



# Verbetering van de kwaliteit van TBM- pootgoed

## *Groeikracht pootgoed*

I.R. C.B. Bus

© 2001  eningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Projectnummer: 55.7.17b

## Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 – 29 11 11  
Fax : 0320 – 23 04 79  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)   
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl) 

# Inhoudsopgave

pagina

1. INLEIDING .....	4
2. UITVOERING .....	7
2.1. Gevoeligheid voor koude bewaring .....	7
2.1.1. Oogst 1997 .....	7
2.1.2. Oogst 1998 .....	7
2.1.3. Oogst 1999 .....	7
2.2. Incubatietijd .....	8
2.2.1. Oogst 1997 .....	8
2.2.2. Oogst 1998 .....	8
3. RESULTATEN .....	9
3.1. Gevoeligheid voor koude bewaring .....	9
3.1.1. Oogst 1997 .....	9
3.1.2. Oogst 1998 .....	10
3.1.3. Oogst 1999 .....	12
3.2. Incubatietijd .....	13
4. DISCUSSIE .....	16
4.1. Gevoeligheid voor koude bewaring .....	16
4.2. Incubatietijd .....	16
5. SAMENVATTING.....	18
5.1. Gevoeligheid voor koude bewaring .....	18
5.2. Incubatietijd .....	18



# 1 inleiding

Bij meerdere percelen zetmeelaardappelen doen zich in het voorjaar problemen voor bij de opkomst en beginnende gewasgroei. Een onregelmatige, vertraagde opkomst en het soms wegblijven van een deel van de planten kost opbrengst en is daarom ongewenst. Deze problemen kunnen fysiologische oorzaken hebben zoals een te koude bewaring en te ver versleten zijn. Het versleten raken wordt versneld door bewaring bij een te hoge temperatuur in combinatie met afkiemen op het verkeerde moment. Voor vooral de nieuwere rassen is onvoldoende bekend hoe ze reageren op zeer koude bewaring (<2°C) en hoe ze reageren op een warmere bewaring gevolgd door afkiemen.

Het doel van dit onderzoek was het vaststellen van de sterktes en zwaktes van de fysiologie van het pootgoed van de belangrijkste nieuwe rassen. En vervolgens deze kennis uitdragen waardoor teleurstellingen in de praktijk worden voorkomen. Het kan ertoe leiden dat 1. rassen warmer of kouder moeten worden bewaard, 2. rassen niet meer als eerste worden gepoot.

Alleen de meestbelovende zetmeelaardappelrassen zijn in het onderzoek betrokken, met nadruk op fysiologisch vermoedelijk zwakkere rassen. Het aantal rassen is beperkt tot circa 10 per proef.

Het onderzoek spitste zich toe op twee aspecten:

- a. De rasgevoeligheid voor koude bewaring. Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen pootgoed dat enkele maanden bij temperaturen rond 1°, bij 3-4° en bij 5-6°C is bewaard. Dit pootgoed is vervolgens in het veld uitgepoot en vervolgd.
- b. De groeikracht van pootgoed. Hierbij is de incubatietijd vastgesteld als maat voor de snelheid van fysiologische veroudering. Zie voor meer informatie over groeikracht en incubatietijd Potato Research 1987, vol.30, p. 397-409. Rassen verschillen in de lengte van de incubatietijd. Een langere incubatietijd betekent dat het ras langer kan worden bewaard, warmer kan worden bewaard en vaker kan worden afgekiemd zonder dat zich opkomst- en groeiproblemen voordoen.

Project 55.7.17 Verbetering van de kwaliteit van TBM-pootgoed is onderdeel van het praktijkonderzoek-programma “kwaliteitsverbetering Zetmeelaardappelen” dat tevens deel uitmaakt van het Agrobiokon-programma “Innovatie zetmeelaardappelteelt”.

Het project 55.7.17 bestaat uit een aantal deelprojecten waarvan dit rapport “Onderzoek naar de groeikracht van pootgoed van zetmeelaardappelen” het verslag van het tweede deel is.

