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

Glo.

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
3
P
36

Onderzoek naar de oorzaak van de groeistimulatie en toepassing van grondontsmettingsmiddelen, 1954 - 1956.

door:
G.Pet.

Naaldwijk, 1959.

2241097

A
3
P
36

9535
Amsterdam 820
22 AUG 61

Proefstation voor de groenten en fruitteelt onder glas te Naaldwijk.

ONDERZOEK NAAR DE OORZAAK VAN DE GROEISTIMULATIE NA TOEPASSING VAN GRONDONTSMETTINGSMIDDELEN. 1954 - 1956.

Doel:

Er werd een onderzoek ingesteld naar de eventuele oorzaken van de groeistimulatie na toepassing van grondontsmettingsmiddelen. Het is bekend dat na het stomen van de grond het aantal bacteriën sterk gereduceerd wordt en dat na enige tijd de bacterie-populaties weer sterk toenemen. Om na te gaan of chemische grondontsmetting ook een dergelijke invloed heeft op de bacterie-populaties werden gedurende enkele jaren bacterie-tellingen verricht. Tevens werd het verloop van de stikstofmineralisatie nagegaan. Hiertoe werden monsters genomen uit grondontsmettingsproeven in de praktijk en van semi-praktijk proeven.

Opzet:

In de jaren 1954 t/m 1956 werd een vijftal proeven uitgevoerd.

I. Bij de eerste proef in 1954 werd er grond ontsmet in kistjes, respectievelijk door stomen, met chloorpicrine en met D.D. Met tussenruimten van 14 dagen werd vijfmaal het totaal aantal bacteriën en de aantallen zetmeelsplitsende en eiwitsplitsende bacteriën bepaald, en op 11 data met tussentijd van 1 week werd de N- mineralisatie bepaald.

II. Voor het tweede onderzoek werden monsters genomen uit een grondontsmettingsproef in de praktijk. In deze proef werd half september 1954 de ontsmetting uitgevoerd, terwijl van half februari 1955 tot half april 1955 vier maal bacterie-tellingen verricht werden. De N- mineralisatie werd in deze periode 11 maal bepaald.

III In het voorjaar van 1955 werd een proef op het Proefstation gedaan over de invloed van grondontsmetting op de N- mineralisatie en de bacterie populatie in de grond. Er werd hier nagegaan welke veranderingen stomen, ontsmetting met D.D. en met chloorpicrine, te weeg brengen.

IV. In het najaar van 1955 werd er een grondontsmettingsproef uitgevoerd bij Rotterdam. De ontsmetting vond plaats op 27 september 1955. Op drie data

worden monsters genomen om de bacterie populatie te bepalen en op 6 data voor de N- mineralisatie. Als behandelingen waren hier in een niet eerder gestoomd warenhuis een onbehandeld, een gestoomd en een met chloorpicrine ontsmet object. In een reeds eerder gestoomd warenhuis lagen onbehandelde en met chloorpicrine ontsmette objecten.

V. Tenslotte werden in 1956 bepalingen verricht van monsters uit een knolproef, waarbij verschillende chemische grondontsmettingsmiddelen gebruikt zijn. Het betrof hier een kistjesproef waarin toegepast werden : chloorpicrine, dibroomaethaan, N 521, stomen en onbehandeld.

Uitvoering:

Bij de bespreking van de uitvoeringen en de resultaten zullen de 5 proeven apart behandeld worden.

Proef I. Proef met grondontsmetting door stomen, chloorpicrine en D.D. in kisten.

Deze proef werd uitsluitend opgezet om na te gaan welke invloed de ontsmetting heeft op de N- mineralisatie en het bacterieleven in de grond. Hiertoe werden 8 kisten met 20 kg op kweekgrond gevuld, 2 kisten grond werden gestoomd; 2 kisten grond werden met 4 cc. chloorpicrine behandeld; 2 kisten grond met 4 cc.D.D. en 2 kisten bleven onbehandeld. Deze ontsmetting vond plaats op 29 april 1954. Na een voldoende ontluchting werd van elke groep 1 kist grond gebruikt om de N- mineralisatie te bepalen. Op 12 mei werden uit iedere kist 10 jampotten met grond gevuld en in de kelder gezet. Hiervan werd wekelijks van 12 mei tot en met 21 juli de N- mineralisatie bepaald.

Van dezelfde groepen waarvan de N- mineralisatie bepaald werd, werden ook de bacterie populaties geteld.
Op 18 mei, 3 juni, 16 juni, 30 juni en 14 juli werden er monsters voor ingezet. Behalve het algemeen bacteriegetal werden ook de zetmeelsplitsende en de eiwitsplitsende bacteriën geteld.

Proef II. Grondontsmettingsproef bij Voskamp 1954 - 1955.(zie betreffende verslag). Deze praktijkproef met grondontsmettingmiddelen werd genomen in het seizoen 1954 - 1955. De ontsmetting vond plaats op 15 september 1954. Van de verschillende behandelingen met chemische grondontsmettingsmiddelen die hier plaats vonden werden tellingen verricht van de objecten die behandeld waren met chloorbroompropeen, chloorpicrine,methylbromide, en van onbehandeld.

De monsters voor het bepalen van de N- mineralisatie en de bacterie-populatie werden eerst genomen op 11 februari,nadat de middelen dus reeds geruime tijd geleden toegepast waren.

De N- mineralisatie werd gedurende de periode van 12 februari tot 19 april, wekelijks bepaald. Voor de bacterietelling van het algemeen bacteriegetal en de zetmeelsplitsende en eiwitsplitsende bacteriën werden monsters ingezet op 16 februari, 9 maart, 30 maart en 12 april.

Proef III. Praktijkproef kas 4 (zie betreffende verslag).

In 1955 werd een grondontsmettingsproef uitgevoerd in kas 4, speciaal met het oog op de invloed van de ontsmetting op N- mineralisatie en bacterieleven in de grond. Hierbij werd nog onderscheid gemaakt tussen grond die beplant was met tomaten en niet- beplante grond. Er waren 4 objecten nl: ontsmetting met chloorpicrine, ontsmetting met D.D., stomen en onbehandeld. De ontsmetting vond plaats op 29 april 1955. Op 13 mei werd de kas voor de helft met tomaten beplant.

De 12de mei werden monsters uit deze kas genomen.en in de kelder geplaatst. Van deze monsters werd van 19 mei tot 26 juli van de 14 dagen de N- mineralisatie bepaald. Daarnaast werd de N-mineralisatie bepaald gedurende de periode van 2 juni tot 18 juli van monsters welke direct uit de kas genomen werden. Hierbij werden monsters genomen zowel van beplante als van onbeplante grond.

De bacteriemonsters werden genomen op 18 mei; 1 juni; 16 juni; 16 juli; 13 augustus en 17 september. Ook hier werden de bepalingen gedaan zowel van beplante als van onbeplante grond. Bij deze proef werd alleen het algemeen bacteriegetal bepaald.

Proef IV. Praktijkproef bij Swarts 1955. (zie betreffende verslag).

Voor deze praktijkproef stonden 2 warenhuizen ter beschikking, één van de warenhuizen was reeds meerdere malen gestoomd en het andere was nog nooit gestoomd. In het niet eerder gestoomde warenhuis lagen 3 objecten: onbehandeld, gestoomd, en ontsmet met chloorpicrine. In het warenhuis dat reeds enige malen gestoomd was lagen 2 objecten: onbehandeld en ontsmet met chloorpicrine. De ontsmetting vond plaats op 27 september 1955. Op 28 oktober werden grondmonsters uit de 5 objecten genomen voor het mineralisatie- onderzoek en voor de bacterietellingen.

De monsters werden in de kelder gezet. Vam 2 november 1955 tot 10 januari 1956 werd om de 14 dagen de N- mineralisatie bepaald. Voor de bacterietellingen werden op 16 november, 13 december en 10 januari monsters ingezet.

Proef V. Kistjesproef 1956.

Er werd een proef genomen om de werking van verschillende grondontsmettingsmiddelen tegen wortelknobbelaaltje na te gaan. Hierna

werd nagegaan hoe de invloed van deze middelen is op de stikstof mineralisatie en het bacterieleven in de grond. De ontsmetting vond plaats op 18 mei 1956. Er waren 5 behandelingen: chloorpicrine, dibroomaethaan, N 521, stomen en onbehandeld.

Van deze 5 behandelingen werden monsters in de kelder gezet. Van 7 juni tot 18 augustus werd wekelijks de N- mineralisatie bepaald. Voor de bacterietelling van deze monsters werden op 19 juni, 3 juli en 17 juli monsters ingezet. Geteld werden het algemeen bacteriegetal, de zetmeelsplitsende-, en de eiwitsplitsende bacteriën.

Resultaten:

Bij het interpreteren der resultaten moet men er zich van bewust zijn dat aan de verkregen aantallen bacteriën geen absolute waarden gehecht kunnen worden.Men moet deze cijfers dan ook steeds vergelijken met die der onbehandelde objecten.

Bij de bacterietellingen werden verdunningen gemaakt van 1 : 100 (1 deel grond op 1000 delen gedestileerd water), 1 : 10.000, 1 : 100.000 en 1 : 1.000.000. Om een gemiddeld cijfer te verkrijgen van deze 4 concentraties werden alle concentraties omgerekend op de verdunning 1 : 100.000. Dit gebeurt als volgt: het gevonden aantal bij 1 : 1.000 werd door 100 gedeeld, het aantal bij 1 : 10.000 werd door 10 gedeeld en het aantal dat gevonden werd bij 1 : 1.000.000 werd met 10 vermenigvuldigd.Deze getallen werden opgeteld en door 4 gedeeld. Bij de grafische verwerking der gegevens zijn de bacterie- en mineralisatie getallen der onbehandelde objecten op 100 gesteld en die der behandelde objecten hiernaar omgerekend.

~~Resultaten~~

I. Kistjesproef 1954. (Tabel Ia,b,c en Grafiek I a,b,c,d.)

Na het stomen van de grond neemt het totaal aantal bacteriën in de grond regelmatig toe en daalt tegen het einde van de proef weer enigszins. Bij de zetmeelsplitsende bacteriën treedt er n_a het stomen aanvankelijk een zeer sterke stijging op. Later daalt de curve echter weer even sterk en komt dan op het niveau dat slechts weinig boven dat van het onbehandelde object ligt. Bij de eiwitsplitsende bacteriën ontbreekt de eerste telling, bij de volgende telling vertoont het aantal eiwitsplitsers een regelmatige daling.

Kort na de behandeling met chloorpicrine is het totaal aantal bacteriën hoog, daarna daalt het echter sterk en later stijgt het aantal weer enigszins. De zetmeelsplitsende bacteriën vertonen evenals bij het stomen aanvankelijk een sterke stijging en later weer een even sterke daling. Het aantal eiwitsplitsende bacteriën is ten opzichte van onbe-

handeld kort na de behandeling zeer hoog maar daalt daarna sterk.

