



Statens
Planteavlsforsøg

Planteværnscentret
Administrationen
Lottenborgvej 2 – DK-2800 Lyngby

Beretning nr. S 1675

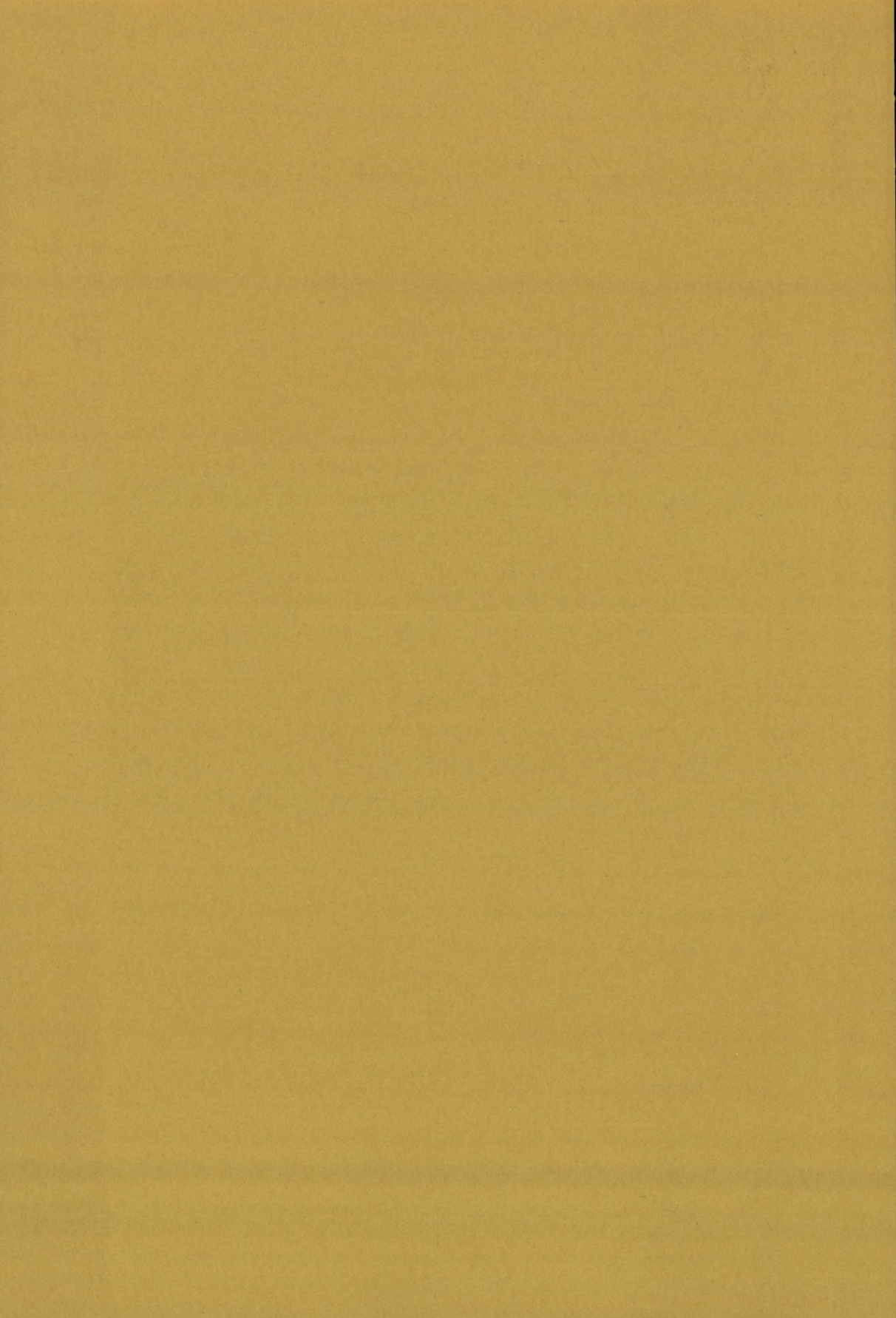
Bestemmelse af ombytteligt Ca og Mg

Determination of exchangeable Ca and Mg

Jens Jensen
Statens Planteavls-Laboratorium

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

København 1983





Statens
Planteavlsforsøg

Beretning nr. S 1675

Bestemmelse af ombytteligt Ca og Mg

Determination of exchangeable Ca and Mg

Jens Jensen
Statens Planteavls-Laboratorium

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

København 1983

Resumé

Der er foretaget en sammenligning mellem bestemmelse af Cat og Mgt i 0,5 m $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, som anvendes til bestemmelse af Kt, og Cat og Mgt bestemt efter ekstraktion med 1 m NH_4Cl (den officielle metode).

