

INSTITUUT VOOR CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING

NOTA 259, d. d. 22 mei 1964

Het verband tussen het vochtgehalte
bij pF 4,2 en enkele bodemfactoren
in twee gebieden in
Oost-Brabant

H. Fonck

BIBLIOTHEEK DE HAAR
Droevendaalsesteeg 30
Postbus 241
6700 AE Wageningen

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemid-
delen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onder-
zoek nog niet is afgesloten.

Aan gebruikers buiten het Instituut wordt verzocht ze niet in pu-
blikaties te vermelden.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking.

1783888



Het verband tussen het vochtgehalte bij pF 4.2 en enkele bodemfactoren in twee gebieden in Oost-Brabant

H.Fonck

I. INLEIDING

Bij een uitgebreide pF-bemonstering, indertijd voor andere doeleinden dan het vinden van bovengenoemde samenhang uitgevoerd door het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding in de gebieden Deurne en Zundert in Oost-Brabant, zijn van de meeste bodemfactoren analyses verricht. Teneinde na te gaan of er een verband bestaat tussen bodemfactoren en vochtgehalten bij bepaalde pF-waarden, leek het dienstig van dit uitgebreide cijfermateriaal uit te gaan.

Voorlopig is als doel gesteld het verband tussen bodemfactoren en vochtgehalten na te gaan bij pF-waarden, waarbij de factorstructuur niet meer van invloed is. Dit zijn de pF-waarden, waarbij het vochtgehalte in geroerde monsters wordt bepaald.

Deze pF-waarden zijn 3.4, 4.2 en 6.0. pF 6.0 leek minder geschikt, omdat deze bepaling soms ontbreekt, terwijl pF 3.4 is verworpen, omdat de vochtgehalten bij deze waarde bij vereffening van de pF-curve vrijwel steeds een grotere afwijking bleek te vertonen dan bij pF 4.2 of 6.0.

Daarom is het vochtgehalte bij pF 4.2 in de bewerking opgenomen.

II. HET BASISMATERIAAL

In het gebied Deurne zijn 27 kuilen bemonsterd met in totaal 102 verschillende lagen. In Zundert zijn 22 kuilen bemonsterd met in totaal 62 lagen. Het materiaal, afkomstig uit Deurne is over het algemeen wat gevarieerder.

Bepaald zijn de volgende bodemfactoren:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. Humusgehalte | 7. S.T. en V. |
| 2. Slibgehalte | 8. Fe_2O_3 |
| 3. UGO (Uitgebreid Granulair Onderzoek) | 9. C |
| 4. U-cijfer | 10. N |
| 5. M-cijfer | 11. pH KCl en pH H_2O |
| 6. Kalkfactor | |

Verder is bekend de bemonsteringsdiepte.

Ad 3. Het uitgebreid granulair onderzoek omvat een bepaling van de percentages minerale delen, die in het materiaal voorkomen, verdeeld over 17 fracties, van <0,002 mm tot 1,7 mm.

Ad 6 en 7. V(verzadigingsgraad) is de verhouding tussen de hoeveelheid basen, die aan het adsorptiecomplex (humus + slib) gebonden is (S) en de totale hoeveelheid basen die aan het adsorptiecomplex kan worden gebonden (T)

$$V = 100 S : T$$

De kalkfactor is de hoeveelheid koolzure kalk in kg die per ha en 10 cm bouwvoor nodig is om de pH 0,1 te verhogen.

Empirisch is gebleken, dat, om de pH op zand- en veengrond met 0,1 te verhogen, V met 2,8 eenheden moet worden verhoogd.

$$V_2 - V_1 = 2,8 \text{ of } \frac{100S_2 - 100 S_1}{T} = 2,8 \text{ of } S_2 - S_1 = \frac{2,8 T}{100}$$

$$\text{Voor } S_2 - S_1 = \text{pH } 0.1 = \frac{2,8 T}{100} \text{ mg equivalent}$$

1 mg equivalent $\text{CaCb}_3 = 50 \text{ mg CaCo}_3$, dus

$$S_2 - S_1 = \text{pH } 0.1 = \frac{2,8 T \times 50 \text{ mg}}{100} = 1,4 \times T \text{ mg}$$

Om de pH van de 10 cm bouwvoor met 0,1 te verhogen is dus per ha nodig: (1 ha van 10 cm dik weegt 10^6 x volume-gewicht kg)

$$\frac{10^6 \times \text{vol.gew.} \times 10^3}{10^2} \times \frac{1,4 \times T \text{ kg } \text{CaCo}_3}{10^6} =$$
$$14 \times T \times \text{vol.gew.} \quad \text{kg CaCo}_3$$

Hieruit volgt, dat de kalkfactor gelijk is aan

$$14 \times T \times \text{vol.gew.}$$

Nu zijn S.T en V alléén bepaald van gronden met méér dan 10% slib. Teneinde een vergelijkbare factor te verkrijgen, is voor de monsters, waarvan T was bepaald, met behulp van de hierboven afgeleide formule de kalkfactor berekend.

Tenslotte is als factor gebruikt de in de praktijk gehanteerde waarde voor het adsorptiecomplex slib % + 4 Humus %. Hoewel de factor 4 met enig voorbehoud is gegeven, aangezien dr. D.J.HISSINK meent dat deze factor varieert met de waarde van de pH.

III. WERKWIJZE

Omdat het materiaal te gering van omvang was om alle factoren tegelijk in een bewerking op te nemen, is allereerst getracht na te gaan, of er een dusdanig hoge correlatie tussen factoren onderling bestaat dat een bepaalde factor zou kunnen worden weergegeven als een functie van een andere factor, waardoor het aantal factoren zou kunnen worden verkleind.

Inderdaad bleken deze hoge correlaties te bestaan en wel tussen Humus % en N, tussen Humus % en C en N (zie fig. 1, 2 en 3) en tevens tussen het U- en het M-cijfer (zie fig. 4). Op grond hiervan zijn de factoren C, N en het M-cijfer niet in de bewerking opgenomen. Hiermede is nog niet het C/N quotiënt van de bewerking uitgesloten.

Ook zijn S, T en V niet gebruikt omdat

1. T is omgerekend in de kalkfactor (zie ad 6 en 7) en
2. S en V van te weinig punten bekend zijn (alleen van monsters met méér dan 10% afslibbaar).

Ook na deze vereenvoudiging bleek het totaal aantal factoren nog te groot voor een volledige polyfactor analyse. Daarom is een andere weg gekozen om het gestelde doel te bereiken. Allereerst is getracht de samenhang te vinden tussen vochtgehalte bij pF42 enerzijds en de bodemfactoren Slib %, Humus % en U-cijfer anderzijds. Een eventueel optredende spreiding der punten zou daarna wellicht in verband kunnen worden gebracht met de voordien nog niet in de bewerking opgenomen meer chemische factoren: kalkfactor, Fe_2O_3 , C/N quotiënt, pH en diepte.

IV. DE SAMENHANG TUSSEN HET VOCHTGEHALTE BIJ pF 4.2 EN DE DRIE BODEMFACTOREN

Op verschillende wijzen is getracht de drie genoemde bodemfactoren met het vochtgehalte in verband te brengen.

Het U-cijfer is hierbij onaangetast gelaten, doch de beide andere factoren zijn in verschillende gedaante met het vochtgehalte in verband gebracht en wel als:

1. Humus % en Slib %
2. Humus % en Lutum %
3. Adsorptie capaciteit

Ad 2. Onder Lutum % wordt verstaan het gehalte aan deeltjes kleiner dan 0,002 mm

Ad 3. Onder adsorptie-capaciteit wordt verstaan: het aantal m eq. kationen, dat wordt geadsorbeerd per 100 gr actief materiaal. Onder actief materiaal verstaat men dan Slib (of Lutum) en Humus in een verhouding over de grootte waarvan men het nog niet helemaal eens is. Meestal wordt aangenomen, dat de humusfractie 3 à 5 x zoveel kationen adsorbeert als de lutumfractie. Volgens dr. D.J.HISSINK: Verslag van landbouwkundig onderzoek No. 47 (5)B zou het basebindend vermogen van Humus ten opzichte van Lutum toenemen bij stijgende pH. Hier is evenwel als adsorptie-capaciteit de meest gebruikte verhouding aangenomen, namelijk 4 x Humus % + Slib %.

Gebleken is, dat % Humus + % Lutum, uitgezet tegen het vochtgehalte, iets minder spreiding te zien geeft, dan 4 x % Humus + % Slib. Aangezien bovendien de invloed op het vochtgehalte van het % Slib zeker niet duidelijker bleek dan van het % Lutum is tenslotte het % Lutum in plaats van het % Slib in de bewerking opgenomen.

De spreiding in het uitgangsmateriaal komt in tabel 1 tot uiting

Tabel 1

Orde	Humus %		Lutum %		U-cijfer	
1	0 t/m 1,0	0,64	0 t/m 1,0	0,63	0 t/m 96	81,6
2	1,1 " 3,1	1,875	1,5 " 2,5	2,1	97 " 120	109,-
3	3,2 " 4,9	3,92	3,0 " 5,9	3,9	121 " 152	137,-
4	5,0 " 31,7	10,27	6,0 " 23,0	9,8	153 " 365	194,-
		gem.		gem.		gem.

V. RESULTATEN

Het verband tussen de drie genoemde bodemfactoren en het vochtgehalte bij pF 4.2 komt in de figuren 5 tot en met 10 tot uiting.

Iets compacter is dezelfde relatie weergegeven in de figuren 11 tot en met 14 waarin lijnen met gelijk vochtgehalte zijn getrokken. Men kan uit deze figuren concluderen, dat, globaal genomen, de invloed op het vochtgehalte bij pF 4.2 van het humusgehalte praktisch even groot is als dat van het lutumgehalte. Alleen draagt de humusinvloed een afnemend karakter bij

hoger wordende humusgehalten, terwijl de invloed van het Lutum bij toenemende lutumpercentages vrijwel onverminderd blijft voortduren.

De invloed van het U-cijfer komt het sterkst tot uiting bij gronden met een hoog lutumgehalte.

Het is mogelijk gebleken om gebruik te maken van de eenvoudige relatie die er in deze gebieden blijkt te bestaan tussen het vochtgehalte bij pF 4.2 en dat bij pF 6.0. Hierdoor kunnen de figuren 11 tot en met 14 tevens worden gebruikt voor het vochtgehalte bij pF 6.0 wanneer men de waarden van de in deze figuren voorkomende lijnen van gelijk vochtgehalte bij pF 4.2 omzet in waarden voor het vochtgehalte bij pF 6.0 volgens onderstaand schema.

Vochtgehalte bij pF 4.2	Vochtgehalte bij pF 6.0	Vochtgehalte bij pF 4.2	Vochtgehalte bij pF 6.0
1	0,25	19	3,40
2	0,425	20	3,575
3	0,60	21	3,75
4	0,775	22	3,925
5	0,95	23	4,10
6	1,125	24	4,275
7	1,30	25	4,45
8	1,475	26	4,625
9	1,65	27	4,80
10	1,825	28	4,975
11	2,00	29	5,15
12	2,175	30	5,325
13	2,35		
14	2,525		
15	2,70		
16	2,875		
17	3,05		
18	3,225		

Hierbij is gebruik gemaakt van de relatie die in figuur 15 is weergegeven.

Het wordt niet noodzakelijk geacht om aan te tonen hoe de lijnen in de puntenzwermen liggen, omdat juist met behulp van eventueel afwijkende punten

zou worden getracht de invloed van nog niet in de bewerking opgenomen factoren te achterhalen.

Van de in totaal 164 punten blijken er 29 een afwijking te vertonen, die een nader onderzoek behoeven.

De grootte van de afwijkingen van deze 29 punten blijkt op geen enkele wijze enige samenhang te vertonen met één der nog niet in de bewerking opgenomen factoren, zodat moet worden geconcludeerd, dat deze afwijkingen op analyse-defecten in de vochtbepalingen berusten.

Wél is opvallend dat vrijwel alle 29 afwijkingen voorkomen bij de hoge vochtgehalten. Er zijn slechts 5 afwijking met minder dan 10 vol.% vocht, daarentegen 24 met méér dan 10 vol.% vocht, waarvan 22 met méér dan 15 vol.% vocht en 5 met méér dan 20 vol.% vocht. Dit zou er op kunnen wijzen, dat hogere vochtgehalten, die uiteraard voorkomen bij hogere humus- en/of lutumgehalten, blijkbaar eerder aanleiding geven tot onjuiste analyses.

