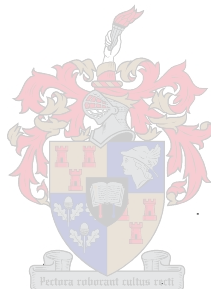


DIE TRANSLOKASIE VAN VOEDINGSTOWWE DEUR DIE
ENTLASTE VAN JONG WINGERDSTOKKE (VITIS)

deur



P.G. DE BRUYN

Tesis ingelewer vir die graad van Magister in Natuur-
wetenskappe in Landbou aan die Universiteit van Stel-
lenbosch.

Desember 1982

Opgedra aan my vrou,
Brenda, vir haar aan-
moediging en onder-
skraging.

DANKBETUIGINGS

Graag wil ek dank en waardering aan die volgende persone en instansies betuig:

- Prof. C.J. Orffer vir sy waardevolle bystand as promotor.
- Dr. J. Deist, op wie se aanbeveling hierdie studie onderneem is, vir sy bekwame hulp en leiding as medepromotor.
- Mev. J. de V. Bezuidenhout vir haar hulp in die statistiese beplanning en verwerking van gegewens.
- Die Departement van Landbou vir toestemming verleen om hierdie studie as 'n amptelike projek deur te voer.
- Die K.W.V. vir die verskaffing van wingerdmateriaal.
- Direkteur van die NIVV vir toestemming om apparaat aan die Radio-isotope seksie te mag gebruik, asook die personeel van die seksie vir hulle waardevolle hulp.
- Mej. E. Potgieter vir die bekwame tik van die tesis.

INHOUDSOPGAWE

	Bladsy	
1	INLEIDING	1
2	LITERATUURORSIG	
2.1	Entlasontwikkeling	3
2.2	Swak affiniteit	4
2.2.1	Tipes swak affiniteit	
2.2.1.1	Oordraagbare swak affiniteit	5
2.2.1.2	Gelokaliseerde swak affiniteit	10
2.2.2	Eksterne simptome van swak affiniteit	11
2.2.3	Simptome van vertraagde swak affiniteit	12
2.2.4	Oorsake van swak affiniteit	13
2.2.5	Voorspelling van affiniteit	15
2.2.6	Regstelling van kombinasies met swak affiniteit	17
2.3	Mikro-otoradiografie	18
3	MATERIAAL EN METODEDES	
3.1	Materiaal	
3.1.1	Voortplantingsmateriaal	22
3.1.2	Radioaktiewe materiaal	23
3.2	Metodes	
3.2.1	Ent en kallus van stokke	24
3.2.2	Toediening van radio-isotope	24
3.3	Monsterneming en analise	26
3.4	Makro-otoradiografie	29
3.5	Mikro-otoradiografie	29
3.6	Anatomiese ondersoek na die ontwikkeling van die entlas	30
4	RESULTATE	
4.1	Proef 1	
4.1.1	Wateropname	32

4.1.2	Fosforopname	32
4.1.3	Koolsuurgasopname	33
4.2	Proef 2	
4.2.1	Wateropname	34
4.2.2	Fosforopname	34
4.3	Proef 3	
4.3.1	Wateropname	35
4.3.2	Fosforopname	35
4.4	Proef 4	
4.4.1	Wateropname	36
4.4.2	Fosforopname	37
4.4.3	Koolsuurgasopname	37
4.5	Makro-otoradiograwe	38
4.6	Mikro-otoradiograwe	38
4.7	Anatomiese ondersoek na die ontwikkeling van die entlas	38
4.8	Statistiese analise	38
5	BESPREKING EN GEVOLGTREKKING	
5.1	Wateropname	40
5.2	Fosforopname	46
5.3	Koolsuurgasopname	51
5.4	Anatomiese ondersoeke na die ontwikkeling van die entlas	54
5.5	Algemene gevolgtrekking	55
6	OPSOMMING	57
7	LITERATUURVERWYSINGS	59
	BYLAE	

1 INLEIDING

Affiniteitsprobleme of onverenigbaarheid by wingerd bestaan sedert wingerdenting noodsaaklik geword het. Etlike duisende rande gaan jaarliks verlore weens onsuksesvolle entings en aanplantings van bo/onderstokkombinasies wat lae oeste lewer en/of 'n kort leeftyd het. 'n Aansienlike persentasie van Suid-Afrikaanse wingerde dra en groei swak weens affiniteitsprobleme terwyl verkorte produktiewe leeftyd vergrootte kapitaaluitgawes ten opsigte van hervestiging meebring. Swak affiniteit bring dikwels mee dat verkeerde cultivarkeuse gemaak moet word, veral waar spesifieke grondkondisies die gebruik van 'n sekere onderstokcultivar voorskryf. 'n Algemene voorbeeld hiervan is die gebruik van Chenin blanc in plaas van Colombar in gevalle waar 101-14 Mgt die enigste onderstok is wat vir sekere grondkondisies aangepas is. Dit is een belangrike rede waarom Chenin blanc reeds in oormaat in Suid-Afrika aangeplant is.

Daar bestaan hoofsaaklik twee moontlike oorsake vir swak affiniteit, nl.: anatomiese en fisiologiese verskille tussen bo- en onderstokkomponente wat nie vooruitbepaal kan word nie en virus en virusagtige besmetting van een of beide komponente (Nel & Engelbrecht, 1970). Die anatomiese en/of fisiologiese onverenigbaarheid veroorsaak dikwels swak affiniteit by enting, terwyl swak affiniteit as gevolg van virusbesmetting dikwels oor die langer termyn voorkom. Omdat laasgenoemde affiniteitsprobleme vir groter finansiële verliese verantwoordelik is, geniet virus en virusagtige siektes as veroorsakende faktor die meeste aandag. 'n Algemeen bekende verskynsel van swak affiniteit is dat die bostokstam bokant die entlas abnormaal verdik terwyl die onderstokstam dun bly. Dit wil voorkom asof die assimilate wat uit die blare en lote afwaarts beweeg, nie deur die nuutgevormde vaatbondels in die entlas na dié van die onderstok kan beweeg nie. Dit wil

dus voorkom asof anatomiese en fisiologiese verskille asook virusbesmetting in die entlas 'n negtiewe invloed op die translokasie van voedingstowwe tussen die bo- en onderstok het. Indien probleme deur gedeeltelike of volledige blokkering van voedingstowwe in die entlas veroorsaak word, sal 'n studie hiervan waardevolle inligting ten opsigte van die probleem verskaf. Omdat die vroegtijdige bepaling van potensiële swak affiniteit tussen verskeie bo- en onderstokkomponente groot finansiële implikasies vir enige wingerdboubedryf sal hê, is al heelwat aandag aan die metodiek van bepaling gegee. In die literatuur word verskeie metodes vir die vroegtijdige bepaling van affiniteitsprobleme weergegee wat met wisselende grade van sukses toegepas is. Dit sal voordelig wees indien 'n tegniek daargestel kan word waarvolgens potensiële affiniteit maklik en gou na enting bepaal kan word en dat sekere norme in die toepassing van die tegniek gedefinieer moet word.

Die doel van hierdie studie is om die translokasie van water, organiese stowwe en assimilate met behulp van radioaktiewe isotope deur die entlaste van verskillende kombinasies na te gaan en die verband tussen hierdie translokasie en die affiniteitsprobleme op 'n vroeë stadium te probeer vind.

2 LITERATUUROORSIG

2.1 ENTLASONTWIKKELING

Sedert 1886 toe vasgestel is dat filloksera verantwoordelik was vir die agteruitgang van die Kaapse wingerde, het dit noodsaaklik geword om wingerde op filloksera bestande onderstokke te plant (Perold, 1926). Die proses van wingerdenting en die proses van kallusvorming staan onafskeidbaar van mekaar. Dit is deur talle skrywers bevestig dat wanneer lote op mekaar geënt word, kallusvorming van beide komponente noodsaaklik is ten einde die geënte plant as 'n nuwe eenheid te laat optree (Morel, 1948; Orffer, 1956; Galle, 1964; Fallot, 1970; Branas, 1974; Hartmann & Kester, 1975). Geen noemenswaardige beweging van voedingstowwe en water tussen die geënte komponente kan plaasvind sonder dat kallusweefsel in die entlas gevorm is nie. Orffer (1956) verduidelik dat kallusweefsel uit enige weefseltipe met meristematische aktiwiteite kan ontstaan en dat veral die binne-floëemselle baie maal meer bydra tot kallusvorming as die kambium self. Hierdie nuutgevormde weefsel kom as ongedifferensieerde parenchieselle in die entlas voor. Hierdie bevinding steun soortgelyke resultate wat deur Morel (1948) met 'n stukkie internodium in vitro verkry is.

Nekrotiese sellae veroorsaak deur die maak van sneë, word tydens kallusvorming uit die twee komponente teen mekaar vasgedruk (Orffer, 1956). Op die plekke waar die nekrotiese lae skeur kom die kallusweefsels van die verskillende komponente teen mekaar en vind parenchimatiese oorbrugging plaas. Die nuwe kambium ontwikkel sonder uitsondering uit die bestaande kambia. Alhoewel die twee kambia vanuit die bo- en onderstok onafhanklik ontwikkel, differensieer dit so dat dit met min oorvleueling ontmoet (Morel, 1948; Orffer, 1956; Fallot, 1970; Branas, 1974). Die kortste pad tussen die bestaande kambia word

selde gevolg, maar ontwikkeling vind plaas met 'n boog na die buitekant (in die rigting van die floëem). Vaatbondeloorbrugging, onafhanklik van die nuwe kambium blyk volgens bg. navorsers nie 'n normale proses in die wingerdentlas te wees nie. Gedifferensieerde vaatbondel-elemente mag enkel verspreid voorkom, maar het geen vaste patroon nie. Die differensiasieproses van die oorbruggingsweefsel is by alle houtagtige plante dieselfde (Morel, 1948; Orffer, 1956; Galle, 1964; Fallot, 1970; Branas, 1974; Hartmann & Kester, 1975).

Die ontwikkeling van die wingerdentlas word oorheers deur morfologiese, anatomiese en fisiologiese verskille in lote afkomstig van verskillende moederstokke. Dit gee aanleiding tot die groot variasie in tyd wat nodig is vir entlasvergroeiing van materiaal van verskillende moederstokke (Orffer, 1956). Hierdie navorser het verder vasgestel dat parenchimatiese oorbrugging 6 - 14 dae, kambiale oorbrugging 9 - 15 dae en vaatbondel oorbrugging 12 - 25 dae na enting voorkom. Nassery (1973) rapporteer uit werk van Kaan-Albest (1934) en Braun (1958) dat die totale vergroeiingsproses by appelbome tussen 30 en 50 dae kan duur. Hartmann & Kester (1975) verduidelik opsommend uit werk van 'n aantal navorsers dat dieselfde stappe van entlasvergroeiing ook by T-enting van rose, sitrus en appelbome voorkom. Slegs die tyd wat verloop tussen die stappe van vergroeiing mag verskil.

2.2 SWAK AFFINITEIT

Die vermoë van die bo- en onderstok om na enting te vergroei en die onderlinge opbou en instandhouding deur die wisselwerking van voedingstowwe word goeie affiniteite genoem (Perold, 1926). Swak affiniteit is dus die teenoorgestelde. Alhoewel hierdie begrip moeilik definieerbaar is en selfs beïnvloed word deur grond- en klimaatskondisies

(Perold, 1926; Rives, 1971; Nesterov & Anisimova, 1975), is die verwantskap tussen bo- en onderstok nogtans belangriker as eksterne faktore. Viala & Ravaz (1901) was van mening dat die onderstok se aanpassing op 'n sekere grond belangriker is as die wedersydse reaksie tussen die bo- en onderstok na enting. Hartmann & Kester (1975) verduidelik dat affiniteitsprobleme by plante nie 'n duidelike grens vorm nie. Aan die eenkant is bo- en onderstamme van verwante plante verenigbaar terwyl dié van nie-verwante plante aan die anderkant onverenigbaar is. Tussen hierdie uiterstes word die groep aangetref wat aanvanklik suksesvolle entings blyk te wees maar wat later simptome van affiniteitsprobleme a.g.v. 'n swak vergroeide entlas of die ontwikkeling van abnormale groeipatrone toon (Buck & Heppel, 1970).

2.2.1 Tipes swak affiniteit

Affiniteitsprobleme by vrugtebome word in twee klasse verdeel (Mosse, 1962);

2.2.1.1 Oordraagbare swak affiniteit

Hierdie tipe affiniteitsprobleme kan nie oorkom word met die tussenstam metode, waar 'n tussenstam, wat met beide die onderstam en bostam verenigbaar is, tussen die bo- en onderstam ingevoeg word, nie. Alhoewel 'n ophoping van koolhidrate bokant die entlas voorkom, word floëemdegenerasie met 'n duidelik ontwikkelde bruin streep of nekrotiese area in die basgedeelte as 'n tipiese kenmerk beskou. Afsterwing van die basgedeelte word by 'n verskeidenheid entkombinasies, van oënskynlik perfekte entlaste tot swak entlaste met versteurde weefsels, ondervind. Hartmann & Kester (1975) noem die enting tussen die perskecultivar Hale's Early en die pruimcultivar Myrobalan B, soos

uitgevoer deur Herrero (1955), as voorbeeld van oordraagbare swak affiniteit. Afgesien van die ongedifferensieerde weefsel wat in die entlas ontwikkel, vind 'n akkumulاسie van stysel by die basis van die bostam plaas. Met die enting van die verenigbare Brompton pruimcultivar as tussenstam, kom die simptome van swak affiniteit nog steeds voor terwyl stysel in die tussenstam akkumuleer. Volgens Hartmann & Kester (1975) het Herrero & Tabuenca (1969) geen probleme ondervind in die aanvanklike enting van klein saailinge van dieselfde cultivars nie. Die moontlikheid bestaan dus dat die faktor wat in die andersins normale simptome van swak affiniteit verwek, nie in die saailinge teenwoordig is nie. Kester, Hansen & Panetsos (1965) het soortgelyke reaksie verkry met die enting van die amandelcultivar Nonpareil op die pruimcultivar Marianna 2624 waartydens die floëem ongedifferensieerd en die xileem oënskynlik normaal voorgekom het. Deur die amandelcultivar Texas, wat verenigbaar is met Marianna 2624 as tussenstam te gebruik is die probleem nie opgelos nie. Floëem- en basdisintegrasie het by die aanvanklik verenigbare Texas / Marianna 2624 entlas voorgekom. 'n Translokeerbare faktor in die floëem van Nonpareil bostam wat deur die entlaste na die onderstam vervoer is, mag moontlik die oorsaak wees. Fay Elberta geënt op die pruimcultivar Marianna 2624 het vroeg reeds blaarsimptome van swak affiniteit, gepaard met oormaat stysel in die blare en bas van die bostam getoon. Die onvermoë van die floëem om in die entlas te verbind word hiervoor verantwoordelik gehou (Breen, 1975).

Swak affiniteit by wingerdenting, kan sover vasgestel kon word, ook nie oorkom word met behulp van die tussenstamtegniek nie. 'n Verdere ooreenstemming is gevind

in die stysel akkumulاسie in die bostok Barbera terwyl die onderstok van dié entkombinasie, 57 Richter, 'n ernstige tekort getoon het (Boubals & Huglin, 1950; Dotti, 1954). 'n Anatomiese ondersoek van die entlas deur Dotti (1954) het aangetoon dat 57 Richter se selstruktuur duidelik vervorm is, terwyl geen sekondêre xileem ontwikkel het nie. 'n Oormatige produksie van ongedifferensieerde parenchimatiese weefsel het voorgekom, die bas was swak ontwikkel en geen lignifikasie van die murgstrale was sigbaar nie. 'n Ondersoek na die wortels het dieselfde simptome getoon as wat in die onderstam verkry is. Die tussenstamtegniek is toegepas deur Riesling Italico, wat goed verenigbaar is met 57 Richter, as tussenstam te gebruik. Geen sukses is egter behaal nie en soortgelyke simptome soos in die vorige enting het voorgekom (Dotti, 1954).

Soortgelyke resultate is gevind met die enting van Jaoumet op 57 Richter. Styselakkumulاسie bokant die entlas, swak houtvorming en oormatige vorming van ongedifferensieerde parenchimatiese selle was van die duidelikste simptome wat waargeneem is. Die resiproke enting het egter normaal ontwikkel terwyl die aanvanklike enting, selfs met tussenstamme van óf *Rupestris* óf *Aramon* nie altyd suksesvol was nie. In geval van mislukking is soortgelyke simptome soos hierbo genoem, gevind en word dit aan 'n onvermoë van die translokasiestroom om deur die entlas te beweeg, toegeskryf (Boubals & Huglin, 1950).

Entings van klone van Abouriou Rouge, Colombar en Cabernet Sauvignon op 5BB toon simptome van swak affiniteit ongeag of hierdie cultivars as bo- of onderstok gebruik is. Hierdie vorm van swak affiniteit is ook entoordraagbaar en dit kom voor asof dit geen verband hou met die aan- of afwesigheid van rolblaarvirus nie (Durquety, et al., 1979). Navorsing deur Jacob (1942)

het getoon dat alhoewel geen sukses met die entkombinasie Emperor / 57 Richter behaal is nie, die resiproke enting suksesvol was. Indien Alicante Bouschet as tussenstam by albei kombinasies gebruik word, lewer Emperor / Alicante Bouschet / 57 Richter steeds geen sukses terwyl die resiproke enting wel suksesvol deurgevoer word. Die enting Alicante Bouschet / 57 Richter / Emperor het ook misluk.

In 'n studie oor affiniteitsprobleme by kruidagtige plante (Solanum) het Kostoff (1929) tot die gevolgtrekking gekom dat chemiese stowwe soortgelyk aan antigene en anti-liggame die saptranslokasie na die onderkomponent belemmer. Verdere teorieë van Kostoff dat die anti-liggame sekere ensieme inaktiveer sodat die stysel nie omvorm en na die onderkomponent vervoer kan word nie, word ook deur Boubals & Huglin (1950) genoem.

Virus- en virusagtig geïnduseerde affiniteitsprobleme word ook in die groep van oordraagbare swak affiniteit ingedeel. Een komponent van die enting mag 'n draer van 'n virus of kombinasie van virusse met of sonder simptome wees terwyl die ander gevoelig vir die spesifieke virus of virusse mag wees (Cation & Carlson, 1962). 'n Duidelike voorbeeld is die probleem met Citrus sinensis (soet lemoen) geënt op Citrus aurantium (suurlemoen) in Suid-Afrika en Java, terwyl dit suksesvol geënt is in ander dele van die wêreld. Toxopeus (1936) was oortuig dat die oorsaak 'n stof is wat in die bostam vervaardig en toksies vir die onderstam is. 'n Verdere studie het aan die lig gebring dat "tristeza" en "quick decline" in Brazilië en Kalifornië hiermee verband hou en veroorsaak word deur 'n virus in die bostam wat dodelik vir die onderstam is (Webber, 1943).

Llacer & Combra (1975) kon nie bo alle twyfel bewys dat die onreëlmatige simptome wat waargeneem is tussen entings van perske 126 A.D. / Brompton en appelkoos 117 A.D. / Marianna, verband hou met chlorotiese blaarvlek-virusbesmetting nie. In 1977 het Lemoine gevind dat die inokulasie van virusvrye appel materiaal met die virus wat gleufstamsiekte veroorsaak, die affiniteit tussen Charden en M.M. 106 beïnvloed (Lemoine, 1977) en simptome van swak affiniteit is na een of twee jaar waargeneem. Chlorotiese blaarvlek het geen invloed op entresultate gehad nie. In 'n studie oor die noodsaaklikheid van tussenstamme by entings van peer- en kweper-materiaal vry van skadelike virusse, het van Oosten & Spruit (1979) gevind dat kombinasies wat voor hitteterapie 'n tussenstam vereis het, dit nog steeds benodig. Sy studie het ook aan die lig gebring dat nie alle virussiektes 'n invloed op die vatpersentasie in kwekerie het nie. 'n Ondersoek na die entlaste van appelbome wat simptome van swak affiniteit toon, het bewys dat nekrotiese weefsel in die entlas en disorganisasie van weefseltipes algemeen by hierdie bome voorkom. Sap-oordragings- en serologiese toetse het aangetoon dat Tamatie Ringvlekvirus by hierdie kombinasies teenwoordig was (Stouffer, Hickey & Welsh, 1977; Parish & Converse, 1981).

Die invloed van virus- en virusagtige siektes op die vatpersentasie van wingerd kwekerystokke is deur Nel & Engelbrecht (1970) nagegaan. Bewyse is verkry dat daar definitiewe verskille in die verdraagsaamheid teenoor virusse in verskillende entkombinasies is. Die onderstokke 143-B en Jacquez was meer verdraagsaam teenoor skurfbas, rolblaar, flek en netelblaar as 99 Richter en 101-14 Mgt. Kriel, Orffer & Beukman (1980) rapporteer dat gleufstam (Legno riccio) die vatpersentasie in wingerdkwekerie met tot 16 % kan laat afneem.

Hartmann & Kester (1975) rapporteer uit werk van Luckwill (1962) dat swak affiniteit ook in oënskynlik verenigbare kombinasies geïnduseer kan word. Hierdie indusering het voorgekom tussen die enting van die appelcultivar Cox's Pippin op Malus toringoides as onderstam wat later weer op Malus hupenhensis geënt is. Die andersins verenigbare eerste kombinasie het met die tweede enting simptome van swak affiniteit getoon.

2.2.1.2 Gelokaliseerde swak affiniteit

Hierdie kategorie behels affiniteitsprobleme wat deur direkte kontak van die twee entkomponente veroorsaak word, maar wat deur skeiding met 'n verenigbare tussenstam opgehef kan word (Hartmann & Kester, 1975). Mosse (1958) gebruik die kombinasie tussen Bartlett peer en 'n kweperonderstam as 'n voorbeeld. Slegs met die verenigbare Old Home of Beurré Hardy tussenstam kon 'n suksesvolle enting verkry word. In die geval van hierdie tipe swak affiniteit is gevind dat groot hoeveelhede parenchimatiese en/of kurkweefsel ten koste van normaal gedifferensieerde weefsel gevorm word. Sodoende kom onderbreking van die fassikulêre verbinding tussen bo- en onderstam algemeen voor. Dit kom dus voor asof die kambiale sone van nóg die bo- nóg die onderstam enige weefsel kan differensieer (Proebsting, 1928). Hierdie vermoede word versterk met Bradford & Sitton (1929) se bevinding dat entings met swak affiniteit in hierdie kategorie nie aaneenlopende kambia vorm nie. Sodoende word die fassikulêre sisteem onderbreek en 'n meganiese verswakking van die entlas veroorsaak.

Vorming van kurkweefsel is o.a. in kombinasies van appel geënt op peer, asook in pruim geënt op kersie gevind (Proebsting, 1926; 1928). Die kurkweefsel word deur net genoeg parenchimatiese weefsel onderbreek om die geënte kombinasie aan die groei te hou. Weens die

feit dat geen differensiasie in die parenchimatiese weefsel plaasvind nie, word die entlas sodanig deur die kurklaag verswak dat die massa van die bogrondse dele van die plant die entlas kan laat breek.

Die entlas van verenigbare kombinasies word gekenmerk deur voldoende kallusvorming in die kambiale sone van bo- en onderstam met volkome differensiasie en verbinding van vaatweefsel om 'n stewige eenheid te vorm (Fujii & Nito, 1972). Hierdie navorsers se in vitro ondersoek na kallusweefsels van 'n aantal houtagtige plante het bogemelde definisie van 'n verenigbare entlas bevestig, hoewel een met swak affiniteit in hierdie ondersoek ook 'n stewige eenheid gevorm het.

2.2.2 Eksterne simptome van swak affiniteit

Entlasversteurings by vrugtebome kan meesal met behulp van sekere eksterne simptome vasgestel word (Hartmann & Kester, 1975). Onderstaande simptome kan as gevolg van entlasversteurings ontstaan maar mag ook te wyte wees aan ander oorsake soos droogte, voedingselementtekorte en siektes:

- onvermoë om in baie gevalle suksesvolle entlaste te vorm
- vergeling van blare laat in die groeiseisoen, gevolg deur vroeë blaarval
- swak vegetatiewe groei, voorkoms van terugsterwing en algemene swak prestasie van bome
- vroeë vrektes van bome, soms een of twee jaar na enting
- dominante groei van bo- en/of onderkomponente by entlas.

'n Verdere tipiese simptoem van swak affiniteit word deur Mosse (1962) beskryf as die gladde breek van die bome

by die entlas nadat dit reeds vir 'n aantal jare gegroei het. Hierdie verskynsel mag soms voorkom nadat die bome volgroeid is en reeds geproduseer het (Proebsting, 1928; Eames & Cox, 1945).

In 'n vergelyking van bome met tussenstamme nl.

(a) Conference peer / C 8 peer / Kweper A

(b) Conference peer / Kweper A / C 8 peer

het Mosse & Herrero (1951) gevind dat abnormaliteite by die entlas nie altyd eksterne simptome van swak affiniteit veroorsaak het nie. Bome van die tweede kombinasie, (b), het wel duidelike simptome van swak affiniteit getoon, terwyl die bome van kombinasie (a) goed gegroei het. Algemeen word dominante groei van die bostam by die entlas as 'n simptoom van swak affiniteit beskou maar Amos *et al.* (1936) vind dat dit nie as enigste simptoom beskou kan word nie. Simptome van swak affiniteit by wingerd stem tot 'n groot mate ooreen met genoemde simptome. Vrekte van jong stokke, algemene swak prestasie en abnormale verdikking van die bostok by die entlas kom algemeen by tradisionele probleemkombinasies voor.

2.2.3 Simptome van vertraagde swak affiniteit

In geval van vertraagde affiniteitsprobleme groei aanvanklik suksesvolle entings vir 'n aantal jare voordat abnormaliteite in die entlas na vore kom. Hierdie verskynsel kom voor by okkerneute wanneer cultivars van Juglans regia op J. hindsii of J. hindsii op J. regia geënt word (Serr & Forde, 1959). Selfs na 'n tydperk van tot 20 jaar kan kambiale en floëmvrektes in die entlas voorkom wat die terugsterwing van die bostam kan veroorsaak. Navorsers vermoed dat virusse hiervoor verantwoordelik kan wees maar geen bewyse is tot dusver verkry nie. Volgens Hartmann & Kester (1975)

is verskeie navorsers van mening dat swak affiniteit by vrugtebome met tyd mag ontwikkel en selfs deur mutasies van cultivars teweeggebring kan word. Latente virusinfeksies is reeds in een of meer van die komponente gevind. Posnette & Cropley (1962) het gevind dat mutasies by vrugtebome 'n verandering in affiniteit (swak na goed) kan teweeg bring. Getuienis oor soortgelyke reaksies by wingerd kon nie gevind word nie.

2.2.4 Oorsake van swak affiniteit

Hartmann & Kester (1975) is oortuig dat swak affiniteit by vrugtebome aan genetiese verskille tussen bo- en onderstamme verbind kan word, maar dat die metode waardeur dit tot uiting kom onbekend is.

Verskille in groei-eienskappe soos groeikrag en -siklus mag ook 'n oorsaak wees (Webber, 1926; Chang, 1938).

Fisiologiese en biochemiese verskille tussen bo- en onderstamme as 'n moontlike oorsaak kan as volg gestaaf word:

- (1) prunasien wat normaalweg in kweper onderstam voorkom word deur die entlas na die peer bostam vervoer waar dit tot 'n hidrosianiese suur gemetaboliseer word
- (2) hierdie hidrosianiese suur inhibeer kambiumvorming met gepaardgaande anatomiese versteurings in die floëem en die xileem van die entlas. Vervoer van water en voedsel word daardeur erg benadeel
- (3) afname in suikerkonsentrasie in kweper onderstam, verdere afbreking van prunasien en nekrose van die kweper floëem
- (4) akkumulاسie van suikers en stysel in die blare en die verlies aan water, chlorofil, totale- en proteïenstikstof asook mineraalelemente in die blare

(5) 'n wateroplosbare en diffuse inhibeerder van die ensiem wat prunasien in die bostam afbreek kom in verskeie peer cultivars voor (Gur & Samish, 1965; Leoncenko, 1967; Gur & Lifshitz, 1968).

'n Mikroskopiese ondersoek van die entlaste van verenigbare en onverenigbare peer/kweperentings het getoon dat entlaste van verenigbare entings baie gelignifiseerde selle bevat terwyl geen lignien by kombinasies met swak affiniteit teenwoordig was nie (Buchloh, 1962).

In entlaste met swak affiniteit is wel 'n akkumulاسie van bruin pigmente naby die kontaksones gevind wat toegeskryf word aan die hidroliese van arbutin, 'n glikosied in peer cultivars, sowel as die oksidasie van hidrochinoon wat sellulêre lignifikasie tot gevolg het. Volgens Harmann & Kester (1975) is Buchloh (1962) van mening dat verenigbare cultivars hierdie oksidasie-reaksie kan verminder terwyl kombinasies met swak affiniteit dit nie kan doen nie.

Virus- en virusagtige entiteite as 'n faktor tot die indusering van swak affiniteit geniet baie aandag (Darlington, 1944; Crane, 1945; Milbraith & Zeller, 1945; Nel & Engelbrecht, 1970; Nicollier, 1970; Hartmann & Kester, 1975; Bouquet, 1980; Kriel, Orffer & Beukman, 1980). Tamatie ringvlekvirus is reeds uit appelkombinasies met swak affiniteit geïsoleer (Stouffer, Hickey & Welsh, 1977; Parish & Converse, 1981) terwyl gleufstamvirus asook 'n kombinasie van skrubbas, rolbaar, flek en netelblaar afsonderlik die vatpersentasie van wingerdkwekerie verlaag het (Nel en Engelbrecht, 1970; Kriel, Orffer & Beukman, 1980).

2.2.5 Voorspelling van affiniteit

Die voorspelling van die affiniteit (goed, swak of geen) van n kombinasie d.m.v. n betroubare toets hou besliste ekonomiese waarde in. Verskeie metodes is alreeds beproef maar sonder algehele sukses (Hartmann & Kester, 1975). Verskillende laboratoriumtoetse soos waterbeweging deur die entlas, water-teenhoudingsvermoë, snelheid van die transpirasiestroom, mikroskopiese ondersoeke asook die breeksterkte van die entlas is met varieërende grade van sukses ondersoek (Evans & Hilton, 1957). Die biochemiese toets van prunasien by peer/kweper kombinasies is ook op ander kombinasies toegepas (Gur & Samish, 1965). Lapins (1959) het korrelasies tussen vyf verskillende eienskappe en boomprestasie van tweejarige appelkoos/perske-entings probeer vind. Hy het getoon dat makroskopiese ondersoeke na basonderbreking die maklikste metode is omdat dit prakties uitvoerbaar is en boonop nie die boom beskadig nie.

n Groot verskeidenheid toetse is ook by die wingerdentlas beproef. Omdat affiniteit n effek op die massa van die bostok het, het Hidalgo & Candela (1968) dit as indikasie van die graad van affiniteit gebruik. Die verhouding in diktegroei tussen bo- en onderstok is deur Branas & Truel (1969) in verband gebring met die stylakkumulاسie wat met swak affiniteit hoofsaaklik bokant die entlas akkumuleer. Branas (1974) beweer dat die verskil in deursnit tussen bo- en onderstok die gevolg is van genetiese verskille en gepaardgaande fisiologiese verskille. Semin, Maltabar & Kolesnik (1961) se radiometriese as-ontledings van die dele van geënte stokke het getoon dat verskille in radioaktiewe fosforopname n aanduiding van die affiniteit kan gee en beweer dat absorpsiespoed van ^{32}P deur geënte wingerdstokke as n aanduiding van die graad van affiniteit

kan dien. Mellado et al. (1966) het verder gevind dat die entlas geen wesenlike invloed op die opwaartse beweging van ^{32}P het nie maar wel op die afwaartse beweging daarvan. Met behulp van ^{32}P en ^{90}Sr kon entlasprobleme reeds 15 dae na enting van groeiende stokke opgespoor word (Eynard & Bukovac, 1961). Alhoewel die entlas die vloei versteur, kon ^{32}P tog deurbeweeg terwyl ^{90}Sr nie in alle opsigte soos ^{32}P gereageer het nie en dus nie verder in soortgelyke studie gebruik kon word nie.

Kolesnik (1963) het gevind dat met swak affiniteit die suiker- en aminosuurinhoud van bo- en onderstok drasties verskil. Swak affiniteit tussen perske en appelkoos- of Myrobalan-onderstamme het 'n verlaagde selwaterinhoud en vertraagde biosintese van nuwe verbindinge en dus hul funksies in die metabolisme, tot gevolg. Die selwaterinhoud, selsapkonsentrasie en osmotiese druk, suiker- en N-inhoud asook die aktiwiteit van redoksensiemerke mag indikatore wees t.o.v. die graad van affiniteit (Trofanyuk, 1975). Die verdwergde groei van Le Conté peer geënt op Pyrus colleryona-saailinge word deur Selim et al. (1975) as swak affiniteit beskryf omdat die koolhidrate in die onderstam en die N-inhoud in die bostam afgeneem het. Resiproke kombinasies het egter sterk gegroei. Aktiewe lipiedmetabolisme is in die floëem van winterlote van wingerdstokke gevind. Mikhailov et al. (1976) is van mening dat dit gebruik kan word in die diagnose van fisiologiese onstabiliteit by entings met swak affiniteit. Vakarenko & Balakh (1977) het gevind dat bestraling van materiaal iso-ensiempatrone van peroksidase in die floëem onderdruk. Die mening word uitgespreek dat die regte bestralingsdosis entkomponente met dieselfde proteïensamestelling kan voortbring om sodoende die

kwaliteit van entlaste te verhoog. Iso-ensiem patrone mag ook n indikasie gee van die graad van affiniteit. Balakh & Grodzinskii (1978) het gevind dat van die metodes wat hulle uitgetoets het, bestraling van materiaal die swakste resultate gelewer het om die negatiewe invloed van antigene en iso-ensieme te bowe te kom maar dat kallusvorming bevorder is deur n matige bestraling. n Positeiwe verband is verkry tussen die DNA-inhoud in die kallusweefsel van wingerdonderstokke en hul affiniteit met bostokcultivars (Lilov, 1978). Serologiese toetse (Eremeeva, 1967) het getoon dat cultivars verskil in hulle proteïensamestelling maar geen voorspelling t.o.v. affiniteit is met behulp van hierdie kennis gewaag nie. Minoiu (1974) het n gedeeltelike serologiese verband tussen die antiserum, vanuit konyne wat met antigene uit kweper en peer-organe geïmmuniseer is, en die affiniteit tussen peercultivars en kweper onderstamme gevind.

Kwantitatiewe en kwalitatiewe samestelling van koolhidrate en aminosure asook die aktiwiteit van katalase ensieme tesame met anatomiese ondersoeke is met sukses gebruik in die evaluasie van affiniteit van wingerd entkombinasies (Kolesnik & Maltabar, 1969). Eremeeva & Voznesenskij (1971) het die translokasie van ^{14}C vanaf die wortels na die blare suksesvol aangewend om entlasprobleme by wingerd op te spoor.

2.2.6 Regstelling van kombinasies met swak affiniteit

Brugenting (Hartmann & Kester, 1975) is n metode waardeur kombinasies met swak affiniteit by vrugtebome gered kan word. Die inenting van saailinge in die stam van die boom om sodoende die wortelstelsel oor te neem is

'n praktiese metode.

Nicollier (1970) het 'n seleksieprogram by wingerd-cultivar Païen geloods om swak affiniteit uit te skakel maar verwerping van die bostok deur die onderstok, 5BB, het na 'n paar jaar steeds voorgekom.

Uit die voorafgaande literatuuroorsig is dit duidelik dat swak affiniteit wat entlasoordraagbaar by vrugtebome is en swak affiniteit by wingerdenting simptomologies ooreenstem. Uiteenlopende menings word uitgespreek aangaande die oorsaak van hierdie verskynsel. Virus- en virusagtige infeksies word dikwels as 'n veroorsakende faktor beskou, maar geen bewyse kon in die literatuur gevind word waar dieselfde verskynsel by hittebehandelde materiaal voorkom nie. In enkele gevalle is sekere virussiektes gediagnoseer maar geen opvolgstudies met hittebehandelde materiaal is gerapporteer nie.

Indien aanvaar kan word dat gediagnoseerde fisiologiese, biochemiese en ander verskille deur virus- en virusagtige infeksies geïnduseer kan word, is die gevolgtrekking dat materiaal wat vry is van skadelike virusse nie simptome van swak affiniteit sal toon nie, heeltemal aanvaarbaar.

2.3 Mikro-otoradiografie

Herhaaldelik word in die literatuuroorsig verwys na die onvermoë van voedingstowwe om deur die entlas van kombinasies met swak affiniteit te beweeg. In 'n mikroskopiese ondersoek na die entlaste van stokke is mikro-otoradiografiese 'n nuttige metode om die pad van

translokasie deur die entlas te volg. Hierdeur word die radioaktiewe elemente met behulp van 'n fotosensitiewe film opgespoor en is die beeld onder mikroskoop duidelik sigbaar.

Die gebruik van konvensionele histologiese metodes van fiksering, sny en vaslegging van sneë het groot verliese van radioaktiewe elemente tot gevolg (Holt, Cowing & Warren, 1949). In 'n ondersoek na verskeie tegnieke is gevind dat behandeling van sneë van diereweefsel op konvensionele wyse slegs die ^{32}P wat in nukleïensure geïnkorporeer is agterlaat. Russel, Sanders & Bishop (1949) het gebruik gemaak van 'n vries-substitusietegniek om ^{32}P -verspreiding by plantmateriaal te bestudeer. Materiaal word tot -170°C gevries en dan in alkohol wat met loodasetaat versadig is, gedompel. Die fosfaat word dan as 'n loodsout in situ neergeslaan. Alhoewel hierdie tegniek goeie resultate met plantmateriaal verseker het, was dit onsuksesvol vir die gebruik by diereweefsel (Holt, Cowing & Warren, 1949). Verdere resultate het getoon dat oplossings wat ^{32}P kan ekstraheer vermy moet word. Dehidrering met dioksaan en alkohol het wel ^{32}P geëkstraheer terwyl bevriësing en vriesdroging geen verlies aan radioaktiewe elemente tot gevolg gehad het nie. Verwydering van paraffienwas met xylol het geen effek op die ^{32}P -verspreiding gehad nie. Tydens die montering van die film op die snit moet kontak met water vermy word aangesien ^{32}P verlore mag gaan. Sterling & Chichester (1956) het plantmonsters bevattende wateroplosbare radioaktiewe elemente gevriesdroog en in parloïdien en paraffienwas ingebed. Haupt se hegmiddel is gebruik om sneë op voorwerpglasies te heg. Sneë is vasgeklamp teen emulsiebedekte voorwerpglasies tydens blootstelling vir die maak van outoradiograwe.

Vars blaarmonsters wat oplosbare ^{14}C bevat het is deur Pickering (1966) in teenwoordigheid van gelatien gevries en gesny. Sneë is dan gevriesdroog en aan 'n gestolde fotosensitiewe emulsie blootgestel. In die ondersoek is gevind dat vinnige bevriësing belangrik is en daarom is vloeibare stikstof gebruik aangesien dit die vorming van groot yskristalle in monsters verhoed. Vinnige bevriësing en die maak van sneë in 'n gevriesde toestand is deur Aitken, Wright & Gray (1968) in studies met rotte gebruik. Sneë is daarna gevriesdroog voordat dit aan 'n emulsiefilm blootgestel is.

