

Lantbruks- högskolans meddelanden



REPORTS OF THE AGRICULTURAL COLLEGE OF SWEDEN

Allmänt

Steen, E.: Inverkan av kvävegödsling på kvaliteten hos fyra vallgräs på betesstadiet

Ekonomi

Summary: *Influence of nitrogen fertilization on the quality of four grasses at the grazing stage*

Arbete · Maskiner Byggnader

Mark · Växter

Trädgård

SERIE A · NR 92 UPPSALA 1968

Husdjur

Inverkan av kvävegödsling på kvaliteten hos fyra vallgräs på betesstadiet

av Eliel Steen

Institutionen för växtodling
750 07 Uppsala 7

Summary: Influence of nitrogen fertilization on
the quality of four grasses at the
grazing stage

Lantbrukshögskolans meddelanden serie A nr 92

Mark · Växter 23

UDK 631.585

631.811.1

Uppsala 1968

Innehåll

Inledning	3
Planläggning och genomförande	3
Bestämningar och analyser	4
Kvantitativa bestämningar	4
Torrsubstansprocent	5
Torrsubstans	5
Kvalitativa analyser	5
Den organiska fraktionen	6
Råprotein	6
FLG-protein	6
Nitratkväve	6
Växttråd	7
Socker	7
Smältbarhet in vitro	8
Betesgräsens energivärde	8
Askfraktionen	10
Kalcium	10
Magnesium	10
Kalium	11
Fosfor	11
Svavel	11
Klor	12
Sammanfattning	12
Summary	14
Litteratur	15
Tabeller	17

Inledning

Ett avsevärt antal undersökningar har utförts under senare år rörande kvävegödslings och särskilt kalksalpetergödslings inflytande på vallarnas eller de enskilda vallväxternas avkastning och kvalitet. Man har härvid i regel undersökt inflytandet på en lång rad olika faktorer i ett förhållandevis litet antal försök. Här presenterade material utgör ett exempel på detta, då det grundar sig på ett fyraårigt fältförsök, som underkastats bestämningar och analyser i nära 20-talet kvantitativa och kvalitativa avseenden. Försöket ingår dock i en nordisk serie om fyra försök, varför ett något större material omsider blir tillgängligt.

Undersökningar av detta slag har den svagheten att materialet av varje studerad delfaktor blir ganska begränsat. Antalet analyser och kostnaderna härför skulle annars stiga till orimliga proportioner. Alternativet är att utföra ett stort antal analyser omfattande ett större antal försök beträffande en enda av de tjugo faktorerna. Det bör emellertid framhållas att de nämnda analyserna utföres på prov härstammande från kostsamma och arbetskrävande fältförsök. Det kan därför te sig som slöseri med resurser att bestämma eller analysera endast en faktor och sedan slänga proven. Sistnämnda omständighet har säkert också varit ganska avgörande för uppläggnings av många undersökningar av denna typ.

För denna undersöknings genomförande har ekonomiska bidrag erhållits från Lennanders fond samt från Jordbrukets Forskningsråd.

Planläggning och genomförande

I den nordiska försöksserien med stigande mängder kväve till olika gräsarter, använda som betesgräs, utlades i Sverige 1961 ett försök på Kungsängen utanför Uppsala i tre upprepningar enligt blockmetoden med splitplotrutor. Försöket skördades från första t. o. m. fjärde årets vall, dvs. i 4 år. I försöket ingick timotej, ängssvingel, hundäxing och ängsgröe. Kvävemängderna var 0, 125, 250, 375 och 500 kg rent kväve per hektar och år i form av 15,5 procent kalksalpeter fördelade på fyra givor, varav en på våren och en efter respektive första, andra och tredje skörd. Dessutom gavs rikliga mängder fosfor och kalium eller cirka 800 kg kalisuper 15/15 per hektar. Försöket skördades 5 gånger per år. Prov togs för torrsubstansbestämning och kemisk analys. 1965 anlades ett nytt försök efter samma plan avsett att i första hand komplettera avkastningssiffrorna.

Jordarten på försöksplatsen var en mullrik lerjord. Fosforhalten var medelhög, PAL i klasserna II-III och PHC1 i klass 4. Kaliumhalten var

ganska hög, KAL i klasserna III-IV och KHC1 i klasserna 4-5. Reaktions-
talet låg vid pH 6,0-6,5.

Efter sådden 1961 utvecklades timotej, ängssvingel och hundäxing bra, medan däremot ängsgröen var mycket svag. Våren 1962 var ängsgröen nästan helt utgången medan de övriga arterna övervintrat bra. Hjälpådd företogs därför i ängsgröerutorna, varigenom ett bra bestånd av ängsgröe erhöles. Någon skörd företogs dock inte av ängsgröe detta år, dvs. i vall I. Övriga arter skördades enligt planen. Härigenom föreligger för ängsgröens del siffror endast för andra, tredje och fjärde årets vall.

Nederbördsförhållandena under de fyra försöksåren, som belyses i tablå nedan, var i stort sett gynnsamma. Inget av åren var ett utpräglat torrår. Flera av åren var däremot ganska regniga. Försommartorkan var kännbar under några av åren.

Månadsnederbörden i mm åren 1962-1965 vid Ultuna

År	Månad							Summa
	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	
1962	42,8	27,7	49,8	80,6	91,0	51,3	32,0	375,2
1963	18,2	12,1	56,6	77,9	66,8	36,6	58,2	326,4
1964	11,6	29,2	40,9	37,5	41,4	57,3	57,5	275,4
1965	27,2	5,2	52,8	94,1	33,4	104,6	15,2	332,5
Medeltal	30,0	18,6	50,0	72,5	58,2	60,5	40,7	327,4

Bestämningar och analyser

Försöket vid Kungsängen underkastades en ingående undersökning i en rad kvantitativa och kvalitativa avseenden. Således bestämdes avkastningen av grönmassa och torrsbstans samt uträknades med fodermedelsanalysen som bas antalet megakalorier, antalet foderenheter och mängden smältbart råprotein per hektar och år. Följande kvalitetsegenskaper bestämdes: Råprotein, växtråd, socker, nitratkväve, FLG-protein, kalcium, magnesium, kalium, fosfor, svavel och klor samt smältbarhet in vitro. Alla kemiska analyser baserar sig på växtprov, som helt befriats från ogräs och vissnat fjolårsgräs. De kemiska proven torkades i fläktskåp vid 60-70° C.

Kvantitativa bestämningar

Skördemätningarna omfattar endast ett fyraårigt försök. Med hänsyn till

detta och de betänkligheter som anfördes inledningsvis skall här ingen detaljerad redovisning av de kvantitativa bestämningarna göras. Dock bör för den efterföljande framställningen något anföras om skördesiffrorna.

