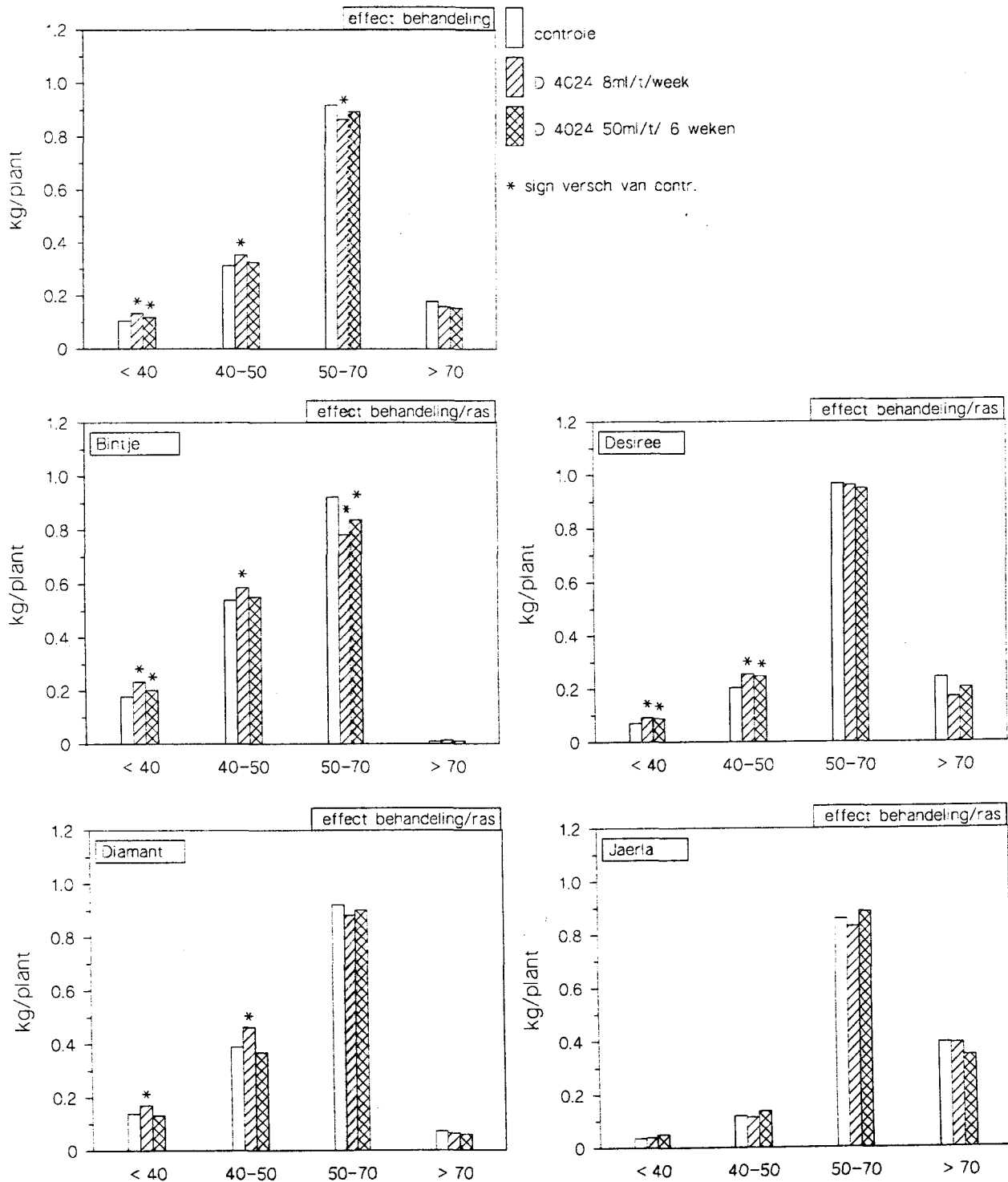
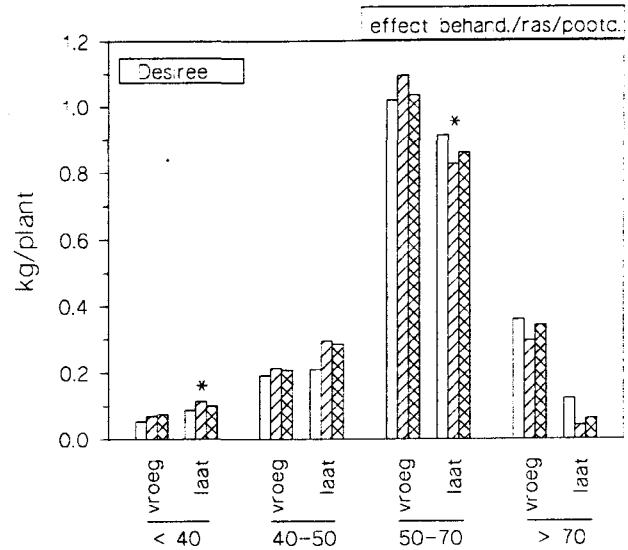
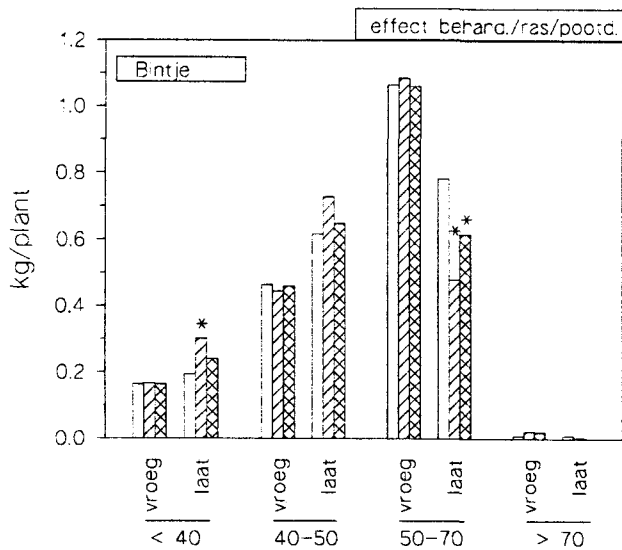