Resultaterne viser god overensstemmelse for Mgt, medens Cat giver lidt lavere resultater med $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ i forhold til NH_4Cl . Ved at benytte samme ekstraktionsmiddel til Kt og Mgt kan der opnås en laboratoriemæssig fordel, da der i de fleste tilfælde skal bestemmes Kt i jordprøver til Mgt.

Nøgleord: Jordhundsanalyser, Kt, Mgt, Cat.

Summary

A comparison between determination of exchangeable Mg and Ca with 0.5 m $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ and 1 m NH_4Cl (the official method) has been carried out.

The two methods showed good agreement for Mg. Concerning Ca, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ gave lower results than NH_4Cl .

Using the same extraction may be advantageous as in most cases exchangeable K is determined in the same soil samples as Mg.

Key words: Soil analysis, exchangeable K, Mg, Ca.

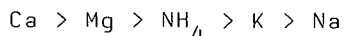
I Danmark og de fleste andre lande, hvor kemiske analysemetoder anvendes til en vurdering af en jords evne til at forsyne planterne med næringsstoffer, foretages der oftest en bestemmelse af en mere eller mindre empirisk fraktion af jordens totale indhold af næringsstofferne.

For kationer som Na, K, Mg og Ca vil det oftest være den vandopløselige og den til jordkolloiderne adsorberede mængde.

Som kationbyttere i jorden er lermineraller og humus af den største kvantitative betydning. Kiselsyre samt Fe- og Al-oxyder betyder mindre.

Den relative styrke, hvormed de forskellige kationer adsorberes til en ionbytter, afhænger af en række faktorer som valens, hydration, koncentrationen af den pågældende ion og andre ioner i opløsningen. Adsorptionens styrke tiltager i regelen med stigende valens (valenseffekt) og for alkali- og jordalkaliionerne med aftagende diameter af kationen i hydratiseret tilstand (hydrations-effekt).

Man finder derfor, at adsorptionen aftager i den nedenfor angivne rækkefølge:



Når man alligevel kan benytte NH_4 -ionen til ekstraktion af adsorberet Ca og Mg beror det på, at mængden af NH_4^+ i ekstraktionsvæsken er langt større end mængden af adsorberet Ca og Mg.

I Danmark har man i mange år benyttet 0,5 m $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ til ekstraktion af Na og K og 1 m NH_4Cl til Mg og Ca. Indeholder jorden CaCO_3 benyttes en speciel ekstraktion af Ca med NaCl af hensyn til CaCO_3 's opløselighed i NH_4Cl . Til bestemmelse af Na og K benyttes flammefotometer og til Mg og Ca atomabsorptionsspektrofotometer eller titrering med EDTA, 2Na.

Der udføres årligt af de autoriserede laboratorier kun få bestemmelser af Nat og Cat. For Kt er antallet 125-150.000 og for Mgt

15-20.000.

Det vil derfor især være af interesse at undersøge, om Mg kan bestemmes i samme ekstraktionsmiddel, 0,5 m $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, som K.

En sammenligning mellem de to ekstraktionsmidler er foretaget med jord fra jordarkivet, som er indsamlet af C.G. Lamm og Lorens Hansen. Til Ca-bestemmelserne er der benyttet prøver som ikke indeholder CaCO_3 . For Mg er der anvendt 68 og for Ca 42 jordprøver. Bortset fra ekstraktion af Ca og Mg med $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ er analyserne udført efter "Fælles arbejdsmetoder for jordbundsanalyser".

Resultater

Resultaterne fremgår af tabellerne 1 og 2 samt figurerne 1 og 2. For Mg har der været god overensstemmelse mellem de to ekstraktionsmetoder, medens $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ giver relativ mindre mængder Ca end NH_4Cl . Dette skyldes antageligt, at Ca er stærkere adsorberet end Mg, samt at $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ er 0,5 m og NH_4Cl 1 m. Dertil kommer, at NH_4Cl er sur i modsætning til den anvendte $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, som er neutral. Ved at forhøje $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ -koncentrationen til 1 m, som for NH_4Cl , ville der blive bedre overensstemmelse mellem de to ekstraktionsmidler.

