

09
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
K
89

dkiv60

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

WATER-, DTPA- EN AMMONIUMACETAAT-EXTRACT VOOR HET BEPALEN VAN DE
BESCHIKBAARHEID VAN MANGAAN IN POTGROND

C. de Kreij
K. Benchaalal

September 1992

Intern verslag nr 60

0000341

f
2
2
19

INHOUDSOPGAVE

Pagina

	Voorwoord	1
1.	Inleiding	1
2.	Methode	1
	2.1. Potgrond	1
	2.2. Proef	2
	2.2. Fysische analyse potgrond	2
	2.3. Chemische analyse potgrond	2
	2.4. Gewasanalyse	3
3.	Resultaten	3
	3.1. Mn-gehalte in potgrond	3
	3.2. Fe-, Zn- en Cu-gehalten in potgrond	3
	3.3. Fysische eigenschappen van de potgrond	3
	3.4. Mn-gehalten in gewas en gewichten van de planten	4
	3.5. Relatie tussen Mn in extracten en Mn in gewas	4
4.	Samenvatting en conclusies	4

VOORWOORD

Wij bedanken R. Franken van potgrondbedrijf Lent en P. van Marrewijk van Fides voor het gratis ter beschikking stellen van potgrond en chrysantenstek.

1. INLEIDING

Voor de bepaling van spoorelementen in potgrond worden verschillende extractiemiddelen gebruikt. In Nederland gebruikt men water, maar in het buitenland is dat meestal geen water, maar bijvoorbeeld CaCl_2 , DTPA, verdunde zuren, NH_4OAc enz. Om allerlei redenen zou het goed zijn wanneer overal één extractiemiddel gebruikt zou worden. Welk middel is dan het beste? Met andere woorden welk middel geeft de beste indicatie over de beschikbaarheid van de spoorelementen voor het gewas? In de hierna beschreven proef worden water, DTPA en NH_4OAc getest op hun geschiktheid om de Mn-opname van het gewas te voorspellen. Daartoe werd bij verschillende Mn-niveau's de Mn-gehalten in de extracten en in de plant bepaald en de correlatie tussen deze twee werd bekeken. Dit werd gedaan bij drie potgronden, met weinig en veel Mn: respectievelijk potgrond zonder klei en potgrond met Mn-rijke klei.

2. METHODE

2.1. Potgrond

Door potgrondbedrijf Lent werden half december 1990 potgrondmengsels gemaakt bestaande uit veenmosveen en 0, 15 en 30% rivierklei. De klei bevatte 25,7% lutum, 59% afslibbaar *), 1,5% humus, 0,2% CaCO_3 . Mn-actief was 12,7 mmol per kg droge grond *), de CEC 17,9 meq/100 g, PAL 15 mg P_2O_5 /100 g *) en de pH-KCl 5,8. Tevens werd Dolokal bijgemengd in een (per mengsel) verschillende hoeveelheid, zodanig dat de pH van alle drie mengsels op 5,5 uit zou komen. Bij aanvang van de proef was de pH in 1:1,5 vol.-extract tussen 5,8 en 6,2. Op Dag 60 na aanvang was het tussen 5,5 en 6,1 en aan het eind van de proef (Dag 102) tussen 6,1 en 6,7. Potgrond met 15% klei had gemiddeld een 0,1 pH-eenheid hogere pH dan potgrond met 0% klei en met 30% klei was de pH 0,2 pH-eenheid hoger dan met 15% klei. De Mn-niveau's hadden geen effect op de pH. Op het PTG werden MgSO_4 , KNO_3 , KH_2PO_4 , NH_4NO_3 en spoorelementen toegevoegd, zodat de dosering overeen kwam met 1,0 kg PG-mix 14+16+18 per m³ potgrond, met uitzondering van Mn. De hoeveelheden zijn in g/m³ N-140; P_2O_5 -160; K_2O -180; B-0,3; Cu-1,2; Mo-2,0; Zn-0,4 en Fe-0,9 (in de vorm van EDTA). Er werden vier Mn-niveaus aangelegd, waarbij (eind december 1990) 0, 3, 6 en 9 g Mn per m³ potgrond werd toegevoegd. Op 3 januari 1991 werden chrysantenstekken opgepot. Uit de op 8 januari 1991 ontvangen analyses bleken de Mn-gehalten in het 1:1,5 vol.-extract bij de verschillende Mn-niveau's te weinig te verschillen.

*) Gegevens verstrekt door potgrondbedrijf Lent. Overige gegevens werden door BGG-Oosterbeek bepaald.