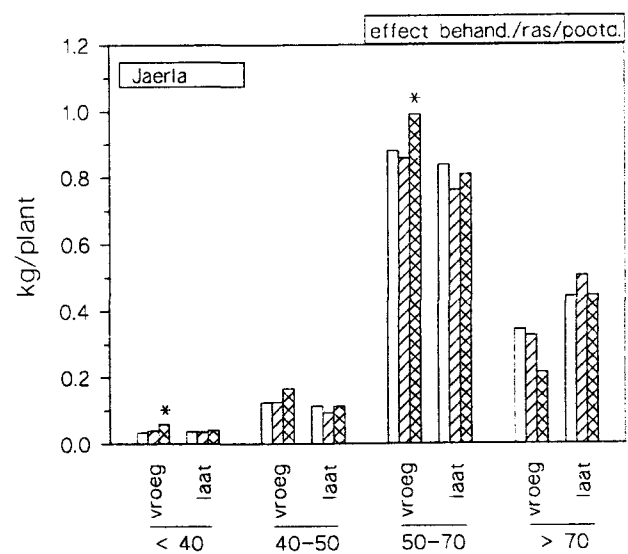
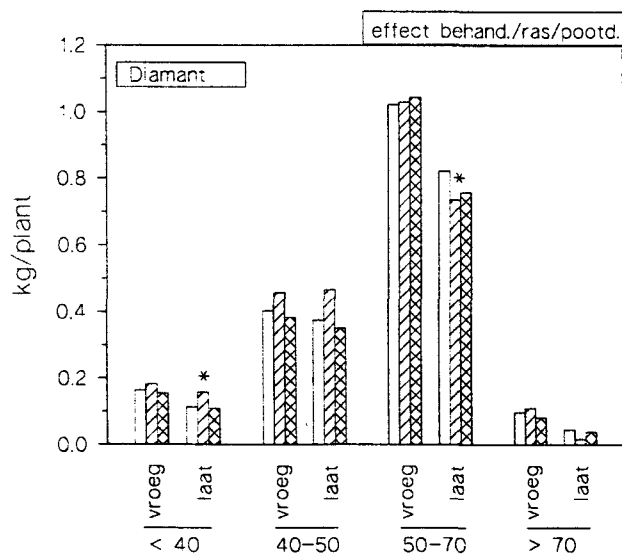
Fig. 4.2.3.3

invloed van D 4024 doseringen tijdens de bewaring van pootgoed op de opbrengst (kg/plant/sortering) na poten op twee data.
Exp. 93/94. Bewaring PAGV. Herkomst pootgoed praktijk.