Torrsubstansprocent

Grönmasseskördarna har intresse endast därför att de bildar utgångspunkt för beräkning av torrsubstansprocenten. Den senare har betydelse för betesupptagandet såväl som för ensilering och konsttorkning, vilket kan bli aktuellt även i ett system med många skördar.

Som framgår av tabell 1 (se bilaga) har ängsgröen högre torrsubstanshalt, 30,4 procent, än de tre övriga, vilka inbördes är i stort sett jämnställda kring 26 procent. Kvävegödslingen synes orsaka en något sänkt torrsubstanshalt när man tar 5 skördar. Torrsubstanshalten visar vidare en viss tendens att vara högre i de första skördarna än i de senare, vilket till stor del torde vara betingat av väderleken, kännetecknad av torr vår och försommar men fuktigare eftersommar. Variationen mellan år slutligen är ganska betydande.

Torrsubstans

Torrsubstansskörden per hektar och år ligger i det icke kvävegödslade försöksledet vid 2 500–3 000 kg. Maximal skörd, 7 500–8 500 kg, erhålles vid näst högsta kvävegivan, dvs. 375 kg N per hektar.

Utbytet per kg tillfört kväve avtager mellan de 4 kvävenivåerna på följande sätt i avrundade siffror:

Kg N/ha:	0–125	125–250	250–375	375–500
Kg ts:	29	10	2	-4

Det avtagande merutbytet vid stigande givor av kväve är ett väl känt förhållande, som för långliggande betesvall och för svenska förhållanden belysts av bl. a. Giöbél och Steen (1960). De ovan anförda siffrorna stämmer väl överens med betesvall och innebär att skördeökningen är obetydlig vid givor högre än cirka 300 kg kväve per hektar och år.

Kvalitativa analyser

Kvalitetsanalyserna i försöket avsåg att så allsidigt som möjligt belysa dels skillnaderna mellan de fyra grässlagen, dels de förändringar som or-

sakas av mycket riklig kvävegödsling. Det bör betonas att analysen gäller kvaliteten på betesstadiet. Som framgår av tabellmaterialet nedan har analyserna, främst av kostnadsskäl, måst begränsas. Härvid har material från andra och tredje årets vall utvalts.

Den organiska fraktionen

RÅPROTEIN

Som mått på äggvitehalten har råproteinhalten bestämts på konventionellt sätt, dvs. Kjeldahl-kväve $\times 6,25$. Av tabell 2 framgår att råproteinhalten ökar genom kvävegödslingen från genomsnittligt 13,5 procent i det icke kvävegödslade ledet till 23,6 procent i ledet med högsta givan av kväve. Signifikanta skillnader mellan olika arter kan inte påvisas. Det föreligger dock en antydning om något lägre råproteinhalt i hundäxingen, 19 procent mot de tre övriga arternas 19,7-20,0 procent.

FLG-PROTEIN

För att i någon mån komplettera den bild av kvävefraktionen, som råprotein ger, har ett urval av materialet underkastats analys i fråga om s.k. FLG-protein (FLG = Farbausbeute Leucineinheiten Gewichtsbasis) enligt en metod som utarbetats vid Statens lantbrukskemiska kontrollanstalt (Ekelund & Sebelius, 1962). Denna analys ger i stort sett ett mått på innehållet av bundna och fria aminosyror. Dock blir i förekommande fall leucin och valin underrepresenterade. Därtill kommer ammonium med vid hydrolysen, varför en viss korrektion härför är nödvändig.

Analyserna redovisas i tabell 3. Som härav framgår finns ett klart utslag för kvävegödslingen. Vidare är effekten av kvävet i grova drag direkt proportionellt mot råproteinhalten, vilket framgår av kvoten 100 FLG/Råprotein. En tendens föreligger dock till att kvoten ökar något vid stegrad kvävegiva. Detta betyder att råproteinfraktionen relativt sett innehåller något större andel av bundna och fria aminosyror på högre än på lägre kvävegödselnivåer och att aminosyror således ökar mera än resten av råproteinfraktionen, däribland nitratkvävet. Den nämnda kvoten är vidare ett uttryck för råproteinhalten. För vanligt gräshö ligger den vid i medeltal 0,43, för kraftfoder vid 0,49. Kvoten för starkt kvävegödslat betesgräs är således närmast jämförbar med kraftfodrets.

NITRATKVÄVE

Genom de mycket höga gödselgivorna av salpeterkväve i en del av försöks-

leden har det sitt intresse att något granska även nitratkvävehalterna i växtmaterialet. Fullständiga sådana analyser föreligger endast för 1963, vilka redovisas i tabell 4. Därtill har analyser i urval gjorts för 1964. Siffrorna för 1963 visar att signifikanta skillnader föreligger såväl mellan de olika kväveleden som mellan arterna. Kvävegödslingen åstadkommer en genomsnittlig ökning av nitratkvävehalten från 0 till 0,21 procent. Högsta halten håller ängssvingeln, näst högsta hundäxingen och avgjort lägsta ängsgröen. Detta gäller i stort sett även 1964 års analyser, men halterna ligger betydligt lägre än 1963. Det intressantaste i tabell 4 är ängsgröens avvikande ställning. Detta kan förklara de ofta låga nitratkvävehalter, även vid hög kvävegödsling, som i Sverige erhållits i äldre betesvallar, vilka till stor del består av ängsgröe. Siffrorna för de tre övriga arterna visar att nitratkvävehalten kan nå ofördelaktigt höga värden fr.o.m. kvävegivan 375 kg per hektar och år. Siffrorna är vidare medeltal av 5 skördar, varför enskilda värden ibland kan ligga betydligt högre.

VÄXTTRÅD

Trots de svagheter som vidlåder växttrådbestämningen är den fortfarande ett kvalitetsuttryck av intresse när det gäller värderingen av vallfodrets energiinnehåll. Särskilt gäller detta växtmaterial som skördats på betes- eller ensilagestadiet, då växttrådhalten i stort sett är ett lika bra underlag för energivärderingen som exempelvis lignin. Av tabell 5 framgår att växttrådhalten gradvis sjunker med stigande kvävegödsling från i genomsnitt 23,7 till 21,7 procent. Vidare finner man signifikanta skillnader mellan olika arter. Timotejen visar den genomsnittligt lägsta halten, ängsgröen den högsta, medan ängssvingeln och hundäxingen har medelhöga halter. Av samspelen är kvävegödsling x skördar signifikant, dvs. effekten av kvävet är beroende av vilken skörd det gäller. Första skörd avviker härvid från de fyra övriga genom att växttrådhalten inte sjunker med stigande kvävegödsling, vilket torde ha att göra med den mycket snabba tillväxten fram till första skörd. Däremot är inte skillnaderna mellan olika skördar signifikanta.