Zodoende werden op Dag 12 na aanvang aan de respectievelijk Mn-niveau's nog 0, 3, 6 en 9 g Mn per m³ potgrond als overbemesting toegevoegd. Op Dag 78 werd nogmaals 0, 3, 6 en 9 g Mn per m³ potgrond toegevoegd.

2.2. Proef

Op 3 januari 1991 (Dag 0) werden chrysantenstekken, cv "Cottonball" geplant. Volgens Fides, de leverancier, is deze cultivar gevoelig voor Mn-vergiftiging. Er werd per 14 cm pot (met 1,7 liter potgrond) één plant gepoot. Voor elke behandeling werden 10 potten gebruikt. Op Dag 60 werd de helft van de planten geoogst. Dagelijks werd voedingsoplossing toegevoegd; de hoeveelheid was afhankelijk van de verdamping. Aan de voedingsoplossing was geen Mn toegevoegd.

Concentraties van de overige elementen waren in mmol/l: NH₄ 0,5; K 5,2; Ca 2,75; Mg 0,75; NO₃ 10,0; SO₄ 1,0; H₂PO₄ 0,7 en in µmol/l: Fe (als DTPA) 35; Zn (uit 'bassin') 8⁴; B 25; Cu 0,5 en Mo 0,5. De EC was 1,6 mS/cm en de pH 6,0.

Er werd 's nachts belicht met het doel de generatieve ontwikkeling (bloemknopvorming) uit te stellen. Setpoint voor verwarming was 18°C en luchttemperatuur 22°C.

2.2. Fysische analyse potgrond

Fysische eigenschappen van potgrond werden bepaald volgens de methode - uitgebreid fysisch. Bij deze methode worden ringen van 250 cm³ gestandaardiseerd gevuld, tweemaal aangedrukt met 0,1 kg/cm² en water- en luchtgehalten worden bepaald bij verschillende drukhoogten.

2.3. Chemische analyse potgrond

Op Dag 0, 60 en 102 werden de potgronden bemonsterd, waarbij de gehele potkluit werd verzameld. Bemonstering en verdere verwerking werd in duplo uitgevoerd. Hier zullen alleen de gemiddelden van de duplo's gegeven worden.

De volgende extractiemethoden werden toegepast.

A. Pers-extract.

Gedemineraliseerd water werd toegevoegd aan de potgrond zodat het watergehalte overeen kwam met een drukhoogte van -10 cm. Het monster werd geroerd en de volgende dag werd het geperst tot ongeveer 50% van de extractievloeistof verkregen was. In het extract werden de sporelementen bepaald.

B. Het 1:1,5 vol.-extract volgens de routine-methode uitgevoerd op het BLGG.

C. Ammoniumacetaat-extract.

Uit het vochtgehalte en bulkdichtheid (bepaald volgens paragraaf 2.2.) werd van een bepaald gewicht potgrond het volume berekend. Aan één volumedeel potgrond werden 5 volumedelen 0,5 NH₄OAc (gebufferd op pH 4,65) toegevoegd. Na 2 uur schudden werd gefiltreerd en in het filtraat werden de sporelementen bepaald.

D. DTPA-extract.

Aan één volumedeel potgrond (bepaald volgens paragraaf 2.2.) werden 5 volumedelen 0,005 M DTPA toegevoegd. Na 2 uur schudden werd gefiltreerd en in het filtraat werden de spoorelementen bepaald.

2.4. Gewasanalyse

Van de planten werd vers en droog gewicht bepaald, planten werden gespoeld met Teepol en na drogen, wegen en malen werd van de gehele plant Mn-totaal bepaald. Zowel op Dag 60 als 102 werden gewichten bepaald maar achteraf bleken de gewichten van Dag 102 zeer onwaarschijnlijk, mogelijk door een fout met tarreren. Zodoende worden de gegevens van Dag 102 niet opgenomen.

De monsternamen en analyses werden in duplo uitgevoerd. Van de duplo's werden de gemiddelden berekend.

3. RESULTATEN

3.1. Mn-gehalte in potgrond

Mn-gehalten in de vier extracten worden gegeven in bijlage 1. Bij aanvang van de proef (Dag 0) waren er weinig verschillen tussen de verschillende Mn-niveau's. Op Dag 60 kwamen de verschillen tussen de Mn-niveau's het duidelijkst naar voren en op Dag 102 weer minder. Extractie met DTPA gaf de hoogste concentraties, daarna volgde NH_4OAc , pers extract en 1:1,5 vol.-extract.

3.2 Fe-, Zn- en Cu-gehalten in potgrond

De Fe-, Zn- en Cu-gehalten worden gegeven in bijlage 2. De gehalten werden niet beïnvloed door het Mn-niveau, zodoende worden alleen de gemiddelden over de vier Mn-niveau's gegeven.

