Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
2
M
62

EFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

Correlatie tusschen humusgehalte eenerzijds en droogrest,pH,N-, P- en K-gehalte anderzijds.

door:
J.L.Middelburg.

Naaldwijk,1944.

2217263

a/2 m 62 251

Bibliotheek
Proefstation v. d.
Groenten- en Fruitteelt o. glas
Naaldwijk

CORRELATIE TUSSCHEN HUMUSGEHALTE ENERZIJDS, EN DROOGREST, pH, N, P EN K-GEHALTE ANDERZIJDS.

I. Doel van het onderzoek.

Het doel van het onderzoek is, in de eerste plaats de correlatie te vinden tusschen het humusgehalte en de verschillende andere analysecijfers. In de tweede plaats het construeeren van de regressielijnen in de grafische voorstelling der gevonden waarden, waaruit dan, bij het geven van adviezen, voor ieder bepaald humusgehalte, direct uit de grafiek de meest gewenschte droogrest, pH, P-getal, N-getal en K-getal af te kunnen lezen.

II. Wijze van bewerking.

Als basis voor dit onderzoek werden aangenomen de analysecijfers waarvan de duplicaten berusten in de z.g. tuindersmappen. Het onderzoek strekt zich alleen uit over grond onder glas.

Deze gegevens werden gerangschikt naar hun humusgehalte, met als grenzen 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30 en 40 %. Van elk der groepen werd een aantal van honderd complete analyses uitgezocht, uitgezonderd bij de groep 0 - 2 % waarvan er niet meer dan een veertigtal ter beschikking stonden. Hiervan werden de cijfers opgeteld en gemiddeld, waarvan de volgende tabel de resultaten te zien geeft:

Humus in %:	pH = gemiddelde	pH = ligging van gem. H-ion.	Droogrest	N	P	K
0 - 2	6.7	5.8	0.16	4.7	2.5	16.7
2 - 5	6.8	6.1	0.23	5.6	3.4	11.8
5 - 10	6.8	6.6	0.32	9.3	3.4	9.7
10 - 15	6.8	6.4	0.45	7.3	2.7	57.7 ?
15 - 20	7.-	6.7	0.56	12.2	3.9	16.0
20 - 25	6.9	6.5	0.79	16.1	4.4	22.8
25 - 30	6.8	6.4	0.63	11.8	5.5	21.0
30 - 40	6.5	5.4	0.99	15.6	2.6	27.3

Hierbij werd uitgegaan van de veronderstelling, dat de analysecijfers schommelden om het gemiddelde, en dat dit gemiddelde de meest ideale waarde is voor kasgrond.

De eerste kolom van de pH geeft de op de beschreven wijze gevonden gemiddelden aan. Echter kan de pH niet op de normale wijze worden opgeteld, aangezien dit een logarithmische waarde is. Alle pH's werden dus teruggerekend op de waterstofionenconcentraties, deze opgeteld en gemiddeld, en van dit gevonden gemiddelde de logarithme weer genomen, waardoor de getallen in de tweede kolom van de pH ontstonden. Voor de verdere berekeningen zijn natuurlijk deze getallen aangehouden.

Wijze van uitwerking.

Voor de verdere berekening werden de humusgehalten steeds gemiddeld, dus x = 1, x = 3½, x = 7½ enz; deze werden gemiddeld, waardoor X (= x gem.) bepaald was. Op dezelfde manier werd van de andere kolomsommen de Y berekend. Nu werden bepaald de afwijkingen v (= X - x) en w (= Y - y). Deze werden gekwadrateerd, en opgeteld, waardoor dus de standaardafwijking berekend kon worden.

$$S_x = \sqrt{\frac{\text{som } v^2}{n}} \qquad S_y = \sqrt{\frac{\text{som } w^2}{n}}$$

Verder werden v en w met elkaar vermenigvuldigd, zoodat de correlatiecoëfficient berekend kon worden uit:

$r = \frac{\text{som } v.w.}{n.Sx.Sy}$ De middelbare fout hiervan is $m_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$.

Uit de gevonden correlatiecoëfficienten kan de regressiecoëfficient bepaald worden uit de formules

$R_x = r \times \frac{S_y}{S_x}$ $R_y = r \times \frac{S_x}{S_y}$.

In dit geval is alleen de R_x maar noodig, aangezien deze aangeeft, hoeveel de y-waarden (dus droogrest, pH enz.) toe (af)nemen, als de x (humusgehalte) met 1 % verhoogd wordt.