Haasbroek (1964) het tydens 'n studie van die verspreiding van ^{35}S in druiwekorrels gebruik gemaak van onmiddellike bevriësing en vriesdroging waarna die monsters met paraffienwas infiltreer is. Nadat die sneë gemaak is, is die was met toluen verwyder voordat die sneë aan emulsiefilms blootgestel is. 'n Tegniek waartydens emulsie films (Kodak A.R.10 afstroop plate) droog op die sneë geplaas is, is deur Fitzgerald, Ord & Stocken (1961) toegepas. Dit het die verlies van wateroplosbare radioaktiewe elemente voorkom. Duidelike mikro-otoradiograwe van die verspreiding van aktiewe elemente is verkry. Branton & Jacobson (1962) het droë emulsiefilms gebruik in hul studie van droë, hoë resolusie otoradiografie. Gevriesdroogde asook sneë in paraffienwas ingebed, is in die ondersoek ingesluit. Na blootstelling is die sneë met 'n emulsie van 0,45 % sellulose asetaat in 'n 10 : 1 oplossing van 2-butanon en asetoon op die voorwerpglasies geheg. In 'n kwalitatiewe bepaling van ione in plantweefsel het Gahan & Rajan (1964) die apposisie-metode van Doniach & Logothetopoulos (1956) gebruik waartydens die emulsiefilm en die gevriesdroogde snit op verskillende glasies geheg en slegs tydens blootstelling teenmekaar

geplaas word, as onvoldoende bestempel. Appleton (1964) se metode met die montering van die gevriesde snit op die emulsiefilm het beter resultate gelewer nadat dit aangepas is om tydens blootstelling ook vriesdroging te ondergaan.

Canny (1955) het die natmonteringstegniek aangepas vir die gebruik by wateroplosbare isotope. Nadat die emulsiefilm in kontak met water was om dit die nodige elastisiteit te gee is dit na 'n chloroform bad oorgeplaas waarvandaan dit op die snit geplaas is. Die film is dan vinnig gedroog in absolute alkohol gevolg deur 'n stroom koue lug.

Uit die literatuur is dit duidelik dat geen metode van outoradiografie algemeen benut word nie. Aangesien alle situasies verskil het die behoeftes verander en was navorsers genoodsaak om telkens 'n tegniek aan te pas of 'n eie tegniek te ontwikkel. 'n Basiese beginsel wat oral geldig is, is dat konvensionele histologiese metodes van fiksering, sny en vaslegging van sneë groot verliese van radioaktiewe elemente tot gevolg het.

3 MATERIAAL EN METODEDES

3.1 MATERIAAL

3.1.1 Voortplantingsmateriaal

Verskillende proewe is uitgevoer en die volgende proefmateriaal is daarin gebruik:

Proewe 1, 2 en 3: Entlote van Jacquez kloon 5/9/24 - H74 en kloon 5/9/24.

Proef 4 : Bostokcultivars:
Chenin blanc kloon 3/1061 - H74 en kloon 3/1061.
Bukettraube - massa geseleksteerd.

Onderstokcultivars:

99 Richter kloon 1/1/13 - H74 en kloon 1/1/13.

101-14 Mgt kloon A2/1/9 - H74 en kloon A2/1/9.

Grezo - 1 massa geselekteerd.

In al die gevalle is klone met dieselfde nommers visueel identies maar het dié wat die agtervoegsel -H74 by het, hitteterapie ondergaan en toets vry van bekende skadelike virusse volgens die metodes huidig in gebruik by die Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming. Alle materiaal van Jacquez, 99 Richter en 101-14 Mgt is verkry vanaf die K.W.V., Grezo-1 van die N.I.W.W. proefplaas te Robertson en Chenin blanc en Bukettraube vanaf Nietvoorbij. Slegs goed rypgemaakte entlote is gebruik en proefmateriaal is ewekansig getrek uit kommersieel ingesamelde materiaal. Direk na opknip van die materiaal is dit vir 24 uur in water geweek waarna dit vir 3 uur in 0,25 % chinosol oplossing gedompel en by 4°C opgeberg

is in plastieksakke van 75 cm x 114 cm van 150 μ m wanddikte. In geval van Proef 4 is die materiaal vir 16 uur in kraanwater gelaat voordat entings uitgevoer is. Hierdie behandeling is nie by die ander proewe toegepas nie.

3.1.2 Radioaktiewe materiaal

Al die radio-isotope wat gebruik is, is afkomstig van die reaktor te Harwell, Engeland. Die besonderhede van die isotope en die oplossings wat gebruik is, is soos volg:

Fosfor - $32(^{32}\text{P})$

Draervry ^{32}P vanaf Harwell is verdum met 30 dpm draer-P as KH_2PO_4 . Uit die voorraadoplossing is 185 kBq (5 mikrocuries) ^{32}P in 50 ml gedeïoniseerde water (per plant) gepipetteer en KH_2PO_4 bygevoeg om die finale draerkonsentrasie in die oplossing 20 dpm P te maak. Vars oplossings is vir elke behandeling opgemaak.

Tritium (^3H)

Eenhonderd vyf-en-tagtig kiloBecquerel (kBq) (5 mikrocuries) ^3H in die vorm van H^3HO is in 50 ml water gevoeg en per plant gebruik. Vars oplossings is vir elke behandeling gebruik.

Koolstof - $14(^{14}\text{C})$

Natrium- ^{14}C -karbonaat in oplossing is as bron van ^{14}C gebruik. Die plante is in geslote houers van 67 l i.g.v. Proef 1 en 103 l i.g.v. Proef 4 geplaas saam met voldoende $\text{Na}_2^{14}\text{CO}_3$ om 37 000 kBq (1 mci) ^{14}C te bevat. Verdere Na_2CO_3 is bygevoeg om voldoende $\text{CO}_3^{=}$ te voorsien om 'n 0,1 % CO_2 konsentrasie in die houer te

veroorzaak as al die CO_2 vrygestel word. CO_2 is vrygestel deur die byvoeging van oormaat melksuur. Egalige vermenging van $^{14}\text{CO}_2$ in die houer is verkry deur die inskakeling van 'n diafragma pomp in die sisteem.

3.2 METODEDES

3.2.1 Ent en kallus van stokke

Bankenting is met behulp van die Henglmasjien uitgevoer. Bo- en onderstokkomponente is sorgvuldig uitgesoek sodat dit perfek op mekaar pas. Sorg is gedra dat geen uitdroging plaasvind nie deur die entlas sowel as die entjie met kommersiële entwas te verseël deur die stokke onderstebo in gesmelte was by $\pm 65^\circ\text{C}$ te doop. Die geënte stokke is in kalluskiste gepak, met klam saagsels wat met 2 % Captan oplossing behandel en stoomgesteriliseerd is opgevol en in 'n kalluskamer by 27°C en 'n relatiewe humiditeit van 65 % gehou.

3.2.2 Toediening van radio-isotope

Proef 1

In proef 1 is die opname en translokasie van ^{32}P en ^3H deur ongeënte Jacquez-entlote bestudeer. Vier entlote is ewekansig uit die voorraad van elk van die twee klone geneem en in 22 cm lengtes opgeknip nadat alle oë uitge-sny is. Vyftig milliliter ^{32}P oplossing (kyk 3.1.2) of ^3H oplossing (kyk 3.1.2) is in proefbuise geplaas en een loot is in elk van die proefbuise geplaas sodat die onderste 2 cm van die loot in die oplossing was, en aan die bokant gestut met behulp van 'n Fomolite ring (kyk Fig. 1). Die houer is in 'n glashuis by 20°C en 'n humiditeit van 70 % geplaas. Na kontaktye van onderskeidelik 4, 15 en 24 uur is lote gemonster.

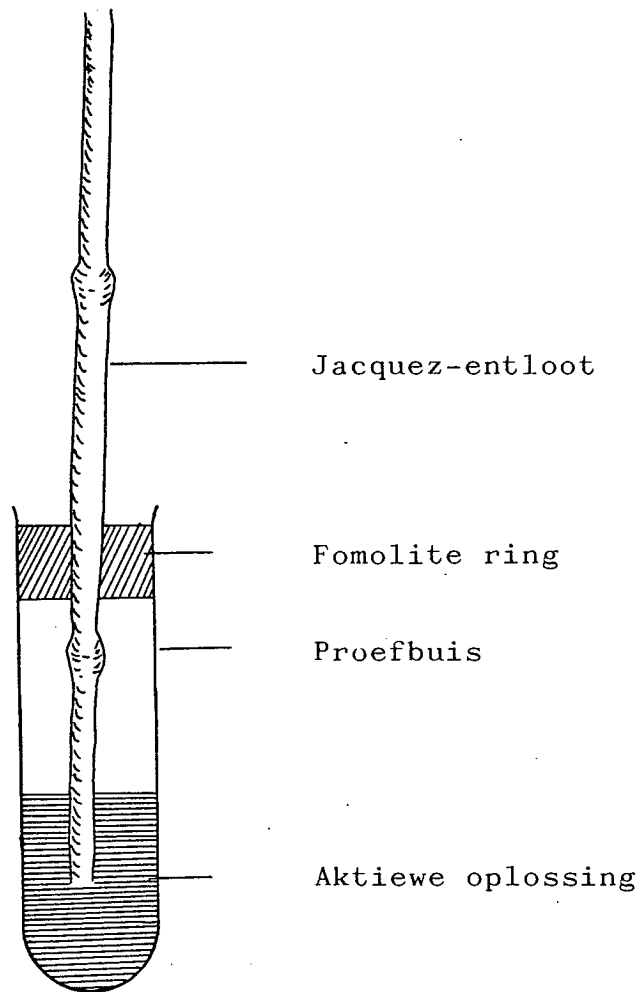


Fig. 1. Diagrammatiese voorstelling van die montering van die lote t.o.v. ^{32}P en ^3H behandeling soos in proef 1 beskryf.

Die opname van ^{14}C deur Jacquez-entlote is bestudeer op lote waarvan al die oë verwyder is behalwe die apikale oog. 'n Aantal lote van elke kloon is in bekere met water by kamertemperatuur geplaas en toegelaat om uit te bot. Op gegewe tye is vier lote per kloon wat visueel beoordeel in dieselfde stadium van ontwikkeling was, geneem en 20 cm vanaf die boonste nodium afgeknip. Die lote is in houers geplaas soos in Fig. 2 aangedui sodat slegs die apikale nodium en botsel in aanraking met die ^{14}C kon kom. Lote is in die gate met behulp van Poortvet (van Columbit-maatskappy) lugdig geseël. Die basale punte van die lote het in water gestaan sodat die botsels nie verwelk nie. Vrystelling van $^{14}\text{CO}_2$ in die houers in 'n groeikamer by 20°C met relatiewe humiditeit van 70 % en ligsterkte van 27 000 lux, was soos beskryf onder paragraaf 3.1.2 en na blootstelling van die botsel aan die $^{14}\text{CO}_2$ vir 6 uur, is die $^{14}\text{CO}_2$ uit die sisteem verwyder deur absorpsie in NaOH en is die lote verwyder vir analise.

Toedienings is gemaak toe

- a) slegs 'n botsel aanwesig was (stadium 1).
- b) 'n botsel met 2 vry blare aanwesig was (stadium 2).
- c) 'n botsel met 4 vry blare aanwesig was (stadium 3).

Proef 2

In proef 2 is die opname en translokasie van ^{32}P en ^3H deur die vars snyvlak van Jacquez-entlote ondersoek. Die prosedures vir die toediening van die isotope was soos vir proef 1 behalwe dat dié deel van die loot wat in die oplossing gestaan het met kommersiële entwas bedek was om slegs die snyvlak aan die oplossing bloot te stel (kyk Fig. 3). Na kontaktye van 4, 15 en 24 uur is die lote verwyder vir analise.

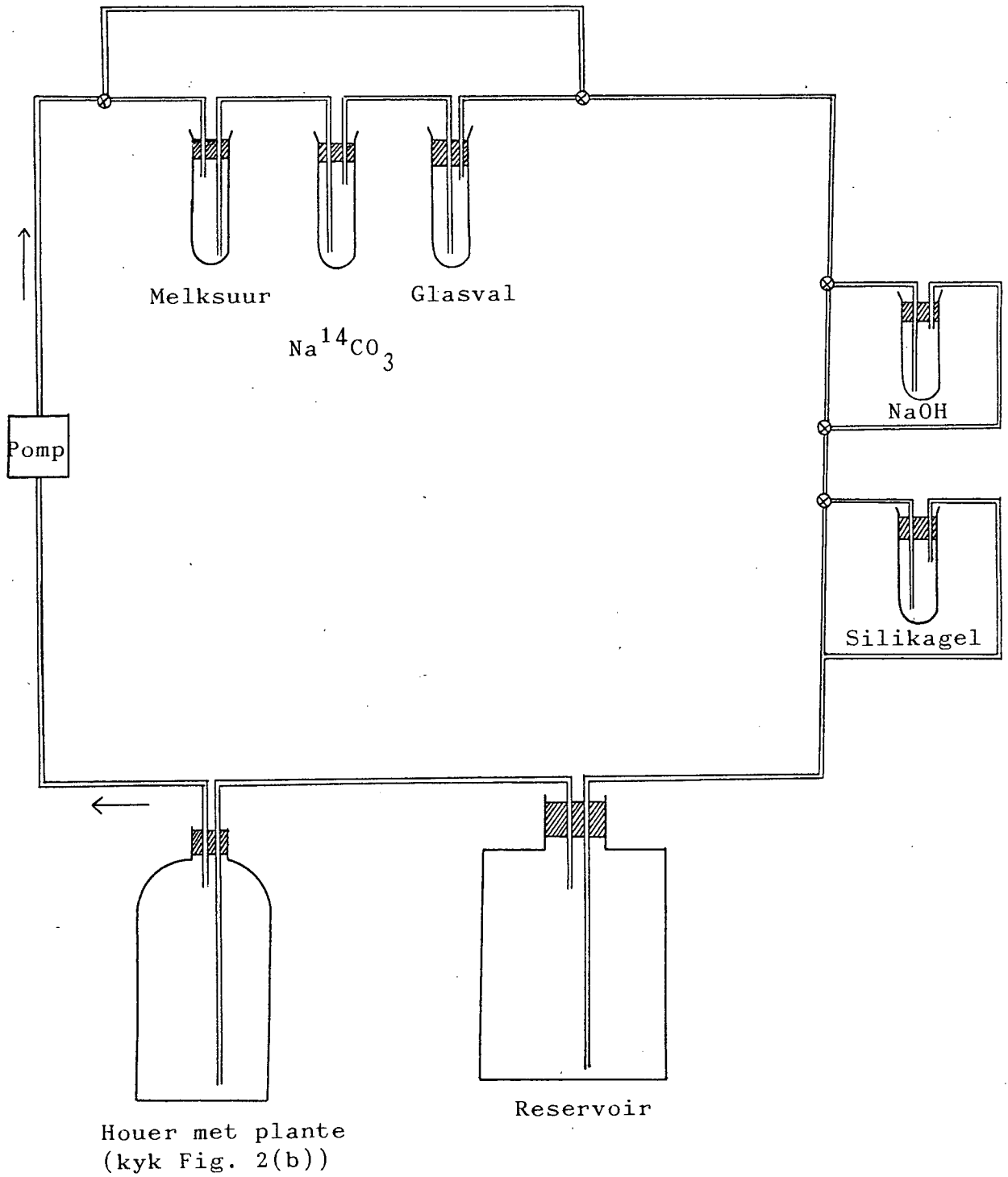


Fig. 2(a). Diagrammatiese voorstelling van apparaat vir ¹⁴C₂ ontwikkeling en toediening.

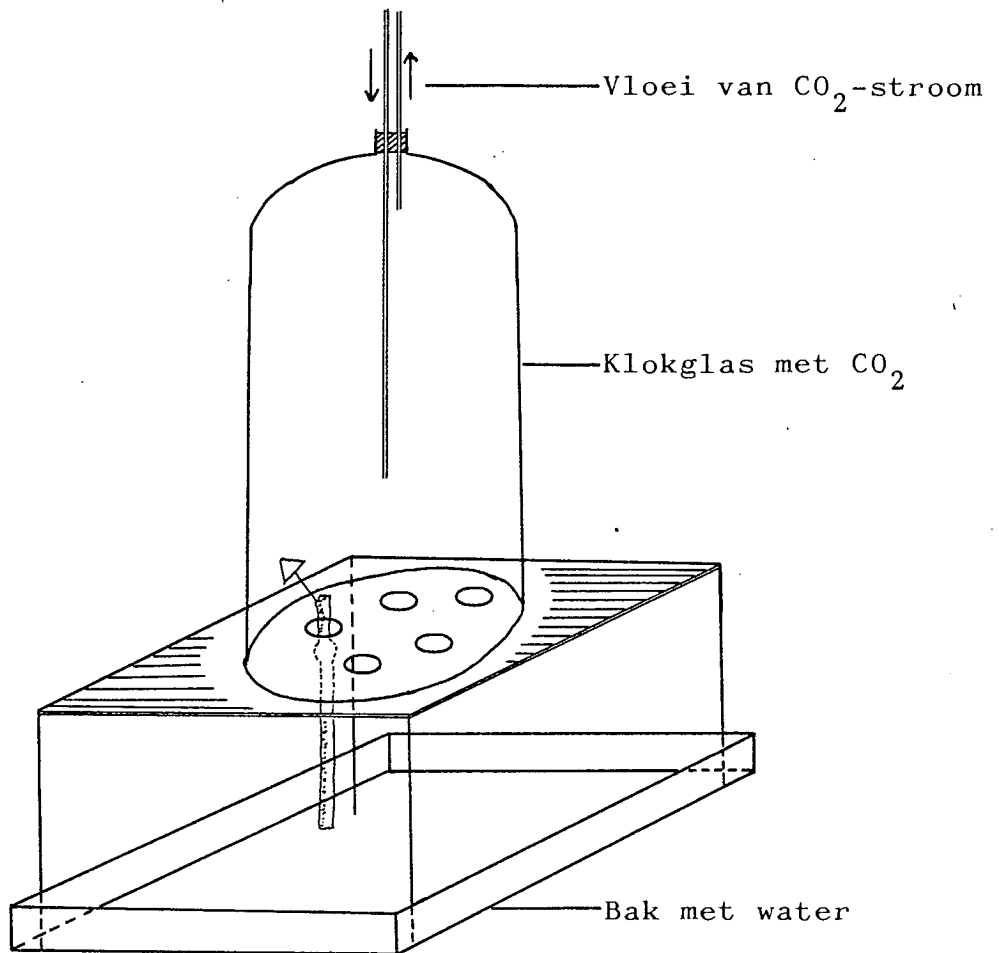


Fig. 2(b). Diagrammatiese voorstelling van houer vir ¹⁴CO₂ toediening. Afhangende van die hoeveelheid stokke is tot 4 houters in serie geskakel.

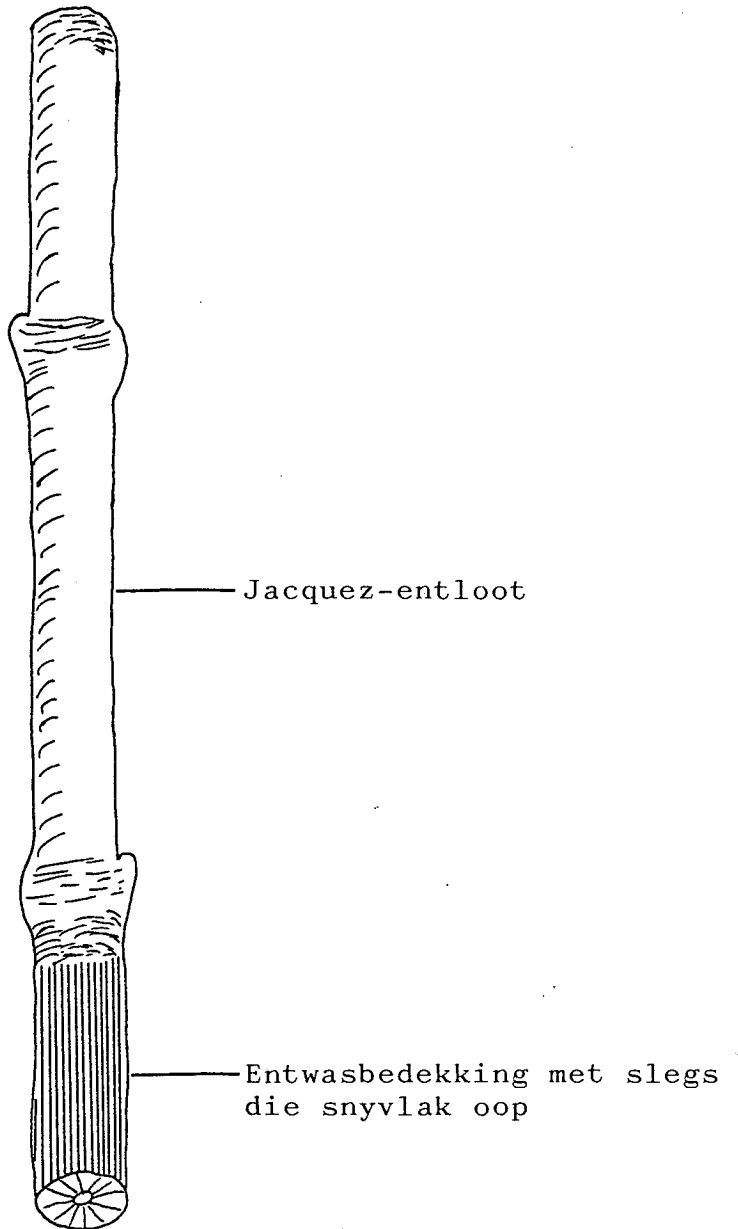


Fig. 3. Diagrammatiese voorstelling van 'n entloot soos in proef 2 beskryf.

Proef 3

In proef 3 is die opname en translokasie van ^{32}P en ^3H deur die ritidoom van Jacquez-entlote ondersoek. Die prosedure vir die toediening van die isotope was soos vir proef 1 behalwe dat die lote in houers met gate in die boom geplaas is sodat die onderpunt van die lote deur die gate gestek het. Die deel van die lote wat uitgestek het (± 1 cm), die snyvlak en die gate om die lote is waterdig afgesluit met poortvet en die oplossing is binne-in die houers gevoeg (kyk Fig. 4) sodat 'n 2 cm gedeelte van die entlote met die oplossing in aanraking was.

Proef 4

In proef 4 is die opname en translokasie van ^{32}P , ^3H en ^{14}C deur geënte kombinasies van die materiaal in 3.1 genoem ondersoek oor 'n periode van 24 uur. Die prosedure vir die toediening van die radio-isotope was soos vir Proef 1. Die stokke se lengte, gemeet vanaf die nodium van die entjie was vasgestel op 20 cm en opname van ^{32}P en ^3H het plaasgevind in 'n glashuis by 20°C en 70 % humiditeit. Insteede van een stok/houer, is groter houers gebruik waarin al die lote van een behandeling kon pas. In geval van ^{14}C het opname plaasgevind in 'n groeikamer by 20°C met 'n relatiewe humiditeit van 70 % en ligsterkte van 27 000 lux. Toedienings is direk na enting gemaak asook 2, 4 en 6 weke daarna i.g.v. ^{32}P en ^3H terwyl ^{14}C eers toegedien is nadat die oë gebot het (2 weke na enting) asook 4, 6 en 8 weke na enting.

3.3 MONSTERNEMING EN ANALISE

By elke monsteringstyd is die lote uit die oplossings verwyder en soos volg opgedeel:

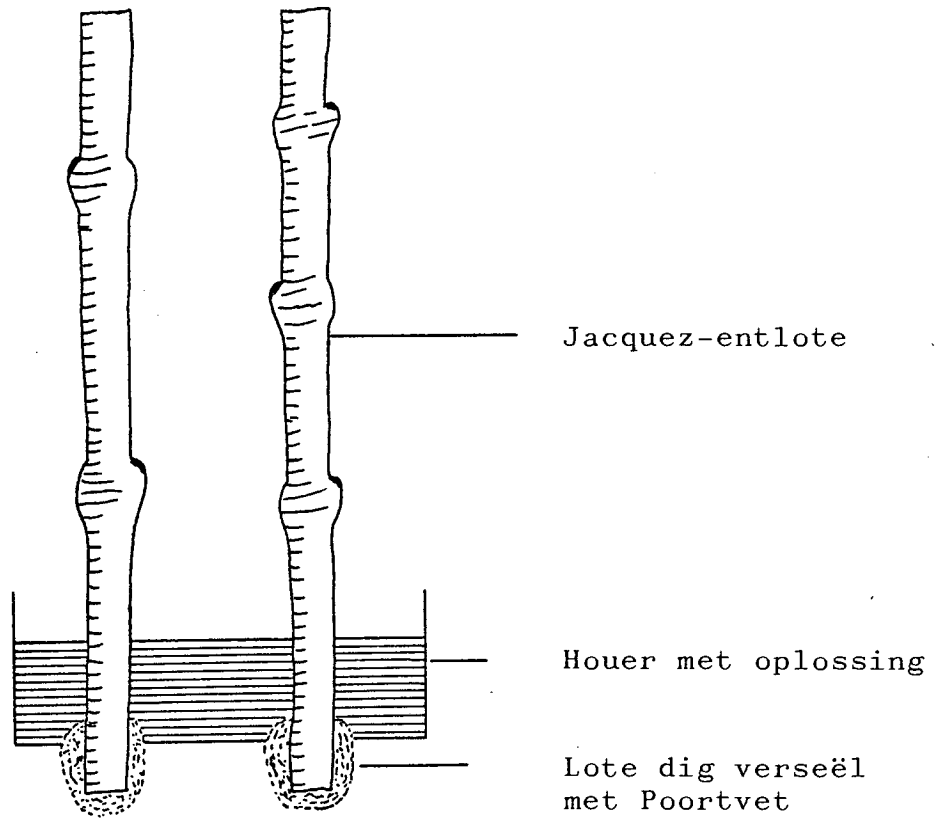


Fig. 4. Diagrammatiese voorstelling van entlote soos gebruik in proef 3.

- (a) By proewe 1, 2 en 3 is die deel van die lote waar die toediening plaasgevind het onmiddellik verwyder terwyl die res van die loot in sentimeterlange stukkie opgesny is.
- (b) By proef 4 is slegs een stukkie van een sentimeter lank van die geënte stokke bokant sowel as onderkant die entlas vir analise gebruik.

In geval van ^{32}P is die monsters na insameling in 'n oond by 100°C vir 24 uur gedroog. Nadat dit in 'n desikator afgekoel het en die droë massa bepaal is, is dit in 'n oond by 400°C vir 2 uur droog veras. Nadat die monsters verwyder, met gedeïoniseerde water aangeklam en op 'n sandbad droog ingedamp is, is dit weer vir 2 uur by dieselfde temperatuur veras. Na volledige verassing is elke monster met 2,5 ml van 'n 1:1 HCl oplossing aangesuur, tot 25 ml verdun en gefiltreer. Hierna was alle monsters helder en kleurloos. Presies 15 ml filtraat is in poliëtileentelflessies geplaas en die aktiwiteit daarvan deur Cerenkovtelling in die Beckman LS 200 B vloeistof-sintillasieteller bepaal.

Netsoos vir die ^{32}P monsters is die monsters wat met ^{14}C behandel is gedroog en nadat kamertemperatuur in 'n desikator bereik is, is die droë massa bepaal. Vars massa van ^3H -behandelde monsters is direk na opnsny bepaal en daarna veras. Monsters wat ^3H en ^{14}C bevat is met behulp van 'n "Packard Sample Oxidizer" veras. Tydens verassing word tritiumwaterdampe gekondenseer en met die sintilasievloeistof "Monophase -40" in poliëtileentelflessies vermeng. Die $^{14}\text{CO}_2$ wat vrykom tydens die verassing van ^{14}C monsters word opgeneem deur die vloeistof "Carbosorb" om later in poliëtileentelflessies met die sintilasievloeistof "Permafluor VI" vermeng te word. Hierna is die aktiwiteit in die monsters bepaal met behulp van 'n Beckman LS 200 B vloeistofsintillasieteller.

Agtergrondtellings is verkry van 15 ml aangesuurde ge-deïoniseerde water vir ^{32}P asook van die onderskeie sintilasievloei-stowwe hierbo genoem t.o.v. ^3H en ^{14}C .

Standaardmonsters vir elke isotoop is voorberei uit die oplossings van die onderskeie behandelings en hierdie monsters is net so veras soos hierbo uiteengesit.

In die geval van ^{32}P is korreksies vir radioaktiewe verval gemaak deur die halfleeftyd van 14,282 dae te gebruik en die normale verval formule (Marais, 1965)

$$A_0 = A e^{\lambda t}$$

waar A_0 = aktiwiteit van monster by aanvang van eksperiment

A = aktiwiteit van monster op 'n later datum

e = basis van natuurlik logaritme

λ = vervalkonstante

t = vervaltyd

toe te pas.

In die geval van ^3H en ^{14}C is die halveringstye onderskeidelik 12,26 jr en 5640 jr sodat geen korreksies nodig was oor die eksperimentele periode nie.

Uit die radioaktiwiteit van die standaardoplossings en plantmonsters is die totale hoeveelheid van die element wat opgeneem is bereken uit

$$\frac{Y^1}{Y} = \frac{X^1}{X}$$

waar Y^1 = aktiwiteit in impulse per minuut (i.p.m.) van die standaardoplossing

Y = konsentrasie draer element in die oplossing

X^1 = aktiwiteit in i.p.m. in die plantmonster

X = konsentrasie draer element opgeneem.

Hierdie berekening berus op die basiese aanname van die isotooptechnik dat die plant nie kan onderskei tussen twee isotope nie en hulle dus sal opneem in die verhouding waarin hulle in die oplossing voorkom.

3.4 MAKRO-OUTORADIOGRAFIE

Makro-otoradiograwe is van lote wat in proewe 1, 2 en 3 met ^{32}P en ^{14}C behandel is, gemaak. Omdat ^3H so 'n lae energie β -straal het kan geen makro-otoradiograwe van ^3H -behandelde lote gemaak word nie. Lote is in die lengte deurgesny sodat die snyvlak noue kontak met die film kan maak. Nadat die lote vir 24 uur in 'n oond by 100°C gedroog is, is dit gemonteer op die "Kodak Medical X-ray" tipe plate, ligdig verseël en in 'n donkerkamer geplaas vir blootstelling. Na blootstellingstye van 7 dae en 1 maand vir onderskeidelik ^{32}P en ^{14}C is die plate verwyder en in 'n donkerkamer ontwikkel. Die voorgeskrewe Kodak ontwikkelaar en fikseerder is gebruik.

3.5 MIKRO-OUTORADIOGRAFIE

Mikro-otoradiograwe is slegs van ^{14}C behandelde stokke se entlaste uit proef 4 gemaak. Entlaste is onmiddellik na monsterneming in vloeibare N_2 gevries en daarna in 'n vrieskas bewaar vir latere gebruik.

'n Voorvereiste vir suksesvolle mikro-otoradiograwe is dun mikrotroomsnitte ($\pm 5\ \mu\text{m}$), terwyl die konvensionele fiksering en dehidrasiemetodes wateroplosbare radio-aktiewe stowwe uitwas en dus geen toepassing by die maak van mikro-otoradiograwe het nie. Geen bewyse kon in die literatuur gevind word waartydens entlaste soortgelyk aan dié in hierdie studie gebruik (d.w.s. entings met wintermateriaal tot 8 weke na enting), suksesvol mikrotomies gesny is of met behulp van mikro-otoradiografie

ondersoek is nie.

In 'n poging om mikro-utoradiograwe van tot 8 weke-oue entlaste te maak, is verskeie tegnieke beproef. 'n Tegniek wat veral in studies met rotte gebruik word, is onmiddellike bevriësing in N_2 en die maak van snitte met behulp van die vriesmikrotoom is sonder sukses in hierdie ondersoek toegepas. Die gebruik van 'n dubbellaag kleeflint om die snit heel te hou, was ook onsuksesvol. Die enigste inbedmateriaal wat met sukses in plantstudies met radioaktiewe stowwe gebruik is, is paraffienwas met 'n smeltpunt van $\pm 60^\circ C$. Plantmateriaal is vooraf gevriesdroog en daarna met was infiltreer. Ook hierdie tegniek kon nie suksesvol deurgevoer word nie omdat die paraffienwas nie genoegsame ondersteuning in die kalsweefsel kon bied nie. Die snitte van tot $7 \mu m$ het steeds verbrokkel.

Inbedding in 'n 1 : 1 oplossing van Arabiese kantoorgom en water (Van Warmelou, 1981) en bevriësing daarvan wat ook suksesvol by uniforme plantmateriaal gebruik is, is sonder sukses toegepas.

Die toebroodjietegniek (verwant aan Appleton (1964) se metode) was prakties uitvoerbaar. Nadat die entlaste met behulp van die vriesmikrotoom glad gesny is, is dit in 'n gevriesde vorm op die filmbedekte ("Fine Grain Stripping plate AR-10" tipe) voorwerpglasie gemonteer (kyk Fig. 5). Na 'n blootstellingsperiode van tot 2 maande is die films ontwikkel.

3.6 ANATOMIESE ONDERSOEK NA DIE ONTWIKKELING VAN DIE ENTLAS

Ingesamelde entlas monsters van Chenin blanc (H)/Grezo-1 is in die lengte in kwadrante verdeel en in Glutaaraldehyd gefikseer. Na 48 uur is dit met 0,5 M Kakoleïenbufferoplossing gespoel waarna dit met behulp van Asetoon, beginnende met 'n 10 % oplossing en stelselmatig verhoog

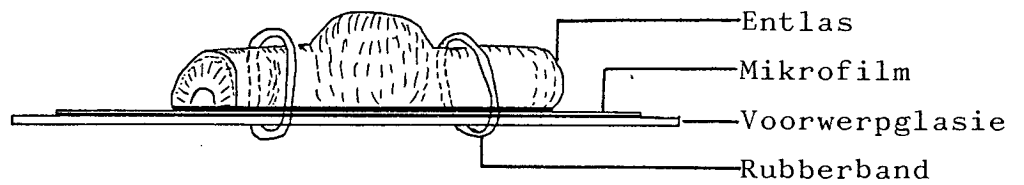


Fig. 5. Diagrammatiese voorstelling van entlasmontering by die maak van mikro-otoradiograwe.

tot 100 % Asetoon gedehidreer is. Hierna is die monsters infiltreer met 1 : 3 oplossing Spur en Asetoon vir 24 uur. Hierdie oplossing is vervang met 2 : 1 oplossing vir 24 uur waarna suiwer Spur ook vir 24 uur geïnfiltreer is. Inbedding is in kapsules gedoen waarna die monsters in 'n oond by 70°C vir 24 uur gebak is. Alle Spur-behandelings is in vogvrye atmosfeer toegepas totdat dit in die oond gepolimeriseer is.

Sneë is met die Ultramikrotoom (Sorvall MT 5000) met behulp van 'n glaslem gemaak waarna dit met tolueenblou gekleur is en deur middel van Euparol permanent gemonteer is. Sneë van 5 μ m is die dunste bruikbare snitte wat verkry is.

4 RESULTATE

4.1 PROEF 1

4.1.1 Wateropname

Die verband tussen die wateropname van Jacquez-entlote en die lengte van die loot word in Fig. 6 voorgestel wat toon dat die volume water wat per eenheidslengte opgeneem word eksponensieel afneem met toenemende afstande vanaf die opnamepunt. Aangesien dieselfde tendens by al drie behandelingstye gevind is, word slegs die opname patroon na 4 uur opnametyd grafies voorgestel, terwyl Tabela 1 (a) en (b) die wateropname gedurende die verskillende behandelingstye weergee.

Alhoewel nie noodwendig altyd betekenisvol nie, is daar 'n duidelike tendens dat die hittebehandelde materiaal per eenheidslengte 'n groter volume tritiumwater bevat as die onbehandelde materiaal. Daarteenoor is daar egter geen verskil in translokasie-afstand aangetref nie.

4.1.2 Fosforopname^{*}

Alhoewel die aanvanklike opname van fosfor deur hittebehandelde materiaal groter is as dié van standaard materiaal, verskil die maksimum translokasie-afstand min tussen die twee tipes materiaal en ook tussen die verskillende behandelingstye. Analoog aan tritiumwater toon fosfor ook 'n eksponensiële afname in volume per eenheidslootlengte met toenemende afstand vanaf die opnamepunt. Die analise data word gestaaf deur die outoradiograaf in Plaat 2 wat duidelik die hoë konsentrasie ^{32}P in die basis van die loot aantoon. Slegs in die geval van die 4 uur behandeling van die hittebehandelde materiaal kon opgeneemde fosfor oor die hele lengte van die loot waargeneem word (kyk Fig. 7 en Tabela 2(a) en (b)).

^{*} Fosforopname verwys na die opname van P as HPO_4 of H_2PO_4 en is pH afhanklik. 'n Mengsel mag ook opgeneem word.

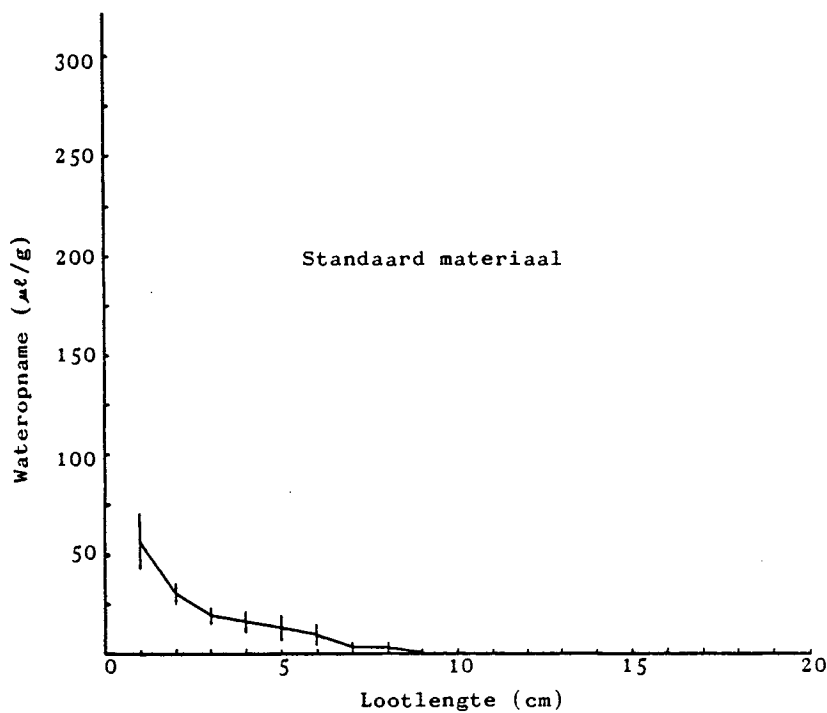
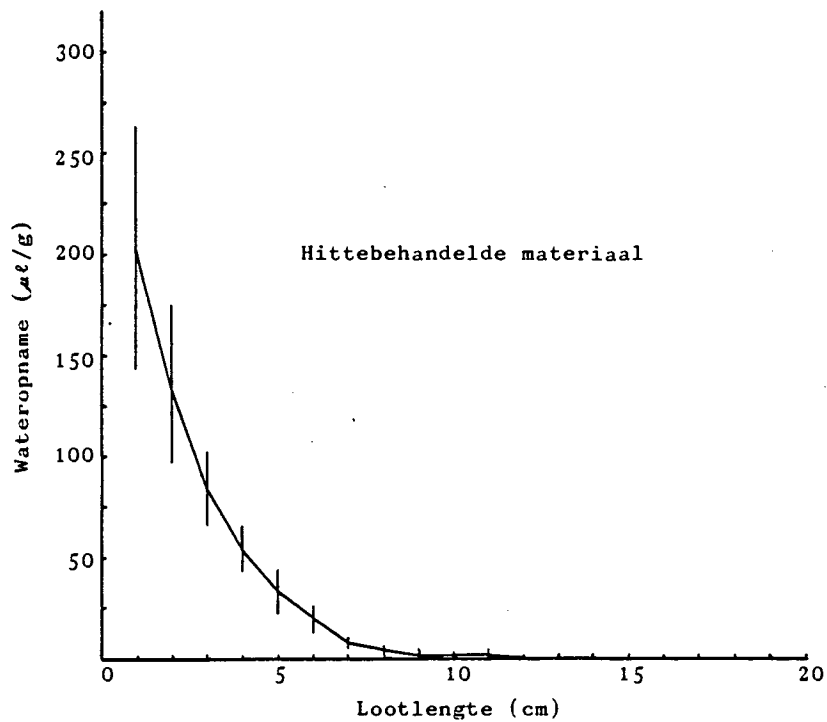


Fig. 6 : Opname van water deur Jacquez-entlote gedurende 4 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal (kyk bylae 4 & 5).