Konklusion

Vurderet på grundlag af ovennævnte sammenligning skulle der ikke være noget til hinder for at bestemme Mgt i samme filtrat, som benyttes til bestemmelse af Kt. Dvs. ekstraktion med 0,5 m $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.

For Cat fås lidt lavere resultater - en forskel som kunne formindskes ved at bruge 1 m $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ som ekstraktionsmiddel.

Litteratur

Anonym (1972): Fælles arbejdsmetoder for jordbundsanalyser.

Landbrugsministeriet, København.

Hansen Lorens (1976): Jordtyper ved Statens Forsøgsstationer.

Tidsskr. Planteavl 80, 742-758.

Lamm, C.G. (1971): Det danske jordarkiv. Tidsskr. Planteavl 75,

703-720.

Tabel 1. Cat, Ca-index

Jord nr.	1	2	Gens.	Cat(NH ₄ Cl)
1a	19,2	18,8	19,0	190
6a	13,9	14,6	14,3	143
7a	21,0	21,9	21,5	215
8a	19,2	20,2	19,7	197
9a	16,3	16,2	16,3	163
20a	16,6	16,1	16,4	164
34a	15,7	15,5	15,6	156
35a	14,6	14,5	14,6	146
38a	2,6	2,9	2,8	28
39a	16,0	16,4	16,2	162
54a	18,7	18,1	18,4	184
54b	19,6	19,7	19,7	197
54c	19,6	19,2	19,4	194
56a	9,7	9,4	9,6	96
56b	9,1	8,9	9,0	90
56c	10,0	11,2	10,6	106
56d	3,0	3,2	3,1	31
56e	0,0	0,0	0,0	0
57a	17,6	17,8	17,7	177
57b	14,0	14,0	14,0	140
57c	18,0	17,9	18,0	180
58a	20,6	20,6	20,6	206
58b	18,9	19,1	19,0	190
58c	20,0	20,5	20,3	203
60a	14,5	14,8	14,7	147
60b	10,8	10,7	10,8	108
62a	9,6	9,5	9,6	96
62b	2,1	2,0	2,1	21
62c	1,3	1,3	1,3	13

fortsætter

Tabel 1. fortsat

Jord Nr.	1	2	Gens.	Cat(NH ₄ Cl)
63a	6,1	6,4	6,3	63
63b	4,3	4,8	4,6	46
63c	2,5	1,8	2,2	22
65a	10,3	10,4	10,4	104
65b	3,1	3,2	3,2	32
65c	1,0	0,8	0,9	9
66a	6,1	6,0	6,1	61
66b	2,0	1,6	1,8	18
66c	1,9	2,1	2,0	20
66d	0,8	1,5	1,2	12
68a	17,5	17,3	17,4	174
68b	4,6	4,5	4,6	46
68c	9,6	9,5	9,6	96

Tabel 1. fortsat

Jord nr.	1	2	Gens.	Cat(NH ₄ Ac)
1a	17,4	17,1	17,3	173
6a	13,1	13,1	13,1	131
7a	19,6	19,8	19,7	197
8a	18,6	18,4	18,5	185
9a	16,0	15,6	15,8	158
20a	14,6	14,6	14,6	146
34a	14,5	14,8	14,7	147
35a	13,9	14,0	14,0	140
38a	3,4	3,3	3,4	34
39a	14,8	14,7	14,8	148
54a	16,8	17,0	16,9	169
54b	17,8	17,3	17,6	176
54c	19,2	19,2	19,2	192
56a	8,6	8,1	8,5	85
56b	7,5	8,1	7,8	78
56c	7,8	7,4	7,6	76
56d	2,2	2,2	2,2	22
56e	0,5	0,3	0,4	4
57a	16,0	15,6	15,8	158
57b	12,4	13,3	12,9	129
57c	17,6	17,6	17,6	176
58a	18,9	19,0	19,0	190
58b	17,3	16,7	17,0	170
58c	19,4	19,5	19,5	195
60a	13,0	12,6	12,8	128
60b	10,6	10,6	10,6	106
62a	8,5	8,4	8,5	85
62b	1,7	1,8	1,8	18
62c	1,3	1,7	1,5	15

fortsætter

Tabel 1. fortsat

Jord nr.	1	2	Gens.	Cat(NH ₄ Ac)
63a	5,1	5,7	5,4	54
63b	4,0	3,9	4,0	40
63c	1,8	1,7	1,8	18
65a	9,2	9,2	9,2	92
65b	3,5	3,8	3,7	37
65c	0,9	1,0	1,0	10
66a	5,4	5,2	5,3	53
66b	1,4	1,7	1,6	16
66c	1,6	1,5	1,6	16
66d	0,7	0,8	0,8	8
68a	16,7	16,3	16,5	165
68b	5,3	5,0	5,2	52
68c	9,7	9,6	9,7	97

