

LABORATORIUM VOOR PLANTENPHYSIOLOGISCH ONDERZOEK
WAGENINGEN

MEDEDELING No. 73

OVER DE INVLOED
VAN TEMPERATUUR EN LICHT TIJDENS DE
BEWARING VAN PootAARDAPPELEN
OP DE OOGST VAN
EERSTELINGEN

WITH A SUMMARY:
INFLUENCE OF TEMPERATURE
AND LIGHT ON THE EARLY POTATO "EERSTELING"
UNDER STORAGE CONDITIONS

NEELTJE KRIJTHE



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

4154151

INHOUD

1. INLEIDING	3
A. Beschrijving van de aardappelplant	3
B. Methode van onderzoek	5
C. Beschrijving van de lichtkiem	6
D. Oogstdatum	9
2. PROEVEN IN 1940/1941	9
A. Proevenschema 1940/41	9
B. Resultaten van de proeven 1940/41	10
a. oogstresultaten	11
b. bouw van de plant	11
3. PROEVEN IN 1941/1942	13
A. Proevenschema	13
B. Resultaten van de proeven 1941/42	14
a. oogstresultaten	14
b. bouw van de plant	15
c. onderzoek betrouwtare verschillen	15
1. vergelijking der verschillende winterbewaartemperaturen	16
2. vergelijking der verschillende behandelingen bij elke bewaar- temperatuur	17
4. PROEVEN IN 1942/1943	18
A. Proevenschema	18
B. Vergelijking van de verschillende groepen of nabehandelingen bij elke bewaartemperatuur apart	20
C. Vergelijking van de bewaartemperaturen onderling	20
D. Hoofdpunten proeven 1942/43	21
5. WAARNEMINGEN TIJDENS DE GROEI VAN DE AARDAPPELPLANT	22
SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN	25
A. 1940/41	25
B. 1941/42	25
C. 1942/43	26
D. Discussie	26
SUMMARY	28
KEY TO THE TEXT OF THE TABLE HEADINGS	33
TABELLEN	34

1. INLEIDING

In deze publicatie worden de resultaten van proeven, die in de herfst 1940 begonnen zijn en die over drie opeenvolgende seizoenen lopen, beschreven.¹⁾ Na het eerste seizoen van oriënteren (1940/1941) heeft het onderzoek zich verder ontwikkeld in overeenstemming met de verkregen resultaten; in de jaren 1941 en volgende werden de conclusies getrokken op grond van de wiskundige analyse van de oogsteijfers.

Het proefveldmateriaal bestond uit goedgekeurd pootgoed van Eersteling, klasse A, maat 35/45, afkomstig van de Noord-Hollandse klei. De knollen werden in 1941 uitgeplant op de zandgrond van de Wageningse Berg op het terrein van het laboratorium voor plantenfysiologisch onderzoek: deze grond is nogal humus-arm; in de volgende jaren is geplant op het terrein van het laboratorium voor erfelijkheidsleer: dit is goede cultuurgrond.

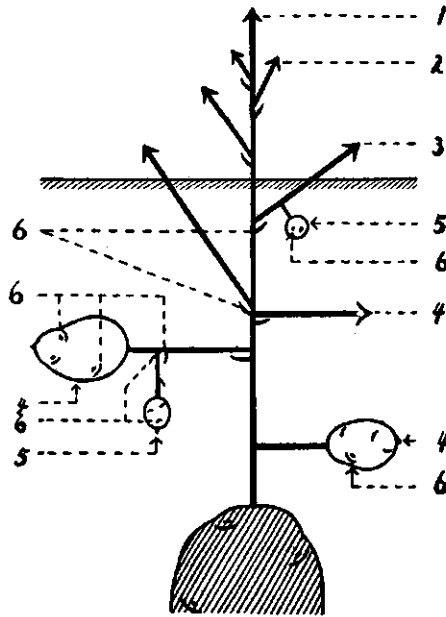
Eersteling-poters ontwikkelen gedurende de herfst, de winter en in het voorjaar tijdens het bewaren uit de op de knol aanwezige knoppen een of meer spruiten. Worden deze spruiten in de winter te lang, dan is het in de praktijk gewoonte de poters tussentijds van deze spruiten te ontdoen, waarna opnieuw de ontwikkeling uit knoppen begint: men plant daarna dus met de „tweede spruit”, in onze proeven van 1941/1942 de „Januari-spruit” en de „Februari-spruit”. Men kan echter ook de spruiten niet verwijderen tijdens de bewaarperiode, dan worden de poters geplant met de „eerste spruit”, (K+S = knol met spruit). Als derde geval hadden we in onze proeven het verwijderen van de spruit bij het planten van de poter: de knol wordt dus zonder uitgelopen knoppen geplant (K = knol zonder spruit): in de praktijk komt dit voor als bij het planten de spruit afbreekt.

In een afzonderlijke publicatie: „De invloed van de bewaring der aardappelknollen op de bouw van de knoppen en op de ontwikkeling tot volwassen plant I”, is een beschrijving gegeven van de knoppen, die een poter bezit en verder wat zich uit deze knoppen tijdens het bewaren en later na het planten ontwikkelt. Wij verwijzen naar deze publicatie om een goede voorstelling te krijgen van de spruiten, waarmee, na afloop van het bewaren en eventueel de nabehandeling, geplant is. Bovendien wordt er een volwassen aardappelplant beschreven. We willen echter hier ter orientatie even in het kort aangeven welke organen er aan een volwassen aardappelplant te onderscheiden zijn (fig. 1).

A. BESCHRIJVING VAN DE AARDAPPELPLANT

Uit de knol ontwikkelt zich de spruit, d.i. de hoofdas en uit de knoppen van de hoofdas ontwikkelen zich de zijassen. Is de hoofdas boven het aardoppervlak uitgegroeid, dan kunnen wij de zijassen onderscheiden in: *ten eerste*: bovengrondse zijassen, dat zijn zijassen die geheel bovengronds groeien en loofbladeren dragen; *ten tweede*: ondergrondse zijassen, dat zijn

¹⁾ Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van de centrale contactcommissie voor wetenschappelijk aardappelonderzoek.



1. *Hoofdas* : dit is de spruit, de stengel die regelrecht uit de moederknol komt.
2. *Bovengrondse zijas* : is een stengel met bladeren die ontspringt uit het bovengrondse deel van de hoofdas.
3. *Loofdragende ondergrondse zijas* : is een stengel die ontspringt uit het ondergrondse deel van de hoofdas en vandaar omhoog komt en dan boven de grond bladeren draagt.
4. *Hoofdstolone* : is een stengel die ontspringt uit het ondergrondse deel van de hoofdas en *niet* boven de grond uitgroeit maar aan de top tot knol kan opzwellen.
5. *Zijstolone* : is een stolone (dus een ondergrondse stengel waarvan de top kan opzwellen) welke ontspringt uit een hoofdstolone of uit het laagste gedeelte van een loofdragende ondergrondse zijas.
6. *Afsplitsing* : is een blad, eventueel klein, niet ontwikkeld, blaadje. Boven de grond vinden we de afsplitsing als duidelijk blad aan de hoofdstengel of aan de bovengrondse of ondergrondse zijstengels. Onder de grond vinden we de afsplitsingen als kleine schubjes aan de stengels aan de zijstengels en aan de knollen. Aan een volwassen knol vinden we het litteken van zo'n blaadje terug als de boogrand van een oog. In principe ontstaat in de oksel van elke afsplitsing een zij-vegetatiepunt dat al of niet uitgroeit tot de bovengenoemde organen : bovengrondse zijas, loofdragende ondergrondse zijas, hoofdstolone, zijstolone of oogspruitje op de knol.

Fig. 1. Schematische tekening van een aardappelplant.

assen die ondergronds uit de hoofdas ontspringen en dan (later) bovengronds komen; deze assen dragen bovengronds loofbladeren en ondergronds slechts zeer kleine schubachtige blaadjes. Uit de knoppen in de oksels van deze bladorganen, meestal alleen ondergronds, groeien zijassen: dit zijn dus zijassen van zijassen, ook wel zijstolonen genoemd, want de top van deze zijas komt meestal niet boven de grond en zwelt in veel gevallen op tot een knol. *Ten derde*: hoofdstolonen, dit zijn zijassen die uitsluitend ondergronds groeien en waarvan de top tot knol kan opzwellen. Ook deze zijassen kunnen op hun beurt uit hun (zij)knoppen zijassen en wel zijstolonen ontwikkelen. Niet alle hoofd- of zijstolonen vormen een knol.

B. METHODE VAN ONDERZOEK

De proeven van 1940/1941 waren als volgt ingericht: Het pootgoed werd bewaard bij resp. constant 5°C, 9°C, 13°C, 17°C, 23°C en 28°C. Deze temperaturen werden verkregen in elektrisch verwarmde thermostaten, waarvan de constantheid met een automatische kwikregulator bereikt werd. De nauwkeurigheid kunnen wij uitdrukken in de volgende cijfers, bij 13°C: van 1 September tot ongeveer 1 April 514 waarnemingen, gemiddelde temperatuur 13°, 02 C, schommeling rond deze temperatuur: 13,02 ± 0,12°C. Voor 2°C zijn de cijfers: 2,05 ± 0,14°C.

De poters werden in de thermostaten of in het donker gelegd in kistjes of in kunstlicht op rekken opgesteld: de top van de poter was naar boven gericht. De lamp (Philips Argenta 25 Watt, later Biarlita) was opgehangen boven de glasplaat, die de bovenafsluiting van de thermostaat vormde. Er werd 200 Lux gegeven op de aardappelen, (gemeten met de Weston-lichtmeter, model 719). In 1940 werden de poters constant belicht, dat is 24 uur per etmaal. In de latere proeven slechts een gedeelte van de 24 uur: er werd toen achter elkaar 8, 10 of 14 uur licht gegeven, daarna lagen zij gedurende de rest van de 24 uur in het donker.

Behalve in de thermostaten met temperaturen binnen zeer nauwe grenzen werden aardappelen bewaard in een kasruimte en in een gewone kamer, beide aan de noordzijde van het laboratorium gelegen. Ook hier werd of in het donker of in het licht bewaard: dit licht was dan het natuurlijke licht, dus met dag- en nachtwisseling en verandering van de duur met het seizoen. In de kas met een gemiddelde temperatuur van 9°C was de lichtsterkte op de aardappelen alleen bij zeer donkere dagen onder 2000 Lux; in de kamer met een gemiddelde temperatuur van 17°C lagen de poters op rekken in een met glas afgesloten ruimte. Dit afsluiten was nodig om met behulp van bakjes water het vochtgehalte van de lucht op te voeren boven dat van de kamer zelf. Bij al onze proeven werd er op gelet dat de luchtvochtigheid boven 70% lag: in de thermostaten werd het vochtgehalte tussen 70% en 80% gehouden, in de kas was alleen bij zonloze dagen het vochtgehalte hoger. In de kamer was de lichtsterkte bij het raam wisselend van 20—1200 Lux, op 4 meter afstand van het raam („zwaklicht”) wisselde de lichtsterkte van 0—30 Lux horizontaal, van 30—300 Lux verticaal op de aardappels gemeten (evenwijdig met het vlak van het raam). Alleen in de kamer was de belichting op de aardappelen en op de spruiten niet van boven, maar opzij.

De poters, die in het donker bewaard werden, ontwikkelden in de temperaturen hoger dan 5°C een lange spruit. Deze spruit werd in een deel van de proeven in Januari verwijderd, waarna de poter opnieuw uit de knoppen een of meer spruiten ontwikkelde, zodat op de plantdatum dus met de „tweede spruit” geplant werd. In weer andere proeven werd bij het planten de poter ontdaan van elke spruit.

C. BESCHRIJVING VAN DE LICHTKIEM

In de figuren 2 en 3 zien we hoe de spruitontwikkeling op 15 December 1940 en op 15 Februari 1941 is.

Fig. 2 is een serie gevormd uit het gemiddelde type van groepen Eersteling, die bij 5°, 9°, 13°, 17°, 23° en 28°C bewaard zijn met constante belichting van 200 Lux en wel van 1 September 1940 tot 15 December 1940.

Wij willen de lichtkiem, die zich bij 17°C gevormd heeft, ter orientatie nader beschrijven. De ogen op deze knol liggen in een links omhoog gaande spiraal. De kiem is de eindknop, vlak hierbij liggen de ogen 11, 12 enz., welke echter niet in de figuur zijn te onderscheiden. Terwijl de afsplitsingen (L) en de vegetatiepunten in de oksels ervan op het onderste gedeelte van de kiem niet duidelijk te zien zijn, onderscheiden wij naar boven toe de schubachtige blaadjes (LI), die in hun oksels (zij)knoppen (KNII) dragen. Duidelijk zijn ook de afsplitsingen van deze zijknoppen zichtbaar (LII). Aan de kiem vallen verder de wortelbeginsels op, die met dikke wortelpunten (W) door de opperhuid naar buiten komen. Het 2de oog op de knol laat duidelijk de stand van de voorbladeren en de spiraalstand, waarin de overige afsplitsingen geplaatst staan, zien. Vergr. 1 1/3 ×. De kleurserie van fig. 3, getekend op 15 Februari 1941, is een vervolg op de serie van fig. 2 van 15 Dec. 1940. Daaraan zijn toegevoegd de gemiddelde typen van de kas (9°C) en van de kamerbewaring (17°C), die bij de normale wisseling van het daglicht ontstonden. In de kamer zijn twee groepen: de ene groep groeiend vlak bij het raam aan de noordzijde, de andere groep (de lange spruit links) groeide op 4 meter afstand van ditzelfde raam, dus in getemperd licht. Vergr. 1 1/3 maal.

In de serie van half December (fig. 2) — dat is dus na 3½ maand bewaren — is het verschil tussen de temperatuurgroepen reeds duidelijk uitwendig te zien aan de spruitontwikkeling. Bij 5°C begint de eindknop iets uit te groeien, ook de knopjes in de ogen worden al iets groter. 9°C toont een duidelijke spruit: sterk behaard, met smalle afsplitsingen en aan het onderste gedeelte enkele wortelpunten (wortelprimordia) naast deze afsplitsingen; evenals bij 5°C groeien bij 9°C de knopjes in de ogen uit, het sterkst die, welke dicht bij de eindknop staan. In 13°C is de spruit dikker, meer gezwollen dan bij 9°C, het aantal en de grootte van de wortelprimordia is groter; de knopjes in de ogen groeien echter niet of minder uit. Bij 17°, 23° en 28°C is de spruitgroei nog weer sterker: de spruit is langer en dikker; bij 17°C is het aantal wortelpunten het grootst, de beharing is sterk en de zijvegetatiepunten van de spruit beginnen iets te groeien; in tegenstelling met 23° en 28°C sluiten de jonge afsplitsingen aan de top van de spruit zich nauw aaneen bij 17°C en de lagere temperaturen. Bij 23° en 28°C is de beharing duidelijk minder dan bij lagere temperaturen; bij 28°C valt op dat wortelpunten geheel of nagenoeg

geheel ontbreken, terwijl deze bij 23°C alleen laag aan de basis van de spruit gevonden worden. Bij 28°C treffen wij weer enkele uitgroeiende oog-vegetatiepunten aan.