Het verslag van het eerste deel ‘Oriënterend onderzoek naar knelpunten bij de kwaliteit van pootgoed voor de teelt van zetmeelaardappelen’ is reeds uitgebracht. En ook en de resultaten van de deelprojecten

- Rasvergelijking nieuwe zetmeelaardappelrassen geteeld voor pootgoed
- Onderzoek beheersing van Fusarium in TBM-pootgoed en
- Onderzoek beheersing van zilverschurft in TBM-pootgoed

zullen in projectrapporten worden vastgelegd.



## 2. Uitvoering

### 2.1. Gevoeligheid voor koude bewaring

Het pootgoed van de onderzochte rassen is zoveel mogelijk op één plaats geteeld, daarna op het PAV bewaard en vervolgens op de proefboerderij Kooijenburg met de hand gepoot. Begin december is het bij drie temperaturniveaus (1-2°C, 3-4°C en 5-6°C) in het donker geplaatst tot eind maart, vervolgens is het voor zover dat mogelijk was, afgekiemd, heeft het een dag bij schuurtemperatuur gestaan en is het gedompeld in een oplossing van 3% Solacol. Na drogen is het pootgoed naar Kooijenburg vervoerd, heeft het daar enkele weken bij omgevingstemperatuur gestaan en is het gepoot. De knollen zijn in geulen gelegd die vervolgens licht zijn aangeaard. Tijdens dit aanaarden is 3,75 l Moncereen in de rij toegediend ter bescherming van de opkomende kiemen tegen Rhizoctonia-aantasting vanuit de grond, een toepassing die op de proefboerderij gebruikelijk is. De proeven zijn in viervoud aangelegd. De plantafstand in de rij bedroeg 33 cm, de rijenafstand bedroeg 75 cm. Per veldje zijn 4 rijen van 12 planten gepoot. Hiervan is van de beide middelste rijen een aantal keren de opkomst geteld. Van het gehele veldje is een aantal keren de grondbedekking met groen loof geschat.

Het was de bedoeling om het pootgoed binnen een week, nadat het bij de verschillende bewaartemperaturen was weggehaald, te poten. Het weer besliste echter soms anders. In 1998 is na 32 dagen gepoot, in 1999 na 23 dagen en in 2000 na 20 dagen.

#### 2.1.1. Oogst 1997

Het eerste jaar kon niet alle pootgoed van één proefplaats/perceel worden betrokken. De rassen Karida, Karakter, Karnico, Kartel, Kardent en Mercator kwamen van het kweekbedrijf KARNA te Valthermond, Elles kwam van de proefboerderij 't Kompas en Florijn en Seresta van de proefboerderij Kooijenburg.

Op 1 december is het pootgoed opgehaald en op 2 december is het bij 2°, 4° en 6°C weggezet. De gemiddelde potmaat, globaal tussen de 35 en 55 mm, verschilde wat tussen de rassen. Karida woog gemiddeld 68 gram per knol, Karakter 61, Karnico 74, Kartel 47, Kardent 53, Mercator 78, Elles 73, Florijn 66 en Seresta 66. Op 31 maart zijn, in duplo, aan een gemiddeld monster van 10 knollen van alle 9 rassen van de bij 6°C bewaarde knollen de kiemgewichten bepaald. Vervolgens is de rest van het pootgoed dat kiemen had, geschud om de kiemen er zo goed mogelijk af te krijgen, en de volgende dag is gedompeld in Solacol. Daarna is het in een open schuur geplaatst en, als gevolg van aanhoudende regen, pas op 2 mei gepoot.

