

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE GRONINGEN.

VERSLAG OVER EEN VIERTAL VELDPROEVEN BETREFFENDE
DE CULTUUR VAN LUCERNE,

DOOR

IR. P. G. MEIJERS.

(Ingezonden 23 Januari 1936.)

INLEIDING.

Over de wijze, waarop een gewas lucerne het best behandeld en benut kan worden, bestaan vele gegevens en uiteenlopende opvattingen. De meeste dezer gegevens komen uit den vreemde; zij stammen grootendeels uit landen met klimatologische omstandigheden, die voor de lucerne geschikter geacht mogen worden dan de onze. In Nederland bestaat weliswaar vrij wat ervaring met dit gewas, maar onze literatuur is tot nog toe niet rijk aan proefveldgegevens, terwijl er slechts weinig gewas-analyses gemaakt zijn.

In het voorjaar van 1934 werd met de opzet van de hier te beschrijven veldproeven een aanvang gemaakt. Ze hebben ten doel gegevens van verschillende aard over de lucernecultuur te verzamelen en wel onder Nederlandsche omstandigheden.

Nu er inmiddels eenige studies over de lucerne van Duitsche (2), Engelsche (4) en Scandinavische (1 en 3) onderzoekers zijn gepubliceerd, meenen wij wel te mogen zeggen dat de hier volgende bladzijden de genoemde, deels uitgebreidere onderzoekingen eenigermate kunnen aanvullen met waarnemingen verkregen op een Noord-Nederlandschen zavelgrond.

Bij de opzet dezer proeven is in de eerste plaats gedacht aan de invloed van het aantal keeren maaien, verder aan de invloed van de laatste maaitijd van het seizoen, waarna het gewas op verschillende wijze den winter in kan gaan. Naast deze voor ons zoo belangrijke vraagpunten werd een bemestingsproef met stikstof en kali genomen en kon de oogst van alle proeven dienstbaar gemaakt worden aan het verkrijgen van eenige cijfers over de samenstelling van de lucerne.

De vier proeven, die ieder uit vier objecten in viervoud bestonden (zie overzicht) werden naast elkaar aangelegd op een perceel eenjarige lucerne van den heer H. D. VAN HOORN te Vierhuizen (Groningen). Deze Hongaarsche

Overzicht van ligging en indeeling der proeven.

	Plattegrond met objectenverdeling.				Oogsttijden in 1934.	Oogsttijden in 1935 (nawerking).
Pr 160a	3/9	14/9	29/9	19/10	<i>Invloed maaitijd derde snede.</i> Alle gemaaid op 11/6 en 19/7. 3e maaitijd gevarieerd: 3/9, 14/9, 29/9, 19/10.	Driemaal gemaaid, nl. op 11/6, 29/7, 16/9
	19/10	3/9	14/9	29/9		
	29/9	19/10	3/9	14/9		
	14/9	29/9	19/10	3/9		
Pr 160b	14/9	29/9	19/10	31/10	<i>Invloed maaitijd vierde snede.</i> Alle gemaaid op 11/6, 19/7, 3/9. 4e maaitijd gevarieerd: 14/9, 29/9, 19/10, 31/10.	Idem.
	31/10	14/9	29/9	19/10		
	19/10	31/10	14/9	29/9		
	29/9	19/10	31/10	14/9		
Pr 161	O	N	K	N K	<i>Bemestingsproef.</i> Alle driemaal gemaaid: 11/6, 19/7, 14/9. O = geen N of K., N = in 1934 200 ks/ha. K = in 1934 300 zk/ha., N K = beide.	Idem.
	N K	O	N	K		
	K	N K	O	N		
	N	K	N K	O		
Pr 163	2	3	4	5	<i>Aantal keeren maaien.</i> 2 = gemaaid: op 2/7, 14/9, 3 = gem: op 11/6, 19/7, 14/9. 4 = gem: op 18/5, 2/7, 7/8, 14/9, 5 × = gem: op 4/5, 18/6, 18/7, 15/8, 14/9.	Idem.
	5	2	3	4		
	4	5	2	3		
	3	4	5	2		

lucerne was in het voorjaar van 1933 zonder dekvrucht gezaaid; de rijenafstand was 25 cm. en de hoeveelheid zaad 30 kg/ha. Ze kon datzelfde jaar nog twee keer gemaaid worden en bracht 5 à 6000 kg/ha hooi op.