SOCKER

Av de olika komponenterna i den organiska substansen spelar även halten lättlösliga kolhydrater en stor praktisk roll inte bara för betet utan även från konserveringssynpunkt. I tabell 6 redovisas socker, bestämt som inredos enligt Ekelund (1949) i det vid 70^o torkade växtmaterialet. Sockerhalten påverkas som framgår av tabellen påtagligt av kvävegödslingen, så

att halten sjunker från 12,1 procent i det ogödslade ledet till 7,8 i det högst kvävegödslade.

Även mellan olika arter föreligger signifikanta skillnader, varvid hundäxingen har den genomsnittligt högsta sockerhalten och ängsgröen den lägsta. Det finns en klar men ej signifikant tendens till minskande sockerhalt från första till sista skörd. Samspelet mellan gödslingar och skördar är vidare signifikant.

SMÄLTBARHET IN VITRO

För att i någon mån få en uppfattning om växtmaterialets smältbarhet utöver vad som framgår av fodermedelsanalysen har på en del av materialet smältbarheten bestämts med in vitro-metoden. Resultaten framgår av tabell 7. Av det begränsade materialet kan man blott göra några preliminära bedömningar.

Mellan olika kvävenivåer framträder knappast några bestämda skillnader. Mellan de olika arterna finns däremot olikheter i smältbarhet, som torde vara betingade av reella artskillnader. I nämnd ordning har timotej, ängssvingel, hundäxing och ängsgröe minskande smältbarhet från 77,1 till 74,5 procent av den organiska substansen. Smältbarheten är högst på våren i första skörden och på hösten i den sista skörden. Den lägsta smältbarheten har tredje skörd, dvs. vid skörd omkring den 1 augusti.

BETESGRÄSENS ENERGIVÄRDE

Med kännedom om betesgräSENS smältbarhet liksom deras växttrådhalt kan de fyra gräsens innehåll av omsättbar energi och av nettoenergi beräknas.

För vallgräs har sambandet mellan omsättbar energi och smältbarhet in vitro bestämts av den Braver och Eriksson (1967), varvid följande regression erhöles:

$$y = 0,041 x - 0,31;$$

där y = megakalorier omsättbar energi per kg organisk substans

och x = organiska substansens smältbarhet in vitro

Efter korrektion för aska erhålles innehållet av megakalorier per kg torrs substans.

I tabell 8 har ovan nämnda samband använts vid sidan av samma beräkning gjord på grundval av växttrådhalten enligt den kemiska fodermedelsanalysen. Det framgår härav att de fyra betesgräsen i medeltal håller 2,50 megakalorier per kg torrs substans om smältbarheten tas till utgångspunkt. Förhållandena mellan de fyra gräsarterna liksom mellan olika kvä-

vegödsling respektive olika skördar vad gäller energiinnehåll blir, då funktionen är lineär, desamma som ifråga om smältbarheten.

Baseras beräkningen istället på växtrådhalten erhålles på ett par undantag när något lägre kalorivärde. Skillnaderna är emellertid anmärkningsvärt små. Man har goda skäl utgå ifrån att smältbarheten in vitro är ett säkrare underlag än växtråd, vilket innebär att innehållet av omsättbar energi något undervärderas om uträkningen grundar sig på växtrådhalten. Det bör betonas att detta gäller betesgräs av genomgående hög smältbarhet och låg växtrådhalt. Det är betecknande att differensen mellan metoderna är liten i skörd nr 3, där smältbarheten är lägst (jfr Kivimäe, 1965, s. 19). Vid senare utvecklingsstadier blir i regel energiinnehållet övervärderat om beräkningen grundas på växtrådhalten.

Vidare bör framhållas att skillnaderna mellan de två beräkningssätten även till en del beror på att regressionerna för växtråd respektive smältbarhet in vitro baserar sig på olika material. Hur stor roll detta spelat är dock svårt att avgöra.

I tabell 9 har växtmaterialnets nettoenergiinnehåll redovisats. Beräkningen är gjord med växtrådhalten som grund. Som framgår håller betesfodret 0,71 fe (sk) nettoenergi per kg torrs substans. I omvänd proportion till växtrådhalten har timotejen högsta, ängsgröen lägsta innehållet av nettoenergi. Likaså stiger innehållet vid ökande kvävegödsling och är högst i skördarna på våren och försommaren, lägst på högsommaren.

Några fullständiga energiomsättningsförsök för bestämning av vallgräsets nettoenergiinnehåll har ej utförts under invändningsfria försöksbetingelser. Därför saknas också grundlaget för sambandet mellan smältbarhet in vitro och nettoenergiinnehåll. Detta samband kan dock indirekt beräknas efter i stort sett samma principer som vid utgångspunkt från växtrådhalten.

Sistnämnda förfaringssätt har tillämpats i danska undersökningar av Frederiksen (1966) som med in vitro-metoden bestämt smältbarheten i ett stort material från olika vallväxtförsök. På grundval härav kan enligt Fredriksen sambandet mellan antalet foderenheter per 100 kg torrs substans (y) och den organiska substansens smältbarhet (x) uttryckas med följande samband:

$$y = 1,7 x - 42;$$

Detta samband ger i här redovisade material i genomsnitt 0,87 fe (sk) per kg torrs substans mot 0,71 fe (sk) enligt gängse svenskt beräkningssätt med växtråden som utgångspunkt. Skillnaden torde till stor del bero på att man i den danska beräkningen använder högre s.k. värdetal. Resultaten av smältbarhetsanalyserna in vitro kan ge fog för dessa högre tal. I så fall undervärderas vallfodrets nettoenergiinnehåll med våra beräkningsgrunder, i varje fall vallfoder på betes- och ensilagestadiet.

Askfraktionen

Analysen av askfraktionen innefattar en lång rad makro- och mikronäringssämnen om den skall göras fullständigt. I regel får man göra en begränsning till de ur växtfysiologisk eller husdjursfysiologisk synvinkel intressantaste. Mycket ingående undersökningar på området har under senare år gjorts i västeuropeiska länder, i Storbritannien av bl. a. Cunningham (1962; 1963), i Holland av Dijkshoorn (1963) och i Irland av Fleming & Coulter (1963). Dessa arbeten har på många punkter kastat nytt ljus över problem rörande jonbalans och jonutbyte mellan mark och växter, inte minst vid tillförsel av höga mängder kväve i anjon- eller katjonform.