* sign. versch. van contr.
vroeg (27-04-'94)
laat (09-05-'94)

□ controle
▨ D 4024 8ml/t/week
▩ D 4024 50ml/6 weken



Invloed van carvon tijdens de bewaring op het aantal knollen

Totaal aantal knollen

Gemiddeld over alle rassen (Fig. 4.2.3.4 A) vertoonde het tijdens de bewaring wekelijks met D 4024 behandelde materiaal, een significant groter aantal knollen per plant dan het onbehandelde materiaal. Voor de rassen afzonderlijk was dit significant verschil enkel aanwezig bij Désirée en Diamant (Fig 4.2.3.4 B). Bij het ras Désirée waren er ook significant meer knollen aanwezig tengevolge van de zes wekelijkse behandeling (Fig. 4.2.3.4 B). Werd ook de pootdatum in beschouwing genomen, dan waren er in de meeste gevallen tengevolge van de beide D 4024 behandeling meer knollen aanwezig maar deze verschillen waren nu niet meer significant te noemen (Fig. 4.2.3.4 C).

Aantal knollen per sortering

Het aantal knollen per sortering over alle 4 rassen gezamenlijk vertoonde een significant groter aantal knollen tengevolge van de D 4024 behandelingen in de laagste sorteringen nl. ≤ 40 en 40-50mm (Fig. 4.2.3.5). Er werd echter geen significant kleiner aantal grote knollen geconstateerd.

De rassen afzonderlijk vertoonden dezelfde trend (Fig. 4.2.3.5). De verschillen waren op rasniveau enkel significant bij Bintje, Désirée en Diamant.

Werd ook hier de pootdatum in beschouwing genomen dan was er bij het ras Bintje enkel een effect bij de laatste pootdatum (Fig. 4.2.3.6 en Tabel 4.2.3 (bijlage)) en was het verschil maar in één geval significant namelijk minder knollen in de maat 50-70 na de laatste pootdatum.