Toevoeging van klei gaf hogere Fe-, Zn- en Cu-gehalten in DTPA-extract. Bij de overige extracten werden geen verschillen gevonden tussen potgrond zonder of met klei.

De relaties en correlatiecoëfficiënten tussen de gehalten in de verschillende extracten worden gegeven in bijlage 3. In het algemeen werden zeer lage correlatiecoëfficiënten gevonden. Enkele correlaties waren wel hoog, zoals de gehalten in 1:1,5 vol.-extract versus pers-extract en de gehalten in NH_4OAc versus pers-extract met uitzondering van Zn. In bijlage 4 worden de minimale, maximale en gemiddelde waarden en de gemiddelde variatiecoëfficiënten tussen de duplo's gegeven. Het 1:1,5 vol.-extract geeft hogere variatiecoëfficiënten dan de andere extracten.

3.3. Fysische eigenschappen van de potgrond

De fysische eigenschappen van de potgrond worden gegeven in bijlage 5. Kleitoevoeging had grote invloed op de fysische eigenschappen: door kleitoevoeging werden de dichtheid groter, de porositeit lager en werden de watergehalten hoger.

3.4. Mn-gehalte in gewas en gewichten van de planten

De Mn-gehalten worden gegeven in bijlage 6 en de gewichten in bijlage 7. Mn-niveau's kwamen tot uiting in de Mn-gehalten in het gewas. Visueel gebrek en overmaat kwamen niet voor.

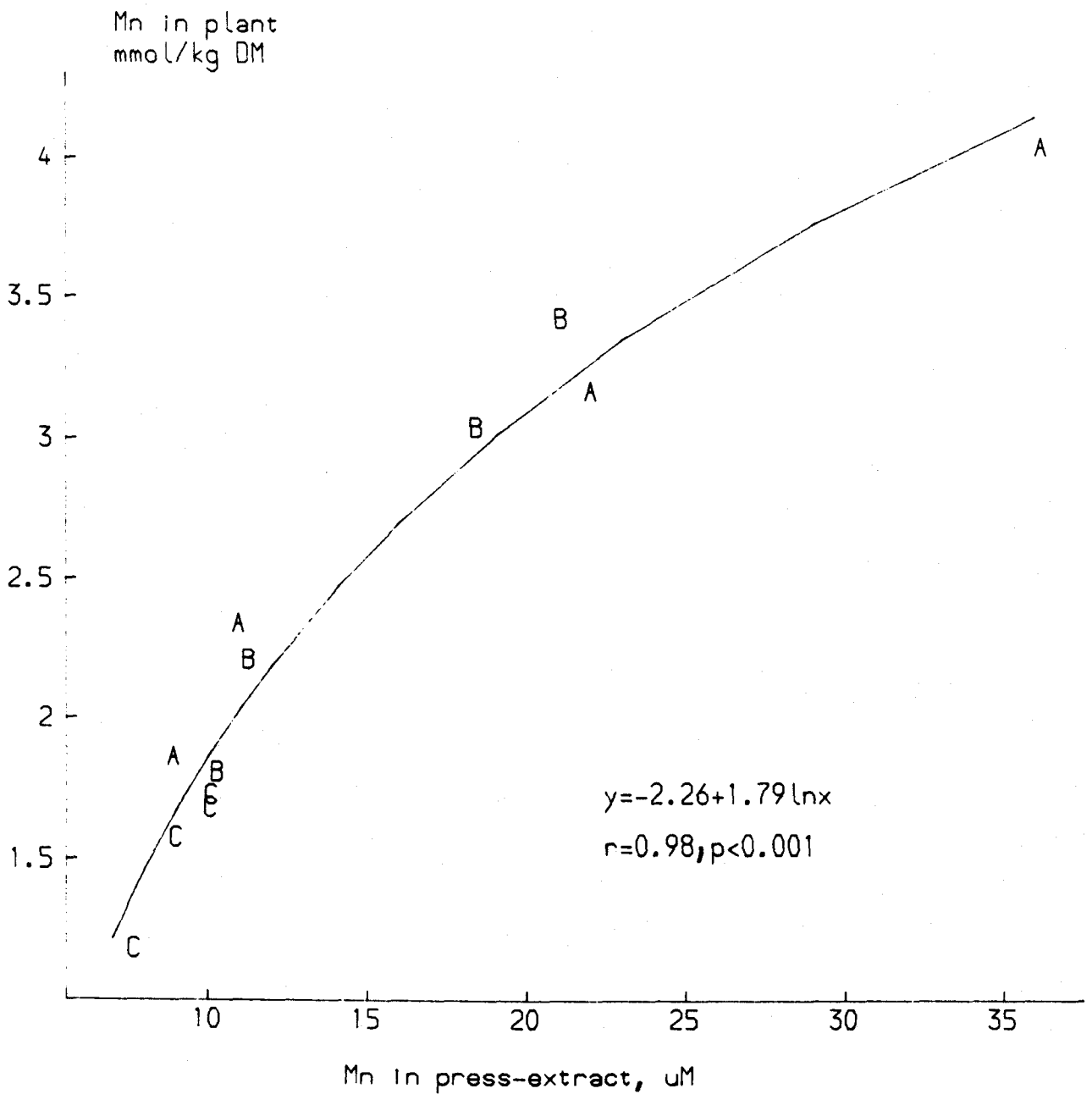
3.5. Relatie tussen Mn in extracten en Mn in gewas