Het totaal aantal bacteriën is na de behandeling met D-D slechts weinig hoger dan van het onbehandelde object en dit blijft gedurende de gehele proef zo. Ook het aantal zetmeelsplitsende bacteriën vertoont slechts vrij geringe veranderingen. Wel is hier dezelfde tendenz waarneembaar als bij chloorpicrine en stomen, nl. aanvankelijk toenemen en later weer dalen. De eiwitsplitsende bacteriën daarentegen bereiken kort na de behandeling een zeer hoog niveau, daarna dalen deze aantallen weer sterk.

Direct na het stomen komt vrij veel stikstof vrij. Daarna verloopt de N- mineralisatie echter vrij langzaam en ligt het niveau een tijdlang zelfs lager dan van het onbehandelde object. Ook direct na de behandeling met chloorpicrine wordt vrij veel stikstof vrijgemaakt. Daarna daalt de N-mineralisatie langzaam en loopt tegen het einde van de proef langzaam op. De curve daalt echter nergens beneden dat van het onbehandelde object. Na de behandeling met D-D vertoont de N- mineralisatie geen duidelijk verloop. Wel krijgt men de indruk dat de N- mineralisatie aan het begin en aan het eind van de proef wat hoger ligt dan van het onbehandelde object.

II. Praktijkproef Voskamp 1954 - 1955.(Tabel IIa,b,c en Grafiek IIa,b,c.)
Na de behandeling met chloorpicrine is het totaal aantal bacteriën belangrijk hoger dan van het onbehandelde object. Daarna daalt dit tot het niveau van onbehandeld, maar stijgt later weer vrij sterk. Het aantal zetmeelsplitsende bacteriën is bij de eerste drie bepalingen slechts weinig hoger dan bij het onbehandelde object.Bij de laatste bepaling is het echter sterk gestegen. Vlak na de behandeling met chloorpicrine is het aantal eiwitsplitsende bactriën hoog. Daarna daalt het vrij sterk en blijft dan vrij constant.

C.B.P.heeft slechts weinig invloed op het totaal aantal bacteriën. Men krijgt de indruk dat het aantal langzaam enigszins afneemt. Ook de zetmeelsplitsende bacteriën vertonen eenzelfde beeld. De eiwitsplitsende bacteriën zijn kort na de behandeling in vrij grote aantallen aanwezig. Daarna dalen de aantallen langzaam.

Methylbromide heeft eveneens weinig invloed op het totaal aantal bacteriën en op het aantal zetmeelsplitsende bacteriën. Het aantal eiwitsplitsers is kort na de behandeling hoog, daarna daalt dit aantal echter sterk en ligt gedurende de verdere bepalingen op een iets lager niveau dan het onbehandelde object.

Bij het object behandeld met chloorpicrine ligt het niveau van de N- mineralisatie gedurende de gehele proef boven dat van het onbehandel-

de object. Er treden geen schommelingen van betekenis op. Zowel bij C.B.P. als bij methylbromide ligt de N- mineralisatie vrijwel steeds onder het niveau van onbehandeld.

III. Grondontsmettingsproef kas 4.1955 (Tabel IIIa,b,c en Grafiek IIIa,b).

Bij deze proef is alleen het algemeen bacteriegetal en de N- mineralisatie bepaald.

Het totaal aantal bacteriën is kort na het stomen belangrijk hoger dan bij het onbehandelde object. Daarna daalt dit aantal vrij sterk en neemt later weer enigszins toe.

Kort na de chloorpicrine- behandeling is het algemeen bacteriegetal zeer hoog. Daarna daalt het aantal sterk en vertoont vervolgens weer een vrij sterke stijging.

Na de D-D behandeling schommelt het aantal bacteriën enigszins. Een duidelijke lijn is hier echter niet te ontdekken.

De N- mineralisatie ligt zowel bij stomen als bij chloorpicrine op een vrij constant niveau. Bij alle waarnemingen ligt het hoger dan dan bij het onbehandelde object. Na de D-D behandeling treden er wat grotere schommelingen in de N- mineralisatie op. Een groot gedeelte van de curve ligt echter beneden het niveau van onbehandeld.

IV. Grondontsmettingsproef Swarts 1955 (Tabel IV a,b,c en Grafiek IV a,b).

Ook hier is uitsluitend het algemeen bacteriegetal en de N- mineralisatie bepaald.

In het warenhuis, dat nog nooit gestoomd was heeft het stomen weinig invloed op de bacteriepopulatie gehad. De curve ligt vrij horizontaal op een wat hoger niveau dan het onbehandelde object. Bij chloorpicrine is de invloed op het bacterieleven in dit warenhuis nog geringer en ligt de curve vrijwel gelijk met die van onbehandeld.

In het warenhuis dat reeds enige malen gestoomd was, is kort na de behandeling met chloorpicrine het totaal aantal bacteriën belangrijk groter dan bij het onbehandelde object. Daarna daalt dit aantal langzaam en is bij het einde van de proef vrijwel gelijk aan dat van onbehandeld.

De N- mineralisatie ligt zowel bij stomen als bij chloorpicrine bij alle bepalingen lager dan bij het onbehandelde object. De beide curven verlopen vrijwel horizontaal.

V. Kistjesproef 1956.(Tabel Va,b,c en Grafiek V a,b,c en d.)

Vlak na het stomen is het algemeen bacteriegetal laag. Daarna stijgt het snel, maar daalt bij de volgende bepaling weer even snel en blijft dan verder constant. De zetmeelsplitsende bacteriën zijn vlak na het stomen betrekkelijk gering in aantal, maar vertoonden daarna tot aan

het einde van de proef een stormachtige uitbreiding. Eiwitsplitsende bacteriën zijn er weinig vlak na het stomen. Daarna neemt het aantal sterk toe, maar daalt vervolgens weer even sterk.

Na de behandeling met chloorpicrine ligt het algemeen bacteriegetal aanvankelijk op een vrij hoog niveau. Daarna treedt er een daling op, aan het einde van de proef neemt het aantal weer toe. Het aantal zetmeelsplitsende bacteriën vertoont na de behandeling aanvankelijk een geringe daling, maar stijgt daarna zeer sterk. Bij het begin der proef is het aantal eiwitsplitsers minder dan bij het onbehandelde perceel. Daarna stijgt de curve echter zeer sterk, maar daalt vervolgens weer even snel.

E.D.B. blijkt weinig of geen invloed te hebben op het verloop der populaties van het totaal aantal bacteriën, de zetmeelsplitsers en de eiwitsplitsers.

Vlak na de behandeling met N 521 ligt het algemeen bacteriegetal reeds op een vrij hoog niveau en stijgt ook daarna nog sterk. Later treedt er echter weer een sterke daling op. Het aantal zetmeelsplitsende bacteriën is vlak na de behandeling zeer hoog. Daarna treedt er een zeer sterke daling op, gevolgd door een zeer sterke stijging. Het aantal eiwitsplitsende bacteriën is vlak na de behandeling zeer laag. Daarna treedt er een regelmatige stijging op die tot het einde der proef voortduurt.

De N- mineralisatie ligt bij alle behandelingen vrijwel steeds op een lager niveau dan die van het onbehandelde object. Hoewel er wel enige schommelingen optreden is hierin geen bepaalde lijn te ontdekken.

Conclusies:

De conclusies die uit dit onderzoek getrokken kunnen worden zullen per middel behandeld worden.

Stomen.

Vlak na het stomen is het algemeen bacteriegetal laag. Daarna stijgt dit aantal vrij sterk en bereikt een niveau dat het 4- 10 voudige bedraagt van de onbehandelde objecten. Vervolgens treedt er dan weer een vrij sterke daling op. De zetmeelsplitsende bacteriën vertonen eenzelfde verloop. De stijging is hier echter veel sterker dan van het algemeen bacteriegetal. Het maximum ligt hier 20 - 80 maal hoger dan bij de onbehandelde objecten. Ook de eiwitsplitsende bacteriën geven eenzelfde beeld te zien. Hier ligt het maximum ongeveer 7 maal zo hoog dan het niveau van onbehandeld.

Uit het verloop der N- mineralisatie na stomen zijn geen definitieve conclusies te trekken. In 2 gevallen ligt het bij alle waarnemingen op een lager niveau dan bij de onbehandelde objecten. In 1 geval daarentegen ligt het er steeds boven, terwijl in het vierde geval de N- mineralisatie aanvankelijk

veel hoger ligt dan die van onbehandeld, maar later tot beneden het niveau van onbehandeld daalt. De oorzaak van deze tegenstrijdige resultaten is niet bekend. Mogelijk speelt het gehalte aan verteerbare organische stof in de grond hierbij een rol.

Chloorpicrine.

Betrekkelijk kort na de behandeling met chloorpicrine is het algemeen bacteriegetal vrij hoog en ligt op een niveau dat het 3- 10 voudige bedraagt van de behandelde objecten. Daarna vindt er een vrij sterke daling plaats, maar na verloop van enige tijd neemt de bacteriepopulatie weer belangrijk toe. Het verloop der populatie van de zetmeelsplitsende bacteriën is wat minder duidelijk. Vroeger of later treedt er echter een sterke stijging in de aantallen op. Er wordt dan een niveau bereikt dat het 5- 75 voudige van de onbehandelde objecten bedraagt. In enige der gevallen vindt er daarna weer een sterke daling plaats, bij de andere gevallen zou dit waarschijnlijk ook gebeurd zijn indien het onderzoek verder voortgezet zou zijn. Ook de eiwitsplitsende bacteriën werden sterk beinvloed door chloorpicrine. Aanvankelijk treedt er een sterke stijging der eiwitsplitsers op en wordt een niveau bereikt dat het 7- 14 voudige van de onbehandelde objecten bedraagt.
De stijging wordt echter gevolgd door een even sterke daling van de populatie.

Ook bij chloorpicrine zijn geen definitieve conclusies te trekken over de N- mineralisatie. In twee gevallen ligt het niveau der N- mineralisatie beneden dat der onbehandelde objecten. Er treden in deze gevallen vrijwel geen schommelingen op. In 3 gevallen ligt het niveau boven dat van de onbehandelde objecten. In twee hiervan treden er geen sterke schommelingen op. In het derde geval ligt de N- mineralisatie aanvankelijk belangrijk hoger dan die van onbehandeld. Daarna daalt de curve langzaam en vertoont tegen het einde der proef weer een stijging.

D-D, E.D.B., C.B.P. methylbromide.