TABEL 1 (a) : OPNAME VAN WATER DEUR JACQUEZ-ENTLOTE (kyk bylae 1, 2 & 3)

Hittebehandelde materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA
1	203,625	118,293	105,900	38,739	310,650	211,884
2	136,075	77,922	80,675	28,623	202,750	88,079
3	84,650	35,694	56,575	38,174	80,300	50,640
4	54,650	21,345	50,200	31,414	41,625	25,526
5	33,650	21,516	33,800	17,813	28,025	12,165
6	21,250	10,430	34,100	30,287	21,650	6,426
7	9,450	4,974	11,800	1,903	13,075	3,024
8	4,674	1,997	7,150	4,850	6,675	8,235
9	2,125	2,037	3,825	3,809	0,000	0,000
10	1,900	2,371	2,375	3,816	0,000	0,000
11	2,425	3,858	1,475	2,950	0,000	0,000
12	0,000	0,000	0,825	1,650	0,000	0,000
13	0,000	0,000	0,850	1,700	0,000	0,000
14 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

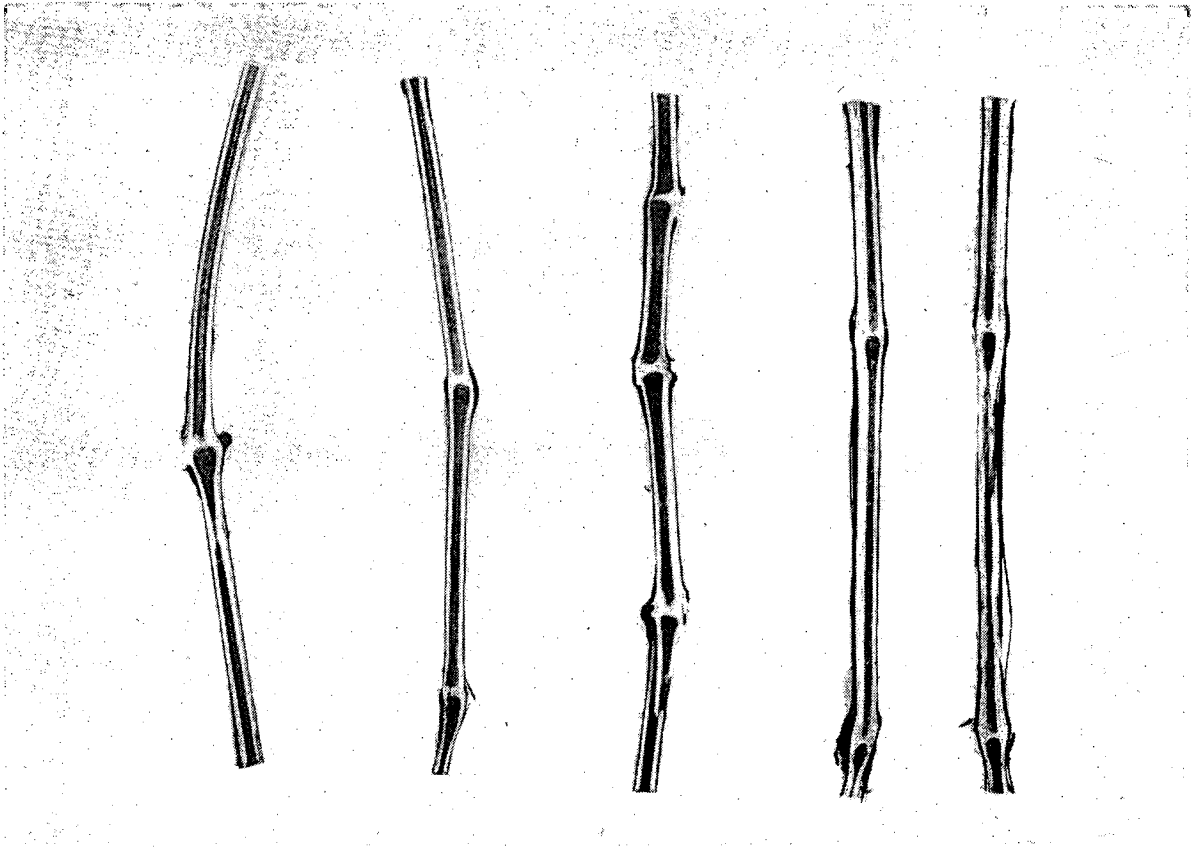
SA = Standaard afwyking

TABEL 1 (b) : OPNAME VAN WATER DEUR JACQUEZ-ENTLOTE (kyk bylae 1, 2 & 3)

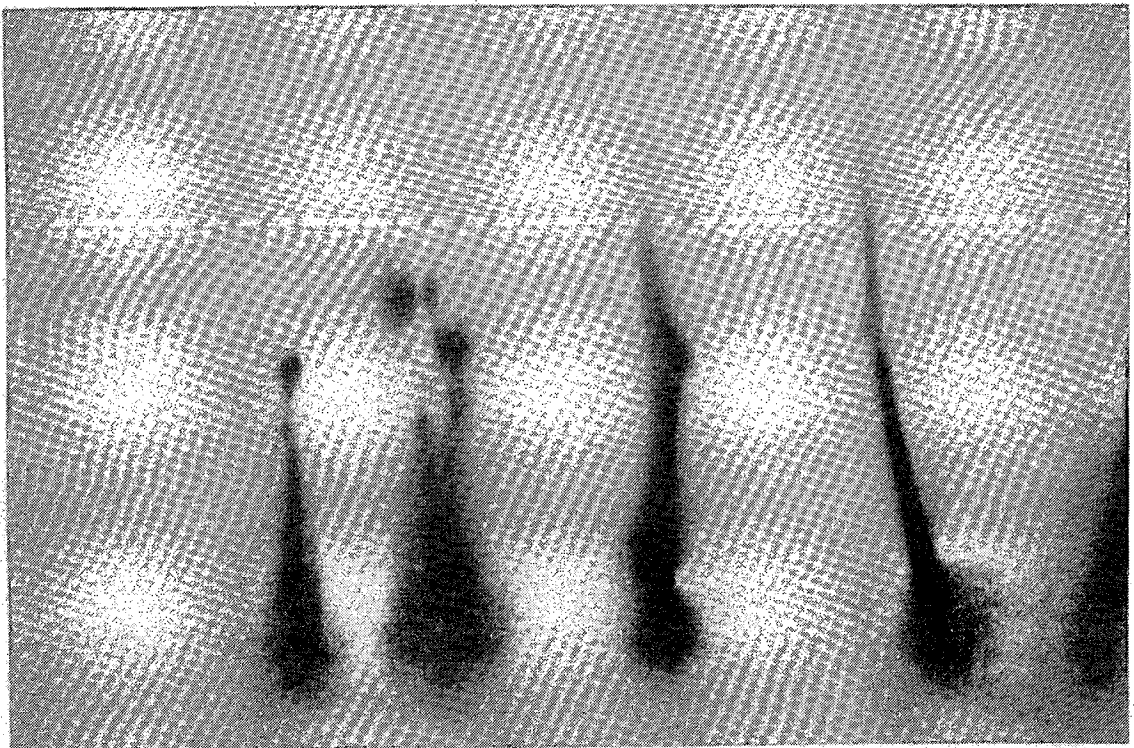
Standaard materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA
1	58,450	22,952	210,650	297,646	201,425	122,031
2	30,675	9,632	131,900	165,591	116,750	82,703
3	19,725	6,431	69,850	70,009	72,175	60,271
4	16,700	7,187	55,400	68,559	40,350	24,231
5	13,350	8,021	41,600	40,308	39,875	44,302
6	10,675	9,734	23,075	13,677	38,475	31,286
7	4,225	3,007	9,875	11,469	22,725	15,069
8	3,375	5,111	6,375	6,557	9,050	7,209
9	0,000	0,000	3,250	4,001	5,125	6,329
10	0,000	0,000	1,350	2,700	3,900	4,627
11 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking



PLAAT 1. Montering van lote vir die maak van makro-
outoradiograwe (15 uur behandeling).



PLAAT 2. Makro-outoradiograwe van ^{32}P in gemonteerde
lote (15 uur behandeling).

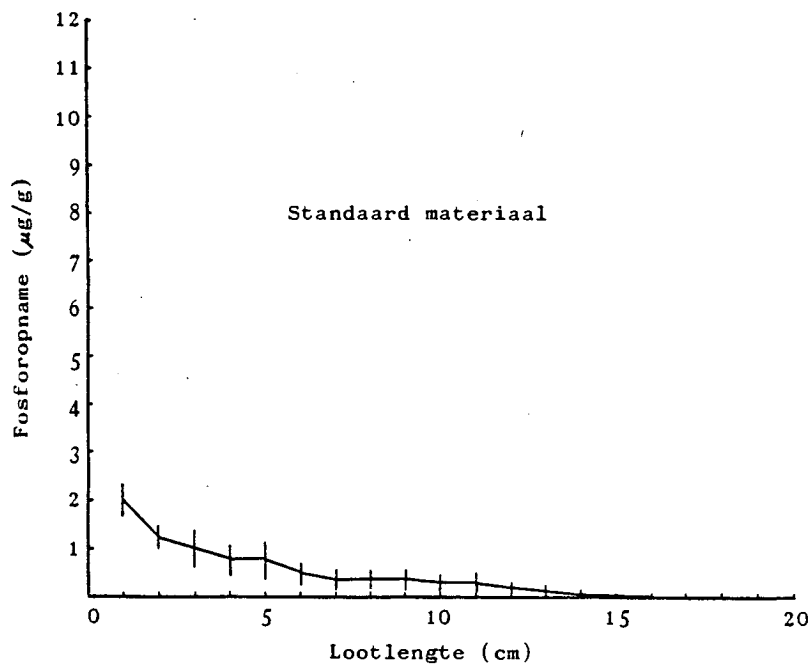
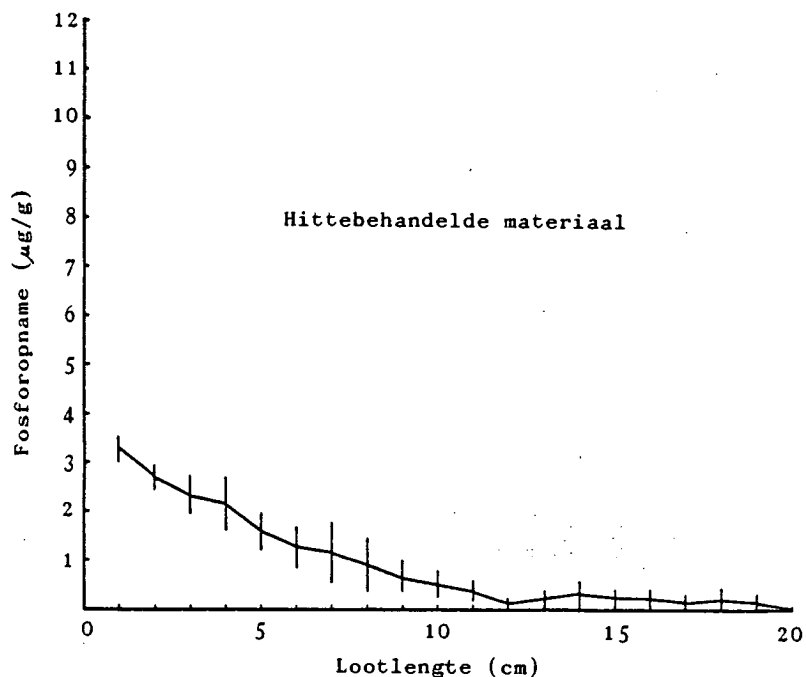


Fig. 7 : Opname van fosfor deur Jacquez-entlote gedurende 4 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal (kyk bylae 9 & 10).

TABEL 2 (a) : OPNAME VAN FOSFOR DEUR JACQUEZ-ENTLOTE (kyk bylae 6, 7 & 8)

Hittebehandelde materiaal

lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA
1	3,313	0,448	11,472	5,343	9,747	1,424
2	2,707	0,521	7,849	2,469	8,739	0,954
3	2,349	0,765	6,046	1,009	7,756	1,202
4	2,168	1,018	4,151	1,248	6,167	1,215
5	1,605	0,724	2,702	1,360	5,303	1,337
6	1,274	0,810	1,930	1,190	4,004	1,064
7	1,168	1,198	1,299	0,930	3,196	1,367
8	0,937	1,080	1,092	1,087	2,121	1,268
9	0,667	0,630	0,723	0,777	1,411	1,205
10	0,520	0,530	0,711	0,816	0,623	0,666
11	0,384	0,369	0,338	0,343	0,428	0,446
12	0,134	0,206	0,289	0,319	0,185	0,213
13	0,219	0,343	0,222	0,211	0,109	0,150
14	0,340	0,541	0,108	0,128	0,074	0,105
15	0,260	0,356	0,053	0,061	0,043	0,059
16	0,238	0,370	0,023	0,036	0,252	0,503
17	0,159	0,301	0,003	0,006	0,010	0,020
18	0,218	0,428	0,000	0,000	0,000	0,000
19	0,176	0,353	0,000	0,000	0,000	0,000
20	0,026	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking

TABEL 2 (b) : OPNAME VAN FOSFOR DEUR JACQUEZ-ENTLOTE (kyk bylae 6, 7 & 8)

Standaard materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA
1	1,990	0,611	5,991	1,828	9,927	1,652
2	1,249	0,463	3,984	1,135	7,868	0,884
3	1,043	0,740	3,496	0,896	6,520	1,000
4	0,778	0,584	2,820	0,608	4,772	1,061
5	0,784	0,731	2,209	0,349	3,718	1,276
6	0,500	0,357	1,900	0,587	2,228	1,305
7	0,371	0,364	1,530	0,667	1,506	1,084
8	0,378	0,342	1,175	0,635	1,008	0,551
9	0,369	0,357	1,024	0,796	0,828	0,355
10	0,294	0,284	0,963	1,074	0,523	0,226
11	0,311	0,296	0,934	1,683	0,336	0,201
12	0,193	0,174	0,024	0,020	0,259	0,135
13	0,109	0,089	0,015	0,024	0,110	0,074
14	0,053	0,044	0,006	0,011	0,308	0,481
15	0,020	0,023	0,000	0,000	0,039	0,054
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,045
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,029
18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,010
19 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking

4.1.3 Koolsuurgasopname

Die bydrae van 'n jong botsel tot koolsuurgas (CO_2)-vaslegging en translokasie kan duidelik in Fig. 8 waar-geneem word. Selfs al is die jong botsel nog nie ten volle ontplooi nie, fotosinteer dit reeds. Tabelle 3 (a) en (b) toon aan dat gedurende stadium 1 (met slegs die botsel aanwesig) aansienlik minder CO_2 opgeneem is maar dat oor 'n baie groter afstand getranslokeer is as in enige van die ander stadiums. Met 'n groter botsel (bv. stadium 3) word aansienlik meer CO_2 opgeneem maar die translokasie-afstand is veel kleiner.

Die kwantitatiewe opname van CO_2 in monsters naby die toedieningspunt verskil min tussen hittebehandelde en standaard materiaal en slegs tydens stadium 1 was die translokasie-afstand by die hittebehandelde materiaal groter as by die standaard materiaal. Plaat 3 toon die stadium van bot van die oë by stadium 1 aan. Die outoradiograaf op Plaat 4 toon duidelik dat die $^{14}\text{CO}_2$ hoofsaaklik in die botsel gekonsentreer gebly het, terwyl die konsentrasie gemerkte assimilate in die loot te laag was om binne die bepaalde blootstellingstyd enige beeld op die outoradiograaf vas te lê.

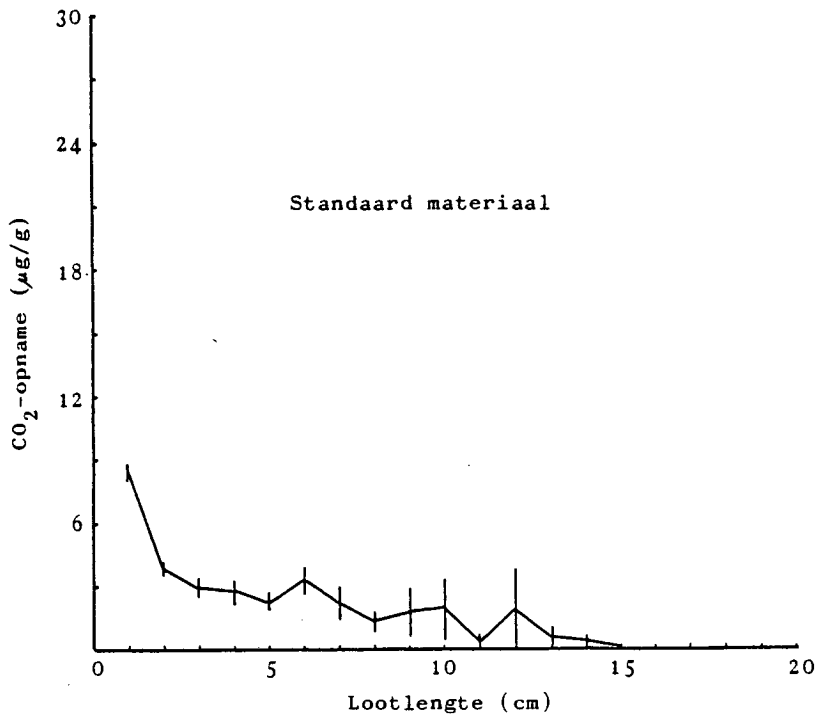
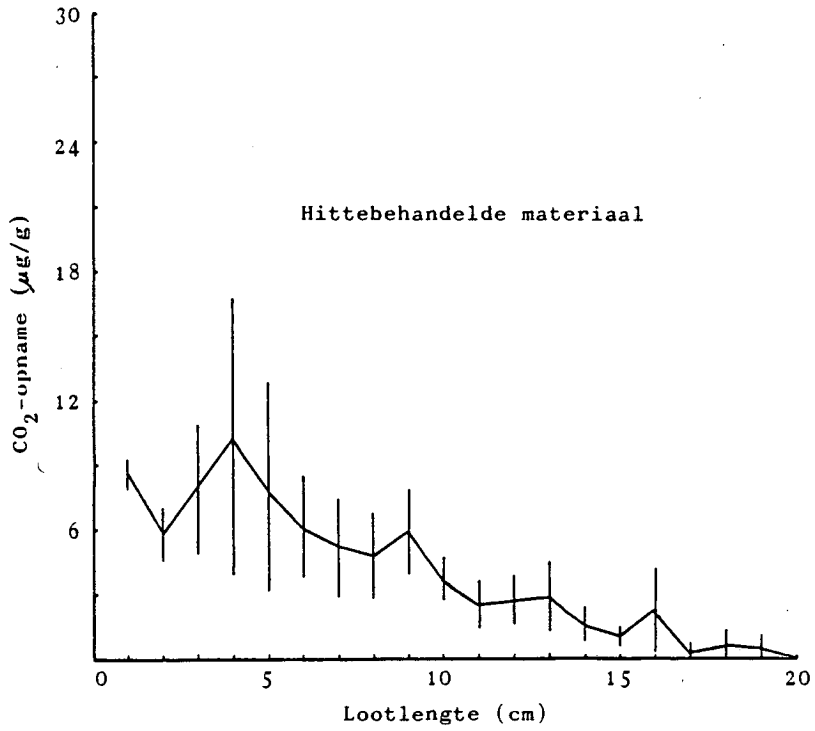


Fig. 8 : Opname van CO₂ deur Jacquezbotsels (stadium 1) van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal (kyk bylae 14 & 15).

TABEL 3 (a) : OPNAME VAN CO₂ DEUR JACQUEZBOTSSELS (kyk bylae 11, 12 & 13)

Hittebehandelde materiaal

Lootlengte cm	Stadium 1		Stadium 2		Stadium 3	
	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA
1	8,713	0,980	17,750	10,978	23,250	6,068
2	5,794	2,523	6,958	3,835	11,453	7,526
3	7,908	5,921	3,755	2,117	11,320	10,354
4	10,333	12,726	2,038	1,002	7,758	6,504
5	8,023	9,460	2,225	1,150	4,070	3,017
6	6,193	4,651	0,493	0,985	2,505	2,114
7	5,215	4,476	0,378	0,755	1,890	1,800
8	4,809	3,793	0,405	0,810	0,753	0,904
9	5,945	3,737	0,000	0,000	0,000	0,000
10	3,752	2,030	0,000	0,000	0,000	0,000
11	2,578	2,146	0,000	0,000	0,000	0,000
12	2,763	2,170	0,000	0,000	0,000	0,000
13	2,920	3,176	0,000	0,000	0,000	0,000
14	1,655	1,528	0,000	0,000	0,000	0,000
15	1,088	0,801	0,000	0,000	0,000	0,000
16	2,325	3,775	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0,355	0,710	0,000	0,000	0,000	0,000
18	0,673	1,345	0,000	0,000	0,000	0,000
19	0,533	1,065	0,000	0,000	0,000	0,000
20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

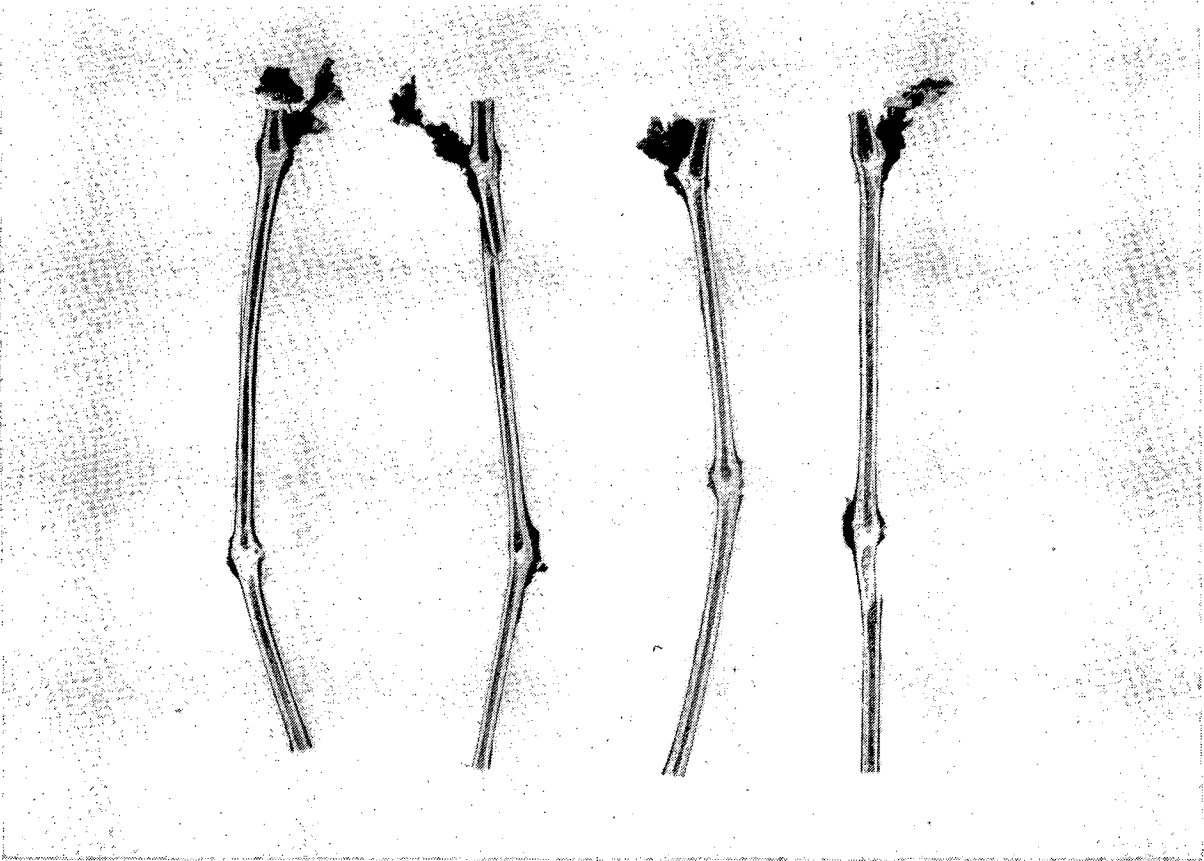
SA = Standaard afwyking

TABEL 3 (b) : OPNAME VAN CO₂ DEUR JACQUEZBOTSSELS (kyk bylae 11, 12 & 13)

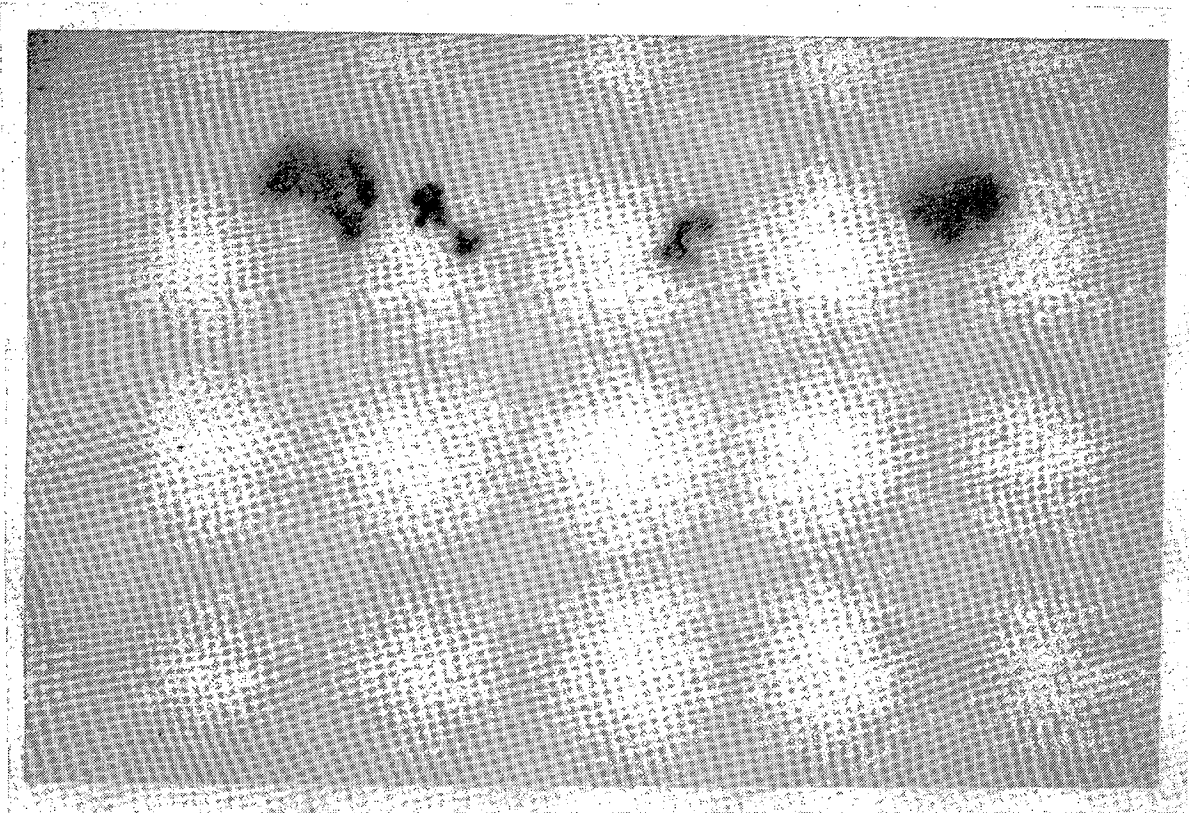
Standaard materiaal

Lootlengte cm	Stadium 1		Stadium 2		Stadium 3	
	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA
1	8,553	0,479	17,213	5,550	27,125	15,356
2	3,858	0,344	12,650	14,742	12,798	12,808
3	2,940	0,890	4,215	3,395	5,295	3,107
4	2,775	0,816	3,325	4,268	5,685	6,554
5	2,138	0,743	0,743	0,857	3,175	2,923
6	3,270	1,267	0,330	0,660	1,458	1,209
7	2,168	1,593	0,000	0,000	0,418	0,835
8	1,285	0,893	0,000	0,000	0,223	0,445
9	1,723	2,292	0,000	0,000	0,000	0,000
10	1,940	2,730	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,273	0,545	0,000	0,000	0,000	0,000
12	1,870	3,740	0,000	0,000	0,000	0,000
13	0,543	1,085	0,000	0,000	0,000	0,000
14	0,368	0,735	0,000	0,000	0,000	0,000
15 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking



PLAAT 3. Montering van CO₂ behandelde lote vir die maak van outoradiograwe (Stadium 1).



PLAAT 4. Outoradiograaf van CO₂ behandelde lote in Stadium 1.

4.2 PROEF 2

4.2.1 Wateropname

Die bydrae van die basale snyvlak van Jacquez-entlote tot die totale wateropname van die lote word in Fig. 9 weergegee. Soos in die geval van Proef 1 is daar 'n eksponensiële vermindering in die volume water per eenheidslootlengte opgeneem soos verder vanaf die absorpsiepunt beweeg word. In Tabela 4 (a) en (b) word die gemiddelde opname data aangegee en hieruit is dit duidelik dat die water wat tydens 'n 24 uur periode opgeneem is, heelwat verder in die loot beweeg as in die geval van die 4 en 15 uur opnameperiodes. Hierdie tendens is by beide hittebehandelde en standaard materiaal waargeneem, terwyl geen betekenisvolle verskille tussen die twee tipes materiaal voorkom nie.

4.2.2 Fosforopname

Die verband tussen die fosforkonsentrasie in Jacquez-entlote en afstand van fosforbeweging na opname deur basale snyvlak word grafies in Fig. 10 voorgestel vir die 15 uur behandeling. Volgens die gemiddelde resultate in Tabela 5 (a) en (b) het die hittebehandelde materiaal aansienlik meer fosfor opgeneem en dit ook verder in die loot getranslokeer as die standaard materiaal. Selfs binne die behandelingsperiode van 4 uur het translokasie bykans oor die volle lengte van die hittebehandelde loot voorgekom. Die makro-otoradiograaf (Plaat 6) toon die verspreiding van ^{32}P in lote waar die opname slegs deur die snyvlak kon geskied. Plaat 5 illustreer die montering van die lote vir die otoradiograaf in Plaat 6.

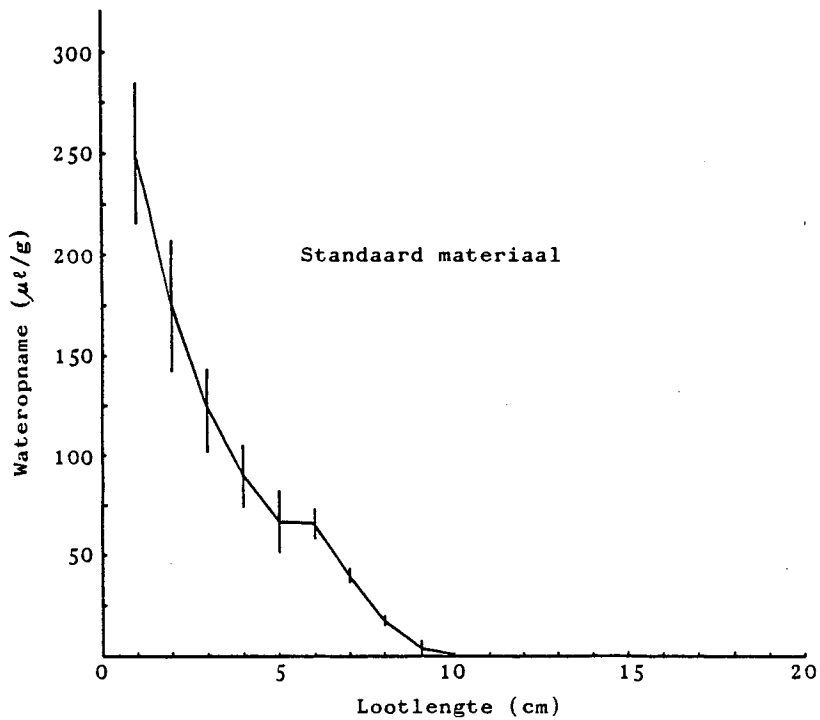
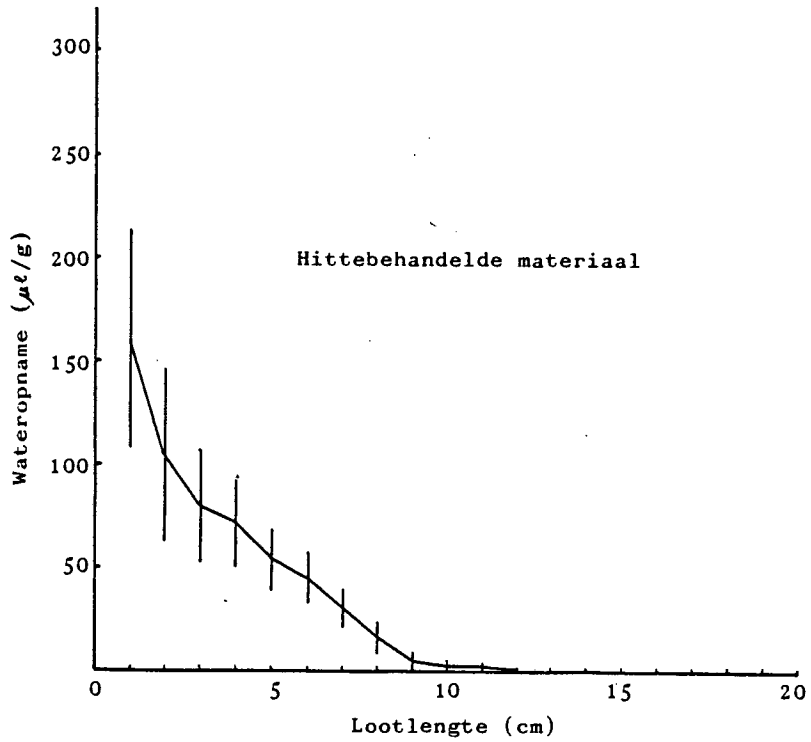


Fig. 9 : Opname van water deur die snyvlak van Jacquez-entlote gedurende 15 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal (kyk bylae 19 & 20).

TABEL 4 (a) : OPNAME VAN WATER DEUR DIE SNYVLAK VAN JACQUEZ-ENTLOTE (kyk bylae 16, 17 & 18)

Hittebehandelde materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA
1	22,500	7,326	160,700	104,869	196,925	121,979
2	19,400	7,028	104,075	82,329	134,050	99,077
3	24,275	8,432	79,500	53,340	102,600	71,085
4	27,950	3,953	71,450	41,954	79,225	52,176
5	26,475	4,273	54,225	29,198	61,875	38,925
6	29,975	13,337	44,950	22,867	53,000	27,284
7	9,300	9,304	30,725	17,812	34,100	18,627
8	2,200	4,400	15,900	14,618	20,725	8,785
9	0,000	0,000	4,350	8,700	11,125	5,842
10	0,000	0,000	2,250	4,500	5,375	4,884
11	0,000	0,000	1,800	3,600	2,800	3,660
12	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	2,000
13 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking

TABEL 4 (b) : OPNAME VAN WATER DEUR DIE SNYVLAK VAN JACQUEZ-ENTLOTE (kyk bylae 16, 17 & 18)

Standaard materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA
1	28,425	12,401	249,775	66,365	235,400	81,884
2	28,925	7,849	174,900	64,655	135,575	67,384
3	31,600	5,356	121,525	37,197	95,500	22,309
4	25,700	4,935	89,750	29,909	73,325	30,832
5	29,750	6,611	66,475	29,822	47,575	25,424
6	23,550	4,532	65,625	13,071	50,400	21,563
7	12,400	7,554	39,400	6,116	35,675	18,365
8	1,700	3,400	16,800	3,889	20,550	14,766
9	0,000	0,000	4,050	5,040	10,725	10,058
10	0,000	0,000	0,000	0,000	3,800	7,600
11	0,000	0,000	0,000	0,000	2,550	5,100
12	0,000	0,000	0,000	0,000	1,600	3,200
13	0,000	0,000	0,000	0,000	1,150	2,300
14 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking

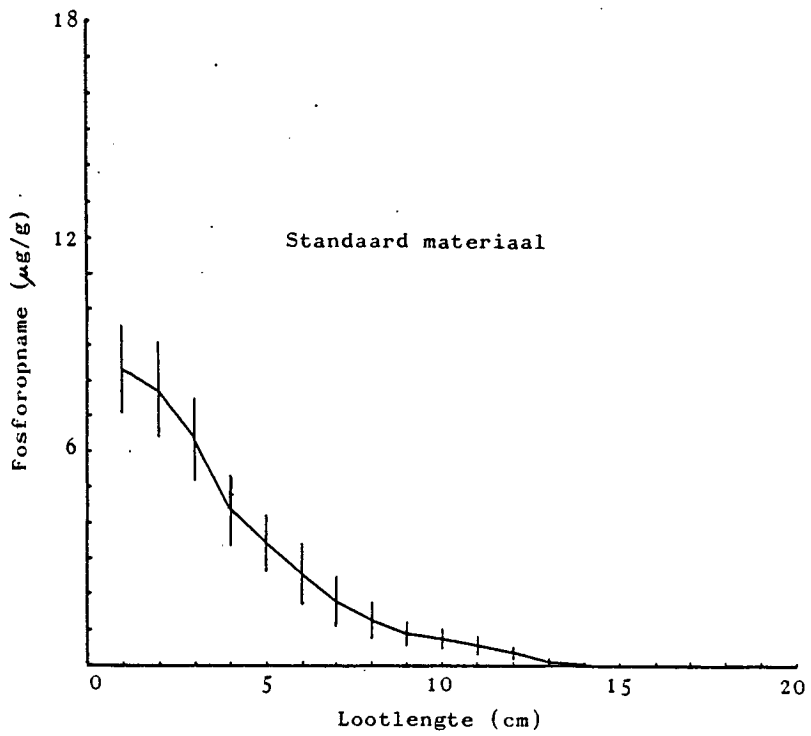
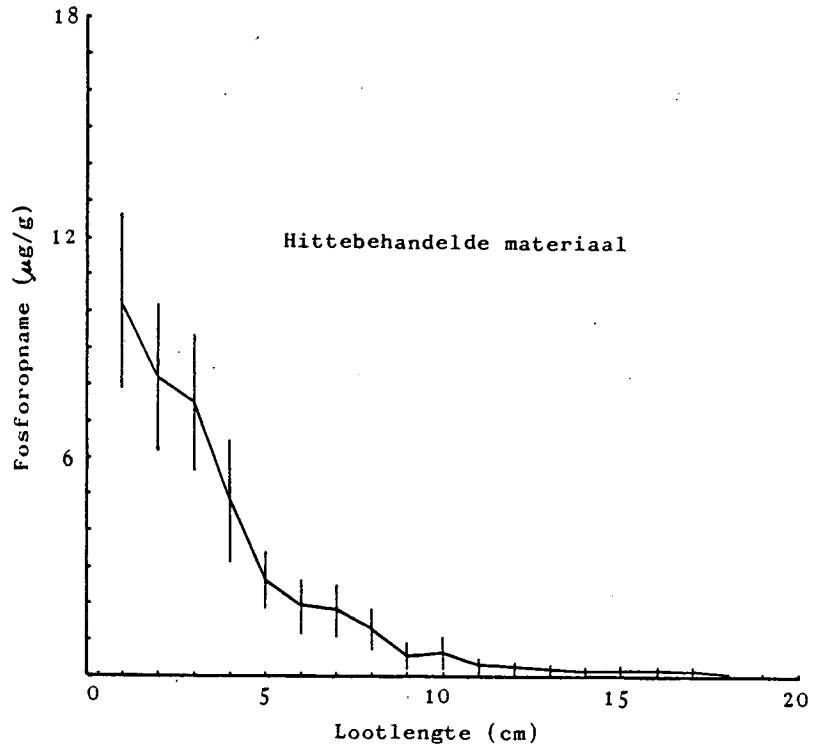


Fig. 10: Opname van fosfor deur die snyvlak van Jacquез-entlote gedurende 15 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal (kyk bylae 24 & 25).