In fig. 1-4 worden de relaties gegeven tussen Mn in de extracten en Mn in de plant. Hierbij werden per behandeling de monsterdata gemiddeld, zowel voor de gehalten in de extracten als in het gewas. Alleen voor pers-extract en 1:1,5 vol.-extract wordt een goede relatie gevonden tussen Mn gehalten in het extract en Mn-gehalten in gewas. Voor NH_4OAc en DTPA werden per potgrond, met uitzondering van de grond met 30% klei, wel goede correlaties gevonden.

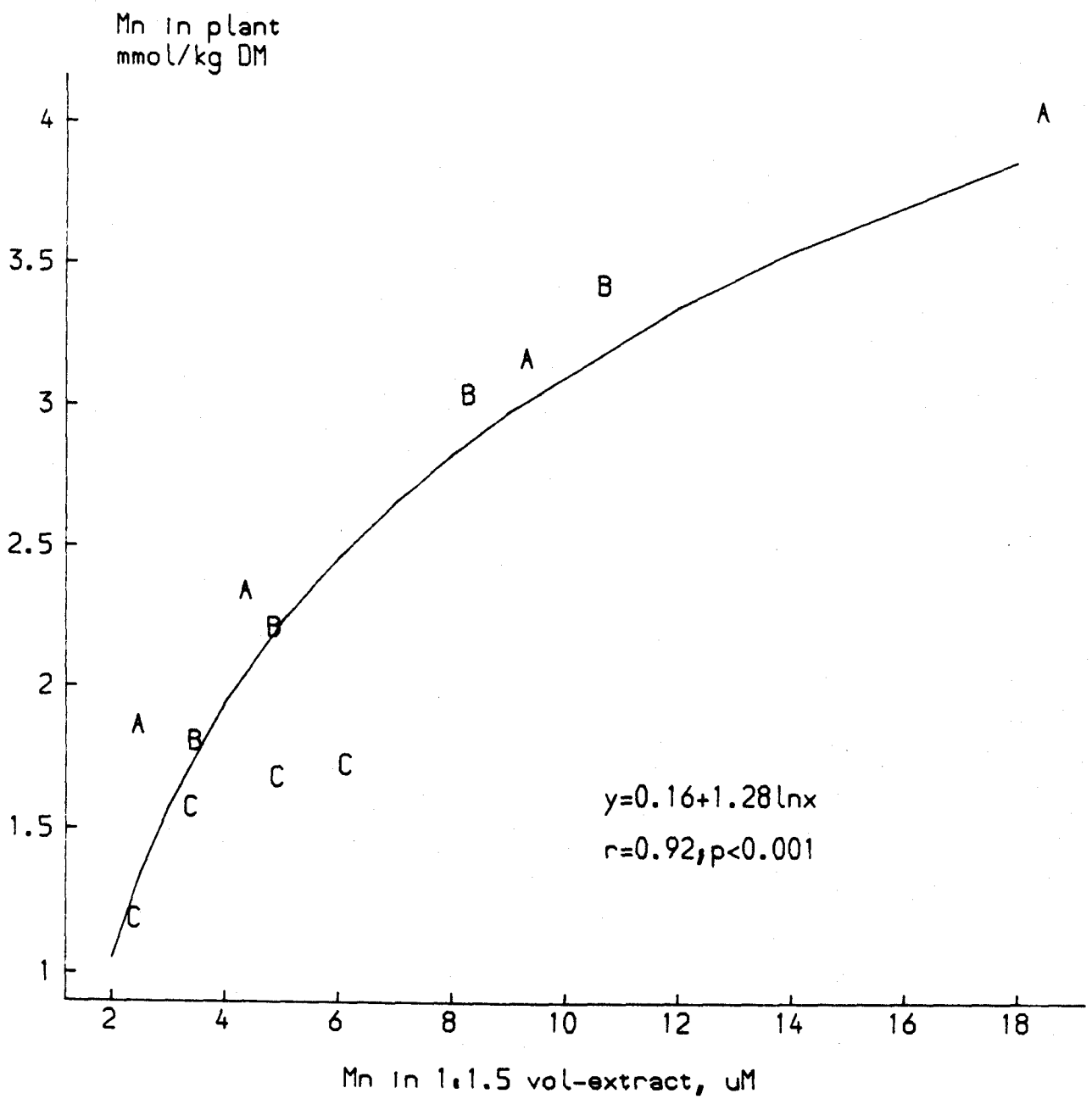
4. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In een proef werd nagegaan welk extractiemiddel voor potgrond het beste gebruikt kon worden om de Mn-opname door het gewas te beschrijven. De gebruikte extractiemiddelen waren: water (pers-extract en 1:1,5 vol.-extract), DTPA en ammoniumacetaat. Er werden 4 Mn-niveau's aangehouden in drie potgronden (veenmosveen met 0, 15 en 30% klei). De klei bevatte veel Mn. De Mn-gehalten in het gewas werden gecorreleerd met de Mn-gehalten in de extracten. Alleen voor de waterextracten werden goede correlaties gevonden. Bij DTPA- en NH_4OAc -extracten werden in de potgrond bij toevoeging van klei wel verhoogde Mn-concentraties gevonden, maar het Mn-gehalte in het gewas werd niet verhoogd. Kennelijk was Mn niet beschikbaar voor de plant. Als potgrond met 0 en 15% klei apart wordt beoordeeld, dan kan wel een goede correlatie worden verkregen tussen Mn in NH_4OAc - en DTPA-extract versus Mn in de plant. Voor potgrond met 30% klei bleek dat zelfs niet mogelijk. Water kan als extractiemiddel voor het weergeven van de beschikbaarheid van Mn gebruikt worden en DTPA en NH_4OAc niet.

