

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A

05

R

22

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
NAALDWIJK.

De P₃₂ opname via de wortels en via het blad onder diverse groeiomstandigheden,
februari 1958.

door:

W. van Ravestijn

A
05
R
22

051172611
Stamboekno 614

Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.

DE P₃₂ OPNAME VIA DE WORTELS EN VIA HET BLAD ONDER DIVERSE GROEIOMSTANDIGHEDEN.

Tomaten, februari 1958.

Project III - 27.

Inleiding.

In deze proef werd de opname van radio-actieve fosfor bij jonge tomaatplanten verder onderzocht. Hierbij werd nagegaan in hoeverre diverse groeiomstandigheden zoals rel. luchtvochtigheid, het vochtgehalte van de grond en de turgescentie-toestand van de planten, van invloed is op de opname van P₃₂, die ofwel aan de grond was toegevoegd, ofwel op het blad was aangebracht.

Proefopzet.

Gezaaid werd op 16 december 1957. De plantjes werden op 30 december verspeend en het oppotten vond op 13 februari 1958 plaats.

De behandelingen waren:

Behandeling	Rel. luchtvochtigheid			Vochtigheid v.d.grond			Turgescentie v.d.plant		
	laag	normaal	hoog	laag	normaal	hoog	laag	normaal	hoog
1	+				+			+	
2		+			+			+	
3			+		+			+	
4		+		+				+	
5		+				+		+	
6		+			+		+		
7		+			+				+

De helft van de planten ontving de radio-actieve fosfor als een bemesting, de andere helft van de planten als bespuitingen. De proef bestond dus uit 7 x 2 = 14 groepen. Elke groep omvatte 6 planten. Per plant werd gemiddeld 0,1 g P₂O₅ als drager gegeven. De totaal benodigde hoeveelheid radio-actief materiaal was dus 14 x 6 x 0,1 = 8,4 MC. De P₂O₅ werd als NH₄H₂PO₄ toegediend. De bemeste planten ontvingen 50 ml oplossing per plant, door de grond gemengd. De bespuitingen werden op 13 februari om 10 en 14 uur en op 14 februari eveneens om 10 en 14 uur plaats. Op 13 februari was de lucht wisselend bewolkt, op 14 februari

geheel bewolkt. De toediening van de fosfor d.m.v. het blad moest in meer dan 1 bespuiting plaats vinden, aangesien er naar gestreefd werd alle planten, dus de bemeste en bespoten planten, gelijke hoeveelheden P_{32} toe te dienen. Per bespuiting kon bij deze kleine plantjes niet meer dan gemiddeld 5 ml per plant verspoten worden, wilde men tenminste niet te veel spuitvloeistof verloren doen gaan. Bij 1 bespuiting zou dan een oplossing, die 2% P_2O_5 als carrier bevatte, verspoten moeten worden. Hierdoor zouden de planten verbranden. Door de fosfor over 4 bespuitingen te verdelen werd de P_2O_5 concentratie tot 0,5% teruggebracht, waarbij in vroeger genomen proeven geen verbranding werd waargenomen. Tijdens de bespuitingen werd de grond goed afgedekt om het bezemmen van de grond met radio-actieve fosfor te voorkomen, zodat de opname via wortels was uitgesloten.

De diverse omstandigheden werden als volgt verkregen:

Lage luchtvochtigheid.

De planten werden na de toediening van de P_{32} in plastic kooien met enkele schalen zwavelzuur-water mengsels geplaatst. Het mengsel bevatte 44,4 delen H_2SO_4 en 55,6 delen water (20% relatieve luchtvochtigheid). Door de hygroscopische werking van de H_2SO_4 werd veel water aangetrokken. Naar verloop van tijd liepen hierdoor de schalen over, waardoor de luchtvochtigheid waarschijnlijk niet meer laag genoeg was en de H_2SO_4 ververst moest worden.

Normale luchtvochtigheid.

De planten werden gewoon in de opkweekkas geplaatst.

Hoge luchtvochtigheid.

De planten werden na de toediening van de P_{32} in plastic kooien met schaaltes water geplaatst.

Weinig vochtige grond.