Twee maanden later (fig. 3 : midden Februari) vinden wij bij elke bewaar-methode een zeer bepaald en steeds verschillend type van spruit ; dit komt duidelijk uit in de reproductie van de waterverftekeningen. 5°C toont de geringste groei ; wèl is hier opvallend dat zóveel knopjes min of meer uitgroeien. Bij de spruit van 9°C (twee op één knol omdat de eindknop beschadigd is !) wordt de top gevormd door aaneensluitende smalle, enkelvoudige of weinig samengestelde afsplitsingen, de wortelbeginsels zijn dik, een aantal zijvegetatiepunten van de spruit groeit uit tot asjes, waarvan de top zich naar boven richt : deze asjes zijn verschillend lang en wij treffen hen aan middenop en bovenaan het massieve stengeldeel van de spruit. 13° en 17°C hebben beide samengestelde blaadjes aan de top van de spruit, deze wijken iets vaneen en vormen daardoor een echt „bladrosset”. De beharing is bij 13°C sterker op het basisgedeelte dan bij 17°C, de wortelpunten zijn bij beide tot bovenaan toe aanwezig.

Het uitgroeien van de zijvegetatiepunten op de bovenhelft van de spruit tot asjes is bij 17°C nog iets sterker dan bij 13°C, deze asjes zijn aan hun basis gezwollen en nemen naar de top toe geleidelijk in dikte af. Vooral bij 17°C groeien de zijvegetatiepunten van het onderste gedeelte van de spruit weinig of niet uit. Bij 23°C is de grootste spruitmassa gevormd : wij zien hoe de top van de spruit en van de zijassen van de spruit opvallend verlengd is, terwijl zij daarbij naar boven sterk in dikte afnemen. De lager staande zijvegetatiepunten zijn minder ver uitgegroeid en onderaan, dicht bij de knol, vond in 't geheel geen groei plaats. Het opzwellen van de onderste gedeelten van de uitgroeiende zijassen is duidelijk te zien, bovendien vinden wij ook al enkele wortelpuntjes op deze zijassen. De beharing van de spruit is minder en ijler dan bij die van de lagere temperaturen ; het onderste gedeelte van de spruit is zelfs geheel kaal. Bovendien is de kleur op dit gedeelte bruin en daardoor veel minder levendig dan aan de spruiten van de lagere temperaturen. 28°C tenslotte toont dat de groei aan de top van de hoofdspruit en in de zijvegetatiepunten van de spruit niet meer groot is : het stengeldeel van de spruit is wel zwaar en dik, maar de kleur is dood ; wortelpunten zijn slechts hier en daar zichtbaar en de afsplitsingen aan de spruit zijn slecht uitgegroeid en klein. Enkele zijvegetatiepunten hoog op de as, hebben een gezwollen basis.

Bij vergelijking met fig. 2 treft het ons, dat de spruit van 17°C en nog meer die van 13°C de anderen in ontwikkeling hebben ingehaald. Van de bewaring in de kas en in de kamer bij gewone dag- en nachtwisseling van het licht is de spruit uit de kamer, die dicht bij het raam gegroeid is, het meest gelijkend op die van 17°C met constante kunstbelichting : het stengelgedeelte van de spruit is iets slanker, het spruitgedeelte is groter, de wortelpunten zijn verder uitgegroeid en de kleur is donkerder. In de kamer op 4 meter afstand van het raam is de spruit geheel anders : er heeft sterke strekking plaats gevonden, vooral van het bovenste gedeelte van de spruit ; ook de zijassen zijn lang gerekt en hebben zelf ook weer uitgroeiende zijasjes. De bladvorm is veel minder ontwikkeld dan bij de sterkere belichting dicht bij het raam.

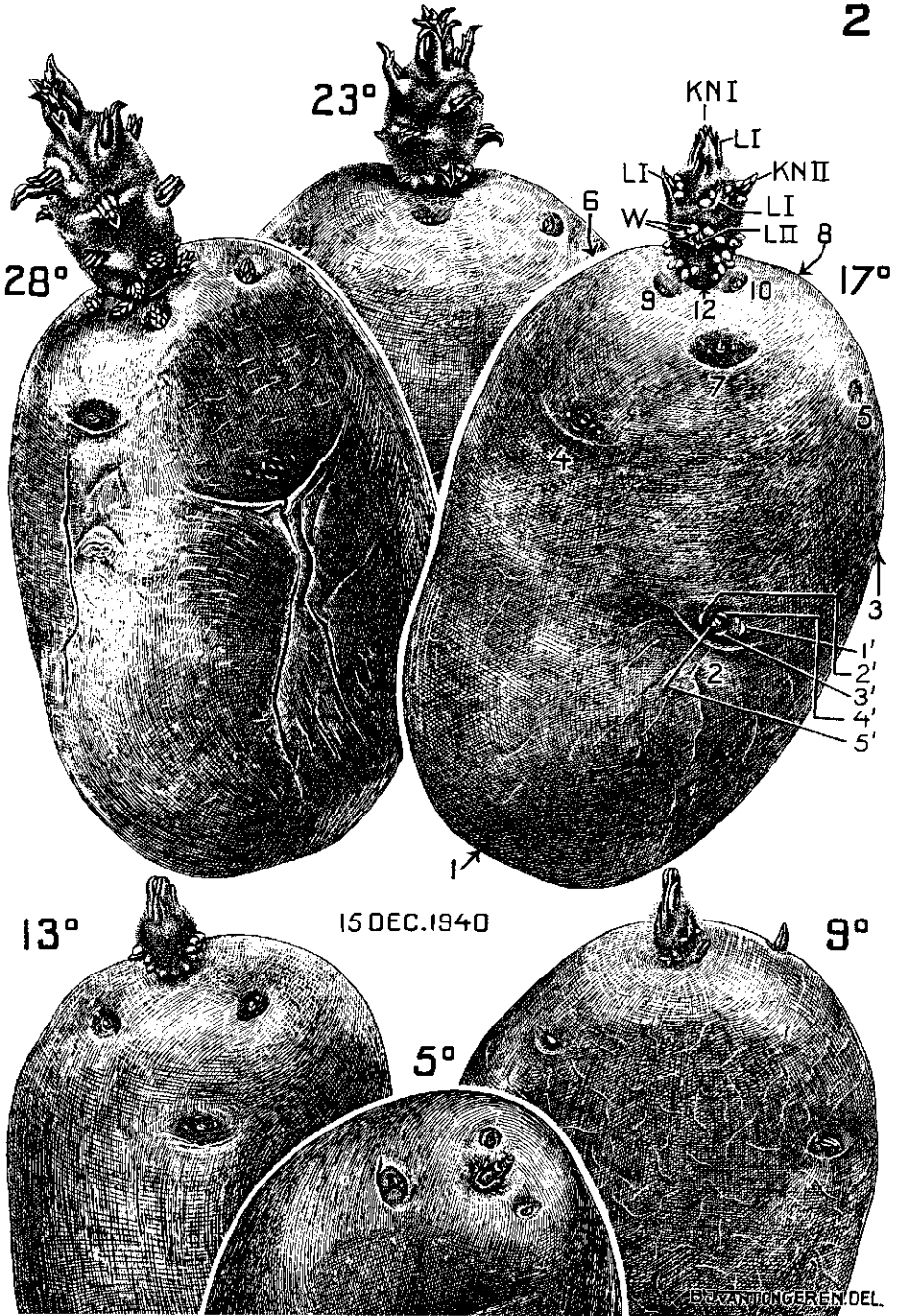


Fig. 2. Spruitontwikkeling op 15 Dec. 1940.

De kasspruit heeft een geheel afwijkende vorm : hier bestaat het topdeel van de spruit uit een bladrosset, waarbij de bladeren breed en ver ontwikkeld zijn ; geheel onder aan de kiem bevinden zich de zijvegetatiepunten dicht bij elkaar met goed ontwikkelde wortelpunten eromheen ; de hoogst geplaatste vegetatiepunten hiervan zijn uitgegroeid tot niet-gebogen kleine dunne asjes. In de gehele serie zien wij dat bij de hoge temperaturen en bij de bewaring in zwak licht in de kamer, de knol sterk schrompelt.

D. OOGSTDATUM

Bij het rooien werd het gewicht van de opbrengst van elke plant afzonderlijk bepaald, terwijl sinds 1941 elke aardappel bovendien apart werd gewogen en dan ingedeeld in gewichtsklassen, die met 5 gram in gewicht opklommen. In 1941 werd met de tweede rooiing van de groepen gewacht totdat de planten bijna geheel afgestorven waren, d.w.z. totdat er nog slechts een enkel blad, of een enkel toproset van bladeren en een of meer nog vlezige stengels aanwezig waren. Deze keuze van het tijdstip van de 2e rooiing voldeed niet. In de volgende jaren werd de 2e rooiing steeds een zeker aantal dagen na de eerste uitgevoerd.

2. 1940/1941

Hieronder volgt het schema en daarna volgen de oogstresultaten (tabel 1 t/m 5) van de proeven van 1940/1941.

A. PROEVENSHEMA 1940/1941

De knollen werden van 1 September af aan de verschillende temperaturen blootgesteld ; de eerste planting had plaats op 8 April, de tweede planting op 5 Mei 1941, de eerste rooiing van 1—10 Juli, de tweede rooiing van 21 Juli—9 Augustus, d.w.z. steeds pas als de plant geheel afgestorven was.

De volgende combinaties van temperatuur, planttype, licht, planttijd en rooitijd waren vertegenwoordigd en zijn in onderstaand schema aangegeven met het aantal geogste planten per veldje.

planttype	met spruit				zonder spruit											
	licht		donker ¹⁾		licht		donker ²⁾									
planttijd	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e								
rooitijd	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e								
temperatuur 28°C	4	4			4		4		5	5			2		3	
23°C	5	5	4	3	4		4		4		4	3	3		2	
17°C	6	4	4	3	4		4		4		4	3	1		2	
13°C	5	5	4	3	3		2		2		4	3	3		1	
9°C	5	5	4	3	4		3		4		4	3	3	3	3	
5°C	4		4		4	4	4	4	5	5	5	5	3	3	3	3
kas 9°C	5	7	6	6	5	5	5	5	5	5	5	9	4	4	5	4
kamer 17°C	5	5	6	5	5		4		1		6				4	
1) kamer 17°C	5	2	4						2		6					

¹⁾ zwak licht.

²⁾ met Januari spruit.

Daar de proeven dit jaar nog orientierend waren, is een groot onderzoekingsveld bestreken, te groot om voor alle combinaties voldoende plantmateriaal te hebben. En in de gebruikte combinaties is een klein aantal planten per aparte behandeling gebruikt. De aantallen beneden 3 wijzen op mislukte planten: ziekte of onderzeeërvorming; zie voor dit laatste hieronder en pag. 11.

De hierna te bespreken gemiddelden zijn dus niet zuiver vergelijkbaar, zij zijn ten dele van ongelijk „gewicht”.

In de eerste tabel vindt men de gemiddelde opbrengst per plant van elke groep in grammen. In de tweede tabel wordt gegeven de opbrengst aan aardappelen die zwaarder zijn dan 45 gram; deze grens is genomen om de opbrengst aan goede grote (= consumptie-) aardappelen te geven. In de tabel 3 zien wij het totale aantal knollen dat gemiddeld per plant werd opgebracht en het aantal knollen per plant van een gewicht boven 30 gram; bij vergelijking van deze twee cijfers heeft men het aantal kleine knollen. Het totale aantal knollen, grote en kleine, is belangrijk in verband met de cultuur van pootaardappelen. In de tabel 4 geven wij de cijfers verkregen door tellingen gedaan aan de geogste planten van de 1e planttijd bij de eerste oogst.

In de tabellen zien wij in de groep: kamer licht, zonder spruit 1e planting de opmerking: één plant”. Hier is slechts één plant opgekomen, deze ene plant had hier abnormaal veel ruimte tot haar beschikking en was zo in een gunstiger toestand dan de planten van de andere groepen gekomen. De rest van de groep werd onderzeeër.

Onderzeeërs zijn aardappelplanten die door „uitputting” niet in staat zijn een spruit te geven, welke boven de grond uitkomt.

B. RESULTATEN VAN DE PROEVEN 1940/1941.

Bij het beschouwen van de resultaten der proeven komen twee punten duidelijk naar voren.

1. Hoe lager de temperatuur tijdens de bewaring is, des te groter wordt het aantal geogste knollen. Als wij alle knollen meetellen ook de kleinste, die pas aangelegd zijn, dan geldt deze regel voor de temperaturen 13°, 9° en 5°C. Rekenen wij echter de knollen beneden 30 gram gewicht niet mee, dan kunnen wij over de gehele serie van 28°—5°C deze tendens waarnemen: het duidelijkst bij de eerste planting van de lichtspruiten. In hetzelfde verband geldt: hoe lager de temperatuur tijdens de bewaring is, des te kleiner wordt het aantal grote knollen: tot grote knollen rekenen wij die boven 45 gram gewicht.

2. Bij hoge temperatuur is de groep met lichtspruit geplant duidelijk beter in opbrengst van grote knollen dan de andere groepen: met donkerspruit geplant of zonder licht- of donkerspruit geplant. Bij de lagere temperaturen is dit niet zo: met lichtspruit geplant is *niet* de beste groep.

Overigens kunnen wij nog de volgende opmerkingen maken: *a* over de oogstresultaten en *b* over de bouw van de plant.

a. Oogstresultaten.

1. Bij laat planten met lichtspruit is het aantal geoogste knollen kleiner dan bij vroeg planten met licht-spruit ; uitzondering is hierbij 5°C : tabel 3.