Bij de vier niet in de bewerking opgenomen factoren kan het volgende werden opgemerkt:

De kalkfactor vertoont een sterke samenhang met het adsorptiecomplex $4 \times \text{Humus } \% + \text{Slib } \%$ evenals met $\text{Humus } \% + \text{Lutum } \%$ hetgeen niet verwonderlijk is, wanneer men ziet, hoe de kalkfactor met T samenhangt.

Het C/N quotient vertoont geen enkele relatie met het vochtgehalte. Aangezien men het C/N quotient mag beschouwen als een karakteristiek voor de aard van de humus, ligt het ontbreken van enige samenhang in een dergelijk klein gebied geheel in de lijn der verwachtingen.

Zowel Fe_2O_3 als pH KCl als de diepte van bemonstering vertonen geen enkel verband met het vochtgehalte zomin als met andere bodem- of chemische factoren.

VI. SAMENVATTING

Het vochtgehalte bij pF 4.2 wordt in hoofdzaak beheerst door drie bodemfactoren namelijk % Lutum, % Humus en U-cijfer. Andere factoren blijken op dit vochtgehalte geen noemenswaardige invloed te hebben deels omdat deze factoren zijn te beschouwen als de functie van een andere factor. Afwijkende punten moeten dan ook worden verklaard uit analyse-fouten. Deze komen het meest voor bij de hogere vochtgehalten.

Men mag de hierboven getrokken conclusies en gevonden resultaten niet zonder nader onderzoek toepassen op andere gebieden. Het is zeer goed mogelijk dat in andere gebieden en/of in andere gronden een andere samenhang bestaat.

FIG 1

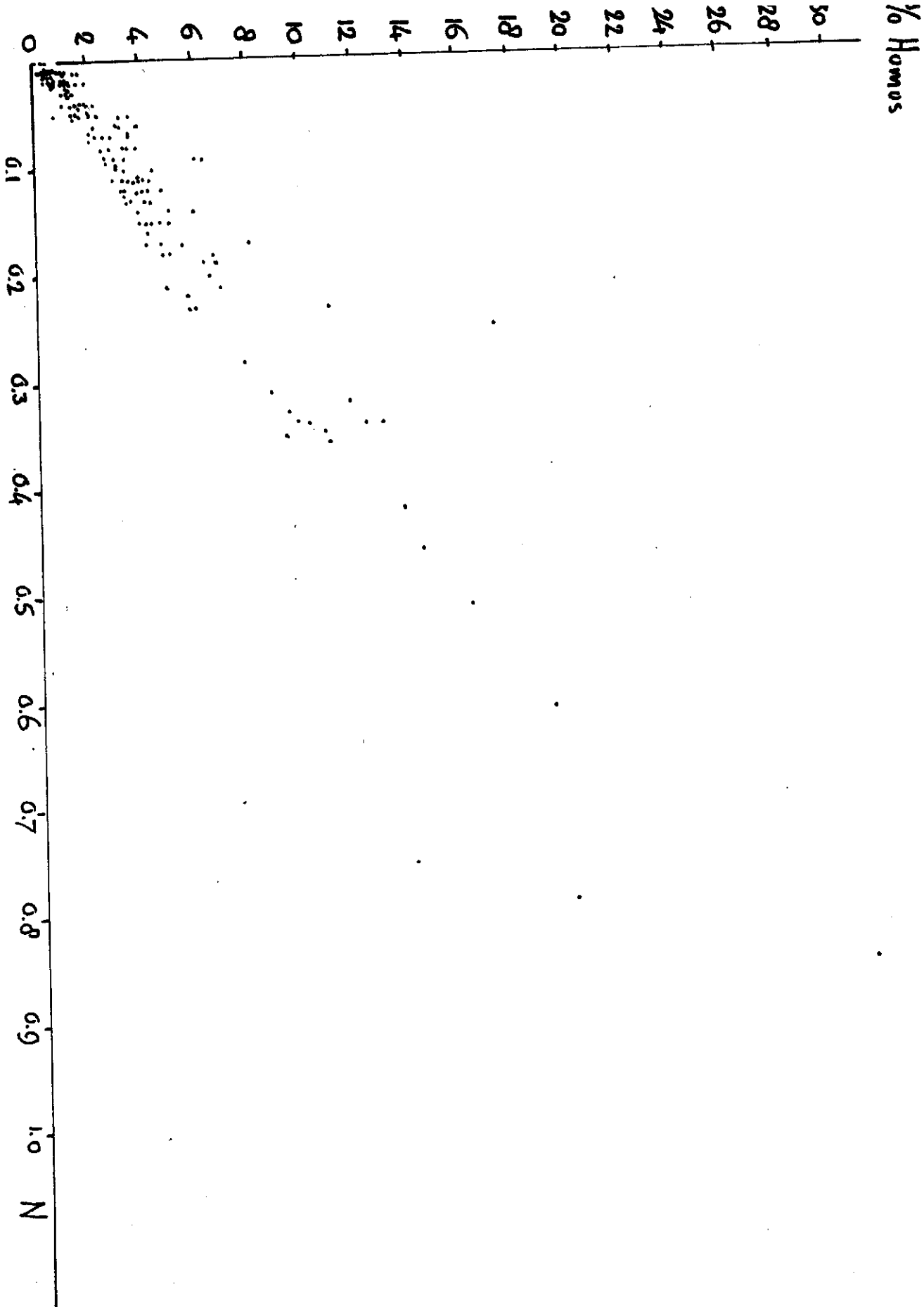
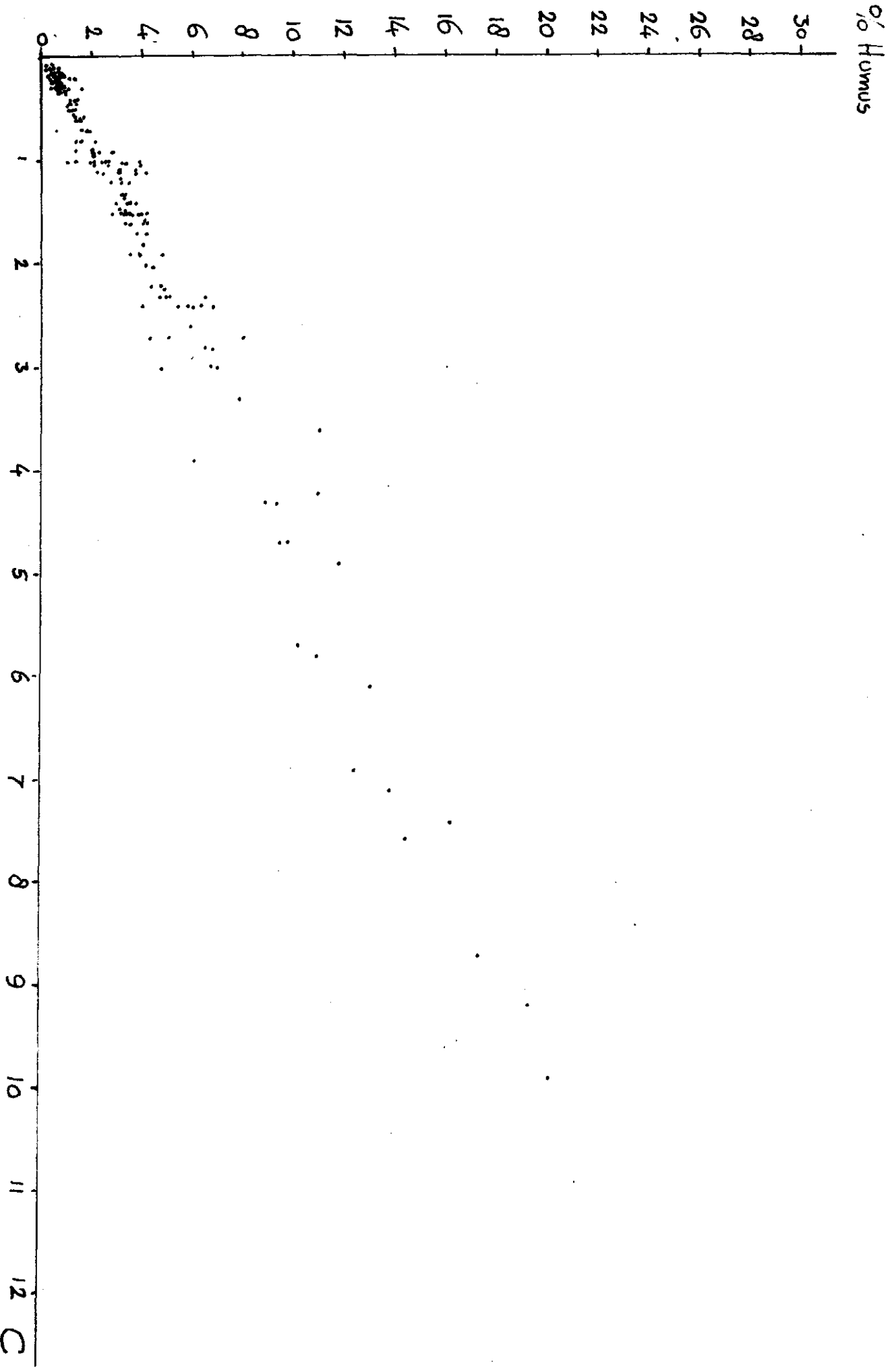