TABEL 5 (a) : OPNAME VAN FOSFOR DEUR DIE SNYVLAK VAN JACQUEZ-ENTLOTE (kyk bylae 21, 22 & 23)

Hittebehandelde materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA
1	3,096	0,797	10,282	4,779	17,289	9,008
2	2,296	0,687	8,169	3,972	13,565	8,722
3	1,725	0,320	7,495	3,765	10,400	4,483
4	1,100	0,450	4,833	3,332	7,254	5,717
5	0,767	0,555	2,626	1,532	6,413	7,097
6	0,625	0,618	1,934	1,505	5,459	7,411
7	0,518	0,498	1,812	1,441	4,242	5,202
8	0,397	0,424	1,294	1,136	3,307	3,781
9	0,312	0,330	0,530	0,760	3,238	3,568
10	0,272	0,293	0,607	0,910	2,139	2,334
11	0,190	0,199	0,276	0,324	1,004	1,236
12	0,139	0,150	0,223	0,258	0,591	0,839
13	0,095	0,107	0,144	0,171	0,310	0,548
14	0,066	0,078	0,097	0,115	0,091	0,182
15	0,073	0,088	0,119	0,138	0,059	0,118
16	0,052	0,061	0,133	0,168	0,000	0,000
17	0,020	0,024	0,106	0,124	0,000	0,000
18	0,005	0,009	0,035	0,070	0,000	0,000
19 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

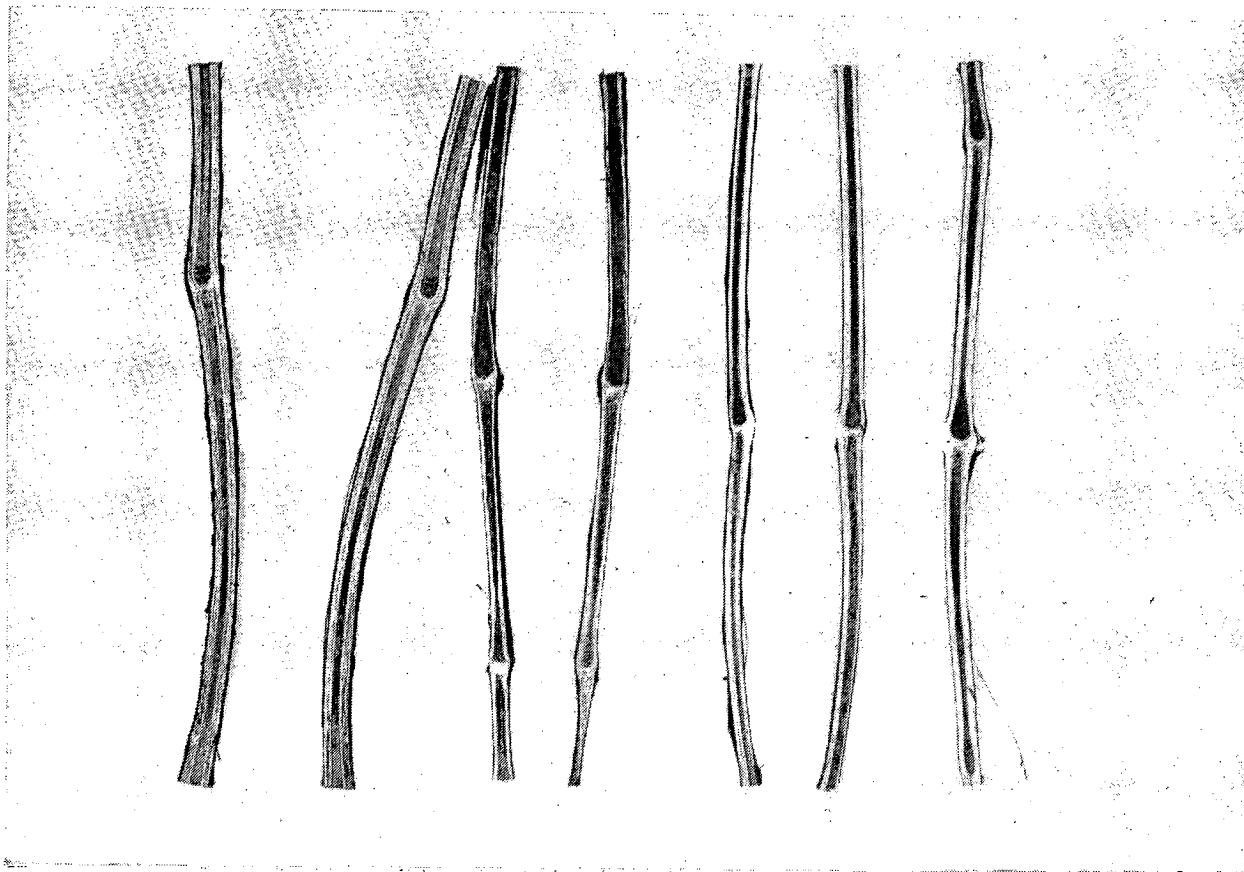
SA = Standaard afwyking

TABEL 5 (b) : OPNAME VAN FOSFOR DEUR DIE SNYVLAK VAN JACQUEZ-ENTLOTE (kyk bylae 21, 22 & 23)

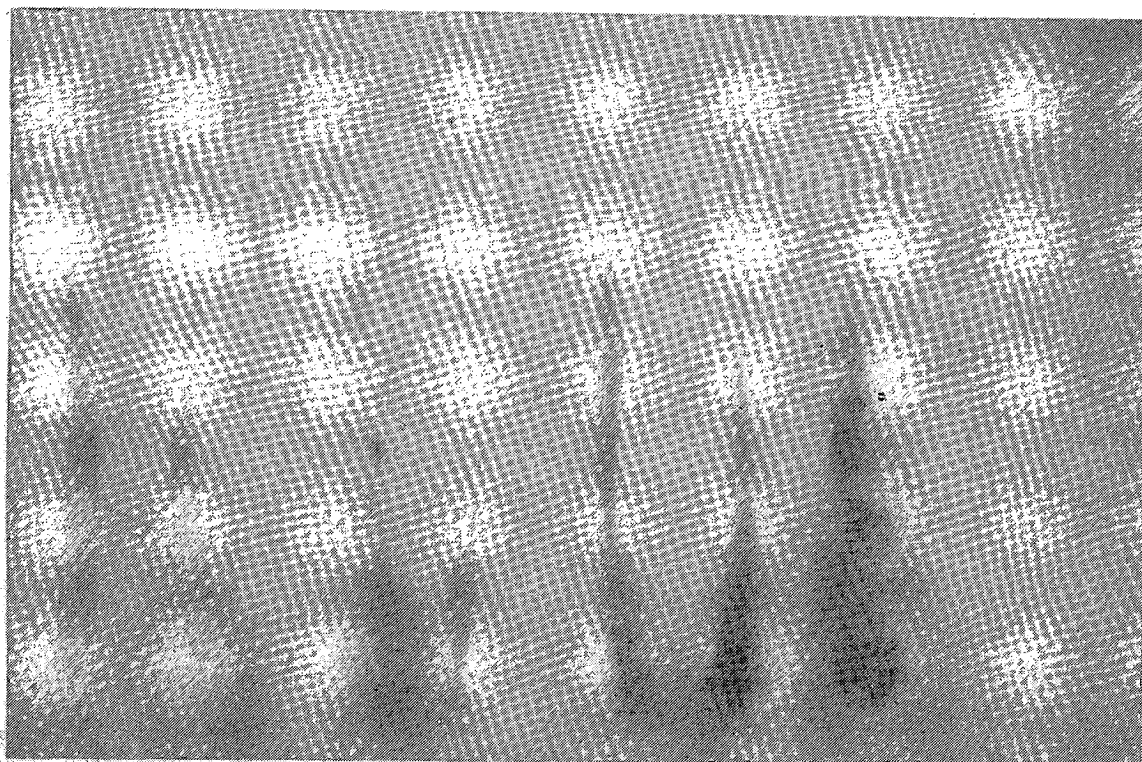
Standaard materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA
1	2,076	0,879	8,302	2,471	13,196	2,986
2	2,054	0,748	7,713	2,666	11,345	3,334
3	1,764	0,439	6,336	2,294	9,075	2,380
4	1,485	0,314	4,330	1,900	7,634	2,445
5	1,313	0,308	3,402	1,572	5,638	3,923
6	0,970	0,211	2,539	1,726	3,968	2,522
7	0,811	0,216	1,777	1,412	2,751	0,877
8	0,671	0,104	1,227	1,003	2,174	0,213
9	0,647	0,197	0,862	0,673	2,105	1,613
10	0,592	0,219	0,668	0,460	0,767	0,564
11	0,411	0,162	0,458	0,446	0,471	0,512
12	0,565	0,342	0,311	0,323	0,171	0,260
13	0,201	0,075	0,100	0,117	0,072	0,119
14	0,101	0,059	0,041	0,082	0,052	0,103
15	0,041	0,015	0,027	0,055	0,041	0,081
16 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking



PLAAT 5. Montering van ^{32}P behandelde lote vir outoradiografie in proef 2 (15 uur behandeling).



PLAAT 6. Outoradiograaf van ^{32}P behandelde lote in proef 2 (15 uur behandeling).

4.3 PROEF 3

4.3.1 Wateropname

In Fig. 11 word die hoeveelheid water per eenheidsloot-lengte opgeneem by verskillende afstande vanaf die opnamepunt in lote waarvan slegs die ritidoom aan ^3H -water blootgestel was, voorgestel. Relatief min water word deur die ritidoom van lote opgeneem. Tabelle 6 (a) en (b) bevat gemiddelde resultate van wateropname deur die ritidoom gedurende 4, 15 en 24 uur behandelingstye. Die translokasie-afstand is slegs enkele sentimeters terwyl die volume water opgeneem ook baie min is. Daar is min verskil tussen hittebehandelde en standaard materiaal.

4.3.2 Fosforopname

Die grafiese voorstelling van fosfor verspreiding in lote waar opname binne 24 uur slegs deur die ritidoom kan geskied, toon 'n hoë konsentrasie fosfor binne die eerste 2 - 3 cm terwyl die translokasie-afstand hoogstens 8 cm bereik (Kyk Fig. 12). Tabelle 7 (a) en (b) bevat gemiddelde resultate van fosforopname deur die ritidoom gedurende die onderskeie behandelingstye. Geringe verskille kom voor tussen die hittebehandelde en standaard materiaal. Plaat 7 illustreer die montering van die lote terwyl Plaat 8 die verspreiding van die fosfor -32 na 24 uur in die lote by wyse van 'n makro-outoradio-graaf uitbeeld.

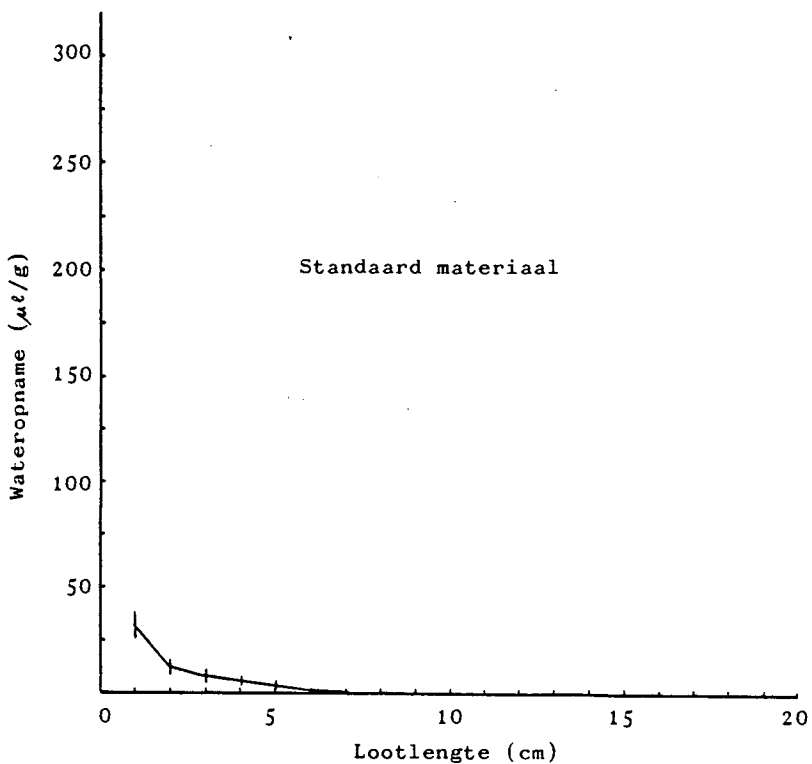
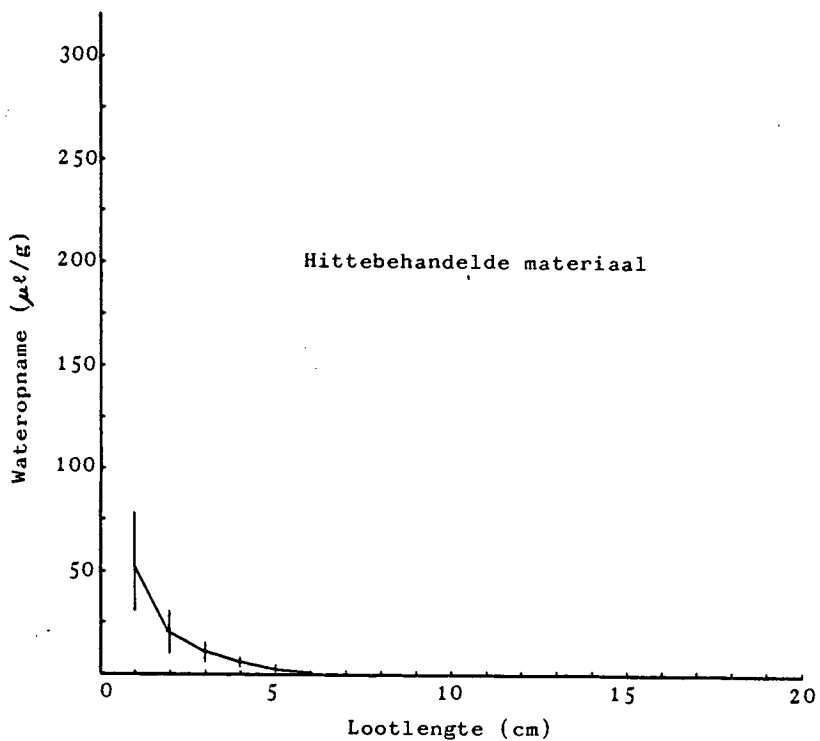


Fig. 11: Ritidoom deurlaatbaarheid en opname van water deur Jacquez-entlote gedurende 24 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal (kyk bylae 29 & 30).

TABEL 6 (a) : RITIDOOM DEURLAATBAARHEID EN OPNAME VAN WATER DEUR JACQUEZ-ENTLOTE
(kyk bylae 26, 27 & 28)

Hittebehandelde materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA	Gem. $\mu\text{el/g}$	SA
1	25,850	7,206	24,850	2,935	54,425	46,266
2	15,275	9,480	12,025	3,934	20,500	20,612
3	8,600	5,523	5,875	1,640	10,875	9,582
4	3,500	2,380	0,875	1,750	6,125	2,549
5	0,000	0,000	0,000	0,000	2,475	2,861
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,825	1,650
7 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking

TABEL 6 (b) : RITIDOOM DEURLAATBAARHEID EN OPNAME VAN WATER DEUR JACQUEZ-ENTLOTE
(kyk bylae 26, 27 & 28)

Standaard materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA	Gem. $\mu\text{l/g}$	SA
1	25,375	20,683	29,150	21,465	32,150	11,000
2	13,875	11,161	18,075	12,286	12,000	4,006
3	6,250	5,424	8,075	4,608	8,200	5,553
4	1,050	2,100	2,400	2,847	5,800	3,915
5	0,000	0,000	0,750	1,500	3,025	3,522
6	0,000	0,000	0,825	1,650	1,000	2,000
7	0,000	0,000	0,825	1,650	0,000	0,000
8 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking

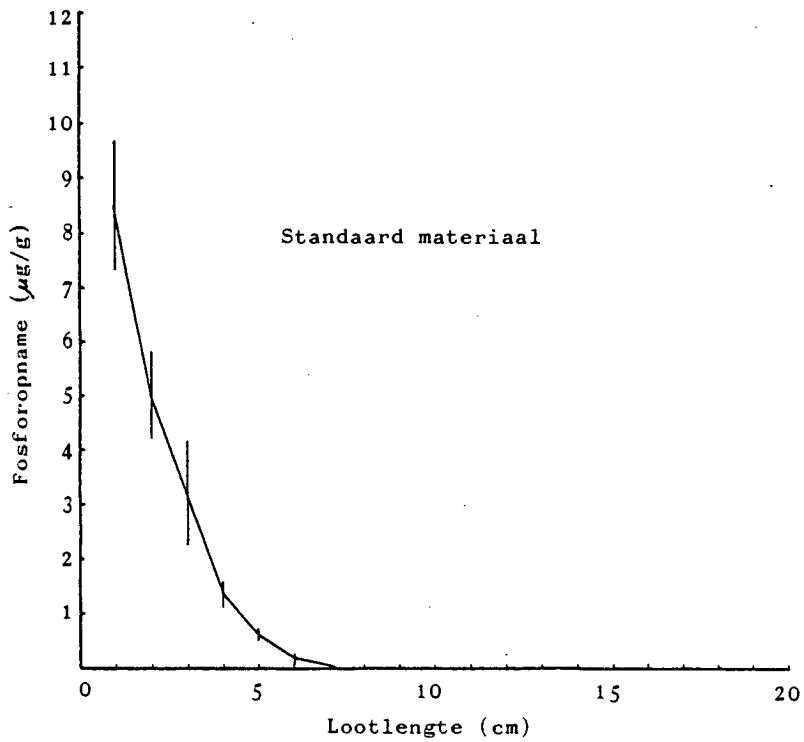
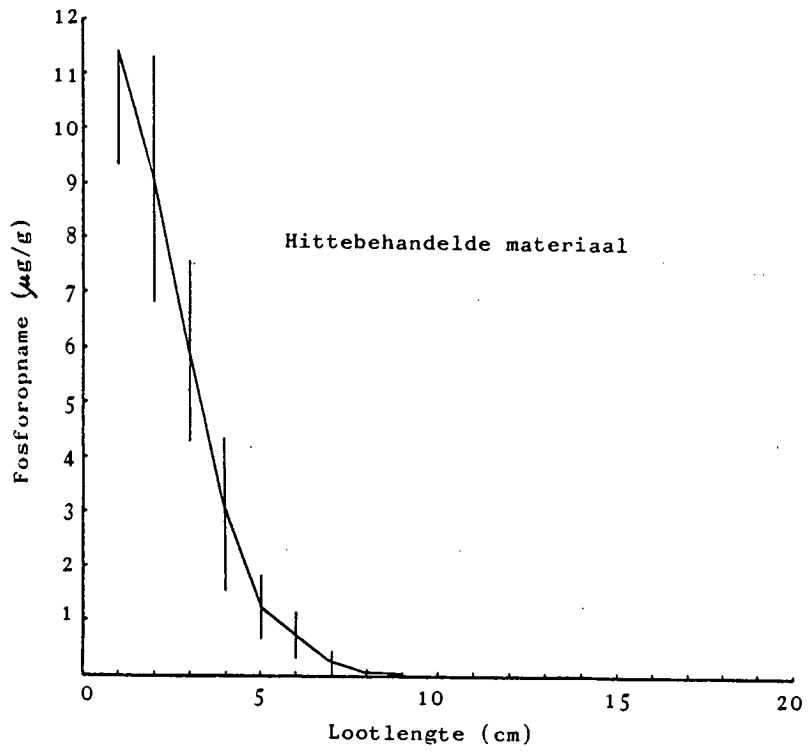


Fig. 12 : Ritidoom deurlaatbaarheid en opname van fosfor deur die floëem van Jacquez-entlote gedurende 24 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal (kyk bylae 34 & 35)

TABEL 7 (a) : RITIDOOM DEURLAATBAARHEID EN OPNAME VAN FOSFOR DEUR DIE FLOËEM VAN JACQUEZ-
ENTLOTE (kyk bylae 31, 32 & 33)

Hittebehandelde materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA
1	1,677	0,763	8,780	2,246	11,396	4,094
2	1,060	0,471	5,044	1,512	9,062	4,452
3	0,634	0,385	2,234	1,505	5,932	3,339
4	0,233	0,071	1,115	0,858	2,946	2,748
5	0,094	0,066	0,475	0,396	1,243	1,164
6	0,029	0,044	0,215	0,348	0,744	0,833
7	0,000	0,000	0,141	0,275	0,236	0,412
8	0,000	0,000	0,053	0,106	0,048	0,095
9	0,000	0,000	0,017	0,035	0,000	0,000
10 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

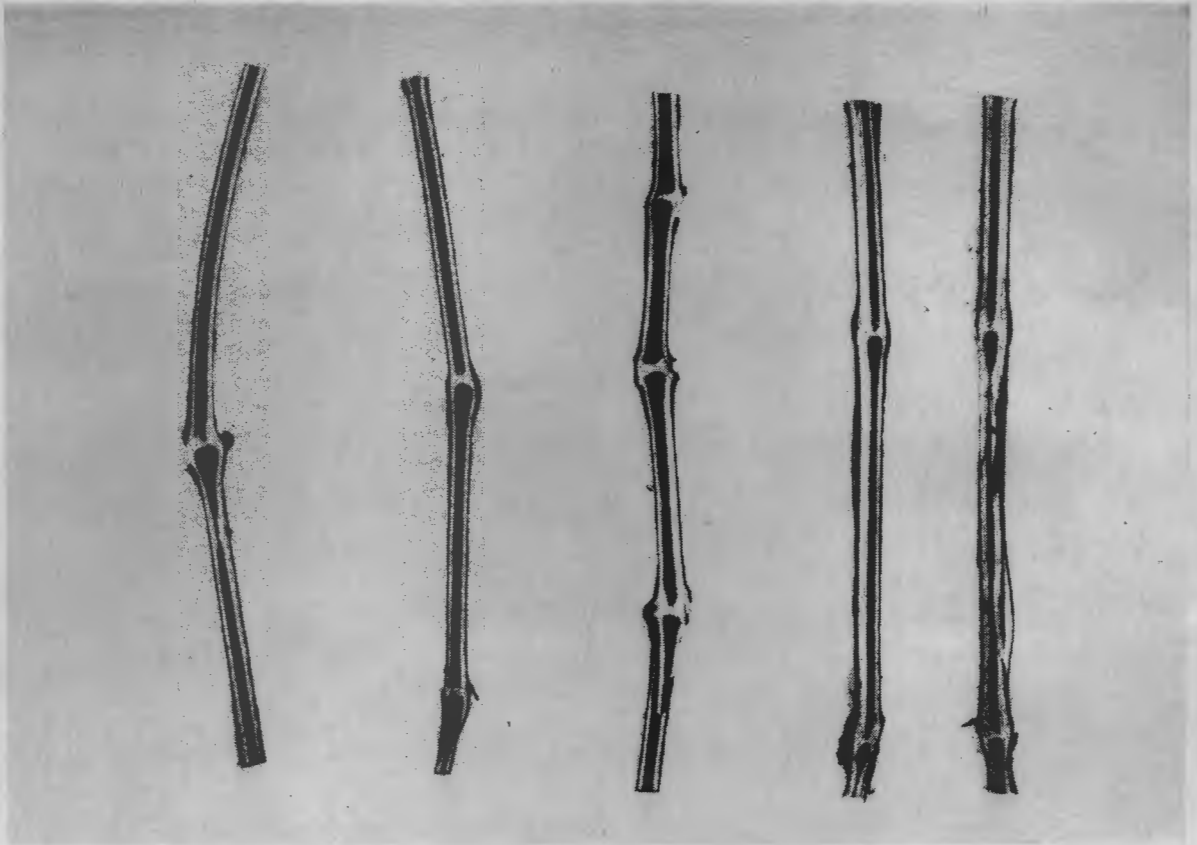
SA = Standaard afwyking

TABEL 7 (b) : RITIDOOM DEURLAATBAARHEID EN OPNAME VAN FOSFOR DEUR DIE FLOëEM VAN JACQUEZ-
ENTLOTE (kyk bylae 31, 32 & 33)

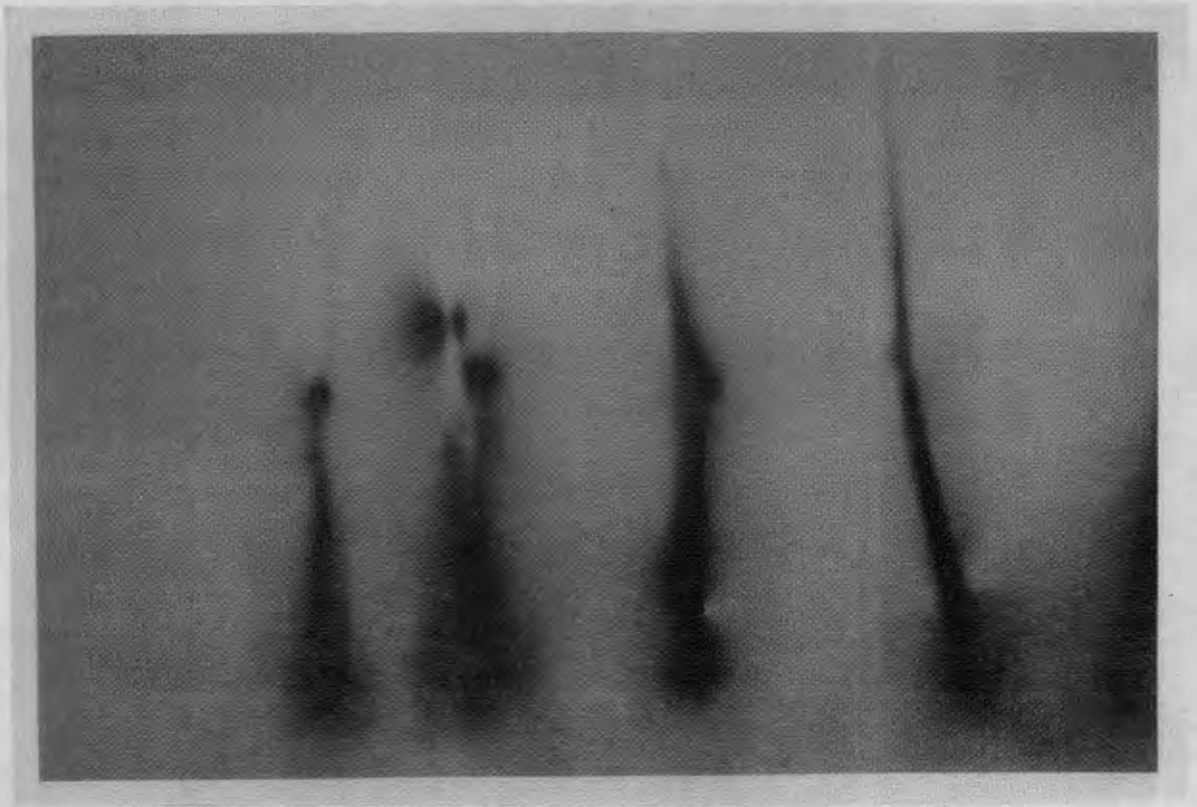
Standaard materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA	Gem. $\mu\text{g/g}$	SA
1	2,380	0,890	7,667	3,328	8,502	2,366
2	1,211	0,536	4,353	2,207	5,031	1,605
3	0,601	0,255	1,856	1,295	3,226	1,869
4	0,217	0,251	1,090	0,609	1,374	0,389
5	0,057	0,106	0,372	0,274	0,627	0,151
6	0,024	0,046	0,024	0,041	0,178	0,153
7	0,005	0,010	0,000	0,000	0,019	0,290
8 - 20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaard afwyking



PLAAT 1. Montering van lote vir die maak van makro-
outoradiograwe (15 uur behandeling).



PLAAT 2. Makro-outoradiograwe van ^{32}P in gemonteerde
lote (15 uur behandeling).

4.4 PROEF 4

In hierdie proef word telkens gebruik gemaak van hittebehandelde en standaard materiaal van klone van verskillende cultivars. Om identifikasie te vergemaklik is die kodeletters (S) en (H) onderskeidelik vir standaard en hittebehandelde materiaal gebruik. In die geval van Bukettraube en Grezot-1 waarvan slegs massa geselekteerde materiaal gebruik is, is geen kodeletters ingesluit nie. Analise is gedoen van 'n monster bokant (posisie 1) sowel as onderkant (posisie 2) die entlas.

4.4.1 Wateropname

Die opname van water deur verskillende entkombinasies onderskeidelik direk na enting, 2, 4 en 6 weke na enting word in Tabela 8 tot 11 weergegee.

Geen water kon deur die pas gemaakte entlas beweeg nie (kyk Tabel 8) en slegs by drie kombinasies kon water 2 weke na enting deur die entlas beweeg (kyk Tabel 9). Geen wateropname kon by Chenin blanc (S) en Bukettraube geënt op 101-14 (S) direk onderkant die entlas gevind word nie (kyk Tabel 9). Die data in Tabel 10 toon dat 4 weke na enting alle kombinasies water opgeneem het, maar dat dit nie by almal deur die entlas beweeg het nie. Op hierdie stadium het die meeste geënte stokke reeds gebot. Net soos in Tabel 10 toon die resultate in Tabel 11 dat alle betrokke entkombinasies 6 weke na enting wel water opgeneem het, maar dat deurbeweging deur die entlas slegs by sekere entkombinasies voorgekom het. Dit is opmerklik dat nie al die kombinasies wat 4 weke na enting deurbeweging getoon het dit 6 weke na enting herhaal nie. Verder word gevind dat daardie kombinasies wat 4 weke na enting geen deurbeweging getoon het nie dit ook nie 6 weke na enting toon nie. Geen duidelike

TABEL 8 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN WATER DEUR GEËNTE STOKKE NET NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 <i>μl/g</i>	Posisie 2 <i>μl/g</i>	Gemiddeld <i>μl/g</i>
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	0,0000	2,2229	1,1115
x 99 Richter (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x 101-14 Mgt (S)	0,0000	0,9701	0,4851
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x Grezot-1	0,0000	0,0000	0,0000
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	0,0000	0,0000	0,0000
x 99 Richter (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x 101-14 Mgt (S)	0,0000	0,2433	0,1217
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x Grezot-1	0,0000	0,2352	0,1176
Bukettraube x 99 Richter (S)	0,0000	0,0000	0,0000
x 99 Richter (H)	0,0000	0,8373	0,4187
x 101-14 Mgt (S)	0,0000	0,6222	0,3112
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	0,8623	0,4312
x Grezot-1	0,0000	0,0000	0,0000
Gemiddeld van posisie	0,0000	0,3996	
Posisie D (P = 0,05) = 0,2626			
Enting D (P = 0,05) = nb			
Posisie x Enting D (P = 0,05) = nb			

TABEL 9 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN WATER DEUR GEËNTE STOKKE 2 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 <i>µl/g</i>	Posisie 2 <i>µl/g</i>	Gemiddeld <i>µl/g</i>
Chenin blanc (S)	x 99 Richter (S)	0,0000	66,2876
	x 99 Richter (H)	0,0000	5,6501
	x 101-14 Mgt (S)	0,0000	0,0000
	x 101-14 Mgt (H)	0,0000	15,0501
	x Grezot-1	0,0000	18,4876
Chenin blanc (H)	x 99 Richter (S)	14,9751	93,9251
	x 99 Richter (H)	19,1751	137,5376
	x 101-14 Mgt (S)	0,0000	5,5501
	x 101-14 Mgt (H)	0,0000	70,9626
	x Grezot-1	20,4251	73,7251
Bukettraube	x 99 Richter (S)	0,0000	13,9501
	x 99 Richter (H)	0,0000	29,6626
	x 101-14 Mgt (S)	0,0000	0,0000
	x 101-14 Mgt (H)	0,0000	9,1376
	x Grezot-1	0,0000	8,2126

Gemiddeld van posisie 3,6384 69,4467

Posisie D (P = 0,05) = 25,0561

Enting D (P = 0,05) = 121, 6092

Posisie x Enting D (P = 0,05) = 171,9814

TABEL 10 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN WATER DEUR GEËNTE STOKKE 4 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 <i>µl/g</i>	Posisie 2 <i>µl/g</i>	Gemiddeld <i>µl/g</i>
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	0,8001	42,4525	21,6263
x 99 Richter (H)	0,0000	8,1300	4,0651
x 101-14 Mgt (S)	0,0000	17,5051	8,7526
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	4,2601	2,1301
x Grezot-1	3,8951	5,7450	4,8201
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	0,5151	23,7100	12,1125
x 99 Richter (H)	1,2667	21,5800	12,8743
x 101-14 Mgt (S)	10,5875	30,5450	20,5663
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	2,0526	1,0263
x Grezot-1	0,9126	9,7400	5,3263
Bukettraube x 99 Richter (S)	2,8875	12,8400	7,8638
x 99 Richter (H)	0,6001	9,3075	4,9538
x 101-14 Mgt (S)	2,0551	12,9750	7,5150
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	10,7050	5,3526
x Grezot-1	3,1176	11,0450	7,0813
Gemiddeld van posisie	1,7759	14,8395	
Posisie D (P = 0,05) = 4,8448			
Enting D (P = 0,05) = nb			
Posisie x Enting D (P = 0,05) = nb			

TABEL 11 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN WATER DEUR GEËNTE STOKKE 6 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 $\mu\text{l/g}$	Posisie 2 $\mu\text{l/g}$	Gemiddeld $\mu\text{l/g}$
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	0,0000	9,6550	4,8276
x 99 Richter (H)	nie behandel nie		
x 101-14 Mgt (S)	0,0000	1,6425	0,8213
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	2,4976	1,2488
x Grezot-1	0,0000	1,3626	0,6813
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	1,7476	17,9825	9,8651
x 99 Richter (H)	0,0000	0,4801	0,2401
x 101-14 Mgt (S)	13,9675	46,3850	30,1763
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	1,1351	0,5676
x Grezot-1	1,6926	2,9451	2,3188
Bukettraube x 99 Richter (S)	0,0000	21,6875	10,8438
x 99 Richter (H)	1,2726	2,4801	1,8763
x 101-14 Mgt (S)	2,5051	9,4525	5,9788
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	1,8300	0,9151
x Grezot-1	24,1200	34,3375	29,2288

Gemiddeld van posisie 3,2362 10,9909

Posisie D (P = 0,05) = 5,7852

Enting D (P = 0,05) = 26,6362

Posisie x Enting D (P = 0,05) = nb

TABEL 12 : BETEKENISPEILE VAN DIE OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN WATER DEUR VERSKILLENDE
ENTKOMBINASIES

Behandeling	Tabel-waarde	Proef-waarde	Betekenispeile	
Tyd 1	Enting	1,81	1,482	NB
	Posisie	3,95	9,140	**
	Enting x Posisie	1,81	1,482	NB
Tyd 2	Enting	1,81	2,926	*
	Posisie	3,95	27,234	**
	Enting x Posisie	1,81	2,172	*
Tyd 3	Enting	1,81	1,612	NB
	Posisie	3,95	28,390	**
	Enting x Posisie	1,81	1,173	NB
Tyd 4	Enting	1,85	3,482	**
	Posisie	3,95	7,094	**
	Enting x Posisie	1,85	0,783	NB

NB = nie betekenisvol

* = betekenisvol

** = hoogs betekenisvol

tendens tussen die hittebehandelde en die standaard materiaal het na vore gekom nie. Slegs by behandelings-tye 2 en 4 kon betekenisvolle verskille tussen entings verkry word (kyk Tabel 12).

4.4.2 Fosforopname

Die resultate van die opname en translokasie van fosfor deur verskillende entkombinasies direk na enting, 2, 4 en 6 weke na enting word in Tabelle 13 tot 16 uiteengesit. Geen opname en translokasie tot direk onderkant die entlas het onmiddellik na enting voorgekom nie (kyk Tabel 13). Hierteenoor het alle kombinasies 2 weke na enting wel fosfor opgeneem en slegs Chenin blanc (S) geënt op 99 Richter (S) het geen translokasie deur die entlas getoon nie (kyk Tabel 14). Tabel 15 toon dat ook hierdie kombinasie 4 weke na enting fosfor suksesvol deur die entlas kon translokeer maar dit het 6 weke na enting weer eens misluk (kyk Tabel 16).

Die f-waardes in Tabel 17 dui die betekenispeil tussen behandelings aan. Slegs in geval van tyd 3 tot 4 was daar betekenisvolle verskille tussen die verskillende entings.

4.4.3 Koolsuurgasopname

Aangesien die CO_2 -opname slegs deur die botsel kan geskied, kon alleenlik die kombinasies waar uitbot plaasgevind het met aktiewe CO_2 behandel word. Gevolglik is alle kombinasies nie aan aktiewe CO_2 blootgestel nie. Alle kombinasies wat behandel is, het reeds 2 weke na enting CO_2 vasgelê en deur die entlas na die onderstok getranslokeer (kyk Tabel 18). Soortgelyke resultate is 4, 6 en 8 weke na enting gevind (kyk Tabelle 19, 20 & 21).