2. Bij laat planten is de kas-donkerspruit toch nog zeer gunstig in de eerste oogst en de beste in de tweede oogst.

3. Bewaren in de kamer in licht geeft een vrij kleine oogst, echter met in verhouding een groot aantal grote knollen (gr. d. 45 gram), de donkerspruit uit de kamer geeft een goede oogst, is echter voor de practijk door vorm en brosheid van de spruit niet bruikbaar. Ditzelfde geldt in het algemeen voor alle donkerspruiten, behalve misschien voor die van 5°C. Bovendien was na het wegnemen van de *donkerspruit* het aantal onderzeeërs bij de hoge temperaturen (17°C en hoger) iets groter dan na het afbreken van de *lichtspruit* vlak vóór het planten.

4. De opbrengst per plant is van sommige nummers zeer goed, maar wij moeten hier wel bedenken, dat de plantafstand ruim was : 70 cm op en tussen de rijen, zo ruim om bij uitvallen van naburen geen te gunstige toestand te krijgen. Verder was de datum van oogsten voor deze vroege aardappel laat. Bovendien is het aantal planten per proef te klein om volkomen betrouwbare cijfers te krijgen. Hieronder volgt als resumé nog een lijstje van de 10 beste nummers wat de oogst aan knollen boven 45 gram betreft.

TABEL 5	eerste oogst			tweede oogst		
rangno. 1	kas licht	K	1e planting	kas donker	K+S	2e planting
2	kas donker	K+S	„	kas donker	K+S	1e „
3	9°C donker	K	„	5°C donker	K	1e „
4	kas licht	K+S	„	kas licht	K+S	2e „
5	9°C donker	K+S	„	5°C donker	K+S	1e „
6	kamer licht	K+S	„	kamer zw.l.	K+S	1e „
7	kamer donk.	K+S	„	kas licht	K	1e „
8	9°C licht	K	„	kamer licht	K+S	1e „
9	13°C licht	K	„	kamer licht	K+S	2e „
10	kas donker	K+S	2e „	kas donker	K	2e „

b. Bouw van de plant, tabel 4.

Het aantal *hoofdassen* is hoger bij lagere bewaartemperatuur.

Deze verschillen zijn tijdens de winter bij het bewaren al te zien : bij lage temperatuur lopen meer ogen uit ; bij hoge temperatuur groeit vaak slechts één spruit uit en de andere knoppen groeien niet gedurende de bewaarperiode. Toch ontwikkelen zich na het planten uit deze knoppen nog nieuwe hoofdassen, zodat het totale aantal hoofdassen per plant gemiddeld groter dan 1 is.

Bij afspruiten is er een duidelijke toeneming van het aantal hoofdassen. Het aantal *loofdragende ondergrondse zijassen* is bij afspruiten duidelijk kleiner ; dit is dus bij een groter aantal hoofdassen per plant. Deze hoofdassen van de zonder spruit geplante potter ontwikkelen zich in de grond en

in het donker is de strekking groot, waardoor de assen weinig leden tellen onder het aardoppervlak en dus weinig *ondergrondse* zijassen kunnen geven. Het aantal *stolonen aan de hoofdassen* correspondeert duidelijk met het aantal hoofdassen, gemiddeld ongeveer 10 stolonen per hoofdas; behalve bij de hoge temperaturen in donker, waarbij wij aan dode vegetatiepunten moeten denken.

Het aantal *stolonen per loofdragende ondergrondse zijas* is veel kleiner, hoogstens 4 per zijas. Uit de hogere bewaartemperaturen leveren de zijassen het grootste aantal stolonen van de plant, uit de lagere bewaartemperaturen leveren de hoofdassen de meeste stolonen.

Het aantal *niet ontwikkelde aardappelen* per stolone is aan de hoofdassen iets groter (ongeveer 1 per 2 stolonen) dan aan de loofdragende ondergrondse zijassen (1 per 2 à 3 stolonen). Het totale aantal *wel-ontwikkelde knollen* is ongeveer 1 per 2 stolonen voor de groep „donker met spruit”, voor de groep „licht met spruit” is het aantal per stolone iets groter; voor de groep „licht zonder spruit” is het aantal ontwikkelde knollen per stolone iets kleiner bij de hogere bewaartemperaturen.

Vergelijken wij het totale aantal stolonen en het totale aantal gevormde knollen (goede- en niet-ontwikkelde), dan zien wij dat de aantallen ongeveer gelijk zijn; hieruit volgt dat elke waarneembare, bij het oogsten getelde, stolone een knol kan hebben gedragen. Bij de groep „licht met spruit” is het aantal knollen echter groter dan het aantal getelde stolonen; hieruit blijkt dat er ook „zittende knollen” geweest zijn, d.z. knollen zonder waarneembare stolone, maar direct op de as zittend.

Het aantal uitgegroeide knollen is voor de bewaartemperaturen 13°C, 9°C en 5°C evenredig met het aantal hoofdassen. Maar hoe meer knollen uitgroeien des te minder *grote* knollen (> 45 gram) worden geogst. Dit geldt ook voor de vergelijking van kas 9°C en t. ermostaat 9°C, de kas geeft minder knollen maar meer grote knollen dan de thermostaat. Voor de hoge bewaartemperaturen, waaruit de gevormde lichtkiemen niet normaal doorgroeien (zie hieronder), correspondeert het aantal knollen meer met het aantal loofdragende ondergrondse zijassen, die tóch de niet doorgroeiende lichtkiemen boven de grond moesten vervangen.

Berekenen wij het totale aantal uitgroeïende hoofd- en zijvegetatiepunten per plant, zowel onder als boven de grond: d.i. hoofdassen + loofdragende ondergrondse zijassen + bovengrondse zijassen + stolonen aan hoofdassen en loofdragende ondergrondse zijassen, dan blijkt dit aantal bij de hogere bewaartemperaturen in de kas en in de kamer in de groepen „licht” kleiner te zijn dan in de groepen „donker”.

Hiermee kan men verklaren dat na wegnemen van de lichtspruit en direct daarna planten van de poter de groei (het totale aantal vegetatiepunten) juist groter is dan na wegnemen van de donkerspruit.

Laten wij de hoge (waarschijnlijk te hoge) bewaartemperaturen buiten beschouwing, dan valt op dat 5°C 2 × zoveel uitgroeïende vegetatiepunten heeft dan 13°C!

Bij het oogsten van de aardappelplanten kon worden geconstateerd dat bij 13°C, 9°C, 5°C en kas 9°C alle in het licht gevormde spruiten na het planten waren doorgegroeid, maar dat de lichtkiemen van de hogere bewaar-

temperaturen aan de top na het planten soms niet verder ontwikkeld waren en dan alleen hun zijassen boven de grond gebracht hadden. Uit de tweede planring hadden ook alleen 13°C, 9°C en 5°C „door-groeiende” lichtkiemen. Wat de donkerspruiten betreft, deze groeiden in nog minder gevallen door tot boven de grond : ook die van 13°C en de helft van de donkerspruiten uit 9°C, 5°C en kas 9°C groeiden aan hun top niet door.

Door het wegnemen van de lichtspruit bij het planten bleken de meeste pootaardappelen die in de kamer bewaard waren geen plant boven het aardappelveld te kunnen leveren ; zij werden „onderzeeërs”. Ook bij de poters zonder lichtspruit geplant uit de hoge bewaartemperaturen (17°C en hoger) bleek een duidelijke neiging tot onderzeeërvorming te bestaan : sommige stengels waren aan hun basis knolvormig opgezwollen, maar door toch door te groeien niet tot ec te onderzeeërplanten geworden. De zonder donkerspruit geplante poters gaven uit de hoge bewaartemperaturen in een aantal gevallen onderzeeërs ; uit de lage bewaartemperaturen 9°C en 5°C gaven de zonder kiem geplante poters steeds normale planten.

3. 1941/1942

A. PROEVENSHEMA

Op basis van bovenstaande aanwijzingen werden de proeven 1941/1942 opgezet. Ditmaal geheel systematisch met 3 parallellen en steeds 6 planten per proefveldje om wiskundige analyse van de waarnemingscijfers mogelijk te maken.

Op 15 October werden de knollen bij de diverse temperaturen gelegd. De hoge bewaartemperaturen van 1940/1941 vervielen : zij zijn kostbaar en blijken niet buitengewoon gunstig te werken. Ook bewaren in een gewone kamer werd niet meer gedaan omdat temperatuur, vochtigheid en lichtsterkte zo sterk variëren, beide eerste ondanks de genomen maatregelen. Van 24 uur belichting met kunstlicht in de thermostaten werd afgezien ; hiervoor in de plaats kwam een belichting van 8 of 14 uur per etmaal, de lichtsterkte bleef dezelfde : 200 Lux op de aardappelen. In het donker werd alleen nog bewaard bij de lage temperaturen 2°C en 5°C. Voor de temperatuur van 9°C wordt in de toekomst wel bewaren bij donker mogelijk geacht omdat de cijfers van 1940/1941 aantonen dat na afspruiten vlak vóór het planten deze groep zeer gunstig was : wij denken hierbij aan *invloed van kieming in het donker op de physiologische toestand in de poter zelf*.

In dit verband werd de groep kas-zwak-licht gevormd : deze groep werd door een katoenen hoës geschermd tegen het volle licht zodat de lichtsterkte tot op $\frac{1}{4}$ werd verminderd.

Aan de 2°C-bewaartemperatuur werden twee nieuwe wijzen van behandelen verbonden : *ten eerste*, na het bewaren gedurende de winter volgt *een nabehandeling* van de poter, dus vlak vóór het planten ; de poters worden gedurende 3 weken bij een temperatuur van 13°C en een belichting van 14 uur per etmaal bewaard en daarna geplant op de algemene plantdatum ; *ten tweede*, er wordt eerder geplant dan normaal : in onze proeven 10 dagen vroeger. De algemene plantdatum : 7 April is *niet* vroeg voor vroege aardappelen.

In de overige proeven is de spruittoestand het onderwerp van onderzoek : op 16 Januari of op 26 Februari werd bij elke bewaartemperatuur een groep knollen van de spruit ontdaan. Op de plantdatum hadden wij hierdoor 4 groepen : 1. de knol wordt geplant met de spruit(en) die vanaf het begin van de proeven gegroeid is (zijn) ; 2. er wordt geplant met de spruit(en) die sedert 16 Januari op de knol groeide(n) ; 3. de knol wordt geplant met de spruit(en), die sedert 26 Februari groeide(n) ; 4. de knol wordt ontdaan van de spruit(en) en dan geplant.

Het schema der proeven kan men uit de tabellen 6 t/m 12 aflezen.

B. RESULTATEN VAN DE PROEVEN 1941/1942

a. Oogstresultaten.

In de proeven van 1941/1942 werden een aantal punten en aanwijzingen van het vorige seizoen bevestigd, terwijl ook enkele nieuwe opmerkingen konden worden gemaakt.

1e. 5°C licht-bewaring in de winter geeft veel aardappels, maar weinig grote aardappels, donker-bewaring werkt bij deze temperatuur gunstig : geeft meer grote knollen.

2e. In de temperatuurserie 13°, 9°, 5° en 2°C licht heeft 5°C het grootste aantal aardappels, maar de kleinste oogst aan aardappels zwaarder dan 45 gram ; de lage bewaartemperatuur 2°C valt dus buiten regel 1 van pag. 8. Ook bij 2°C werkt bewaren in het donker gunstig.

3e. 13°C geeft het kleinste aantal aardappels, maar het grootste gewicht aan aardappels zwaarder dan 45 gram. Na afspruiten bij het planten komen onderzeeërs voor.

4e. Er is geen duidelijk verschil tussen 8 uur en 14 uur belic ting.

5e. Bij 5°C is het opvallend dat afspruiten in Januari of Februari gunstig werkt : de eerste spruit heeft wel veel knollen, maar niet de beste gewichts-opbrengst.

6e. Tussentijds afspruiten in Februari, dus laat, is geen duidelijk verlies voor de poters van 13°C-bewaring : wij denken hier aan een actievere toestand van de pas gevormde Februari-lichtspruit ten opzichte van de Januari-spruit of de eerste spruit, die vanaf het begin van de proeven op de poter is gevormd.

7e. Getemperd licht in de kas geeft een vroegere oogst dan vol licht in de kas : grote opbrengst aan knollen boven 45 gram.

8e. Voor 9° en 13°C houden de verschillen elkaar ongeveer in evenwicht : 9°C geeft een grotere totaal-opbrengst, maar een kleiner gewicht aan grote knollen dan 13°C. De mogelijkheid bestaat dat door vroeg planten of later oogsten 9°C beter zal blijken dan 13°C omdat het aantal gevormde knollen bij 9°C groter is.

9e. Vroeger planten werkte zeer gunstig, ondanks òf dank zij vorst in Mei.

10e. Forceren in een hogere temperatuur vlak vóór het planten werkt zeer gunstig.

11e. De groepen met een groot gewicht aan knollen boven 45 gram blijken

over het algemeen *niet* een groot aantal grote knollen, maar een groot *gemiddeld gewicht* van deze knollen te hebben.

12e. Deze groepen met een betere oogst aan grote knollen hebben *niet* een hoger totaalgewicht aan knollen dan de groepen met een kleiner gewicht aan knollen boven 45 gram per stuk.

Uit de gegevens van de tweede oogst bij 2°C donker, 5°C donker en bij kasbewaring (Januari- en Februarispruit) blijkt, dat de verschillen tussen de behandelingen veel kleiner geworden en soms zelfs geheel verdwenen zijn. Dit wijst erop dat in deze proeven de rooidatum een belangrijk punt is en dat dus vroeger planten doorslaggevend kan zijn voor het beter zijn van een bepaalde bewaarmethode. Doordat wij van de oogst van elke plant de aardappels stuk voor stuk wegen, aldus de sortering van de oogst kunnen beoordelen en zo ook de rijpheidstoestand van de knollenoogst, is het nadeel van slechts 1 of 2-maal oogsten gedeeltelijk weggewerkt.

b. Bouw van de plant, proeven 1941/1942.

Het aantal hoofdassen en het totale aantal knollen is kleiner bij de groepen met een hoger gewichtsopbrengst aan grote knollen; het aantal bovengrondse zijassen is daarentegen groter bij deze groepen dan bij de groepen van slechtere oogst.

In 1942 telden wij minder loofdragende ondergrondse zijassen dan in 1941: de spruiten van 1940—1941 hebben langdurig en bij voortdurende belichting zich ontwikkeld en dit geeft waarschijnlijk aanleiding tot een „gedrongen” spruit met vele leden, dus kans op veel loofdragende ondergrondse zijassen.