De här redovisade analyserna, som omfattar 3 katjoner och 3 anjoner, utgör endast ett begränsat referensmaterial av värde vid bedömningen av liknande material av enskilda gräsarter i samband med intensiv kvävegödsling. Motsvarande analysmaterial från mellansvensk mångårig betesvall har redovisats av Giöbel & Steen (1964; 1965).

KALCIUM

De förhållandevis höga kalciumhalterna är ett uttryck för ett gynnsamt växtnäringstillstånd på försöksplatsen (tabell 10). Som framgår föreligger signifikanta skillnader mellan olika arter såväl som mellan olika gödslingar. Ängssvingeln har den högsta kalciumhalten, timotejen den näst högsta, hundäxing och ängsgröe den lägsta. Kvävegödslingen orsakar en ökning av Ca-halten från 0,64 till 1,01 procent. Man finner i övrigt en antydning till ökad halt av kalcium från första till sista skörd. Det positiva sambandet mellan kvävegödsling i salpeterform och kalcium på förhållandevis kalkrik jord är väntat. På kalkfattig, sur jord kan man däremot få motsatt bild, i varje fall vid de högre kvävegivorna. Den av kvävet orsakade starka skördeökningen medför då en tömning av det begränsade kalciumförrådet i marken.

MAGNESIUM

Liksom kalcium har magnesium stort intresse ur kvalitetssynvinkel (tabell 11). Som katjon besläktad med kalcium visar magnesium samma förhållande till kvävegödslingen med en ökning från 0,16 till 0,24 procent vid stegrade kvävegivor. Signifikanta skillnader föreligger dessutom mellan olika arter och mellan olika skördar. Hundäxingen har något högre magnesiumhalt än de tre övriga. Mg-halten stiger från första till sista skörd. Samspelet gödslingar x skördar är signifikant, dvs. kvävegödslingen har olika effekt på Mg-halten i olika skördar. Störst är effekten av

kvävegödslingen i skördarna på hög- och eftersommaren.

KALIUM

För kaliums del får man en något annan bild än av de övriga katjonerna (tabell 12). Snarast sjunker halten något vid ökad kvävegödsling. Skillnaderna mellan olika led är signifikanta men något klart lineärt samband föreligger inte. Växtmaterialet innehåller avsevärt större mängder kalium än andra katjoner. Tillgången i marken på växttillgängligt kalium vid hög avkastning genom hög kvävegödsling kan därför vara en begränsande faktor. Mellan olika arter föreligger signifikanta skillnader. Lägst är halten i ängsgröe, medelhög i timotej och högst i ängssvingel och hundäxing. Mellan de olika skördarna finner man inga statistiskt säkra olikheter.

FOSFOR

I egenskap av anjon bör fosforhalten sjunka vid stigande kalksalpetergödsling på grund av att nitratjonerna tar H_2PO_4 -jonernas plats. Som framgår av tabell 13 föreligger ett sådant negativt samband i materialet med sjunkande fosforhalt från 0,42 till 0,29 procent. Man kan misstänka att detta samband har förstärkts av en begränsning i tillgången på växttillgängligt fosfor vid de förhållandevis höga skördarna i de starkt kvävegödslade försöksleden. Nedgången är mest markerad i ängssvingel och hundäxing, minst i ängsgröen. Den är vidare mindre markerad på våren och försommaren än på eftersommaren och hösten. Även mellan olika arter finns signifikanta skillnader, varvid ängsgröen har den lägsta halten, ängssvingeln den högsta. Mellan skördar finns endast en tendens till lägsta värden på högsommaren, dvs. när markens vattenförråd normalt är i minimum.

SVAVEL

Den andra från kvalitets synpunkt viktiga analyserade anjonen är svavel. Av tabell 14 framgår att den ökade salpetergödslingen ger signifikanta skillnader mellan de olika gödslingsledan men att man inte kan urskilja någon tydlig negativ eller positiv regression. Den väsentligaste skillnaden ligger snarast mellan ogödslat och kvävegödslade led. Mest markant är detta i de två sista skördarna. Ängsgröe avviker från de övriga arterna genom att svavelhalten snarast stiger kontinuerligt med kvävegödslingen. Skillnaderna mellan olika arter är likaså signifikanta med lägsta halten i timotej, 0,26, näst lägsta i ängsgröe 0,28 och högsta i ängs-

svingel, 0,39 procent. I de olika skördarna finner man en klar trend mot högre halter från första till sista skörd.

KLOR

För en översiktlig bedömning av anjoner i förhållande till katjoner har slutligen klor ett visst intresse (tabell 15). Bestämningarna omfattar emellertid endast ett år. Signifikanta skillnader är för handen mellan gödslingar. I övrigt ger det högst begränsade materialet inga säkra skillnader. Dock föreligger en tendens till låg halt i timotej och ganska låg halt i ängsgröe. Däremot är den inte som man kanske väntat, med hänsyn till artens normalt höga natriumhalt (på grund av analysfel har natrium uteslutits), exceptionellt hög i hundäxing. Den sjunkande tendensen vid stigande kvävegödsling kan slutligen urskiljas.

Sammanfattning

Inverkan av riklig kvävegödsling i form av kalksalpeter på 4 olika gräsarter, timotej, ängssvingel, hundäxing och ängsgröe, i avseende på en rad kvalitativa egenskaper undersöktes vid 5 skördar per år i vall I, II, III och IV i ett försök enligt en nordisk försöksplan åren 1962-1965 vid Kungsängen utanför Uppsala. Kvävenivåerna var 0, 125, 250, 375 och 500 kg kväve per hektar och år i 15,5 procent kalksalpeter fördelat på 4 givor.

Kvävegödslingen gav en sammanlagd skördeökning av 5 000 kg torrsbstans eller från cirka 3 000 till 8 000 kg torrsbstans per hektar och år. Utbytet per kilo kväve var vid de olika kvävenivåerna 29, 10, 2 och -4 kg torrsbstans.

TORRSUBSTANS-procenten var högst i ängsgröe, 30,4, ungefär lika hög, cirka 26 procent, i de tre övriga. Kvävegödslingen orsakade en mindre sänkning av torrsbstansprocenten. Den var vidare lägre i de senare än i de tidigare skördarna.

RÅPROTEIN. Halten i torrsbstansen steg från 13,5 till 23,6 procent från icke kvävegödslat till högsta kvävegivan. Mellan olika arter var ej skillnaderna signifikanta men en tendens till lägre halt förelåg i hundäxing. Halten fria och bundna aminosyror, bestämda som FLG-protein, i råproteinfraktionen var relativt sett lika stor på alla kvävenivåer.