#### 2.1.2. Oogst 1998

In 1998 zijn 6 extra rassen in het onderzoek opgenomen, waaronder een extra herkomst van Elles die in 1997 op de proefboerderij 't Kompas was vermeerderd. De andere vijf rassen waren Kantara, Katinka, Mercury, Nomade en Stabulo. In 1998 is alle pootgoed op proefboerderij Kooijenburg vermeerderd. Het pootgoed, maat 28/35 mm, is op 6 oktober bij 10°C gezet en op 1 december bij de drie verschillende bewaartemperaturen (1, 4 en 6°C). Het gemiddeld knolgewicht in grammen liep in oktober uiteen van 23 tot 28 gram per knol. Op 1 december was Karida als enige al flink gekiemd, de andere rassen hadden soms iets 'witte puntjes'. Op 6 april is van 10 knollen per ras van de knollen die bij 6°C bewaard zijn, het kiemgewicht bepaald. Vervolgens zijn alle overige knollen met kiemen afgekiemd. Op 7 april zijn ze gedompeld in Solacol. Daarna zijn ze buiten onder een zeil gezet en op 12 april naar de proefboerderij vervoerd. Daar hebben ze in een open schuur gestaan en zijn ze op 29 april gepoot.

#### 2.1.3. Oogst 1999

Op proefboerderij Kooijenburg waren maar 6 van de 9 rassen beschikbaar. Daarom werd besloten het onderzoek met die 6 rassen voort te zetten, namelijk: Karida, Karakter, Karnico, Elles, Seresta en Mercator. Ze zijn op 28/9 bij 12°C gezet. Er was verschil in gemiddelde knolgrootte tussen de rassen. Karakter woog gemiddeld 52 gram per knol, Karida 46, Seresta 44, Elles 40, Mercator 38 en Karnico 37

gram per knol. Op 13 oktober is de temperatuur teruggebracht naar 8°C en op 3 december is het pootgoed bij de 3 verschillende temperaturen geplaatst. Het was toen al gedeeltelijk gekiemd. De bewaartemperaturen waren in feite 1°C, 2,5°C en 4,2°C. Op 12 april werden de knollen, voor zover er kiemen aanzaten, afgekiemd. Van 10 knollen per object werd het gewicht aan kiemen bepaald. Op 13 april werd gedompeld in Solacol, op 14 april werd alles bij 4°C gelegd, op 25 april ging alles naar Kooijenburg. Daar werd het pootgoed bij omgevingstemperatuur gelegd en op 2 mei gepoot.

## 2.2. Incubatietijd

De incubatietijd in dit onderzoek gedefinieerd als het aantal dagen tussen het moment dat de eerste kiem van een poter 3 mm lang is en het moment dat het eerste knolletje aan de kiemen een doorsnede heeft van 8 mm. De incubatietijd is vastgesteld door monsters van 24 knollen in vochtig perliet te plaatsen in een donkere cel van 18°C met een RV van omstreeks 95%. Per ras zijn 2 bakken opgezet. Steeds is gezorgd voor 1-2 cm water onderin de bakken om het perliet vochtig te houden. Zodra de knollen kiemden zijn deze ingegraven in het vochtige perliet om de wortels te laten ontwikkelen. Zodra de kiemen 10 cm lang waren zijn deze drie keer per week bespoten met een oplossing van 0,01 N CaSO<sub>4</sub>, om daarmee te voorkomen dat de groeipunten zouden afsterven als gevolg van onvoldoende calcium. Zodra de wortels voldoende in de perliet gegroeid waren, is rondom de poter wat perliet verwijderd zodat geen (onzichtbare) knolvorming in de perliet kon plaatsvinden. Waarnemingen zijn drie keer per week verricht. Als tijdstip van begin kieming is het moment genomen waarop 80% van de 48 knollen een kiem met een kiemlengte van minimaal 3 mm en als moment van knolaanleg het moment waarop 80% van de knollen een kiem had waaraan een knolletje gevormd was van 8 mm doorsnede. De incubatietijd is vastgesteld aan knollen geoogst in 1997 en 1998 (zie ook Potato Research 1987, vol. 30, p. 397-472).