Fig 2



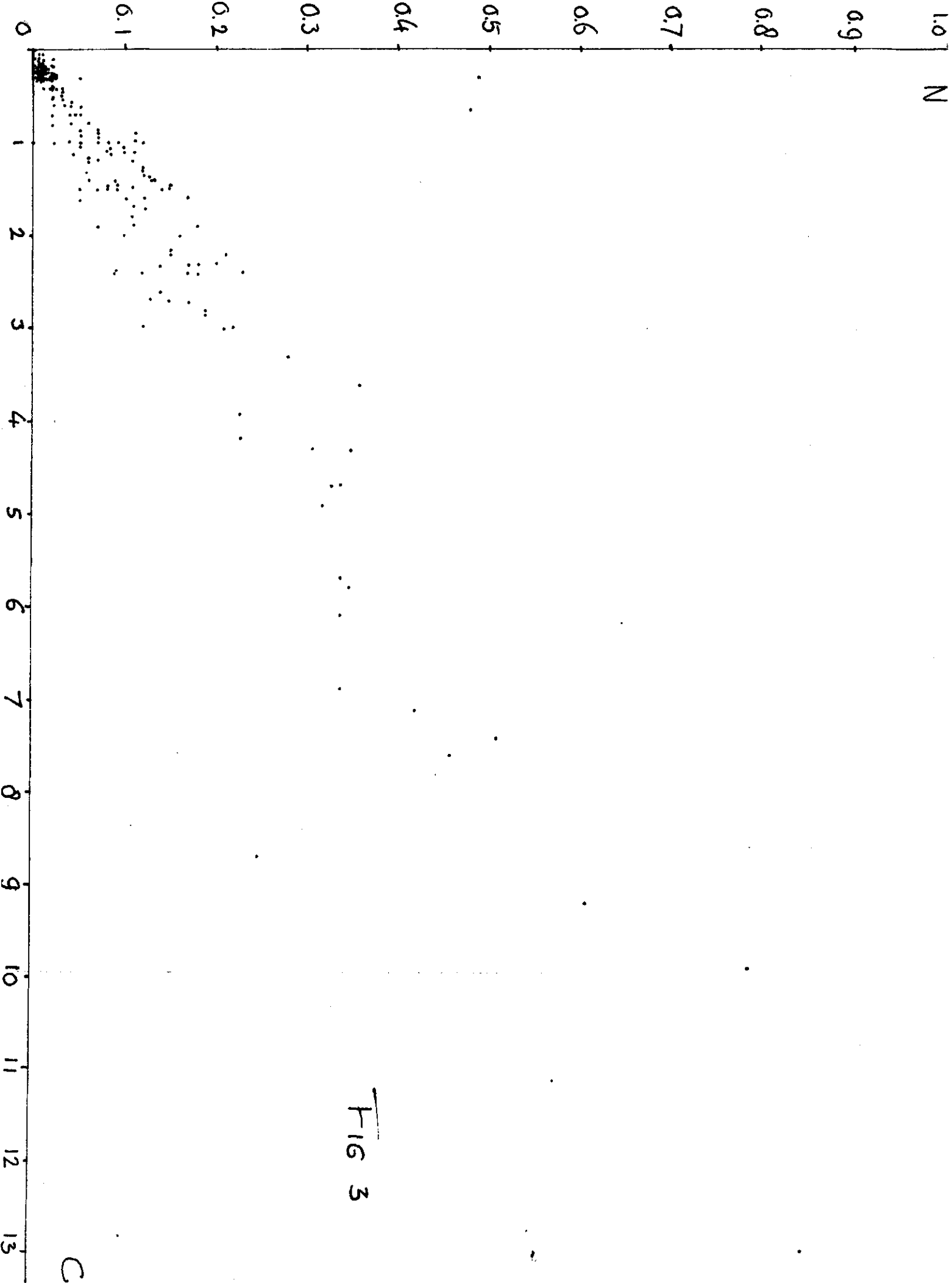


FIG 3

U cifes

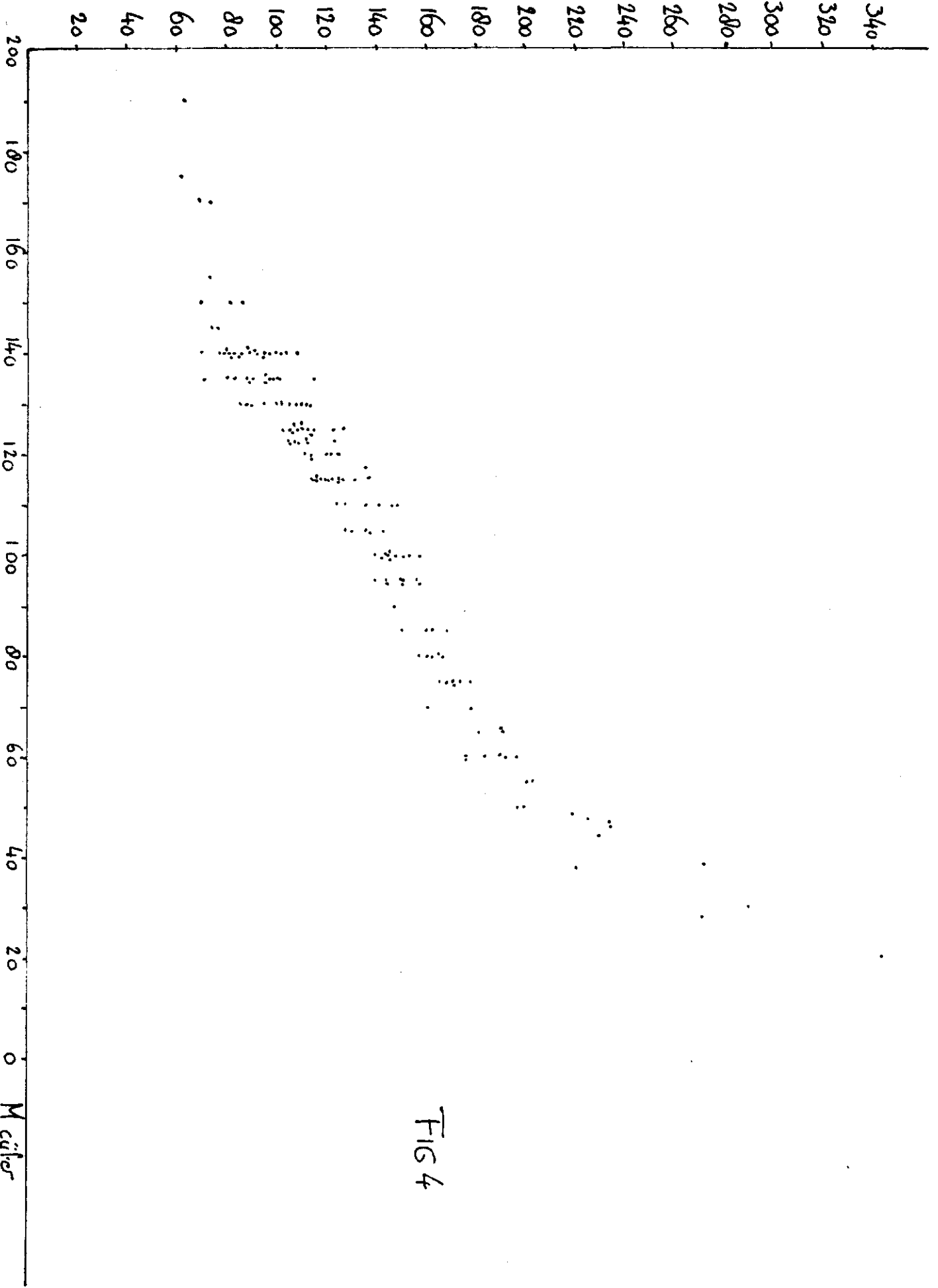


FIG 4

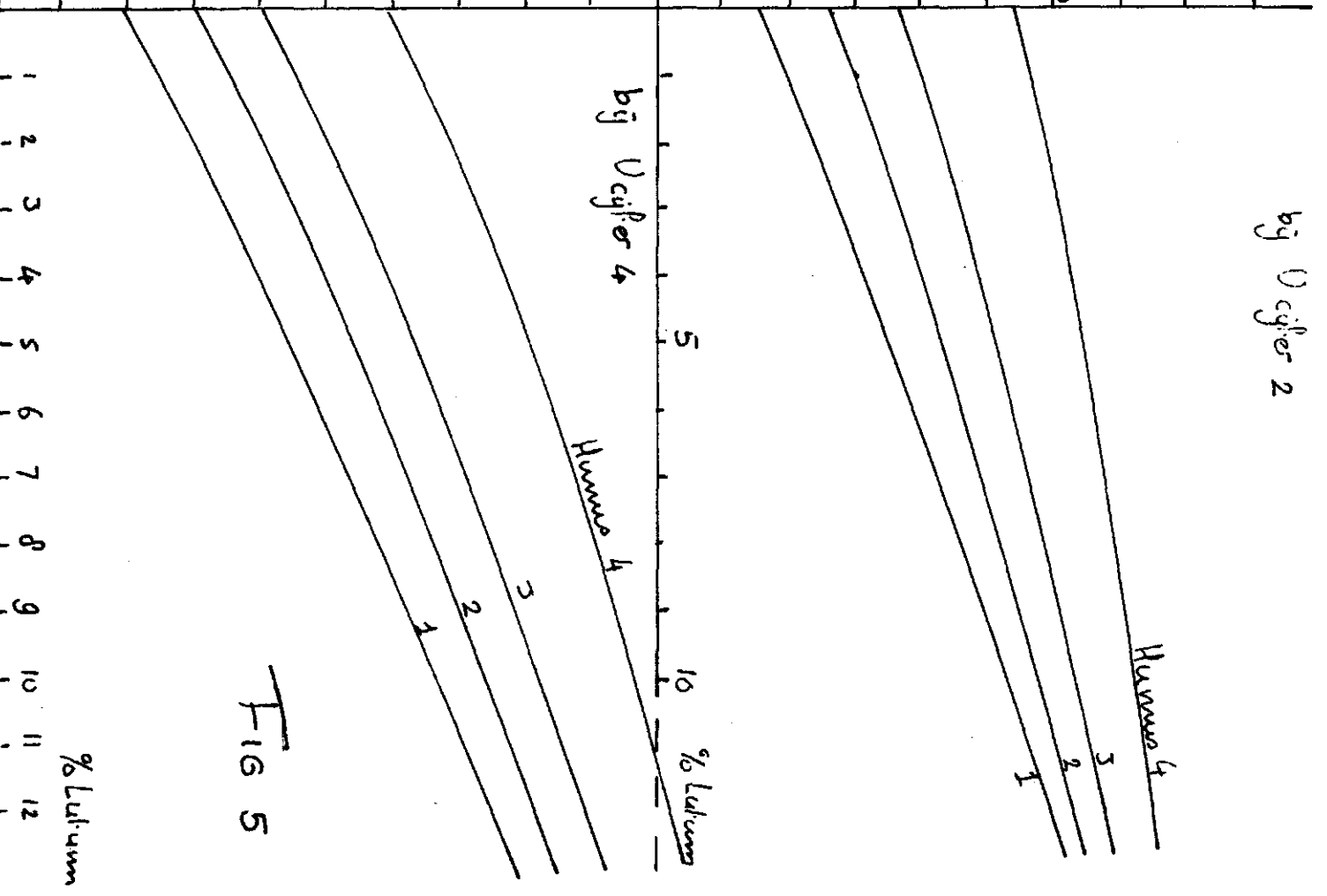
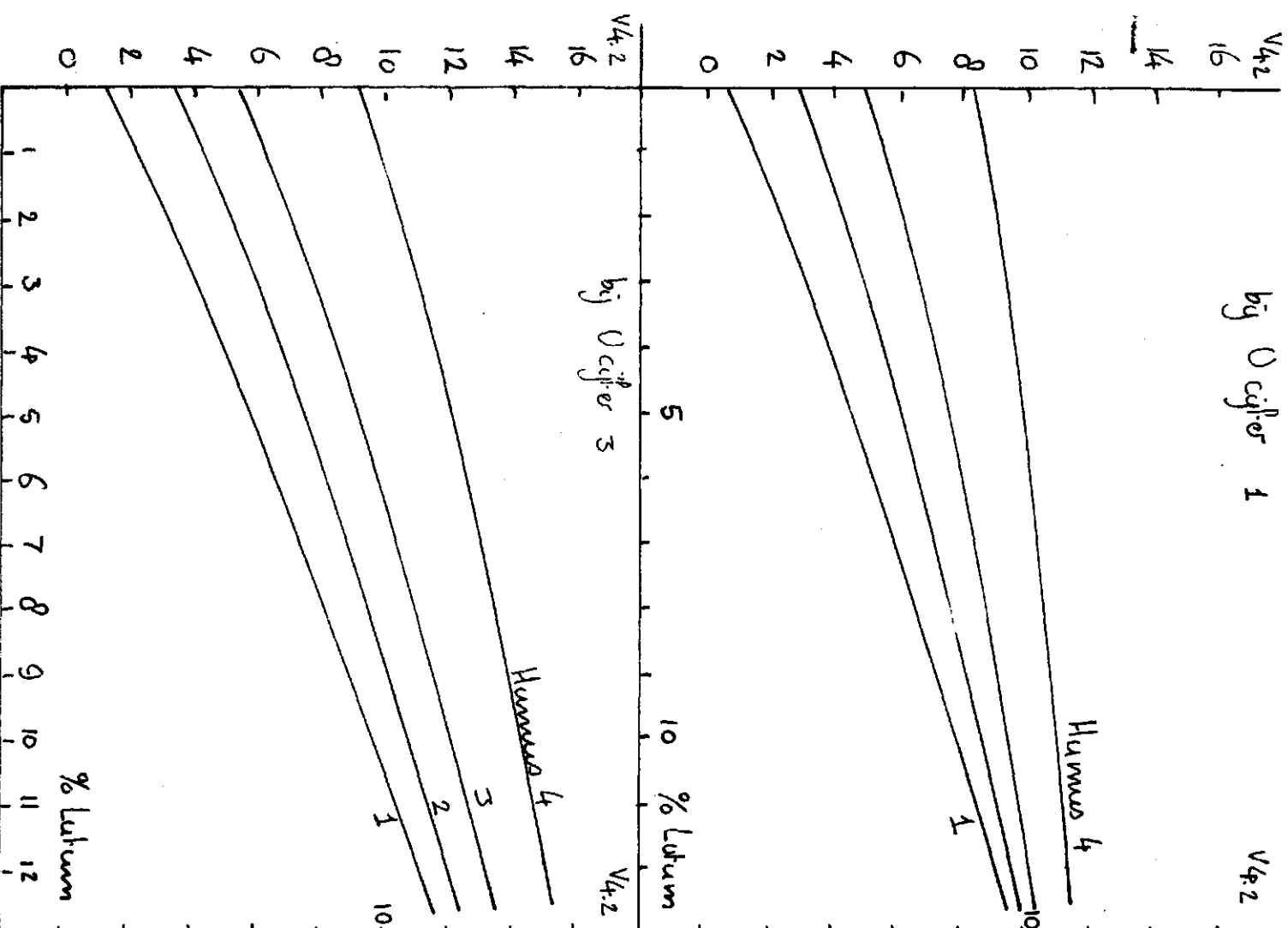