NITRATKVÄVE. Halten ökade med stigande kvävegödsling från 0 till 0,21 procent. Den var högst i ängssvingel, lägst i ängsgröe.

VÄXTTRÅD-halten sjönk med stigande kvävegödsling från 23,7 till 21,7 procent. Timotej hade den lägsta, ängssvingel och hundäxing medelhög och ängsgröe den högsta växttrådhalten.

SOCKER. Halten socker, bestämd som inredos på torkat material, sjönk med stigande kvävegödsling från 12,1 till 7,8 procent. Hundäxing hade högsta, ängsgröe lägsta sockerhalten.

SMÄLTBARHET IN VITRO. Inga säkra effekter av stigande kvävegödsling på smältbarheten kunde påvisas. I nämnd ordning hade timotej, ängssvingel, hundäxing och ängsgröe allt lägre smältbarhet eller från 77,1 till 74,5 procent av den organiska substansen. Smältbarheten var högst på våren-försommaren samt på hösten, lägst på högsommaren.

ENERGI-värdet var i medeltal 2,50 megakalorier omsättbar energi per kilo torrs substans. Vid en genomsnittlig växttrådhalt om 23 procent = 70 procents smältbarhet i torrs substansen motsvarar detta 0,71 foderenheter (sk) nettoenergi per kg torrs substans. Enligt danskat beräkningssätt, med bl. a. högre värdetal erhålles istället 0,87 foderenheter.

KALCIUM-halten steg med ökad kvävegödsling från 0,64 till 1,01 procent. Den var högst i ängssvingel, lägst i ängsgröe och något högre i senare än i tidigare skördar.

MAGNESIUM-halten ökade med kvävegödslingen från 0,16 till 0,24 procent. Den var högst i hundäxing, ungefär lika i de tre övriga arterna. Halten steg från första till sista skörd.

KALIUM-halten sjönk något med ökad kvävegödsling. Den var lägst i ängsgröe, medelhög i timotej, högst i ängssvingel och hundäxing.

FOSFOR-halten sjönk med ökad kvävegödsling från 0,42 till 0,29 procent. Ängssvingel hade den högsta, ängsgröe den lägsta halten.

SVAVEL-halten var hög i icke kvävegödslat, lägre i kvävegödslande led. Halten var högst i ängssvingel, lägst i timotej. Den ökade från första till sista skörd.

KLOR-halten sjönk med stigande kvävegödsling. Den var högst i ängssvingel, lägst i timotej.

Summary

Influence of nitrogen fertilization on the quality of four grasses at the grazing stage

The influence of high quantities of nitrogen fertilizer as calcium nitrate on the quality of 4 grass species: timothy, meadow fescue, cocksfoot, and meadow grass (*Poa pratensis*) at a 5-cut system was studied in 1st - 4th year ley. The nitrogen levels were 0, 125, 250, 375 and 500 kgs of N per hectare and year as 15.5 per cent calcium nitrate in 4 dressings.

The nitrogen fertilization gave a total yield increase of 5000 kgs of dry matter or from 3000 to 8000 kgs of dry matter per hectare and year. The output per kg of N was at the different N-levels: 29, 10, 2, and -4 kg of dry matter.

THE DRY MATTER PER CENT was highest in meadow grass, 30.4, and about the same, 26, in the other three. The N-fertilization caused a slight decrease of the D.M. percentage. It was, furthermore, lower in the later than in the earlier cuts.

CRUDE PROTEIN. The content in the dry matter increased from 13.5 to 23.6 per cent from the control plots to the plot with the highest N-level. Between different species the differences were not significant but a tendency towards a lower content was present in cocksfoot.

The content of free and fixed amino acids, determined as FLG-proteins, in the crude protein fraction was, from a relative point of view, the same at all N-levels.

NITRATE NITROGEN. The content increased with increased N-fertilization from 0 to 0.21 per cent. It was highest in meadow fescue, lowest in meadow grass.

THE CRUDE FIBRE content decreased with increased N-fertilization from 23.7 to 21.7 per cent. Timothy had the lowest, meadow fescue and cocksfoot intermediate and meadow grass the highest crude fibre content.

SUGAR. The content of sugar, determined as inredose, decreased with increased N-fertilization from 12.1 to 7.8 per cent. Cocksfoot had the highest, meadow grass the lowest sugar content.

IN VITRO DIGESTIBILITY. Significant effects of increased N-fertilization on the digestibility could not be found. In the order timothy, mea-

dow fescue, cocksfoot and meadow grass the digestibility diminished from 77.1 to 74.5 per cent of the organic matter. The digestibility was high in spring-early summer as well as in autumn, low in mid-summer.

THE ENERGY VALUE was on average 2.50 megacalories metabolizable energy per kg of dry matter. At an average crude fibre content of 23 per cent = 70 per cent D.M. digestibility this is corresponding to 0.71 Scandinavian feed units per kg D.M. According to the Danish way of calculation, including higher efficiency figures, 0.87 feed units are obtained instead of 0.71.

THE CALCIUM content increased with the N-fertilization from 0.64 to 1.01 per cent. Meadow fescue had the highest values, meadow grass the lowest. It was somewhat higher in the later than in the earlier cuts.

THE MAGNESIUM content increased with the N-fertilization from 0.16 to 0.24 per cent. It was highest in cocksfoot, about equal in the three other species. The content increased from the first to the last cut.

THE POTASH content decreased somewhat with the N-fertilization. It was lowest in meadow grass, intermediate in timothy, highest in meadow fescue and cocksfoot.

THE PHOSPHORUS content diminished with the N-fertilization from 0.42 to 0.29 per cent. Meadow fescue had the highest, meadow grass the lowest content.

THE SULPHUR content was high in the untreated plots, lower in all N-plots. The content was highest in meadow fescue, lowest in timothy. It increased from the first to the last cut.

THE CHLORINE content decreased with increased fertilization. It was highest in meadow fescue, lowest in timothy.

Litteratur

den Braver, E. & Eriksson, S., 1967, BESTÄMNINGEN AV GRÄSHÖETS ENERGIVÄRDE. Stencil. Institutionen för husdjurens näringsfysiologi, Lantbrukshögskolan.

Cunningham, R.K., 1962, Cation-Anion relationships in Italian Ryegrass (*Lolium multiflorum*). NATURE 196, nr 4 860, s. 1 230 - 1 231.