Tabel 2. Mgt, Mg-index

Jord nr.	1	2	Gens.	Mgt (NH ₄ Cl)
1a	0,31	0,32	0,32	3,2
2a	0,54	0,55	0,55	5,5
3a	0,26	0,25	0,26	2,6
4a	0,71	0,70	0,71	7,1
5a	0,49	0,48	0,49	4,9
6a	1,03	1,02	1,03	10,3
7a	1,02	0,99	1,01	10,1
8a	0,91	0,81	0,86	8,6
9a	0,63	0,62	0,63	6,3
10a	0,18	0,17	0,18	1,8
11a	0,29	0,29	0,29	2,9
12a	3,01	3,00	3,01	30,1
13a	3,35	3,38	3,37	33,7
14a	0,12	0,12	0,12	1,2
15a	0,16	0,14	0,15	1,5
16a	0,83	0,83	0,83	8,3
17a	2,30	2,21	2,26	22,6
18a	0,05	0,04	0,05	0,5
19a	0,12	0,12	0,12	1,2
20a	0,21	0,21	0,21	2,1
21a	0,22	0,22	0,22	2,2
22a	0,28	0,27	0,28	2,8
23a	0,35	0,35	0,35	3,5
24a	0,24	0,23	0,24	2,4
25a	0,24	0,24	0,24	2,4
26a	0,33	0,32	0,33	3,3
27a	0,22	0,22	0,22	2,2
28a	0,24	0,27	0,26	2,6
29a	0,18	0,17	0,18	1,8
30a	0,12	0,12	0,12	1,2

fortsætter

Tabel 2. fortsat

Jord nr.	1	2	Gens.	Mgt (NH_4Cl)
31a	0,16	0,15	0,16	1,6
32a	0,18	0,18	0,18	1,8
33a	0,12	0,11	0,12	1,2
34a	0,43	0,44	0,44	4,4
35a	0,66	0,62	0,64	6,4
37a	0,84	0,86	0,85	8,5
38a	0,15	0,14	0,15	1,5
39a	0,13	0,13	0,13	1,3
40a	0,46	0,47	0,47	4,7
41a	0,49	0,51	0,50	5,0
42a	0,32	0,32	0,32	3,2
43a	0,51	0,51	0,51	5,1
44a	1,07	1,08	1,08	10,8
45a	1,27	1,24	1,26	12,6
46a	4,09	4,10	4,10	41,0
47a	3,30	3,25	3,28	32,8
48a	0,46	0,46	0,46	4,6
49a	0,30	0,30	0,30	3,0
50a	0,17	0,17	0,17	1,7
51a	0,08	0,08	0,08	0,8
52a	0,28	0,23	0,26	2,6
53a	2,67	2,62	2,65	26,5
54a	0,25	0,32	0,29	2,9
55a	1,39	1,35	1,37	13,7
56a	0,36	0,35	0,36	3,6
57a	0,22	0,24	0,23	2,3
58a	0,62	0,60	0,61	6,1
59a	0,37	0,37	0,37	3,7
60a	0,29	0,26	0,28	2,8
61a	0,58	0,59	0,59	5,9

fortsætter

Tabel 2. fortsat

Jord nr.	1	2	Gens.	Mgt (NH_4Cl)
62a	0,50	0,43	0,47	4,7
63a	0,24	0,24	0,24	2,4
64a	0,91	0,92	0,92	9,2
65a	0,69	0,64	0,67	6,7
66a	0,37	0,38	0,38	3,8
67a	0,46	0,46	0,46	4,6
68a	0,47	0,50	0,49	4,9
69a	0,13	0,15	0,14	1,4