Daar deze 4 middelen vrijwel hetzelfde effect op de N- mineralisatie hadden zullen ze gezamenlijk besproken worden.
Over het algemeen wordt het algemeen bacteriegetal in geringe mate beinvloed na toepassing van deze middelen. Er treden slechts geringe schommelingen in de aantallen op. Het niveau ligt over het algemeen wat hoger dan dat van de onbehandelde objecten. Ook de zetmeelsplitsende bacteriën worden slechts weinig door deze middelen beinvloed. Slechts in 1 geval (na toepassing van D-D) wordt de ontwikkeling der zetmeelsplitsers door de behandeling gestimuleerd. De eiwitsplitsende bacteriën werden in de meeste gevallen wel beinvloed door de middelen. Kort na de behandeling is er ten opzichte van de onbehandelde objecten een vrij groot aantal van deze bacteriën aanwezig. Daarna verminderende aantallen vrij sterk en zijn bij het einde van de

proef vrijwel op hetzelfde niveau als de onbehandelde objecten. Alleen bij E.D.B. wordt de populatie der eiwitsplitsende bacteriën slechts weinig beinvloed.

De N- mineralisaties wordt slechts weinig beinvloed door deze middelen. Vrijwel steeds schommelt hier het niveau om dat van de onbehandelde objecten.

N 521.

Daar er met dit middel slechts 1 proef uitgevoerd is, kunnen hieruit slechts voorlopige conclusies getrokken worden.

Het algemeen bacteriegetal is kort na de toepassing reeds vrij hoog. Daarna treedt er een sterke stijging op gevolgd door een nog sterkere daling. Ook de zetmeelsplitsende bacteriën zijn zeer sterk aan schommeling onderhevig. Eerst zijn de aantallen zeer hoog, dalen vervolgens tot het niveau van het onbehandelde object en stijgen daarna weer sterk. Bij de eiwitsplitsende bacteriën vindt er vanaf het begin der proef tot het einde een regelmatige stijging in aantallen plaats. De N- mineralisatie blijkt niet door N 521 beinvloed te worden.

30-9-'58 G.Pet.

I.H.

Tabel Ia.

Kistjesproef 1954.

Algemeen Bacteriegetal.

Behandeling		20 mei.			5 juni.			19 juni	
	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000
Stomen	222	25.3	1.7	249	58.3	7.5	221	35.3	6
Chloorpicrine	ntt *	107	11.7	209	27.7	2.7	186	23.3	0.7
D-D.	206	43	3	188	21.3	3	144	18.7	3
Onbehandeld	127	11.7	1	79	8.7	2.7	58.7	8	1
		3 juli.			16 juli.				
Stomen	ntt	69	8.7	ntt	71	10			
Chloorpicrine	271	36.7	5	ntt	30.7	4			
D-D.	253	23.3	2	280	29.3	4.3			
Onbehandeld	108	13	0.7	225	19.7	1			

Zetmeelsplitsende Bact.

		20 mei.			4 juni.		1:10.000	1:100.000	1:1.000.000
Stomen	141	30.3	1.3	190	25.7	3.3	410	21.3	0.3
Chloorpicrine	317	33	4.3	192	23.7	1.7	240	21	5.3
D-D.	102	17.7	2.3	113	12	0.3	126	10.3	0.7
Onbehandeld	54	5.3	1.7	34	2.3	0	26	3.3	0
		2 juli.			16 juli.				
Stomen	289	30.7	7.3	207	20.7	1			
Chloorpicrine	192	14	5	163	18.3	2			
D-D.	157	6.7	2.5	159	18.7	4.7			
Onbehandeld	33	4	0	66.7	7.0	1.3			

		22 mei.			4 juni.			18 juni	
	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000
Stomen	--	--	1	--	97	10.3	0.7	0				
Chloorpicrine	--	--	3	1	107	26.3	1.7					
D-D.	--	--	--	--	ntt	15	2	0				
Onbehandeld		0.7		0	17	2	0	0				
		2 juli.			16 juli.							
Stomen	129	13.3	0.3	0	ntt	40	3.7	0.3				
Chloorpicrine	53.3	12.3	1.3	0	139	19.7	2	0.3				
D-D.	25.7	2.7	0.7	0.3	144	19	2.3	0.3				
Onbehandeld	33.3	4.7	0.3	0	144	22.3	1	0.3				

ntt = niet te tellen.

Algemeen bacteriegetal omgerekend op 1 : 100.000.

Behandeling	21 mei	5 juni	19 juni	3 juli	17 juli	
Stomen	21.5	52.7	39.1	78	85.5	
Chloorpicrine	112	25.2	16.3	37.9	35.3	
D-D.	31.2	23.4	21.0	22.9	33.4	
Onbehandeld	11.5	14.5	7.9	10.3	17.4	

Zetmeelsplitsende bacteriën omgerekend op 1 : 100.000.

Behandeling	20 mei	4 juni	18 juni	2 juli	16 juli	
Stomen	19.1	25.9	21.8	44.2	17.1	
Chloorpicrine	35.9	20.0	32.7	27.7	18.2	
D-D.	17.0	8.8	10.0	15.8	27.2	
Onbehandeld	9.2	1.9	2.0	2.6	8.9	

Eiwitsplitsende bacteriën omgerekend op 1 : 100.000.

Behandeling	20 mei	4 juni	18 juni	2 juli	16 juli	
Stomen	1	0.7	0.09	0.7	3.6	
Chloorpicrine	3	1.4	0.19	0.8	2.1	
D-D.	-	2.2	0.05	1.1	2.2	
Onbehandeld	0.07	0.1	0.015	0.3	1.9	

Kistjesproef 1954.

N-Mineralisatie.

Behandeling	12/5	18/5	25/5	1/6	8/6	15/6	22/6	29/6	7/7	14/7	21/7
Stomen	6.48	2.22	1.60	2.44	3.15	2.54	1.95	2.75	1.13	2.60	2.4
Chloorpicrine	5.19	5.06	3.76	5.04	5.51	4.27	3.65	4.38	5.33	5.70	5.0
D-D.	4.45	2.60	2.25	3.58	2.56	3.20	3.65	3.0	5.2	4.15	5.5
Onbehandeld	1.7	2.03	1.42	2.42	2.85	3.3	3.22	3.8	3.24	3.6	2.1

Tabel IIa.

Bacterie telling grondontsmettingsproef Voskamp 1955.

Eiwitsplitsende bacteriën

Behandeling	18 febr.				11 maart				1 april				14 april			
	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000
1. Chloorpicrine-500cc.	172	23	2	0	333	39	4.7	0.3	316	60	6	1.3	--	74	7	0.7
2. C.B.P.55-1000cc.	129	--	0.5	0	140	36	1	1.3	252	33	4.7	0.6	150	24	4	1
3. Methylbromide-1000cc.	--	16	2	0	156	20	1.3	0	171	25	3.3	0	115	31	4.3	0
4. Onbehandeld	--	7	0	0	233	31	2.7	0	114	20	2.3	0.3	189	23	3.3	0.7
Zetmeelsplitsende bacteriën.					17 maart				1 april				14 april			
1. Chloorpicrine-500cc.	ntt	151	14	1.3	ntt	127	9	1.3	ntt	154.3	9,7	0	ntt	ntt	280	62
2. C.B.P.55-1000cc.	ntt	106	7	1	--	60	4.3	0.7	ntt	65	4.3	0.7	ntt	ntt	33	3,7
3. Methylbromide-1000cc.	ntt	68	7	0.3	ntt	95	5.7	1.3	ntt	36	5	1.3	ntt	86	9.3	3.7
4. Onbehandeld	ntt	--	5	1	ntt	60	4.7	1	ntt	92	9.7	1	ntt	161	30.3	12.7
Algemeen bacteriegetal		19 febr.			18 maart				3 april				15 april			
1. Chloorpicrine-500cc.	ntt	600	69.3	7	ntt	356	56	4	ntt	366	55.3	8	--	--	--	--
2. C.B.P.55-1000cc.	ntt	624	20	3	ntt	265	53.7	6	ntt	277	33.3	4	ntt	ntt	32.5	--
3. Methylbromide-1000cc.	ntt	251	31.7	2.3	ntt	315	56.7	6.7	ntt	284	45	6.5	ntt	255	33.7	7.7
4. Onbehandeld	ntt	168	16	2	ntt	164	43.7	8.3	ntt	341	40.5	2	--	--	--	--

Tabel IIb.

Gemiddeld aantal bacteriën omgerekend op 1 : 100.000.

Behandeling	eiwitsplitsende bacteriën				zetmeelsplitsende bacteriën				algemeen bacteriegetal			
	18/2	11/3	1/4	14/4	18/2	17/3	1/4	14/4	19/2	18/3	2/4	15/4
Chloorpicrine-500cc.	1.5	3.7	7.0	7.1	14.0	11.6	8.4	450	66.4	43.9	57.3	380
C.B.P.55-1000cc.	0.6	4.8	4.1	4.5	9.2	5.8	5.9	35	37.5	46.7	33.7	32.5
Methylbromide-1000cc.	1.2	1.2	1.9	2.1	5.6	9.4	7.2	18.3	26.6	51.7	46.1	45.4
Onbehandeld	0.2	2.0	2.1	3.6	7.5	6.9	9.6	57.8	17.6	47.7	31.5	87

Tabel IIc.

N-mineralisatie grondontsmettingsproef Voskamp 1955.

Behandeling	12/2	22/2	1/3	8/3	13/3	23/3	29/3	4/4	12/4	19/4	26/4	
Chloorpicrine-500cc.	4.8	6.5	6.3	6.8	6.9	6.9	7.4	7.4	6.9	7.9	8.1	
C.B.P.55-1000cc.	2.7	3.7	4.6	5.0	4.3	4.7	4.7	5.3	5.3	5.8	5.9	
Methylbromide 1000cc.	4.6	5.3	4.8	5.6	4.4	4.4	4.6	5.9	5.7	5.6	6.9	
Onbehandeld	4.4	5.2	5.6	5.7	5.3	5.6	6.1	5.6	6.1	7.3	8.2	

Tabel IIIa.

Bacterietelling 1955. Kas 4.

Algemeen bacteriegetal.

Behandeling.		21 mei			4 juni			18 juni		
		1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000
Chloorpicrine	A	408	91	17.7		74	9.3	558	68.3	8.7
"	B							261	25	2
D-D.	A	572	55	8	515	75	12	194	19	1.7
"	B							286	23.7	1.3
Stomen	A	427	79	6	424	46.3	5.3	313	25	3
"	B									
Onbehandeld	A	267	33	6	227	26	2.3	64	9	0.7
"	B							120	14.3	2
			16 juli			13 aug.			17 sept.	
Chloorpicrine	A	623	109.7	8.7	435	55	5	768	146	29.3
"	B	333	61	5.7	427	60	5.3	963	191	25
D-D.	A	227	21	3.3	543	70	8.3	409	51	6.7
"	B	125	17	4.3	523	93	11	235	24	5
Stomen	A	123	10	1.7	633	70	4	259	29	24.7
"	B	177	13	5.3	731	136	14	243	38.3	10
Onbehandeld	A	373	73	5	332	53	5	255	46	7.3
"	B	749	92	7	255	76	11	256	34	11.7

A = Beplant.

B = Ongeplant.