- Cunningham, R. K., 1963, Evidence against relationships between root cation exchange capacity and cation uptake by plants. NATURE 200, nr 4 913, s. 1 344 - 1 345.
- Dijkshoorn, W., 1963, THE BALANCE OF UPTAKE, UTILIZATION AND ACCUMULATION OF THE MAJOR ELEMENTS IN GRASS. Proc. 1st Regional Conference Int. Potash Institute, Wexford, s. 43 - 62.
- Ekelund, S., 1949, Carbohydrates in hay with some analytical methods applied to feeds and foods, especially to hays. LANTBRUKSHÖGSKOLAN ANN. 16, s. 179 - 327.
- Ekelund, S. & Sebelius, H., 1962, Ueber Proteinschätzung in Heu und anderen Futtermitteln mit Hilfe von Ninhydrin. MEDD. 25, bilaga 5, s. 29 - 35. Statens lantbrukskemiska kontrollanstalt.
- Fleming, G. A. & Coulter, B. S., 1963, MINERAL ELEMENTS IN PASTURE PLANTS. Proc. 1st Regional Conference Int. Potash Institute, Wexford, s. 63 - 70.
- Frederiksen, Højland, J., 1966, KÖER PÅ GRAES. 1. Undersøgelser over graes optagelsen. Årbog Landøkonomisk Forsøgslaboratorium, Köpenhamn, s. 314 - 320.
- Giöbel, G. & Steen, E., 1960, Försök med stigande mängder kväve till mångårig betesvall. MEDD. 112, s. 1 - 42. Statens Jordbruksförsök, Uppsala.
- _____ 1964, Betets kemiska säsongvariation - resultat av tre fältförsök. LANTBRUKSHÖGSKOLANS MEDD. A 21, s. 1 - 43. Uppsala.
- _____ , 1965, Inverkan av stigande mängder kalksalpeter på betets kemiska sammansättning. LANTBRUKSHÖGSKOLANS MEDD. A 29, s. 1 - 23. Uppsala.
- Kivimäe, A., 1965, Timotejhöets sammansättning och smältbarhet vid framskridande skördestadier. LANTBRUKSHÖGSKOLANS MEDD. A 37, s. 1 - 23. Uppsala.

Tabeller

Tabell 1. Torrsubstansprocent 1962 - 1965

Table 1. Per cent dry matter 1962 - 1965

Arter	%	Gödsling		Skörd nr	%	År	
		Fertilization %	kg N/ha			Cut no.	Year
Timotej Timothy	26,0	0	27,3	1	26,6	1962	21,3
Ängssvingel Meadow fescue	26,4	125	26,7	2	27,1	1963	24,9
Hundäxing Cocksfoot	25,5	250	25,3	3	26,6	1964	30,1
Ängsgröe Meadow grass	30,4	375	25,0	4	24,2	1965	26,7
		500	25,3	5	25,1		

Tabell 2. Råprotein, procent i torrsubstansen 1963 - 1964

Table 2. Crude protein, per cent in the dry matter 1963 - 1964

Arter	Kg N/ha					Medel-
	0	125	250	375	500	tal
Timotej Timothy	13,6	17,8	21,9	22,2	22,9	19,7
Ängssvingel Meadow fescue	13,5	16,0	20,3	23,8	25,1	19,7
Hundäxing Cocksfoot	12,4	15,7	20,0	23,1	23,6	19,0
Ängsgröe Meadow grass	14,6	18,3	21,8	22,3	22,8	20,0
Medeltal Average	13,5	17,0	21,0	22,9	23,6	19,6

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 148,72 * * *

I övrigt inga signifikanta skillnader

Tabell 3. FLG-protein, procent av askfri torrrsubstans 1962

Table 3. FLG-protein, per cent of ash-free dry matter 1962

Arter	Kg N/ha					Medeltal
	0	125	250	375	500	
Species						
SKÖRD 1						
CUT NO. 1						
Timotej						
Timothy						
100 FLG	5,6	7,4	9,8	11,1	12,4	9,3
100 FLG/råprotein crude protein	0,47	0,50	0,51	0,51	0,53	0,50
Ängssvingel						
Meadow fescue						
100 FLG	7,3	10,0	10,7	13,0	13,9	11,0
100 FLG/råprotein crude protein	0,49	0,50	0,50	0,51	0,59	0,50
Hundäxing						
Cocksfoot						
100 FLG	6,5	8,4	9,6	12,6	13,5	10,1
100 FLG/råprotein crude protein	0,45	0,47	0,46	0,48	0,49	0,47
SKÖRD 5						
CUT NO. 5						
Hundäxing						
Cocksfoot						
100 FLG	10,5	9,5	9,7	13,6	13,1	11,3
100 FLG/råprotein crude protein	0,52	0,54	0,53	0,55	0,48	0,52

Tabell 4. Nitratkväve, procent i torrrsubstansen 1963

Table 4. Nitrat nitrogen, per cent in the dry matter 1963

(f.s.)
0,12% avgas sm
sivell gräs.

Arter	Kg N/ha					Medeltal
	0	125	250	375	500	
Species						
1	2	3	4	5	6	7
Timotej	0	0,02	0,11	0,17	0,17	0,09
Timothy						

(forts.)

(forts.)

1	2	3	4	5	6	medel
Ängssvingel Meadow fescue	0	0	0,08	0,22	0,38	0,14
Hundäxing Cocksfoot	0	0,01	0,08	0,23	0,25	0,11
Ängsgröe Meadow grass	0	0,02	0,04	0,06	0,06	0,03
Medeltal Average	0	0,01	0,08	0,17	0,21	0,09

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 44,26 ***

" arter , " = 7,43 **

Samspel gödslingar x arter = 4,81 ***

Tabell 5. Växttråd, procent i torrsubstansen 1963-1964

Table 5. Crude fibre, per cent in the dry matter 1963-1964

Arter Species	Kg N/ha					Medeltal Average
	0	125	250	375	500	
Timotej Timothy	21,7	21,4	21,1	21,1	20,7	21,2
Ängssvingel Meadow fescue	23,7	22,8	21,9	21,2	20,7	22,1
Hundäxing Cocksfoot	23,5	23,4	23,1	22,0	21,6	22,7
Ängsgröe Meadow grass	25,7	25,0	24,2	23,6	23,6	24,4
Medeltal Average	23,7	23,2	22,6	22,0	21,7	22,6

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 28,89 ***

" arter , " = 11,67 ***

Samspel gödslingar x skördar, kvot = 5,64 ***

I övrigt inga signifikanta skillnader

Tabell 6. Socker (inredos), procent i torrsubstansen 1963-1964

Table 6. Sugar (inredose), per cent in the dry matter 1963-1964

Arter Species	Kg N/ha					Medeltal Average
	0	125	250	375	500	
Timotej Timothy	12,6	10,1	7,5	7,4	7,6	9,0
Ängssvingel Meadow fescue	11,8	12,2	9,4	7,9	7,3	9,7
Hundäxing Cocksfoot	13,9	14,1	10,9	9,7	9,6	11,6
Ängsgröe Meadow grass	10,3	9,5	7,3	7,4	6,8	8,3
Medeltal Average	12,1	11,5	8,8	8,1	7,8	9,7

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 32,30***

" arter , " = 8,92**

Samspel gödslingar x skördar, kvot = 4,24***

I övrigt inga signifikanta skillnader.