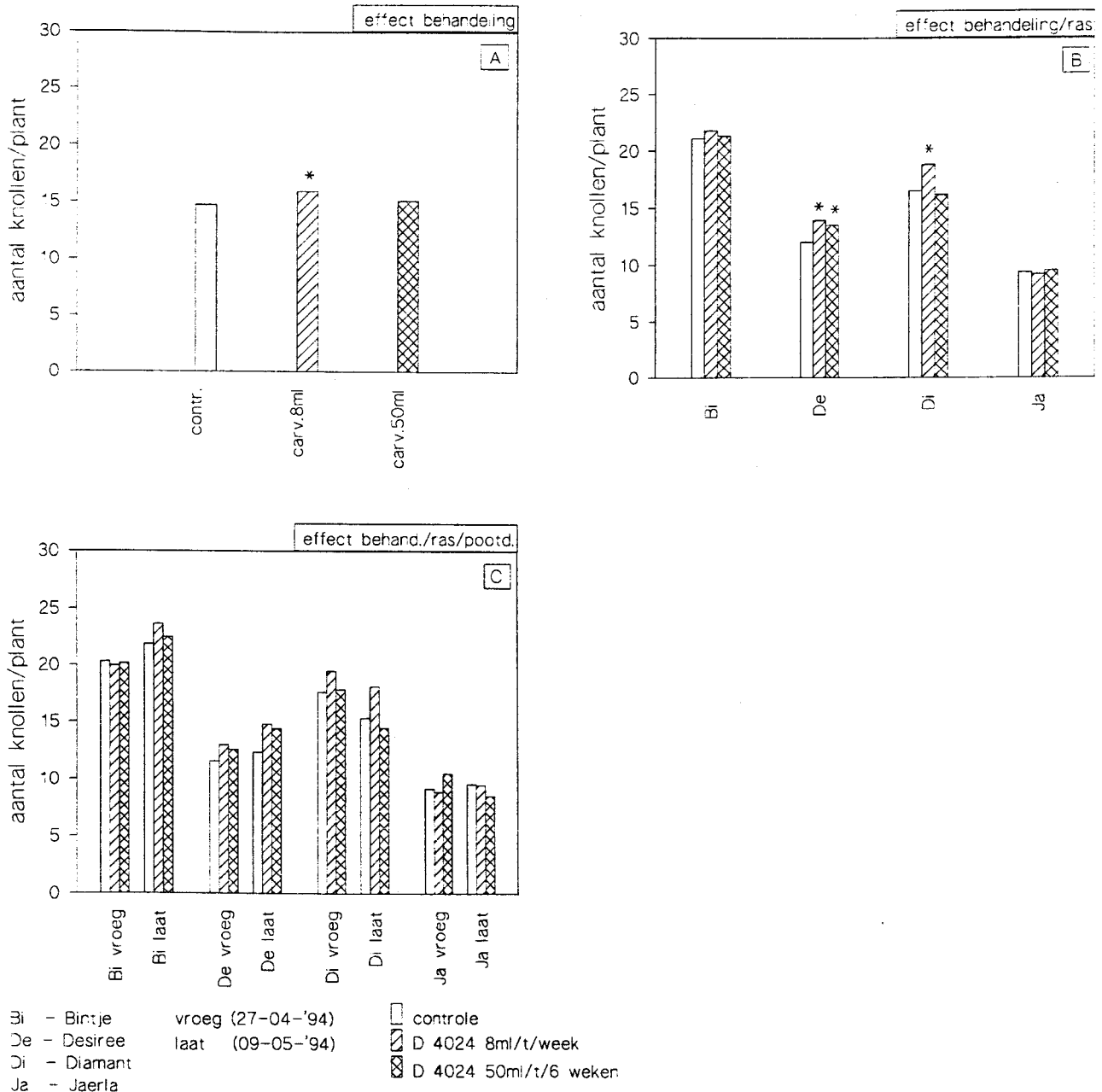
Hoewel het ras Désirée duidelijk meer knollen had in de beide laagste sorteringen, vooral na de laatste pootdatum, was dit verschil niet significant. Ook in de maat 50-70mm was er nog sprake van een toename en deze toename was significant voor de wekelijkse doseringen op de vroege pootdatum (Fig. 4.2.3.6).

Het ras Diamant vertoonde eenzelfde trend als het ras Désirée. Hier was sprake van een duidelijk groter, maar niet significant, aantal knollen in de maten tot 50mm voor de wekelijkse D 4024 behandelingen, zowel na de eerste als de tweede pootdatum (Fig. 4.2.3.6).

Het ras Jaerla behandeld met zeswekelijkse D 4024 doseringen tijdens de bewaring en gepoot op de vroege pootdatum vertoonde, een 'niet significante' trend in toename van het aantal knollen tot 70mm.

Fig. 4.2.3.4

Invloed van D 4024 doseringen tijdens de bewaring van pootgoed op het aantal knollen per plant na poten op twee data.
Exp. 93/94. Bewaring PAGV, Herkomst pootgoed praktijk



* s.gn. versch van contr.

Fig. 4.2.3.5

Invloed van D 4024 doseringen tijdens de bewaring van postgoed op het aantal knollen/plant/sortering na poten op twee data.
Exp. 93/94. Bewaring PAGV. Herkomst: postgoed praktijk