### 2.2.1. Oogst 1997

In 1997 is de proef uitgevoerd met 9 rassen. Dit waren Elles, Karnico, Karida, Seresta,, Karakter, Florijn, Kartel, Kardent en Mercator. Deze zijn vermeerderd bij kweekinstituut Karna in Valthermond, met uitzondering van het ras Florijn dat op proefboerderij Kooijenburg te Rolde is vermeerderd. Van het pootgoed van Karna was omstreeks 14 juli het loof verwijderd. Omstreeks 20 augustus was gerooid. Dit rooien vond iets later plaats dan gewenst omdat het in de dagen ervoor te warm was om te rooien (maxima >30°C). Na het rooien is het pootgoed in een open schuur bewaard. De proef is 21 oktober ingezet. Karida kiemde toen al en Karnico begon te kiemen. De proef is op 9 juli 1998 beëindigd, enkele knollen bleken toen verrot te zijn.

### 2.2.2. Oogst 1998

In 1998 is de proef uitgevoerd met dezelfde 9 rassen als in 1997. Deze zijn allemaal op één perceel op proefboerderij Kooijenburg vermeerderd. Op 10 september is de proef ingezet bij 18°C. Er was toen nog geen kieming. Op 29 juni 1999 is de proef beëindigd. Alle poters hadden toen minimaal een knolletje van 8 mm gevormd.

De data zijn verwerkt met behulp van het statistisch pakket Genstat 5. De lsd's (kleinst betrouwbare verschil) zijn weergegeven bij een betrouwbaarheid van 95%.



## 3. Resultaten

### 3.1. Gevoeligheid voor koude bewaring

#### 3.1.1. Oogst 1997

De rassen zagen er op 2 december, toen de proef werd gestart, als volgt uit; Karida had witte puntjes en 80% van de poters had een beschadigde of verdroogde topspruit. Bij Elles was een klein deel van de knollen goed gekiemd en bij de andere rassen waren alleen heel kleine kiempjes, de zogenaamde 'witte puntjes', te zien.

In tabel 1 wordt een indruk gegeven van de verschillen in kieming tussen de rassen op 31 maart.

**Tabel 1:** Gemiddeld kiemgewicht (g) van 10 knollen per ras bij 9 rassen op 31 maart na bewaring bij 6°C vanaf 2 december 1997

ras	kiemgewicht
Elles	13
Florijn	14
Karakter	20
Kardent	19
Karida	28
Karnico	21
Kartel	13
Mercator	21
Seresta	28

Op 31 maart hadden Karida en Seresta het grootste gewicht aan kiemen en Elles, Kartel en Florijn het geringste.

De opkomst, weergegeven als percentage van de gepote knollen, is voor drie data weergegeven in tabel 2, tevens is weergegeven het percentage grondbedekking met groen loof op 12 juni.

Wat betreft de statische verwerking is in deze en de volgende twee opkomst- en grondbedekkingstabellen steeds sprake van interactie tussen ras en temperatuur. Er worden steeds twee lsd's vermeld. De eerste geeft aan wat de lsd is binnen een ras (i) en de tweede wat de lsd is bij vergelijking tussen verschillende rassen (t).

Het bij 1-2°C en het bij 5-6°C bewaarde pootgoed kwam gemiddeld iets trager op dan het bij 3°C bewaarde pootgoed, maar de verschillen waren bij de meeste rassen gering en niet betrouwbaar. De rassen Kardent, Kartel en Mercator waren het vlotst. De rassen Karida en Elles kwamen wat trager op, het duidelijkst was dit bij de laagste bewaar temperatuur (1-2°C). Het bij 3°C bewaarde pootgoed kwam ook bij deze rassen het vlotst op.

**Tabel 2:** Percentage op gekomen planten op 18, 20 en 26 mei en de grondbedekking op 12 juni 1998 van 9 rassen bewaard bij 3 temperaturen.

ras	bewaar-temperatuur	percentage opkomst op			percentage grondbedekking op 12 juni
		%18 mei	% 20 mei	% 26 mei	
Seresta	1	77	99	100	60
Seresta	3	93	99	100	64
Seresta	5	73	98	100	54
Florijn	1	58	98	100	59