Door het tussentijds — of bij het planten — *afspruiten* van de pootaardappelen neemt het aantal hoofdassen niet altijd toe, zoals we dat in 1940—1941 zagen.

Het aantal loofdragende ondergrondse zijassen is bij alle groepen veel kleiner wanneer bij het planten de spruiten weggenomen zijn. Maar tussentijds afspruiten (in Januari of Februari) geeft niet dit resultaat, vaak is het aantal loofdragende ondergrondse zijassen even groot als bij de groep, waarvan de spruit gedurende de gehele bewaarperiode groeide.

Het aantal bovengrondse zijassen is kleiner uit poters, die met een 2e kiem of zonder kiem geplant zijn (alleen 13° maakt bij 8-urige belichting per etmaal hierop een uitzondering).

Het aantal knollen wordt door afspruiten kleiner, behalve door afspruiten in Februari bij 9°C en 13°C met 14-urige belichting.

Door *vroeger planten* uit 2°C is de bouw van de plant niet duidelijk anders geworden.

Door een 3 weken durende winter-*nabehandeling* in 13° licht uit 2°C donker echter wel. Het aantal hoofdassen neemt dan toe, het aantal loofdragende ondergrondse zijassen eveneens. Uit 2° licht naar 13°C licht neemt het aantal hoofdassen af, de aantallen loofdragende ondergrondse zijassen en bovengrondse zijassen nemen toe door de nabehandeling in 13° licht. Het aantal knollen werd steeds groter door de nabehandeling. *In zijn geheel is er hier dus een sterke verandering in de bouw van de plant door een slechts 3 weken durende invloed.*

c. Onderzoek betrouwbare verschillen.

Door wiskundige analyse van de cijfers voor het totale knolgewicht en

de kwaliteit van de oogst en voor de aantallen hoofdassen, loofdragende ondergrondse en bovengrondse zijassen worden de resultaten van de verschillende behandelingen nader vergeleken en *de werkelijke verschillen* vastgesteld. Onder *de kwaliteit van de oogst* verstaan wij de samenstelling van de oogst, dus uit welke knollen de opbrengst van een plant is samengesteld. Bij de wiskundige verwerking van de resultaten wordt de kwaliteit uitgedrukt in één cijfer dat als volgt berekend wordt. Bij onze proeven onderscheiden wij hiervoor 4 gewichtsklassen, berekenen dan welk percentage van de gehele opbrengst van een plant of van een groep, in elk van deze klassen valt en vermenigvuldigen dit percentage-cijfer met het klasse-cijfer : 0—30 gram is klasse 1 ; 30—60 gr is klasse 2 ; 60—90 gr is klasse 3 en boven 90 gram is klasse 4. De 4 getallen — percentagecijfer maal klassecijfer — opgeteld, geven het kwaliteitscijfer. Hier volgen enige conclusies gebaseerd op de bovengenoemde wiskundige analyse der cijfers van de proeven van 1941/1942. Er wordt steeds gesproken over b.v. 9°C is beter dan 5°C : daarmee wordt bedoeld dat de opbrengst van de poters, die in 9°C bewaard zijn, beter is dan de opbrengst van de poters die in 5°C bewaard zijn.

1. *Vergelijking der verschillende winterbewaartemperaturen.*

1. 2°C donker is duidelijk beter dan 2°C licht; dit zien wij in de kwaliteit van de opbrengst, echter *niet* in de totale opbrengst. Aan de poter van 2°C is na bewaring in licht of in donker *uitwendig geen verschil te zien* ; de spruit is praktisch niet ontwikkeld en niet groter dan een speldeknoop. Wat de samenstelling van de plant betreft, is er op het tijdstip van het oogsten wel verschil te zien ; 2°C licht heeft meer hoofdassen dan 2°C donker. Het lijkt alsof deze invloed van het licht ook te zien is bij de groep, die na bewaard te zijn in 2°C donker, 3 weken vóór het planten bij 13°C in licht gebracht werd : deze groep had evenveel hoofdassen als de lichtgroep 2°C en duidelijk meer dan andere greepen uit 2°C donker.

Het aantal loofdragende ondergrondse zijassen is ook groter bij 2°C licht dan bij 2°C donker ; dit is in overeenstemming met wat wij verwachten bij een groter aantal hoofdassen. De hoofdassen met hun loofdragende ondergrondse zijassen zijn de dragers van de stolonen, waarvan de top tot knol opzwellt. *Wij mogen daarom bij de lichtgroep een groter aantal knollen verwachten dan bij de donkergroep*; dit is werkelijk het geval. Uit de practijk en ook uit eigen waarnemingen van 1940/1941 is bekend, dat een grote opbrengst wat betreft het aantal knollen niet gunstig is voor de kwaliteit (grootte) van de knollen. Ook dit zien wij in de proeven bij 2°C licht en 2°C donker : de laatst genoemde groep heeft minder knollen maar grotere knollen dan 2°C licht.

2. Bij vergelijking van 2°C donker met 5°C donker zien wij in de kwaliteit van de opbrengst géén, in de totale gewichtsofbrengst wel verschil : 5°C brengt meer op. Het aantal zijassen van de hoofdas en het aantal knollen is groter bij 5°C donker.

3. 5°C donker vergeleken met 5°C licht toont hetzelfde als 2°C ; donker is beter in kwaliteit dan licht. Het aantal hoofdassen en loofdragende ondergrondse zijassen en het aantal knollen is groter bij de lichtgroep.

4. 2°C licht ten opzichte van 5°C licht is hetzelfde als 2°C donker t.o.v. 5°C donker ; geen verschil in kwaliteit, wel verschil in totaal-gewicht

van de opbrengst ; 5°C is beter. Bij 5°C is het aantal zijassen van de hoofdas en het aantal knollen duidelijk groter dan bij 2°C.

5. Tenslotte kunnen wij naast elkaar vergelijken 2°, 5°, 9°, 13°C en kas met spruit geplant, die in donker of in licht is gegroeid. Wat de totale gewichtsofbrengst betreft, is de volgorde van hoge naar lage opbrengst 9°C, 5°C, 2°C, kas, 13°C ; wat de kwaliteit van de opbrengst betreft, is de volgorde anders en wel : 13°C duidelijk beter dan de andere groepen. Ook bij de zonder spruit geplante poters is de opbrengst van 13°C de beste wat betreft kwaliteit. In aantal assen staat 5°C bovenaan, deze heeft meer hoofdasen dan 9°C ; 2°C en 13°C hebben het kleinste aantal assen, 2°C heeft méér hoofdasen maar minder zijassen dan 13°C. Voor het aantal knollen is de volgorde : 5°1 en 2°1, dan 9°1 en 5°d, dan 2°d, kas, 13°C. Er is weer negatieve correlatie ten opzichte van de kwaliteit van de opbrengst.

6. Bij de belichtingen van 8 uur en 14 uur per etmaal is geen duidelijk verschil geconstateerd ; er is een tendens dat 8 uur iets minder hoofdasen en iets meer loofdragende ondergrondse zijassen heeft.

7. Bij een vergelijking van vol licht en getemperd licht van de kasbewaring is de kwaliteit van de opbrengst voor getemperd licht beter en wij treffen minder hoofdasen, minder ondergrondse-, maar meer bovengrondse zijassen aan dan bij vol licht, vooral bij de 6 maanden gegroeide spruit.

Bij al deze vergelijkingen is het opvallend dat *meer licht* (licht tegenover donker, vol licht tegenover getemperd licht, 14 uur licht tegenover 8 uur) ten eerste geen gunstige invloed heeft op de kwaliteit van de opbrengst, ten tweede meer hoofdasen, dus uitgroeïende spruiten uit de poter geeft. Mogelijk is het eerste een gevolg van het tweede.

2. *Vergelijking der verschillende behandelingen bij elke bewaartemperatuur*

2°C. 3 Weken nabehandeling in 13°C licht of 10 dagen vroeger planten geven een veel betere oogst dan „gewoon geplant” of „zonder spruit geplant”.

In de sortering(kwaliteit) van de oogst is niet zo'n duidelijk verschil merkbaar tussen deze groepen, het meest nog tussen de groepen „2°C donker + 3 weken 13°C licht” en „2°C donker zonder spruit geplant”.

Het aantal knollen is het grootst wanneer 10 dagen vroeger geplant wordt uit 2°C licht. Door de nabehandeling in 13°C licht ontstaan veel loofdragende ondergrondse zijassen.

5°C. Zowel wanneer in licht als wanneer in donker bewaard wordt is „zonder spruit planten” slecht ; de gewichtsofbrengst is klein, het aantal knollen is klein en de plant heeft weinig loofdragende ondergrondse zijassen.

Afspruiten in Januari geeft een goed resultaat ; de sortering van de oogst is zelfs beter dan wanneer nooit afgesproten is. Afspruiten in Februari is minder goed, vooral wanneer in licht bewaard wordt ; het aantal knollen is kleiner en daardoor de totale gewichtsofbrengst ; de sortering is niet zo slecht.

Met (de oorspronkelijke) spruit planten geeft het grootste aantal assen bovengronds en ook het grootste aantal knollen.

9°C. Afspruiten in Januari geeft geen duidelijk verschil met niet-afspruiten ; afspruiten in Februari is iets minder goed en afspruiten bij het planten is duidelijk slecht.

13°C. Afspruiten in Januari is goed en geeft zelfs een betere knolsortering dan niet-afspruiten. Afspruiten in Februari geeft wel een goede knolopbrengst, het aantal knollen is groter dan bij alle andere groepen in 13°C, maar de sortering is minder gunstig.

Kas 9°C. Afspruiten werkt ongunstig; alleen valt op te merken dat na afspruiten in Februari het aantal hoofdassen en het aantal knollen merkbaar groter is dan in de andere groepen.

Bij alle bewaar-temperaturen valt op dat de *jongste* spruiten, dus de groepen „met Februari spruit” en „zonder spruit” het *grootste aantal hoofdassen* hebben; alleen de groep 13°C 14 uur licht „zonder spruit” heeft weinig hoofdassen, men kan hier aan „uitputting” denken.

De „Februari-spruit” heeft de meeste loofdragende ondergrondse zijassen, „zonder spruit” heeft het laagste aantal hiervan. De oudere spruiten („met spr. en „Januari spr.”) hebben meestal meer bovengrondse zijassen dan de jongere spruiten („Februari spr.” en „zonder spr.”).

Over het algemeen is er correlatie tussen het aantal knollen en het aantal assen per plant.

4. 1942/1943

A. PROEVENSHEMA

De proeven van het seizoen 1942/1943 werden op 15 October begonnen. Wij krijgen nu het volgende proevenschema 1942/1943:

1.	2°C donker, 1 week 0° dan 3 weken 13°C licht	5 April	geplant, 15 Juni en 6 Juli ger.					
2.	„ 17 dagen vr. planten	19 Maart	„ „ „ „ „					
3.	„ 10 dagen vr. planten	26 Maart	„ „ „ „ „					
4.	„ 3 weken 13°C, licht (10 u. p.e.)	5 April	„ „ „ „ „					
5.	„ 3 weken 17°C, licht (10 u. p.e.)	5 April	„ „ „ „ „					
6.	„ 3 w. 17°C l. 70 gr. precies	5 April	„ „ gerooid					
7.	„ „ 75 gr. precies	5 April	„ „ „					
8.	„ „ 78 gr. precies	5 April	„ „ „					
9.	„ constant	5 April	„ „ en 6 Juli ger.					
<hr/>								
10.	5°C donker, 17 dagen vr. planten	19 Maart	geplant, 15 Juni en 6 Juli ger.					
11.	„ 10 dagen vr. planten	26 Maart	„ „ „ „ „					
12.	„ 3 weken 13°C licht (10 u. p.e.)	5 April	„ „ „ „ „					
13.	„ 3 weken 17°C licht (10 u. p.e.)	5 April	„ „ „ „ „					
14.	„ constant	5 April	„ „ „ „ „					
<hr/>								
15.	5°C 10 u. licht p.e., 17 d. vr. planten	19 Maart	geplant, 15 Juni en 6 Juli ger.					
16.	„ 10 d. vr. planten	26 Maart	„ „ „ „ „					
17.	„ 3 w. 13°C l. (10 u)	5 April	„ „ „ „ „					
18.	„ 3 w. 17°C l. (10 u)	5 April	„ „ „ „ „					
19.	„ constant	5 April	„ „ „ „ „					

20. 9°C 10 u. licht p.e., 17 d. vr. planten	19 Maart geplant, 15 Juni en 6 Juli ger.
21. „ „ 10 d. vr. planten	26 Maart „ „ „ „ „
22. „ „ constant	5 April „ „ „ „ „
<hr/>	
23. neutraal, (onder 2°C)	5 April geplant, 6 Juli geroid

Als constante bewaartemperaturen hebben wij in 1942/1943: 2°, 5° en 9°C hierbij 2°C alleen donker, 9°C alleen licht (10 uur per etmaal), 5°C donker en licht omdat het effect van licht- en donkerbewaren zo verschillend was. Het vroeger-planten werd uitgebreid over alle temperaturen, want wij hebben hierna grote kans op een vroeg gewas, terwijl de gevolgen van een eventuele vorstschade op verschillende stadia van groei zullen kunnen worden bestudeerd. Het forceren in een hogere temperatuur vlak vóór het planten werd thans in het plan opgenomen voor de temperaturen 2° en 5°C en wel voor de tijd van 3 weken in 13°C of in 17°C met een 10-urige belichting per etmaal. De invloed van een korte bewaring bij 0°C werd ter orientatie nagegaan bij de poters, die in 2°C bewaard werden gedurende de winter. Verder is er nog een proef opgezet over de invloed van de potergrootte van 3 groepjes poters met in elke groep precies gelijk potergewicht bij het begin van de bewaarperiode; dit is een poging om na te gaan of het verschil in potergewicht oorzaak is van de betrekkelijk grote variatie, die men steeds vindt bij aardappelooftst-proeven. Bij onze proeven is steeds uitgegaan van potergroepen van gelijk totaal-gewicht met de individuele potergewichten binnen nauwe grenzen: in 1942/1943 tussen 55 en 70 gram, nauw in vergelijking met de maatgrenzen die men in de practijk kent.