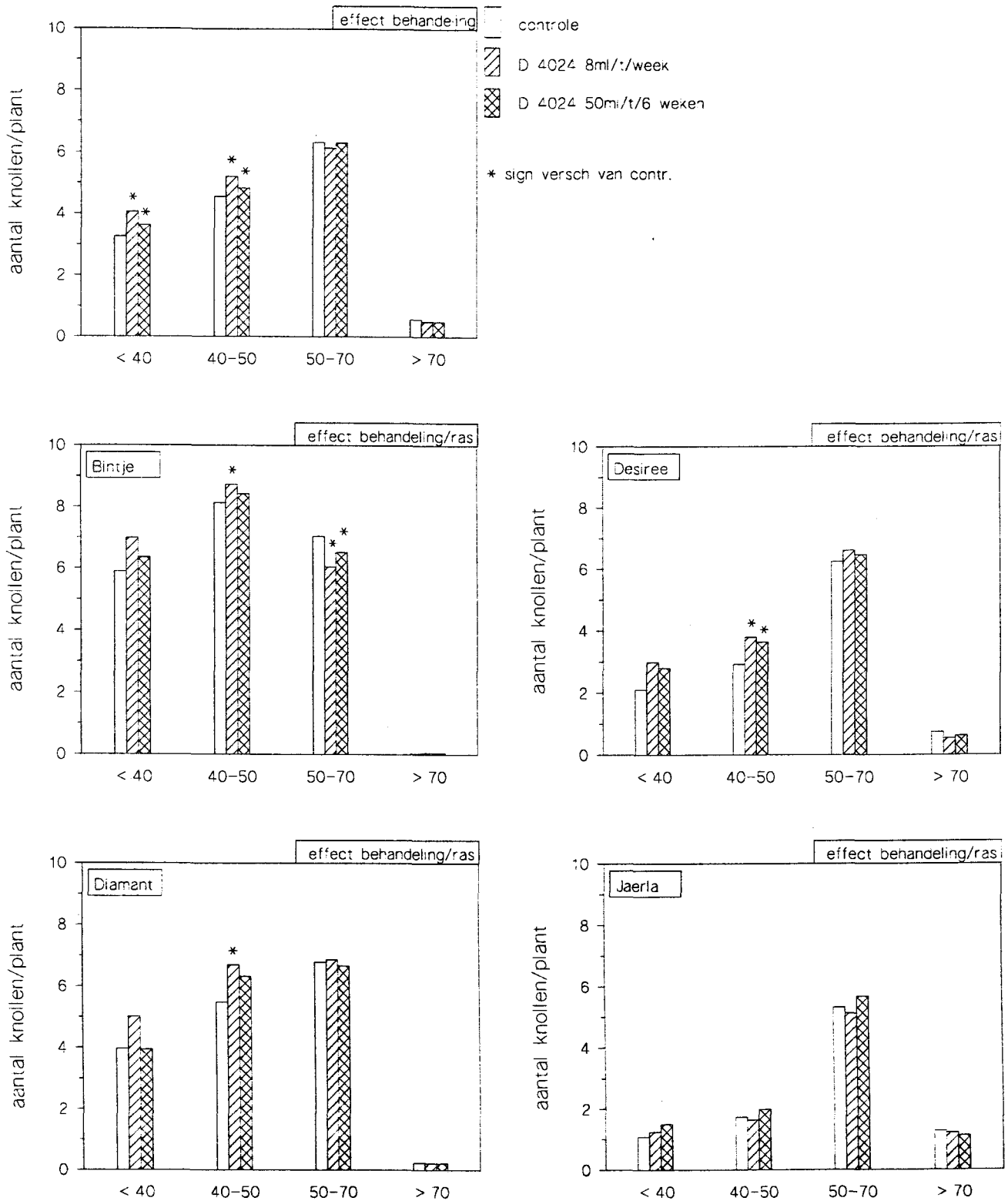
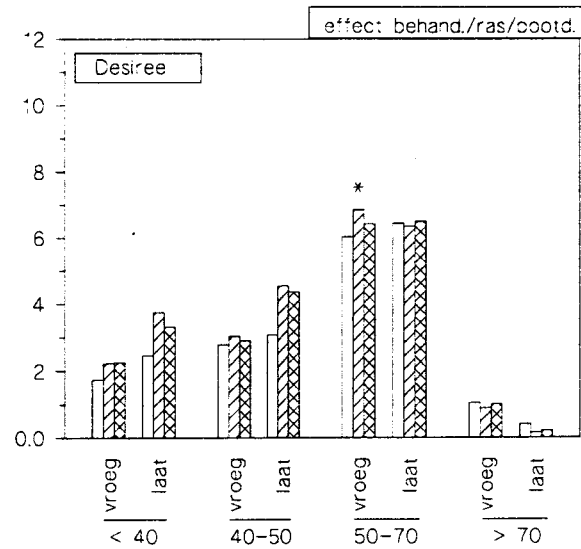
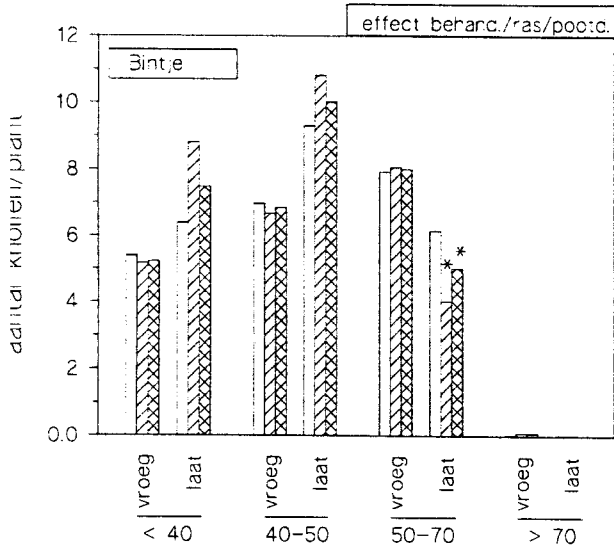