Bacterietelling, omgerekend op 1 : 100.000.

	kelder		kas 4			
Behandeling.	21 mei	4 juni	18 juni	16 juli	13 aug	17 sept.
Chloorpicrine, onbeplant	103	83.5	23.7	50.4	51.9	179
" , beplant			70.3	86.3	49.5	172
D-D., onbeplant.	64	82	21.8	24.2	85.1	32.5
D-D., beplant.			18.5	25.6	69.1	53
Stomen, onbeplant.	60.6	47.2		27.9	116.4	54.2
" , beplant.			28.8	13.1	57.8	100.6
Onbehandeld, onbeplant	39.9	23.9	15.4	79	70.5	58.9
" , beplant.			7.5	53.4	45.4	48.2

Tabel IIIc.

N- mineralisatie.

	Kelder.						Kas 4.				
Behandeling	19/5	31/5	14/6	28/6	12/7	26/7		2/6	15/6	30/6	18/7
Onbehandeld	16.0	15.8	15.0	15.0	12.4	15.4	A	16.45	17.1	17.7	12.1
							B	15.05	15.2	25.3	16.1
D-D.	14.2	17.7	12.8	11.0	15.9	16.7	A	19.35	17.15	21.75	15.35
							B	12.2	13.6	24.35	19.55
Chloorpicrine	20.4	18.3	18.6	16.4	19.0	17.0	A	19.7	19.95	20.55	14.05
							B	19.4	21.25	19.45	17.0
Stomen	16.3	17.0	20.1	15.1	16.4	14.5	A	17.7	17.45	18.9	12.1
							B	14.1	14.25	18.65	14.6

A = Beplant.

B = Onbeplant.

Bacterietelling Grondontsmettingsproef Swarts.

Algemeen bacteriegetal

Behandeling	19 nov.			16 dec.		13 jan			
	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000
niet gestoomde w.h.onbeh.	534	71	5	155	27	2	76	14	4
" gestoomd	748	127	14	303	33	7	290	31	4
" chloorpicrine 600cc	295	78	9	293	31	2	95	15	3
Gestoomde w.h.onbeh.	293	33	4	218	40	2	40	7	2
" chloorpicrine 600cc	736	224	33	848	95	19	75	6	2

IVc.

N- mineralisatie.

Behandeling	2 nov	15 nov	29 nov	13 dec	27 dec	10 jan
niet gestoomde w.h.Onbeh.	17.2	16.2	17.9	19.1	17	18.4
" " " Gestoomd	12.3	11.7	11.9	13.3	12.2	15.4
" " "chloorpicrine 600cc.	15.2	14.4	15.6	15.8	15.2	17.2
Gestoomde w.h.onbeh.	5.3	5.9	6.6	7.2	8	9
" " chloorpicrine 600cc.	1.9	2.4	3.1	3.5	4.3	5.3

Grondontsmettingsproef Swarts.

Algemeen bacteriegetal omgerekend op 1 : 100.000.

Behandeling	19 nov.	16 dec.	13 jan.
Niet gestoomde w.h.Onbeh.	58.1	20.8	20.5
" " " gestoomd	113.9	44.4	33.3
" " " chlp600cc	65.8	26.8	18.2
Gestoomde w.h.onbeh.	34.1	27.3	10.3
" " chlp 600cc	209.2	123.3	11.2

Kistjesproef 1956.

Eiwitsplitsende bacteriën.

Behandeling	21 juni				5 juli				19 juli			
	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000
Chloorpicrine	--	42	4.3	0.7	--	4.3	2	1	—	—	15	2
E.D.B.	27	10	0	0	25	3.7	0.3	0	—	91	4.3	0.7
N521	178	20.3	3.5	0	27	7	0.3	0.3	—	111	34.3	5
Onbehandeld	450	64	49	2	28	3	0.7	0	—	86	6.3	0
Gestoomd	—	71	3.3	2	171	17.7	2	0.3	—	—	4	3.5
Zetmeelsplitsende bacteriën.												
Chloorpicrine	ntt	155	15	1.7	833	71.3	9.7	3.7	ntt	1158	691	408
E.D.B.	ntt	83	6.7	0.3	535	35.3	4	0.7	636	75.7	9	5
N521	ntt	--	83.7	49.7	76	7.3	1	1.7	ntt	1646	1062	875
Onbehandeld	ntt	33	3	0	368	43.3	3.3	0.3	1059	65	11.5	6
Gestoomd	ntt	140	12.3	0.7	755	693	264	16.5	577	753	560	641
Algemeen bacteriegetal.												
Chloorpicrine	1152	672	92.3	16.5	1640	343	42	6.3	194	150	8.7	0.3
E.D.B.	992	337	35	3.7	1880	349	29	2.7	1463	307	43.7	6.3
N521	ntt	2064	347	21.3	ntt	1092	260	25.3	1903	1073	171	3
Onbehandeld	1328	551	52	2.7	700	190	17.7	0.5	663	347	38	8
Gestoomd	1720	340	70.3	4	ntt	917	109	14.3	1272	268	17.5	5.3

Behandeling	3 augustus			
	1:1000	1:10.000	1:100.000	1:1.000.000
Chloorpicrine	769	412	141	15.7
E.D.B.	2014	380	43.3	7.3
N521	1786	844	107	24
Onbehandeld	970	276	66.3	2.3
Gestoomd	1410	581	77	12.7

Bacterietelling omgerekend op 1:100.000.

Behandeling	Eiwitsplitsende bacteriën.			Zetmeelsplitsende bacteriën.			Algemeen bacteriegetal.			
	21/6	5/7	19/7	21/6	5/7	19/7	22/6	6/7	20/7	3/8
Chloorpicrine	5.2	4.1	17.5	15.8	15.6	1629	84	38.9	7.2	86.7
E.D.B.	0.3	0.3	6.8	6.0	4.9	18.2	28.9	27.4	38	43.6
N521	1.8	1.4	31.8	290	4.9	3325	255	207.4	81.8	112.3
Onbehandeld	20	0.3	5.0	2.1	3.6	22.2	36.8	12.2	39.8	31.7
Gestoomd	10.1	2.1	19.5	11.1	126.4	1763	40.4	114.6	27.5	69

M.mineralisatie Kistjesproef 1956.

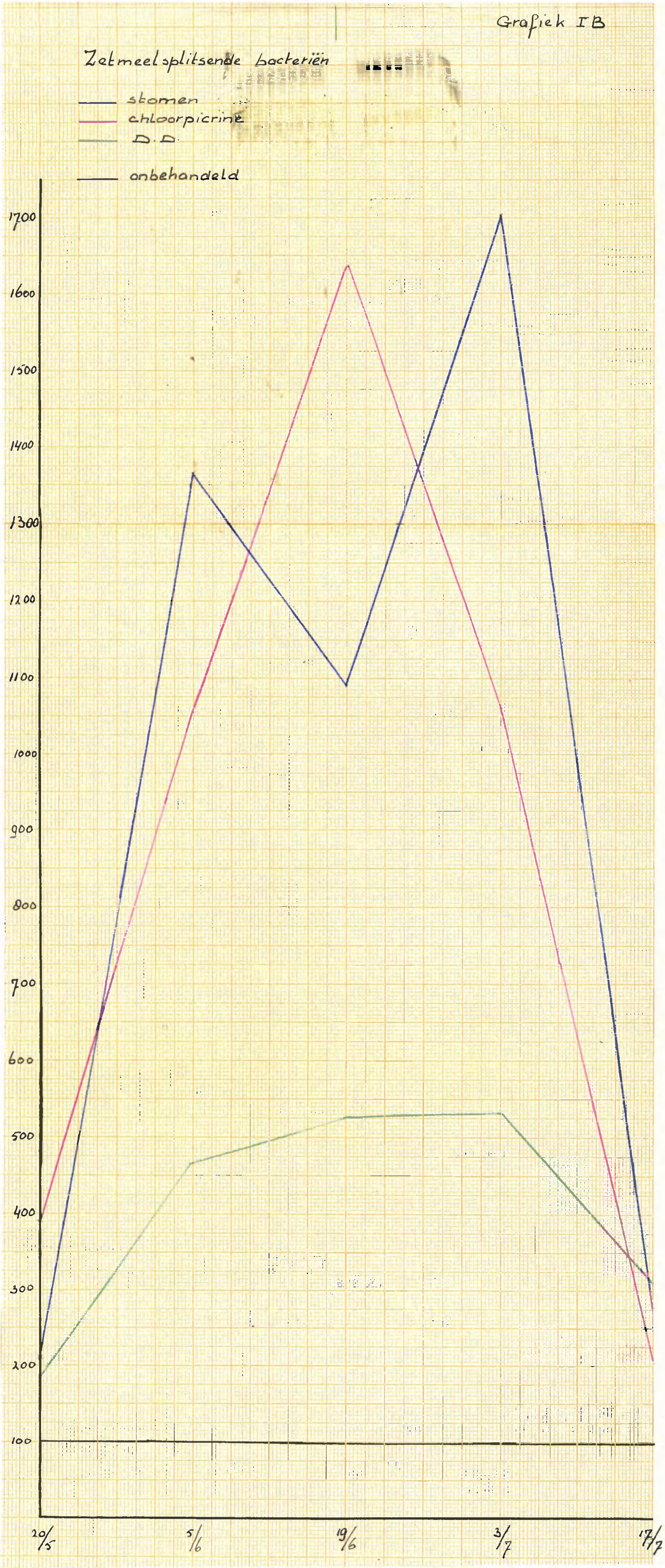
Behandeling	7/6	14/6	21/6	28/6	5/7	12/7	19/7	26/7	4/8	11/8	18/8	
Chloorpicrine	2.90	3.10	3.0	3.85	4.35	5.40	4.8	5.30	4.80	5.40	5.20	
E.D.B.	3.35	3.8	3.90	4.0	4.0	4.6	5.3	6.0	6.2	6.3	6.9	
N521	3.45	3.7	4.0	5.0	5.0	6.8	4.2	5.0	4.6	5.25	5.8	
Stomen	3.6	3.65	3.75	3.2	4.3	5.6	4.2	3.7	4.4	4.5	4.6	
Onbehandeld	3.6	4.1	4.0	5.5	6.6	6.3	6.6	5.75	4.8	5.45	6.5	