De oogsteijfers van 1942/1943 zijn op dezelfde wijze geanalyseerd als die van 1941/1942. Per proef steeds 3×6 planten. Het analyse schema zag er als volgt uit:

- I == totaal gewicht, gemiddelde van 6 planten.
 - II == kwaliteit van de opbrengst, uit 6 planten.
 - III == gewicht aan aardappels boven 60 gram, van 6 planten tegelijk.
 - IV == aantal hoofdassen, gemiddelde van 6 planten.
 - V == aantal loofdragende ondergrondse zijassen, gemiddelde van 6 planten.
 - VI == aantal bovengrondse zijassen, gemiddelde van 6 planten.
- 1 : eerste oogst, 15 Juni.
 - 2 : tweede oogst, 6 Juli.
 - a : 2°C donker en 5°C donker, 5 behandelingen: 17 d. vr.; 10 d. vr.; 3 w. 13°C; 3 w. 17°C; en gewoon.
 - b : 5°C donker en 5°C licht, 5 behandelingen: als achter de:
 - c : 5°C licht en 9°C licht, 3 behandelingen: 17 d. vr.; 10 d. vr.; en gewoon.
 - d : 2° d. 5° d. 5° l. en 9°C licht, 3 behandelingen: 17 d. vr.; 10 d. vr.; en gewoon.
 - e : eerste oogst, 2°C donker alle 9 behandelingen apart.
tweede oogst, 2°C donker alle 6 behandelingen apart.
 - f : eerste oogst, 2°C donker, daarna 3 w. 17°C licht: 4 gewichtsgroepen.
 - g : tweede oogst, 5 temperatuurgroepen, gewoon geplant: 2°d, 5°d, 5° licht, 9°C licht en „onder 2°C donker”.

De resultaten zijn weergegeven in de tabellen 13 t/m 16. Met behulp der analyse van de varians (methode Fisher) werd weer nagegaan of de ver-

schillen tussen de behandelingen konden worden genoemd belangrijk (95% zekerheid) of zeer belangrijk (99% zekerheid), dat bij herhaling van de proef onder dezelfde omstandigheden dezelfde uitkomst zou worden verkregen.

De daarvoor nodige berekeningen en tabellen zijn hier, ter wille van de plaatsruimte, weggelaten.

B. VERGELIJKING VAN DE VERSCHILLENDE GROEPEN OF NABEHANDELINGEN BIJ ELKE BEWAARTEMPERATUUR APART

2°d. 1. Bewaartemperatuur 2°, donker, 4 potergewichtsgroepen.

Deze gewichtsgroepen vertonen onderling geen werkelijk verschil, behalve dat het grotere potergewicht *méér hoofdassen* geeft dan het kleinere potergewicht.

2. Bewaartemperatuur 2° donker, 6 groepen : 1 week 0° + 3 weken 13°l, 3 weken 17°licht, 3 weken 13°l, 17 dagen vroeger planten, 10 d. vroeger pl., en „gewoon” planten uit de bewaartemp.

17 d. vr. geplant is de beste groep, gewoon geplant is duidelijk de slechtste groep.

3 weken 17°l is ook duidelijk beter dan gewoon geplant, 1 week 0° + 3 weken 13°l en 3 weken 13°l verschillen onderling niet merkbaar. Wat de assen betreft : 3 weken 13°l heeft de meeste hoofdassen, maar het kleinste aantal bovengr. zijassen, 3 weken 17°l heeft de meeste l.o. zijassen.

Bij de tweede oogst zijn eveneens 17 d vr. en 3 weken 17°l de beste groepen en is gewoon de slechtste groep, 10d vr. pl. is ook goed in totale gewichtsopbrengst.

5°d. Bewaartemp. 5° donker 5 groepen : 3 w. 17°l, 3 w. 13°l, 17 d vr, 10 d vr. en gewoon.

17 d vr. is de beste groep en 3 w. 13°l is duidelijk de slechtste groep en heeft het laagste aantal bovengr. zijassen.

Bij de tweede oogst is er geen duidelijk verschil in knolopbrengst, 3 w. 13°l heeft weer het kleinste aantal bovengrondse zijassen maar het grootste aantal l.o. zijassen.

5°l. Bewaartemp. 5°C licht, 5 groepen (als 5°d).

17 d vr. is de beste groep, gewoon geplant de slechtste groep vooral in kwaliteit van de opbrengst, 3 w. 13°l is ook slecht.

Assen : 10 d vr. heeft de meeste hoofdassen. 3 w. 17°l en 3 w. 13°l hebben meer l.o. zijassen dan 17 d vr. en 10 d. vr. en gewoon.

Bij de 2e oogst is gewoon geplant nog de slechtste groep.

9°l. Bewaartemp. 9° licht, 3 groepen, 17d vr, 10 d. vr. en gewoon geplant. 17 d. vr. is de beste groep, gewoon geplant is de slechtste groep. Bij de tweede oogst is gewoon iets beter dan 17 d. vroeger in aantal grote aard-appelen.

Assen : 17 d. vr. heeft de meeste l.o. zijassen, gewoon gepl. heeft de meeste bovengr. zijassen.

C. VERGELIJKING VAN DE BEWAARTEMPERATUREN ONDERLING

2°d en 5°d. 5°d is beter dan 2°d behalve in de nabehandeling 3 w. 13°l. Bij de tweede oogst is 5°C in totale gewichtsopbrengst beter dan 2°C, maar

in kwaliteit gelijk aan 2°C, behalve voor de groep 17 d vr. planten dan is 2°C in kwaliteit zelfs beter dan 5°C.

5°C d. heeft minder hoofdassen dan 2°C donker.

5°d en 5°l. Donker is beter dan licht, behalve voor de groep 3 w. 13°l. Donker heeft minder hoofdassen dan licht. In de tweede oogst is donker alleen beter dan licht voor de groep „gewoon geplant”.

5°l en 9°l. 9° is beter dan 5°. In de tweede oogst is 9° alleen beter dan 5° voor de groep gewoon geplant en 9° is dan zelfs slechter dan 5°l voor de groep 17 d vr. pl. 5° heeft meer hoofdassen dan 9°.

Opmerking : Bij de tweede oogst is de groep gewoon geplant uit 5° slecht, maar de groep 17 d vr. planten met 5°l is dan juist goed.

2°d, 5°d, 5°l, 9°l. 5°d en 9°l geven in alle vergeleken behandelingen bij de eerste oogst de beste resultaten. In de tweede oogst is voor de groep 17d vr. 9°l de slechtste bewaartemp., voor 10 d. vr. pl. is geen duidelijk verschil te constateren en voor gewoon pl. zijn 5°d en 9°l weer de beste bewaartemp. De extra bewaargroep (lager dan 2°C) is slechter dan de bewaargroep precies 2°C donker).

Wat de groei van de plant betreft : 5°l heeft de meeste hoofdassen, 5°d heeft de meeste zijassen.

Uit de cijfertabel van 1942/1943 merken we nog op dat het totale aantal knollen bij de tweede rooiing in alle groepen iets is gestegen ; bij 9°C het meest, bij 5°C licht(gewoon) het minst. Het aantal knollen van 30—90 gram gewicht per stuk is gemiddeld niet gestegen. De gewichtstoename bij de tweede oogst is dus in hoofdzaak gevolg van de *groei* van de reeds bij de eerste oogst aanwezige knollen ; uitzondering hierop is 2°C gewoon, deze groep is waarschijnlijk op de eerste rooidatum nog in volle groei geweest en toen *plus te vroeg geroid*. Een kleine toename van het aantal grote knollen vertonen 5°C licht gewoon geplant en 5°C en 9°C licht 10 d. vroeger geplant : geen van deze nummers zijn bij de tweede oogst in kwaliteit bij de goeden te rekenen, 5°C licht 10d vroeger geplant in totaal gewicht echter wel.

D. DE HOOFDPUNTEN uit de proeven van 1942/1943 zijn de volgende :

1. *vroeger planten*. 17 dagen vroeger planten is steeds het beste bij de eerste oogst, 10 dagen vroeger planten is vaak minder goed, maar is steeds beter dan planten op de gewone datum, op de gewone datum planten (begin April) is steeds slecht.

Bij de *tweede oogst* geldt hetzelfde voor 2°C donker en 5°C licht, niet voor 5°C donker en 9°C licht. Bij deze twee laatsten blijkt het vroeger planten geen effect meer te hebben in de tweede oogst, bij 9°C licht is vroeger planten zelfs nadelig voor de opbrengst aan knollen van meer dan 60 gram gewicht : dit kan er op wijzen dat 9°C licht-bewaren in de winter en daarna vroeg planten de aardappelplant eerder uitgeput doet zijn. Het doel van de proeven is echter een vroege oogst en daarom kunnen wij de conclusie trekken dat om *vroeg te oogsten, vroeg planten* ten eerste is aan te raden.

2. *nabehandeling in hogere temperatuur gedurende 3 weken voor het planten*. 3 weken in 17°C licht, werkt in sommige gevallen gunstig, 3 weken 13°C licht werkt niet goed.

3 weken 17°C licht is na winterbewaring van 2°C donker in totale opbrengst minder goed dan 17 dagen vroeger planten, maar is steeds beter dan gewoon planten en in kwaliteit ook beter dan 3 weken 13°C licht als nabehandeling.

Na winterbewaring in 5°C donker, is 3 weken 17°C licht niet beter dan gewoon planten, 3 weken 13°C licht is echter slechter dan gewoon en in kwaliteit slechter zelfs dan alle andere groepen.

Na de winterbewaring in 5°C licht, is 3 weken 17°C licht in totale opbrengst en in opbrengst aan grote aardappels minder goed dan 17 dagen vroeger planten, de behandeling lijkt echter iets beter dan 3 weken 13°C licht, hoewel er geen duidelijk verschil is.

Tweede oogst; Na winterbewaring in 2°C donker, is 3 weken 17°C alleen in kwaliteit iets beter dan gewoon planten (95%).

Na de winterbewaring in 5°C donker, is er geen verschil meer bij de tweede oogst. Na de winterbewaring in 5°C licht, is 3 weken 17°C licht in kwaliteit nog beter dan 17 dagen vroeger planten, in totale opbrengst is er geen verschil met gewoon planten, maar in opbrengst van grote aardappelen is 3 weken 17° wel beter dan gewoon planten.

3. *winter-bewaring*. 5°C donker en 9°C licht zijn voor de eerste oogst de beste winterbewaartemperaturen en 2°C donker is de slechtste. Bij de tweede oogst is het iets anders : bij 17 dagen vroeger planten is 5°C donker de beste en 9°C licht de slechtste bewaartemperatuur ; bij gewoon planten zijn 5°C donker en 9°C licht, evenals bij de eerste oogst de beste en zijn 2°C donker en „onder 2°C donker” de slechtste temperaturen.

Het is mogelijk dat forceren bij een hogere temperatuur dan 17°C, gedurende korte tijd voor het planten, of nog vroeger planten nog betere resultaten zullen geven. Wij zijn bezig dit te onderzoeken.

5. WAARNEMINGEN TIJDENS DE GROEI VAN DE AARDAPPELPLANT

Door het op verschillende data planten van gelijk of verschillend bewaarde poters is het boven de grond komen van de aardappelplanten zeer ongelijk. Dit is in verband met het optreden van nachtvorst belangrijk. In het seizoen 1941/1942 is er vrij sterke vorst (4—5°C) geweest in de nacht van 5 op 6 Mei ; toen waren veel planten reeds boven de grond. In 1943 heeft het niet gevoren. Over de directe vorstschade in 1942 kan het volgende gezegd worden : de kleine planten, die pas boven de grond kwamen, waren geheel weggevroren, bij de grote planten waren alleen het blad en de toppen van de spruiten beschadigd, zodat deze enige tijd in groei geremd werden ; de meeste okselknoppen bleken echter volkomen goed gebleven te zijn. Soms was uit een groep van 6 planten één onbeschadigd, maar in al deze gevallen is slechts eenmaal de onbeschadigde plant in opbrengst duidelijk beter geweest dan alle andere 5 uit dezelfde groep. Men moet echter wel bedenken, dat de variatie in opbrengst bij aardappels groot is. Daarom nemen wij dan ook aan dat vorstbeschadiging wel invloed heeft en dan in de eerste plaats op de bouw en de verdere groei van de aardappelplant en hierdoor ook op de opbrengst aan knollen. Of deze invloed steeds nadelig voor de oogst is, valt te betwijfelen. Uit onze waarnemingen over de samenstelling en bouw van

de aardappelplant blijkt duidelijk dat deze na verschillende behandelingen van de poters zeer verschillend kan zijn. Op dit ogenblik kunnen wij nog niet zeggen welke bouw van de plant de meest gunstige is voor de opbrengst aan knollen en daarom weten wij ook niet of na zwakke of sterke vorstbeschadiging de plant in de goede richting of in de minder goede richting is veranderd.

De invloed van vroeg of laat boven komen ten opzichte van de vorstbeschadiging op de opbrengst is in 1942 bestudeerd bij de poters, die in 2°C bewaard werden en op de gewone plantdatum (7 April) of 10 dagen vroeger geplant werden: deze laatste groep kwam ongeveer een week eerder boven de grond, vóór de vorstnacht, kreeg schade en had als opbrengst 1004 gram per plant. De op 7 April geplante groep kwam na de vorstnacht boven de grond en had als opbrengst 837 gram per plant. Het is mogelijk dat deze groep vlak aan het oppervlak van de grond de spruittopjes heeft gehad en zo ook beschadigd is. In elk geval is hier duidelijk dat *vroeger planten met daarna kleine vorstbeschadiging veel beter is dan later planten zonder vorstbeschadiging daarna*. Het bovenkomen van de planten is, zoals reeds eerder werd gezegd, verschillend: in 1942 bij de groepen, die op 7 April geplant werden, variërend van 17 April (b.v. de groep 13°C, 8 uur licht per etmaal, met spruit geplant) tot 8 Mei (b.v. 2°C licht of donker, met spruit geplant) of 13 Mei (b.v. 2°C zonder spruit geplant). In 1943 vinden wij de volgende data voor het bovenkomen van de verschillend bewaarde en verschillend vroeg geplante groepen.

TABEL 17

	17 dagen vroeger	10 dagen vroeger	gewoon (5 April)
9°C licht	5—10 April	10—17 April	20—24 April
5°C donker	5—10 „	5—14 „	17—20 „
5°C licht	5—14 „	5—14 „	17—24 „
2°C donker	20—24 „	24 April—3 Mei	3—6 Mei

De invloed van de grond- en luchttemperatuur na het planten is natuurlijk ook zeer groot.