Fig. 4.2.3.6

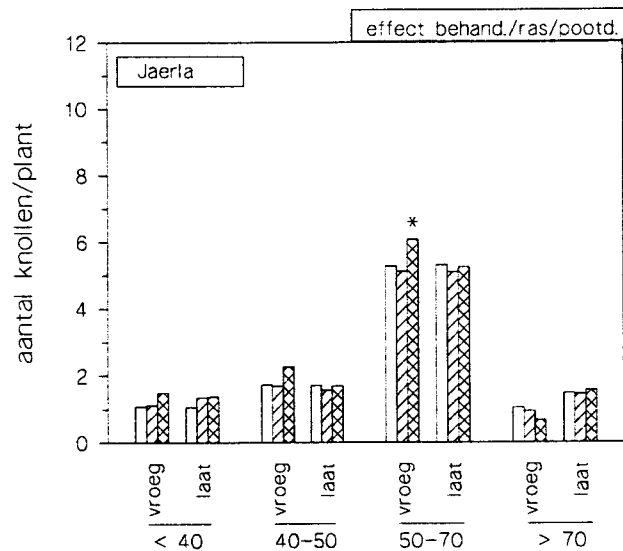
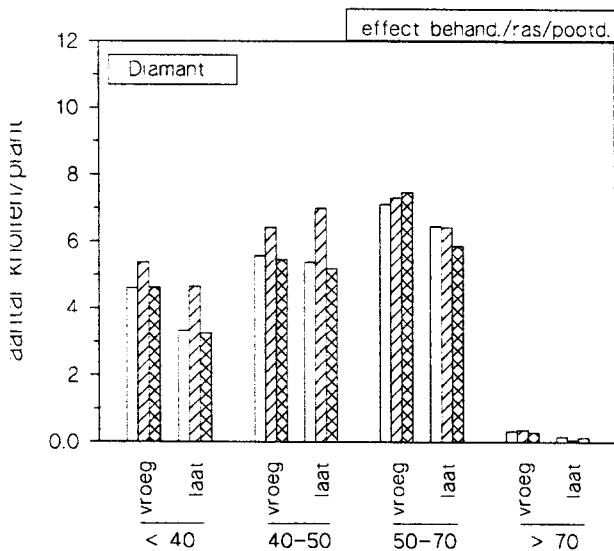
invloed van D 4024 doseringen tijdens de bewaring van pootgoed op het aantal knollen/plant/sortering na cotten op twee data.
Exp. 93/94. Bewaring PAGV. Herkomst: pootgoed praktijk



* sign. versch. van contr.