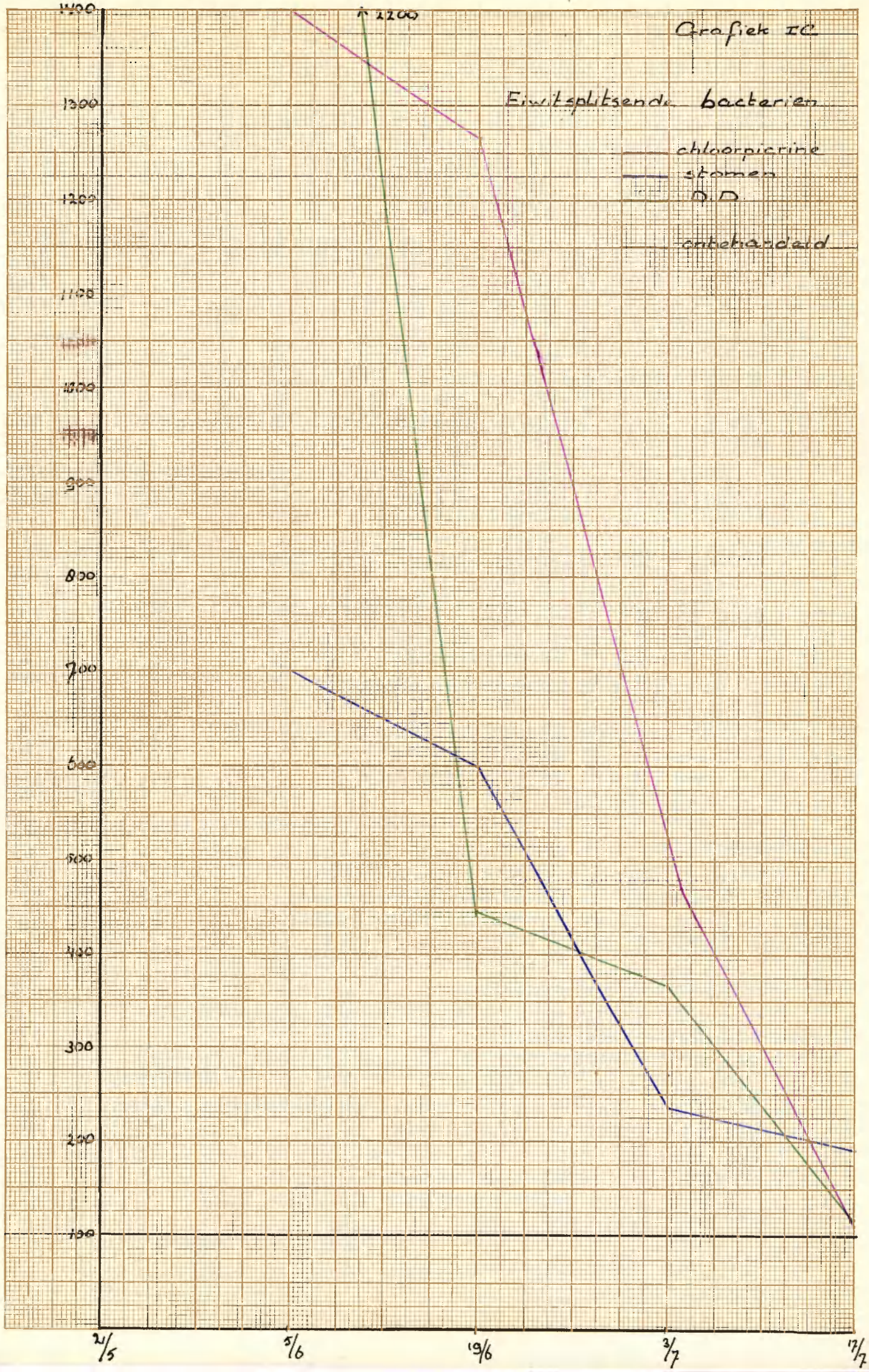
Grafiek I A

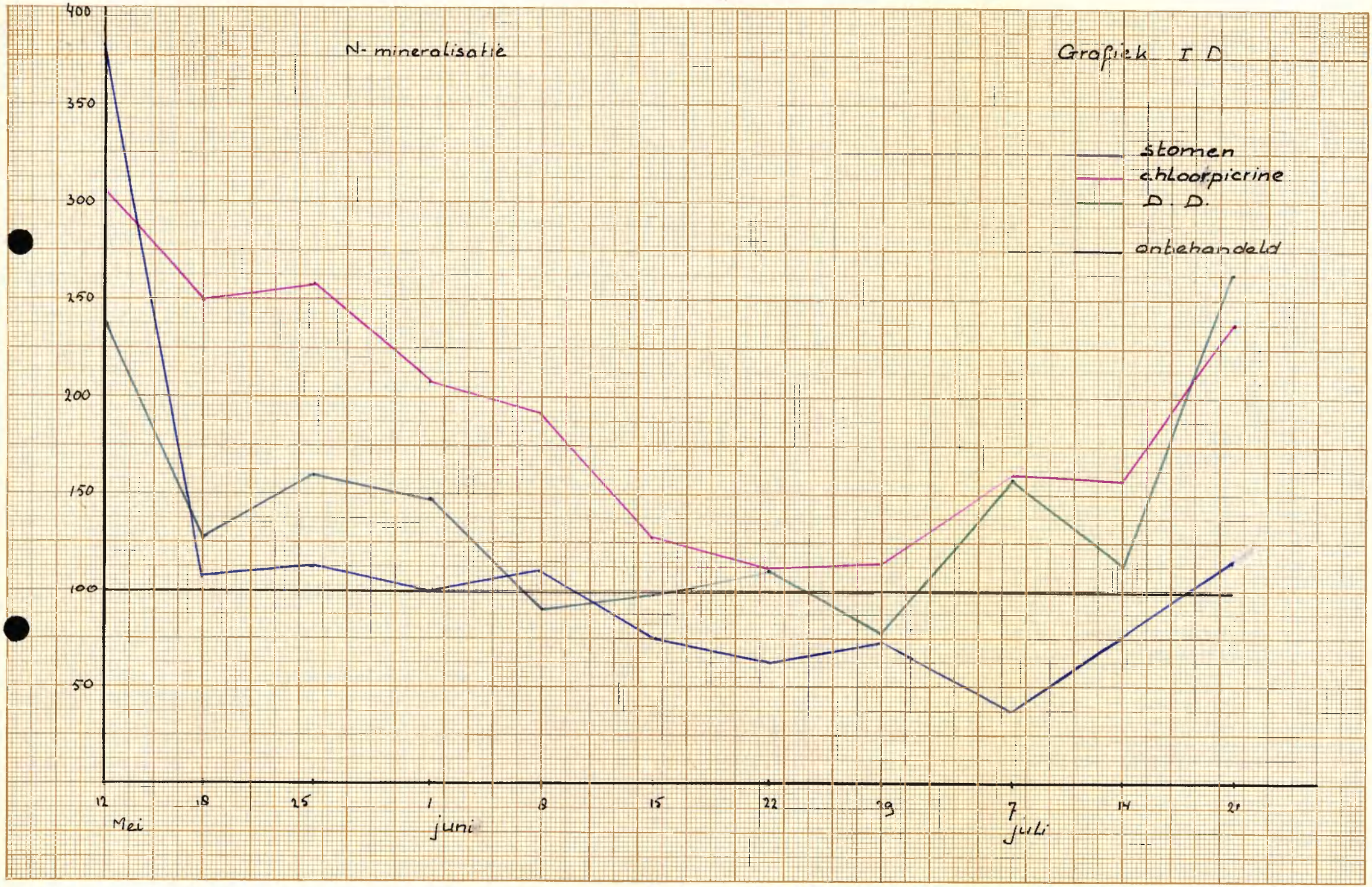
Algemeen bacteriën



Grafiek IB


Zetmeelsplitsende bacteriën
stomen
chloorpicrine
D.D.
onbehandeld
1700
1600
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
20/5
5/6
19/6
3/7
17/7


Grafiek IC
Eiwitsplitsende bacterien
chloorpicrine
stromen
D.D
onbehandeld
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
↑ 1200
21/5
5/6
19/6
3/7
17/7


N- mineralisatie
Grafiek I D
stomen
chloorpicrine
D. D.
onbehandeld
400
350
300
250
200
150
100
50
12
Mei
18
25
1
juni
8
15
22
29
7
juli
14
21

Grafiek II A

Algemeen bacteriegetal

chloorpicrine

C B P.