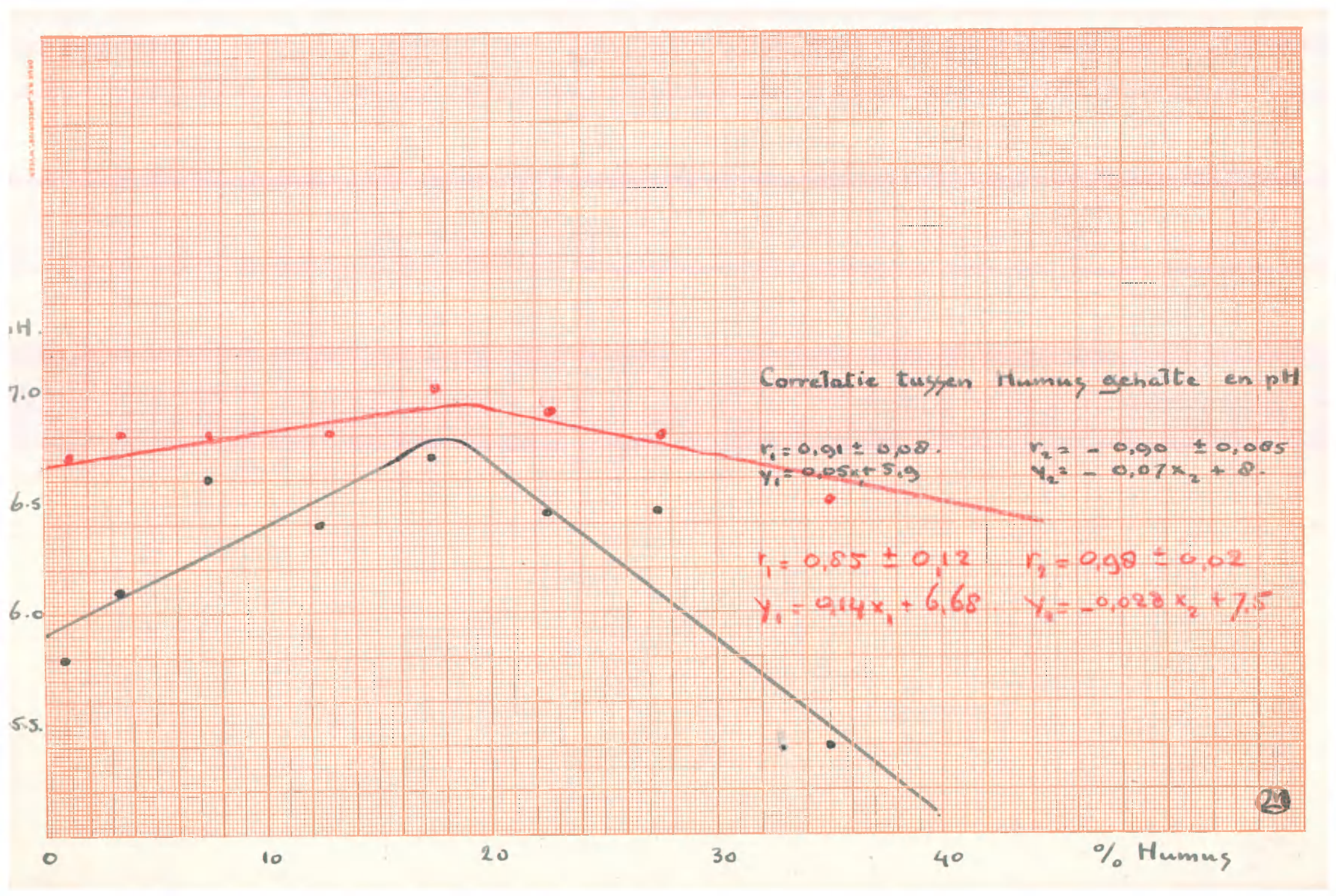
Met behulp van deze regressiecoëfficient wordt de vergelijking voor de regressielijn bepaald:

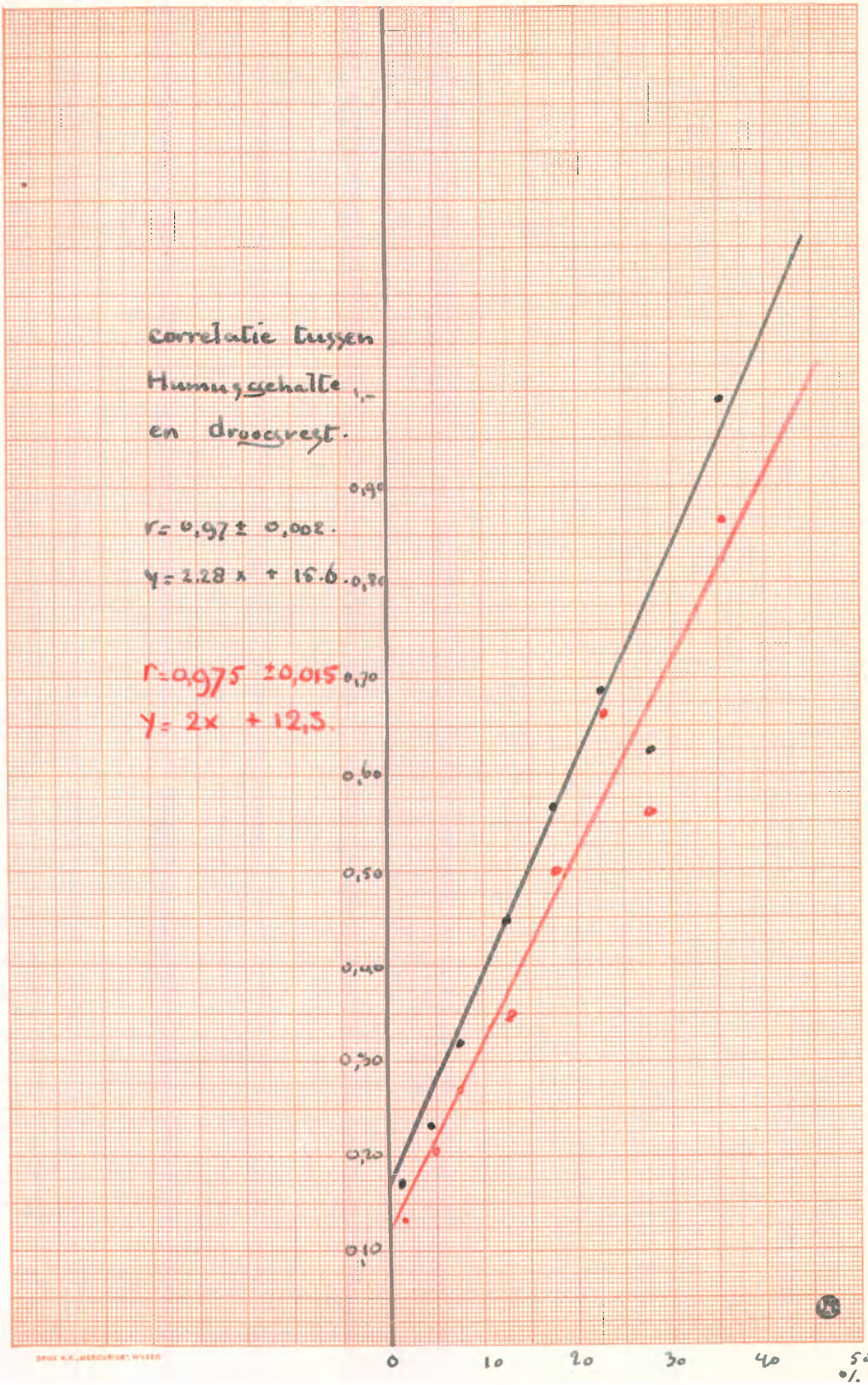
$$w = R_x v$$

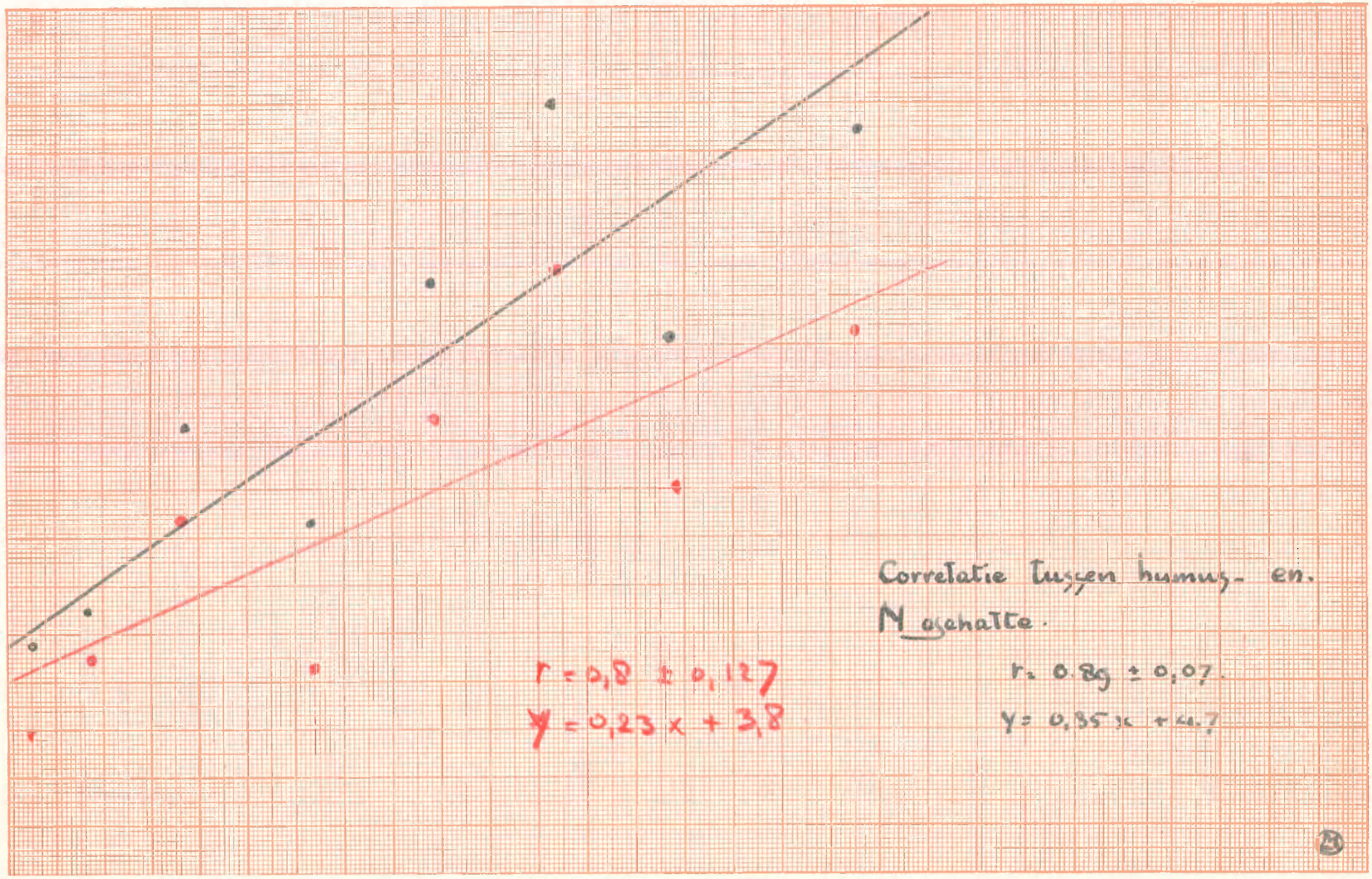
$$y - Y = R_x (x - X)$$

$y = R_x.x + Y - R_x.X$ waarvan R_x, X en Y bekend zijn. De lijn kan dan dus geteekend worden in een puntendiagram.

Doen we dit, dan zijn de volgende grafieken het resultaat.


pH
7.0
6.5
6.0
5.5
0
10
20
30
40
% Humus
Correlatie tussen Humus gehalte en pH
$r_1 = 0,91 \pm 0,08$
$y_1 = 0,05x_1 + 5,9$
$r_2 = -0,90 \pm 0,085$
$y_2 = -0,07x_2 + 8$
$r_1 = 0,85 \pm 0,12$
$y_1 = 0,14x_1 + 6,68$
$r_2 = 0,98 \pm 0,02$
$y_2 = -0,028x_2 + 7,5$
24


correlatie tussen
Humusgehalte
en droogrest.
r = 0,97 ± 0,002.
y = 2,28 x + 15,6
r = 0,975 ± 0,015
y = 2x + 12,5
1,-
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
0,40
0,30
0,20
0,10
0
10
20
30
40
50
% Humus