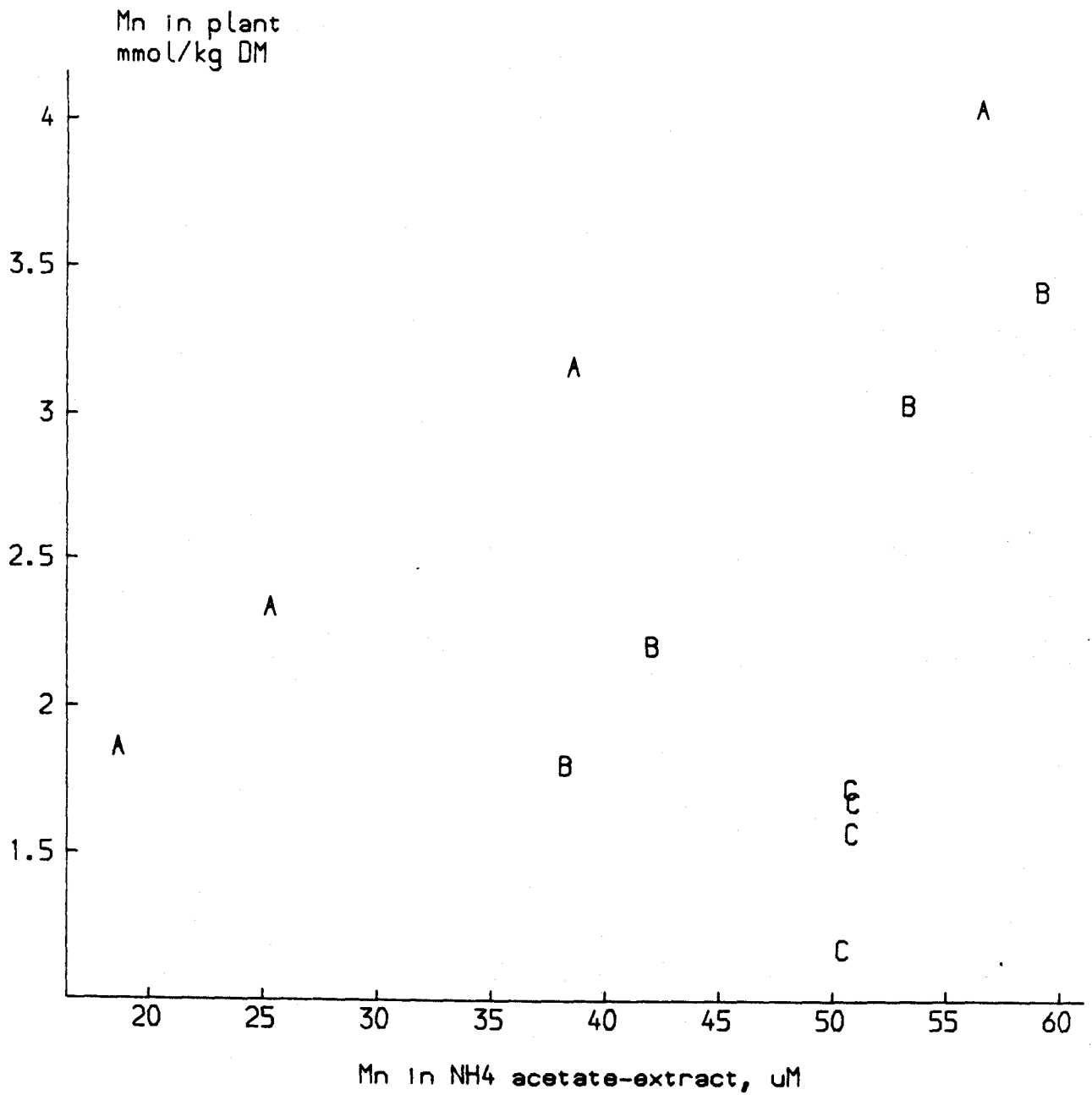
Figuur 1. Relatie tussen Mn in pers-extract en Mn in gewas.
A, B, C = potgrond met respectievelijk 0, 15 en 30% klei.