De grond werd ruim een week voor het inzetten van de proef op plastic uitgespreid. Het percentage vocht in de grond bedroeg bij het inzetten van de proef 29,18%. Aan het einde van de proef was het vochtgehalte tot 36,1% opgelopen (zie ook bijlage 1). De potten werden in droge molm gezet.

Normaal vochtgehalte in de potgrond.

De planten werden in grond, die 51,74% water bevatte opgepot. Bij het einde van de proef was het vochtgehalte 58,5%.

Vochtige potgrond.

Door het toevoegen van water aan de normale potgrond werd een vochtgehalte van 64,26% verkregen. Door de potten in ~~de~~ vochtige molm in te graven werd aan het eind van de proef 64,2% vocht in de grond gevonden.

Lage turgescentie van de planten.

Bij de planten werd een ventilator en een Elstein donkerstraler geplaatst, zodat de verdamping door de grotere luchtbeweging van warme lucht werd gestimuleerd en de turgescentie van de planten verlaagd.

Normale turgescentie.

De planten werden zonder meer in de opkweekkas geplaatst.

Hoge turgescentie.

De planten werden uit de zon en de tocht geplaatst en moesten in de ochtenduren worden bespoten. Dit laatste was in verband met het grote aantal bespuitingen en de lange opdroogtijd niet uitvoerbaar.

Gedurende de gehele proef zijn op 9 en 14 uur temperatuur- en luchtvochtigheidswaarnemingen verricht. De gemiddelde waarden per decade zijn in bijlage 2 opgenomen. In de kooi met lage luchtvochtigheid kon de rel. luchtvochtigheid niet met de Asmann psychrometer worden bepaald, aangesien door het openen van de kooi te veel vochtige kaslucht in de kooi kwam. Zodoende werd geen juist beeld van de rel. l.v.h. verkregen. Daarom werd in deze kooi een hygrograaf geplaatst. Bij het uithalen van de strook bleek het apparaat echter in het geheel niet te reageren, zodat helaas van deze ruimte geen luchtvochtigheid bekend is.

De opname van de P_{32} werd door het tellen van alle bladeren met de G.M. teller type P.W. 4032 en P.W. 4022 nagegaan. Bovendien werd van elk gemeten blad de oppervlakte gemeten zodat de totale opname berekend kon worden. In deze proef werd echter de gemiddelde opname per blad nagegaan, aangesien bij de bespoten planten, ondanks het spuiten van de lage P_{2O_5} concentratie, verbranding optrad. Hierdoor werd door het bepalen van de totale opname geen vergelijkbare cijfers met de verbrande planten verkregen. Daar de ontwikkeling van de planten goed gelijk was, werd hierdoor slechts een betrekkelijk kleine fout gemaakt.

De bespoten planten werden op 16 februari schoongespoeld, omdat door de aanwezige P_{32} op het blad geen duidelijk beeld van de opgenomen P_{32} kon worden verkregen.

De gevonden cijfers van de P_{32} -opname, uitgedrukt in tikken per minuut van 1 blad per behandeling gemiddeld, staan alle in bijlage 3 vermeld. In deze bijlage vindt men bovendien de cijfers van de opnamen die d.m.v. preparaten zijn verkregen. Hierbij werden de planten volgens de in bijlage 4 opgenomen werkwijze behandeld. De bedoeling hiervan is veelzijdig. Ten eerste wordt het nadeel van de tegengehouden radio-actieve stralen door de celwanden, de

cuticula en vooral het celvocht, opgeheven. Ten tweede kunnen hierbij minder fouten gedurende de tellingen, die in het lood-kasteel plaatsvinden, worden gemaakt, terwijl bovendien geen afwijkingen aan het meten van het bladoppervlak kunnen worden toegeschreven. Een nadeel van deze methode is echter, dat de opname slechts éénmaal bij één plant bepaald kan worden.

Resultaten.

Uit de cijfers van bijlage 3 blijkt, dat de opname van de P_{32} via de wortels door de lage relatieve luchtvochtigheid werd verbeterd t.o.v. de normale en hoge luchtvochtigheid. Hieruit blijkt, dat, hoewel niet met zekerheid te zeggen is, hoe laag de rel. l.v.h. was, deze toch beduidend lager was dan bij behandeling 2 en 3. Het effect van de verbeterde opname zal wellicht aan de sterkere verdamping, die het gevolg was van de lage rel. l.v.h., zijn veroorzaakt. Bij normale en hoge luchtvochtigheid was het verschil in opname zeer gering. Uit bijlage 2 blijkt echter, dat de luchtvochtigheid tussen deze 2 behandelingen weinig verschilde.