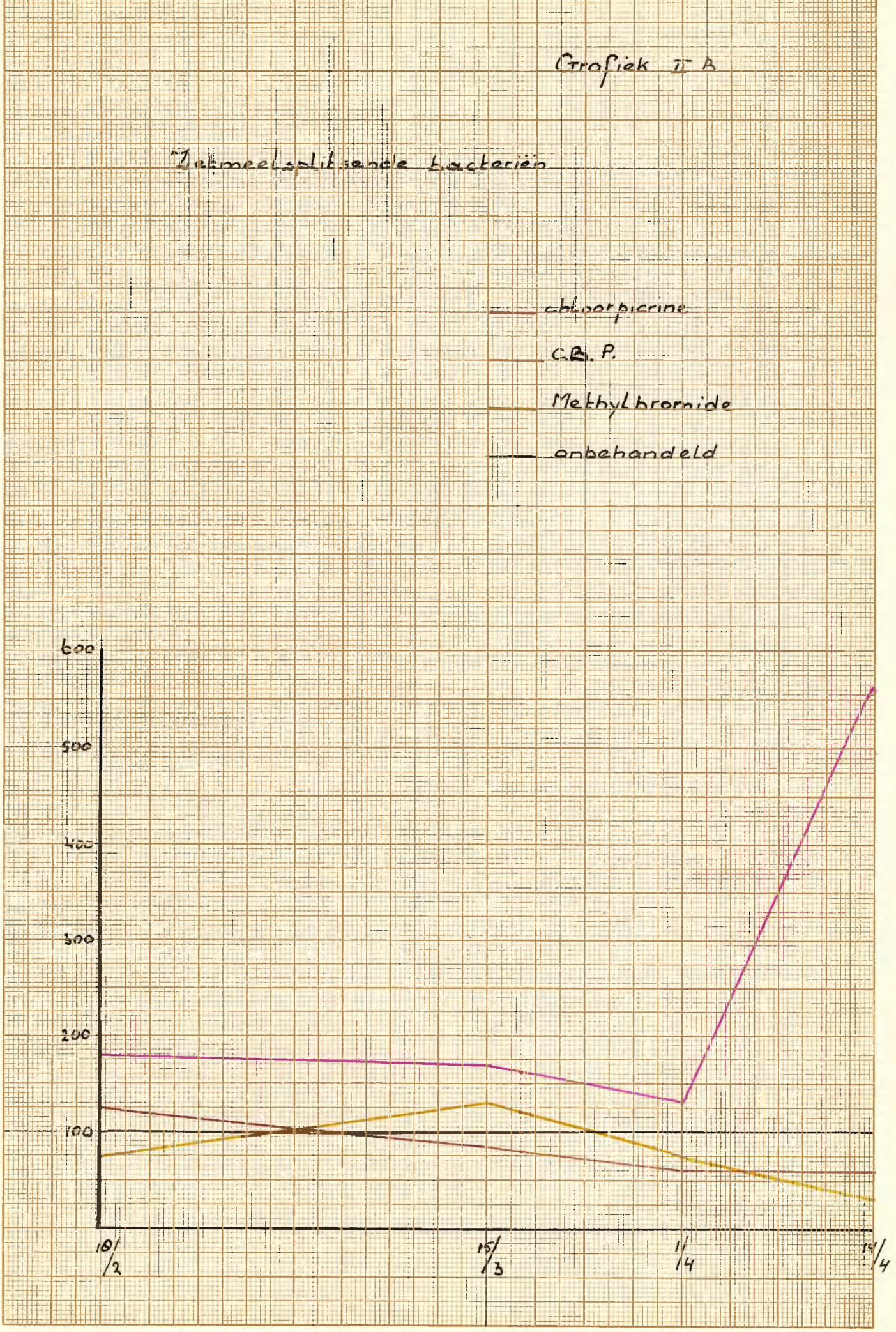
Methylbromide

onbehandeld



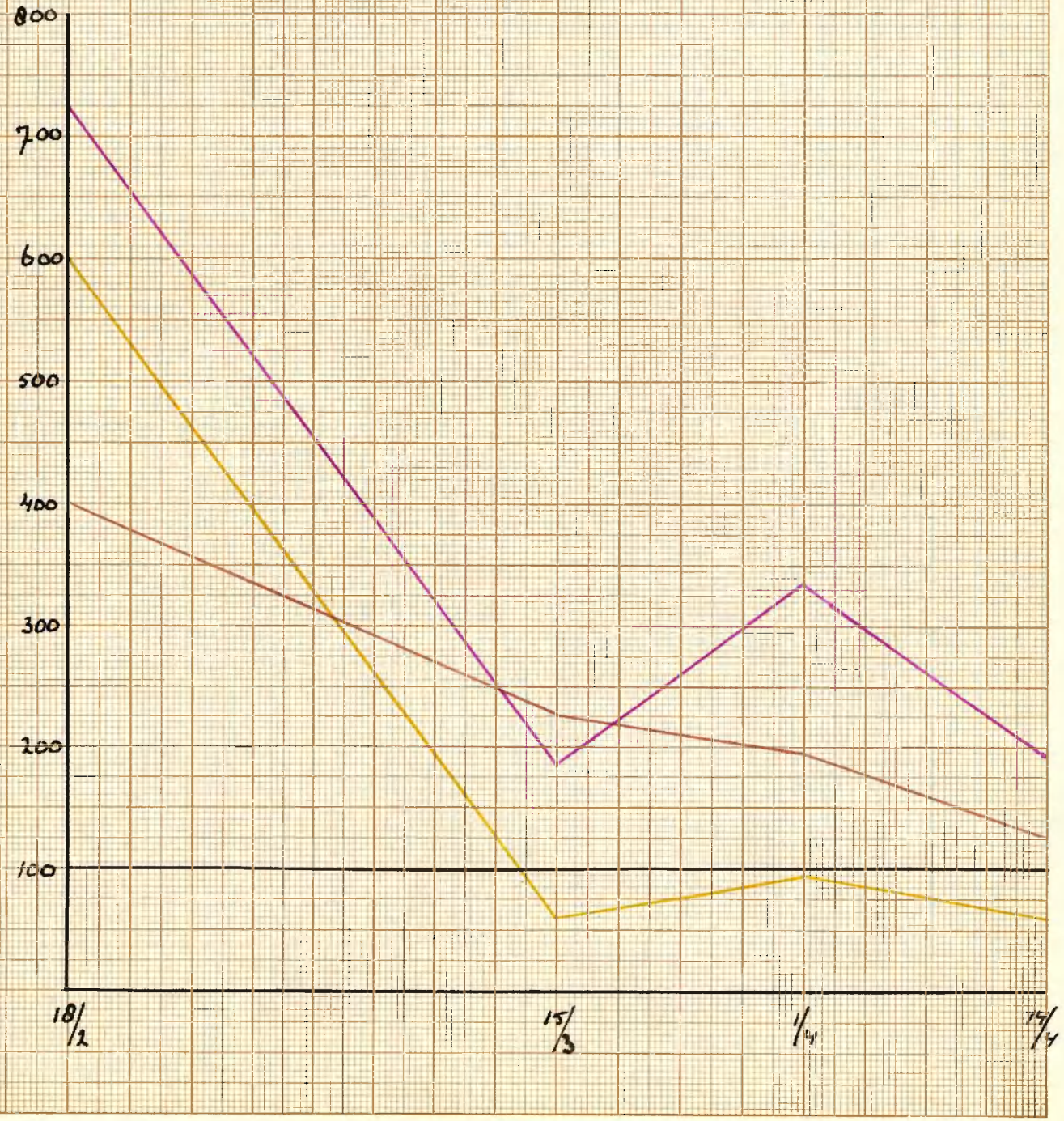
Grafiek II B

Zetmeelsplitsende bacteriën



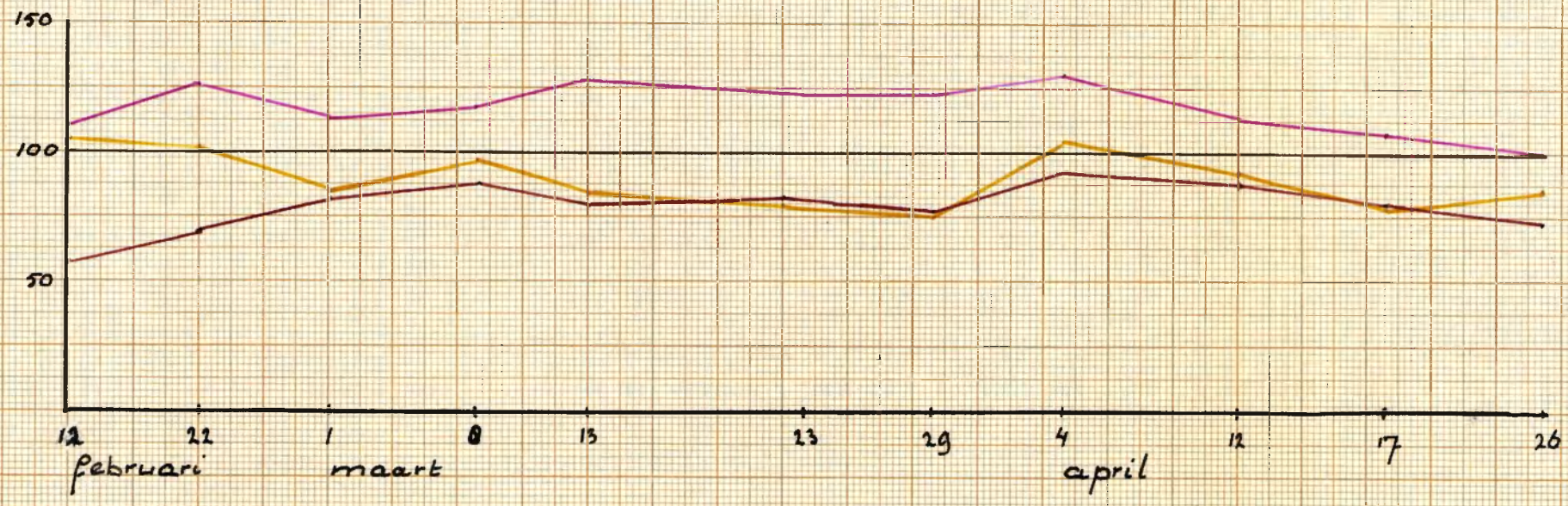
Grafiek II C

Eiwitsplitsende bacteriën

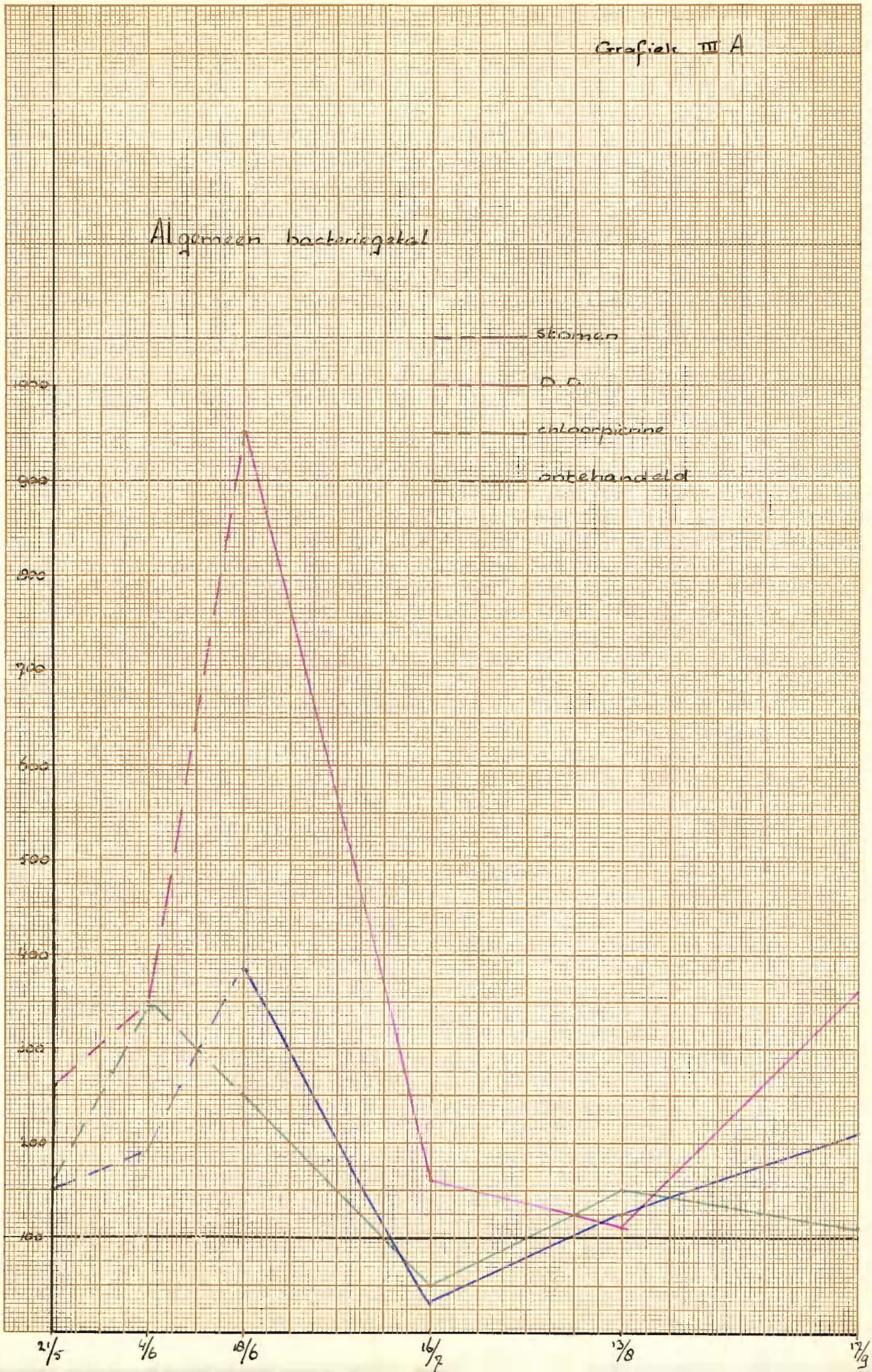


Grafiek II D

N-mineralisatie

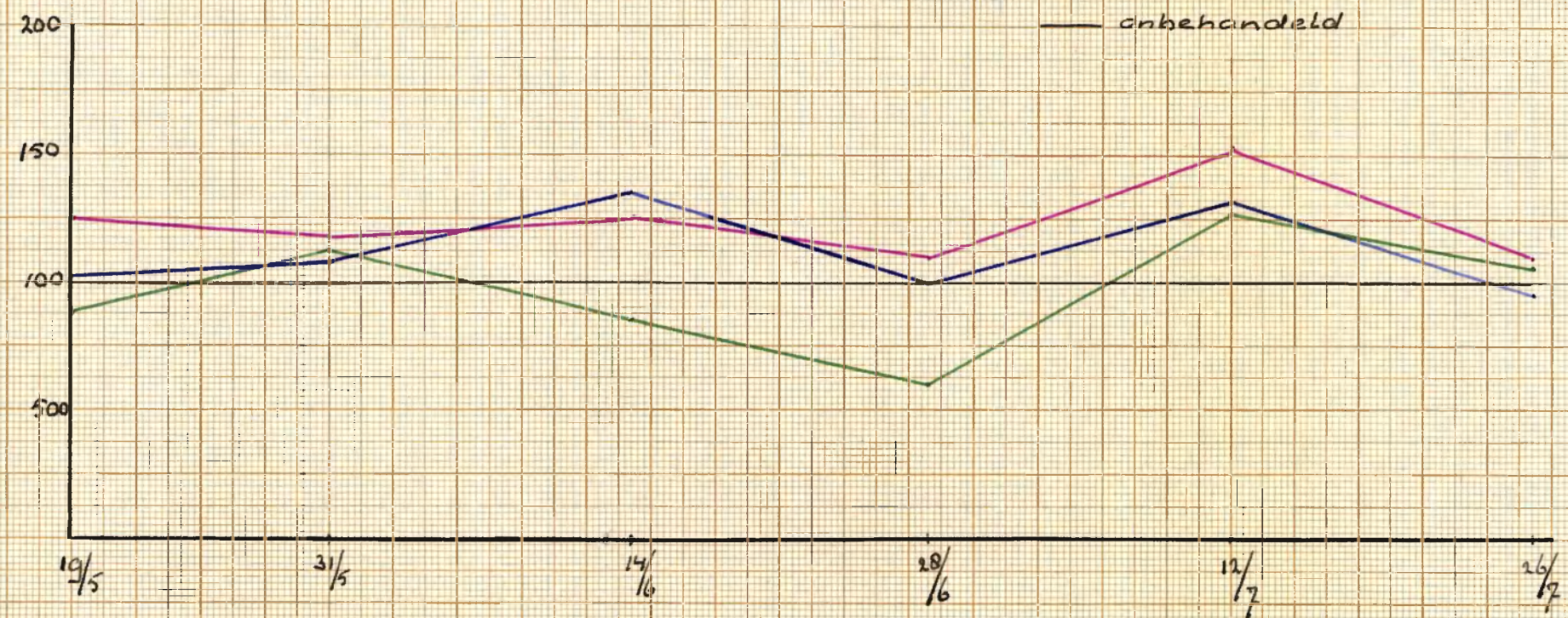


Grafiek III A



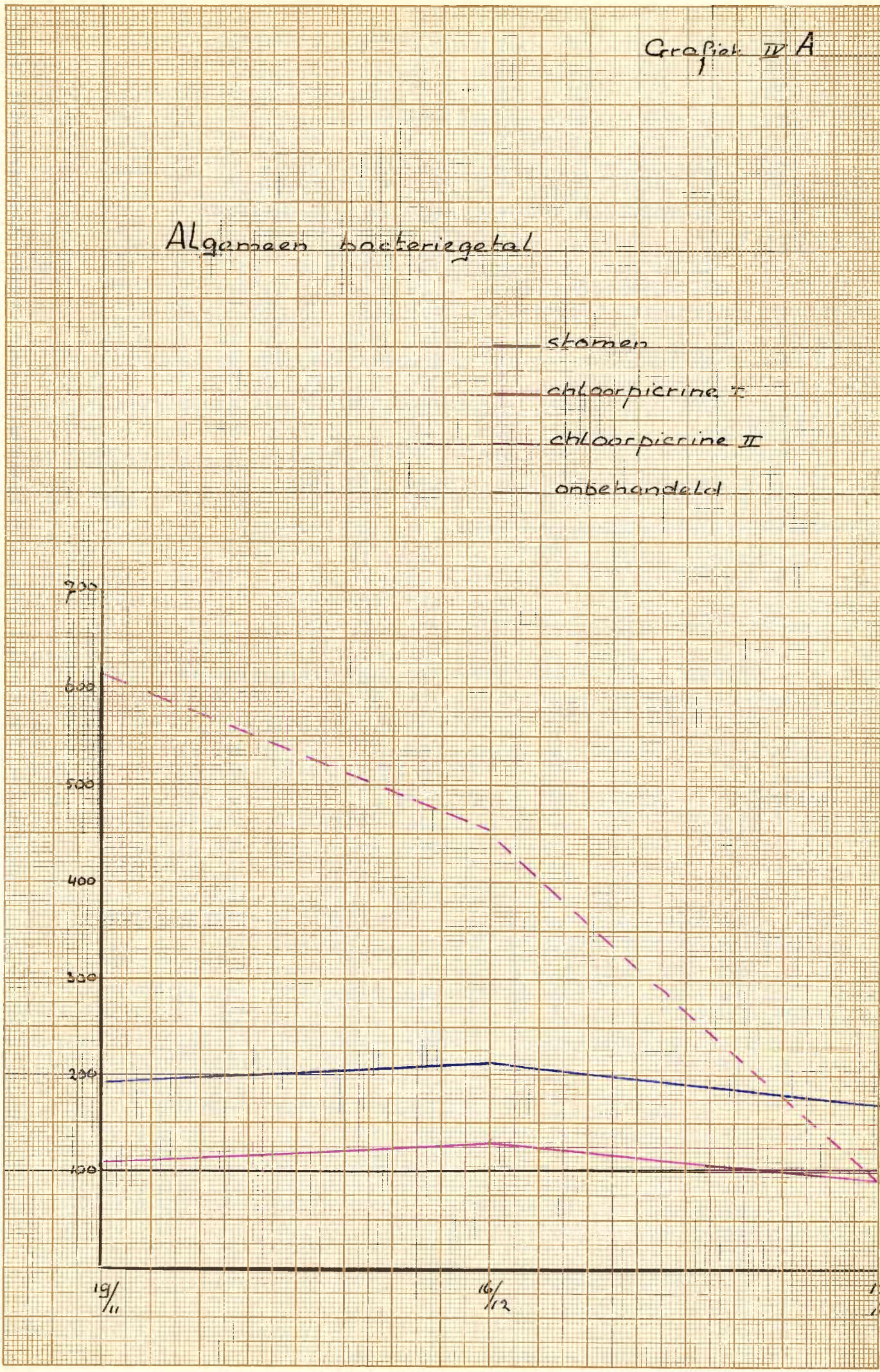