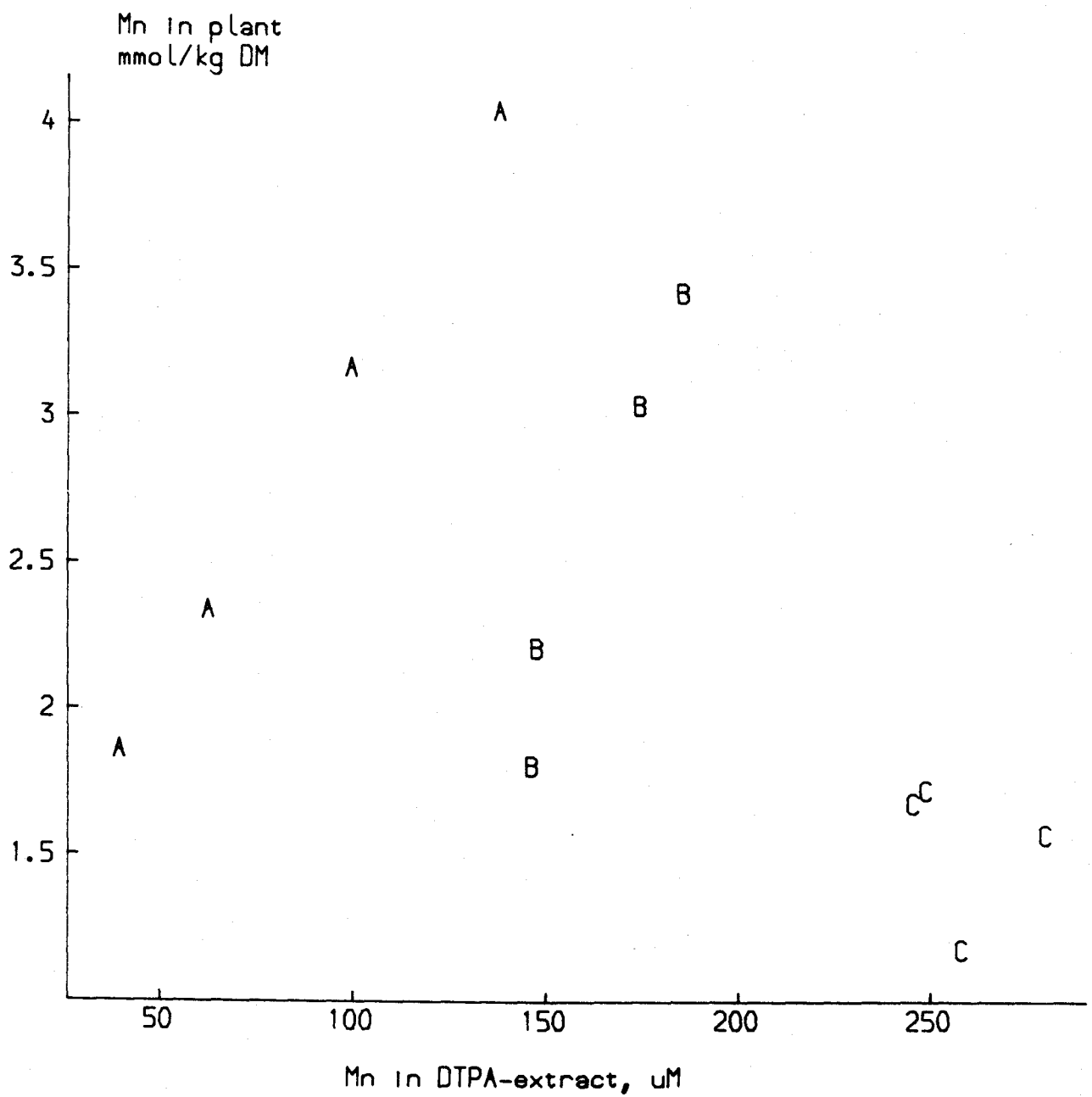
Figuur 2. Relatie tussen Mn in 1:1,5 vol.-extract en Mn in gewas.
A, B, C = potgrond met respectievelijk 0, 15 en 30% klei.