In de eerste periode van de groei houden de grootte en de omvang van de plant zeer nauw verband met de tijd, dat de plant boven de grond is; na 4—6 weken is dit niet meer het geval en kunnen wij de invloed waarnemen van de behandeling die de potter heeft ondergaan; dit ziet men aan de volgende voorbeelden:

TABEL 18

	boven grond	grootte op 28 Mei
13°C 14 uur licht p. etmaal	20 à 24 April	klein tot middelmatig
9°C 8 uur licht p. etmaal	20 à 28 April	groot
2°C donker, 3 weken 13° licht	20 à 28 April	zeer groot

Ook de grootte van de plant is bij de aardappel zeer variabel en er is duidelijk verband geconstateerd tussen de grootte en de opbrengst van de plant:

TABEL 19

poterbehandeling	pl. no.	grootte op 28 Mei	opbrengst in gram
13°C 14 uur l. p. e.	5	groot	1270
"	1	middelmatig	1045
"	3	"	1065
"	4	"	1065
"	6	klein-middelmat.	825
"	2	klein	550
5°C 8 uur l. p. e.	3	zeer groot	1370
"	2	"	1090
"	6	groot	1060
"	1	"	965
"	4	middelmatig	845
"	5	"	775

Vergelijken wij deze twee voorbeelden, dan zien wij dat een grote plant van de 13°C-groep méér opbrengt dan een grote plant van de 5°C-groep ; dit is invloed van de poterbehandeling.

In 1943 vinden wij na vroeger planten vroeger boven komen en betere opbrengst. Dit geldt voor 17 dagen en 10 dagen vroeger planten ten opzichte van gewoon planten. Er is geen verschil tussen 17d. en 10d. vroeger planten in de groepen van 5°C wat betreft bovenkomen (zie de tabel 17, maar er is hier juist wel verschil in de opbrengst. Bij 9°C en 2°C is het andersom : wel verschil in bovenkomen, geen verschil in opbrengst bij 2°C en slechts klein verschil bij 9°C.

Het verschil in bovenkomen tussen vroeger planten en gewoon planten heeft bij de tweede oogst van deze proeven geen invloed meer bij de temperaturen 5°C donker en 9°C licht.

In het jaar 1943 bleken de nabehandelingen 3 weken 13°C of 17°C ten opzichte van geen nabehandeling (gewoon planten), bij de 5°C winterbewaartemperatuur geen vroeger bovenkomen te veroorzaken, er is zelfs neiging tot later bovenkomen :

TABEL 20

	3 weken 13°C	3 weken 17°C	gewoon
5°C donker	20—24 April	17—24 April	17—20 April
5°C licht	20—24 April	20—27 April	17—24 April
2°C donker	21 April—3 Mei	24 April—3 Mei	3—6 Mei

Bij de 2°C winterbewaartemperatuur werken de nabehandelingen dus wel vervroegend op het bovenkomen, terwijl ook de opbrengst beter is dan „gewoon geplant”. Dit was in 1942 evenzo.

SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN

A. 1940/1941

1. Knollen, die bij lage temperatuur bewaard zijn, geven planten, die een groot aantal knollen voortbrengen. Productie van pootgoed.

2. Bij lage bewaartemperatuur 9° en 5°C is belichting gedurende de bewaartijd niet nodig; bij bewaren van knollen bij 13°C is spruitvorming in licht het beste, maar planten met deze spruit lijkt niet nodig als men naar de opbrengst aan grote knollen ziet.

3. Van knollen, die bij lage temperatuur bewaard zijn, lopen meer knoppen tot spruiten uit; de groei is niet sterk en daardoor schijnt de ene knop niet over de andere te domineren, anders gezegd: de ene knop remt de andere niet in groei. Bij hoge temperatuur is de groei sterker en wel zo, dat de ene spruit, die door de ene of andere omstandigheid het eerst uitgroeit, bij dit uitgroeien de andere knoppen remt. Bij afbreken van deze spruit beginnen de andere te groeien.

4. Het bewaren in een kas blijkt gunstig te zijn. Evenals bij 13°C (zie punt 2) is zonder lichtspruit planten even goed als met lichtspruit planten: in totale opbrengst en in opbrengst aan grote knollen. In 1941/1942 is de oogst van de zonder spruit geplante poters *steeds* minder dan die van de met spruit geplante poters. Men zou geneigd zijn, dit toe te schrijven aan het verschil in belichting: bij de bewaring in de thermostaten werd de spruit van 1940/1941 constant belicht, die van 1941/1942 slechts 8 of 14 uur van de 24 uur. In de kas kan men op dit verschil echter niet wijzen.

5. In donker bewaren (er ontstaan dan lange forse, weinig vertakte spruiten) is even goed als in licht bewaren; bij de tweede oogst is dit zelfs beter; maar bij verlies van de donkerspruit bij het planten, wat in de praktijk zeker mogelijk is, is de opbrengst direct veel minder. Met de spruit gaat dus veel energie van de poter verloren.

B. 1941/1942

1. Poters, die bij lage temperatuur (2°, 5°C) *in het donker* bewaard zijn, geven een vroegere oogst dan de poters, die bij dezelfde temperaturen in het licht bewaard zijn.

2. De indruk wordt gevestigd dat de duur van de belichting per etmaal, tijdens het bewaren, geen grote invloed heeft, tenzij ze *te kort* is om etiolement te voorkomen.

3. Afspruiten tussentijds, dus planten van een knol, die een deel van zijn materiaal verloren heeft door het afspruiten en nu een spruit heeft van 1 of 2½ maanden oud, is niet ongunstig ten opzichte van planten van een knol die (minder verlies heeft geleden en) een spruit heeft die zich gedurende 6 maanden heeft ontwikkeld: dit geldt voor de bewaring in de herfst en de winter bij 5° en 13°C.

Men moet wel bedenken dat: 1e de knol door het afspruiten en daardoor prikkelen tot nieuwe groei, extra verlies geleden heeft; 2e. de spruit die slechts kort geleden gevormd is, vergeleken wordt met de spruit, die 6

maanden lang de invloeden en remmingen van de omringende atmosfeer : licht of donker, vochtigheid of droogte of anderszins heeft ondergaan.

4. Vroeger planten of nabehandeling in een hogere temperatuur na de bewaring in de winter werken vervroegend.

5. Over het algemeen verdwijnen de verschillen bij laat rooien : de bij de eerste oogst minder goede groepen worden gelijk aan de beste groepen van de eerste oogst. Dit zegt ons dat de *maximum prestatie* van de poters uit de verschillende proeven gelijk is, dus ook dat de behandeling van de poters niet zo is, dat de poters en spruiten niet meer tot de maximum productie kunnen komen. Het verschil tussen de behandelingen komt dus tot uiting tijdens de groei van de plant : uit de ene behandeling is de groei in de grond sneller of anders dan uit de andere behandeling.

6. Bij *meer* licht gedurende de bewaarperiode ontstaan meer hoofdassen (uitgroeïende spruiten) en waarschijnlijk in verband hiermee meer knollen die echter gemiddeld kleiner van stuk zijn dan die van de minder-licht bewaring.

7. De laatgevormde spruit, de Februari-spruit, heeft de meeste loofdragende ondergrondse zijassen en *zonder spruit* heeft het laagste aantal van deze : het in de grond uitgroeien van een spruit is dus duidelijk anders dan het in licht uitgroeien en daarna in de grond overgebracht verder groeien van de spruit.

Bij het langdurig in licht groeien van spruiten ontstaan veel bovengrondse zijassen.

C. 1942/1943

1. Vroeg planten is gunstig als men vroeg oogsten wil ; dit is een bewijs dat de aardappelplant zich kan ontwikkelen in het vroege voorjaar, als de temperatuur van de grond en van de lucht nog betrekkelijk laag is en dat zij dan een voorsprong krijgt ten opzichte van later geplante poters, die toch in veel gevallen bij iets andere omstandigheden of bij iets hogere temperatuur *beginnen* en misschien *daardoor* de andere, eerder geplante poters zouden kunnen inhalen. Wij kunnen hier nog opmerken dat er geen wortels uitgroeien zolang de knol buiten de grond is. Wij kunnen in dit verband denken aan een remmende werking op de poter, wat de wortelgroei betreft.

2. Nabehandeling in een vrij hoge temperatuur (17°C) 3 weken voor het planten is goed na een koude winter-bewaring, bij 2°C. Na 5°C in de winter is er echter al geen duidelijke invloed meer.

3. Als men vroeg planten wil, is bewaren in de winter bij 5°C in het donker het beste, daarna volgt 9°C in het licht.

Uit de waarnemingen van de drie jaren is duidelijk gebleken dat behalve de oogst ook *de bouw* van de volwassen plant verschillend is na de verschillende methoden van bewaren van de pootaardappel.

D. DISCUSSIE

Bij een aardappelplant hebben wij gedurende de bewaring te doen met twee processen : de omzettingen in de knol en de ontwikkeling van de spruit. Deze verlopen niet onafhankelijk van elkaar. Een invloed op de knol uit-

geoeftend werkt via de knol (dus indirect) ook op de spruit en omgekeerd. Daar knol en spruit moeilijk apart te beïnvloeden zijn, werken alle invloeden in zekere zin dubbel, b.v. direct op de spruit + indirect op de spruit via de knol.

Bij onze proeven hebben twee factoren invloed : temperatuur en licht/donker. Waarschijnlijk reageert de knol of de spruit niet op de ene factor onafhankelijk van de andere factor.

A. Invloed van licht op de spruit.

1. Op de orgaan-differentiatie, misschien ook op de orgaanvorming : bij licht gaat deze laatste sneller dan in het donker.

2. Op de lengtegroei : in licht is deze geremd.

3. Op de actieve toestand van de vegetatiepunten : bij de knollen uit het licht is na de planting, dus na het overbrengen in andere lichtomstandigheden, de verdere ontwikkeling in het begin minder snel dan bij de knollen uit het donker.

Bij 2 zowel als bij 3 denken wij aan remstoffen, die in het licht ontstaan of aan afwezigheid, inactivering of vernietiging van bepaalde groeistoffen in licht.

B. Over de invloed van licht op de knol en indirect via de spruit op de knol of omgekeerd, valt nog niets te zeggen.

C. Invloed van de temperatuur op de stofwisseling in de knol en in de spruit.

1. Als nadelige gevolgen zien wij bij hoge temperatuur het dood gaan van de vegetatiepunten en daarbij vaak het abnormaal opzwellen van de spruit.

2. De vorm van de spruit is bij hoge temperatuur anders dan bij lage temperatuur (figuren 2 en 3). Er groeien n.l. meer zijvegetatiepunten van de spruit uit, de bladdifferentiatie is minder snel of gaat minder ver, de wortelvorming en de wortelgroei is minder, de beharing is minder, enz.

3. Doordat het licht bij lage temperatuur inwerkt op een andere toestand dan bij hoge temperatuur is o.a. de remmende invloed van het licht op de activiteit van het vegetatiepunt (groeistoffen) bij lage temperatuur niet gelijk aan die bij hoge temperatuur.

In verband met het bovenstaande volgen hier enkele opmerkingen :

Bij lage temperatuur (2°C) worden de knoppen niet beschadigd gedurende ongeveer 6 maanden : zij blijven zeer mooi en gaaf in vergelijking met die van de hoge bewaartemperaturen.

Bij de hoge temperaturen (28° en 23°C) zien wij dat de groei in Februari of Maart vermindert : het vegetatiepunt is dood gegaan, de zijvegetatiepunten nemen de plaats in, gaan ook dood ; weer andere zijvegetatiepunten beginnen, enz. Dit is dus geen sterke ontwikkeling, maar groot verbruik van energie bij deze hoge temperaturen.

Bij 2°C is er ongeveer geen lengtegroei : hierdoor is er uiterlijk geen verschil tussen licht en donker-bewaren. Ook de orgaandifferentiatie is niet verschillend sterk in de licht- en donker-bewaring. In opbrengst is echter donker iets beter dan licht en wij denken nu aan de invloed van het licht op

de activiteit van het vegetatiepunt, die geremd wordt. Bij 5°C is in het donker de lengtegroei sterker, de toestand van de vegetatiepunten actiever, maar de orgaanvorming en differentiatie minder snel : het resultaat is, dat donker vroeger oogst geeft dan licht.

Bij 9°C is donker evenals bij 5°C beter dan licht.

Bij deze 3 temperaturen geeft waarschijnlijk de toestand van het vegetatiepunt, of wel de aan- of afwezigheid van bepaalde stoffen, de doorslag voor de vroegheid van de oogst.

Bij 13°C zijn de voordelen van de lichtkieming groter dan de nadelen ten opzichte van de donkerbewaring : hier blijkt de oogst van de in het licht bewaarde poters beter te zijn dan die van in het donker bewaarde.

Bij 17°C is licht beter dan donker, evenals bij 13°C.

Bij het bewaren van pootgoed moet er dus naar gestreefd worden knollen te verkrijgen met een zo actief-mogelijke toestand van de vegetatiepunten en eventueel een goede spruitontwikkeling ; de belichting moet in overeenstemming zijn met de gegeven bewaartemperatuur, of omgekeerd.

Is de spruitontwikkeling niet voldoende, dan kan dit verbeterd worden door de knollen enige tijd voor het uitplanten in een hogere temperatuur te bewaren.

De invloed op de poter van een verandering in belichting kort vóór het uitplanten, moet nog onderzocht worden.

Wageningen, Maart 1944.
Maart 1946.

SUMMARY

Influence of temperature and light on the early potato „EERSTELING” under storage conditions.

1940—'41

METHOD

Several lots of seed potatoes were stored from 1 September 1940 until 8 April 1941, or 5 May 1941 in temperatures of 5°, 9°, 13°, 17°, 23° and 28°C, respectively, in thermostates, in a glasshouse at 13°C, or in an ordinary living-room at 17°C. Light conditions were as follows : in the thermostates there was a constant artificial light of 200 Lux, for 24 hours daily ; in the glasshouse and in the room there was natural daylight ; in all the storage rooms there were also groups in complete darkness.

The sprout of part of the seed potatoes subjected to dark storage was removed in January, so that they were planted with „the January sprout”. Part of every storage group was planted without a sprout, this being removed on the day of planting. The first harvest was from 1—10 Juli, the second from the moment the plant had died off : 21 July and later. Every potato of each plant was weighed.

RESULTS

1. It appeared that seed potatoes stored in a low temperature give plants with a large number of tubers (production of seed potatoes).

2. In storage temperatures of 5° and 9°C light-exposure is unnecessary. In 13°C, however, it is better that the seed potato forms its sprout in the light. When this „light-sprout” is removed on the day of planting, the potato still yields as good a harvest of large tubers as the seed potatoes planted with the „light-sprout”.