Tabel 2. fortsat

Jord nr.	1	2	Gens.	Mgt(NH ₄ Ac)
1a	0,29	0,27	0,28	2,8
2a	0,52	0,51	0,52	5,2
3a	0,23	0,24	0,24	2,4
4a	0,66	0,65	0,66	6,6
5a	0,50	0,49	0,50	5,0
6a	0,94	0,97	0,96	9,6
7a	0,96	0,92	0,94	9,4
8a	0,87	0,86	0,87	8,7
9a	0,58	0,58	0,58	5,8
10a	0,15	0,13	0,14	1,4
11a	0,26	0,29	0,28	2,8
12a	2,55	2,50	2,53	25,3
13a	3,32	3,28	3,30	33,0
14a	0,15	0,14	0,15	1,5
15a	0,15	0,16	0,16	1,6
16a	0,76	0,81	0,79	7,9
17a	2,17	2,21	2,19	21,9
18a	0,05	0,06	0,06	0,6
19a	0,09	0,11	0,10	1,0
20a	0,19	0,20	0,20	2,0
21a	0,20	0,20	0,20	2,0
22a	0,24	0,26	0,25	2,5
23a	0,33	0,32	0,33	3,3
24a	0,22	0,23	0,23	2,3
25a	0,20	0,20	0,20	2,0
26a	0,31	0,27	0,29	2,9
27a	0,23	0,21	0,22	2,2
28a	0,22	0,20	0,21	2,1
29a	0,14	0,14	0,14	1,4
30a	0,09	0,08	0,09	0,9

fortsætter

Tabel 2. fortsat

Jord nr.	1	2	Gens.	Mgt(NH ₄ Ac)
31a	0,14	0,15	0,15	1,5
32a	0,16	0,18	0,17	1,7
33a	0,08	0,10	0,09	0,9
34a	0,41	0,46	0,44	4,4
35a	0,61	0,63	0,62	6,2
37a	0,82	0,83	0,83	8,3
38a	0,14	0,14	0,14	1,4
39a	0,13	0,11	0,12	1,2
40a	0,45	0,50	0,48	4,8
41a	0,49	0,50	0,50	5,0
42a	0,32	0,33	0,33	3,3
43a	0,46	0,49	0,48	4,8
44a	1,09	1,05	1,07	10,7
45a	1,27	1,33	1,30	13,0
46a	4,37	4,39	4,38	43,8
47a	3,43	3,50	3,47	34,7
48a	0,46	0,45	0,46	4,6
49a	0,29	0,28	0,29	2,9
50a	0,17	0,17	0,17	1,7
51a	0,07	0,07	0,07	0,7
52a	0,21	0,21	0,21	2,1
53a	2,53	2,50	2,52	25,2
54a	0,23	0,22	0,23	2,3
55a	1,37	1,40	1,39	13,9
56a	0,32	0,31	0,32	3,2
57a	0,19	0,19	0,19	1,9
58a	0,62	0,58	0,60	6,0
59a	0,37	0,35	0,36	3,6
60a	0,24	0,25	0,25	2,5
61a	0,61	0,60	0,61	6,1

fortsætter

Tabel 2. fortsat

Jord nr.	1	2	Gens.	Mgt(NH ₄ Ac)
62a	0,41	0,42	0,42	4,2
63a	0,24	0,21	0,23	2,3
64a	0,89	0,90	0,90	9,0
65a	0,62	0,60	0,61	6,1
66a	0,32	0,34	0,33	3,3
67a	0,45	0,46	0,46	4,6
68a	0,46	0,44	0,45	4,5
69a	0,12	0,10	0,11	1,1