Dat het enten van het zaad hier een kolossale rol heeft gespeeld op de ontwikkeling van het jonge gewas, hebben we kunnen waarnemen op een gedeelte van hetzelfde perceel waar, bij wijze van oriëntering, ongeënt zaad was gezaaid. Op de ongeënte strook zijn slechts schrale en geelachtig gekleurde plantjes gegroeid, die eerst tegen den herfst van 1934 fleuriger begonnen te worden en toen pas een normaal groene kleur kregen.

De lucerne op het proefveldgedeelte had overal een mooie dichte stand en zag er krachtig donkergroen uit; onkruid kwam in 1933 vrijwel niet voor.

Per m² werden er in het voorjaar van 1934 ongeveer 294 planten geteld. Het tellen was toen al lastig en waarschijnlijk waren er meer planten.

Deze zavelgrond kon overigens voor lucerne moeilijk een ideale bodem genoemd worden. Ze is in de bovenlaag zeer kalkarm (pH 6,35) en daardoor nogal slempig. Het onderste deel der bouwvoor en de laag daaronder zijn nogal dicht.

Teneinde een indruk te krijgen van de grond en van de wortelgroei op het proefveld werden in November 1935 een paar kuilen gegraven tot $\pm 1,40$ m diepte. Op deze wijze kon geconstateerd worden, dat de lucerne over het algemeen zeer gave en weinig vertakte wortels had, die met kleine krommingen vrijwel loodrecht tot diepten van 1,40 m en dieper gingen. Opvallend is dat min of meer dichte lagen, zooals er direct onder de bouwvoor en ook op ± 85 cm diepte voorkwamen, blijkbaar zonder moeilijkheden werden doorboord.

Zwaardere zijtakken (zie plaat 1. blz. 158) vonden we vrijwel uitsluitend in de bouwvoor die tot ± 25 cm ging. Daar beneden kwamen bij sommige planten wel splitsingen van den hoofdwortel voor, doch de meeste hoofdwortels waren toch onvertakt. Fijne zijwortels waren het meest in de bouwvoor te vinden, maar kwamen over de heele lengte van den hoofdwortel voor.

De wortelknolletjes kwamen in groot aantal tot 25 à 30 cm diepte voor. In lossere gedeelten van de bouwvoor vindt men aan de fijnere zijwortels vele groepen van deze knolletjes, deze groepen deden aan druiventrossen denken. Dikwijls werden in verticale spleten platte groepen van deze knolletjes aangetroffen, die eenigszins geleken op korstmossen. Zulke groepen hebben een middellijn van $\pm 1,5$ cm, de knolletjes die ook dikwijls alleen voorkomen zijn ongeveer 2 à 3 mm lang en 1 mm breed.