Tabell 7. Den organiska substansens smältbarhet in vitro 1963

Table 7. In vitro digestibility of the organic matter 1963

Arter Species	Kg N/ha						Medeltal Average
	0	125	250	375	500	1	
1	2	3	4	5	6	7	
Timotej Timothy	76,6	77,6	77,5	75,9	77,9	77,1	
Ängssvingel Meadow fescue	77,0	78,4	77,4	77,5	74,3	76,9	
Hundäxing Cocksfoot	74,8	74,6	75,7	75,6	74,9	75,1	
Ängsgröe Meadow grass	72,9	74,7	75,7	75,8	73,2	74,5	
Medeltal Average	75,3	76,3	76,6	76,2	75,1	75,9	(forts.)

(forts.)

1	2	3	4	5	6	7
Skörd nr Cut no.	1	2	3	4	5	
Medeltal Average	79,2	74,8	72,2	75,2	78,2	

Tabell 8. Omsättbar energi i torrsubstansen 1963

Table 8. Metabolizable energy in the dry matter 1963

Variationsorsak Causes of variation 1	Megakalorier per kg torrsubstans Megacalories per kg dry matter		
	a) Enligt smält- barhet in vitro Based on in vitro digestibi- lity 2	b) Enligt växtrådhalt Based on crude fibre 3	Skillnad Difference a - b 4
Timotej Timothy	2,58	2,54	0,04
Ängssvingel Meadow fescue	2,50	2,45	0,05
Hundäxing Cocksfoot	2,45	2,38	0,07
Ängsgröe Meadow grass	2,44	2,35	0,09
Medeltal Average	2,49	2,43	0,06
Kg N/ha	0	2,33	0,09
"	125	2,37	0,13
"	250	2,41	0,12
"	375	2,46	0,06
"	500	2,49	0,01
Medeltal Average	2,49	2,41	0,08

(forts.)

(forts.)

	1	2	3	4
Skörd nr				
Cut no.	1	2, 69	2, 56	0, 13
"	2	2, 50	2, 42	0, 08
"	3	2, 32	2, 36	- 0, 04
"	4	2, 44	2, 36	0, 08
"	5	2, 51	2, 49	0, 02
Medeltal		2, 49	2, 44	0, 05
Average				

Tabell 9. Nettoenergi i torrsbstans 1963. Skandinaviska foderenheter per kg torrsbstans

Table 9. Net energy in the dry matter 1963. Scandinavian feed units per kg dry matter

Arter	N-gödsling			Skörd nr		
Species	N-fertilization			Cut no.		
Timotej	0, 76	Kg N/ha	0	0, 68	1	0, 76
Timothy		"	125	0, 69	2	0, 69
Ängssvingel	0, 71	"	250	0, 71	3	0, 68
Meadow fescue		"	375	0, 73	4	0, 67
Hundäxing	0, 69	"	500	0, 74	5	0, 75
Cocksfoot						
Ängsgröe	0, 68					
Meadow grass						

Tabell 10. Kalcium, procent i torrsbstansen 1963-1964

Table 10. Calcium, per cent in the dry matter 1963-1964

Arter	Kg N/ha					Medeltal	
	0	125	250	375	500	Average	
Species	1	2	3	4	5	6	7
Timotej	0, 64	0, 73	0, 85	0, 93	0, 94	0, 82	
Timothy							

(forts.)
23

(forts.)

1	2	3	4	5	6	7
Ängssvingel Meadow fescue	0,68	0,75	0,93	1,10	1,18	0,93
Hundäxing Cocksfoot	0,65	0,67	0,72	0,87	0,93	0,77
Ängsgröe Meadow grass	0,60	0,64	0,75	0,87	0,97	0,77
Medeltal Average	0,64	0,70	0,82	0,94	1,01	0,82

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 69,83 ***

" arter , " = 12,58 ***

I övrigt inga signifikanta skillnader

Tabell 11. Magnesium, procent i torrsubstansen, 1963-1964

Table 11. Magnesium, per cent in the dry matter 1963-1964

Arter Species	Kg N/ha					Medeltal Average
	0	125	250	375	500	
Timotej Timothy	0,14	0,17	0,20	0,21	0,21	0,19
Ängssvingel Meadow fescue	0,15	0,17	0,21	0,25	0,24	0,20
Hundäxing Cocksfoot	0,19	0,21	0,23	0,26	0,27	0,23
Ängsgröe Meadow grass	0,15	0,18	0,21	0,22	0,22	0,20
Medeltal Average	0,16	0,18	0,21	0,24	0,23	0,20

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 111,48 ***

" arter , " = 6,64 **

" skördar , " = 14,63 *

Samspel gödslingar x skördar, kvot = 3,10 *

Tabell 12. Kalium, procent i torrrsubstansen, 1963-1964

Table 12. Potash, per cent in the dry matter, 1963-1964

Arter Species	Kg N/ha					Medeltal Average
	0	125	250	375	500	
Timotej Timothy	2,30	2,59	2,68	2,56	2,57	2,54
Ängssvingel Meadow fescue	2,83	2,96	2,85	2,63	2,72	2,80
Hundäxing Cocksfoot	3,43	3,10	2,65	2,50	2,50	2,84
Ängsgröe Meadow grass	1,75	2,02	2,12	2,08	2,09	2,01
Medeltal Average	2,58	2,67	2,57	2,44	2,47	2,55

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 6,55***

" arter , " = 33,92***

Samspel gödslingar x arter, kvot = 12,97***

I övrigt inga signifikanta skillnader

Tabell 13. Fosfor, procent i torrrsubstansen, 1963-1964

Table 13. Phosphorus, per cent in the dry matter 1963-1964

Arter Species	Kg N/ha					Medeltal Average
	0	125	250	375	500	
Timotej Timothy	0,39	0,35	0,33	0,31	0,30	0,34
Ängssvingel Meadow fescue	0,41	0,37	0,35	0,34	0,31	0,36
Hundäxing Cocksfoot	0,53	0,34	0,31	0,28	0,28	0,35
Ängsgröe Meadow grass	0,35	0,31	0,31	0,28	0,28	0,31
Medeltal Average	0,42	0,34	0,33	0,29	0,29	0,34

(forts.)