TABEL 13 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN FOSFOR DEUR GEËNTE STOKKE NET NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 $\mu\text{g/g}$	Posisie 2 $\mu\text{g/g}$	Gemiddeld $\mu\text{g/g}$
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	0,0000	0,0000	0,0000
x 99 Richter (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x 101-14 Mgt (S)	0,0000	0,0000	0,0000
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x Grezot-1	0,0000	0,0000	0,0000
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	0,0000	0,0000	0,0000
x 99 Richter (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x 101-14 Mgt (S)	0,0000	0,0000	0,0000
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x Grezot-1	0,0000	0,0000	0,0000
Bukettraube x 99 Richter (S)	0,0000	0,0000	0,0000
x 99 Richter (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x 101-14 Mgt (S)	0,0000	0,0000	0,0000
x 101-14 Mgt (H)	0,0000	0,0000	0,0000
x Grezot-1	0,0000	0,0000	0,0000
Gemiddeld van posisie	0,0000	0,0000	
Posisie	D (P = 0,05) = nb		
Enting	D (P = 0,05) = nb		
Posisie x Enting	D (P = 0,05) = nb		

TABEL 14 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN FOSFOR DEUR GEËNTE STOKKE 2 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 $\mu\text{g/g}$	Posisie 2 $\mu\text{g/g}$	Gemiddeld $\mu\text{g/g}$
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	0,0000	1,4755	0,7388
x 99 Richter (H)	1,1601	4,8852	3,0200
x 101-14 Mgt (S)	0,2105	0,3201	0,2653
x 101-14 Mgt (H)	0,4103	2,2659	1,3356
x Grezot-1	1,0907	5,5603	3,3250
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	0,6650	4,1556	2,4105
x 99 Richter (H)	3,3459	9,4958	6,4207
x 101-14 Mgt (S)	3,4101	4,0350	3,7259
x 101-14 Mgt (H)	6,4102	2,0257	1,3352
x Grezot-1	0,9156	4,2305	2,5701
Bukettraube x 99 Richter (S)	0,7602	1,4601	1,1104
x 99 Richter (H)	0,3553	2,7655	1,5606
x 101-14 Mgt (S)	0,9508	0,9600	0,9508
x 101-14 Mgt (H)	0,2601	11,9904	6,1257
x Grezot-1	3,2355	4,3808	3,8053
Gemiddeld van posisie	1,5454	4,0004	
Posisie	D (P = 0,05) = 0,1372		
Enting	D (P = 0,05) = nb		
Posisie x Enting	D (P = 0,05) = nb		

TABEL 15 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN FOSFOR DEUR GEËNTE STOKKE 4 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 $\mu\text{g/g}$	Posisie 2 $\mu\text{g/g}$	Gemiddeld $\mu\text{g/g}$
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	0,4800	3,9201	2,2007
x 99 Richter (H)	6,8353	14,5357	10,6855
x 101-14 Mgt (S)	0,7557	10,0306	5,3936
x 101-14 Mgt (H)	3,0852	7,3454	5,2151
x Grezot-1	4,8251	15,7300	10,2783
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	2,2808	2,0502	2,1659
x 99 Richter (H)	1,6355	3,3051	2,4704
x 101-14 Mgt (S)	11,4550	12,5654	12,0108
x 101-14 Mgt (H)	1,1314	2,4009	1,7666
x Grezot-1	4,9156	6,0055	5,4600
Bukettraube x 99 Richter (S)	2,5359	2,6453	2,5902
x 99 Richter (H)	0,2757	4,5557	2,4155
x 101-14 Mgt (S)	5,0801	11,4058	8,2434
x 101-14 Mgt (H)	1,4953	2,6006	2,0487
x Grezot-1	26,1152	38,9404	32,5288
Gemiddeld van posisie	4,8601	9,2055	
Posisie	D (P = 0,05) = 0,0594		
Enting	D (P = 0,05) = 0,2867		
Posisie x Enting	D (P = 0,05) = nb		

TABEL 16 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN FOSFOR DEUR GEENTE STOKKE 6 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 $\mu\text{g/g}$	Posisie 2 $\mu\text{g/g}$	Gemiddeld $\mu\text{g/g}$
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	0,0000	0,1955	0,0982
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	0,1353	3,4906	1,8100
x 101-14 Mgt (H)	0,2400	8,4409	4,3408
x Grezot-1	0,3102	3,7151	2,0101
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	0,6655	2,7253	1,6954
x 99 Richter (H)	0,1204	0,3604	0,2403
x 101-14 Mgt (S)	3,1301	4,1305	3,6309
x 101-14 Mgt (H)	0,6800	1,1800	0,9306
x Grezot-1	5,5356	4,3351	4,9351
Bukettraube x 99 Richter (S)	0,7259	3,7602	2,2402
x 99 Richter (H)	0,0800	1,1154	0,6008
x 101-14 Mgt (S)	2,2458	1,7801	2,0157
x 101-14 Mgt (H)	1,4604	3,9155	2,6854
x Grezot-1	7,1452	4,1457	5,6303
Gemiddeld van posisie	1,6256	3,0902	
Posisie	D (P = 0,05) = 0,0267		
Enting	D (P = 0,05) = 0,1225		
Posisie x Enting	D (P = 0,05) = nb		

TABEL 17 : BETEKENISPEILE VAN DIE OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN FOSFOR DEUR VERSKILLENDE ENTKOMBINASIES

Behandeling	Tabel-waarde	Proef-waarde	Betekenispeil	
Tyd 1	Enting	1,80	1,000	NB
	Posisie	3,95	1,000	NB
	Enting x Posisie	1,80	1,000	NB
Tyd 2	Enting	1,80	1,165	NB
	Posisie	3,95	10,146	**
	Enting x Posisie	1,80	0,762	NB
Tyd 3	Enting	1,80	7,410	**
	Posisie	3,95	8,436	**
	Enting x Posisie	1,80	0,516	NB
Tyd 4	Enting	1,87	1,897	*
	Posisie	3,95	4,939	*
	Enting x Posisie	1,87	1,121	NB

NB = nie betekenisvol

* = betekenisvol

** = hoogs betekenisvol

TABEL 18 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN CO₂ DEUR GEËNTE STOKKE 2 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 µg/g	Posisie 2 µg/g	Gemiddeld µg/g
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	nie behandel	nie	
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (H)	nie behandel	nie	
x Grezot-1	nie behandel	nie	
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	2,1303	3,2260	2,6782
x 99 Richter (H)	2,7165	0,5838	1,6502
x 101-14 Mgt (S)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (H)	2,1700	1,4018	1,7859
x Grezot-1	2,3520	2,7988	2,5754
Bukettraube x 99 Richter (S)	nie behandel	nie	
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (H)	nie behandel	nie	
x Grezot-1	9,3410	5,9103	7,6257
Gemiddeld van posisie	3,4473	2,616	
Posisie D (P = 0,05) = nb			
Enting D (P = 0,05) = 4,0903			
Posisie x Enting D (P = 0,05) = nb			

TABEL 19 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN CO₂ DEUR GEËNTE STOKKE 4 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 $\mu\text{g/g}$	Posisie 2 $\mu\text{g/g}$	Gemiddeld $\mu\text{g/g}$
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	nie behandel	nie	
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (H)	nie behandel	nie	
x Grezot-1	21,8325	34,4958	28,1641
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	56,4588	13,1153	34,7870
x 99 Richter (H)	0,5263	0,6418	0,5840
x 101-14 Mgt (S)	162,8750	150,8000	156,8375
x 101-14 Mgt (H)	47,8543	81,2603	64,5573
x Grezot-1	6,5223	6,1800	6,3511
Bukettraube x 99 Richter (S)	3,5920	1,8743	2,7331
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	10,6088	4,3220	7,4654
x 101-14 Mgt (H)	2,3128	2,5383	2,4255
x Grezot-1	1,3775	0,7860	1,0818
Gemiddeld van posisie	31,3960	29,6014	
Posisie	D (P = 0,05) = nb		
Enting	D (P = 0,05) = 105,9302		
Posisie x Enting	D (P = 0,05) = nb		

TABEL 20 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN CO₂ DEUR GEËNTE STOKKE 6 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 $\mu\text{g/g}$	Posisie 2 $\mu\text{g/g}$	Gemiddeld $\mu\text{g/g}$
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	nie behandel	nie	
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (H)	nie behandel	nie	
x Grezot-1	11,9880	4,6258	8,3069
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	2,3130	4,0340	3,1735
x 99 Richter (H)	17,5070	9,3428	13,4249
x 101-14 Mgt (S)	135,5283	114,5105	125,0194
x 101-14 Mgt (H)	8,3485	0,7108	4,5296
x Grezot-1	19,7503	35,9353	27,8428
Bukettraube x 99 Richter (S)	8,3448	3,7358	6,0403
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (H)	23,1420	7,7980	15,4700
x Grezot-1	15,3180	2,3610	8,8395
Gemiddeld van posisie	26,9155	20,3393	
Posisie	D (P = 0,05) = nb		
Enting	D (P = 0,05) = 90,9784		
Posisie x Enting	D (P = 0,05) = nb		

TABEL 21 : OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN CO₂ DEUR GEËNTE STOKKE 8 WEKE NA ENTING

Entkombinasie	Posisie 1 $\mu\text{g/g}$	Posisie 2 $\mu\text{g/g}$	Gemiddeld $\mu\text{g/g}$
Chenin blanc (S) x 99 Richter (S)	nie behandel	nie	
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (H)	nie behandel	nie	
x Grezot-1	167,3898	60,2615	113,8256
Chenin blanc (H) x 99 Richter (S)	128,6348	161,7690	145,2019
x 99 Richter (H)	24,4075	20,6583	22,5329
x 101-14 Mgt (S)	237,5330	190,2895	213,9113
x 101-14 Mgt (H)	32,3770	22,0723	27,2246
x Grezot-1	413,8310	100,2060	257,0185
Bukettraube x 99 Richter (S)	24,4075	20,6583	22,5329
x 99 Richter (H)	nie behandel	nie	
x 101-14 Mgt (S)	6,6270	7,0113	6,8191
x 101-14 Mgt (H)	8,4975	0,8328	4,6651
Grezot-1	457,8295	241,2720	349,5508
Gemiddeld van posisie	150,1535	82,5031	
Posisie	D (P = 0,05) = nb		
Enting	D (P = 0,05) = 281,9901		
Posisie x Enting	D (P = 0,05) = nb		

TABEL 22 : BETEKENISPEILE VAN DIE OPNAME EN TRANSLOKASIE VAN CO₂ DEUR VERSKILLENDE ENT-KOMBINASIES

Behandeling	Tabel-waarde	Proefwaarde	Betekenispeil	
Tyd 1	Enting	2,71	6,604	**
	Posisie	4,20	1,447	NB
	Enting x Posisie	2,71	1,019	NB
Tyd 2	Enting	2,04	4,593	**
	Posisie	4,00	0,015	NB
	Enting x Posisie	2,04	0,177	NB
Tyd 3	Enting	2,12	3,812	*
	Posisie	4,01	0,243	NB
	Enting x Posisie	2,12	0,073	NB
Tyd 4	Enting	2,04	4,065	**
	Posisie	4,00	3,111	NB
	Enting x Posisie	2,04	0,865	NB

NB = nie betekenisvol

* = betekenisvol

** = hoogs betekenisvol

Entings van alle behandelingstye het betekenisvolle verskille getoon (kyk Tabel 22).

4.5 MAKRO-OUTORADIOGRAFIE

Van alle plantmateriaal wat met ^{32}P en ^{14}C behandel is, is makro-otoradiograwe gemaak. Aangesien dieselfde tendens deurgaans verkry is en die utoradiograwe slegs die data in meegaande tabelle in beeld voorstel, is enkele voorbeelde daarvan ter illustrasie ingevoeg (kyk Plate 2, 4, 6 en 8). Dit is duidelik dat die visuele beeld nie genoeg is om translokasiepatrone te verduidelik nie aangesien slegs kwalitatiewe indikasies daarvan verkry word. Montering van materiaal tydens blootstelling lewer heelwat probleme en 'n swak beeld is soms die gevolg van swak kontak tussen die materiaal en die film.

Plaat 4 toon dat daar basies geen translokasie van assimilate deur die loot is nie. Tog dui die analise duidelike translokasie aan, maar die konsentrasie is moontlik te laag om enige beeld op die film vas te lê.

4.6 MIKRO-OUTORADIOGRAFIE

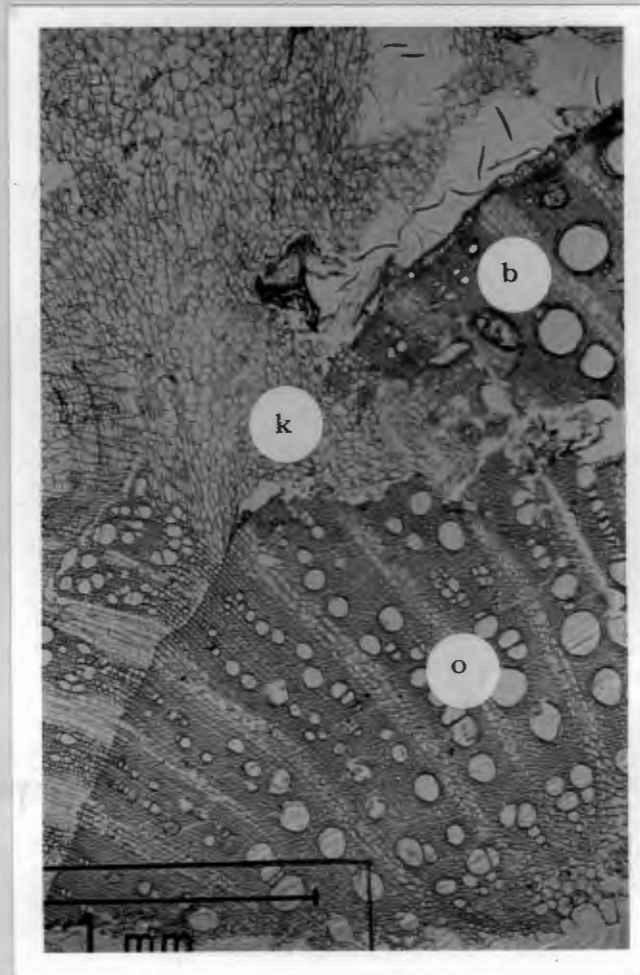
Ten spyte daarvan dat verskeie metodes beproef is, kon geen resulate verkry word nie.

4.7 ANATOMIESE ONDERSOEK NA DIE ONTWIKKELING VAN DIE ENTLAS

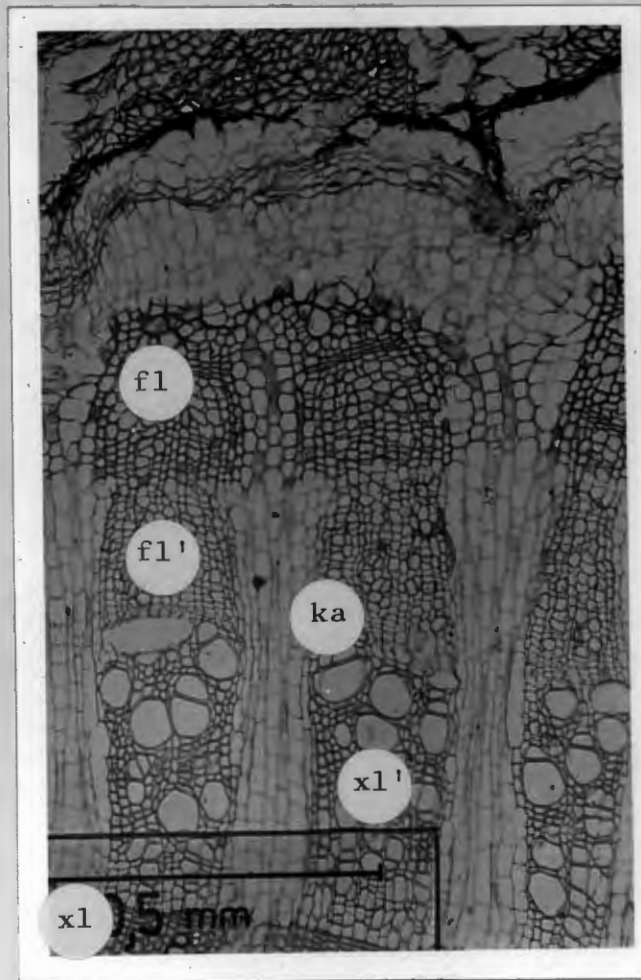
Die prosesse van kallusvorming, kallusweefselfdifferentiasie en vergroeiing word in Plate 9, 10 en 11 geïllustreer.

4.8 STATISTIESE ANALISE

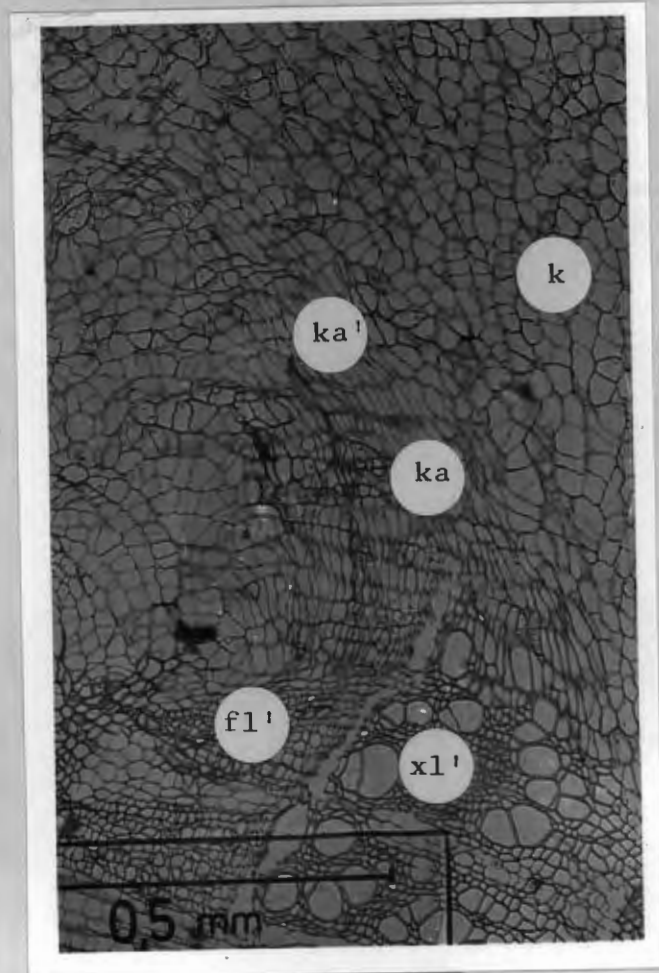
Die statistiese uitleg van die studie berus op toevallige loting van materiaal uit 'n groot voorraad met vier



PLAAT 9. Kallusvorming in die entlas van Chenin blanc / Grezot-1. (k = kallusweefsel; b = bostok; o = onderstok)



PLAAT 10. Nuwe xileem en floëem word tussen die bestaande weefseltipes van die onderstok gevorm. (fl = floëem; fl' = nuutgevormde floëem; ka = kambium; xl = xileem; xl' = nuutgevormde xileem)



PLAAT 11. Kambiumdifferentiasie geskied vanuit die oorspronklike kambium en gaan xileem- en floëem-differentiasie vooraf. (k = kallasweefsel; ka = kambium; ka' = nuutgevormde kambium; fl' = nuutgevormde floëem; xl' = nuutgevormde xileem)

herhalings per behandeling. Data-insameling van proewe 1, 2 en 3 het sodanig geskied dat die standaardafwyking by elke datapunt bereken kon word. Met behulp van 'n rekenaarprogram is grafieke van die gemiddelde waardes getrek waarop die standaardafwyking terselfdertyd aangebring is. Die visuele beeld van die data in die tabelle vereenvoudig die verloop van translokasie soos met die analise bepaal is. Die standaardafwyking word duidelik by elke punt aangegee.

Volgens die standaardafwyking wat teenoor die gemiddelde waarde verskaf word bestaan daar 'n groot variasie tussen die herhalings by sekere punte. Dit word veroorsaak deur die inherente verskille tussen die entlote en/of geënte stokke wat toevallig geloot is. Omdat die materiaal van verskillende moederstokke kom en ook vanaf verskillende posisies op die moederstoklote kan die morfologiese; anatomiese en fisiologiese eienskappe sodanig verskil dat elke stok of plantloot verskillend kan reageer.

Die enigste manier waarop die variasie oorbrug kan word, is deur soveel herhalings moontlik te gebruik. Uit hierdie studie het dit duidelik geword dat vier herhalings nie voldoende vir analitiese werk is nie.

In die studie van die opname en translokasie by geënte stokke het dieselfde neiging na vore gekom. Die groot koëffisiënt van variasie het telkens veroorsaak dat oënskynlik drastiese verskille nie betekenisvol van mekaar verskil nie (kyk Tabelle 12, 17 en 22). Ook in hierdie geval mag meer herhalings beter resultate lewer.

5 BESPREKING EN GEVOLGTREKKING

5.1 WATEROPNAME

Ten einde uitdroging van ingesamelde entmateriaal te voorkom, word dit as algemene praktyk natgespuit waarna dit opgesny word. Die opgesnyde materiaal word normaalweg met 'n Kaptanoplossing behandel en óf in 'n sandput óf in saagsels of net 'n plastieksak in 'n koelkamer opgeberg. Voordat die materiaal geënt word, word dit weer in water gedompel om te verseker dat dit nie uitgedroog is nie.

Orffer (1954) het met behulp van 'n potometer gevind dat 'n loot met 'n botsel baie meer water opneem as lote waarvan die oë verwyder is. In 'n verdere ondersoek na die vogabsorpsie deur die onbeskadigde opperhuid van entjies is gevind dat wanneer die basale punte daarvan met parafienwas bedek is, die botsels binne enkele dae verwelk. Hieruit blyk dit dat die absorpsie van vog deur die onbeskadigde opperhuid onbenullig is.

In die studie van wateropname deur Jacquez-entlote is onder andere aandag gegee aan die bydrae van die ritidoom deurlaatbaarheid tot die totale wateropname. Die bepaling van die hoeveelheid water opgeneem deur die loot dien ook as maatstaf vir die bepaling van optimale entlootlengte vir Proef 4.

Tabelle 1 (a) en (b) weergee die opname van water deur Jacquez-entlote. Aangesien die kwantitatiewe opname van water deur entlote van 'n onderstokcultivar asook van verskillende onderstokcultivars, as gevolg van hulle morfologiese, anatomiese en fisiologiese eienskappe, mag verskil, sal vir die doel van hierdie ondersoek uitsluitlik op tendense gekonsentreer word. Die wateropname deur hittebehandelde materiaal gedurende die verskillende

behandelingstye verskil nie betekenisvol van mekaar nie. Resultate in Tabel 1 (a) toon dat 'n langer behandelingstyd by hittebehandelde materiaal groter opname bewerkstellig. Soortgelyke tendense ten opsigte van standaard materiaal word ook gevind alhoewel die verskil in translokasie-afstand tussen kort en lang behandelingstye kleiner is as by hittebehandelde materiaal (kyk Tabel 1 (b)). Die resultate toon verder dat die hittebehandelde materiaal tot 'n groter opname as standaard materiaal in staat is terwyl die translokasie-afstand nie noodwendig groter is nie. 'n Translokasie-afstand van tussen 10 cm en 12 cm vanaf die toedieningspunt blyk die maksimum vir ongeënte lote onder hierdie stel van kondisies te wees.

Wateropname deur slegs die snyvlak van hittebehandelde entlote word in Tabel 4 (a) opgesom. 'n Soortgelyke tendens, waarin die opname toeneem oor tyd, word hier gevind. In Tabel 4 (b) waar die opname van die standaard materiaal uiteengesit word, word dieselfde tendens waargeneem. In teenstelling met die resultate van Proef 1 toon die standaard materiaal 'n groter opnamevolume as die hittebehandelde materiaal. Die maksimum translokasie-afstand onder hierdie stel van kondisies blyk ook tussen 10 cm en 12 cm vir 'n periode van 24 uur vanaf die toedieningspunt te wees.

Die waterdeurlaatbaarheid van die ritidoom is swak en gevolglik word min water daardeur in die loot opgeneem (kyk Tabelle 6 (a) en (b)). Die tendens dat opname toeneem met behandelingstyd is ook in hierdie ondersoek gevind en is geldig vir beide die hittebehandelde sowel as die standaard materiaal. Eersgenoemde materiaal neem egter meer water deur die ritidoom op as die standaard materiaal.

Slegs 12 % van die totale hoeveelheid H_2O in die loot word deur die ritidoom en floëem opgeneem en dit is duidelik dat die snyvlak van entlote die grootste bydrae tot wateropname maak. Dit sal dus voordelig wees indien aanklamming van lote gereeld kan plaasvind voordat noemenswaardige uitdroging voorgekom het. Hierdie resultate stem ooreen met Orffer (1954) se bevindings.

Die relatief kort translokasie-afstand (10 cm tot 12 cm) tydens die onderskeie behandelingstye is opvallend en in die meeste gevalle word ongeveer die helfte van totale lootlengte aan water voorsien. Indien aanvaar kan word dat die ritidoom wel die vogverliese na buite beperk, is die gevolgtrekking dat vogverlies deur die apikale snyvlak geen rol gespeel het nie, logies.

Aangesien geen oë of botsels op die lote teenwoordig was nie kon die opname slegs passief deur diffusie, kapillêre- en suigkragte geskied. Die hoogte wat vloeistowwe in kapillêre buise sal styg, kan met die volgende formule bereken word :

$$h = \frac{2T}{rpg}$$

waar h = hoogte; T = oppervlakte spanning van die vloeistof; r = deursnit van die buis; p = digtheid van die vloeistof en g = gravitasiekonstante is. Volgens navorsingsresultate van Swanepoel (1982) is die gemiddelde deursnit van Jacquez-xileemvate $160 \mu\text{m}$. Dit bring mee dat water tot 'n hoogte van 18,5 cm kan styg. Die geringe verskil tussen die opnamevolume en translokasie-afstand van standaard materiaal en hittebehandelde materiaal laat die gevolgtrekking dat daar bykans geen verskil tussen die materiaal is duidelik bly.

In die ondersoek na die wateropname van verskillende entkombinasies is toedienings direk na enting gedoen. Op hierdie stadium was daar nog geen oorbruggingsweefsel in

die entlas teenwoordig nie en dus was die vaatbondels onderbroke. Die oë van die entjie was slapend en die entlas met paraffienwas verseël. Die resultate in Tabel 8 toon dat geen translokasie deur die entlas plaasgevind het nie. By sewe van die vyftien kombinasies het watertranslokasie tot direk onder die entlas plaasgevind, maar geen betekenisvolle verskille is waargeneem nie. Hierdie neiging is ook 'n bewys van die verskil tussen onderstokke om water onder hierdie toestande op te neem terwyl die bostok op hierdie stadium geen invloed op die vermoë van die onderstok kon uitoefen nie. Die onderbreking van die vaatbondels in die entlas was dus direk verantwoordelik daarvoor dat geen deurbeweging voorgekom het nie. Geen duidelike tendens met betrekking tot hittebehandelde en standaard materiaal het voorgekom nie.

Die resultate van wateropname deur verskillende entkombinasies twee weke na enting word in Tabel 9 opgesom. Alhoewel alle kombinasies nog nie gebot het nie is stokke van elkeen ingesluit in die behandeling. Met die uitsondering van twee kombinasies wat direk na enting wel 'n opname getoon het naamlik Chenin blanc (S) / 101-14 Mgt (S) en Bukettraube / 101-14 Mgt (S) het alle kombinasies wateropname tot onder die entlas getoon. Slegs by Chenin blanc (H) in kombinasies met 99 Richter (S) en (H) en Grezot-1 het translokasie deur die entlas voorgekom. Alhoewel Chenin blanc (H) geënt op 101-14 Mgt (S) en (H) netsoos die vorige drie kombinasies ook gebot het, was daar geen bewyse dat translokasie deur die entlas wel voorgekom het nie. Geeneen van die ander kombinasies het met aanvang van hierdie toediening gebot nie. Die data in Tabel 9 toon ook dat by hierdie kombinasies geen deurbeweging van water deur die entlas voorgekom het nie.

Dit blyk dat die entlaste van die verskillende kombinasies 2 weke na enting nie in dieselfde ontwikkelings stadium was nie. Dit wil voorkom asof die bottende oog van die entjie nie noodwendig 'n indikasie van die graad van vergroeiing in die entlas is nie. Verder blyk dit dat die afwesigheid van 'n bottende apikale oog ook die translokasie van water deur die entlas kon vertraag. Die variasie van voortplantingsmateriaal binne dieselfde kultivar kan verantwoordelik wees vir die voorkoms van wissellende opname van water oor tyd. In hierdie behandeling is ondervind dat 'n kombinasie wat in die vorige behandeling wel 'n opname getoon het na twee weke geen opname toon nie. Hierdie verskynsel is 'n direkte gevolg van ewekansige insameling en finale keuse van proefmateriaal.

Tabel 10 bevat 'n opsomming van data verkry uit wateropnamebepalings van verskillende entkombinasies vier weke na enting. Dit toon dat alle kombinasies wel water opgeneem het, maar translokasie deur die entlas het slegs by kombinasies waarvan die entjie gebot het, voorgekom. Met die uitsondering van Chenin blanc (S) / Grezot-1 het geen ander kombinasie met Chenin blanc (S) as bostokcultivar gebot nie. Alhoewel die kombinasies Chenin blanc (H) / 101-14 Mgt (H) en Bukettraube / 101-14 Mgt (H) gebot het, het geen translokasie deur die entlas voorgekom nie.

Die translokasie van water deur die entlas van Chenin blanc (S) / 99 Richter (S) in die afwesigheid van 'n bottel, is 'n bewys dat die vaatbondels voldoende vergroei is. Hierdie bevinding stem ooreen met gevolgtrekkings uit die behandeling twee weke na enting dat 'n bottel nie noodwendig teenwoordig moet wees om translokasie deur die entlas te verseker nie.

Gedurende die ondersoek na die wateropname deur geënte stokke van verskillende kombinasies ses weke na enting is die kombinasie Chenin blanc (S) / 99 Richter (H) nie ingesluit nie omdat die stokke dood was. Geeneen van die ander kombinasies van Chenin blanc (S) behalwe met Grezot-1 het gebot nie, maar is desnieteenstaande by die behandeling ingesluit. Geen translokasie het by die kombinasies wat nie gebot het nie voorgekom nie alhoewel daar tog opname deur die onderstok, was. Verskeie ander kombinasies kon geen water deur die entlas translokeer nie, maar het wel aktief groeiende botsels gehad. Duidelike betekenisvolle verskille kom tussen die entkombinasies voor (kyk Tabel 11).

Analises het getoon dat indien die lootlengte konstant (20 cm) gehou word met toenemende behandelingstyd (4, 15 en 24 uur), die translokasie-afstand nie noodwendig toeneem nie, maar die tendens bestaan dat opnamevolume toeneem.

Aangesien daar geen aktiewe sapvloei in die ongeënte lote voorgekom het nie, was die opname van water en die translokasie-afstand daarvan selde meer as die helfte van die totale lengte van die loot. Dit blyk dus dat verdamping deur die apikale snyvlak geen rol onder hierdie stel kondisies gespeel het nie. Aangesien wateropname deur die ritidoom so 'n geringe bydrae tot die totale wateropname van die loot maak, is dit te betwyfel of 'n laer temperatuur en hoër humiditeit 'n noemenswaardige rol sou speel.

Hierdie resultate is as basis gebruik vir die lengtebepaling van die onderstokke tydens die behandeling van die verskillende entkombinasies. Daar is besluit om vir die doel van hierdie studie op 15 cm te standaardiseer.

In die ondersoek na die wateropname van geënte stokke

is gevind dat die teenwoordigheid van die botsel nie noodwendig translokasie van water deur die entlas versker nie. Dit is ook geen indikasie van die graad van entlasvergroeing tussen die bo- en onderstok nie. Hierdie ondersoek het voorts die bevindinge van ander navorsers (Orffer, 1956; Hartmann & Kester, 1974) dat groot variasie in tyd, tussen entkombinasies asook binne dieselfde entkombinasie, ten opsigte van entlasvergroeing voorkom, bevestig.

Alhoewel die hittebehandelde Chenin blanc soms beter resultate gelewer het, was daar nie so 'n groot verskil tussen die twee groepe materiaal nie. Probleme is ondervind met Chenin blanc (S) wat nie wou bot nie en sodanig die resultate beïnvloed het, maar het tog interessante gevolgtrekkings opgelewer.

Uit die statistiese verwerkings van die resultate het dit duidelik na vore gekom dat die aantal herhalings wat gebruik is nie die variasie in die ewekansig ingesamelde materiaal kan akkommodeer nie. Groot variasie was dikwels die oorsaak van swak statistiese verwerkings en minder akkurate afleidings.

5.2 FOSFOROPNAME

Fosfor kom hoofsaaklik as orthofosfaat in plante voor terwyl klein hoeveelhede pirofosfaat ook gevind word (Mengel & Kirby, 1979). Die primêre funksie van fosfaat in die metabolisme van die plant is volgens hierdie navorsers die vorming van pirofosfaatbande in selwande vir die oordraging van energie.

Plantwortels besit die vermoë om fosfaat uit lae konsentrasie-oplossings op te neem terwyl geen bewyse gevind kon word wat daarop dui dat fosfaat ook deur rustende

voortplantingsmateriaal opgeneem en getranslokeer kan word nie.

Tabelle 2 (a) en (b) bevat opsommende resultate van die opname van fosfor deur rustende Jacquez-entlote. Die hittebehandelde materiaal het deurgaans 'n groter opname van fosfor getoon, alhoewel dit nie noodwendig betekenisvol was nie. Beide die standaard en hittebehandelde materiaal het die tendens getoon dat opnamevolume toeneem oor tyd. Die 24 uur behandeling het voortdurend 'n groter opnamevolume getoon. Alhoewel nie betekenisvol nie het die 4 uur behandeling van die hittebehandelde materiaal die grootste translokasië-afstand getoon. Gedurende hierdie behandeling is getranslokeerde fosfor oor die volle lengte van die loot gevind wat nie deur enige van die ander behandelings herhaal kon word nie. Uit hierdie data blyk dit dat die maksimum translokasië-afstand onder hierdie stel toestande vir hittebehandelde materiaal ongeveer 18 cm is terwyl dit vir standaard materiaal ongeveer 16 cm vanaf die toedieningspunt is.

Die opname van fosfor deur die snyvlak van Jacquez-entlote word in Tabelle 5 (a) en (b) opgesom. Dieselfde tendens as in Proef 1 bestaan deurdat die opnamevolume toeneem met toenemende behandelingstyd terwyl die translokasië-afstand baie min varieer. Soos in geval van proef 1 (Tabel 2) word gevind dat die maksimum translokasië-afstand van hittebehandelde materiaal ongeveer 18 cm is terwyl die van standaard materiaal slegs 15 cm vanaf die toedieningspunt is. Selfs in hierdie ondersoek is gevind dat hittebehandelde en standaard materiaal nie betekenisvol van mekaar verskil nie.

Ritidoom deurlaatbaarheid vir fosfor en die opname deur die floëem maak 'n relatief groot bydrae tot die fosfor-

opname in Jacquez-entlote. Volgens die data in Tabela 7 (a) en (b), waarin die hittebehandelde en standaard materiaal nie betekenisvol verskil nie, neem die opname-volume in beide gevalle toe met 'n toename in behandelingstyd terwyl die translokasie-afstand onderskeidelik 8 cm en 6 cm bokant die toedieningspunt is. Dit is dus duidelik dat 45 % van die totale fosforopname van rustende lote onder hierdie toestande deur die ritidoom die loot kan binnedring. Soortgelyke bevindings kon nie in die literatuur opgespoor word nie.

Dit blyk dat alhoewel fosforopname deur die snyvlak van die lote die grootste bydrae tot die totale opname lewer, die ritidoom tot 45 % van die totale opname kan deurlaat om sodoende deur die floëem opgeneem en getranslokeer te word.

Opmerklik uit die data is die groot translokasieafstande van die onderskeie behandelings. Selfs die opname deur die ritidoom en floëem het 'n translokasie-afstand van tussen 6 en 8 cm getoon. Dit dui daarop dat fosfor redelik maklik langs hierdie weg opgeneem kan word.

Die ondersoek na die opname van fosfor deur verskillende entkombinasies het direk na enting in aanvang geneem, maar geen opname het voorgekom nie (kyk Tabel 13). In hierdie stadium was daar nog geen oorbruggingsweefsel in die entlas teenwoordig nie en die ogie van die entjie was nog steeds slapend. Anders as in die geval van H_2O kon geen fosfor direk onder die entlas opgespoor word nie.

Twee weke na enting is die tweede behandeling toegepas.

Slegs die kombinasies met Chenin blanc (H) het botsels gehad, terwyl die oë van al die ander entjies rustend was. Volgens die data in Tabel 14 was daar by alle kombinasies behalwe Chenin blanc (S) / 99 Richter (S) 'n deurbeweging deur die entlas. Soos bevind in proewe 1, 2 en 3 beweeg fosfor relatief maklik in rustende wingerd lote en het dit selfs deur entlaste, waar ogies nog rustend was, beweeg. Alhoewel groot verskille in die opname van die verskillende kombinasies voorgekom het, kon geen betekenisvolle verskil uitgewys word nie.

Tabel 15 bevat 'n opsomming van data van fosfortranslokasie deur die entlas van stokke vier weke na enting. Al die kombinasies van Bukettraube, Chenin blanc (H) sowel as Chenin blanc (S) geënt op Grezot-1 het aktief gebot en fosfor het in hierdie gevalle deur die entlas beweeg. Alhoewel die ander kombinasies van Chenin blanc (S) nie aktief gebot het nie, het fosfor in hierdie gevalle ook vryelik deur die jong entlas na die bostok beweeg. Duidelike betekenisvolle verskille het na vore gekom.

Die entkombinasie Chenin blanc (S) geënt op 99 Richter (H) is nie ingesluit in die behandeling wat ses weke na enting toegepas is nie, aangesien alle stokke van hierdie kombinasie reeds dood was. Tydens hierdie behandeling is geen deurbeweging van fosfor deur die entlas van Chenin blanc (S) / 99 Richter (S) gevind nie. Translokasie deur die entlas het by alle ander kombinasies met betekenisvolle verskille voorgekom.

Die voorafgaande Tabelle het data bevat van fosforbeweging wat met behulp van ^{32}P in entlote en geënte stokke bepaal is. Aan die hand van die voorafgaande watertranslokasiedata in entlote en geënte stokke, kan bereken word hoeveel P op spesifieke afstande teenwoordig sou wees

indien dit met die "waterstroom" getranslokeer is. Met behulp van die formule,

$$\text{Berekende P} = \frac{\text{water opgeneem}}{\text{volume van oplossing}} \times \text{P in oplossing}$$

kan die massa P op enige punt waar die water bepaal is, bereken word.

Tabelle 23, 24 en 25 weergee die hoeveelheid P wat op verskeie afstande vanaf die toedieningspunt bepaal en bereken is. Die massa P wat kwantitatief bepaal is, oorskry deurgaans die berekende waarde. Met die uitsondering van die 15 uur behandeling van die standaard materiaal kon die berekende waardes se translokasie-afstand nie dié van die bepaalde waardes oorskry nie. Dit is hieruit baie duidelik dat fosfor en water onafhanklik van mekaar in die plant beweeg. Hierdie bevinding bevestig die feit dat P-beweging gekoppel is aan energie-oordragings reaksies terwyl dit geen rol by die translokasie van H₂O speel nie.

Tabel 26 bied 'n vergelyking van die bepaalde fosfor teenoor die berekende fosfor op verskeie stadiums van entlasontwikkeling by verskillende entkombinasies. Aangesien geen fosforopname direk na enting voorgekom het nie, word geen berekende waardes vir die eerste behandeling aangebied nie. Met die uitsondering van enkele behandelings soos Chenin blanc (S) / 99 R (S) 2 weke na enting, Chenin blanc (H) / 99 R (S) 2 weke na enting, Chenin blanc (S) / 101-14 Mgt (H) 4 weke na enting, Chenin blanc (H) / 101-14 Mgt (H) 4 weke na enting kon die berekende waardes nie die bepaalde waardes oorskry nie, hetsy bokant of onderkant die entlas. Hierdie bevindings bevestig dié in voorafgaande proewe dat water en fosfor onafhanklik van mekaar beweeg het. In teenstelling met water wat d.m.v. diffusie, kapillêre- en suigkragte in die lote

TABEL 23 (a) : 'N VERGELYKING VAN DIE OPGENEEMDE EN BEREKENDE FOSFOR IN JACQUEZ-ENTLOTE SOOS IN PROEF 1 GEBRUIK IS

Hittebehandelde materiaal

Lootlengte cm	4 uur behandeling		15 uur behandeling		24 uur behandeling	
	Bepaal $\mu\text{g/g}$	Bereken $\mu\text{g/g}$	Bepaal $\mu\text{g/g}$	Bereken $\mu\text{g/g}$	Bepaal $\mu\text{g/g}$	Bereken $\mu\text{g/g}$
1	3,313	4,073	11,472	2,118	9,749	6,213
2	2,707	2,722	7,849	1,6135	8,739	4,055
3	2,349	1,693	6,046	1,132	7,756	1,606
4	2,168	1,093	4,151	1,004	6,167	0,833
5	1,605	0,673	2,702	0,676	5,303	0,561
6	1,274	0,425	1,930	0,682	4,004	0,433
7	1,168	0,189	1,299	0,236	3,196	0,262
8	0,937	0,094	1,092	0,143	2,121	0,134
9	0,667	0,043	0,723	0,077	1,411	0,000
10	0,520	0,038	0,711	0,048	0,623	0,000
11	0,384	0,049	0,338	0,030	0,428	0,000
12	0,134	0,000	0,289	0,017	0,185	0,000
13	0,219	0,000	0,222	0,017	0,109	0,000
14	0,340	0,000	0,108	0,000	0,074	0,000
15	0,260	0,000	0,053	0,000	0,043	0,000
16	0,238	0,000	0,023	0,000	0,252	0,000
17	0,159	0,000	0,003	0,000	0,010	0,000
18	0,218	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	0,176	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

TABEL 26 (a) : 'N VERGELYKING VAN DIE BEREKENDE EN BEPAALDE FOSFOR BOKANT DIE ENTLAS OP VERSKEIE STADIUMS NA ENTING

Entkombinasie	2 weke na enting		4 weke na enting		6 weke na enting		
	Bepaal	Bereken	Bepaal	Bereken	Bepaal	Bereken	
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
Chenin blanc (S)	x 99 Richter (S)	0,000	✕	0,480	0,016	0,000	✕
	x 99 Richter (H)	1,160	✕	6,835	✕	0,000	✕
	x 101-14 Mgt (S)	0,210	✕	0,755	✕	0,135	✕
	x 101-14 Mgt (H)	0,410	✕	3,085	✕	0,240	✕
	x Grezot-1	1,090	✕	4,825	0,079	0,310	✕
Chenin blanc (H)	x 99 Richter (S)	0,665	0,299	2,280	0,010	0,665	0,035
	x 99 Richter (H)	3,345	0,383	1,635	0,025	0,120	✕
	x 101-14 Mgt (S)	3,410	✕	11,455	0,211	3,130	0,279
	x 101-14 Mgt (H)	6,410	✕	1,131	✕	0,680	✕
	x Grezot-1	0,915	0,408	4,915	0,018	5,535	0,033
Bukettraube	x 99 Richter (S)	0,760	✕	2,535	0,057	0,725	✕
	x 99 Richter (H)	0,355	✕	0,275	0,012	0,080	0,025
	x 101-14 Mgt (S)	0,950	✕	5,080	0,041	2,245	0,050
	x 101-14 Mgt (H)	0,260	✕	1,495	✕	1,460	✕
	x Grezot-1	3,235	✕	26,115	0,623	7,145	0,482

✕ - Geen wateropname het voorgekom nie

TABEL 26 (b) : 'N VERGELYKING VAN DIE BEREKENDE EN BEPAALDE FOSFOR ONDERKANT DIE ENTLAS OP VERSKEIE STADIUMS NA ENTING

Entkombinasie	2 weke na enting		4 weke na enting		6 weke na enting		
	Bepaal	Bereken	Bepaal	Bereken	Bepaal	Bereken	
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
Chenin blanc (S)	x 99 Richter (S)	1,475	2,652	3,920	0,849	0,915	0,193
	x 99 Richter (H)	4,885	0,226	14,535	0,163	0,000	*
	x 101-14 Mgt (S)	0,320	*	10,030	0,350	3,490	0,033
	x 101-14 Mgt (H)	2,265	0,602	7,345	8,520	8,440	0,050
	x Grezot-1	5,560	0,740	15,730	0,115	3,715	0,027
Chenin blanc (H)	x 99 Richter (S)	4,155	3,458	2,050	0,474	2,725	0,360
	x 99 Richter (H)	9,495	5,118	3,305	0,432	0,360	0,010
	x 101-14 Mgt (S)	4,035	0,222	12,565	0,611	4,130	0,928
	x 101-14 Mgt (H)	2,025	2,839	2,400	4,105	1,180	0,023
	x Grezot-1	4,230	2,541	6,005	0,195	4,335	0,059
Bukettraube	x 99 Richter (S)	1,460	0,558	2,645	0,257	3,760	0,434
	x 99 Richter (H)	2,765	1,187	4,555	0,186	1,115	0,050
	x 101-14 Mgt (S)	0,960	*	11,405	0,260	1,780	0,189
	x 101-14 Mgt (H)	11,990	0,366	2,600	0,214	3,915	0,037
	x Grezot-1	4,380	0,329	38,940	0,221	4,145	0,687

* Geen wateropname het voorgekom nie

opbeweeg het, was energie betrokke by die beweging van fosfor wat meebring dat groter translokasie-afstande bereik is. Om dieselfde rede is groter deurbeweging van fosfor op 'n vroeë stadium van entlasvergroeiing verkry as wat met die waterstroom kon deurbeweeg.