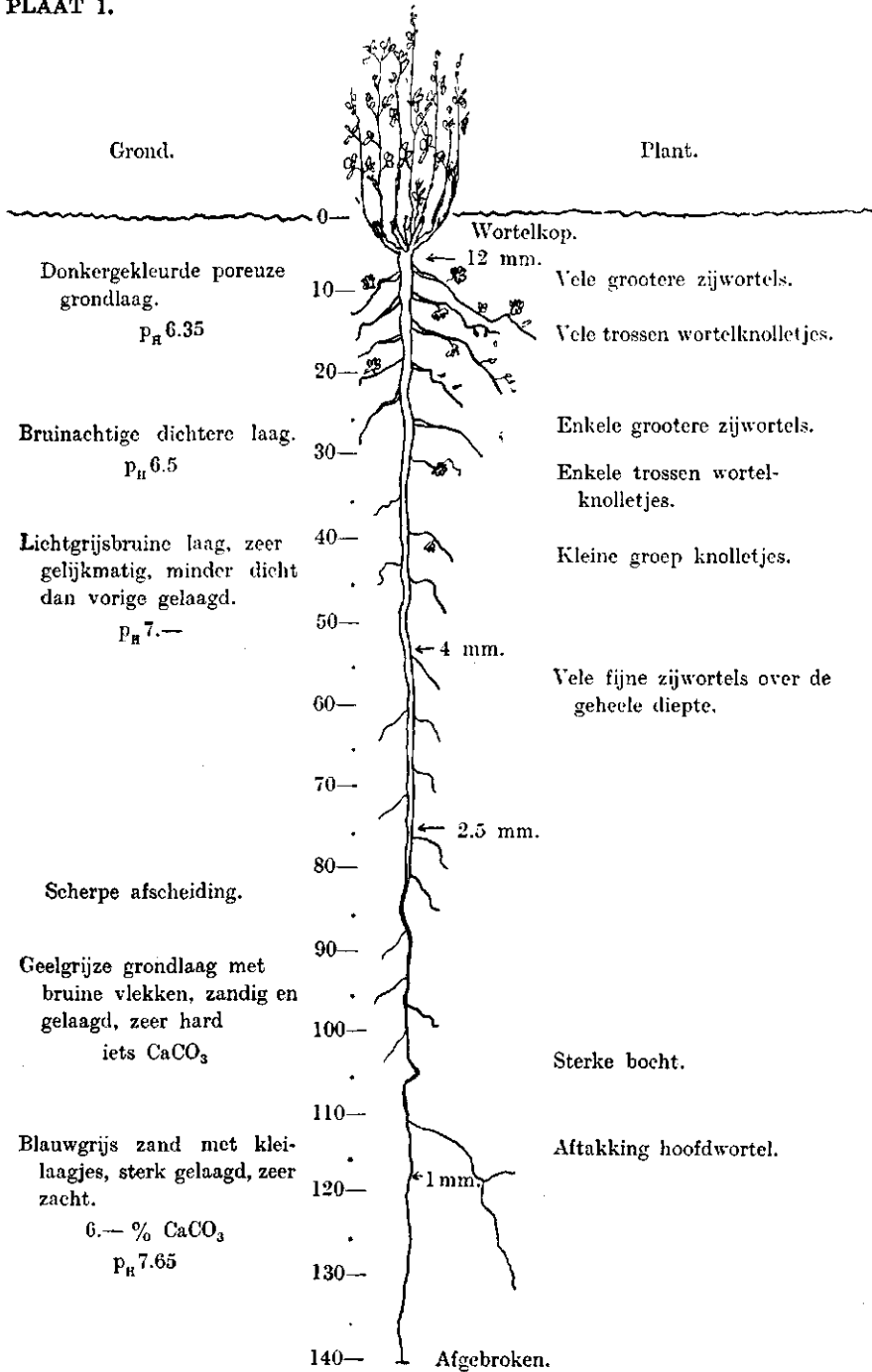
Beneden de bouwvoor komen soms nog kleine groepen van knolletjes voor. De diepste knolletjes werden aangetroffen op 60 cm.

Meermalen werd opgemerkt dat de wortels wormgangen volgden tot op 1,40 m en waarschijnlijk dieper. Men zie verder de figuur.

De waterstand is op dit perceel lager dan 1,5 m en de drainage schijnt goed in orde te zijn, de bemesting is overigens steeds uitstekend geweest.

We mogen in het algemeen nog opmerken dat de meening vrij sterk verbreid is dat het Noorden van ons land niet zulke gunstige omstandigheden voor de lucernecultuur zou bieden als het Zuiden van Nederland. Daartegenover mogen we niet voorbijzien dat dit gewas een drietal achtereenvolgende gunstige jaren heeft beleefd. Het grootste deel van het gewas en vooral ook het gedeelte waar onze proeven gelegen zijn, was November 1935 nog voldoende dicht van stand en had nog wel een jaar kunnen blijven liggen.