3. Seed potatoes stored in a low temperature have more buds sprouting; the growth is not very strong and for this reason one bud does not seem to dominate the other; it might be said that the buds do not „inhibit” one another in growing. In higher temperatures there is much more growth and one single bud coming out first owing to some circumstance or other, inhibits the growth of the other buds. When this sprout is removed, the other buds immediately begin to grow.

4. Storage in a glass-house shows favourable results. Just as was the case with the 13°C thermostate lot, planting without the light-sprout gives as good a crop as planting with the light-sprout; this holds good for the whole harvest as well as for the crop of large tubers.

5. Storing in the glass-house in complete darkness — which gives rise to long sprouts with few branches — yields as good results as storing in full light in the glass-house; the second harvest was even better than. Loss of the „dark-sprout” is certainly possible in practice and causes a very poor crop; with this „dark-sprout” much energy of the seed potato is lost.

1941—'42

METHOD

The different lots of seed potatoes were stored from 15 October 1941 till 7 April 1942 in temperatures of 2°, 5°, 9° and 13°C in thermostates and in a glass-house in 9°C. Light exposure: both in 2° and in 5°C there was either artificial light for 8 hours daily (200 Lux) or complete darkness; in 9° and 13°C there was artificial light (200 Lux) for either 8 or 14 hours daily; in the glass-house full daylight (2000 Lux and more) or dimmed day light ($\frac{1}{4}$ of full day-light). The seed potatoes stored in 2°C with light-exposure and those without, were divided into 4 groups.

1. The first group was planted 10 days before all the others on March 28.

2. The second group was transferred to a temperature of 13°C and 8 hours 200 Lux artificial light daily 3 weeks before the usual planting day: this is called an „after-treatment”.

3. The third group was planted „normally”, i.e. with the sprout that had formed during storage.

4. The sprouts of this group were removed and the seedlings planted „without sprout”.

There were also 4 groups subject to other storage conditions viz. 5°, 9°C, 13°C and glass-house,

1. The first group was planted „normally” i.e. with the sprout that had formed during storage from Oct. 15 till April 7.

2. The sprouts of this group were removed on Jan. 16, hence the potatoes were planted with the second or „January sprout” on Apr. 7.

3. The sprouts of this group were removed on Febr. 26 and the potatoes planted with the „February-sprout” on Apr. 7.

The sprouts of the fourth group were removed on Apr. 7 and the potatoes were planted „without sprout”.

They were lifted on June 29 ; for some groups there was a second harvest on July 21. Every group consisted of 3 paralleles of 6 plants. The differences in the figures obtained were verified with the analysis of variance (method Fisher).

RESULTS

1. Storage in 2° and 5°C in darkness gives an earlier harvest than storage in the same temperature with light-exposure for 8 hours daily.

2. There is no real difference in crop between potatoes subjected to 8 and potatoes subjected to 14 hours light-exposure daily during storage.

3. Removing the sprout during storage in January or February and then planting the potatoes with a sprout formed during 2½ or 1 month produces no worse results than planting with a sprout that has formed during the six months storage. This is especially true in cases of storage in a temperature of 5° and 13°C. There are two differences that must be borne in mind. In the first place the seed potato has suffered a loss through the removal of the sprout and is thus stimulated to new growth and in the second place the January or February sprouts have not suffered such a long time from the inhibiting influences of the surrounding atmosphere as light, darkness, humidity, dryness or others.

4. „Earlier-planting” and „after-treatment” in a higher temperature after winter storage give an earlier harvest.

5. The difference between the groups generally disappears in the second- (late) harvest ; then the inferior groups of the first harvest equal the best groups of the first harvest. This proves that the *maximal achievement* of the seed potatoes of all the different groups has been the same, so our treatment of them has in no group been such that a good final crop is impossible. The difference in treatment shows itself in the growth of the plant : one treatment causes a faster growth after planting than another.

6. If subjected to „much light” during the storage period the seed potato produces more main-axes (growing sprouts) and possibly in correlation with this a greater number of tubers, which are, however, smaller on an average than those of the „less-light-storage”.

7. The potato with sprouts formed since February 26 has the largest number of foliage bearing underground secondary axes ; the potato planted after the sprout has been removed, the smallest. Thus a sprout developing in the earth is distinctly different from one which developed in the open air and in the light on a potato during the last month of storage and was then planted for further growth into the earth. When a sprout has grown for a long time in the light, it forms many aerial (overground) secondary axes.

1942—'43

METHOD

The seed potatoes were stored in 2°, 5° and 9°C in thermostates from the 15th of October 1942 until March or April 1943. Light exposure : storage in 2°C no light ; in 5°C either 10 hours artificial light of 200 Lux daily, or no light ; in 9°C 10 hours artificial light of 200 Lux daily. There were two main groups viz. A. subjected to „earlier-planting” and B subjected to „after-treatment”.

A. was planted 10 or 17 days before the normal planting day, Apr. 5 and consisted of part of the storage groups 2°C dark, 5°C dark, 5° Clight and 9°C light.

B. Three weeks before planting the seed potatoes of this group were transferred to a higher temperature : from 2°C dark, 5°C dark and 5°C light to 15°C or 17°C with light exposure for 10 hours daily.

Two other experiments were made with the group stored in 2° dark which we shall call C. and D.

C. Before an „after-treatment” of three weeks in 13° light the potatoes had passed one week in a temperature of 0°C.

D. The seed potatoes of each of the three groups of 18 tubers, were of exactly the same weight viz. 70, 75 and 78 grams (this year's experiment was made with potatoes weighing between 55 and 70 gr., each group of 18 potatoes having the same total weight.) They were lifted on June 15 and July 6.

RESULTS

1. „Earlier-planting” is preferable if an early harvest is aimed at. It proves that the potato plant can develop in early spring when the temperature in the ground and above it is still rather low and that the plants are far ahead of seed potatoes planted later, which in many cases do start under more favourable conditions e.g. a somewhat higher temperature, and thus might overtake potatoes planted earlier in growth. It may be pointed out that no roots develop until the potato is planted, from which we may infer that there is some „inhibiting” influence which prevents this during storage.

2. „After-treatment” in a rather high temperature (17°C) for 3 weeks before planting day has favourable results after a cold storage in 2°C. In the groups of 5°C winter storage, however, no significant influence of this „after-treatment” can be discerned.

3. For early planting, storage in 5°C dark is most successful and after that storage in 9°C light.

DISCUSSION

During storage two different processes are in operation in a seed potato : 1. the conversions within the tuber, 2. the development of the sprout. These processes are partly dependent on, partly independent of each other. An

influence exerted on the tuber affects via the tuber, i.e. indirectly, also the sprout and vice versa. As it is very difficult to affect the tuber and the sprout separately, all influences act in two ways, viz. directly upon the sprout and indirectly upon the sprout via the tuber.

In our experiments there are two kinds of influence : viz. temperature and light/darkness. Probably the tuber or the sprout does not react on the one independently of the other.

A. Influence of light upon the sprout :

1. upon the organ differentiation and perhaps also upon the organ formation ; in light the latter process develops faster than in darkness.

2. upon the length-growth, which is inhibited by light.

3. upon the active condition of the growing-point ; potatoes subjected to light storage being transferred to darkness when planted, develop less speedily at first than potatoes from dark storage.

In 2 and 3 we suspect growth inhibiting substances which originate through the influence of the light, or the absence, inactivation or destruction of growth substances through this agency.

B. About the influence of light directly, or indirectly via the sprout on the tuber, we are in the dark as yet.

C. Influence of the temperature upon the metabolism in the tuber and in the sprout.

1. We see that the consequence of too high a temperature is that the growing points die and that the sprout often swells abnormally.

2. The form of the sprout in high storage temperature is definitely different from that in low storage temperature (figures 2 and 3) ; in higher temperatures more side-growing-points of the sprout develop, the leaf-differentiation is slower and less, the root-formation and the root-growth is less and there is less hair.

3. Because the light acts on different conditions in low and in high temperature, its inhibiting influence on the activity of the growing-point is in a low storage temperature not at all like the influence in a high storage temperature.

In connection with the above the following observations may be made : In a low storage temperature of 2°C the buds are not affected for six months ; they keep in excellent condition in comparison with the buds subjected to high storage temperatures. In the temperatures of 23° and 28°C we see the growth slow down in February and March, the growing-point has died, the side-growing-points take its place and also die, other growing-points (tertiary) start and so on. Thus in high temperatures there is no great development but great expenditure of energy.

In 2°C storage there is hardly any length-growth, so that there is no difference between light and dark storage. Neither is the organ differentiation in light storage greatly different from that in dark storage. Yet the crop from dark storage is somewhat better than that from light storage, which brings to mind the inhibiting influence of light upon the activity of the growing-point.

In a 5°C storage temperature the length-growth is stronger in darkness. the growing-points are more active, but organ formation and organ differentiation is less ; the final result is that dark storage gives an earlier harvest than light storage.

In 9°C storage as in 5°C, dark storage is also better than light. In these 3 storage temperatures the condition of the growing-points or the presence or absence of certain substances probably turns the scale in favour of an early harvest.

In 13°C storage the advantages of light storage surpass its disadvantages in comparison with dark storage ; here the crop of light storage potatoes is better than the crop of dark storage potatoes.

For 17°C storage the same holds good as for 13°C.

When storing seed potatoes we must try to get potatoes with a very well developed sprout and with the growing-points of this sprout as active as possible ; the light exposure must fit the storage temperature.

The sprout development may be improved by exposing the seed potatoes to a high temperature but only for 3 weeks before planting day.

The observations of three years proved clearly that like the crop *the structure* of the adult plant is different after different storage-treatments.

Wageningen, March 1944.

March 1946.

KEY TO THE TEXT OF THE TABLE HEADINGS

aantal	—	number
bovengrondse zijassen	—	aerial secondary axes
dagen	—	days
donker	—	darkness
eraf	—	removed
gewichtsopbrengst	—	yield in grammes
hoofdassen	—	main axes
kamer	—	living-room
kas	—	glasshouse
knol	—	tuber
knolopbrengst	—	tuber production
kwaliteitscijfer	—	quality figure
licht	—	light
loofdragende ondergrondse zijassen	—	foliage bearing underground secondary axes
met spruit	—	with sprout
ontw. (= ontwikkeld)	—	developed
oogst	—	harvest
planttijd	—	planting date
planttype	—	type of plant
roottijd	—	lifting date
spruit	—	sprout
stolonen	—	stolons
uur	—	hours
vol	—	fully developed
vollicht	—	full light
vroeger	—	earlier
weken	—	weeks
zonder spruit	—	without sprout
zwak	—	poorly developed
zwak licht	—	poor light

TABEL 1 Eersteling 1940—1941
Knolopbrengst, gemiddelde per plant (in grammen)

Planttype Licht Planttijd Roottijd	met spruit						zonder spruit								
	licht			donker			licht			donker					
	le		2e	le		2e	le		2e	le		2e			
	le	2e	le	2e	le	2e	le	2e	le	2e	le	2e			
Temperatuur	596	1030	—	—	620	—	—	129	—	320	—	—	353	—	—
23°C	809	921	384	820	563	—	262	—	475	—	76	—	349	14	—
17°C	870	1200	560	874	877	—	365	—	533	—	209	—	6	58	—
13°C	967	1066	593	1121	726	—	627	—	983	—	127	—	330	191	—
9°C	948	1027	611	1199	1128	—	630	—	923	—	370	—	933	103	—
5°C	933	—	705	—	1117	1702	544	1675	985	1364	379	1173	886	826	1283
Kas	1147	1258	419	1423	1033	1833	879	2308	1181	1660	293	1167	614	745	1285
Kamer	854	1340	667	1422	1003	1077	602	718	1279 ²⁾	—	11	—	52	—	—
1) Kamer	904	1456	639	—	—	—	—	—	663	—	7	—	—	134	—

1) zwak licht 2) één plant

TABEL 2 Eersteling 1940—1941
Opbrengst gewicht aan knollen boven 45 gram

Planttype Licht Planttijd Roottijd	met spruit						zonder spruit								
	licht			donker			licht			donker					
	le		2e	le		2e	le		2e	le		2e			
	le	2e	le	2e	le	2e	le	2e	le	2e	le	2e			
Temperatuur	404	740	—	—	283	—	—	0	—	61	—	—	50	—	—
23°C	505	658	38	473	135	—	0	—	89	—	—	—	202	0	—
17°C	453	835	152	555	513	—	28	—	257	—	—	—	0	—	—
13°C	602	712	331	971	531	—	108	—	652	—	—	—	140	—	—
9°C	352	384	74	658	764	—	322	—	687	—	—	—	810	583	—
5°C	112	—	0	—	544	1296	23	1029	218	964	0	664	455	1675	806
Kas	794	1135	212	1331	865	1677	627	2210	890	1228	0	977	483	675	1138
Kamer	700	1194	543	1156	698	780	197	332	1119 ²⁾	—	—	—	0	—	—
1) Kamer	622	1291	381	—	—	—	—	—	444	—	0	—	—	—	—

1) zwak licht 2) één plant

TABEL 3

Eersteling 1940—1941
Aantal knollen der eerste roottijd

Klasse :

I: totaal aantal

II: aantal boven 30 gram per stuk

Planttype Licht Planttijd Klasse	met spruit						zonder spruit								
	licht			donker			licht			donker					
	1e		2e	1e		2e	1e		2e	1e		2e			
	I	II	I	I	II	I	I	II	I	I	II	I	II		
Temperatuur	28	11	—	29	13	13	4	23	9	—	—	21	11	6	0
	21	15	20	23	22	31	5	25	15	0	—	14	6	5	0
	29	17	26	15	30	15	10	22	12	5	—	2	0	6	2
	28	20	18	12	21	11	18	22	17	3	—	13	6	4	2
	47	23	35	17	30	19	14	23	17	11	—	17	7	7	3
	56	29	65	19	39	26	38	45	28	10	—	35	19	27	8
Kas	32	20	19	12	21	10	16	31	23	9	—	13	6	11	9
Kamer	17	12	15	11	27	16	17	28 ¹⁾	10	0	—	8	1	9	3
1) Kamer	28	14	20	14	—	—	—	25	12	0	—	—	—	—	—

1) zwak licht 2) één plant

35

TABEL 4

Eersteling 1940—1941. Bouw van de plant : 1e planttijd, 1e roottijd.
Gemiddelde aantallen per plant.