5.3 KOOLSUURGASOPNAME

Koolsuurgasopname is essensieel vir alle plante aangesien dit die hoofkomponent van fotosintese is en ook energie vir alle ander prosesse verskaf. Koolhidrate wat as eindproduk van fotosintese gevorm word, word dan vanuit die blare na die ander dele van die plant getranslokeer.

Koblet (1977) het gevind dat blare ten minste 30 % van hul normale grootte moet wees voordat dit enige koolhidrate begin translokeer. Hale en Weaver (1962) rapporteer dat jong blare kleiner as die helfte van hulle normale grootte slegs invoerders van koolhidrate is. Geen bevindings oor die fotosintese van bottende oë van ongewortelde lote kon in die literatuur gevind word nie.

In hierdie ondersoek is uitsluitlik gekonsentreer op die reaksie van bottende oë van Jacquez-entlote sowel as jong geënte stokke t.o.v. fotosintese. Soos uit Fig. 8 asook Tabel 3 blyk, fotosinteer bottende oë alreeds voordat enige vry blare teenwoordig is (stadium 1). In hierdie stadium was die groen blare reeds sigbaar en die oog in wol- of mantelstadium maar geen blare was nog ontvou nie. Die resultate toon duidelik dat CO_2 opgeneem en tot 'n mate getranslokeer is. Die botsel het dus reeds op hierdie stadium gefotosinteer en ook 'n gedeelte van die assimilate getranslokeer alhoewel die grootste gedeelte van die gevormde assimilate vir eie groei behou is. In hierdie stadium was daar 'n opsigtelike verskil in die translokasie-afstand tussen die hittebehandelde

en standaard materiaal, maar nie so duidelik waarneembaar by stadiums 2 en 3 nie. Tydens fotosintese in laasgenoemde twee stadiums was die translokasie-afstand minder as die helfte van dié van stadium 1. Verder is dit duidelik uit Tabel 3 dat die hoogste konsentrasie naby die botsel voorgekom het terwyl die konsentrasie baie sterk daal van 2 cm onder die botselaanhegting. In hierdie stadiums het die jong blaartjies die meeste koolhidrate vir eie groei gebruik en geen assimilate translokeer nie. Hierdie resultate stem ooreen met dié van ander navorsers dat jong blare hoofsaaklik fotosinteer vir eie groei en nie veel bydra tot die behoefte van die plant nie.

Hierdie ondersoek het verder bewys dat hierdie jong botsels genoegsaam fotosinteer en koolhidrate translokeer om aan te dui op watter stadium van entlasvergroeiing daar wel 'n deurbeweging van assimilate deur die entlas is. Die minimum translokasie-afstand van 6 cm wat verkry is, is binne die bereik van die entlas van die geente stokke soos voorberei vir proef 4.

Die behandeling van slegs geënte stokke wat gebot het met ^{14}C het 14 dae na enting (kyk Proef 4), nadat die stokke gebot het, in aanvang geneem. Tabel 18 toon duidelik dat alle kombinasies wat by die eerste behandeling ingesluit is wel CO_2 kon vaslê en ook deur die entlas translokeer. Reeds op hierdie vroeë stadium van entlasvergroeiing word bewyse gevind dat daar genoegsame verbinding in die entlas is sodat assimilate van die jong botsel na die res van die stokke getranslokeer kan word.

Soortgelyke resultate word ook in Tabelle 19, 20 en 21 gevind. Alle behandelde stokke het deurgaans CO_2

opgeneem en ook deur die entlas getranslokeer.

Die relatiewe deurlaatbaarheid van entlaste vir CO₂ deurbeweging word in Tabel 27 uiteengesit. Hierdie verhouding is bereken vanuit die data in Tabelle 18, 19, 20 en 21 deur van die volgende formule gebruik te maak nl.

$$\text{Relatiewe deurlaatbaarheid} = \frac{\text{Konsentrasie CO}_2 \text{ onder die entlas}}{\text{Konsentrasie CO}_2 \text{ bokant die entlas}}$$

Indien die antwoord groter is as 1 dui dit daarop dat die entlas geen struikelblok was in die translokasie van CO₂ nie, terwyl 'n verhouding kleiner as 1 aandui dat die entlas wel 'n blokkasie veroorsaak het. Nassery (1973) het in sy studie met appelbome gevind dat die entlas wel 'n mate van steurnis vir translokasie van voedingstowwe is, al het dit opsigtelik goed vergroei. Met die uitsondering van enkele gevalle dui die verhoudingsyfers in Tabel 27 aan dat die entlas wel 'n mate van steurnis is in die translokasie van CO₂. Alhoewel die data baie varieër wil dit tog voorkom asof die steurnis by die entkombinasies Bukettraube / 101-14 Mgt (H) en Bukettraube / Grezot-1 toeneem namate die stokke ouer word. Hierdie neiging word uitgebeeld in Tabel 27 wat aandui dat die verhoudingsyfer afneem van 2 weke na enting tot 8 weke na enting. Hierdie afleiding word verder gestaaf deurdat beide die bo- en onderstok in beide gevalle bekend is dat dit affiniteitsprobleme gee. In die geval van 101-14 Mgt (H) as onderstok is die reaksie vreemd aangesien dit hittebehandelde materiaal is wat vry toets van skadelike virusse.

Die translokasie van assimilate vanaf jong botsels na die res van 'n ongeënte loot of jong geënte stok het

TABEL 27 : RELATIEWE DEURLAATBAARHEID VAN ENTLASTE T.O.V. CO₂

Entkombinasies		Deurlaatbaarheid			
		2 weke na enting	4 weke na enting	6 weke na enting	8 weke na enting
Chenin blanc (S)	x 99 Richter (S)	⌘	⌘	⌘	⌘
	x 99 Richter (H)	⌘	⌘	⌘	⌘
	x 101-14 Mgt (S)	⌘	⌘	⌘	⌘
	x 101-14 Mgt (H)	⌘	⌘	⌘	⌘
	x Grezot-1	⌘	1,2878	0,3187	0,7001
Chenin blanc (H)	x 99 Richter (S)	1,5352	0,8802	1,7346	1,2208
	x 99 Richter (H)	⌘	0,8754	0,5410	⌘
	x 101-14 Mgt (S)	⌘	0,8978	0,7876	0,7275
	x 101-14 Mgt (H)	0,5832	1,5566	0,4825	0,4780
	x Grezot-1	0,6895	1,2247	1,3282	0,4736
Bukettraube	x 99 Richter (S)	⌘	0,6201	0,4548	1,0409
	x 99 Richter (H)	⌘	⌘	⌘	⌘
	x 101-14 Mgt (S)	⌘	0,5990	⌘	0,6219
	x 101-14 Mgt (H)	⌘	0,7779	0,6861	0,2870
	x Grezot-1	0,9930	0,7022	0,4368	0,4883
D (P = 0,05)		nb	nb	1,2944	nb

⌘ geen behandeling toegepas omdat stokke nie gebot het nie

TABEL 28 : BETEKENISPEILE VAN RELATIEWE DEURLAATBAARHEID VAN ENTLASTE T.O.V. CO₂

Behandeling	Tabelwaardes	Proefwaarde	Betekenispeil
Tyd 1	3,86	2,59	NB
Tyd 2	2,25	1,31	NB
Tyd 3	2,36	2,93	✕
Tyd 4	2,86	1,81	NB

NB - nie betekenisvol

✕ - betekenisvol

bewys dat die bostel selfs met geen vry blare tog fotosinteer en alhoewel dit die meeste assimilate vir eie groei hou, wel translokeer. Verder is gevind dat binne 2 weke na enting daar genoegsame verbinding in die entlas is sodat assimilate kan deurbeweeg na die onderstok. Twee kombinasies wat tradisioneel affiniteitsprobleme gee het oor tyd 'n afnemende tendens ten opsigte van entlas deurlaatbaarheid vir CO₂ getoon.

5.4 ANATOMIESE ONDERSOEK NA DIE ONTWIKKELING VAN DIE ENTLAS

Die doel van hierdie ondersoek was om vas te stel tot watter mate die entlas vergroei is op die stadiums toe behandeling toegepas is.

Dit is gevind dat reeds 14 dae na enting duidelike differensiasie van die kallusweefsel voorgekom het. Op hierdie stadium van entlasvergroeiing is vaatbondeloorbrugging gevind wat die translokasie van voedingsstowwe deur die entlas reeds moontlik maak (kyk Plaat 10). Hierdie bevinding word ook deur verskeie ander navorsers bevestig. Die snit soos op Plaat 9 uitgebeeld, toon duidelik die opening tussen die komponente van die enting wat opgevol word met kallusweefsel vanuit die onderstok. Geen kallusweefsel vanaf die bostok is hier sigbaar nie.

Plaat 10 toon die nuutgevormde xileem en floëem tussen die bestaande xileem en floëem aan. Volwaardige xileem en floëem word tydens kallusvorming vanuit die nuwe kambium (ka) gevorm. Nuwe weefsel differensieër ook vanuit kallusweefsel wat in die kambiumsone gevorm is (kyk Plaat 11). Kallusvorming en differensiasie is dus 'n aaneenlopende proses. Die vaatbondels is ordelik gerangskik en nie deur die kallusvorming versteur nie. Skeiding tussen die sekondêre xileem en floëem tydens

die vorming van die nuwe weefsel is die enigste versteuring wat waargeneem kan word.

In Plaat 11 word die differensiasie van die nuwe kambium vanuit die bestaande kambium aangedui. Dit bevestig bevindinge van Morel, 1948; Orffer, 1956; Fallot, 1970 en Branas, 1974 vanuit werk met kallusweefsel en groenentings. Die differensiasie kan duidelik gevolg word soos dit met 'n boogvorm ontwikkel om later by die kambium van die ander komponent aan te sluit. Volgens Plaat 11 is dit verder duidelik dat kambiumdifferensiasie floëem- en xileem-differensiasie voorafgaan. Nêrens is gevind dat óf floëem- of xileemelemente differensieer in die afwesigheid van die kambium nie.

Hierdie ondersoek het aangetoon dat nuutgedifferensieerde floëem en xileem reeds 14 dae na enting die translokasie pad tussen bostok en onderstok verbind. Alhoewel die entlas nog nie volkome vergroei is nie, is daar wel 'n deurbeweging soos in Proef 4 gevind is. Voorts is gevind dat by sekere stokke die entlas na 2 weke reeds sover ontwikkel is as ander stokke van dieselfde kombinasie na 8 weke. Hierdie bevinding word gestaaf deur die resultate wat in Proef 4 behaal is. Die ondersoek het voorts aangedui dat in die geval van eenjarige entlote kallusvorming hoofsaaklik vanuit die kambium gevorm is. Geen ander weefseltipe het dus meristematische aktiwiteite aangeneem nie. Orffer (1956) het gevind dat vaatstrale ook kan bydra tot aktiewe kallusvorming.

5.5 ALGEMENE GEVOLGTREKKING

Hierdie ondersoek het aangetoon dat affiniteitsprobleme nie op hierdie vroeë stadiums van entlasvergroeiing met behulp van radio-aktiewe isotope opgespoor kan word by kombinasies wat normaalweg suksesvol geënt kan word nie.

Selfs anatomiese abnormaliteite kon nie gevind word nie.
Kombinasies wat ondersoek moet word, sal vir tenminste
een groeiseisoen moet groei voordat dit ingesamel word.

6 OPSOMMING

Jacquez-entlote van hittebehandelde en standaard materiaal is gebruik in 'n studie na die opname en translokasie van water, organiese stowwe en assimilate. Opnamevolume en translokasie-afstand van onderskeidelik water en fosfor het toegeneem met 'n toename in behandelingsperiode. Ritidoom deurlaatbaarheid vir water en fosfor lewer 'n relatief klein bydrae tot die totale hoeveelheid opgeneem. Die grootste bydrae word deur die basale snyvlak van lote gelewer. Geen betekenisvolle verskil ten opsigte van opnamevolume en translokasie-afstand het tussen die twee tipes materiaal voorgekom nie.

Aangesien geen oë of botsels aanwesig was nie, was daar geen aktiewe sapvloei nie en kon water slegs deur middel van diffusie, imbibisie, kapillêre- en suigkragte a.g.v. verdamping die bepaalde afstande bereik. Die translokasie-afstand van fosfor was, met die uitsondering van enkele behandelings, deurgaans groter as dié van water terwyl die berekende hoeveelheid fosfor selde die bepaalde hoeveelheid oorskry het wat daarop dui dat energie by die translokasie van fosfor betrokke is en dit dus onafhanklik van water beweeg.

Bottende Jacquez-oë fotosinteer reeds voordat enige blare ontvou is en translokeer meer assimilate na die res van die loot as wat die geval is met botsels wat reeds vier blare ontvou het. Desnieteenstaande word die oorgrote meerderheid assimilate deur die botsel vir eie groei gebruik.

Makro-utoradiograwe is van behandelde lote van die verskillende behandelings in proewe 1, 2 en 3 ter ondersteuning van die analitiese data gemaak. Geen anatomiese sneë vir die maak van mikro-utoradiograwe kon

sukcesvol verkry word nie.

Anatomiese ondersoek na die vergroeiing van die entlas het die bevindings van radiometriese analise gestaaf. Dit het voorts aangetoon dat kallusvorming by eenjarige lote hoofsaaklik vanuit die kambiale sone ontstaan, terwyl die nuutgevormde kambium slegs vanuit die oorspronklike kambium differensieer om sodoende xileem- en floëmdifferensiasie vooraf te gaan.

Morfologiese en fisiologiese verskille tussen materiaal van verskillende moederstokke bring geweldige variasie ten opsigte van die vergroeiing van die entlas mee, sodat translokasie van voedingstowwe deur die entlas in sommige gevalle reeds 2 weke na enting voorkom terwyl dit andersins eers na 8 weke (by dieselfde entkombinasie) mag deurbeweeg.

Hierdie ondersoek het aangetoon dat met die metodes benut, affiniteitsprobleme by hierdie kombinasies nie op so 'n vroeë stadium na enting opgespoor kan word nie.

7 LITERATUURVERWYSINGS

- AITKEN, W.M., WRIGHT, E. & GRAY, H.S., 1968. Autoradiography of waterdiffusible-substances in sections of whole baby rats. Stain Techn. 43, (1), 1 - 7.
- AMOS, J., HOBLYN, T.N., GARNER, R.J. & WITT, A., 1936. Studies in incompatibility of stock and scion. I. Information accumulated during twenty years of testing fruit tree rootstocks with various scion varieties at East Malling. Ann. Rpt. East Malling Res. Sta. for 1935. 81 - 99.
- APPLETON, T.C., 1964. Autoradiography of Soluble Labelled Compounds. F. Roy. Micr. Soc. 83, 277.
- BALAKH, A.A. & GRODZINSKII, D.M., 1978. Physiological-biochemical bases of radiation technology for pre-grafting treatment of grapevine rootstocks. Hort. Abstr. 48 : 9742.
- BOUBALS, D. & HUGLIN, P., 1950. Etude de l'incompatibilité au greffage de certains cépages et du 57R. Progr. Agric. Vitic. 1950, 134 : 183 - 189.
- BOUQUET, A., 1980. Differences observed in the graft compatibility between some cultivars of Muscadine grape (Vitis rotundifolia Michx.) and European grape (Vitis vinifera L cv. Cabernet Sauvignon). Vitis 19, 99 - 104.
- BRADFORD, F.C. & SITTON, B.G., 1929. Defective graft unions in the apple and pear. Mich. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul. 99.
- BRANAS, J., 1974. Viticulture. Imprimene Déhan Typo Offset. Montpellier.
- BRANAS, J. & TRUEL, P., 1969. Etude comparée des cépages de cuve et selection des variétés nouvelles. Progr. Agric. Vitic. 169, 12 - 22.
- BRANTON, D. & JACOBSON, L., 1962. Dry high resolution autoradiography. Stain Techn., 37, 239 - 241.
- BRAUN, H.J., 1958. Die normalen Verwachsungsvorgänge nach Pfropfung von Laubbäumen. Zeitschr. f. Bot. 46, Stuttgart.

- BREEN, P.J., 1975. Effect of peach/plum graft incompatibility on seasonal carbohydrate changes. Hort. Abstr. 46 : 4322.
- BUCHLOH, G., 1962. Union formation and disturbances at the union as an expression of the degree of compatibility in grafts in pear varieties on Cydonia oblonga. Hort. Abstr. 33 : 2276.
- BUCK, G.J. & HEPPEL, B.J., 1970. A bud-graft incompatibility in Rosa. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci., 95 (4), 442 - 446.
- CANNY M.J., 1955. High-resolution autoradiography of water soluble substances. Nature 175, 857 -858.
- CATION, D. & CARLSON, R.F., 1962. Determination of virus entities in an apple scion/rootstock test orchard. Quart. Bul. Mich. Agr. Exp. Sta., Rpt II 45, (17), 159 - 166.
- CHANG, Wen-Tsai, 1938. Studies in incompatibility between stock and scion with special reference to certain deciduous fruit trees. Jour. Pom. and Hort. Sci. 15, 267 - 325.
- CRANE, M.B., 1945. Origin of viruses. Nature 155, 115 - 116.
- DARLINGTON, C.D., 1944. Heredity, development and infection. Nature 154, 164 - 169.
- DONIACH, I. & LOGOTHETOPOULOS, M., 1956. Radioautography of Inorganic Iodide in Thyroid. F. Endocrinol. 13, 65.
- DOTTI, F., 1954. La causa della mancanza di affinità fra Barbera e 57 Richter. Atti. Accad. ital Vite 6, 95 - 109.
- DURQUETY, P-M, GAZEAU, J.P., RUCHAUD, C. & FALLOT, J., 1979. Le clone et ses reactions au greffage. III La transmission de l'incompatibilité au greffage entre 5BB et Vitis vinifera. Progr. Agric. Vitic. 10, 211 - 216.
- EAMES, A.J. & COX, L.G., 1945. A remarkable tree-fall and an unusual type of graft failure. Amer. J. Bot. 32, 331 - 335.
- EREMEEVA, N.E., 1967. Serological reaction as an index of scion and rootstock compatibility in vine grafts. Hort. Abstr. 37, 6507.

- EREMEEVA, N.E. & VOZNESENSKIJ, A.M., 1971. On the compatibility of stock and scion. Hort. Abstr. 41, 8615.
- EVANS, W.D. & HILTON, R.J., 1957. Methods of evaluating stock/scion compatibility in apple trees. Canad. J. Plant. Sci. 37, 327 - 336.
- EYNARD, I. & BUKOVAC, M.J., 1961. Studies on graft affinity in vines with the aid of radioactive isotopes. Atti. Accad. ital Vite. 13, 510 - 518.
- FALLOT, J., 1970. Callogenèse Soudure : Culture des tissus. Bull. off. int. Vin. 43, 908 - 918.
- FITZGERALD, P.J., ORD, M.G. & STOCKEN, L.A., 1961. A "dry" mounting autoradiographic technique for the localization of water soluble compounds. Nature 189, 55 - 56.
- FUJII, T. & NITO, N., 1972. Studies on the compatibility of grafting of fruit trees. I. Callus fusion between rootstock and scion. Jour. Jap. Soc. Hort. Sci. 41 (1), 1 - 10.
- GALLE, E.E.C., 1964. The histological development of the bud-union in the pecan. S. Afr. J. Agric. Sci. 7, 355 - 357.
- GAHAN, P.B. & RAJAN, A.K., 1964. The autoradiographic detection of ions in Plant Tissues. J. Exp. Bot. 17 (50), 34 - 43.
- GOUSSARD, P.G., 1975. Die kallusvormingsvermoë van verskillende wingerdonderstokcultivars (Vitis) en die invloed van kallusstimulante. M.Sc. thesis. Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch.
- GUR, A. & SAMISH, R.M., 1965. The relation between growth curves, carbohydrate distribution and compatibility of pear trees grafted on quince rootstocks. Hort. Res. 5, 81 - 100.
- GUR, A. & LIFSHITZ, E., 1968. The role of the cyanogenic glycoside of the quince in the incompatibility between pear cultivars and quince rootstocks. Hort. Res. 8, 113 - 134.
- HAASBROEK, F.J., 1964. Onderzoek en ontwikkeling van metodes vir radiometriese analises en chemiese dosismetring in landbounavorsing. Ph.D.-thesis. Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch.

- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E., 1975. Plant Propagation. Principles and Practices. Prentice Hall.
- HERRERO, J., 1955. Incompatibilidad entre patrón e injerto. II. Efecto de un intermediano en la incompatibilidad entre melocotonero y mirobalán. An. Aula. Dei 4, 167 - 172.
- HERRERO, J. & TABUENCA, M.V., 1969. Incompatibilidad entre patrón e injerto. X. Comportamiento de la combinación melocotonero/mirobalán injertado en estado cotiledonario. An. Estac. exp. Aula. Dei. 10, 937 - 945.
- HIDALGO, L. & CANDELA, M., 1968. Filomorfosis anómalas inducidas en Vitis vinifera L. Inst. Nac. Inc. Agr. Madrid, 76 p.
- HOLT, M.W., COWING, R.F. & WARREN, S., 1949. Preparation of autoradiographs of tissues without loss of water-soluble ³²P. Science 110, 328 - 329.
- JACOB, H.E., 1942. Examples of Incompatibility between Grape Varieties and Rootstocks. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 41, 201 - 203.
- KAAN-ALBEST, V., 1934. Anatomische und physiologische Untersuchungen über die Entstehung von Siebröhrenverbindung. Zeitschr. f. Bot. 27, (1), 43 - 93.
- KESTER, D.E., HANSEN, C.J. & PANETSOS, C., 1965. Effect of scion and interstock variety on incompatibility of almond on Marianna 2624 rootstock. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 8, 169 - 177.
- KOLESNIK, Z.V., 1963. Sugar and amino acid composition of vine grafts in relation to physiological compatibility. Hort. Abstr. 34 : 4429.
- KOLESNIK, Z.V. & MALTABAR, L.M., 1969. Physiological compatibility in vines. Hort. Abstr. 41 : 3557.
- KOSTOFF, A., 1929. Acquired immunity in plants. Genetics 14, 37 - 74.
- KRIEL, G.J. de R., ORFFER, C.J. & BEUKMAN, E.F., 1980. Symptomatology and anatomy of stem grooving (Legno Riccio) in the Grape Vine. S. Afr. J. Enol. Vitic. 1, (2), 85 - 102.
- LAPINS, K., 1959. Some symptoms of stock-scion incompatibility of apricot varieties on peach seedling rootstock. Canad. J. Plant. Sci. 39, 194 - 203.
- LEMOINE, J., 1977. Identification of the latent viruses responsible for graft incompatibility in the apple cultivar Charden. Hort. Abstr. 48 : 6252.

- LEONCENKO, V.G., 1967. Physiological-biochemical changes in apple trees as affected by grafting incompatibility. Hort. Abstr. 38 : 4899.
- LILOV, D., 1978. Changes in the nucleic acids of grapevines with different grafting affinity. Hort. Abstr. 50 : 8196.
- LLACER, G. & CAMBRA, R., 1975. Anomalies in the behaviour of certain varieties of peach and apricot grafted on various types of plum, and their possible relationship with chlorotic leaf spot virus. Hort. Abstr. 46 : 907.
- LUCKWILL, L.C., 1962. New developments in the study of graft incompatibility in fruit trees. Adv. in Hort. Sci. and their Appl. 2, 23 - 27.
- MARAIS, P.G., 1965. Universal table for correcting for radioactive decay. Tech. Comm. No 36. Dept. Agric. Tech. Services. RSA.
- MELLADO, L., AND OTHERS, 1966. Studies on scion-root-stock relationships in vines, using ^{32}P as a tracer. Hort. Abstr. 38 : 2839.
- MENGL, K. & KIRBY, E.A., 1979. Principles of Plant Nutrition. Bern International Potash Institute. 2nd Edition.
- MIKHAILOV, M.W., DRANOVSKAYA, L.M., SKURTUL, A.M., PISKORSKAYA, V.P. & ZAKHAROVA, Z.I., 1976. Lipid metabolism in vines in relation to growing conditions. Hort. Abstr. 47 : 3498.
- MILBRAITH, J.A. & ZELLER, S.M., 1945. Latent viruses in stone fruits. Science 101, 114 - 115.
- MINOIU, N., 1974. Serological compatibility between quince and pear. Hort. Abstr. 46 : 2984.
- MOREL, G., 1948. Recherches sur la culture associée de parasites obligatoires. Ann. de Epiphy. 14, 148 - 150.
- MOSSE, B., 1958. Further observations on growth and union structure of double-grafted pear on quince. J. Hort. Sci. 33, 186 - 193.
- MOSSE, B., 1962. Graft-incompatibility in fruit trees. Tech. Comm. East Malling, England. No 28.

- MOSSE, B. & HERRERO, J., 1951. Studies on the incompatibility between some pear and quince grafts. J. Hort. Sci. 26, 238 - 245.
- NASSERY, T., 1973. Untersuchungen zum Transport von Calcium und Phosphor durch einfache und doppelte Veredlung von Malus-Unterlagen mit Hilfe radioaktiver Tracer. Doktors-tesis, Universität Hannover.
- NEL, A.C. & ENGELBRECHT, D.J., 1970. Grapevine virus diseases in S.A. and the influence of latent viruses in the nursery. 4th Meeting Inter. Council for the study of viruses and virus diseases of grapevine. p 67 - 74.
- NESTEROV, Ya.S. & ANISIMOVA, G.G., 1975. The biological compatibility of stocks and scions. Hort. Abstr. 46 : 8936.
- NICOLLIER, J., 1970. Le Paien du Valais appelé ailleurs Savagnin et Traminer et les problemes qu'il soulève. Rev. suisse Vitic. Arboric. 2, 79 - 83.
- ORFFER, C.J., 1954. Wingerdoorenting. M.Sc.-tesis. Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch.
- ORFFER, C.J., 1956. Ontogenetic and experimental studies on the establishment of the graft union in the grape vine. Ph.D. thesis. University of California.
- PARISH, C.L. & CONVERSE, R.H., 1981. Tomato Ringspot Virus associated with Apple Union Necrosis and Decline in Western United States. Plant Disease Reporter. 65, 261 - 263.
- PEROLD, A.I., 1926. Handboek oor Wynbou. Pro Ecclesia drukkerij. Stellenbosch.
- PICKERING, R., 1966. Autoradiography of mobile, ¹⁴C-labelled herbicides in sections of leaf tissue. Stain Techn. 41,(2), 131 - 137.
- POSNETTE, A.F. & CROPLEY, R., 1962. Further studies on a selection of Williams Bon Chrétien pear compatible with Quince A rootstocks. J. Hort. Sci. 37, 291 - 294.
- PROEBSTING, E.L., 1926. Structural weaknesses in interspecific grafts of Pyrus. Bot. Gaz. 82, 336 - 338.
- PROEBSTING, E.L., 1928. Further observations on structural defects of the graft union. Bot. Gaz. 86, 82 - 92.

- RIVES, M., 1971. Statistical analysis of rootstock experiments as providing a definition of the terms vigour and affinity in grapes. Vitis 9, 280 - 290.
- RUSSEL, R.S., SANDERS, F.K. & BISHOP, O.N., 1949. Preparation of Radioautographs to show the distribution of Phosphorus - 32 in Plant Tissues. Nature 163, 639.
- SELIM, H.A., EL-AZZOUNI, M.M., FOUAD, M.M. & EL-SHURAF, S.Y., 1975. Stock-scion relationship in some compatible and incompatible unions of nursery pear plants. Hort. Abstr. 46 : 8290.
- SEMIN, V.S., MALTABAR, L.M. & KOLESNIK, Z.W., 1961. Methods of determining the physiological compatibility of the scion and the rootstock in grape vines. Hort. Abstr. 31 : 6014.
- SERR, E.F. & FORDE, H.I., 1959. Blackline, a delayed failure at the union of Juglans regia trees propagated on other Juglans species. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74, 220 - 231.
- STERLING, C. & CHICHESTER, C.O., 1956. Autoradiography of water-soluble materials in plant tissues. Stain Techn. 31,(5), 227 - 230.
- STOUFFER, R.F., HICKEY, K.D. & WELSH, M.F., 1977. Apple union necrosis and decline. Plant Disease Reporter 61,(1), 20 - 24.
- SWANEPOEL, J.J., 1982. Ongepubliseerde data. Projek WW 2462/2/1/1, NIWW, Stellenbosch.
- TOXOPEUS, H.J., 1936. Stock-scion incompatibility in citrus and its cause. J. Pom. Hort. Sci. 14, 360 - 364.
- TROFANYUK, A.P., 1975. Physiological-biochemical processes in peach grafted on apricot and myrobalan in relation to incompatibility. Hort. Abstr. 46 : 8281.
- VAKARENKO, G.E. & BALAKH, A.A., 1977. Changes in the grapevine phloem peroxidase of compatible and incompatible X-ray-irradiated graft components. Hort. Abstr. 48 : 4440.
- VAN OOSTEN, H.J. & SPRUIT, G., 1979. Virusvrije peren, met of zonder tussenstam? De Fruitteelt 69, (28), 908 - 910.
- VAN WARMELOU, K.T., 1981. Persoonlike mededeling. Dept. Plantkunde. Randse Afrikaanse Universiteit.

VIALA, P. & RAVAZ, L., 1901. American vines. Their adaptation, culture, grafting and propagation. Robt. S. Brain, Government Printer, Melbourne.

WEBBER, H.J., 1926. Rootstock reactions as indicating the degree of congeniality. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 23, 30 - 36.

WEBBER, H.J., 1943. The "Tristeza" disease of sour orange rootstock. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 43, 30 - 36.

BYLAAG 1 : OPLNAME VAN WATER DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 4 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnommer				Gem $\mu\text{l/g}$	SA
	1 $\mu\text{l/g}$	2 $\mu\text{l/g}$	3 $\mu\text{l/g}$	4 $\mu\text{l/g}$		
1	257,900	26,600	274,000	256,000	203,625	118,293
2	176,900	19,300	177,800	170,300	136,075	77,922
3	95,500	31,700	108,400	103,000	84,650	35,694
4	56,700	27,100	55,600	79,200	54,650	21,345
5	28,700	8,100	37,800	60,000	33,650	21,516
6	19,200	7,400	30,600	27,800	21,250	10,430
7	8,100	3,100	12,200	14,400	9,450	4,974
8	3,300	2,800	5,500	7,100	4,675	1,997
9	1,700	1,900	0,000	4,900	2,125	2,037
10	2,700	0,000	0,000	4,900	1,900	2,371
11	1,600	0,000	0,000	8,100	2,425	3,858
12-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem $\mu\text{l/g}$	SA
	1 $\mu\text{l/g}$	2 $\mu\text{l/g}$	3 $\mu\text{l/g}$	4 $\mu\text{l/g}$		
1	84,300	61,000	60,100	28,400	58,450	22,952
2	35,100	37,400	33,800	16,400	30,675	9,632
3	18,400	25,400	23,900	11,200	19,725	6,431
4	12,700	27,000	16,100	11,000	16,700	7,187
5	9,700	8,100	25,300	10,300	13,350	8,021
6	8,000	2,500	24,800	7,400	10,675	9,734
7	6,700	0,000	6,000	4,200	4,225	3,007
8	2,700	0,000	10,800	0,000	3,375	5,111
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 2 : OPNAME VAN WATER DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 15 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

Lootnummer						
	1	2	3	4	Gem	SA
cm	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	
1	79,400	162,900	84,100	97,200	105,900	38,739
2	50,800	119,600	74,000	78,300	80,675	28,623
3	29,300	108,700	26,800	61,500	56,575	38,174
4	20,200	91,900	33,100	55,600	50,200	31,414
5	13,900	53,600	24,800	42,900	33,800	17,813
6	11,400	21,200	78,700	25,100	34,100	30,287
7	14,400	11,800	9,900	11,100	11,800	1,903
8	10,800	8,900	0,000	8,900	7,150	4,850
9	3,000	9,100	0,000	3,200	3,825	3,809
10	0,000	8,000	0,000	1,500	2,375	3,816
11	0,000	5,900	0,000	0,000	1,475	2,950
12	0,000	3,300	0,000	0,000	0,825	1,650
13	0,000	3,400	0,000	0,000	0,850	1,700
14-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

Lootnummer						
	1	2	3	4	Gem	SA
	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	
	44,600	25,800	653,000	119,200	210,650	297,646
	14,300	25,400	370,400	117,500	131,900	165,591
	16,100	28,400	170,200	64,700	69,850	70,009
	9,700	11,200	155,200	45,500	55,400	68,557
	5,300	28,500	99,200	33,400	41,600	40,308
	7,000	40,400	21,500	23,400	23,075	13,677
	7,100	2,400	3,200	26,800	9,875	11,469
	4,200	0,000	5,800	15,500	6,375	6,557
	0,000	0,000	4,800	8,200	3,250	4,001
	0,000	0,000	0,000	5,400	1,350	2,700
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 3 : OPNAME VAN WATER DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 24 UUR BEHANDELINGSPERIODE

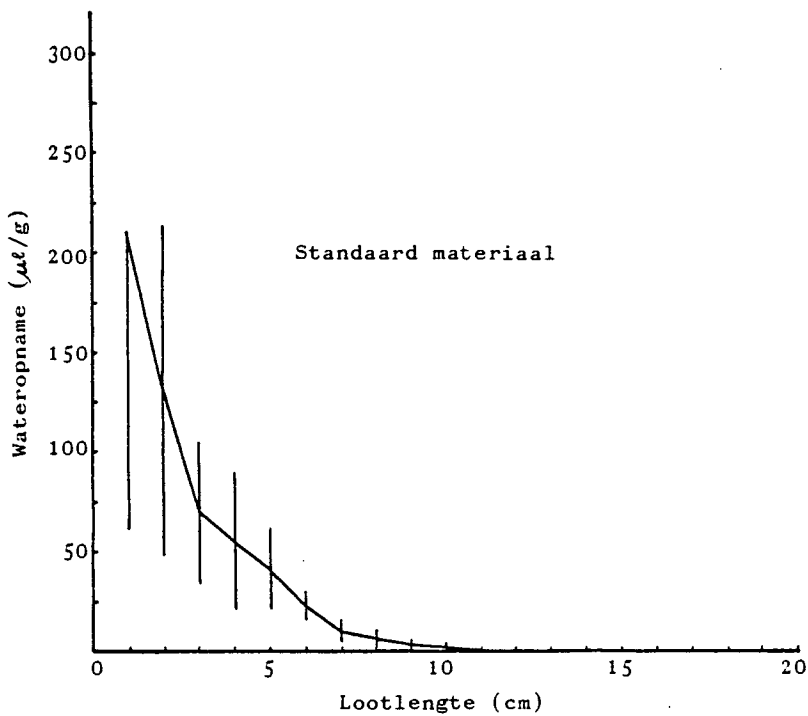
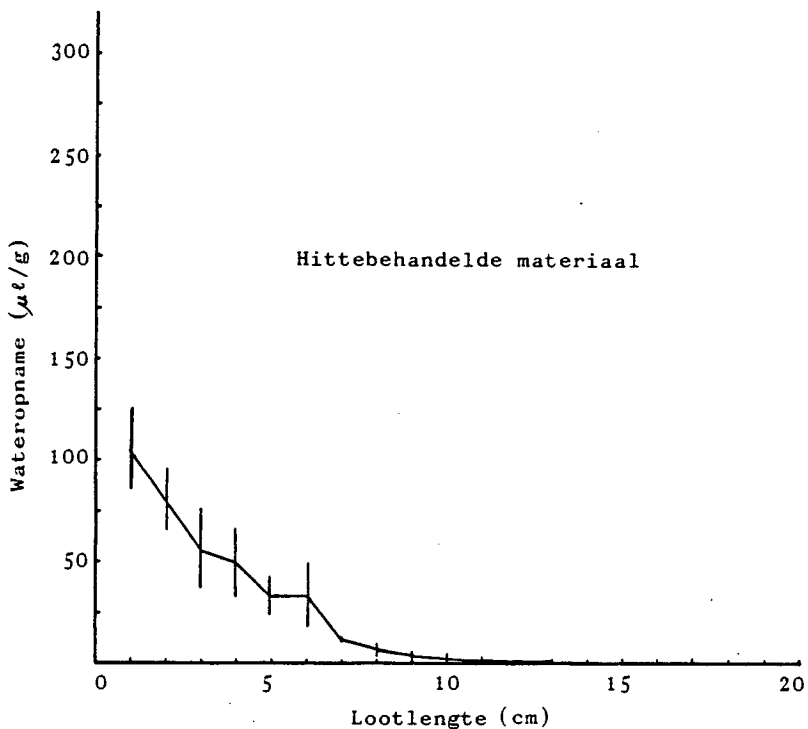
Hittebehandelde materiaal

Standaardmateriaal

Lootnummer							Lootnummer					
	1	2	3	4	Gem	SA	1	2	3	4	Gem	SA
cm	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$		$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	
1	535,400	135,600	124,100	447,500	310,650	211,884	206,300	368,500	84,200	146,700	201,425	122,031
2	202,500	100,900	191,800	315,800	202,750	88,079	104,800	232,800	37,400	92,000	116,750	82,703
3	98,300	57,400	24,300	141,200	80,300	50,640	46,600	158,100	19,200	64,800	72,175	60,271
4	52,100	31,700	11,800	70,900	41,625	25,526	41,700	72,200	13,900	33,600	40,350	24,231
5	25,000	38,400	12,100	36,600	28,025	12,165	20,000	106,000	11,700	21,800	39,875	44,302
6	23,500	29,600	14,600	18,900	21,650	6,426	29,300	84,900	21,100	18,600	38,475	31,286
7	15,700	11,800	15,400	9,400	13,075	3,024	37,100	34,200	11,900	7,700	22,725	15,069
8	16,900	9,800	0,000	0,000	6,675	8,235	6,800	16,300	13,100	0,000	9,050	7,209
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,500	0,000	13,000	0,000	5,125	6,329
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	9,100	0,000	6,500	0,000	3,900	4,627
11-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

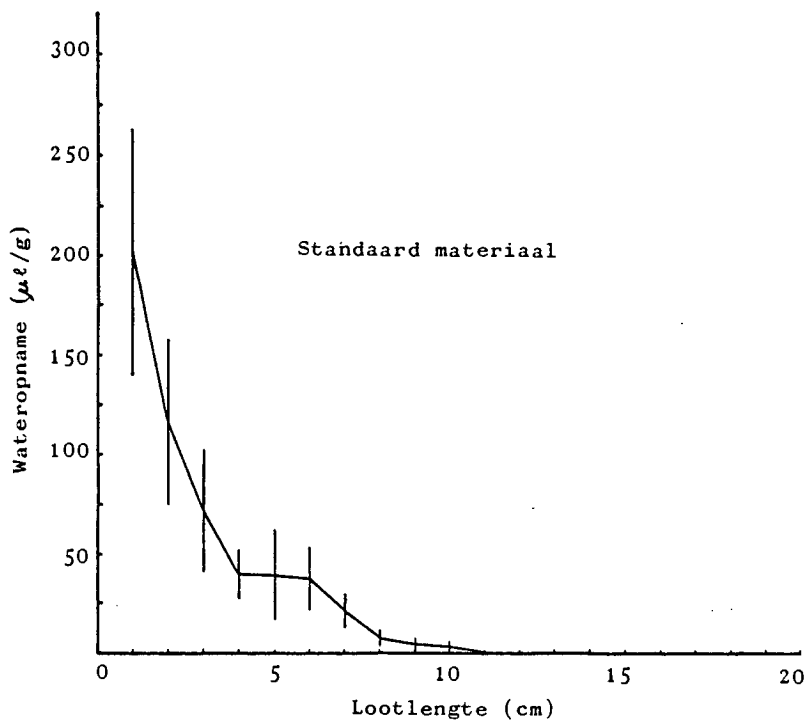
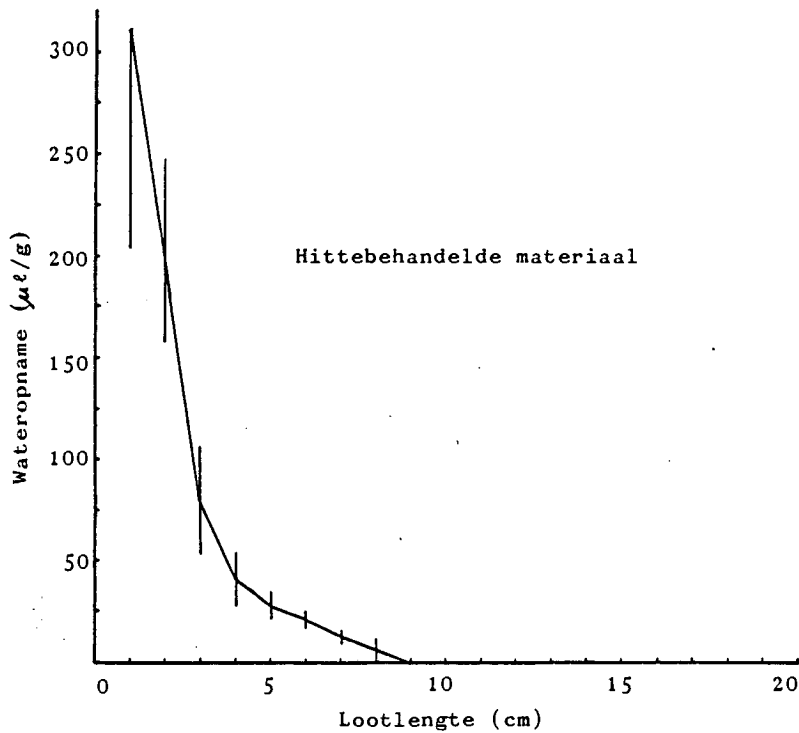
SA = Standaardafwyking

BYLAAG 4



Opname van water deur Jacquez-entlote gedurende 15 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal

BYLAAG 5



Opname van water deur Jacquez-entlote gedurende 24 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.