PLAAT 1.



(4) A. 148.

De invloed van een stikstof- en een kalibemesting.

Het is bekend dat de oogst van de tweede snede in den regel lager is dan die der eerste, terwijl de derde snede nog weer geringer is. Teneinde na te gaan of deze dalende productie in den loop van het jaar zijn oorzaak kon hebben in een intredend tekort aan voedingsstoffen werd een proefveld aangelegd waarbij de invloed van een kali en stikstofbemesting, na de eerste snede gegeven, konden worden nagegaan. (zie overzicht).

Door het geheele proefveld met 500 kg/ha super te bemesten werd de fosforzuur-voorraad op behoorlijk peil gebracht. Zooals men in het onderstaande opbrengststaatje zien kan, had een bemesting met kali of met stikstof, of wel met deze beide samen, gegeven na de eerste snede geen uitwerking op de massa luchtdroge stof, die gedurende beide proefjaren telkens in drie sneden per jaar werd voortgebracht. Ook is er nooit eenig effect van deze bemesting in het gewas zichtbaar geweest. De opbrengsten op dit proefveld waren, vooral in 1935, wat hooger dan die van de andere daarneven liggende proefvelden. Waarschijnlijk zijn bepaalde groeiomstandigheden op dit bemestingsproefveld eenigszins beter geweest; welke deze groeiomstandigheden geweest zijn, bleek niet.

Oogst in q/ha luchtdroge stof.

TABEL I.

Pr 161. Bemesting in 1934.	1934.	1935.	Totaal.
Geen N en geen K	134	156	290
200 kg/ha kalksalp.	135	154	289
300 kg/ha K_2SO_4	133	159	292
200 ks en 300 K_2SO_4	134	157	291
	¹⁾ S% = 3,3	S% = 3,2	

¹⁾ $S\% = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$, d is de afwijking der varianten van het objectgemiddelde dat = 100 wordt gesteld.

S% = lager dan 5 à 6 wijst op een zeer behoorlijke gelijkmatigheid van de proef en nauwkeurigheid van behandeling.

We geven hier afzonderlijk de opbrengstcijfers van de 2de en 3de snede 1934, waaruit blijkt dat er geen oogstvermeerdering door een dezer bemestingen is veroorzaakt.

We mogen wel aannemen dat het algemeen voorkomende verschijnsel

van de dalende productie in den loop van het jaar niet te wijten is aan te kort aan kali of stikstof.

Pr 161. 1934.

TABEL 2.

Object.	snede		
	2	3	2 + 3
—	43,9	29,3	73,2
N	44,1	29,8	73,9
K	43,7	29,-	72,9
N + K	45,-	28,4	73,4

Gaan we nu in de aschanalyse na of er eenige effect te bespeuren is van deze bemestingen, dan valt het op, dat er reeds in de 2de snede, en wel ondanks een vrij droge zomer, een hooger percentage kali in het gewas aanwezig was. Dit effect is zelfs te vervolgen tot de laatste snede van 1935. Een tegengesteld effect laat het CaO gehalte zien, doch de verschillen treden wat later in en zetten minder lang door.

Op het eiwitgehalte had deze kalibemesting, zooals uit de gehaltcijfers blijken kan, geen effect.

TABEL 3.

Snede.	% K ₂ O bij		% CaO bij		% ruw eiwit. bij	
	geen K	K	geen K	K	geen K	K
1934 1ste snede	2,35	—	2,43	—	17,2	—
2de „	2,76	3,22	2,54	2,52	21,2	21,2
3de „	2,23	2,58	3,07	2,76	19,3	18,2
1935 1ste snede	2,16	2,36	2,43	2,18	20,-	20,4
2de „	2,14	2,31	2,69	2,59	21,5	20,8
3de „	2,26	2,41	2,90	2,88	20,8	20,8

Zooals uit het onderstaande tabelletje, aangevende de vergelijking tusschen wel en geen stikstofbemesting, blijkt, is er geen merkbaar verschil in eiwitgehalte aan het licht gekomen.