Florijn	3	95	100	100	64
Florijn	5	88	100	100	61
Karakter	1	73	98	100	63
Karakter	3	92	98	100	63
Karakter	5	82	97	100	65
Elles	1	43	71	95	46
Elles	3	86	98	99	61
Elles	5	70	93	99	58
Mercator	1	86	97	100	63
Mercator	3	97	100	100	66
Mercator	5	98	100	100	63
Karnico	1	78	97	100	56
Karnico	3	97	100	100	66
Karnico	5	70	92	98	55
Kartel	1	98	100	100	68
Kartel	3	100	100	100	68
Kartel	5	94	99	100	61
Karida	1	28	68	98	55
Karida	3	78	93	100	65
Karida	5	68	86	97	60
Kardent	1	91	100	100	70
Kardent	3	97	99	100	73
Kardent	5	98	99	100	65
Isd(0,05)R(i)*T		12	7	3	7
Isd(0,05)R(t)*T		15	8	2	9

### 3.1.2. Oogst 1998

Van de 15 rassen was op 1 december Karida het meest gekiemd (kiemen 8-18 mm), zes rassen (Seresta, Florijn, Karnico, Kardent en Kantara) hadden witte puntjes en acht rassen (Karakter, Elles, Mercator, Kartel, Katinka, Mercury, Stabilo en EllesKP) waren toen nog niet gekiemd.

Het gewicht op 6 april 1999 van de bij 6°C bewaarde knollen is weergegeven in tabel 3.

**Tabel 3:** Gemiddeld kiemgewicht (g) van 10 knollen per ras bij 15 rassen op 6 april na bewaring vanaf 1 december bij 6°C

ras	kiemgewicht
Elles	2,1
EllesKP	1,7
Florijn	4,5
Kantara	3,0
Karakter	3,0
Kardent	3,0
Karida	8,1
Karnico	5,5
Kartel	2,4
Katinka	0,5
Mercator	3,3
Mercury	0,7
Nomade	2,8

Seresta	3,6
Stabilo	1,9

Van de rassen die bij 4°C zijn bewaard, konden bij Seresta enkele knollen worden afgekiemd, bij Karnico de meeste en bij Karida alle knollen. De andere rassen hadden te weinig kiemlengte om ze te kunnen afkiemen. Bij het object 1°C is alleen Karida afgekiemd.

Het percentage opkomst is voor twee data weergegeven in tabel 4. Tevens is weergegeven het percentage grondbedekking met groen loof op 14 juni.

**Tabel 4:** Percentage opgekomen planten op 25 en 28 mei en de grondbedekking op 14 juni van 15 rassen bewaard bij 3 temperaturen.

ras	bewaar- temperatuur	percentage opkomst op		percentage grond- bedekking op 14 juni
		25 mei	28 mei	
Seresta	1	99	100	27
Seresta	3	99	100	30
Seresta	5	96	99	27
Florijn	1	96	100	31
Florijn	3	100	99	31
Florijn	5	96	100	32
Karakter	1	46	95	21
Karakter	3	77	99	23
Karakter	5	61	95	22
Elles KB	1	83	96	29
Elles KB	3	81	99	29
Elles KB	5	85	99	28
Mercator	1	95	99	27
Mercator	3	98	100	29
Mercator	5	95	99	29

**Tabel 4 vervolg**

ras	bewaar- temperatuur	percentage opkomst op		percentage grond- bedekking op 14 juni
		25 mei	28 mei	
Karnico	1	92	100	28
Karnico	3	94	100	29
Karnico	5	86	100	27
Kartel	1	91	100	27
Kartel	3	92	99	26
Kartel	5	92	99	27
Karida	1	46	79	19
Karida	3	53	83	21
Karida	5	52	79	19
Kardent	1	96	100	31
Kardent	3	99	100	32
Kardent	5	97	100	33
Kantara	1	97	99	27