De invloed van het vochtgehalte in de grond resulteerde in een van het begin af aan geringere opname van de P_{32} bij de planten met de vochtigste grond. Dit werd mogelijk door de slechtere aëratie in de vochtige grond veroorzaakt. Verschillen in opname door de planten, die in normaal vochtige en droge grond stonden, traden aanvankelijk niet op. Eén week na de toediening bleek echter, dat de planten in de droge grond de P_{32} beter opnamen dan de planten in de normaal vochtige grond. Ook hier dus een aanwijzing voor een betere doorluchting bij de droge grond, waardoor vooral na enige tijd het voordeel van de afvoer van de in de wortels gevormde CO_2 en de betere O_2 voorziening bij de planten tot uitdrukking kwam.

Drie dagen na de toediening waren er duidelijke verschillen in opname tussen de planten met verschillende turgescentie-toestanden waarneembaar. De minst turgescente planten hadden de meeste P_{32} opgenomen, gevolgd door de planten met normale turgor. De meest turgescente planten bleken de minste P_{32} te bevatten. Dit resultaat zal, evenals bij de hoge luchtvochtigheid, aan de geringe verdamping van de bladeren moeten worden toegeschreven. Hierdoor zal bij de zeer turgescente planten de zuigkracht t.o.v. de weinig turgescente planten gering zijn geweest, aangesien bij iets slappe planten wel en bij zeer stijve en frisse planten weinig behoefte tot vochtopname aanwezig was. De beoordeling van de P_{32} -opname via het blad werd bemoeilijkt door het optreden van verbrandingsverschijnselen. Vooral de planten, die bij hoge luchtvochtigheid stonden, hadden veel van de bespuitingen geleden.

Dit werd waarschijnlijk door het langer nat blijven van spuitvloeistof veroorzaakt, waardoor de bladeren langer aan de plasmolyserende werking van de $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ -oplossing bloot stonden. Bovendien nam, door het langzame opdrogen van de vloeistof druppeltjes de osmotische druk van de oplossing steeds toe. Hoewel de planten dus langer in staat waren de P_{32} op te nemen, kwam dit door de verbranding niet naar voren. De opname van deze planten was geringer dan bij de planten, die bij lage en normale luchtvochtigheid stonden. Van deze twee laatste namen de planten, die bij normale l.v.h. stonden meer P_{32} op dan de planten bij lage l.v.h. Dit kan aan het iets langer nat blijven van de spuitvloeistof op het blad worden toegeschreven, aangesien de opname-tijd hierdoor werd verlangd.

De vochtigheidsgraad van de grond kwam in de opname van de radio-actieve fosfor via het blad tot uiting in een betere opname bij de minder vochtige grond. Aangesien door de droge grond de planten minder turgescient waren zal de behoefte aan vocht bij deze planten het grootst zijn geweest. Dit kwam tot uitdrukking in een betere P_{32} -opname bij de planten, die in de droge grond stonden en dus een grotere zuigkracht zullen hebben bezeten. De opname-cijfers van de planten met de diverse turgescient-toestanden stemmen hier aanvankelijk mee in. Na 1 week is echter geen duidelijke lijn meer te bespeuren.

Voorts kwam in deze proef duidelijk naar voren, dat de opname via het blad veel sneller verloopt dan via de wortels. De opnametijd zal bij een bladbespuiting echter veel korter zijn dan bij een bemesting. Het P_{205} gehalte in de grond van de bespoten groepen werd op 3 maart bepaald. Hierbij kwamen geen verklaarbare verschillen naar voren (zie bijlage 5). De opname-cijfers door middel van preparaten verkregen kunnen hier beter buiten beschouwing worden gelaten. Ten eerste werden slechts van 1 plant per behandeling deze cijfers verkregen, terwijl bovendien op 4 maart, toen nog maar 39% van de oorspronkelijke radio-activiteit aanwezig was (bijlage 6), de planten werden geanalyseerd. Hierdoor zitten te grote fouten in de cijfers verscholen. Het maken van deze preparaten moet dan ook alleen als een oefening van volgende proeven worden beschouwd.