TABEL 4.

Snede.	% ruw eiwit.		Snede.	% ruw eiwit.	
	Geen N	N		Geen N	N
1934 1ste snede	17,2	—	1935 1ste snede	19,7	20,7
2de „	21,6	20,8	2de „	21,2	21,1
3de „	18,5	19,-	3de „	21,5	20,1

Door deze proef kunnen we met voldoende zekerheid zeggen dat ook bij de andere proeven wel geen sprake geweest kan zijn van zoodanig kalitekort, dat daardoor de opbrengst merkbaar beïnvloed zou kunnen zijn, temeer daar op de overige nu volgende proeven kali gegeven was, (400 k-40 per ha).

Een speciaal onderzoek naar de invloed van fosforzuur-bemesting werd achterwege gelaten. VAN HOORN bemest steeds rijkelijk met super en bovendien gaven we nog 500 kg/ha per jaar.

De oogstverschillen, die we bij de volgende drie proeven gevonden hebben, kunnen aldus met groote stelligheid toegeschreven worden aan de verschillen in behandeling van het gewas. Deze verschillen in behandeling hebben alleen plaats gevonden in het jaar 1934, immers in 1935 werd overal driemaal gemaaid en wel op 11 Juni, 29 Juli en 16 September. Dit waren meteen de tijdstippen waarop de lucerne in bloei begon te komen. Nog een voorzorgsmaatregel werd genomen; ten einde geen invloed te ondervinden van het straatgras, dat in den loop van 1934 bij de vaak gemaaide veldjes nogal sterk begon op te treden, werd het geheele proefterrein in het vroege voorjaar van 1935 met een smalle platte schop bewerkt, de strooken tusschen de rijen werden nl. voorzichtig 5 cm diep gekeerd, waardoor alle onkruid zeer grondig werd vernietigd; tevens werd zoodoende overal de oppervlakkige laag flink los gemaakt.

De invloed van het aantal keeren maaien.

De volgende proef leert ons de invloed kennen die 2, 3, 4 en 5 keer maaien per seizoen (dit seizoen was overal even lang en duurde tot half September) op de opbrengst heeft gehad. Bovendien zien we eruit welke nawerking deze behandelingswijzen hebben op het gewas in het volgende jaar met normaal gebruik, in welk jaar op alle veldjes driemaal werd gemaaid bij het begin van den bloei. Uit de volgende oogstcijfers blijkt wel zeer duidelijk dat 5 keer maaien een geringe oogst heeft gegeven, terwijl de nawerking eveneens slecht genoemd kan worden.

Oogst in q/ha luchtdroge stof.

TABEL 5.

Objecten.	1934.		1935.		Totaal.	
	Massa.	%.	Massa.	%.	Massa.	%.
2 keer gemaaid in 1934	112	92	169	108	281	101
3 " " " 1934	122	100 ¹⁾	157	100	279	100
4 " " " 1934	115	94	150	96	265	95
5 " " " 1934	94	77	119	76	214	77
		S % = 5,15		S % = 4,3		

¹⁾ Het object driemaal maaien in 1934 is hier 100 gesteld, bij de volgende proeven hebben we het object driemaal maaien op diezelfde tijden eveneens op 100 gesteld. We zouden dit object dus als standaard van vergelijking kunnen beschouwen.

De verkregen resultaten zijn wel zeer duidelijk; we kunnen er het volgende van zeggen: Als men slechts tweemaal in het seizoen maait, dan is de opbrengst aan de lage kant en daar het hooi te oud en zeer houtig is, krijgt men een slechte kwaliteit, zooals later zal blijken. De nawerking in 1935 is echter gunstig geweest, zoodat een opbrengstvermeerdering werd verkregen tegenover het standaard object (driemaal maaien in 1934). We zien dat er bij vier keer maaien zoowel in 1934 als in 1935 reeds een wat lager oogst wordt verkregen. De kwaliteit gaat echter niet onbelangrijk vooruit, wat bij vijf keer maaien nog opvallender wordt.