(forts.)

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 48,57 ***

" arter , " = 8,09 ***

Samspel gödslingar x skördar, kvot = 2,84 **

" " x arter , " = 6,67 ***

I övrigt inga signifikanta skillnader

Tabell 14. Svavel, procent i torrsubstansen, 1963-1964

Table 14. Sulphur, per cent in the dry matter, 1963-1964

Arter Species	Kg N/ha					Medeltal Average
	0	125	250	375	500	
Timotej Timothy	0,31	0,23	0,25	0,26	0,26	0,26
Ängssvingel Meadow fescue	0,46	0,35	0,38	0,40	0,35	0,39
Hundäxing Cocksfoot	0,52	0,34	0,35	0,34	0,32	0,37
Ängsgröe Meadow grass	0,25	0,28	0,29	0,30	0,30	0,28
Medeltal Average	0,39	0,30	0,32	0,32	0,31	0,33

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 39,35 ***

" arter , " = 50,42 ***

" skördar , " = 11,92 *

Samspel gödslingar x skördar, kvot = 19,21 ***

" " x arter , " = 15,78 ***

" " x arter x skördar, kvot = 2,79 ***

Tabell 15. Klor, procent i torrsubstansen, 1963

Table 15. Chlorine, per cent in the dry matter, 1963

Arter Species	Kg N/ha					Medeltal Average
	0	125	250	375	500	
Timotej Timothy	0,79	1,02	0,86	0,80	0,79	0,85
Ängssvingel Meadow fescue	1,11	1,27	1,07	0,74	0,89	1,05
Hundäxing Cocksfoot	1,10	1,06	1,97	0,91	0,93	1,00
Ängsgröe Meadow grass	0,97	1,03	0,95	0,90	0,87	0,95
Medeltal Average	0,99	1,10	0,96	0,89	0,87	0,96

SAMMANDRAG AV VARIANSANALYS

Mellan gödslingar, kvot = 12,95***

I övrigt inga signifikanta skillnader

Lantbrukshögskolans meddelanden. Serie A.

I meddelandena fram till nr 80 återfinns förteckning över samtliga tidigare publicerade meddelanden. Av utrymmesskäl medtas numera endast senare meddelanden.

68. Lindfors, S., 1967, Ett sortförsök med bleksparris på Gotland. Trädgård 7. (2:—)
69. Lindfors, S. & Lamm, R., 1967, Kvävegödslingsförsök med brytböna vid Alnarp 1963—1965. Trädgård 8. (2:—)
70. Svensson, B., 1967, Egenskaper och samband hos praktiska potatisodlingar. Resultat av en inventering. Mark · Växter 13. (2:50)
71. Johansson, I., 1967, Förändringarna i den friesiska låglandsboskapens storlek och kroppsform samt ett försök att belysa hur 1950-talets importer av friesiska tjurar inverkat på den svenska låglandsboskapens storlek och mjölkavkastning. Husdjur 6. (3:—)
72. Kornher, A., 1967, Inverkan av insäningsgröda och kvävegödsling vid vallanläggning. Mark · Växter 14. (4:—)
73. Nyhlén, Å., 1967, Kolsyrelagingsförsök med päron 1958—1961. Trädgård 9. (3:—)
74. Agerberg, L., 1967, Ensidig växtodling. Mark · Växter 15. (4:—)
75. Bjurman, B., 1967, Planteringstidsförsök med jordgubbar vid Alnarp 1962—1965. Trädgård 10. (2:—)
76. Hansson, A. & Belic, M., 1967, Inavelns inflytande på några egenskaper hos svin. Husdjur 7. (2:—)
77. Danell, N., 1967, Försök med spånadslin. Mark · Växter 16. (3:—)
78. Jönsson, L., 1967, Kalksalpeter som partiell ersättning för chilesalpeter till sockerbeter. Mark · Växter 17. (3:—)
79. Binge-fors, S., 1967, Studier över värdväxtkretsen för rödklöver- och lusernraserna av stjälnematod, *Ditylenchus Dipsaci*. Mark · Växter 18. (5:—)
80. Johansson, O. & Jönsson, L., 1967, Jämförande försök med kalksalpeter och kalkammonsalpeter. Mark · Växter 19. (3:—)
81. Aamisepp, A., Steckó, V. & Åberg, E., 1967, Ogräsförspridning vid bindarskörd och skördetröskning. Mark · Växter 20. (4:—)
82. Petrini, F., 1967, Uppplysningsverksamhetens effekt. III. Jordbrukarnas informationssökande. Allmänt 4. (4:—)
83. Petrini, F., 1967, Uppplysningsverksamhetens effekt. IV. En metod för informell rådgivningsvärdering. Allmänt 5. (4:—)
84. Petrini, F., 1967, Uppplysningsverksamhetens effekt. V. Försök med stigande mängd information. Allmänt 6. (4:—)
85. Petrini, F., 1967, Uppplysningsverksamhetens effekt. VI. Försök med olika tidsdisposition av ett givet upplysningsprogram. Allmänt 7. (4:—)
86. Tometorp, G., Ävall, H. & Lindfors, S., 1968, Nya köksväxter i riksortlistan 1967—1968. Trädgård 11. (5:—)
87. Ek, L.-M., 1968, Blomning och fruktutveckling på olika skott av Ingrid Marie. Trädgård 12. (3:—)
88. Gustafsson, N., 1968, Utsädesmängdens och knölstorleken inverkan på skördeutbytet av potatis. Mark · Växter 21. (5:—)
89. Johnsson, B. & Sandberg, C., 1968, Mjölproduktionens lönsamhet. Ekonomi 2, Husdjur 8. (4:—)
90. Hagsand, E. & Wik, M., 1968, Sortförsök med alsikeklöver och rödklöver i mellersta och norra Norrland 1954—1965. Mark · Växter 22. (6:—)
91. Andersson, I., 1968, Muskelfärgens variation hos svin i ett avkommeundersökningsmaterial. Husdjur 9. (4:—)
92. Steen, E., 1968, Inverkan av kvävegödsling på kvaliteten hos fyra vallgräs på betesstadiet. Mark · Växter 23. (4:—)

Distribution: LT:s förlag

Box 1317

111 83 Stockholm

Pris 4:—