Kantara	3	99	100	28
Kantara	5	100	100	28
Katinka	1	66	95	15
Katinka	3	86	95	18
Katinka	5	83	96	19
Mercury	1	82	99	25
Mercury	3	85	99	26
Mercury	5	92	100	25
Nomade	1	94	99	26
Nomade	3	98	100	28
Nomade	5	92	100	26
Stabilo	1	61	100	20
Stabilo	3	84	99	25
Stabilo	5	89	98	26
Elles KP	1	83	100	25
Elles KP	3	89	100	27
Elles KP	5	88	96	26
Isd (0,05) R(i)*T		10	6	2
Isd (0,05) R(t)*T		13	6	3

De opkomst verliep als gevolg van de relatief warme meimaand in 1999 heel vlot. Op 20 mei stonden nog nauwelijks planten boven en direct na Pinksteren, op dinsdag 25 mei, was gemiddeld 90% er al. Hierdoor zijn mogelijke verschillen in gevoeligheid voor koude bewaring slecht tot uiting gekomen. De vlotst opkomende rassen waren Seresta, Florijn, Mercator, Kartel, Kardent, Kantara en Nomade. De traagste waren Karakter, Karida en Katinka. De verschillen tussen de verschillende bewaartemperaturen waren gering. Dat Karida gemiddeld bij alle 3 de bewaartemperaturen wat traag opkomt is waarschijnlijk een raseigenschap. De opkomst wordt niet bevorderd door bewaring bij 6°C in plaats van 4 °C.

### 3.1.3. Oogst 1999

Op 3 december is het pootgoed bij de 3 bewaartemperaturen geplaatst en op 12 april weer tevoorschijn gehaald. De gemiddelde bewaartemperatuur was in feite 1°, 2,5° en 4,2°C. Op 12 april is bij alle objecten aan 10 knollen het kiemgewicht bepaald. Dit is weergegeven in tabel 5. Het kiemgewicht geeft een indruk voor de mate waarin het materiaal op 12 april gekiemd was.

**Tabel 5:** Gemiddeld kiemgewicht (g) van 10 knollen per ras bij 6 rassen op 12 april na bewaring bij drie verschillende temperaturen

ras	bewaartemperatuur		
	1°C	3°C	5°C
Elles	0	0	0.8
Karakter	0	0	0.7
Karida	4.1	5.6	12.2
Karnico	0	0	6.4
Mercator	0	0	3.6
Seresta	0.3	0.7	7.0

De lengte van de kiemen was bij het object 1°C tussen 3 december en 12 april nauwelijks toegenomen. Karida had op 3 december al kiemen van gemiddeld 15 mm lang. De groei was ook bij het 3°C-object heel beperkt. Bij het 5°C-object was wel wat groei. De kiemen van Karida, veelal topspruiten, waren gegroeid naar gemiddeld 35 mm.

De opkomst, weergegeven als percentage van de gepote knollen is voor vijf data (18, 22, 24, 26 en 29 mei) weergegeven in tabel 6, tevens is weergegeven het percentage grondbedekking met groen loof op 30

mei en 29 juni.

Ook in 2000 kwam het pootgoed vlot op en waren er nauwelijks verschillen, wat blijkt uit de grondbedekking met groen loof op 30 mei. Gemiddeld was het bij 5°C bewaarde pootgoed iets sneller dan het bij 3°C bewaarde en dat weer iets sneller dan het bij 1°C bewaarde. Karida was weer de traagste. Seresta, Mercator en Karnico waren vlot en bij deze rassen was al op 22 mei nauwelijks meer te zien of de poters bij 1, 3 of 5°C waren bewaard.

**Tabel 6:** Percentage opgekomen planten op 18, 22, 24, 26 en 29 mei en het percentage grondbedekking op 30 mei en 29 juni van 6 rassen bewaard bij 3 temperaturen.