BYLAAG 6 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 4 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnummer				Gem $\mu\text{g/g}$	SA
	1 $\mu\text{g/g}$	2 $\mu\text{g/g}$	3 $\mu\text{g/g}$	4 $\mu\text{g/g}$		
1	3,729	2,677	3,405	3,440	3,313	0,448
2	3,194	2,658	1,999	2,978	2,707	0,521
3	3,124	2,329	1,312	2,630	2,349	0,765
4	3,498	1,929	1,036	2,207	2,168	1,018
5	2,594	1,419	0,860	1,548	1,605	0,724
6	2,467	1,007	0,661	0,960	1,274	0,810
7	2,954	0,447	0,514	0,755	1,168	1,198
8	2,542	0,197	0,454	0,556	0,937	1,080
9	1,523	0,040	0,688	0,416	0,667	0,630
10	1,254	0,000	0,482	0,343	0,520	0,530
11	0,798	0,000	0,580	0,156	0,384	0,369
12	0,434	0,000	0,000	0,101	0,134	0,206
13	0,722	0,000	0,000	0,155	0,219	0,343
14	1,136	0,000	0,000	0,224	0,340	0,541
15	0,755	0,000	0,000	0,284	0,260	0,356
16	0,780	0,000	0,000	0,173	0,238	0,370
17	0,610	0,000	0,000	0,025	0,159	0,301
18	0,860	0,000	0,000	0,011	0,218	0,428
19	0,705	0,000	0,000	0,000	0,176	0,353
20	0,103	0,000	0,000	0,000	0,026	0,052

Standaardmateriaal

cm	Lootnummer				Gem $\mu\text{g/g}$	SA
	1 $\mu\text{g/g}$	2 $\mu\text{g/g}$	3 $\mu\text{g/g}$	4 $\mu\text{g/g}$		
1	2,358	1,702	1,279	2,619	1,990	0,611
2	0,828	1,395	0,935	1,836	1,249	0,463
3	0,172	1,339	0,769	1,892	1,043	0,740
4	0,073	1,263	0,522	1,253	0,778	0,584
5	0,063	1,146	0,297	1,629	0,784	0,731
6	0,026	0,848	0,444	0,681	0,500	0,357
7	0,021	0,653	0,094	0,714	0,371	0,364
8	0,018	0,666	0,155	0,674	0,378	0,342
9	0,000	0,704	0,127	0,643	0,369	0,357
10	0,000	0,587	0,107	0,482	0,294	0,284
11	0,000	0,473	0,133	0,639	0,311	0,296
12	0,000	0,303	0,095	0,372	0,193	0,174
13	0,000	0,200	0,077	0,158	0,109	0,089
14	0,000	0,044	0,060	0,107	0,053	0,044
15	0,000	0,000	0,042	0,039	0,020	0,023
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 7 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 15 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnommer				Gem $\mu\text{g/g}$	SA
	1 $\mu\text{g/g}$	2 $\mu\text{g/g}$	3 $\mu\text{g/g}$	4 $\mu\text{g/g}$		
1	7,296	15,535	6,445	16,611	11,472	5,343
2	7,546	11,304	5,470	7,076	7,849	2,469
3	6,303	6,851	4,573	6,457	6,046	1,009
4	3,755	3,172	3,694	5,981	4,151	1,248
5	2,083	1,167	3,282	4,275	2,702	1,360
6	1,524	0,559	3,379	2,257	1,930	1,190
7	0,789	0,261	1,905	2,242	1,299	0,930
8	0,394	0,156	1,259	2,560	1,092	1,087
9	0,225	0,050	0,845	1,770	0,723	0,777
10	0,153	0,080	0,767	1,845	0,711	0,816
11	0,139	0,018	0,793	0,403	0,338	0,343
12	0,099	0,023	0,735	0,300	0,289	0,319
13	0,058	0,025	0,441	0,363	0,222	0,211
14	0,003	0,000	0,260	0,169	0,108	0,128
15	0,000	0,000	0,114	0,096	0,053	0,061
16	0,000	0,000	0,015	0,075	0,023	0,036
17	0,000	0,000	0,000	0,011	0,003	0,006
18-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem $\mu\text{g/g}$	SA
	1 $\mu\text{g/g}$	2 $\mu\text{g/g}$	3 $\mu\text{g/g}$	4 $\mu\text{g/g}$		
1	5,800	6,822	3,539	7,803	5,991	1,828
2	4,410	3,586	2,641	5,297	3,984	1,135
3	3,400	3,127	2,689	4,766	3,496	0,896
4	2,350	2,906	2,377	3,647	2,820	0,608
5	1,977	2,706	2,200	1,953	2,209	0,349
6	1,795	2,614	2,000	1,190	1,900	0,587
7	1,246	2,154	1,996	0,725	1,530	0,667
8	0,859	1,560	1,832	0,448	1,175	0,635
9	0,439	1,371	1,983	0,303	1,024	0,796
10	0,204	1,039	2,454	0,155	0,963	1,074
11	0,068	0,202	3,456	0,010	0,934	1,683
12	0,015	0,037	0,044	0,000	0,024	0,020
13	0,000	0,009	0,050	0,000	0,015	0,024
14	0,000	0,000	0,022	0,000	0,006	0,011
15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 8 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 24 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

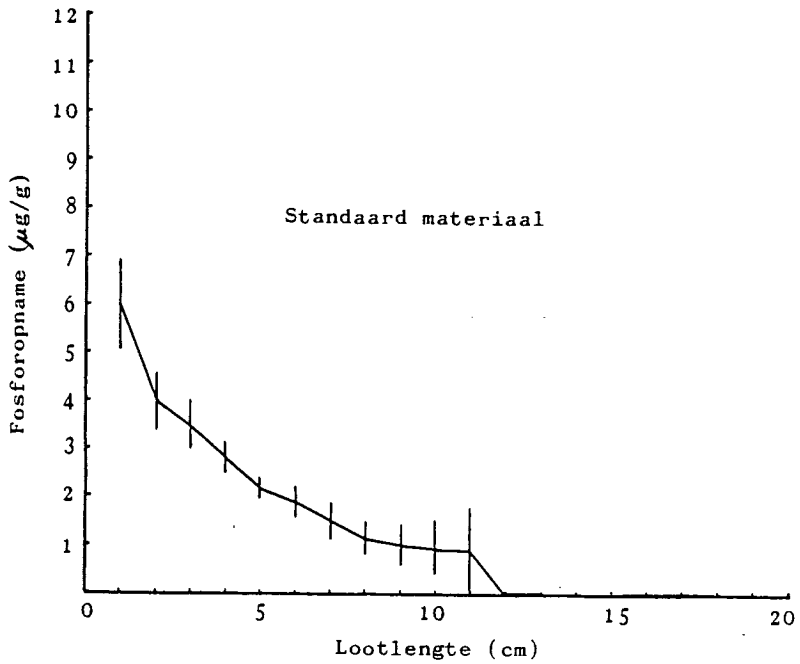
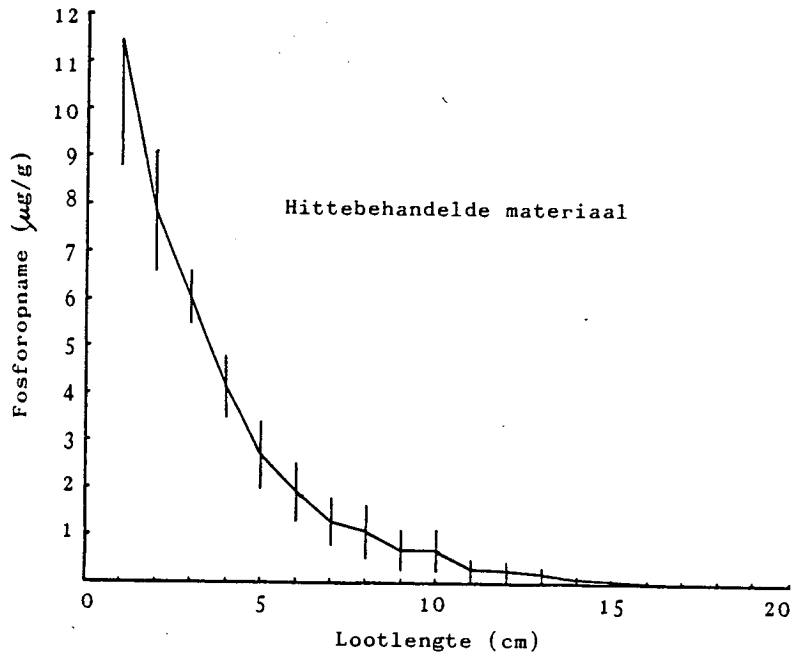
cm	Lootnummer				Gem μg/g	SA
	1 μg/g	2 μg/g	3 μg/g	4 μg/g		
1	8,827	11,842	8,878	9,440	9,747	1,424
2	7,833	9,402	9,710	8,013	8,739	0,954
3	7,409	8,498	8,898	6,219	7,756	1,202
4	6,439	6,201	7,482	4,547	6,167	1,215
5	5,454	5,691	6,622	3,445	5,303	1,337
6	5,300	3,537	4,350	2,830	4,004	1,064
7	5,022	1,707	3,000	3,054	3,196	1,367
8	3,698	0,628	2,308	1,848	2,121	1,268
9	3,036	0,216	1,507	0,884	1,411	1,205
10	1,513	0,000	0,728	0,250	0,623	0,666
11	0,847	0,000	0,776	0,087	0,428	0,446
12	0,354	0,000	0,384	0,000	0,185	0,213
13	0,120	0,000	0,317	0,000	0,109	0,150
14	0,074	0,000	0,223	0,000	0,074	0,105
15	0,046	0,000	0,125	0,000	0,043	0,059
16	0,000	0,000	1,006	0,000	0,252	0,503
17	0,000	0,000	0,039	0,000	0,010	0,020
18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnummer				Gem μg/g	SA
	1 μg/g	2 μg/g	3 μg/g	4 μg/g		
1	12,038	7,999	9,859	9,810	9,927	1,652
2	8,896	6,812	7,589	8,175	7,868	0,884
3	7,721	5,274	6,569	6,514	6,520	1,000
4	5,928	3,355	4,874	4,931	4,772	1,061
5	4,491	1,855	4,594	3,932	3,718	1,276
6	1,617	1,199	1,969	4,127	2,228	1,305
7	1,701	0,748	0,614	2,962	1,506	1,084
8	0,762	0,611	0,836	1,822	1,008	0,551
9	1,021	0,435	0,638	1,217	0,828	0,355
10	0,558	0,235	0,511	0,786	0,523	0,226
11	0,419	0,065	0,321	0,538	0,336	0,201
12	0,316	0,099	0,210	0,412	0,259	0,135
13	0,136	0,000	0,140	0,163	0,110	0,074
14	0,039	0,000	0,170	1,021	0,308	0,481
15	0,000	0,000	0,114	0,041	0,039	0,054
16	0,000	0,000	0,094	0,046	0,035	0,045
17	0,000	0,000	0,058	0,000	0,015	0,029
18	0,000	0,000	0,020	0,000	0,005	0,010
19-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

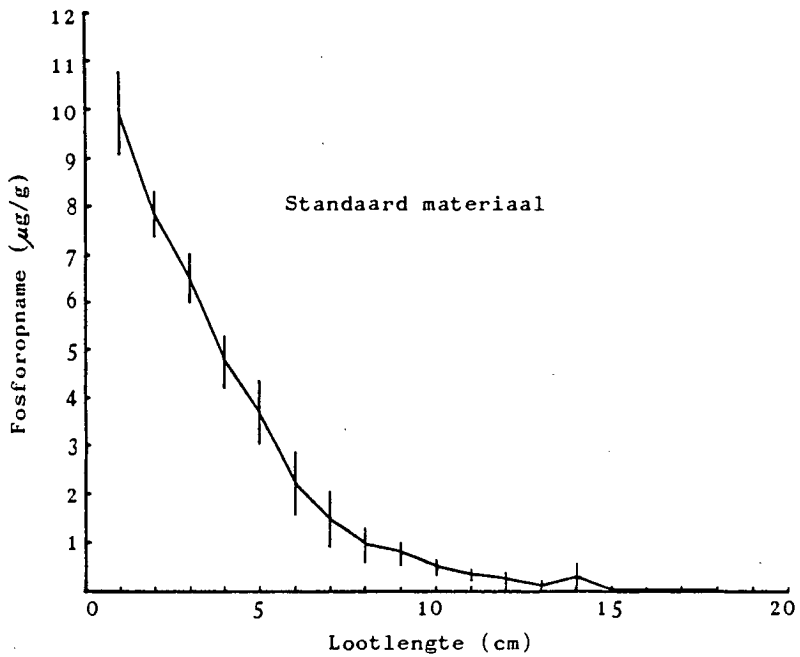
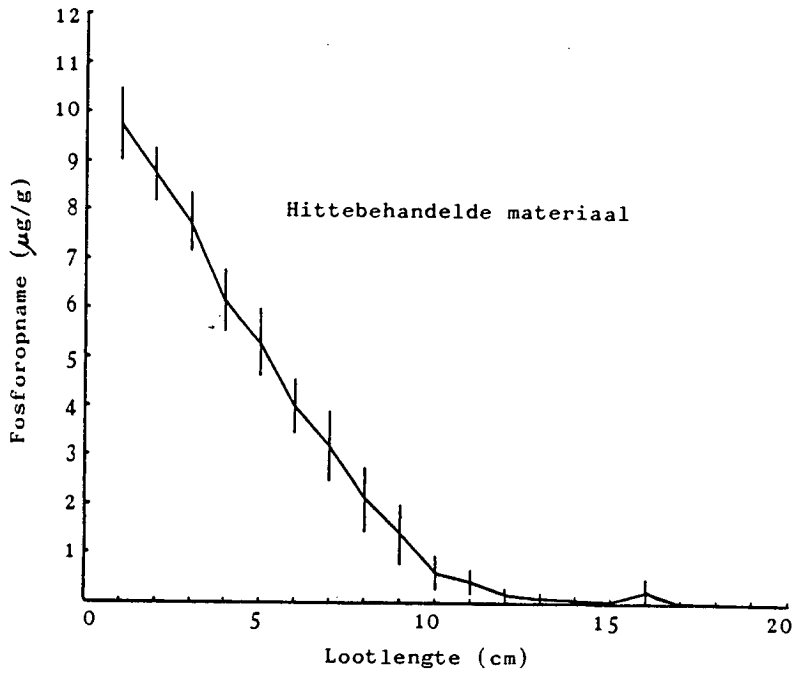
SA = Standaardafwyking

BYLAAG 9



Opname van fosfor deur Jacquez-entlote gedurende 15 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.

BYLAAG 10



Opname van fosfor deur Jacquez-entlote gedurende 24 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.

BYLAAG 11.: OPNAME VAN CO₂ DEUR JACQUEZBOTSELS (STADIUM 1)

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnummer				Gem μg/g	SA
	1 μg/g	2 μg/g	3 μg/g	4 μg/g		
1	10,100	8,700	7,950	8,100	8,713	0,980
2	9,575	4,590	4,620	4,390	5,794	2,523
3	16,550	5,210	6,600	3,270	7,908	5,921
4	29,280	6,200	2,890	2,960	10,333	12,726
5	22,050	5,370	2,320	2,350	8,023	9,460
6	11,540	8,620	2,010	2,600	6,193	4,651
7	10,900	6,680	1,430	1,850	5,215	4,476
8	9,350	6,410	2,490	0,987	4,809	3,793
9	7,630	4,260	10,200	1,690	5,945	3,737
10	5,380	5,100	3,580	0,947	3,752	2,030
11	5,070	1,930	3,310	0,000	2,578	2,146
12	5,260	2,560	3,230	0,000	2,763	2,170
13	7,440	2,000	2,240	0,000	2,920	3,176
14	1,410	1,510	3,700	0,000	1,655	1,528
15	1,930	1,180	1,240	0,000	1,088	0,801
16	7,900	0,000	1,400	0,000	2,325	3,775
17	1,420	0,000	0,000	0,000	0,355	0,710
18	2,690	0,000	0,000	0,000	0,673	1,345
19	2,130	0,000	0,000	0,000	0,533	1,065
20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnummer				Gem μg/g	SA
	1 μg/g	2 μg/g	3 μg/g	4 μg/g		
1	7,870	8,990	8,690	8,660	8,553	0,479
2	3,800	3,430	3,940	4,260	3,858	0,344
3	4,200	2,130	2,840	2,590	2,940	0,890
4	3,410	3,480	2,420	1,790	2,775	0,816
5	2,970	2,390	1,990	1,200	2,138	0,743
6	2,600	3,330	5,020	2,130	3,270	1,267
7	3,190	3,520	0,000	1,960	2,168	1,593
8	2,070	1,550	0,000	1,520	1,285	0,893
9	4,840	2,050	0,000	0,000	1,723	2,292
10	5,790	1,970	0,000	0,000	1,940	2,730
11	1,090	0,000	0,000	0,000	0,273	0,545
12	7,480	0,000	0,000	0,000	1,870	3,740
13	2,170	0,000	0,000	0,000	0,543	1,085
14	1,470	0,000	0,000	0,000	0,368	0,735
15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 12 : OPNAME VAN CO₂ DEUR JACQUEZBOTSELS (STADIUM 2)

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnummer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	
1	7,900	13,100	16,700	33,300	17,750	10,978
2	5,360	4,880	4,890	12,700	6,958	3,835
3	3,030	2,610	2,470	6,910	3,755	2,117
4	1,810	1,500	1,330	3,510	2,038	1,002
5	1,480	1,410	3,880	2,130	2,225	1,150
6	1,970	0,000	0,000	0,000	0,493	0,985
7	1,510	0,000	0,000	0,000	0,378	0,755
8	1,620	0,000	0,000	0,000	0,405	0,810
9-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnummer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	
1	21,400	9,950	21,700	15,800	17,213	5,550
2	2,990	7,310	34,600	5,700	12,650	14,742
3	1,650	3,230	9,210	2,770	4,215	3,395
4	0,000	1,930	9,590	1,780	3,325	4,268
5	0,000	1,490	0,000	1,480	0,743	0,857
6	0,000	0,000	0,000	1,320	0,330	0,660
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 13 : OPNAME VAN CO₂ DEUR JACQUEZBOTSELS (STADIUM 3)

Hittebehandelde materiaal

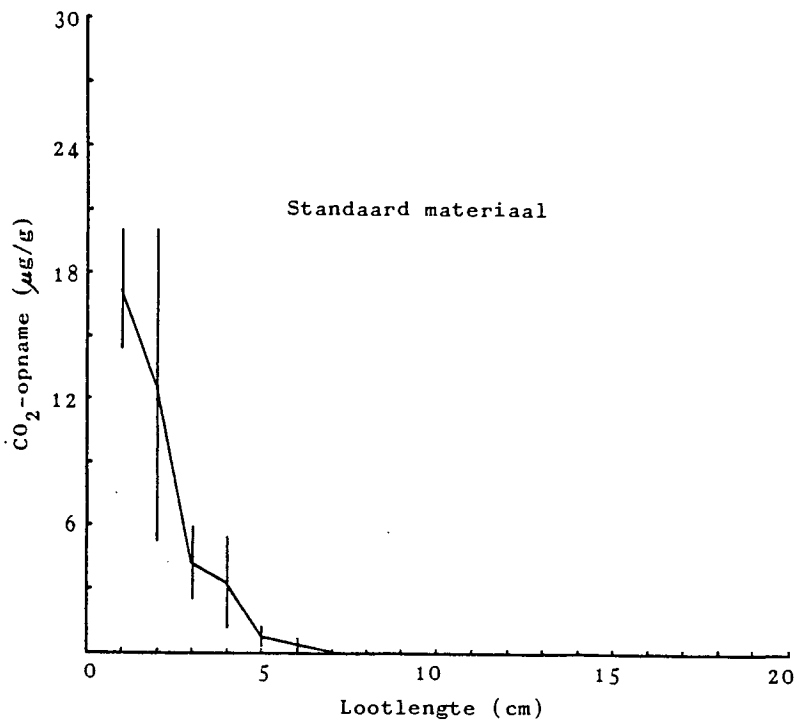
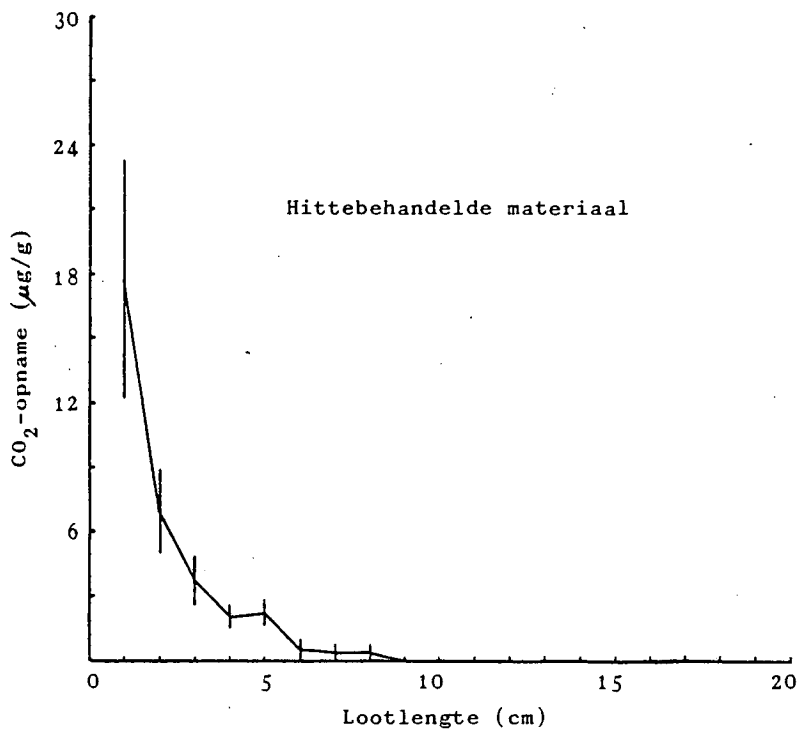
cm	Lootnummer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	14,900	28,600	22,800	26,700	23,250	6,068
2	5,610	22,500	9,170	8,530	11,453	7,526
3	3,300	25,600	12,300	4,080	11,320	10,354
4	2,040	11,500	15,000	2,490	7,758	6,504
5	1,400	5,900	7,360	1,620	4,070	3,017
6	1,810	3,230	4,980	0,000	2,505	2,114
7	1,470	1,760	4,330	0,000	1,890	1,800
8	0,000	1,200	1,810	0,000	0,753	0,904
9-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnummer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	14,800	45,300	34,400	14,000	27,125	15,356
2	6,470	32,000	5,870	6,850	12,798	12,808
3	3,440	9,860	3,230	4,650	5,295	3,107
4	2,140	15,500	2,160	2,940	5,685	6,554
5	1,370	7,520	1,540	2,270	3,175	2,923
6	0,000	2,960	1,400	1,470	1,458	1,209
7	0,000	1,670	0,000	0,000	0,418	0,835
8	0,000	0,890	0,000	0,000	0,223	0,445
9-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

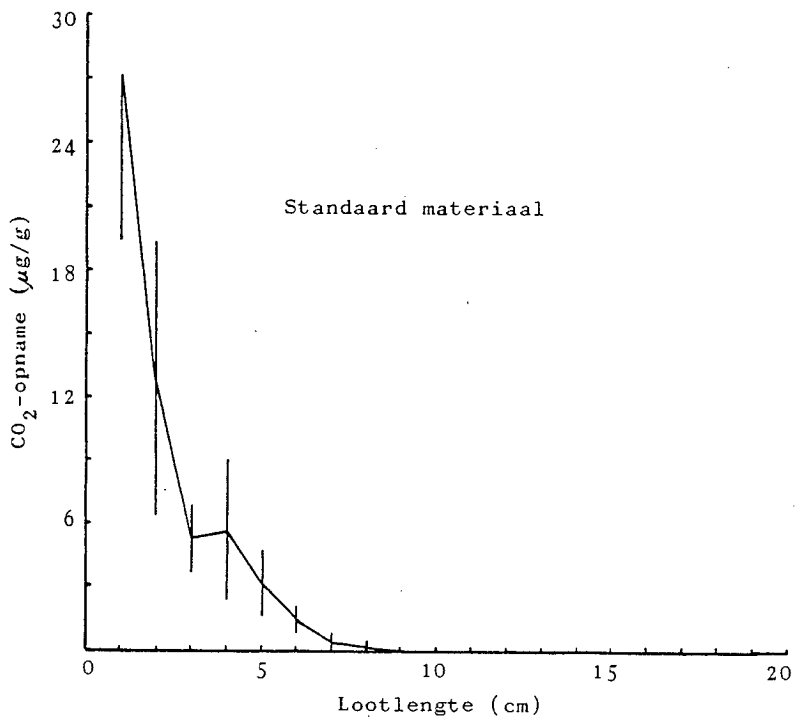
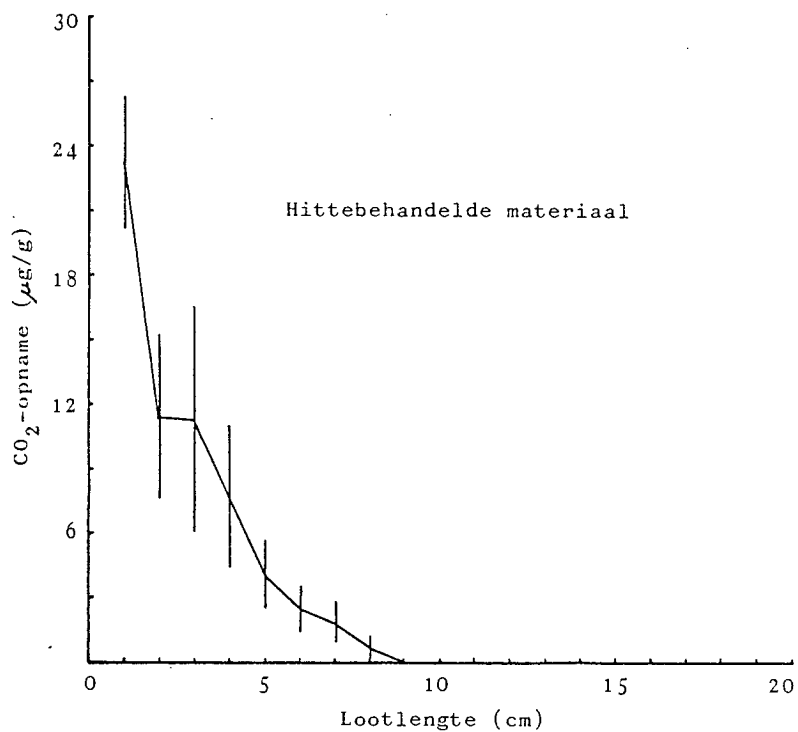
SA = Standaardafwyking

BYLAAG 14



Opname van CO₂ deur Jacquezbotsels (stadium 2) van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.

BYLAAG 15



Opname van CO₂ deur Jacquezbottels (stadium 3) van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal

BYLAAG 16 : OPNAME VAN WATER DEUR DIE SNYVLAK VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 4 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	
1	16,000	21,000	20,000	33,000	22,500	7,326
2	13,200	15,100	20,400	28,900	19,400	7,028
3	14,500	34,200	21,100	27,300	24,275	8,432
4	32,600	29,800	24,100	25,300	27,950	3,953
5	30,000	30,200	21,800	23,900	26,475	4,273
6	26,500	22,300	21,400	49,700	29,975	13,337
7	22,200	7,900	7,100	0,000	9,300	9,304
8	8,800	0,000	0,000	0,000	2,200	4,400
9-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	$\mu\text{l/g}$	
1	25,400	40,100	12,300	35,900	28,425	12,401
2	24,100	37,200	20,600	33,800	28,925	7,849
3	33,000	32,500	24,100	36,800	31,600	5,356
4	28,200	19,600	30,900	24,100	25,700	4,935
5	22,000	33,500	26,800	36,700	29,750	6,611
6	20,100	28,400	19,300	26,400	23,550	4,532
7	9,100	9,800	23,600	7,100	12,400	7,554
8	0,000	0,000	6,800	0,000	1,700	3,400
9-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 17 : OPNAME VAN WATER DEUR DIE SNYVLAK VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 15 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

		Lootnommer				Gem	SA
		1	2	3	4		
cm	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$		
1	90,100	234,500	52,900	265,300	160,700	104,869	
2	37,500	171,600	28,300	178,900	104,075	82,326	
3	23,600	123,400	44,200	126,800	79,500	53,340	
4	36,200	84,500	40,000	125,100	71,450	41,954	
5	37,100	61,000	26,500	92,300	54,225	29,198	
6	33,000	41,500	27,200	78,100	44,950	22,867	
7	19,200	26,500	20,200	57,000	30,725	17,812	
8	5,200	11,000	9,900	37,500	15,900	14,618	
9	0,000	0,000	0,000	17,400	4,350	8,700	
10	0,000	0,000	0,000	9,000	2,250	4,500	
11	0,000	0,000	0,000	7,200	1,800	3,600	
12-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

Standaardmateriaal

		Lootnommer				Gem	SA
		1	2	3	4		
cm	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$		
1	301,900	170,000	220,300	306,900	249,775	66,365	
2	238,100	106,500	133,600	221,400	174,900	64,655	
3	160,200	85,400	94,300	146,200	121,525	37,197	
4	122,000	71,400	58,200	107,400	89,750	29,909	
5	107,300	44,600	43,900	70,100	66,475	29,822	
6	73,500	79,800	56,400	52,800	65,625	13,071	
7	46,500	35,700	42,300	33,100	39,400	6,116	
8	16,000	14,700	14,000	22,500	16,800	3,889	
9	10,400	0,000	5,800	0,000	4,050	5,040	
10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
11	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
12-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 18 : OPNAME VAN WATER DEUR DIE SNYVLAK VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 24 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

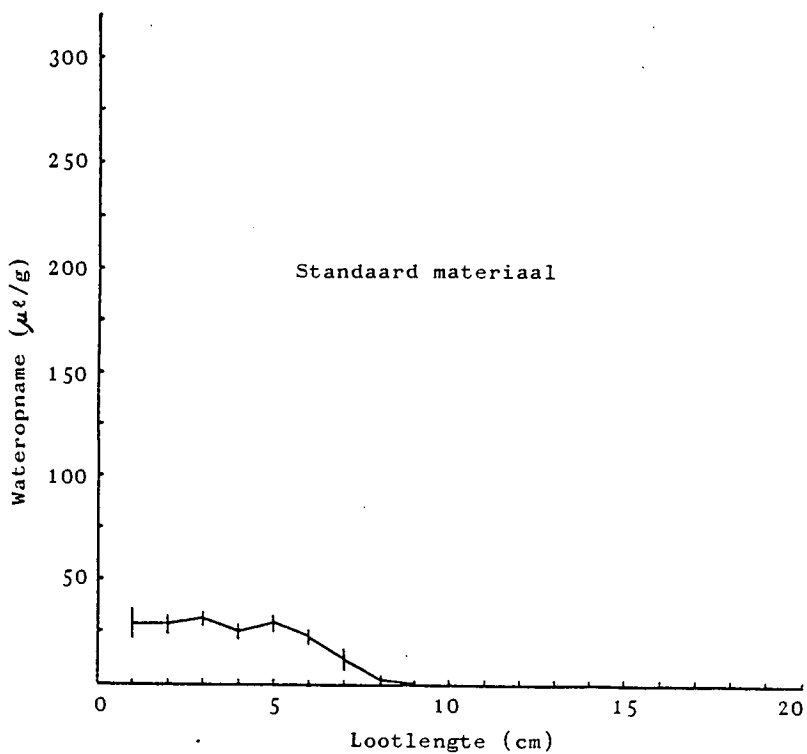
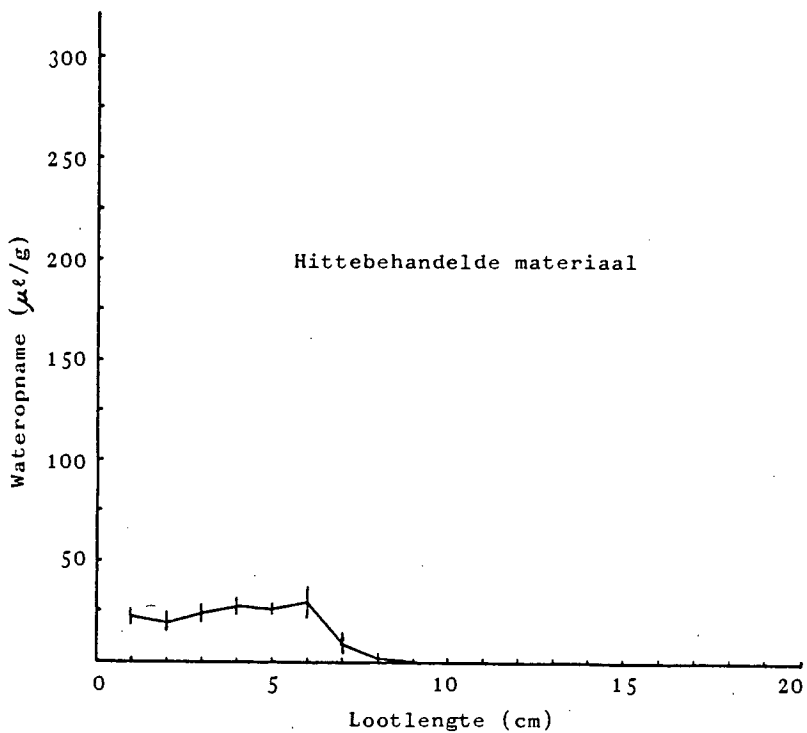
cm	Lootnommer				Gem $\mu\text{l/g}$	SA
	1 $\mu\text{l/g}$	2 $\mu\text{l/g}$	3 $\mu\text{l/g}$	4 $\mu\text{l/g}$		
1	371,500	87,200	167,500	161,500	196,925	121,979
2	270,900	37,200	130,500	97,600	134,050	99,077
3	201,400	35,600	100,900	72,500	102,600	71,085
4	154,800	44,000	73,200	44,900	79,225	52,176
5	117,000	26,400	57,300	46,800	61,875	38,925
6	93,200	33,100	45,600	40,100	53,000	27,284
7	61,500	22,000	30,100	22,800	34,100	18,627
8	33,500	14,700	19,500	15,200	20,725	8,785
9	19,600	6,200	9,300	9,400	11,125	5,842
10	11,800	0,000	4,200	5,500	5,375	4,884
11	7,700	0,000	0,000	3,500	2,800	3,660
12	4,000	0,000	0,000	0,000	1,000	2,000
13	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem $\mu\text{l/g}$	SA
	1 $\mu\text{l/g}$	2 $\mu\text{l/g}$	3 $\mu\text{l/g}$	4 $\mu\text{l/g}$		
1	165,400	204,900	353,600	217,700	235,400	81,884
2	100,100	84,600	233,700	123,900	135,575	67,384
3	72,500	111,000	117,900	80,600	95,500	22,309
4	49,500	80,100	114,200	49,500	73,325	30,832
5	31,200	40,800	85,200	33,100	47,575	25,424
6	63,100	37,500	73,600	27,400	50,400	21,563
7	49,200	22,500	53,600	17,400	35,675	18,365
8	16,200	15,800	42,000	8,200	20,550	14,766
9	5,600	7,900	25,600	3,800	10,725	10,058
10	0,000	0,000	15,200	0,000	3,800	7,600
11	0,000	0,000	10,200	0,000	2,550	5,100
12	0,000	0,000	6,400	0,000	1,600	3,200
13	0,000	0,000	4,600	0,000	1,150	2,300
14-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

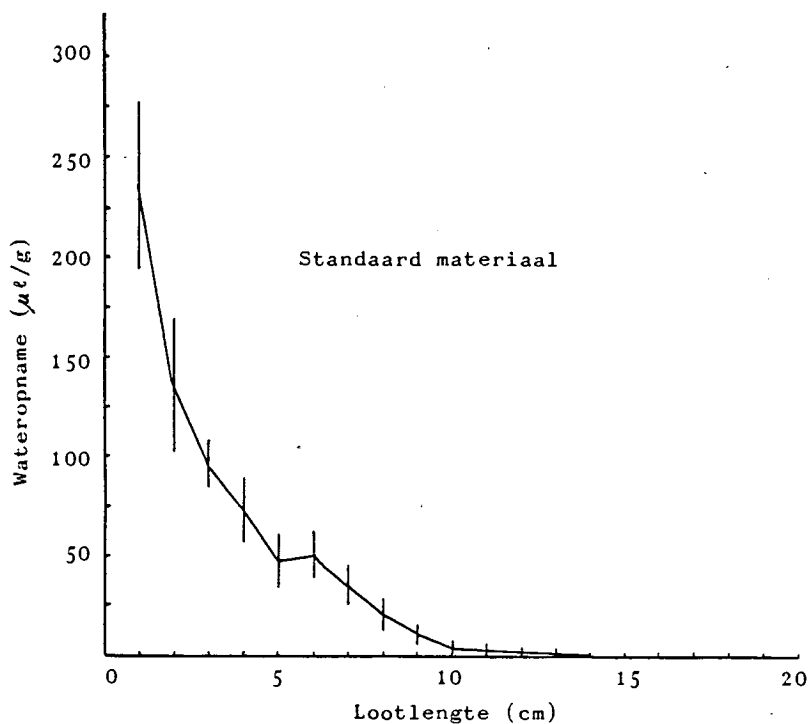
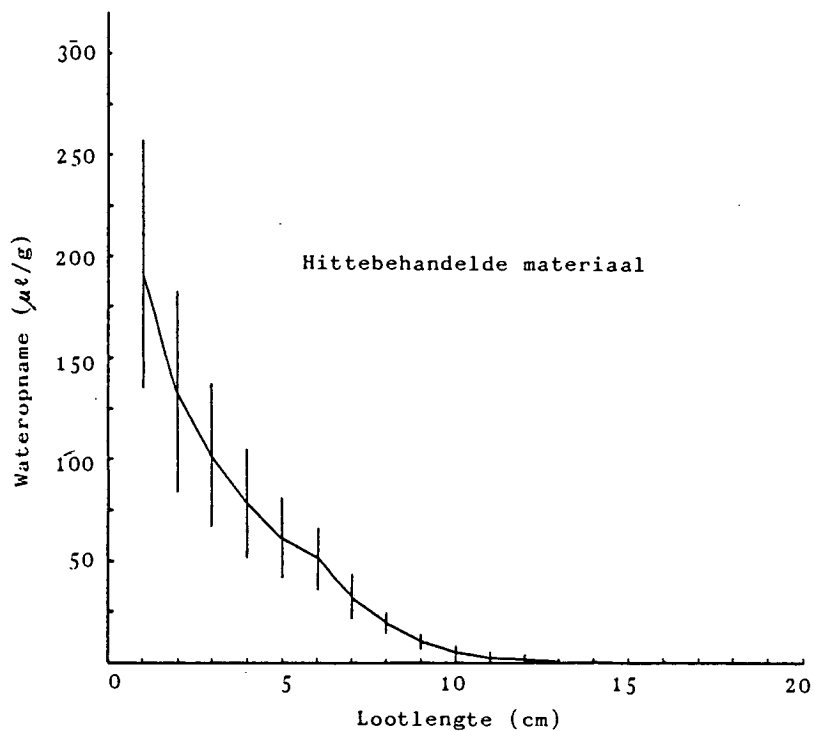
SA = Standaardafwyking

BYLAAG 19



Opname van water deur die snyvlak van Jacquez-entlote gedurende 4 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.