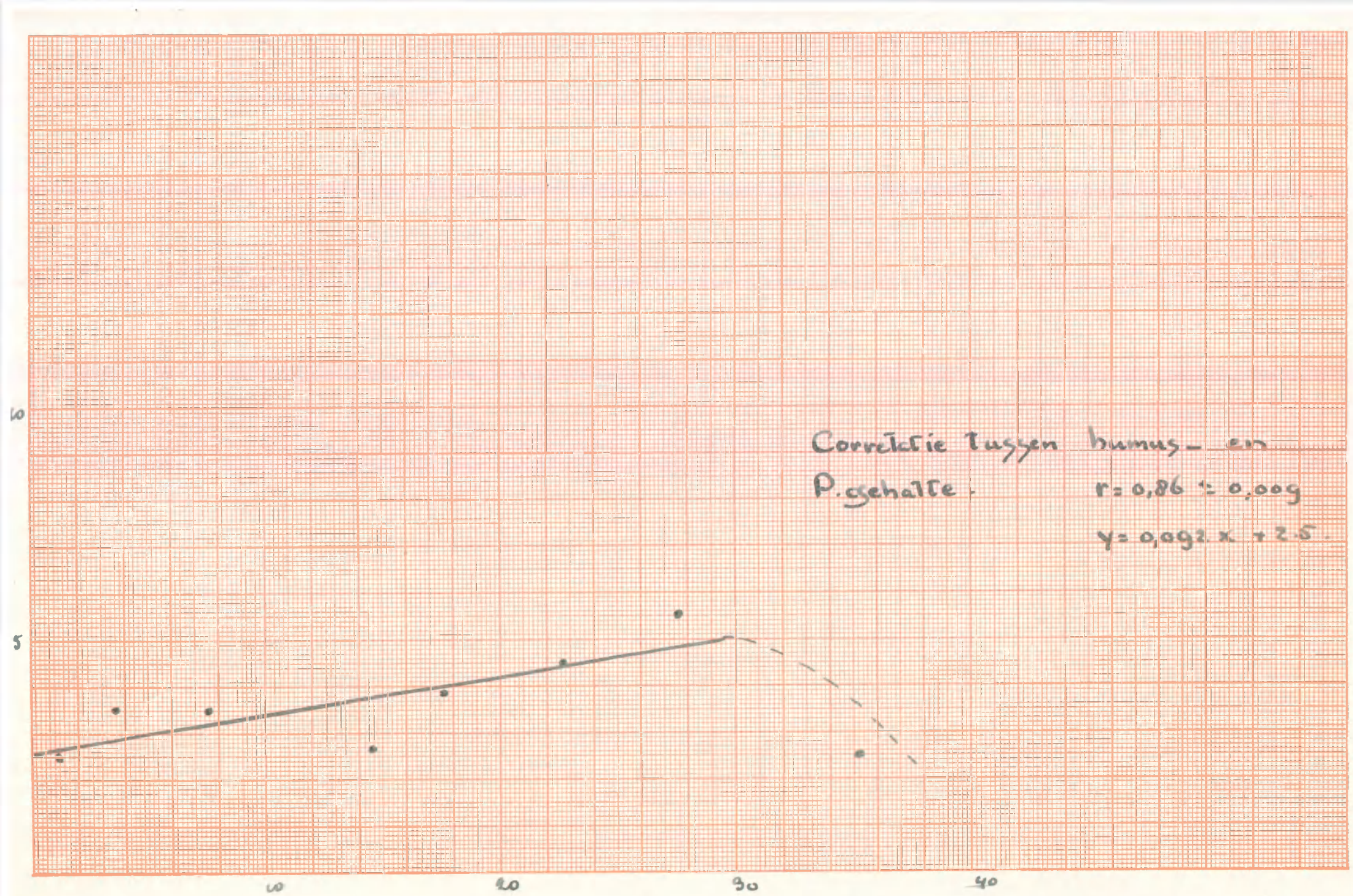
Correlatie tussen humus- en N gehalte.

$r = 0,8 \pm 0,127$

$y = 0,23x + 3,8$

$r = 0,89 \pm 0,07$

$y = 0,35x + 40,7$


Correlatie tussen humus- en
P-gehalte.
r = 0,86 ± 0,009
y = 0,092 x + 2,5
10
5
10
20
30
40

Resultaten.

Wat de pH betreft (grafiek I) blijkt dat deze oploopt tot 6.7 bij een humusgehalte van 15 tot 20 % en daarna vrij sterk daalt, zoodat de zeer humusrijke (en veenige)gronden)een zure reactie hebben, wat volkomen in overeenstemming is met de practijk.

De droogrest (grafiek II) loopt met toenemend humusgehalte zeer sterk op.

Ook de stikstof (grafiek III) neemt toe met stijgend humusgehalte, terwijl de fosfor stijgt tot ± 30 % humus, en dan plotseling zeer sterk daalt (grafiek IV).