Organen Planttype Licht	a. Aantal hoofdklassen		b. Aantal loofdr. ondergr. zijassen				c. Aantal bovengrondse zijassen				d. Aantal stolonen a. d. hoofdklassen				e. Aantal stolonen a. d. loofdr. ondergr. zijassen				f. Totaal aantal stolonen					
	m. spruit		z.s.		m.s.		z.s.		m.s.		z.s.		m.s.		z.s.		m.s.		z.s.		m.s.		z.s.	
	licht	d	1	d	1	d	1	d	1	d	1	d	1	d	1	d	1	d	1	d	1	d	1	d
Temper.	3	4	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28°C	1	3	3	3	3	3	3	6	9	6	—	26	9	73	—	15	48	5	—	—	41	57	78	—
23°C	1	4	4	2	2	2	2	4	7	7	—	15	13	49	—	11	30	9	—	—	26	43	58	—
17°C	1	2	4	3	3	3	3	4	8	8	—	16	25	45	—	17	36	11	—	—	33	61	56	—
13°C	1	2	4	3	2	2	2	5	7	5	—	17	18	38	—	26	20	2	—	—	43	38	40	—
9°C	2	4	5	3	1	1	1	8	10	8	8	27	40	40	34	31	14	4	0	—	58	54	44	34
5°C	7	6	9	7	1	1	1	6	7	2	5	75	65	71	54	16	13	14	1	—	91	78	85	55
9°C	1	3	4	5	—	—	—	4	8	8	—	10	32	39	—	15	7	8	—	—	25	39	47	—
Kamer	1	1	3	4	—	—	—	4	1	—	—	12	23	—	—	8	25	—	—	—	20	48	—	—
1) Kamer	2	—	—	—	—	—	—	9	—	—	—	24	—	—	—	19	—	—	—	—	43	—	—	—

1) zwak licht

Vervolg TABEL 4

Bouw van de plant. Aantallen per plant.

Organen	g. Aantal niet ontwikkelde knollen a. d. hoofdassen		h. Aantal n. ontw. kn. a. d. l. o. zijassen		i. Aantal wel ontw. kn. (tabel 3)		j. Totaal aant. gevormde knollen (g-h-i)		k. Totaal aant. assen (a-b-c-d-e)	
	m. spruit		m.s.		m.s.		m.s.		m.s.	
	licht	d	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.
Planttype	licht	d	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.
Licht	licht	d	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.	z.s.
Temperatuur	28°C	13	4	36	—	—	—	—	—	—
	23°C	4	8	31	—	—	—	—	—	—
	17°C	9	12	24	—	—	—	—	—	—
	13°C	6	7	14	—	—	—	—	—	—
	9°C	18	14	15	12	12	17	29	79	46
	5°C	40	23	30	21	6	35	102	110	68
	9°C	4	14	19	—	—	—	—	—	—
Kas	17°C	5	11	—	—	—	—	—	—	—
Kamer	17°C	5	11	—	—	—	—	—	—	—
1) Kamer	17°C	10	—	—	—	—	—	—	—	—
					7	17	28	48	61	76
					4	12	21	29	40	59
					4	13	29	42	48	81
					11	8	28	45	57	63
					13	5	47	78	79	57
					6	2	56	102	110	64
					6	2	32	42	38	60
					3	10	17	25	30	60
					9	—	28	47	61	—

1) zwak licht

TABEL 6. Eersteling (1941—1942) bewaard bij een temperatuur van 2°C, eerste oogst. 1)

Knoel opbrengst in gram	Kwaliteit cijfer		Gewicht aan knollen b. 45 gr.		Aantal knollen		Aantal hoofdassen		Aantal loofdr. ondergr. zijassen		Aantal bovengr. zijassen		Aantal knollen boven 30 gram	
	d	licht	d	licht	d	licht	d	licht	d	licht	d	licht	d	licht
1005	995	213	187	544	404	29	34	4.5	6.0	1.0	1.7	7.4	7.4	13
1017	1046	214	178	527	382	32	39	5.9	5.5	3.5	4.5	5.4	6.9	14
837	818	198	164	374	228	25	34	4.7	6.1	0.7	1.5	8.0	5.4	14
710	741	193	163	279	181	23	29	3.9	5.1	0.3	0.9	7.1	5.3	11
met spruit geplant	zonder spruit geplant													

1) alle cijfers zijn gemiddelden per plant.

2) belichting gedurende 8 uur per etmaal.

TABEL 7
Eersteling (1941—1942) bewaard in een kas bij 9°C, eerste oogst.

licht	Knol-opbrengst in gram		Kwaliteit cijfer		Gewicht aan kn. boven 45 gram		Aantal knollen		Aantal kn. boven 30 gram		Aantal hoofdassen		Aantal loofdr. ondergr. zijzassen		Aantal bovengr. zijzassen.	
	vol	zwak	vol	zwak	vol	zwak	vol	zwak	vol	zwak	vol	zwak	vol	zwak	vol	zwak
	1001	1058	239	269	568	772	26	22	13	11	2.8	1.8	5.0	4.1	7.9	10.7
met le spruit geplant	861	878	210	251	412	546	26	22	12	11	3.0	3.4	5.0	2.5	5.1	8.5
met Januari spr. gepl.	893	931	197	199	357	414	28	29	14	14	4.1	4.2	4.4	3.2	5.3	6.6
met Februari spr. gepl.	737	706	208	219	366	449	23	22	11	12	4.2	3.6	0.7	0.8	8.6	9.7
bij planten le spr. eraf																

TABEL 8
Eersteling (1941—1942), eerste oogst.

Temper.	Knolopbrengst in grammen												Gewicht aan knollen boven 45 gram								
	5°C				9°C				13°C				5°C			9°C			13°C		
	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht			
met le spr. gepl.	1021	—	—	1086	1093	—	886	987	430	—	—	—	154	—	—	538	601	677	680		
met Jan. spr. gepl.	1009	978	—	990	1056	—	959	984	546	—	—	288	—	—	463	594	754	717	717		
met Febr. spr. gepl.	953	876	—	970	1026	—	994	1011	522	—	—	301	—	—	469	488	620	680	680		
bij pl. le spr. eraf	760	780	—	763	796	—	408	565	292	—	—	233	—	—	341	416	227	344	344		

TABEL 9
Eersteling (1941—1942), eerste oogst.

Temper.	Aantal knollen												Gewicht aan knollen boven 45 gram								
	5°C				9°C				13°C				5°C			9°C			13°C		
	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht			
met le spr. gepl.	33	—	—	33	31	—	18	24	15	—	—	11	—	—	16	16	10	13	13		
met Jan. spr. gepl.	29	—	—	31	29	—	18	22	14	—	—	12	—	—	16	15	10	12	12		
met Febr. spr. gepl.	26	—	—	29	33	—	26	27	14	—	—	12	—	—	14	14	14	13	13		
bij pl. le spr. eraf	26	—	—	25	25	—	20	15	12	—	—	11	—	—	12	11	6	7	7		

TABEL 10 Eersteling (1941--1942), eerste oogst.

Temper.	Kwaliteitcijfer															
	5°C				9°C				13°C				Aantal hoofdassen			
	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	5°C	9°C	13°C	
	8 u.	14 u.		8 u.	14 u.		8 u.	14 u.		8 u.	14 u.		8 u.	14 u.		
met le spr. geplamt	199	144	—	211	221	—	276	250	—	4.5	5.6	—	3.4	3.2	—	2.3
met Jan. spr. gepl.	224	165	—	202	229	—	286	263	—	3.8	6.7	—	3.8	3.3	—	2.9
met Febr. spr. gepl.	214	173	—	208	205	—	234	240	—	4.4	5.5	—	3.6	4.4	—	3.4
bij pl. le spr. eraf	196	173	—	191	216	—	255	239	—	4.7	5.5	—	4.5	3.8	—	2.6

TABEL 11 Eersteling (1941--1942), eerste oogst.

Temper.	Aantal loofdragende ondergrondse zijassen															
	5°C				9°C				13°C				Aantal bovengrondse zijassen			
	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	don-ker	licht	5°C	9°C	13°C	
	8 u.	14 u.		8 u.	14 u.		8 u.	14 u.		8 u.	14 u.		8 u.	14 u.		
met le spr. geplamt	3.4	2.9	—	2.7	3.6	—	2.0	1.4	—	12.2	12.7	—	10.6	11.3	—	8.2
met Jan. spr. gepl.	3.2	4.0	—	3.2	2.8	—	0.9	1.0	—	7.8	7.8	—	10.5	10.4	—	9.1
met Febr. spr. gepl.	1.2	2.9	—	4.2	3.6	—	2.4	2.3	—	7.1	3.2	—	8.3	9.0	—	10.0
bij pl. le spr. eraf	0.5	0.7	—	0.9	0.8	—	0.3	0.4	—	8.0	5.1	—	7.1	9.4	—	9.4

TABEL 12 Eersteling (1941--1942), tweede oogst.

Temperatuur	Gewichtsopbrengst						Kwaliteitcijfer					
	2°C		5°C		9°C		2°C		5°C		9°C	
	donker	licht	donker	licht	donker	licht	donker	licht	donker	licht	donker	licht
10 dagen vroeger geplamt	1414	—	—	—	—	—	266	—	—	—	—	—
3 weken 13° licht voor 't planten	1348	—	—	—	—	—	285	—	—	—	—	—
met le spruit geplamt	1358	1454	—	—	—	—	295	274	—	—	—	—
met Januari spruit geplamt	—	1285	1274	1218	—	—	—	257	268	—	—	307
met Februari spruit geplamt	—	1241	1204	1277	—	—	—	281	239	—	—	279
bij planten le spruit eraf	1171	1135	—	—	—	—	289	262	—	—	—	—

TABEL 13
Eersteling 1942—1943.

Temperatuur Belichting Roottijd	Knolopbrengst per plant in grammen												Gewicht aan knollen boven 60 gram per stuk							
	2°C				5°C				9°C				2°C		5°C		9°C			
	donker		licht		donker		licht		donker		licht		donker		licht		donker		licht	
	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e
1 week 0°, 3 weken 13° licht (10u)	823	1740	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 dagen vroeger planten	947	1781	—	—	1268	1903	1374	2046	—	—	1252	1616	—	—	—	—	—	—	—	—
10 dagen vroeger planten	823	1693	—	—	1150	1891	1153	2008	—	—	1111	1664	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 13°C licht (10 u.)	718	1498	—	—	1063	1888	1017	1849	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17°C licht (10 u.)	743	1483	—	—	1111	1883	1051	1898	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17°C licht, 70 gram	719	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17°C licht, 75 gram	837	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17°C licht, 78 gram	774	—	—	—	1110	2003	933	1796	—	—	984	1764	—	—	—	—	—	—	—	—
gewoon planten	1217	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

TABEL 14
Eersteling 1942—1943.

Temperatuur Belichting Roottijd	Aantal knollen												Aantal knollen tussen 30 en 90 gram per stuk							
	2°C				5°C				9°C				2°C		5°C		9°C			
	donker		licht		donker		licht		donker		licht		donker		licht		donker		licht	
	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e
1 week 0°, 3 weken 13° licht (10u)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 dagen vroeger planten	23	28	—	—	28	30	36	38	—	—	27	31	—	—	—	—	—	—	—	—
10 dagen vroeger planten	23	24	—	—	29	30	38	38	—	—	25	28	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 13°C licht (10 u.)	32	25	—	—	31	33	34	35	—	—	12	12	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17°C licht (10 u.)	22	24	—	—	27	28	28	33	—	—	11	9	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17°C licht, 70 gram	20	23	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17°C licht, 75 gram	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17°C licht, 78 gram	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
gewoon planten	22	27	—	—	26	31	39	40	—	—	23	27	11	5	13	14	12	20	—	13

TABEL 13

TABEL 14

TABEL 15
Eersteling 1942--1943

Temperatuur	Kwaliteitcijfer																							
	2°C						5°C						9°C						Aantal hoofdfassen per plant					
	<2°C			2°C			5°C			9°C			<2°C			2°C			5°C			9°C		
	d		2e		licht		donker		licht		donker		licht		donker		licht		donker		licht		donker	
	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e
1 week 0°C, 3 weken 13° licht(10u)	198	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 dagen vroeger planten . . .	220	343	—	—	261	317	209	298	—	—	263	280	—	—	4.1	4.6	7.0	6.9	—	—	—	—	—	—
10 dagen vroeger planten . . .	207	319	—	—	240	310	185	321	—	—	287	300	—	—	4.8	4.6	7.8	7.4	—	—	—	—	—	—
3 weken 13° licht (10 u.) . . .	197	318	—	—	201	316	185	300	—	—	—	—	—	—	4.7	4.6	6.2	5.5	—	—	—	—	—	—
3 weken 17° licht (10 u.) . . .	217	332	—	—	234	331	200	311	—	—	—	—	—	—	3.8	4.2	5.5	5.3	—	—	—	—	—	—
3 weken 17° licht, 70 gram . . .	222	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17° licht, 75 gram . . .	229	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17° licht, 78 gram . . .	211	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
gewoon planten	282	144	302	—	235	326	158	258	—	—	243	323	—	—	3.9	5.0	7.4	7.9	—	—	—	—	—	—

TABEL 16
Eersteling 1942--1943.

Temperatuur	Aantal loofdragende ondergrondse zijassen																							
	2°C						5°C						9°C						Aantal bovengrondse zijassen					
	<2°C			2°C			5°C			9°C			<2°C			2°C			5°C			9°C		
	d		2e		licht		donker		licht		donker		licht		donker		licht		donker		licht		donker	
	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e
1 week 0°C, 3 weken 13° licht	0.9	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 dagen vroeger planten . . .	0.0	0.1	—	—	4.1	1.2	1.9	—	—	—	4.4	3.4	—	—	2.4	2.8	—	—	—	—	—	—	—	—
10 dagen vroeger planten . . .	0.3	0.3	—	—	3.2	2.5	1.4	0.9	—	—	3.7	4.1	—	—	5.1	6.2	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 13° licht (10 u.) . . .	0.8	1.3	—	—	2.6	4.9	3.5	3.7	—	—	—	—	—	—	1.6	3.1	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17° licht (10 u.) . . .	3.3	2.8	—	—	2.7	3.3	4.8	5.5	—	—	—	—	—	—	2.7	4.0	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17° licht, 70 gram . . .	3.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17° licht, 75 gram . . .	2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 weken 17° licht, 78 gram . . .	2.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
gewoon planten	1.6	0.4	0.8	—	3.3	2.2	3.4	2.5	—	—	1.3	1.8	—	—	3.4	4.1	—	—	—	—	—	—	—	—