FIG 5

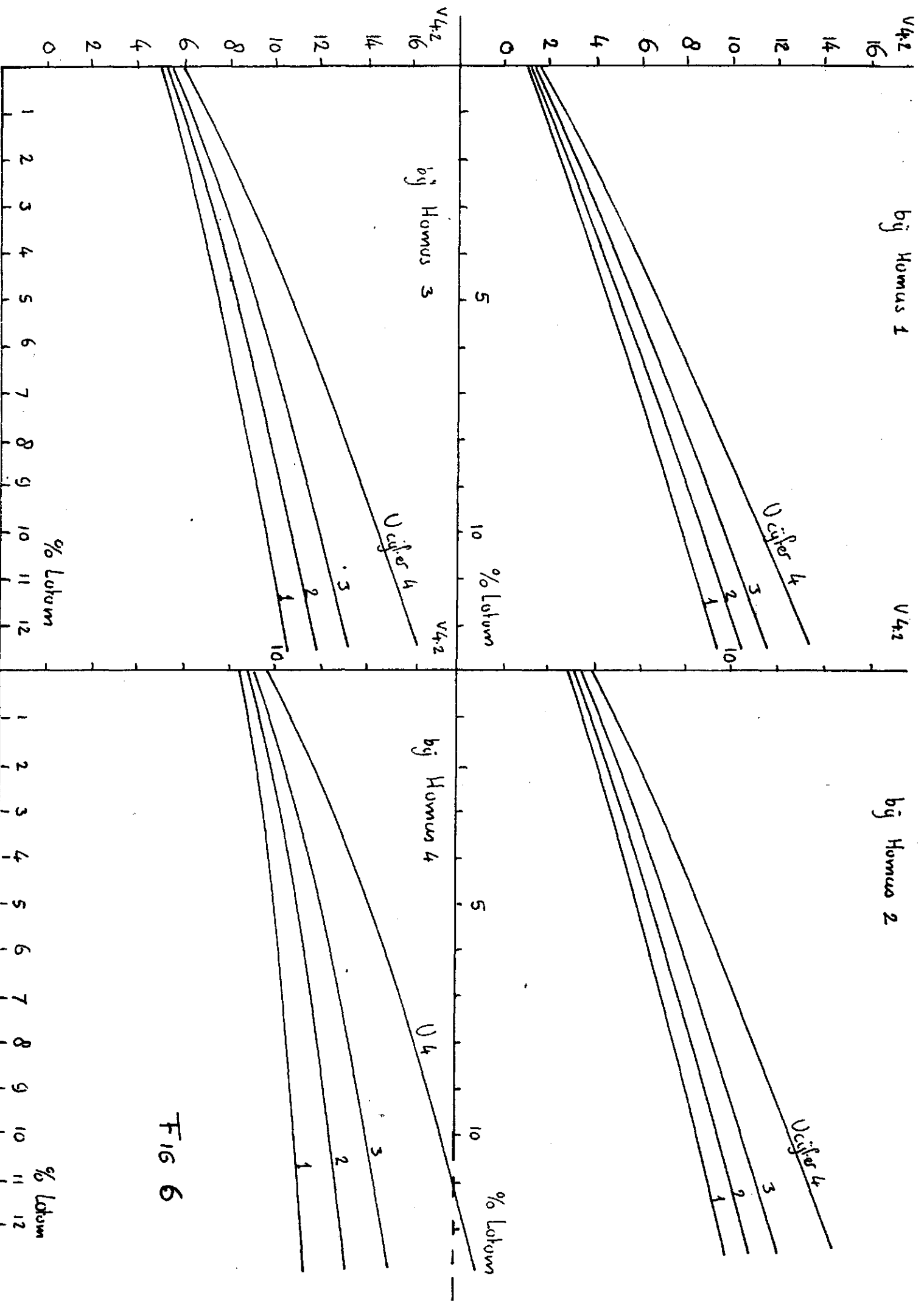


FIG 6

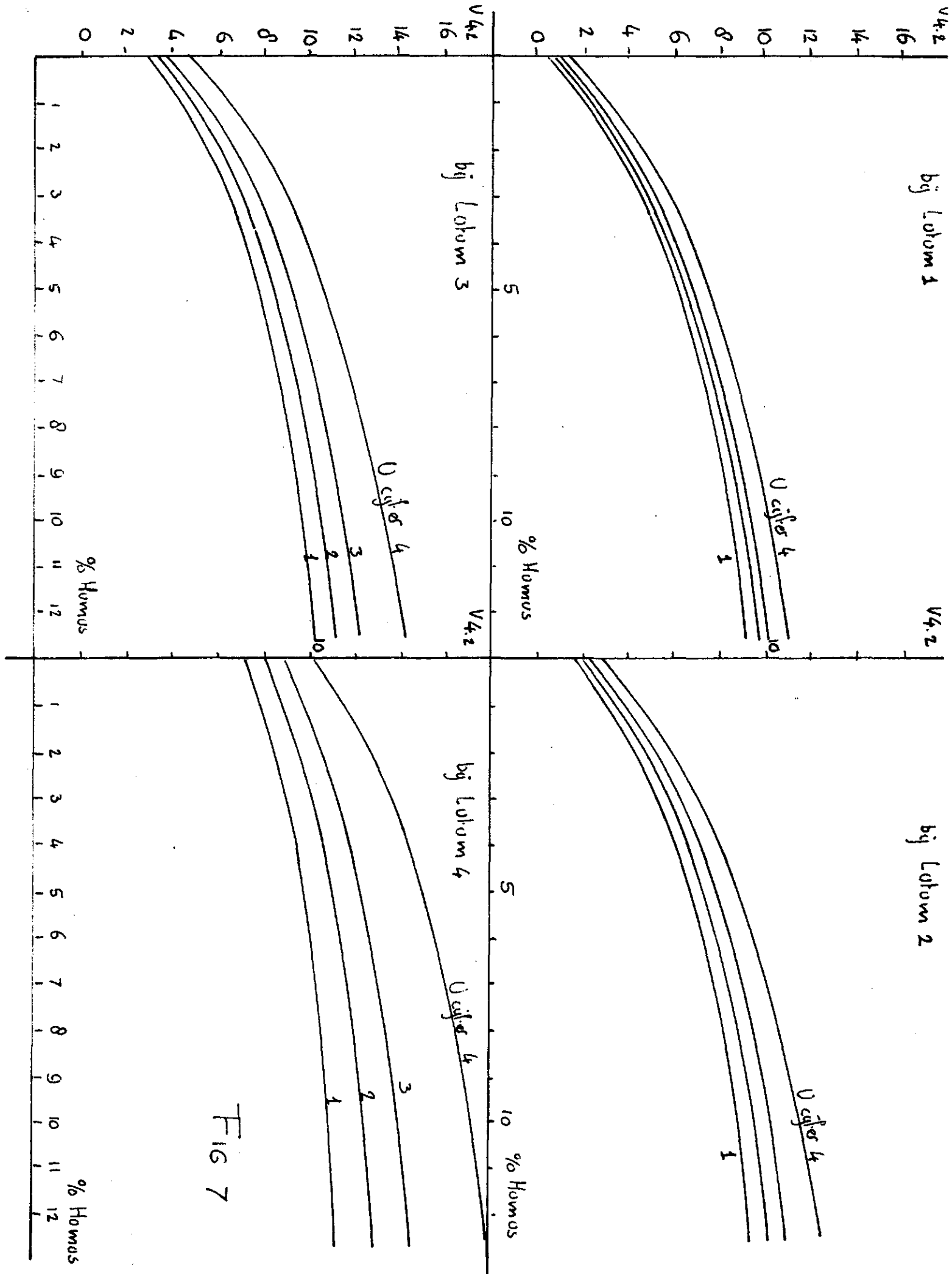
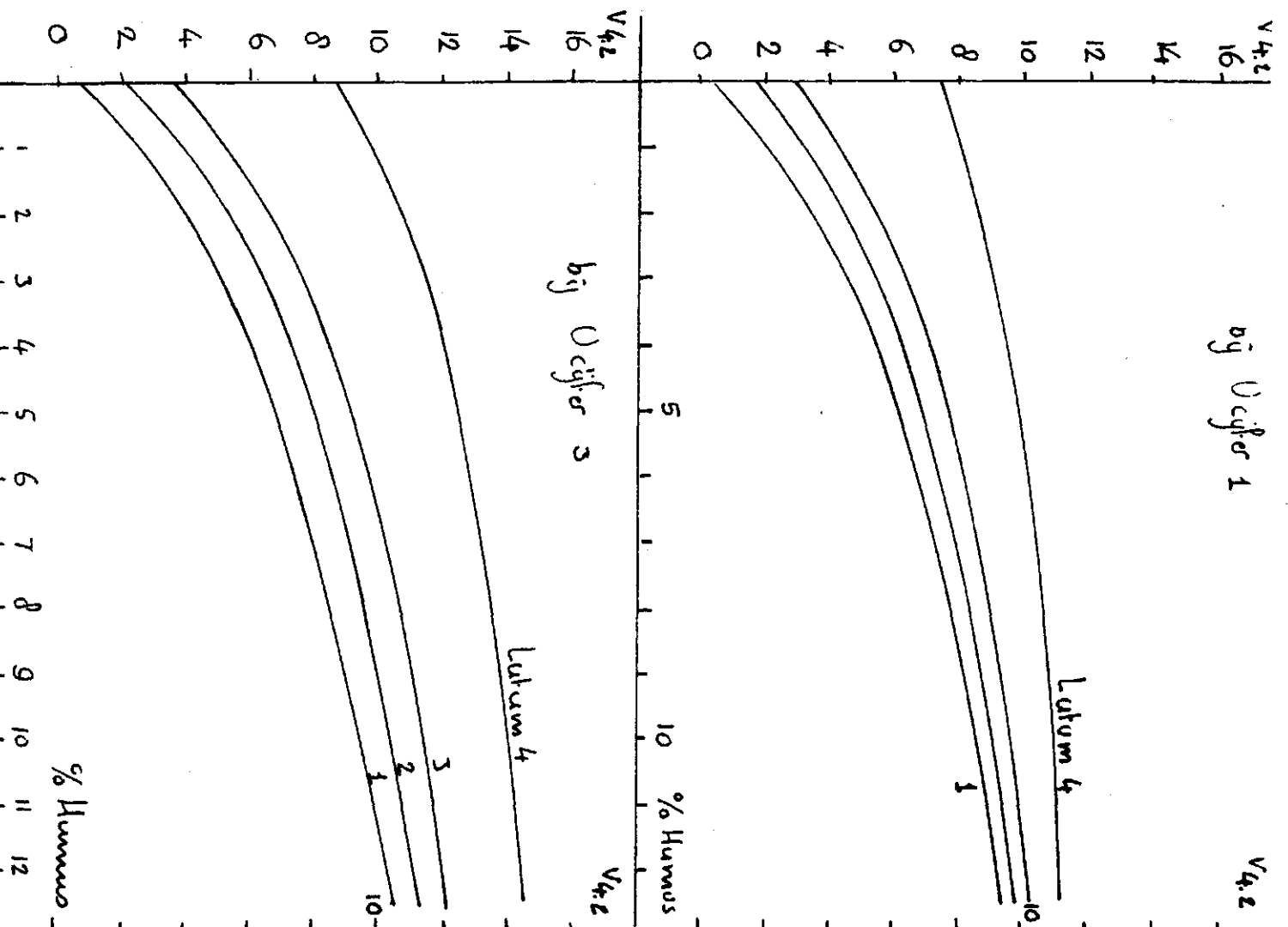
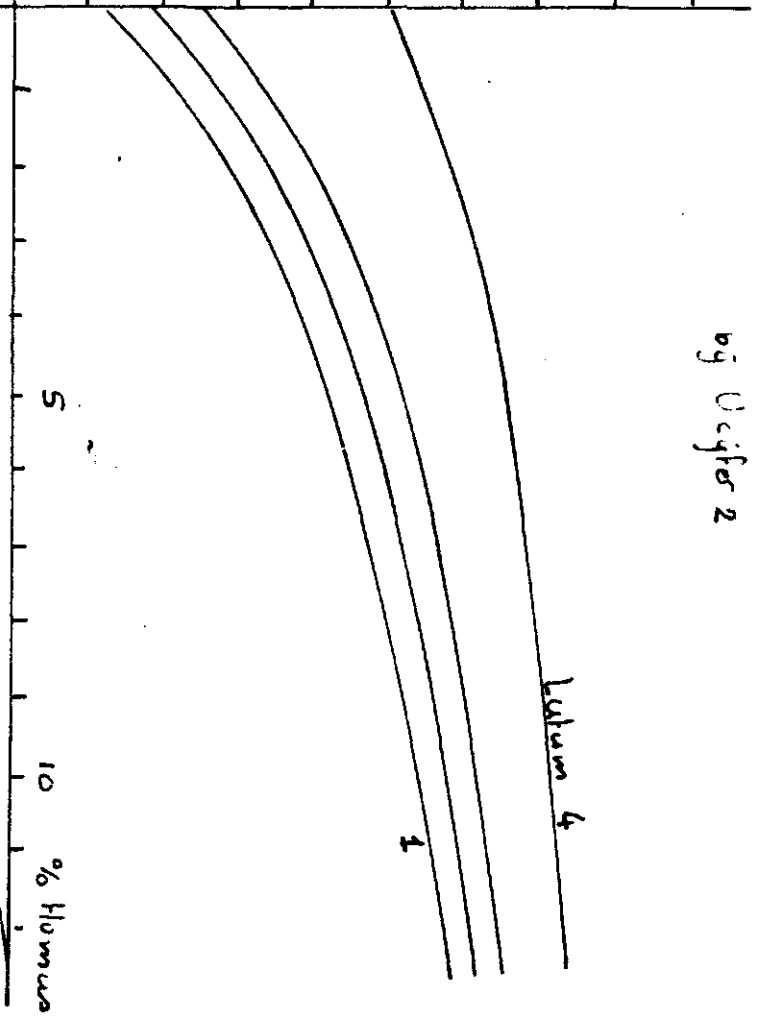