BYLAAG 20



Opname van water deur die snyvlak van Jacquez-entlote gedurende 24 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal

BYLAAG 21 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 4 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnummer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	2,114	2,975	3,246	4,047	3,096	0,797
2	1,338	2,501	2,258	3,035	2,296	0,687
3	1,251	1,929	1,816	1,904	1,725	0,320
4	0,600	1,607	0,873	1,320	1,100	0,450
5	0,472	1,484	0,214	0,898	0,767	0,555
6	0,217	1,361	0,023	0,900	0,625	0,618
7	0,214	1,109	0,014	0,736	0,518	0,498
8	0,064	0,810	0,000	0,715	0,397	0,424
9	0,054	0,576	0,000	0,617	0,312	0,330
10	0,043	0,572	0,000	0,473	0,272	0,293
11	0,046	0,416	0,000	0,297	0,190	0,199
12	0,022	0,294	0,000	0,241	0,139	0,150
13	0,009	0,215	0,000	0,155	0,095	0,107
14	0,000	0,150	0,000	0,115	0,066	0,078
15	0,000	0,179	0,000	0,112	0,073	0,088
16	0,000	0,098	0,000	0,111	0,052	0,061
17	0,000	0,050	0,000	0,028	0,020	0,024
18	0,000	0,018	0,000	0,000	0,005	0,009
19-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnummer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	1,246	2,308	3,211	1,538	2,076	0,879
2	1,426	2,364	2,968	1,459	2,054	0,748
3	1,498	1,740	2,392	1,427	1,764	0,439
4	1,447	1,592	1,825	1,075	1,485	0,314
5	1,085	1,682	1,451	1,035	1,313	0,308
6	0,838	1,250	1,013	0,779	0,970	0,211
7	0,901	1,016	0,815	0,512	0,811	0,216
8	0,657	0,726	0,769	0,530	0,671	0,104
9	0,581	0,866	0,733	0,408	0,647	0,197
10	0,552	0,824	0,683	0,309	0,592	0,219
11	0,507	0,588	0,254	0,296	0,411	0,162
12	0,307	0,423	0,462	1,069	0,565	0,342
13	0,159	0,313	0,174	0,157	0,201	0,075
14	0,077	0,123	0,034	0,171	0,101	0,059
15	0,039	0,020	0,055	0,048	0,041	0,015
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 22 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 15 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	14,497	12,202	3,457	10,971	10,282	4,779
2	10,100	10,542	2,228	9,804	8,169	3,972
3	8,492	10,745	2,058	8,683	7,495	3,765
4	3,564	7,711	0,702	7,353	4,833	3,332
5	2,728	4,259	0,564	2,954	2,626	1,532
6	2,079	3,826	0,166	1,665	1,934	1,505
7	1,103	3,689	0,355	2,100	1,812	1,441
8	0,486	2,730	0,288	1,670	1,294	1,136
9	0,303	1,655	0,000	0,160	0,530	0,760
10	0,498	1,929	0,000	0,000	0,607	0,912
11	0,473	0,629	0,000	0,000	0,276	0,324
12	0,415	0,475	0,000	0,000	0,223	0,258
13	0,240	0,336	0,000	0,000	0,144	0,171
14	0,160	0,226	0,000	0,000	0,097	0,115
15	0,254	0,220	0,000	0,000	0,119	0,138
16	0,348	0,184	0,000	0,000	0,133	0,168
17	0,185	0,239	0,000	0,000	0,106	0,124
18	0,000	0,140	0,000	0,000	0,035	0,070
19-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	6,121	7,658	7,573	11,854	8,302	2,471
2	6,190	6,215	6,753	11,692	7,713	2,666
3	4,649	6,059	4,980	9,657	6,336	2,294
4	3,290	3,283	3,575	7,173	4,330	1,900
5	2,057	2,955	2,919	5,676	3,402	1,572
6	1,081	2,036	1,998	5,042	2,539	1,726
7	0,999	1,116	1,099	3,894	1,777	1,412
8	0,617	0,748	0,816	2,726	1,227	1,003
9	0,457	0,498	0,629	1,865	0,862	0,673
10	0,452	0,248	0,663	1,310	0,668	0,460
11	0,287	0,000	0,490	1,055	0,458	0,446
12	0,260	0,000	0,220	0,765	0,311	0,323
13	0,169	0,000	0,000	0,229	0,100	0,117
14	0,000	0,000	0,000	0,163	0,041	0,082
15	0,000	0,000	0,000	0,109	0,027	0,055
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

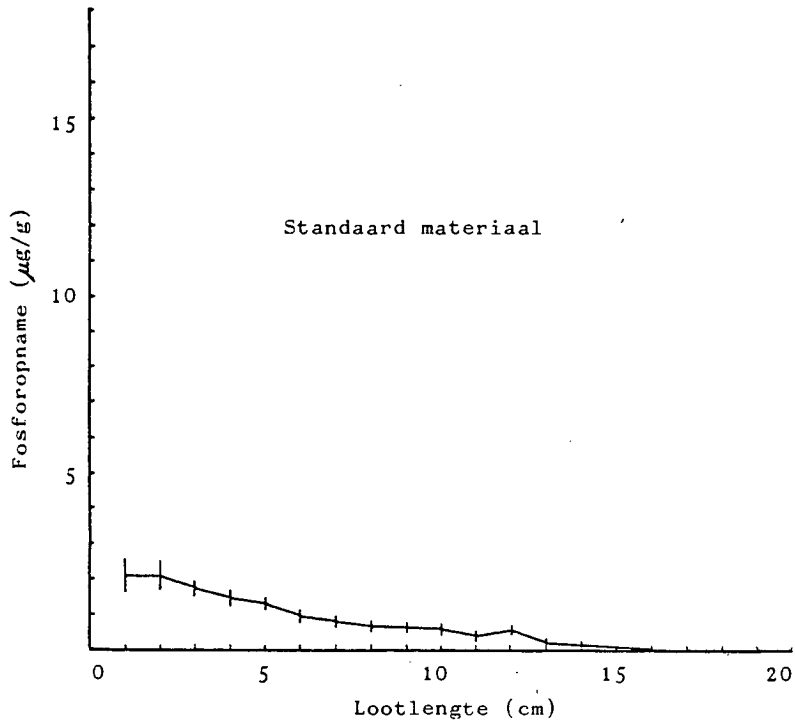
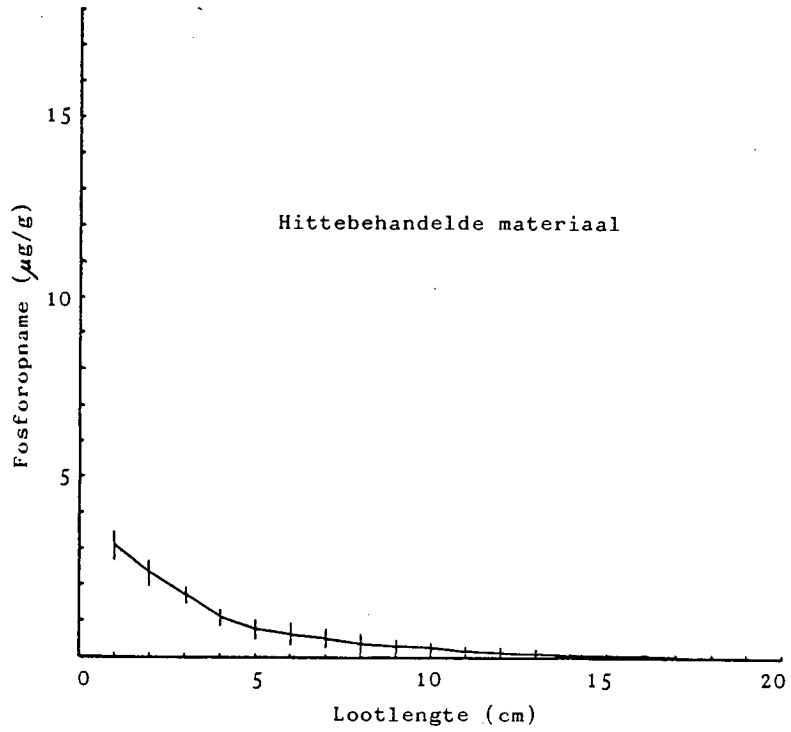
SA = Standaardafwyking

BYLAAG 23 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 24 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal							Standaardmateriaal					
Lootnommer							Lootnommer					
cm	1 $\mu\text{g/g}$	2 $\mu\text{g/g}$	3 $\mu\text{g/g}$	4 $\mu\text{g/g}$	Gem $\mu\text{g/g}$	SA	1 $\mu\text{g/g}$	2 $\mu\text{g/g}$	3 $\mu\text{g/g}$	4 $\mu\text{g/g}$	Gem $\mu\text{g/g}$	SA
1	11,568	13,604	30,735	13,250	17,289	9,008	16,847	13,675	9,605	12,655	13,196	2,986
2	10,138	7,249	26,471	10,401	13,565	8,722	14,619	13,312	7,141	10,306	11,345	3,334
3	9,197	8,056	17,023	7,322	10,400	4,483	10,703	10,827	5,718	9,051	9,075	2,380
4	8,653	3,049	14,759	2,554	7,254	5,717	11,446	9,568	4,120	5,401	7,634	3,445
5	6,533	1,524	16,408	1,188	6,413	7,097	10,499	7,132	2,702	2,219	5,638	3,923
6	5,254	0,209	16,005	0,367	5,459	7,411	6,941	5,180	1,927	1,823	3,968	2,522
7	5,261	0,000	11,190	0,516	4,242	5,202	3,886	2,885	1,805	2,426	2,751	0,877
8	5,045	0,000	7,813	0,369	3,307	3,781	2,116	2,402	2,271	1,906	2,174	0,213
9	5,820	0,000	6,794	0,339	3,238	3,568	1,685	1,477	4,457	0,802	2,105	1,613
10	4,435	0,000	3,862	0,260	2,139	2,334	1,095	0,521	1,352	0,101	0,767	0,564
11	2,613	0,000	1,335	0,069	1,004	1,236	1,178	0,130	0,512	0,062	0,471	0,512
12	1,779	0,000	0,583	0,000	0,591	0,839	0,549	0,000	0,134	0,000	0,171	0,260
13	1,128	0,000	0,113	0,000	0,310	0,548	0,249	0,000	0,039	0,000	0,072	0,119
14	0,364	0,000	0,000	0,000	0,091	0,182	0,206	0,000	0,000	0,000	0,052	0,103
15	0,236	0,000	0,000	0,000	0,059	0,118	0,162	0,000	0,000	0,000	0,041	0,081
16-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

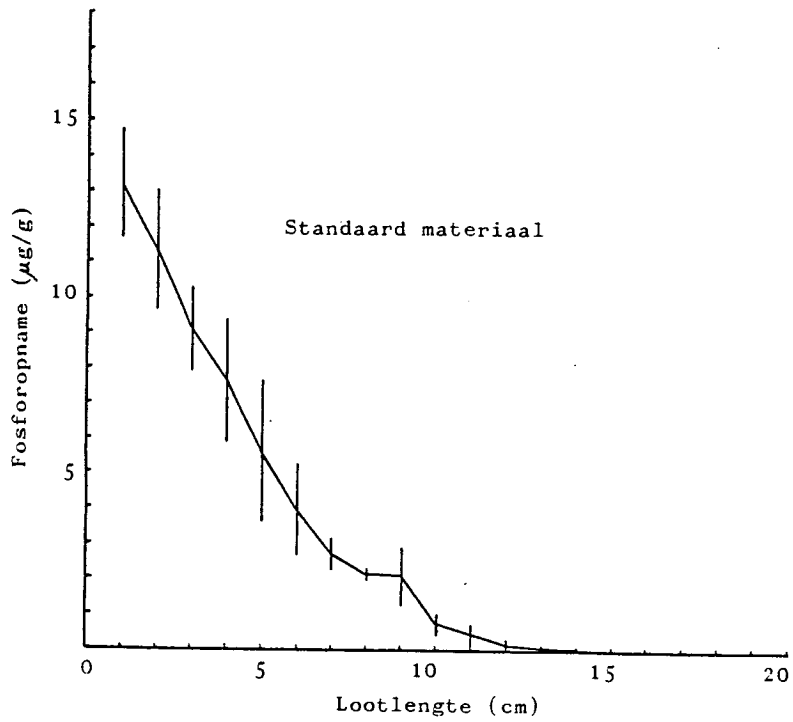
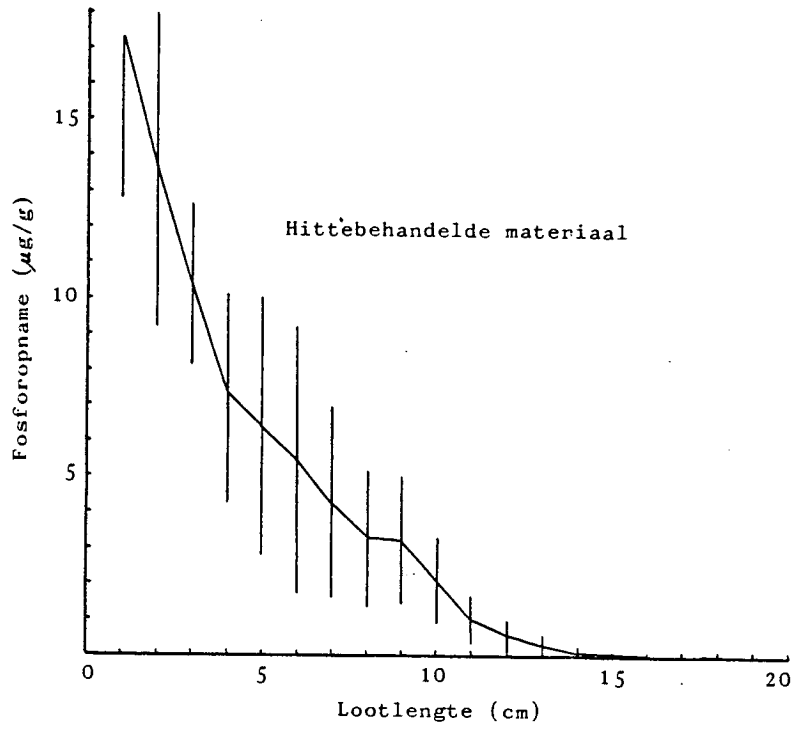
SA = Standaardafwyking

BYLAAG 24



Opname van fosfor deur die snyvlak van Jacquez-entlote gedurende 4 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.

BYLAAG 25



Opname van fosfor deur die snyvlak van Jacquez-entlote gedurende 24 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal

BYLAAG 26 : OPNAME VAN WATER DEUR DIE RITIDOOM VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 4 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	
1	26,400	15,600	32,000	29,400	25,850	7,206
2	9,200	5,500	25,600	20,800	15,275	9,480
3	5,000	2,800	12,700	13,900	8,600	5,523
4	4,000	0,000	5,000	5,000	3,500	2,380
5-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	$\mu\text{el/g}$	
1	12,300	11,100	55,400	22,700	25,375	20,683
2	8,000	7,900	30,600	9,000	13,875	11,161
3	2,700	3,400	14,300	4,600	6,250	5,424
4	0,000	0,000	4,200	0,000	1,050	2,100
5-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 27 : OPNAME VAN WATER DEUR DIE RITIDOOM VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 15 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem	SA	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4			1	2	3	4		
	$\mu\text{e/g}$	$\mu\text{e/g}$	$\mu\text{e/g}$	$\mu\text{e/g}$	$\mu\text{e/g}$		$\mu\text{e/g}$	$\mu\text{e/g}$	$\mu\text{e/g}$	$\mu\text{e/g}$	$\mu\text{e/g}$	
1	26,800	20,500	25,700	26,400	24,850	2,935	26,400	14,200	60,300	15,700	29,150	21,465
2	9,500	8,400	17,100	13,100	12,025	3,934	30,300	11,500	26,300	4,200	18,075	12,286
3	3,800	5,800	7,800	6,100	5,875	1,640	13,200	4,700	10,700	3,700	8,075	4,608
4	0,000	0,000	3,500	0,000	0,875	1,750	4,000	0,000	5,600	0,000	2,400	2,847
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,000	0,000	0,750	1,500
6	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,300	0,000	0,825	1,650
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,300	0,000	0,825	1,650
8-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 28 : OPNAME VAN WATER DEUR DIE RITIDOOM VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 24 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

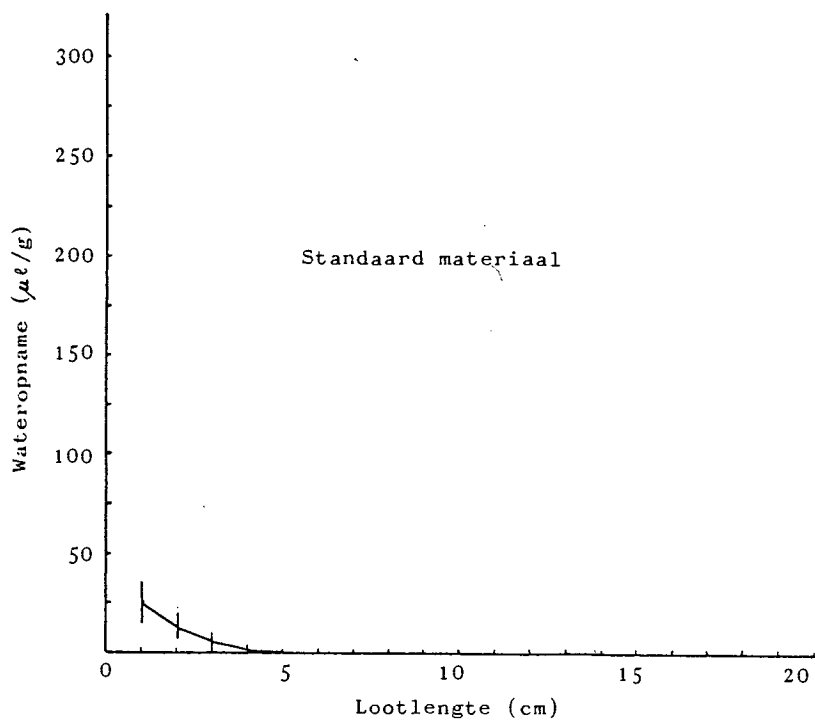
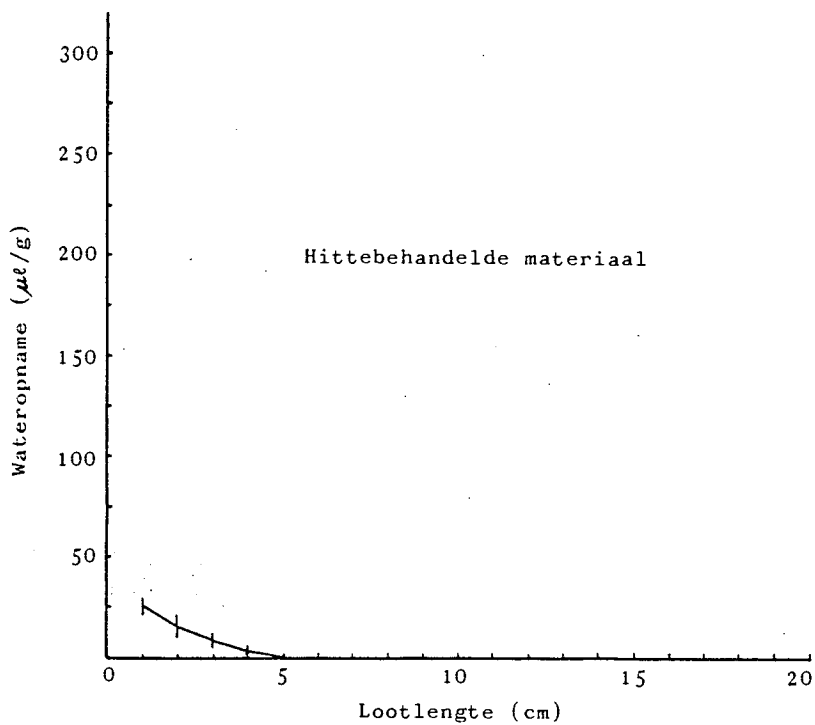
cm	Lootnommer				Gem $\mu\text{l/g}$	SA
	1 $\mu\text{l/g}$	2 $\mu\text{l/g}$	3 $\mu\text{l/g}$	4 $\mu\text{l/g}$		
1	122,300	40,200	36,900	18,300	54,425	46,266
2	51,100	13,000	11,700	6,200	20,500	20,612
3	25,100	7,600	6,500	4,300	10,875	9,582
4	9,600	6,300	4,900	3,700	6,125	2,549
5	5,100	4,800	0,000	0,000	2,475	2,861
6	3,300	0,000	0,000	0,000	0,825	1,650
7-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem $\mu\text{l/g}$	SA
	1 $\mu\text{l/g}$	2 $\mu\text{l/g}$	3 $\mu\text{l/g}$	4 $\mu\text{l/g}$		
1	26,500	22,900	31,400	47,800	32,150	11,000
2	7,800	12,400	10,500	17,300	12,000	4,006
3	16,400	6,800	4,500	5,100	8,200	5,553
4	11,500	4,000	5,000	2,700	5,800	3,915
5	0,000	0,000	6,600	5,500	3,025	3,522
6	0,000	0,000	0,000	4,000	1,000	2,000
7-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

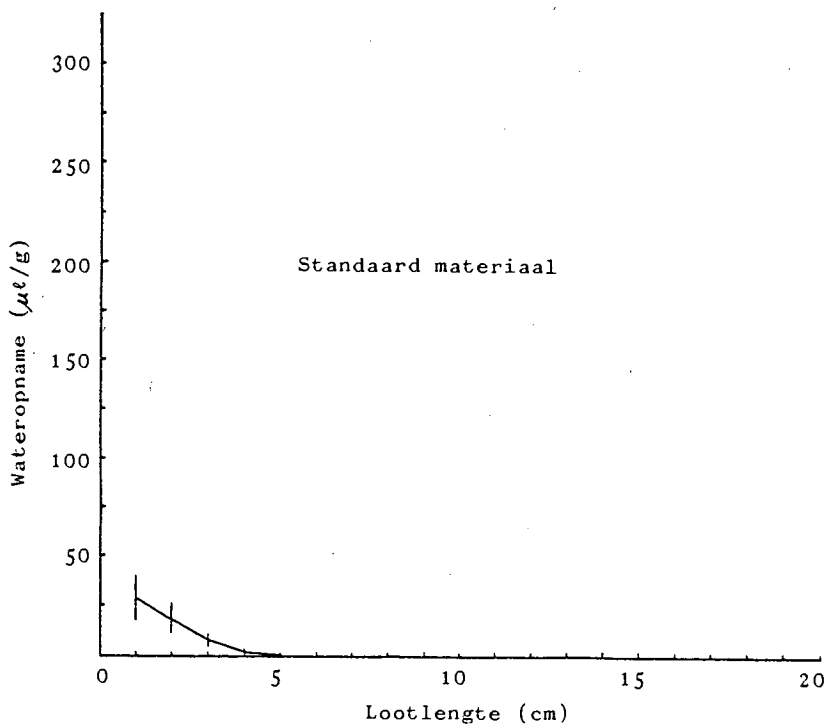
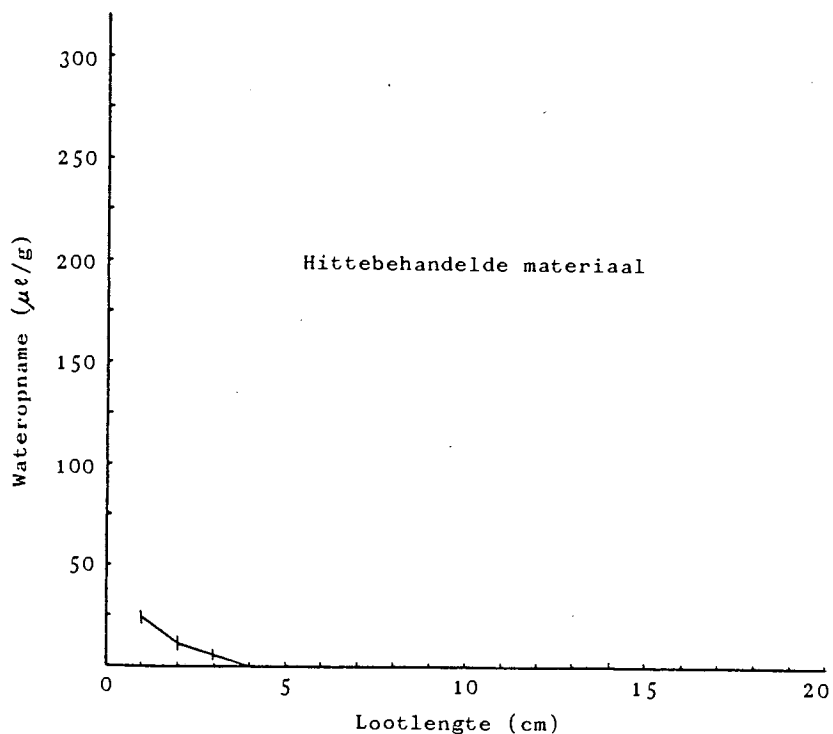
SA = Standaardafwyking

BYLAAG 29



Opname van water deur die ritidoom van Jacquez-entlote gedurende 4 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal

BYLAAG 30



Opname van water deur die ritidoom van Jacquez-entlote gedurende 15 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.

BYLAAG 31 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR DIE RITIDOOM VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 4 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem	SA	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4			1	2	3	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$		$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	2,631	1,952	1,012	1,112	1,677	0,763	3,151	1,293	3,061	2,013	2,380	0,890
2	1,753	0,883	0,903	0,699	1,060	0,471	1,993	0,791	0,959	1,102	1,211	0,536
3	1,201	0,521	0,345	0,469	0,634	0,385	0,687	0,359	0,438	0,921	0,601	0,255
4	0,298	0,153	0,286	0,193	0,233	0,071	0,091	0,000	0,207	0,571	0,217	0,251
5	0,159	0,012	0,135	0,070	0,094	0,066	0,000	0,000	0,012	0,215	0,057	0,106
6	0,093	0,000	0,021	0,000	0,029	0,044	0,000	0,000	0,002	0,093	0,024	0,046
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,005	0,010
8-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 32 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR DIE RITIDOOM VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 15 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

cm	Lootnommer				Gem μg/g	SA
	1 μg/g	2 μg/g	3 μg/g	4 μg/g		
1	9,091	11,375	8,756	5,899	8,780	2,246
2	6,931	3,301	5,321	4,621	5,044	1,512
3	1,086	0,898	4,029	2,921	2,234	1,505
4	0,853	0,021	1,903	1,683	1,115	0,858
5	0,337	0,000	0,642	0,919	0,475	0,396
6	0,031	0,000	0,093	0,734	0,215	0,348
7	0,000	0,000	0,012	0,553	0,141	0,275
8	0,000	0,000	0,000	0,211	0,053	0,106
9	0,000	0,000	0,000	0,069	0,017	0,035
10-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem μg/g	SA
	1 μg/g	2 μg/g	3 μg/g	4 μg/g		
1	12,304	6,875	7,102	4,385	7,667	3,328
2	7,294	4,238	3,931	1,950	4,353	2,207
3	3,621	2,010	1,050	0,743	1,856	1,295
4	1,908	1,093	0,910	0,450	1,090	0,609
5	0,602	0,082	0,610	0,193	0,372	0,274
6	0,010	0,000	0,000	0,085	0,024	0,041
7	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

SA = Standaardafwyking

BYLAAG 33 : OPNAME VAN FOSFOR DEUR DIE RITIDOOM VAN JACQUEZ-ENTLOTE GEDURENDE 24 UUR BEHANDELINGSPERIODE

Hittebehandelde materiaal

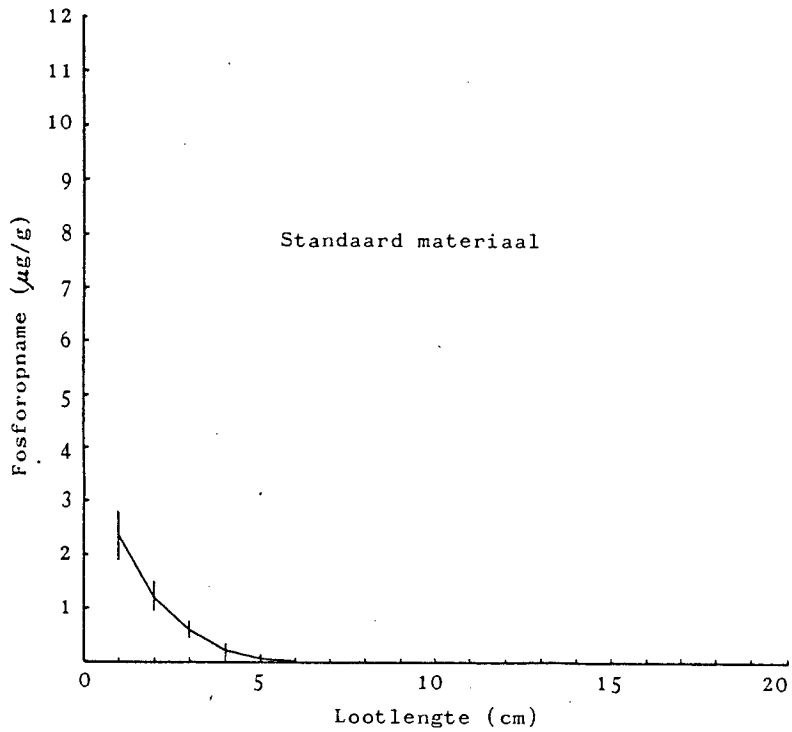
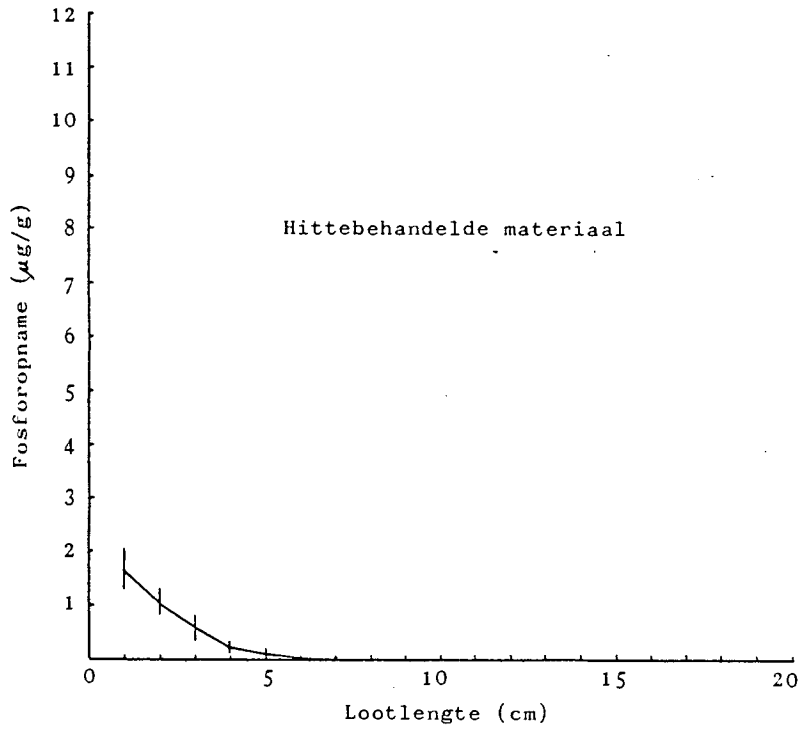
cm	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	4	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	9,083	13,531	15,977	6,993	11,396	4,094
2	7,215	11,729	13,581	3,721	9,062	4,452
3	5,373	9,457	7,305	1,593	5,932	3,339
4	1,983	6,980	2,019	0,803	2,946	2,748
5	0,672	2,735	1,521	0,044	1,243	1,164
6	0,431	1,933	0,610	0,000	0,744	0,833
7	0,093	0,851	0,000	0,000	0,236	0,412
8	0,000	0,190	0,000	0,000	0,048	0,095
9-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Standaardmateriaal

cm	Lootnommer				Gem	SA
	1	2	3	4		
	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	$\mu\text{g/g}$	
1	8,931	7,803	11,472	5,800	8,502	2,366
2	5,353	4,410	7,076	3,283	5,031	1,605
3	1,953	2,702	5,991	2,257	3,226	1,869
4	1,024	1,930	1,246	1,295	1,374	0,389
5	0,448	0,723	0,777	0,559	0,627	0,151
6	0,000	0,108	0,343	0,260	0,178	0,153
7	0,000	0,000	0,061	0,015	0,019	0,029
8	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9-20	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

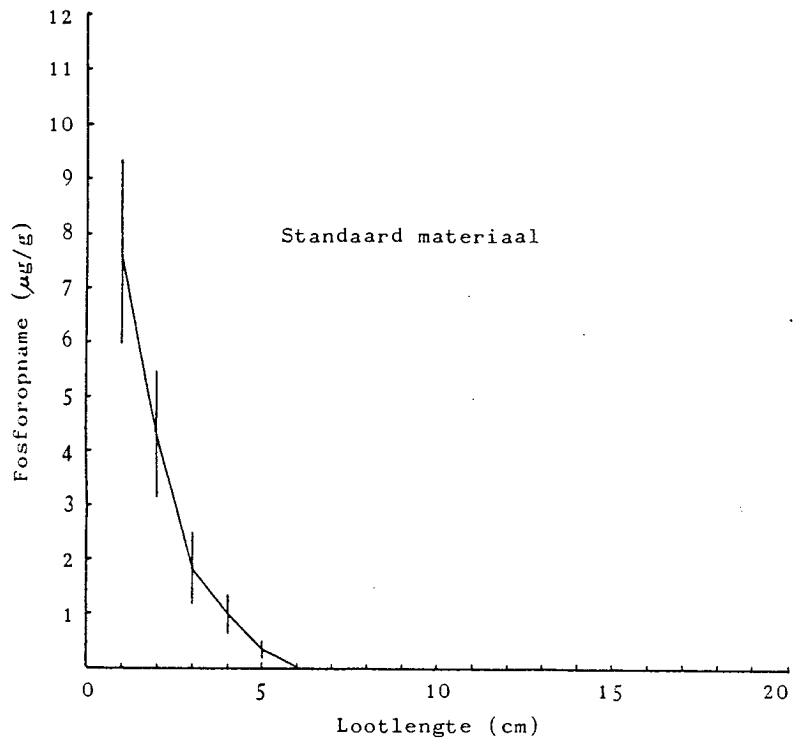
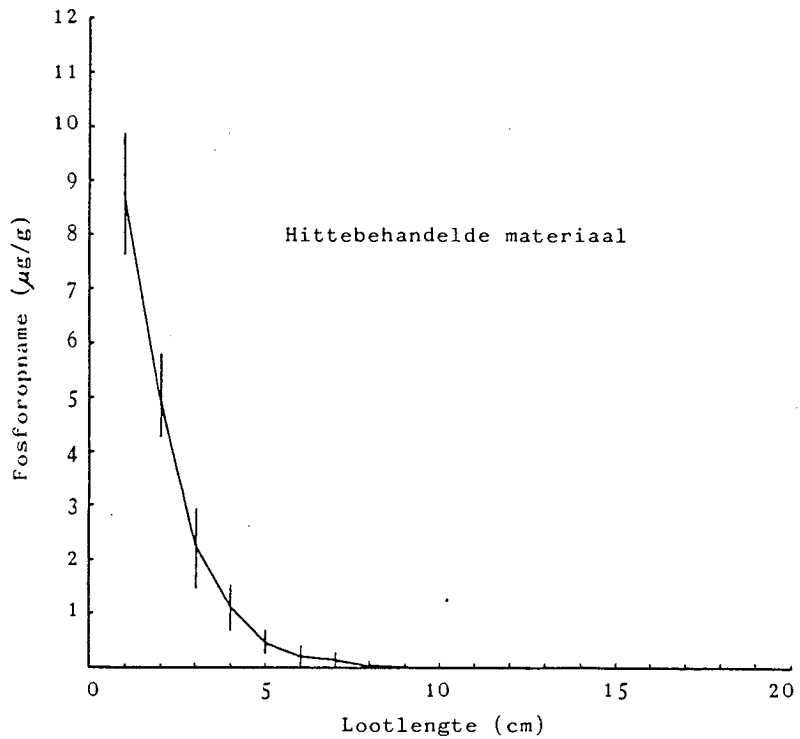
SA = Standaardafwyking

BYLAAG 34



Opname van fosfor deur die ritidoom van Jacquez-entlote gedurende 4 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.

BYLAAG 35



Opname van fosfor deur die ritidoom van Jacquez-entlote gedurende 15 uur behandeling van (a) Hittebehandelde materiaal en (b) Standaard materiaal.