Figuur 3. Relatie tussen Mn in ammoniumacetaat-extract en Mn in gewas.
A, B, C = potgrond met respectievelijk 0, 15 en 30% klei.



Figuur 4. Relatie tussen Mn in DTPA-extract en Mn in gewas.
A, B, C = potgrond met respectievelijk 0, 15 en 30% klei.



Bijlage 1. Mn-gehalten in de verschillende extracten. Beh.: A1-4 potgrond met 0% klei, Mn-niveau 1-4; B1-4: potgrond met 15% klei, C1-4 potgrond met 30% klei.

D = dag

Beh	Mn-gehalten, in umol per liter extract											
	Pers			1:1.5 vol.-extr.			NH ₄ OAc			DTPA		
	DO	D60	D102	DO	D60	D102	DO	D50	D102	DO	D60	D102
A1	19.0	4.0	3.2	2.6	2.4	2.1	44.1	5.2	5.9	57.5	25.3	31.0
A2	24.4	6.3	1.7	5.2	5.4	2.2	55.7	9.8	9.8	68.2	48.8	66.2
A3	32.2	30.1	3.3	10.1	13.5	4.1	69.7	33.5	12.0	87.8	82.2	124.9
A4	41.4	57.0	9.7	14.6	23.5	17.0	89.0	62.4	17.8	117.6	119.8	172.2
B1	20.7	6.5	3.1	3.3	2.8	4.0	63.4	27.5	23.1	165.2	128.5	141.1
B2	23.0	7.2	3.1	6.3	4.6	3.4	64.2	28.4	32.9	160.9	131.1	146.6
B3	28.0	22.9	3.9	10.3	9.9	4.4	76.7	55.9	26.8	188.6	182.7	148.1
B4	29.7	27.7	5.4	12.7	13.5	5.6	80.3	68.0	28.7	170.5	204.9	177.4
C1	16.2	3.7	2.6	2.9	1.1	2.9	62.2	53.0	35.3	315.2	240.7	213.9
C2	20.6	3.9	2.0	5.8	1.5	2.6	64.1	47.1	40.6	289.1	270.9	275.4
C3	20.4	5.1	4.2	7.8	2.9	3.8	61.9	55.9	34.2	321.3	245.1	164.9
C4	20.9	5.2	3.7	10.6	3.7	3.8	65.5	53.7	32.4	278.8	282.1	180.7

Bijlage 2. Fe-, Zn- en Cu-gehalten (umol/l) in de extracten gemiddeld voor de verschillende Mn-niveau's. D=dag

Beh.	Extract	Fe			Zn			Cu		
		D 0	D 60	D 102	D 0	D 60	D 102	D 0	D 60	D 102
0% klei	Pers	23	38	73	17,3	24,1	*	1,8	2,0	6,1
	1:1,5	7	14	15	4,0	10,2	24,0	0,7	1,1	1,7
	NH ₄ OAc	7	9	25	5,0	4,2	12,1	0,8	0,7	1,8
	DTPA	162	112	172	10,8	7,7	18,9	5,7	3,3	4,7
15% klei	Pers	18	36	82	15,7	24,3	*	1,0	1,9	4,1
	1:1,5	6	12	18	3,7	8,2	21,0	0,8	0,9	1,3
	NH ₄ OAc	7	9	24	5,7	5,8	11,1	0,6	0,8	1,3
	DTPA	282	249	401	11,8	10,8	22,5	6,5	5,2	5,9
30% klei	Pers	20	35,4	76	10,8	20,4	*	1,0	2,0	3,7
	1:1,5	6	11,4	19	2,7	6,5	16,0	0,6	0,8	1,2
	NH ₄ OAc	7	11	22	6,6	7,0	10,0	0,7	0,9	1,2
	DTPA	391	347	528	13,2	14,2	21,2	8,1	7,4	7,4

* = Foutieve bepaling wegens contaminatie op het laboratorium.