□ controle
 ▨ D 4024 8ml/t/week
 ▩ D 4024 50ml/t/6 weken

vroeg (27-04-'94)
 laat (09-05-'94)



Conclusies

- * Herhaalde toedieningen van het carvonhoudende middel D 4024 tijdens de bewaring van 4 pootgoeddrassen veroorzaakte een "tijdelijk" kiemremmend danwel een "tijdelijk" afkiem effect afhankelijk van de doseringen en het ras.
- * Na sorteren, vóórkiemen en poten werd tengevolge van de D 4024 behandelingen geen significante vertraging in 50% opkomst geconstateerd. Deze was wel aanwezig bij de 100% opkomst echter enkel voor het ras Jaerla. Aangezien de behandelde objecten werden bewaard met buitenluchtcooling en de controle objecten met mechanische koeling kan het temperatuurverschil bij het ras Jaerla tot verschil in fysiologische leeftijd hebben geleid. Bekend is namelijk dat dit ras snel veroudert.
- * Tengevolge van de beide D 4024 behandelingen werd bij het ras Jaerla enige invloed op de gewasontwikkeling geconstateerd. Er was een iets snellere ontwikkeling tengevolge van de zes wekelijkse behandelingen na de eerste pootdatum en en iets tragere afrijping tengevolge van de wekelijkse doseringen na de laatste pootdatum.
- * Een significant groter aantal stengels werd gevonden bij het ras Bintje na de laatste pootdatum tengevolge van de wekelijkse doseringen en bij het ras Jaerla na de eerste pootdatum tengevolge van de zes wekelijkse behandelingen.
- * De D 4024 behandelingen veroorzaakten gemiddeld over alle 4 rassen **geen** significant verschil in kg. opbrengst, maar wel een groter aantal knollen tengevolge van de wekelijkse behandelingen. Dit groter aantal knollen kwam enkel bij de rassen Désirée en Diamant voor.
- * De D 4024 behandelingen veroorzaakten gemiddeld over alle 4 rassen een significante verschuiving in de maatsortering met iets meer knollen (gewicht en aantal) in de maten ≤ 50 mm en minder in de maten ≥ 50 mm. Op ras niveau was dit verschil enkel significant aanwezig na de late pootdatum bij de rassen Bintje, Désirée en Diamant. Bij het ras Jaerla was er sprake van significant meer knollen in de maat 50-70 mm, na de vroege pootdatum bij de zes wekelijkse behandelingen.

Het effect van de D 4024 behandelingen vertoonde geen invloed op de totale kg opbrengst maar veroorzaakte wel een verschuiving naar een wat fijnere maatsortering, een tendens die eveneens in vorig onderzoek werd waargenomen (Hartmans, 1994). Algemeen kan worden gesteld dat "tijdelijke" kiemremming met het carvonhoudende middel D4024, mits op tijd toegediend, goede mogelijkheden biedt bij de bewaring van pootgoed.

Referenties

Hartmans, K.J., (1994)

Tijdelijke kiemremming bij zes pootaardappelrassen gedurende de bewaring met behulp van carvon, en de invloed daarvan op de teelt en opbrengst op pootgoeddatum.

ATO-DLO Rapport B077.

Hartmans, K.J. and N. Buitelaar, 1993.

Sprout suppression of ware potatoes by means of Carvone. (Results of storage experiments on semi-practical scale (15 tons stores) conducted on the ATO-DLO Experimental Farm "de Eest" (NOP) in the storage season 1991-1992.

ATO-DLO Report B023.

Hartmans, Klaasje J. and C.D. van Loon, 1987. Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars. I. Influence of storage period and temperature on sprouting characteristics. *Potato Research* 30:397-409.

Goedbloed, J.P. en A.H. van der Kloet, 1994

Het effect van karvon als tijdelijke kiemremmer bij pootaardappelen.

Agrotransfer-CAH Dronten

Bijlagen

Tabel 4.3.2

Pootgoedproef 1994

Oogst "de Eest" (konsumptiedatum)