FIG 7

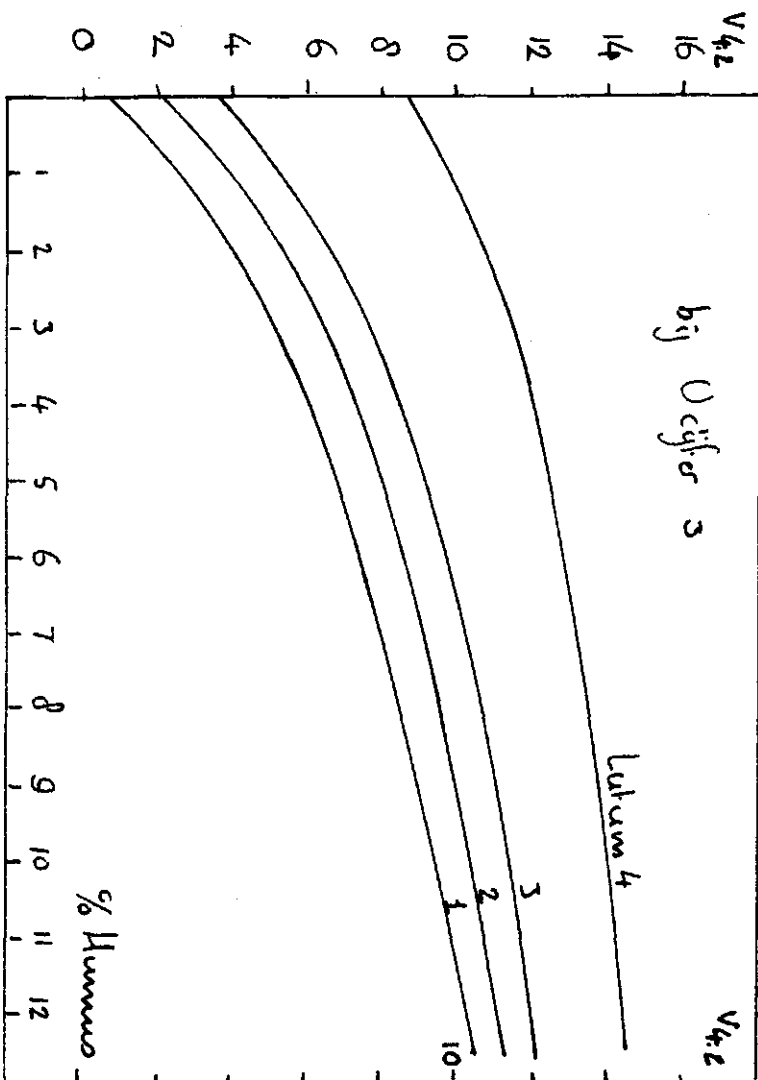
big U-cifer 1



big U-cifer 2



big U-cifer 3



big U-cifer 4

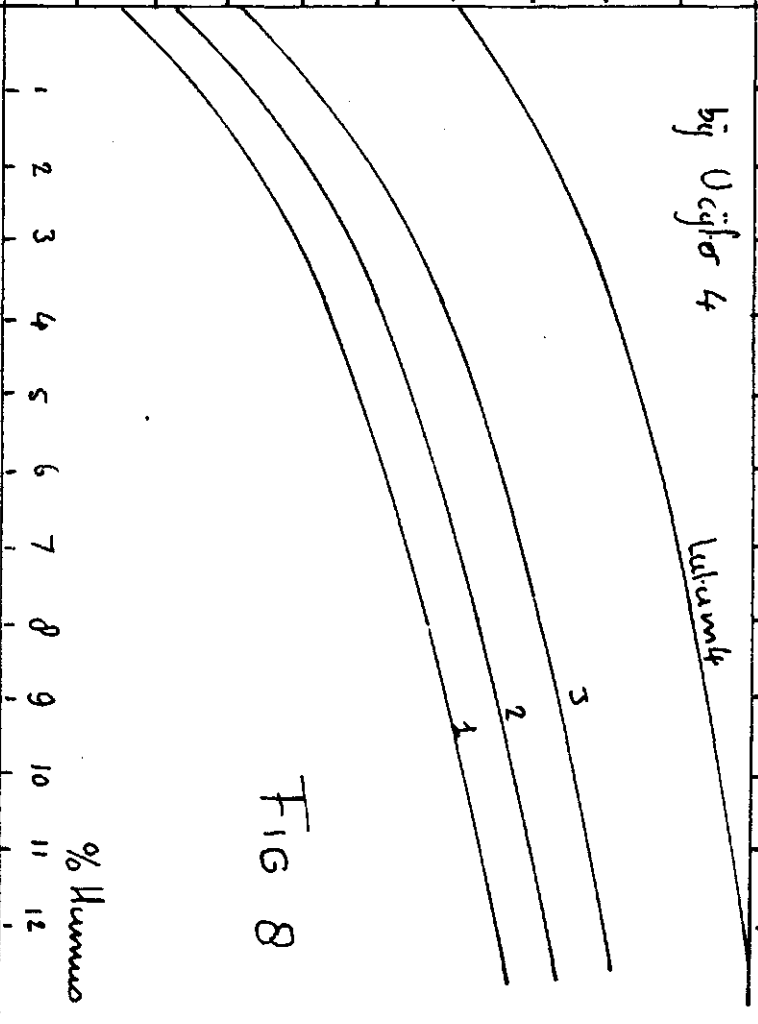


FIG 8

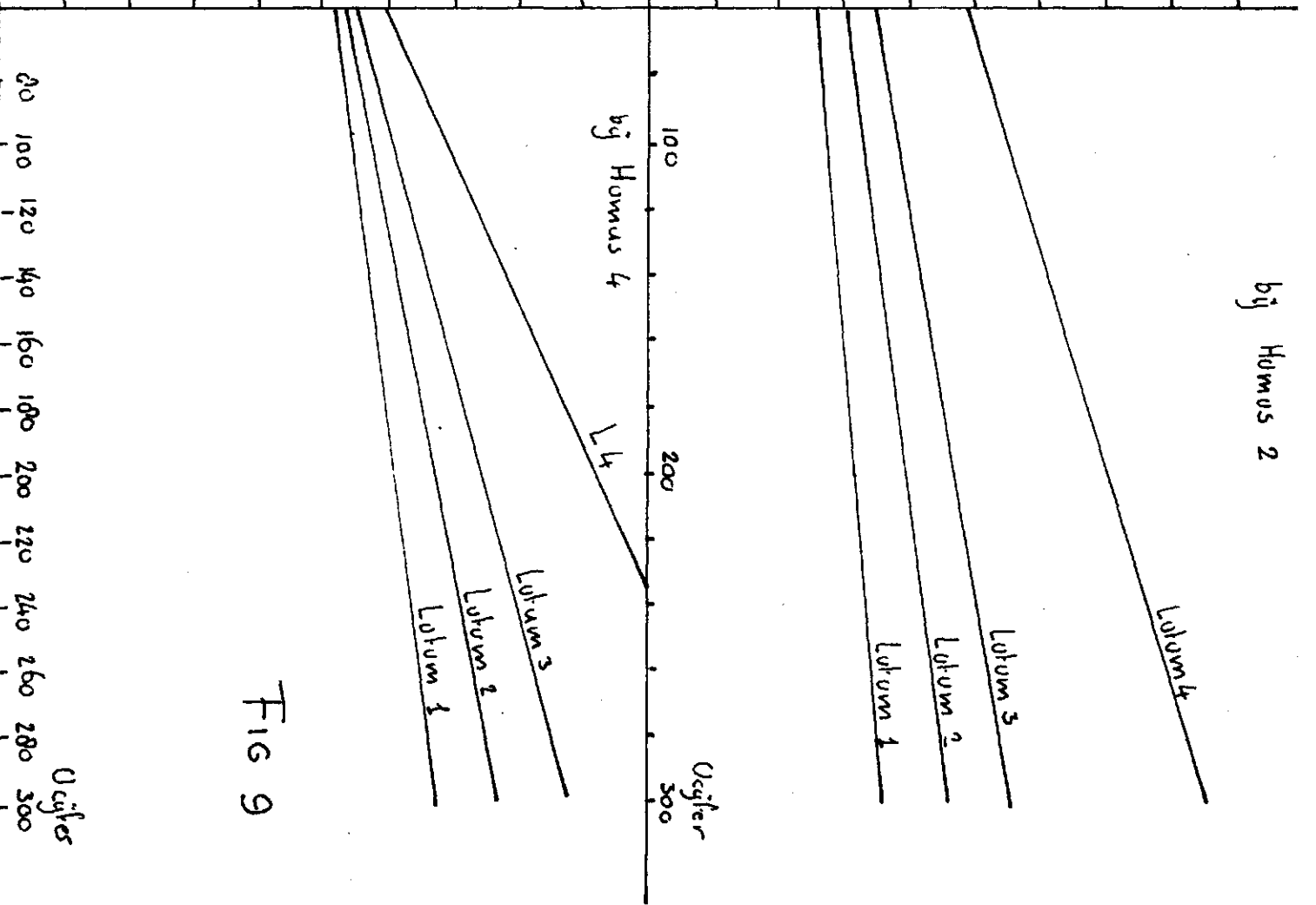
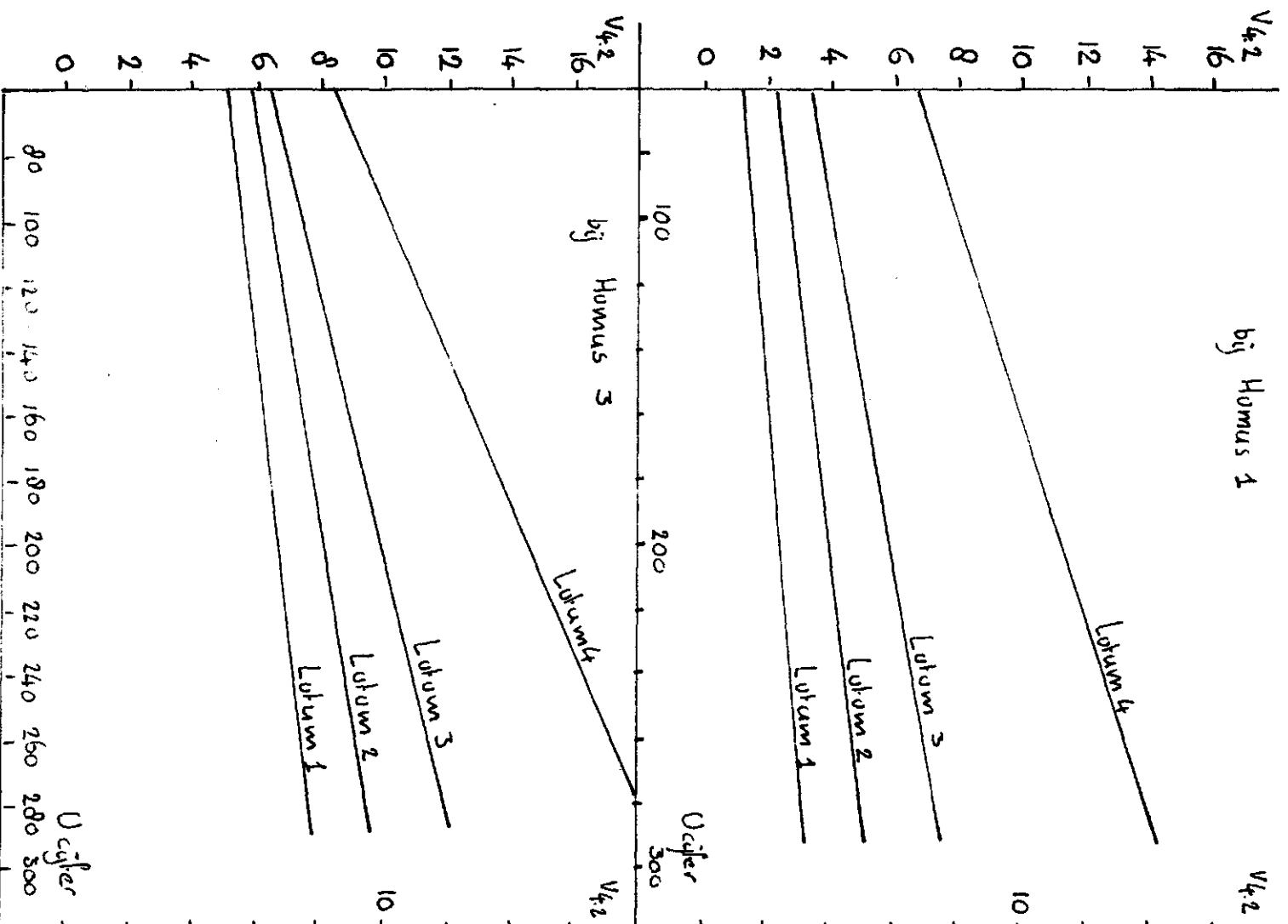