We zullen ons niet bezig houden met de vraag in hoeverre de kwaliteit de geringere hoeveelheid weer goed maakt. De oogst bij 5 keer maaien is zooals men ziet zoowel in 1934 als in het nawerkingsjaar veel lager. We zullen dit nader trachten te bezien.

In 1934 begon na de 3de snede (op 18/7) bij het object 5 keer maaien reeds een minder krachtige nawas, de planten vormden minder forsche jonge spruiten, de blaadjes waren kleiner, hetgeen toen juist mooi vergeleken kon worden met het gewas dat zich na de 2de snede (op 19/7) van het object 3 keer maaien ontwikkelde en dat zeer fleurig en grof van loof was. Genoemd verschijnsel verergerde na de 4de en 5de snede, tenslotte leek het alsof de 5 keer gemaaide veldjes hun productievermogen grootendeels kwijt waren. Deze waren holler en verscheidene planten vormden zelfs geen spruiten meer en stierven af.

Drie weken na de gezamenlijke laatste maaitijd, die op 14 September 1934 viel, kregen we het volgende beeld van de nieuwe vóór den winter uitgelopen spruiten.

TABEL 6.

Object.	Hoogte nawas in cm October 1934.	Opmerkingen.	Hoogte in cm 28 Maart 1935.
2 keer	25	zeer forsche stengels en groote bladeren	6—8
3 „	22	forsch gewas	5—7
4 „	13	arm gewas	5—7
5 „	10	zeer armelijke stengels en fijne bladeren	2—4

In het vroege voorjaar 1935 was er weer een soortgelijk verschil in hoogte (zie tabel 6 en foto) maar tegen den maaitijd en later in het jaar zijn er geen verschillen in stengellengte meer waargenomen. Wel bleek in 1935 bij iedere maaitijd dat 5 keer maaien een dunnere stand had en minder legerde dan de andere objecten.

Een indruk van de groeicapaciteit der verschillende objecten kan nog verkregen worden door de dagproductie aan droge stof te vergelijken.

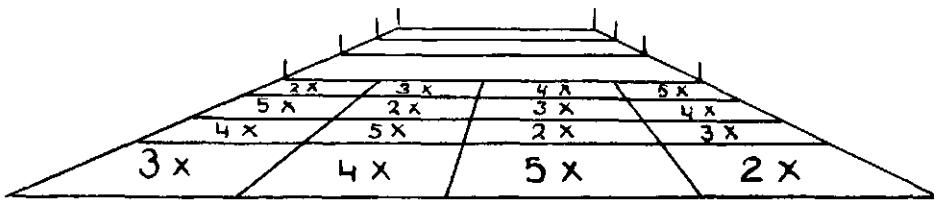
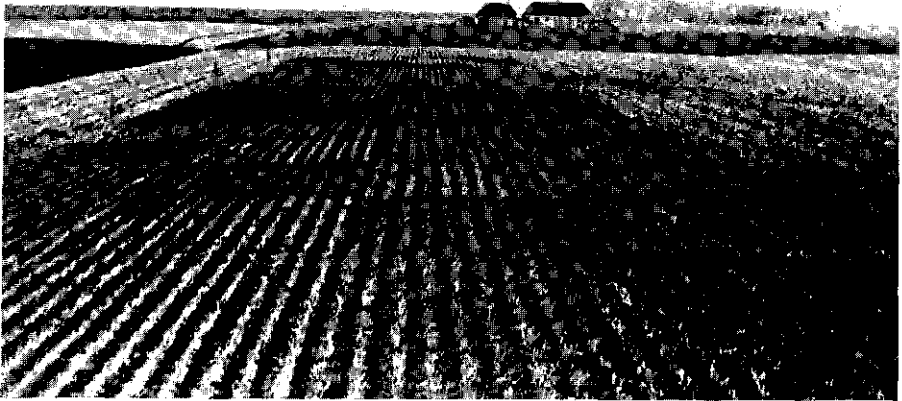


Foto en schets van de lucerneproeven te Vierhuizen op 2/4 - '35.