ras	bewaartemp	percentage opgekomen planten op					percentage grondbedekking op	
		18 mei	22 mei	24 mei	26 mei	29 mei	30 mei	29 juni
Seresta	1	21	86	97	99	99	7.5	99
	3	21	83	98	100	100	8.3	99
	5	27	79	96	96	100	7.7	99
Karakter	1	1	48	82	97	100	6.2	95
	3	3	66	91	96	100	7.2	96
	5	15	81	96	96	100	8.0	99
Elles	1	2	77	91	96	99	6.5	97
	3	5	74	89	95	99	6.7	97
	5	28	93	95	98	100	8.5	99
Mercator	1	16	85	94	97	100	7.0	98
	3	42	92	99	99	100	7.8	99
	5	60	99	99	100	100	9.8	100
Karnico	1	13	79	92	97	99	6.5	98
	3	29	81	94	97	100	7.5	99
	5	32	82	95	96	97	8.0	100
Karida	1	0	15	49	65	91	3.5	97
	3	0	29	60	76	97	4.0	97
	5	1	48	72	86	97	5.5	98
lsd (0,05) R(i)*T		12	14	10	6	3	0.9	2
lsd (0,05) R(t)*T		14	15	10	10	4	1.7	2

## 3.2. Incubatietijd

In tabel 1 is het tijdstip weergegeven waarop 80% van de knollen gekiemd was en het tijdstip waarop 80% van de poters een kiem had met een knolletje van 8 mm doorsnede en de daaruit berekende incubatietijd. In tabel 2 is hetzelfde gedaan voor de knollen van 1998.

Uit de beide tabellen blijkt dat de incubatietijd van Kartel het langst is, gevolgd door Karida. Florijn van oogst 1997 had de kortste incubatietijd, maar dit pootgoed kwam van een andere proefplek (grondsoort) dan dat de andere 8 rassen. Uit tabel 8 blijkt dat Seresta de kortste incubatietijd had van de 9 rassen van oogst 98, gevolgd door Kardent en dan Florijn.

Op grond van deze vaststelling horen Kartel en Karida tot de fysiologisch sterkere rassen en Seresta, Kardent en Florijn tot de zwakkere. Dit betekent dat bij rassen als Seresta, Kardent en Florijn een grotere kans bestaat dan bij de andere zes rassen, dat zij na warme bewaring, wat meestal wordt gevolgd door een

of meer keer afkiemen, minder goed opkomen. Deze rassen verslijten dus het snelst. Van de 9 rassen was Karida duidelijk het ras met de kortste kiemrustduur. Van de andere, die veel minder van elkaar verschilden, kiemden Seresta en Florijn relatief snel.

**Tabel 7:** Kieming en incubatietijd van 9 rassen, oogst 1997

ras	kieming 80%	knollen 80%	incubatietijd dagen
Elles	28 nov	14 mei	167
Karnico	24 nov	18 mei	175
Karida	6 nov	4 mei	179
Seresta	17 nov	10 april	144
Karakter	5 dec	25 mei	171
Florijn	23 nov	6 april	134
Kartel	28 nov	20 juni	203
Kardent	24 nov	4 mei	161
Mercator	2 dec	19 mei	168
lsd (0,05)			19

**Tabel 8:** Kieming en incubatietijd van 9 rassen, oogst 1998

ras	kieming 80%	knollen 80%	incubatietijd dagen
Elles	1 dec	31 mei	182
Karnico	9 nov	26 mei	199
Karida	13 okt	14 mei	214
Seresta	10 nov	20 april	162
Karakter	30 nov	4 juni	187
Florijn	3 nov	3 mei	181
Kartel	20 nov	24 juni	217
Kardent	26 nov	14 mei	169
Mercator	24 nov	9 juni	198
lsd (0,05)			11



## 4. Discussie

### 4.1. Gevoeligheid voor koude bewaring

Karida kiemde erg vroeg in vergelijking met de andere rassen. Daardoor was dit ras steeds gekiemd op het moment dat het pootgoed bij de drie verschillende bewaartemperaturen werd gezet. De andere rassen waren dan nog niet of nauwelijks gekiemd. Bij de opzet van de proeven was ervoor gekozen om de rassen zoveel mogelijk gelijk te behandelen. Maar voor een ras dat zo vroeg uit de kiemrust komt als Karida is het voor de groeikracht na het poten waarschijnlijk beter als het aanzienlijk vroeger bij een lage temperatuur wordt geplaatst. Dit is echter niet onderzocht.