FIG 9

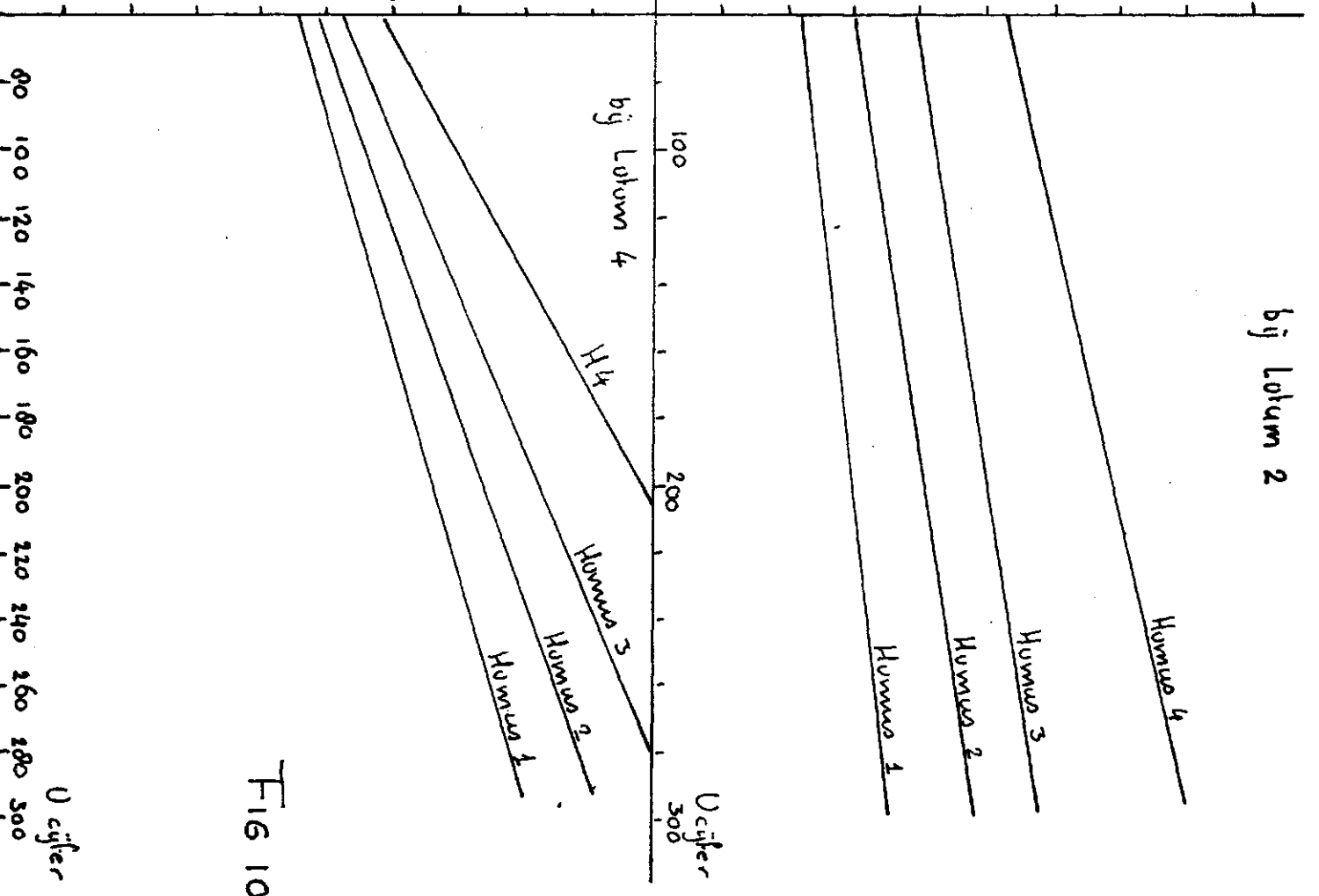
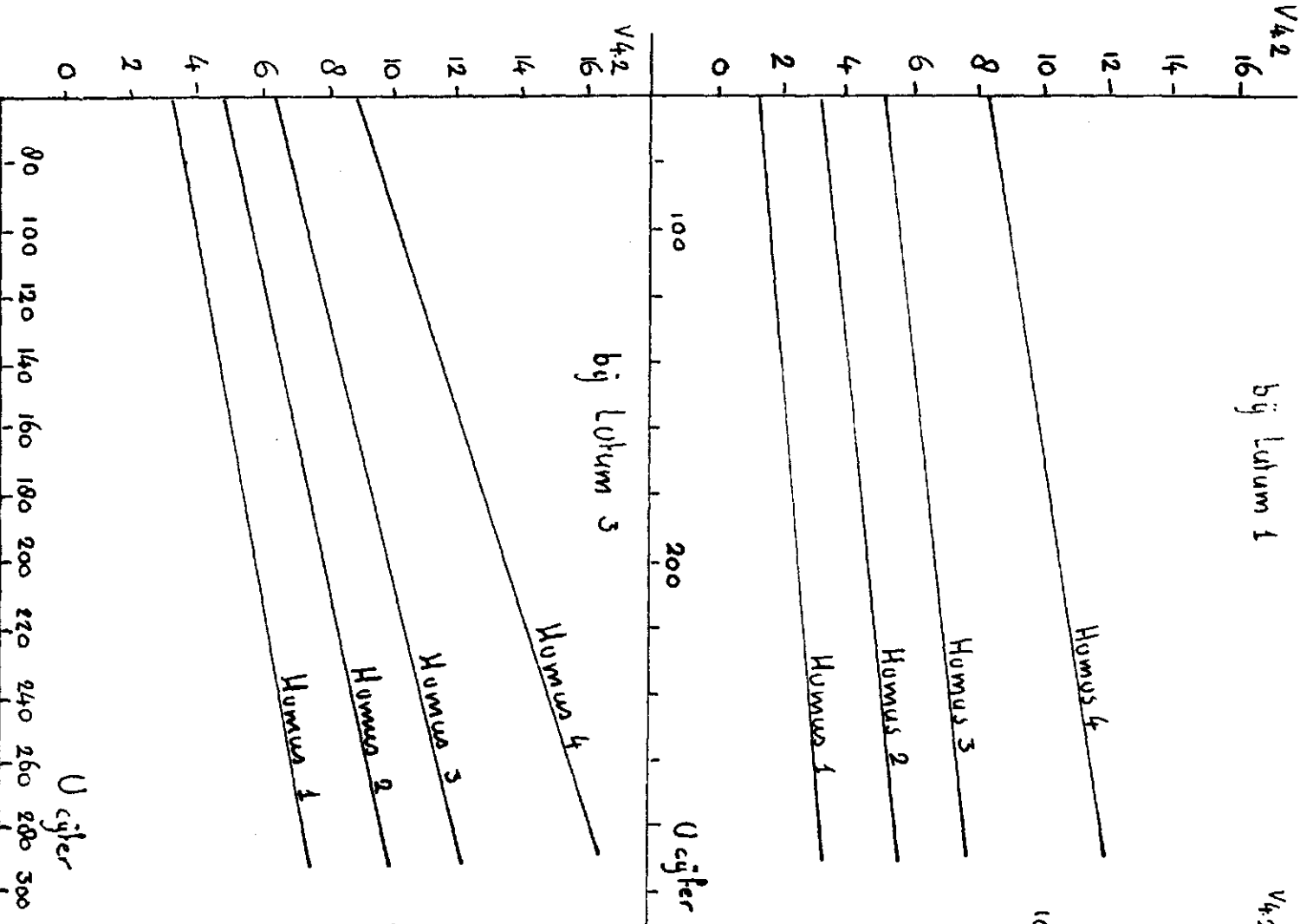


FIG 10

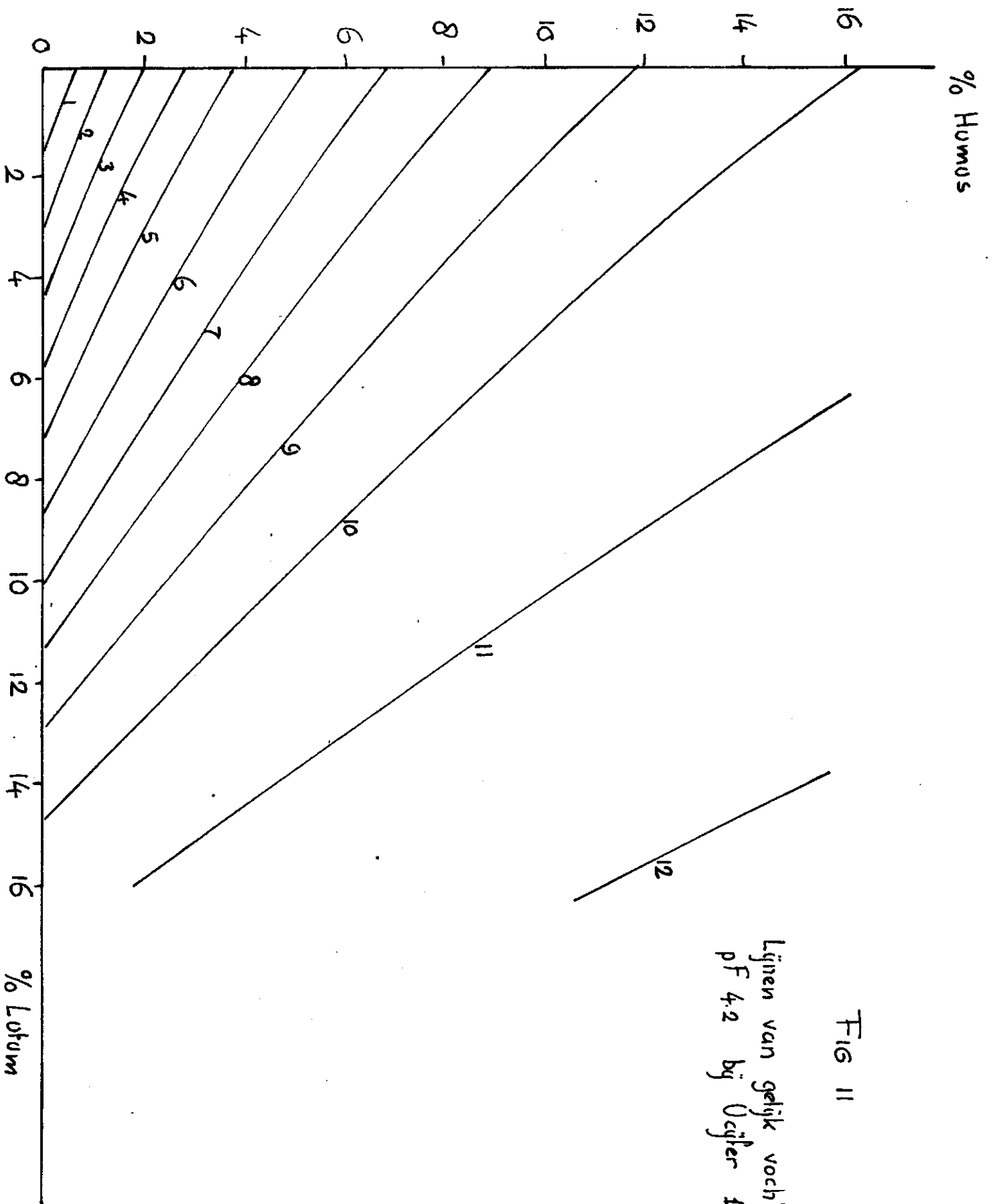


FIG 11

Lijnen van gelijk vochtgehalte bij
pF 4.2 bij Ueijer 1 (gem. 82).