Bij de kali werd een correlatiecoëfficient gevonden van 0.29 met een fout van ± of - 0.30, zoodat er dus geen correlatie optrad.

Opmerkingen.

Bij nader onderzoek en controle werden van elk universum, dus van ieder (gemiddelde) getal uit tabel 1 de frequentiekrommen geconstrueerd en vergeleken met de standaardfrequentiekrommen.of Gausskrommen.

Hiertoe werd de volgende methode van berekenen gevolgd:
Van de 100 getallen, die telkens 1 groep vormen, werd de standaardafwijking bepaald, bijvoorbeeld bij de stikstofgetallen, bij een humusgehalte van 15 - 20 % werd een standaardafwijking s = 18.35 gevonden.
De verschillende stikstofgehallen werden gerubriceerd en wel op de volgende manier:

A onderste grens	B aantal waarden	C $\frac{A - Gem.}{s}$	D $\frac{B \times A}{s}$
0	15	4.0	1.1
2.5	32	2.60	2.6
5.0	10	1.25	12.5
7.5	12	1.09	0.9
10.-	7	1.42	0.5
12.5	4	2.85	0.3
15.-	4	4.20	0.3
17.5	5	5.53	0.35
20.-	2	6.89	0.15
22.5	0	7.25	0
25.-	1	8.61	0.01

In de eerste rij staan de onderste grenzen der fracties (0 is dus 0 - 2.5, 10.0 van 10.0 tot 12.5 waarbij 10 wèl 12.5 niet meegeteld wordt). In de tweede rij staan ingevuld de aantallen die in een bepaalde fractie liggen, in de derde rij staan de fractiegrenzen welke in de grafiek op de x-as worden afgezet.

Boven het gemiddelde komen ze in de grafiek links van de Y-as (die door het gemiddelde gaat) en de andere rechts. Deze getallen worden gevonden door de onderste fractiegrens af te trekken van het gemiddelde (resp. het gemiddelde aftrekken van de onderste fractiegrens)en dit verschil te deelen door de standaardafwijking, Als eenheidsmaat wordt voor de grafiek de standaardafwijking dus ingevoerd.

De laatste rij tenslotte geeft weer het aantal hoogteeenheden en wordt gevonden door het aantal getallen te deelen door het interval (d.w.z. de afstand tusschen de fractiegrenzen).

Wanneer we nu deze waarden grafisch uitzetten, krijgen we een zoogenaamde trapjesfiguur. In deze figuur kunnen we met weinig moeite met behulp van de tabel op bladzijde 109 van "Waarschijnlijkheidsrekening" door Ir. Grobben de Gausskrommen uitzetten, zoodat we dus de verkregen frequentiekromme met de ideale kunnen vergelijken. We kunnen eventueel van de uiterste waarden er zooveel afkappen dat de ideale kromme benaderd wordt.

Wat bleken hiervan de resultaten te zijn?

In het algemeen bleken, na afkapping, de frequentiekrommen van de gloeirest zoowel als van de stikstof de ideale kromme vrijwel te benaderen. Hierdoor vielen echter de groote waarden weg, zoodat de gemiddelden kleiner werden.

Humus	0 - 2	2 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	30-40
Gloeirest	0.13	0.21	0.27	0.35	0.50	0.67	0.57	0.86
Stikstof	3.-	4.5	7.4	4.2	9.4	12.5	7.9	11.2

In de grafiek ingezet gaven deze punten de regressielijnen die in rood op de betreffende grafiek staan aangegeven.

Met de pH is het anders gesteld. Aangezien het niet mogelijk bleek, om bij het bepalen van het frequentiecurve de werkelijke waarden der waterstofionenconcentraties te gebruiken, moest hier wel van de logarithme gebruik worden gemaakt. Hiervoor werden echter de eerste berekende gemiddelden genomen verkregen door optelling en deeling door het aantal. De frequentiecurven hiervan bleken zoo nauw te beantwoorden aan de Gausscurve dat er geen waarde afgekapt hoefde te worden. De betreffende regressielijn is ook in rood op de grafiek aangegeven.

De fosforfrequentiekrommen vertoonden zulke groote afwijkingen, dat het niet wenschelijk moet worden geacht deze gemiddelden aan te houden. De P-getallen werden danook gewoon gemiddeld waarbij de uitkomst over 725 waarden een gemiddelde gaf van

P gem. = 3.6.

K gem 15,9

Naaldwijk, 5 Januari 1944.

J.L. Middelburg.

o-o-o-o-o-o