Bijlage 3. Relatie en correlatiecoëfficiënten tussen gehalten in de verschillende extracten. Gehalten in $\mu\text{mol/l}$ extract. Ac = NH_4OAc

y	x	Element	Aantal waar- nemingen	Verband	Correlatie- coëfficiënt r
DTPA	Ac	Mn	70	$y = 91 + 1,7 x$	0,463
		Fe	70	$y = 211 + 5,9 x$	0,340
		Zn	69	$y = 2,0 + 1,7 x$	0,919
		Cu	70	*)	*)
DTPA	Pers	Mn	69	*)	*)
		Fe	70	$y = 218 + 1,6 x$	0,327
		Zn	47	$y = 13 - 0,1 x$	- 0,300
		Cu	70	$y = 6,4 - 0,2 x$	- 0,187
1:1,5	Pers	Mn	68	$y = 2,3 + 0,3 x$	0,692
		Fe	68	$y = 4,8 + 0,2 x$	0,910
		Zn	45	$y = - 1,8 + 0,4 x$	0,882
		Cu	69	$y = 0,51 + 0,19 x$	0,896
Ac	Pers	Mn	69	$y = 24 + 1,4 x$	0,735
		Fe	70	$y = 2,3 + 0,25 x$	0,869
		Zn	48	*)	*)
		Cu	70	$y = 0,4 + 0,22 x$	0,951
1:1,5	Ac	Mn	67	$y = 2,3 + 0,1 x$	0,409
		Fe	67	$y = 5,7 + 0,5 x$	0,757
		Zn	67	$y = - 6,3 + 2,3 x$	0,846
		Cu	67	$y = 0,2 + 0,8 x$	0,870
1:1,5	DTPA	Mn	67	*)	*)
		Fe	67	$y = 9,5 + 0,009 x$	0,252
		Zn	66	$y = - 4,7 + 1,1 x$	0,729
		Cu	67	$y = 1,5 - 0,09 x$	- 0,377

*) Restvariantie groter dan variantie van y-waarde.

Bijlage 4. Minimale, gemiddelde en maximale gehalten in extracten en gemiddelde variatie-coëfficiënt tussen de duplo's.

Element	Extract	Min. umol/l	Gem. umol/l	Max. umol/l	Variatie-coëfficiënt %
Mn	DTPA	23	166	362	11,1
	NH ₄ OAc	4	45	89	9,6
	Pers	2	14	44	14,6
	1:1,5	0,9	6,6	28	30,2
Fe	DTPA	95	289	768	6,0
	NH ₄ OAc	6	13	32	9,3
	Pers	14	45	139	8,3
	1:1,5	4	12	24	10,4
Zn	DTPA	7	14	29	7,0
	NH ₄ OAc	4	7	14	6,1
	Pers	8	19	38	7,8
	1:1,5	2	11	31	8,1
Cu	DTPA	3,0	6,0	10,9	6,5
	NH ₄ OAc	0,5	1,0	2,5	9,0
	Pers	0,7	2,6	9,2	13,0
	1:1,5	0,5	1,0	2,3	10,0

Bijlage 5. Fysische eigenschappen van de potgrond.

	0% klei	Potgrond 15% klei	30% klei
Bulkdichtheid, kg.m^{-3}	100	220	351
Porositeit, %	93,9	89,4	84,3
Watergehalte (%v/v)			
h=-3cm	85,0	81,5	79,5
h=-10cm	84,0	80,5	79,0
h=-32cm	51,5	52,5	53,5
h=-100 cm	38,5	40,0	41,0

Bijlage 6. Mn-gehalten in gehele plant, in mmol/kg ds.

Beh.	Mn-gehalten		
	Dag 60	Dag 102	
0% klei	Mn1	2,4	1,3
	Mn2	3,2	1,5
	Mn3	4,5	1,8
	Mn4	5,3	2,8
15% klei	Mn1	2,4	1,2
	Mn2	3,0	1,4
	Mn3	3,7	2,4
	Mn4	4,3	2,5
30% klei	Mn1	1,4	0,9
	Mn2	2,1	1,0
	Mn3	2,1	1,2
	Mn4	2,2	1,2

Bijlage 7. Gewicht van gehele plant en droge stofgehalte.

Beh.	Dag 60			
	Gewicht		Droge stof	%
	vers	droog		
		g	g	
0% klei	Mn1	36,5	3,3	9,1
	Mn2	40,4	4,0	9,9
	Mn3	34,0	3,2	9,4
	Mn4	36,5	3,4	9,4
15% klei	Mn1	33,8	3,2	9,4
	Mn2	35,7	3,4	9,4
	Mn3	35,5	3,4	9,5
	Mn4	38,0	3,7	9,6
30% klei	Mn1	35,8	3,6	10,0
	Mn2	37,2	4,1	11,1
	Mn3	31,2	3,0	9,7
	Mn4	29,2	2,8	9,6