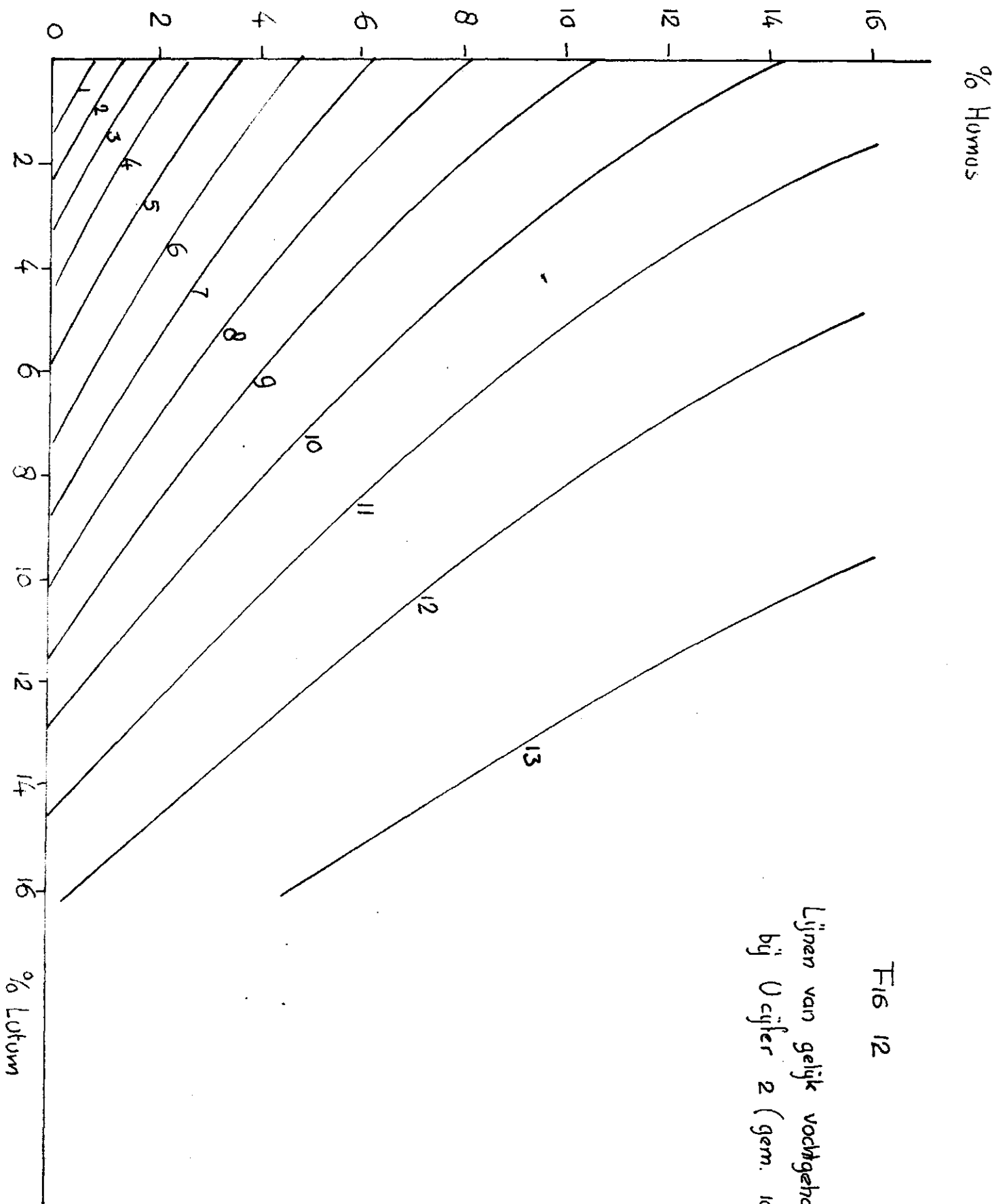


FIG 12

Lijnen van gelijk vochtgehalte bij pF_{4.2}
 bij Ocijfer 2 (gem. 10g).

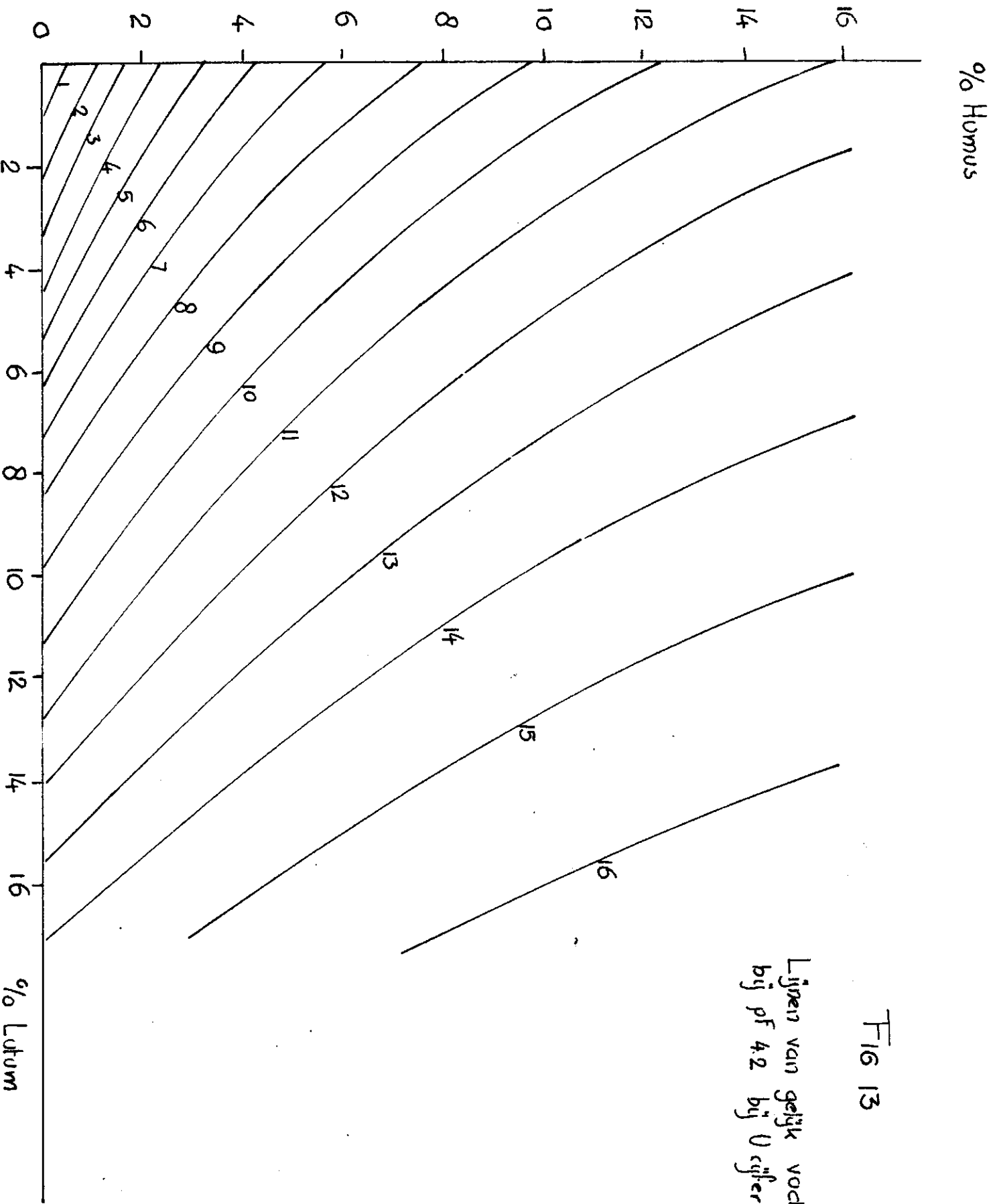


FIG 13

Lijnen van gelijk vochtgehalte bij pf 4.2 bij U cijfer 3 (gem. 137)

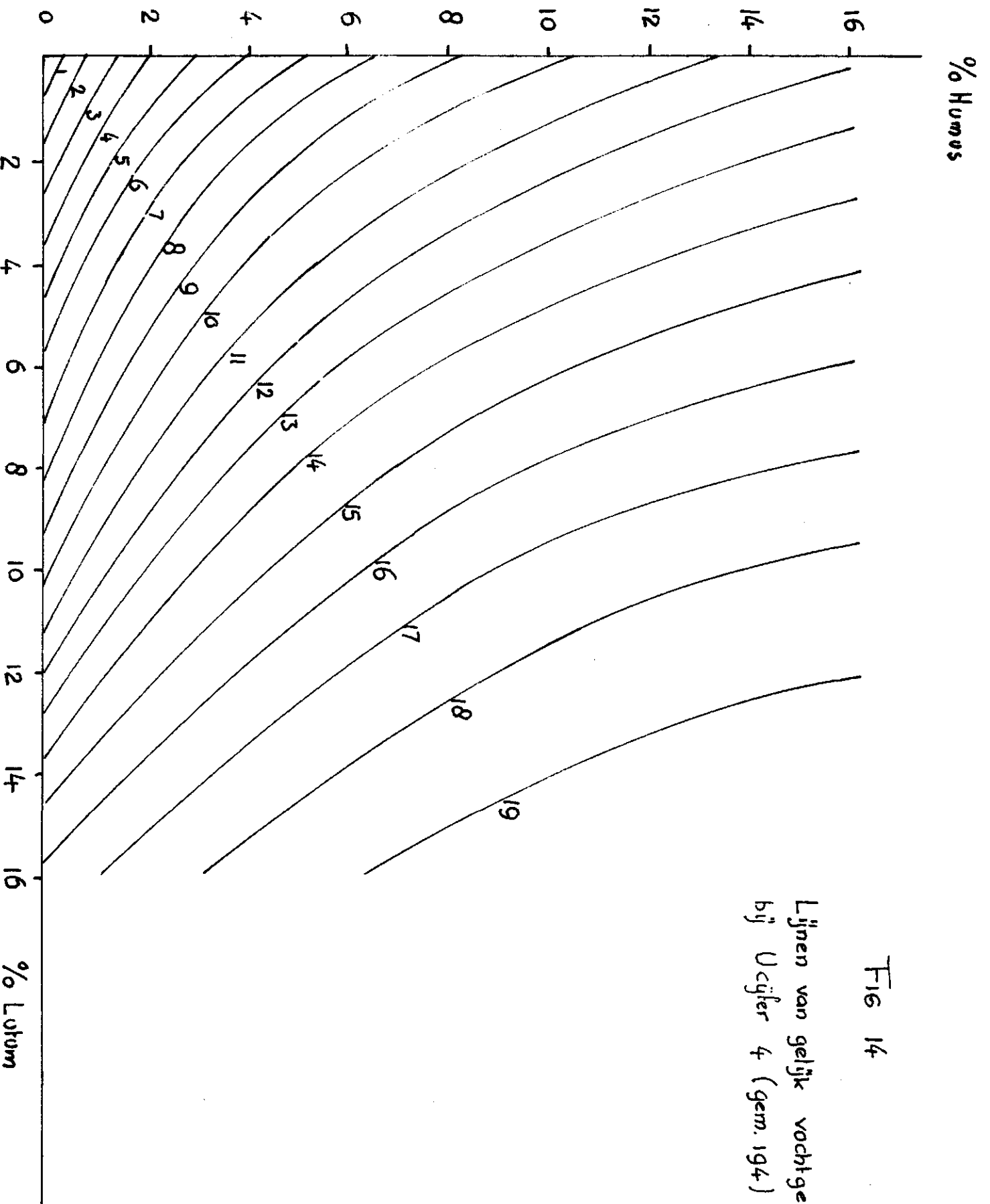


FIG 14

Lijnen van gelijk vochtgehalte bij pF 4.2
 bij Ucyfer 4 (gem. 194)