Auto-radiogrammen.

Op 3 maart 1958 werden 2 auto-radiogrammen gemaakt (bijlage 7). De planten werden niet voorgedroogd op de gevoelige plaat gelegd. Bij deze auto-radiogrammen komt het verschil tussen de bemeste en de bespoten plant

Duidelijk naar voren. Bij de bemeste plant is een min of meer gelijkmatige verdeling van de P_{32} in de plant waarneembaar. De jongere bladeren en het groeipunt vertonen de meest intense swartkleuring, de oudere bladeren zijn amper licht grijs gekleurd.

De bespoten planten vertonen een veel mindere gelijkmatige verdeling van de radio-actieve fosfor. Oudere bladeren vertonen duidelijke zwarte plekken. Dit waren waarschijnlijk bladeren, die zelf bespoten zijn geweest. De fosfor is hier plaatselijk snel opgenomen maar niet of niet volledig uit het blad naar de jonge delen vervoerd. Bladpunten en het onderste blad vertonen deze plekken, hetgeen aan het langer nat blijven van deze bladeren en bladdelen kan worden toegeschreven. Eventuele hier goed afgespoelde P_{32} op het blad zal eveneens deze swartkleuring hebben bevorderd. De zuiver opgenomen en vervoerde P_{32} is in het groeipunt goed zichtbaar.

Samenvatting.

In deze proef, waarbij de opname van P_{32} via de wortels en via het blad onder diverse omstandigheden bij jonge tomaatplanten werd nagegaan, bleek dat: Bij de opname via de wortels 1. Een lage luchtvochtigheid de opname bevordert (grotere verdamping \rightarrow grotere zuigkracht).

2. Een drogere grond een betere opname te zien geeft dan een zeer vochtige grond (doorluchting \rightarrow verwijdering van CO_2 + ^{toe} vervoer van O_2 \rightarrow goede wortelwerking).

3. Een weinig turgescente plant de P_{32} sneller opneemt dan een zeer turgescente plant. Ook dit kan aan een groter zuigkracht worden toegeschreven.

Bij de opname via het blad. 1. De opname sneller verloopt dan via de wortels.

2. Een hoge luchtvochtigheid de opname waarschijnlijk verbetert. Door de sterke verbranding van de bij hoge luchtvochtigheid geplaatste planten kan dit niet met zekerheid worden vastgesteld.

3. De planten in de droge grond meer P_{32} opnemen dan de planten in de vochtige grond (grotere zuigkracht).

4. Weinig turgescente planten aanvankelijk de P_{32} veel beter opnemen dan de meer turgescente planten (grotere zuigkracht).

Naaldwijk, 8 oktober 1960.

I.H.

De Proefneemster,

Wil v. Ravestijn.

Vochtgehalten van de grond.

10-2-'58 normale grond op plastic in een warme kas uitgespreid.

Bepaling vochtgehalte (in 5-voud bij 105°C).

51,6% - 50,9% - 56,4% - 37,4% - 43,6%. Gem. 47,98%.

13-2-'58 bij het insetten van de proef. (Bepaling vond wederom in 5-voud plaats. Gedroogd werd bij 105°C)

Droge grond.

30,2% - 29,4% - 29,6% - 27,1% - 29,6%. Gem. 29,18%.

Normale grond.

53,0% - 53,8% - 52,4% - 50,7% - 48,8%. Gem. 51,74%.

Vochtige grond.

65,0% - 64,8% - 62,5% - 64,5% - 64,5%. Gem. 64,26%.

3-3-'58 bij het einde van de proef. (Bepaling vond in 2-voud plaats. Gedroogd werd bij 105°C).

Droge grond.

36,5% - 35,7%. Gem. 36,1%.

Normale grond.

57,8% - 58,2%. Gem. 58,5%.

Vochtige grond.

64,0% - 64,4%. Gem. 64,2%.

Temperatuur van lucht en grond en relatieve luchtvochtigheid
gemiddeld per decade.