Opvallend waren de hoge temperaturen tijdens de opkomst van de aardappelen in mei. Gemiddeld waren deze in de 3 jaren dat het onderzoek werd uitgevoerd 2 graden hoger dan normaal. De gemiddelde temperatuur in mei in Eelde was volgens het KNMI 11,6°C, echter in '98, '99 en '00 was dit respectievelijk 13,6, 13,0 en 13,7°C. Door deze gunstige omstandigheden voor een vlotte opkomst zijn de mogelijke verschillen in gevoeligheid voor koude bewaring waarschijnlijk minder duidelijk tot uiting gekomen.

Een indirect probleem van knollen die bij heel lage temperatuur zijn bewaard, kan Fusarium zijn. Als pootgoed bij heel lage temperatuur wordt verwerkt dan ontstaan gemakkelijk barstjes, wondjes. En deze kunnen vervolgens, als Fusarium aanwezig is, een invalspoort zijn voor een besmetting met Fusarium. Door versmering van aangetaste knollen tijdens de verwerking kan de besmetting dan sterk uitbreiden. Een slechte opkomst is dan niet het directe gevolg van koud bewaren maar van de extra verwondingen die bij de behandeling van het heel koude pootgoed ontstaan en de daarop volgende besmettingen met Fusarium. Ook in dit pootgoed kwamen bij enkele rassen enkele rotte knollen voor. Maar deze zijn voor het poten voorzichtig verwijderd en geen bron van versmering geweest. Toch kwamen enkele poters niet op. Deze bleken in de meeste gevallen in de grond verrot te zijn.

### 4.2. Incubatietijd

Uit de vaststelling van de lengte van de incubatietijd blijkt dat Karida een relatief lange incubatietijd heeft. Dat het ras desondanks regelmatig wordt genoemd om zijn opkomstproblemen heeft waarschijnlijk te maken met zijn korte kiemrustduur. Het ras kiemt al erg vroeg in het najaar. Daardoor wordt dit ras in de praktijk meer afgekiemd wat leidt tot meer kans op versmering met schimmel- en bacterieziekten. Vroeg kiemen en de waarschijnlijk daaruit voortkomende opkomstproblemen zijn bij dit ras waarschijnlijk te beperken door reeds vroeg in het najaar terug te koelen.





## 5. Samenvatting

### 5.1. Gevoeligheid voor koude bewaring

Knollen van de belangrijkste zetmeelaardappelrassen van oogst 1997, 1998 en 1999, van zoveel mogelijk gelijke herkomst, zijn bij 1, 3 en 5°C bewaard om na te gaan of extra koud bewaren in de winter, nadelig is voor de vlotheid van opkomst en gewasontwikkeling. De indruk was namelijk dat bij 1-2°C bewaren zeer nadelig kan zijn voor de vlotheid van opkomst. Uit dit onderzoek blijkt echter dat dit niet per definitie het geval is. Er was nauwelijks verschil in opkomst en beginontwikkeling tussen pootgoed dat bij 1, 3 of 5°C was bewaard. Oorzaken voor de geringe verschillen zijn waarschijnlijk dat het pootgoed, voor zover dit mogelijk was, eind maart is afgekiemd en dat de groei-omstandigheden als gevolg van de hogere temperatuur in mei, extra gunstig waren. Alleen Karida, het ras dat het vroegst kiemt, was steeds trager in opkomst dan de rest: het traagst bij één graad.

### 5.2. Incubatietijd

Gedurende twee jaar, pootgoed van oogst 1997 en 1998, is bij 9 zetmeelaardappelrassen, Elles, Karnico, Karida, Seresta, Karakter, Florijn, Kartel, Kardent, en Mercator, de lengte van de incubatietijd bepaald. Uit het onderzoek bleek dat Kartel en Karida de langste incubatietijd hadden en Seresta, Kardent en Florijn de kortste. Dit betekent dat Kartel en Karida tot de vitalere rassen en Seresta, Kardent en Florijn tot de, wat groeikracht betreft, zwakkere rassen behoren.