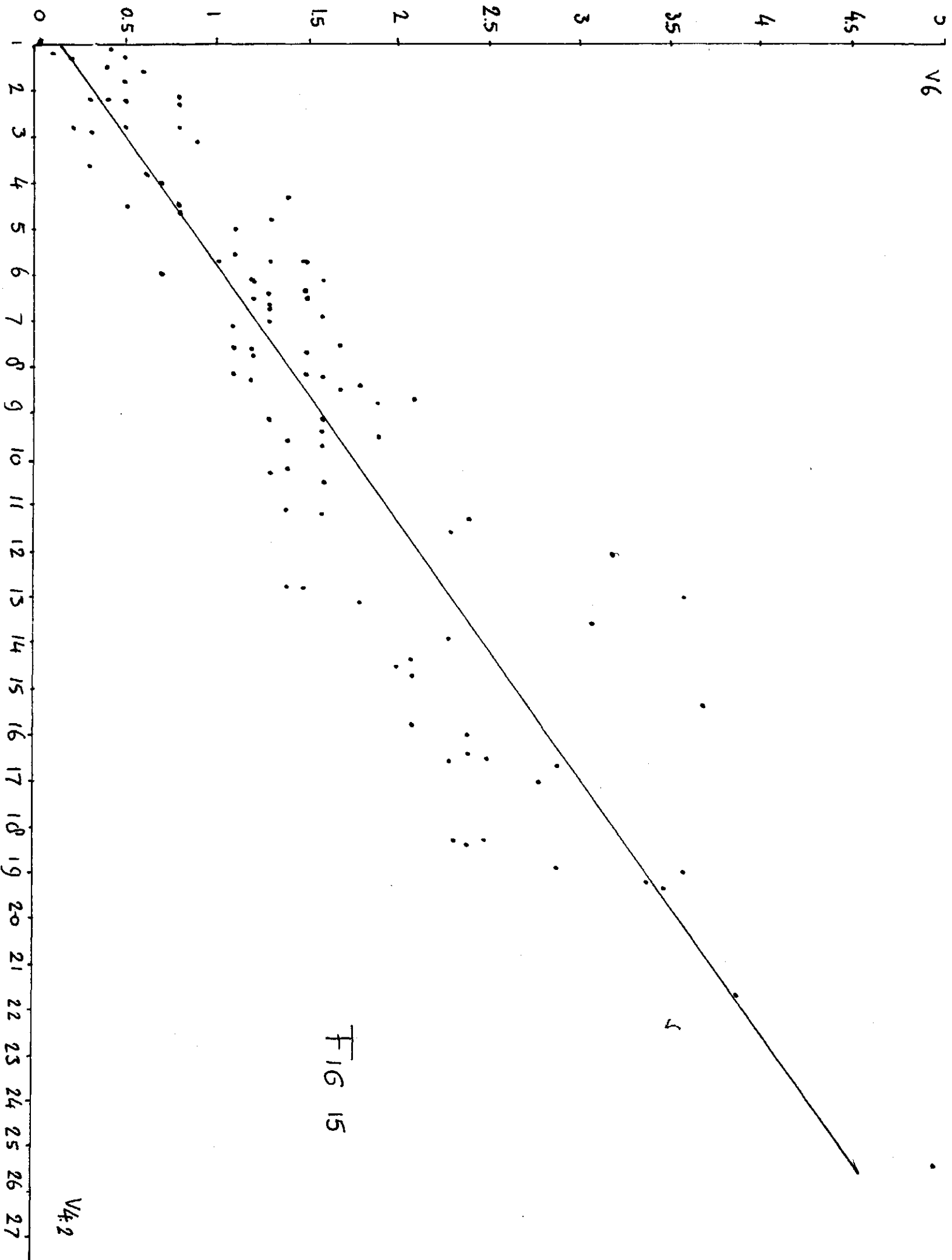


FIG 15

V42

Vochtgehalte bij pF 4.2
in vol %

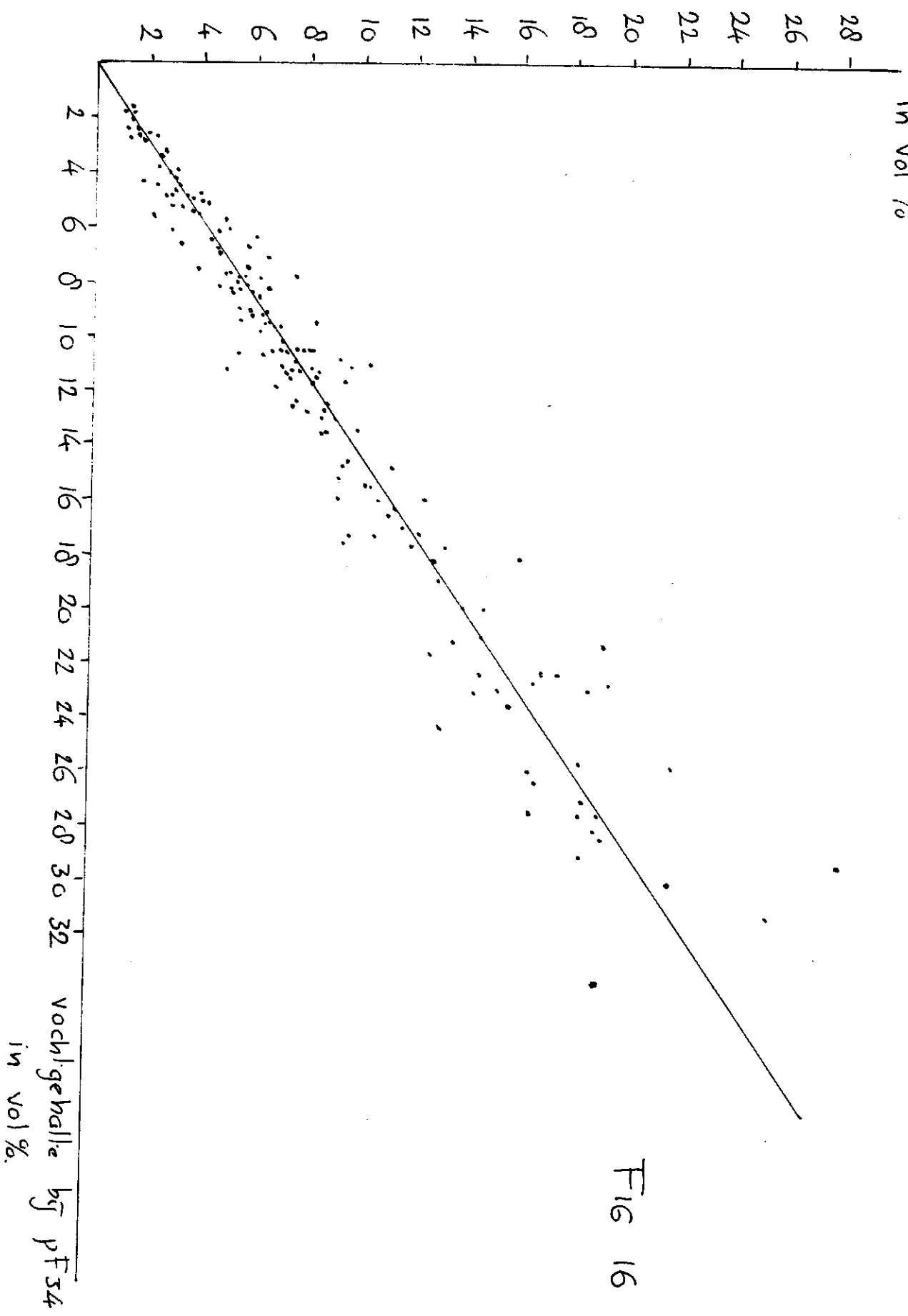


FIG 16

Vochtgehalte bij pF 6
in vol %

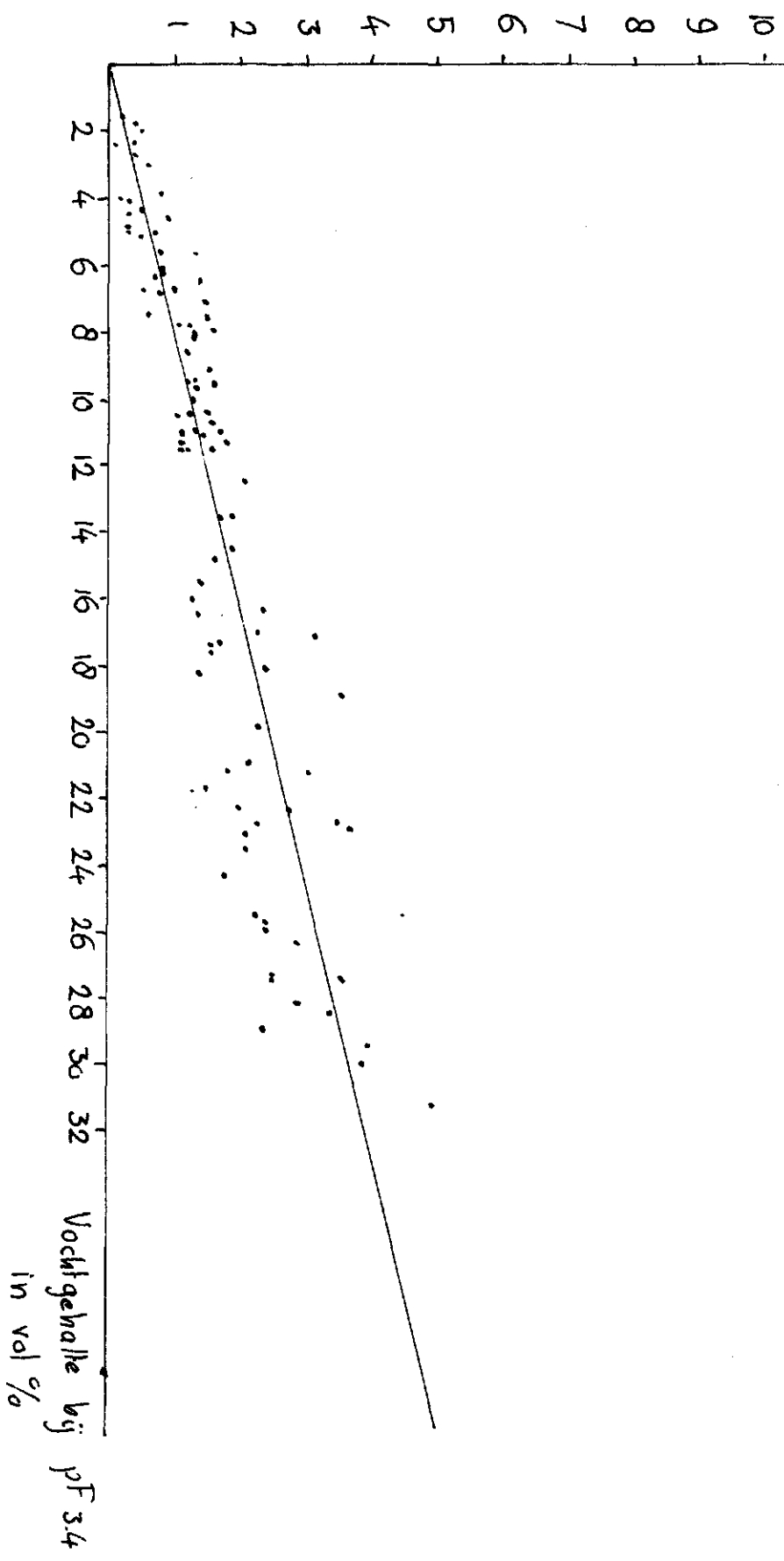


FIG. 17