	2 ^o dec v.febr	3 ^o dec v.febr	1 ^o dec v.mrt
beh. I + III { min. index 9 uur	11,5	13,1	13,1
{ vloeistof 9 uur	15,7	17,4	15,6
{ vloeistof 2 uur	23,7	20,4	22,5
beh. II, IV, V + VII { min. index 9 uur	10,9	13,0	13,3
{ vloeistof 9 uur	16,5	17,4	17,2
{ vloeistof 2 uur	20,9	20,0	25,5
beh. VI { min. index 9 uur	11,8	13,8	14,7
{ vloeistof 9 uur	20,0	19,5	18,8
{ vloeistof 2 uur	22,9	22,4	26,0
grondtemp. 9 uur: beh. I	12,2	12,9	13,8
II	12,4	13,2	14,3
III	12,9	13,1	14,3
IV	12,1	13,0	14,1
V	11,3	13,7	14,3
VI	12,3	13,2	15,4
VII	10,7	11,9	13,9
onbeh.	11,8	12,7	13,8
grondtemp. 2 uur: beh. I	18,2	17,4	19,8
II	16,5	16,5	19,5
III	17,5	16,6	18,6
IV	16,9	16,5	18,5
V	15,5	16,7	18,6
VI	16,2	16,7	20,2
VII	13,6	14,9	16,9
onbeh.	16,1	15,5	18,3
Rel.l.v.h. 9 uur: beh. III	82,5	65,7	78,0
VI	74,3	64,1	65,7
II - IV - V en VII	69,3	61,4	63,6
Rel.l.v.h. 2 uur: beh. III	81,8	65,8	75,8
VI	78,0	62,6	69,9
II - IV - V en VII	73,6	62,7	71,3

Totale opname gemiddeld per blad.

Invloed rel.luchtvochtigheid.

	Opname via de wortels				Opname via het blad			
	17/2	20/2	24/2	27/2	17/2	20/2	24/2	27/2
1. lage rel. l.v.h.	5701	8872	16458	18361	166867	62058	56437	51314
2. norm. rel. l.v.h.	4310	5396	11340	13012	166685	91661	71922	58292
3. hoge rel. l.v.h.	4223	5493	10502	14784	145740	72579	52182	34592

Invloed vochtigheid van de grond.

	Opname via de wortels				Opname via het blad			
	17/2	20/2	24/2	27/2	17/2	20/2	24/2	27/2
4. droge grond	4384	6128	13708	17567	163972	93176	84372	58794
2. norm. grond	4310	5396	11340	13012	166685	91661	71922	58292
5. vochtige grond	3507	4125	7705	12515	141961	70231	57840	44500

Invloed turgescentie toestand van de plant.

	Opname via de wortels				Opname via het blad			
	17/2	20/2	24/2	27/2	17/2	20/2	24/2	27/2
6. weinig turgor	4907	7097	13790	15416	214840	69085	58617	47127
2. norm. turgor	4310	5396	11340	13012	166685	91661	71922	58292
7. zeer turgescient	5254	6028	11477	11088	117101	62528	62142	50376

Opname bepaald d.m.v. preparaten 4/3.

	Bemest	Bespoten
1. lage rel. l.v.h.	306527	77277
2. normale omst.	281804	239566
3. hoge rel. l.v.h.	238317	143893
4. droge grond.	220659	80155
5. vochtige grond.	136043	264556
6. weinig turgor	264219	155047
7. zeer turgescient.	98790	111653

Het vervaardigen van preparaten.

De planten werden in een mortiertje met zilverzand fijn gewreven. Hieraan werd 96% aethylalcohol toegevoegd, zodat het plantensoes even onder de vloeistof stond. De plantenspulp werd 10 minuten bij 3000 toeren per minuut gecentrifugeerd. Hierna werd de geklaarde vloeistof afgeschonken en gemeten. Voor deze oplossing werd 0,25 ml in een countingcup gepipetteerd en de activiteit in het loodkasteel gemeten.

Bepaling P_{205} gehalte in luchtdroge grond.

Bepaald op 3-3-1958.

Behandeling.

- 1 b. 2,6 mg P_{205} per 100 g grond.
- 2 b. 1,5 mg P_{205} per 100 g grond.
- 3 b. 1,4 mg P_{205} per 100 g grond.
- 4 b. 10,0 mg P_{205} per 100 g grond.
- 5 b. 1,7 mg P_{205} per 100 g grond.
- 6 b. 2,7 mg P_{205} per 100 g grond.
- 7 b. 2,0 mg P_{205} per 100 g grond.