Fig. 1. Cat, Ca-index

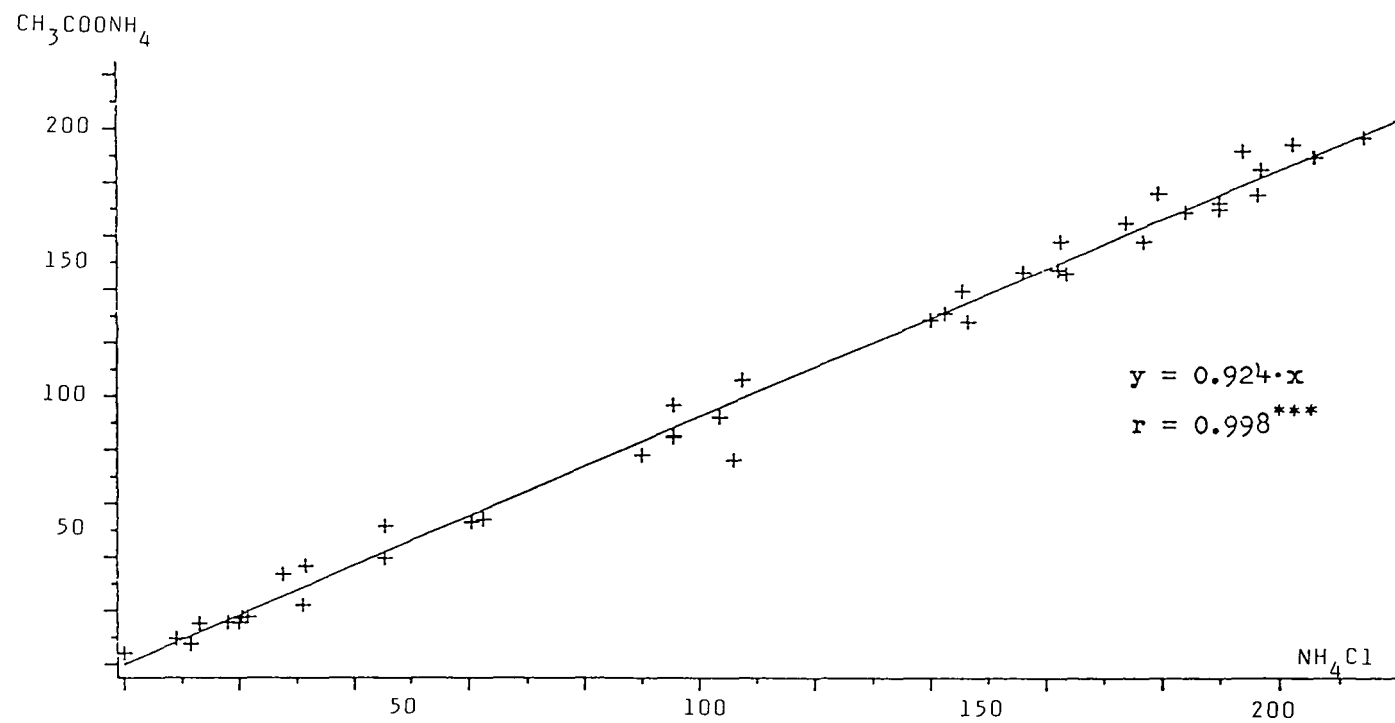
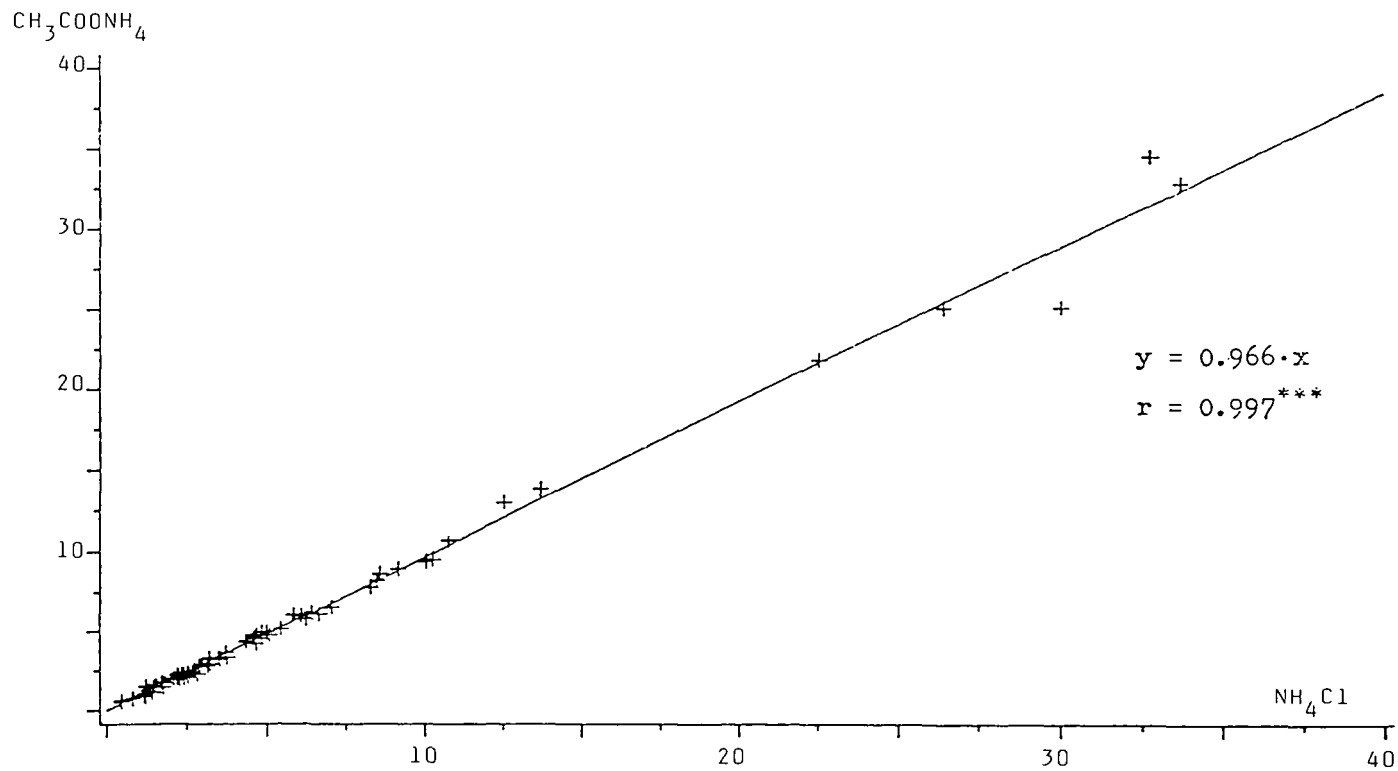