Gemiddelde waarden per plant

ras bewaarlokatie pootdatum	Bintje PAGV vroeg	Bintje PAGV laat	Desiree PAGV vroeg	Desiree PAGV laat	Diamant PAGV vroeg	Diamant PAGV laat	Jaeria PAGV vroeg	Jaeria PAGV laat	
aantal dagen tot 50% opkomst									
contr	23	27	22	27	24	30	24	26	
D4024 8ml/w	22	26	23	27	23	29	24	28	
D4024 50ml/6w	25	27	24	27	23	31	23	28	
aantal dagen tot 100% opkomst									
contr	27	35	30	37	28	41	30	28	
D4024 8ml/w	28	31	27	35	28	39	42	*	
D4024 50ml/6w	30	32	33	37	31	41	27	35	
aantal stengels/plant									
contr	4.46	4.28	3.24	4.33	4.03	3.72	3.55	3.05	
D4024 8ml/w	4.76	5.47	3.34	4.21	3.91	4.19	3.67	2.66	
D4024 50ml/6w	4.30	4.73	3.39	3.88	3.98	4.06	4.76	2.76	
totaalgewicht (kg/plant)									
contr	1.70	1.60	1.65	1.33	1.69	1.35	1.38	1.43	
D4024 8ml/w	1.72	1.51	1.68	1.28	1.78	1.38	1.35	1.40	
D4024 50ml/6w	1.70	1.50	1.66	1.31	1.66	1.26	1.43	1.41	
gewichtssorteringen (kg/plant)									
< 40mm	contr	0.16	0.19	0.05	0.09	0.16	0.11	0.03	0.04
	D4024 8ml/w	0.17	0.30	0.07	0.11	0.18	0.16	0.04	0.04
	D4024 50ml/6w	0.16	0.24	0.08	0.10	0.15	0.11	0.06	0.04
40-50mm	contr	0.46	0.62	0.19	0.21	0.40	0.38	0.12	0.11
	D4024 8ml/w	0.44	0.73	0.21	0.29	0.46	0.47	0.13	0.09
	D4024 50ml/6w	0.46	0.64	0.21	0.29	0.38	0.35	0.17	0.11
50-70mm	contr	1.02	0.91	0.82	0.91	1.02	0.84	0.88	0.78
	D4024 8ml/w	1.09	0.83	0.74	0.83	1.03	0.76	0.86	0.48
	D4024 50ml/6w	1.06	0.86	0.76	0.86	1.04	0.81	0.99	0.61
> 70mm	contr	0.01	0.01	0.36	0.12	0.10	0.05	0.34	0.44
	D4024 8ml/w	0.02	0.00	0.30	0.04	0.11	0.02	0.32	0.51
	D4024 50ml/6w	0.02	0.00	0.34	0.06	0.08	0.04	0.21	0.44

vervolg

Oogst "de Eest" (konsumptiedatum)

Gemiddelde waarden per plant

ras		Bintje	Bintje	Desiree	Desiree	Diamant	Diamant	Jaerla	Jaerla
bewaarlokatie		PAGV	PAGV	PAGV	PAGV	PAGV	PAGV	PAGV	PAGV
pootdatum		vroeg	laat	vroeg	laat	vroeg	laat	vroeg	laat
aantal knollen/plant									
totaal	contr	20.31	21.87	11.60	12.38	17.62	15.32	9.14	9.58
	D4024 8ml/w	19.97	23.65	13.01	14.80	19.48	18.12	8.87	9.17
	D4024 50ml/6w	20.15	22.50	12.52	14.40	17.84	14.45	10.49	10.16
< 40	contr	5.40	6.39	1.74	2.47	4.61	3.33	1.08	1.07
	D4024 8ml/w	5.17	8.81	2.23	3.75	5.38	4.65	1.12	1.28
	D4024 50ml/6w	5.22	7.48	2.26	3.32	4.62	3.26	1.50	1.42
40-50	contr	6.97	9.30	2.78	3.07	5.58	5.38	1.73	1.71
	D4024 8ml/w	6.66	10.81	3.03	4.55	6.42	6.99	1.69	1.44
	D4024 50ml/6w	6.85	10.01	2.90	4.37	5.46	5.20	2.25	1.74
50-70	contr	7.93	6.16	6.03	6.44	7.12	6.47	5.27	5.31
	D4024 8ml/w	8.07	4.03	6.85	6.35	7.32	6.43	5.11	4.85
	D4024 50ml/6w	8.02	5.02	6.42	6.50	7.48	5.87	6.07	5.35
> 70	contr	0.03	0.03	1.05	0.41	0.33	0.16	1.05	1.49
	D4024 8ml/w	0.08	0.01	0.90	0.16	0.37	0.06	0.95	1.59
	D4024 50ml/6w	0.08	0.00	1.01	0.22	0.29	0.14	0.67	1.46