Grafiek III B

N-mineralisatie



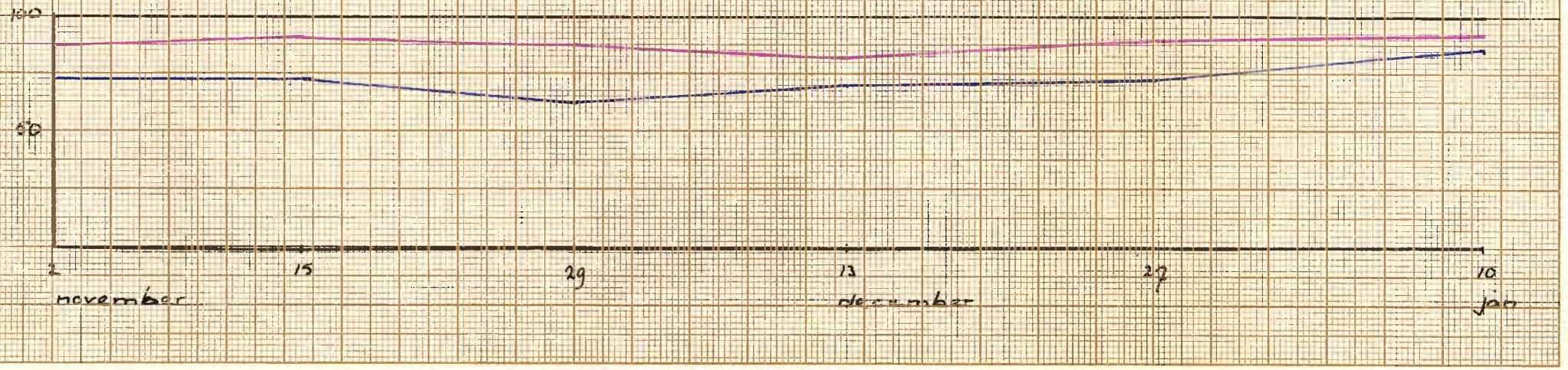
Grafiek IV A

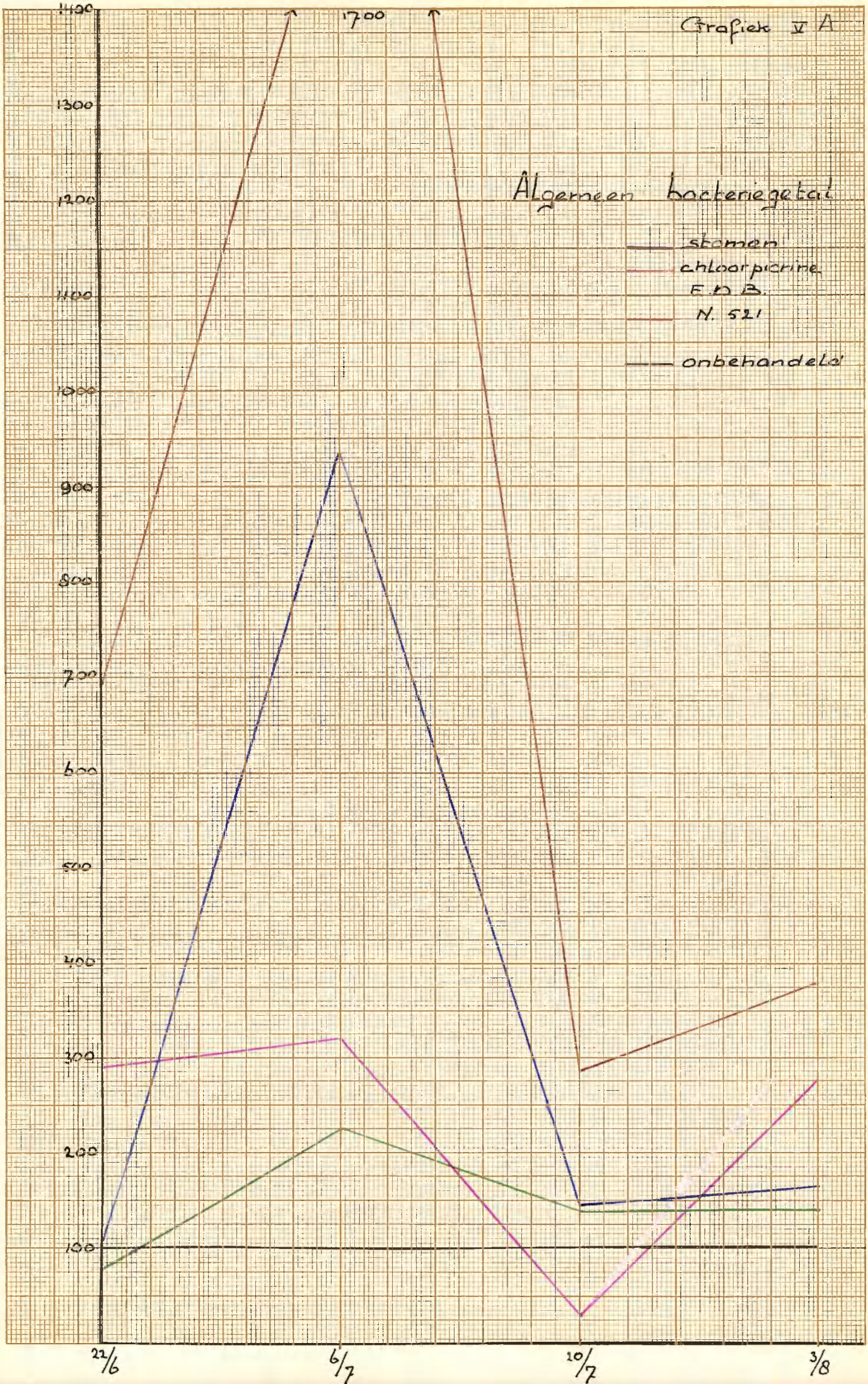
Algemeen bacteriegetal

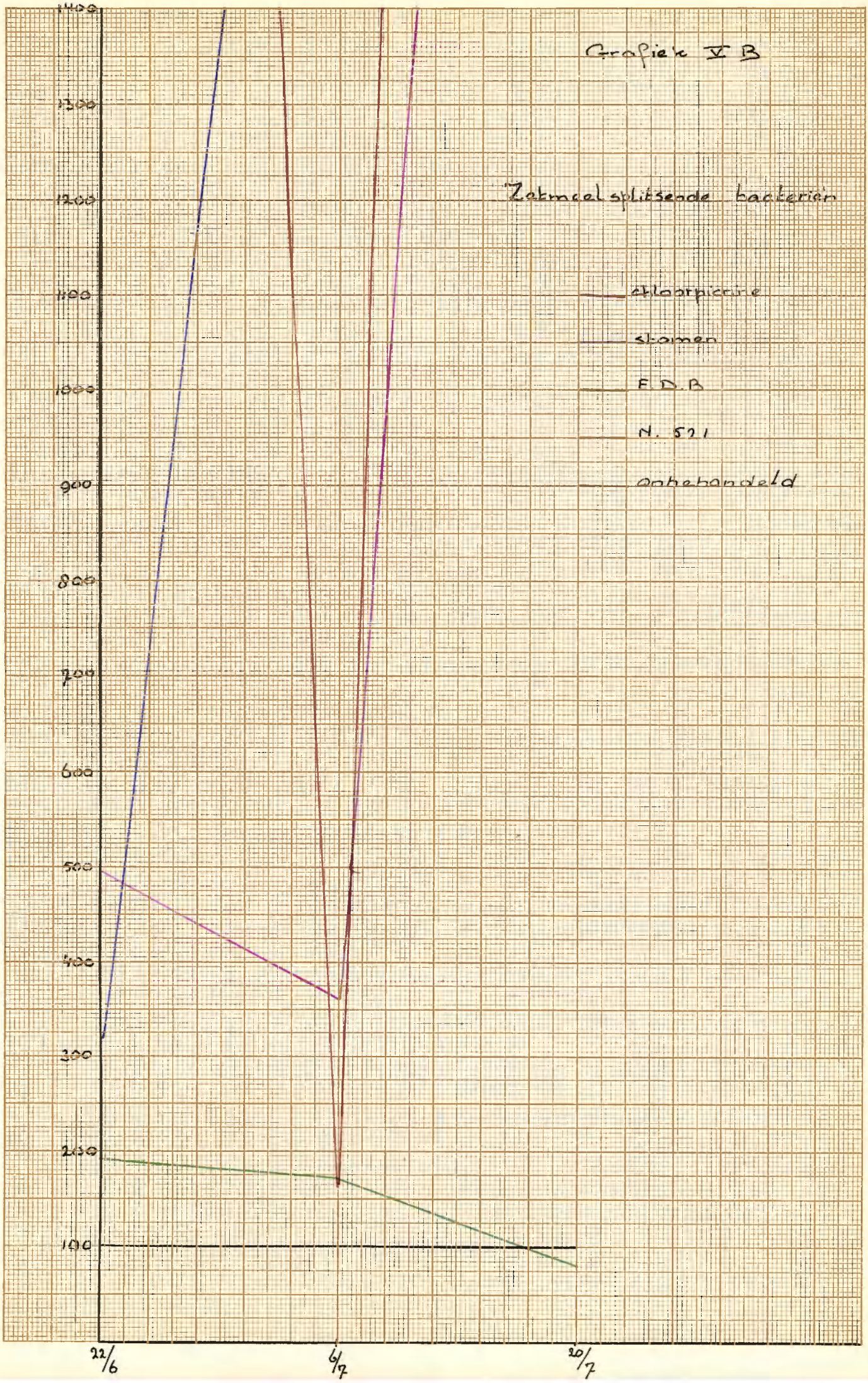


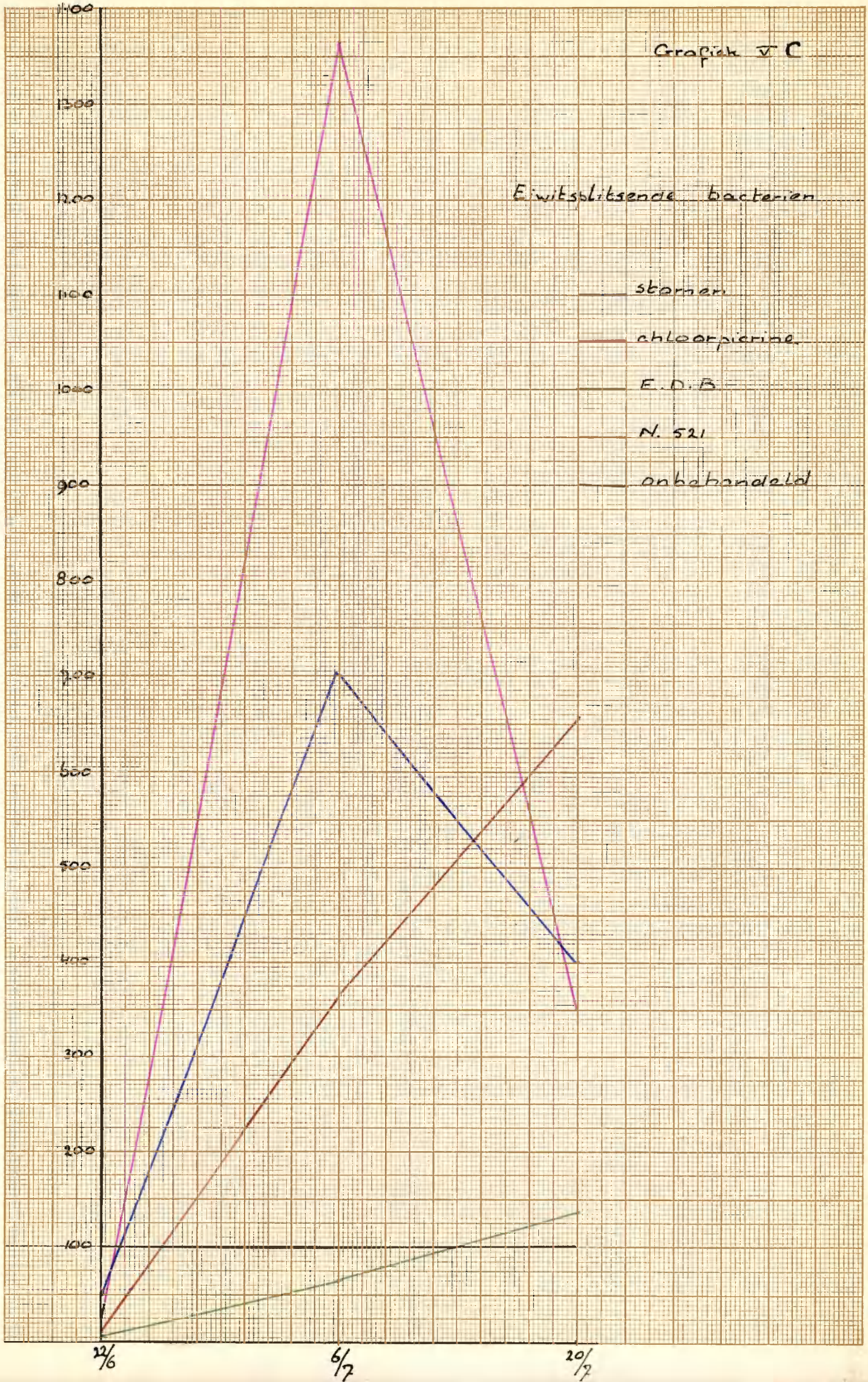
Grafiek IV B

N- mineralisatie




Grafiek V A
1700
Algemeen bacteriegetal
stomen
chloorpicrine
E.D.B.
N. 521
onbehandeld
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
22/6
6/7
10/7
3/8


Grafiek V B
Zaadmeel gesplitseerde bacteriën
chloorpicrine
stoomen
F.D.B
N. 521
onbehandeld
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
22/6
6/7
20/7


Grafiek V C
Eiwitsplitsende bacterien
stammen
chloorpicrine
E.D.B.
N. 521
onbehandeld
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
12/6
6/7
20/7

Grafiek V D

N-mineralisatie

stamen

chloorpicrine

E D B

nl. 521

onbehandeld