Fig. 2. Mgt, Mg-index



Institutter m.v. under Statens Planteavlsforsøg

Sekretariatet

Statens Planteavlskontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby	(02) 85 50 57
Informationstjenesten, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 53 27
Dataanalytisk Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	(02) 87 06 31
Sekretariatet for Sortsafrøvning, Tystofte, 4230 Skælskør	(03) 59 61 41
Statens Bisygdomsnævn, Kongevejen 83, 2800 Lyngby	(02) 85 62 00

Landbrugscentret

Statens Forsøgsstation, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	(02) 36 18 11
Statens Forsøgsareal, Bornholm, Rønnevej 1, 3720 Åkirkeby	(03) 97 53 10
Statens Biavlsforsøg, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	(02) 36 18 11
Statens Forsøgsstation, Rønhave, 6400 Sønderborg	(04) 42 38 97
Statens Forsøgsstation, Tylstrup, 9380 Vestbjerg	(08) 26 13 99
Statens Forsøgsstation, Tystofte, 4230 Skælskør	(03) 59 61 41
Institut for Grovfoder, Forsøgsanlæg Foulum, 8833 Ørum Sdrl.	(06) 65 25 00
Statens Forsøgsstation, Borris, 6900 Skjern	(07) 36 62 33
Statens Forsøgsstation, Silstrup, 7700 Thisted	(07) 92 15 88

Statens Forsøgsstation, Askov, 6600 Vejen	(05) 36 02 77
Statens Forsøgsstation, Lundgård, 6600 Vejen	(05) 36 01 33
Statens Forsøgsstation, 6280 Højer	(04) 74 21 05
Statens Forsøgsstation, St. Jyndeved, 6360 Tinglev	(04) 64 83 16
Statens Planteavls-Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	(02) 87 06 31
Statens Planteavls-Laboratorium, Pedersholm, 7100 Vejle	(05) 82 79 33
Jordbrugsmeteorologisk Tjeneste, Forsøgsanlæg Foulum, 8833 Ørum Sdrl.	(06) 65 25 00

Havebrugscentret

Institut for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årlev	(09) 99 17 66
Institut for Væksthuskulturer, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årlev	(09) 99 17 66
Institut for Frugt og Bær, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årlev	(09) 99 17 66
Institut for Landskabsplanter, Hornum, 9600 Års	(08) 66 13 33

Planteværnscentret

Institut for Pesticider, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 25 10
Institut for Plantepestologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 25 10
Planteværnsafdelingen på »Godthåb«, Låsbyvej 18, 8660 Skanderborg ...	(06) 52 08 77
Institut for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	(03) 58 63 00
Analyselaboratoriet for Pesticider, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	(03) 58 63 00