Vooran Pr 163 waaruit de achterlijkheid der 5 x gemaaide veldjes duidelijk blijkt, daarachter de andere proeven.

De resultaten van een dergelijke berekening zijn samengevat in de volgende tabel.

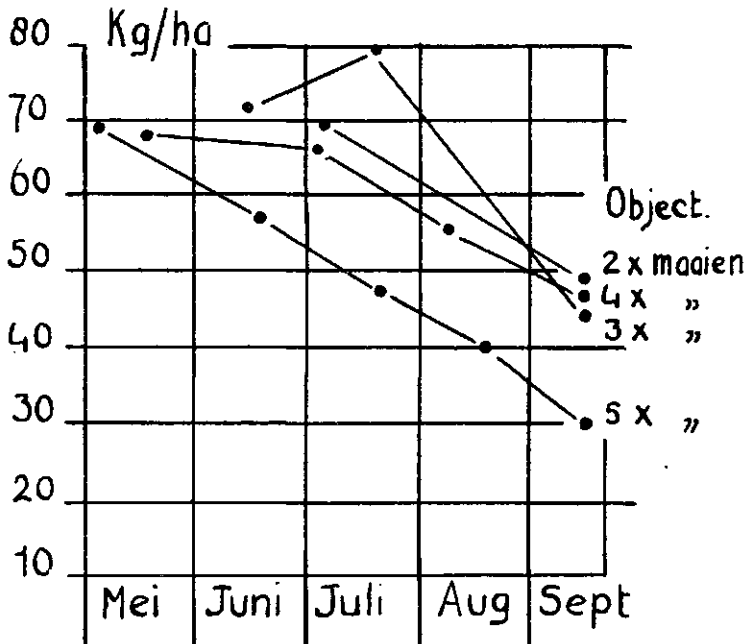
Productie in kg droge stof per dag 1934.

TABEL 7.

Object.	Sneden				
	1ste.	2de.	3de.	4de.	5de.
2 keer	69	47			
3 "	71	80	45		
4 "	67	66	55	47	
5 "	69	57	47	40	30

Een betere voorstelling verkrijgt men echter uit bijgaande graphiek. Hieruit blijkt dat de dagproductie tegen het einde van het seizoen 1934 sterk is afgenomen, ook op de velden waar slechts 2 à 3 keer gemaaid werd. Bij het object 5 keer maaien zien we de dagproductie een veel sterkere daling uit-

GRAFIEK I.



voeren, hetgeen wijst op een spoedig na de eerste vroege snede intredende verzwakking van het gewas.

Ter vergelijking en ook om de nawerking nog nader toe te lichten, volgen hier de dagproductie-cijfers in kg droge stof voor 1935.

Productie in kg droge stof per dag, 1935.
TABEL 8.

Object.	Snedes		
	1ste.	2de.	3de.
2 keer	96	98	65
3 „	87	89	61
4 „	85	84	62
5 „	63	69	53

Deze cijfers volgen ongeveer hetzelfde beloop als de gevonden cijfers van het object 3 keer maaien in 1934.

Het is vrijwel ondoenlijk in een ouder lucerne gewas het aantal planten eenigszins nauwkeurig vast te stellen. Men zou de planten dienen uit te graven, doch daarmee ware dan het proefveld bedorven geweest. In December 1934 werd echter een telling gehouden van de aantallen stengels van meer dan 5 cm lengte die zich na de laatste maaitijd nog ontwikkeld hadden. De resultaten hiervan waren als volgt;

TABEL 9.

Objecten.	December 1934. Aantal stengels. per m ²
2 keer	471
3 „	495
4 „	439
5 „	273

Men ziet hier een kolossale vermindering in aantal spruiten op het einde van het proefjaar bij de 5 keer gemaaide veldjes. De indruk is voorts geweest dat daar toen reeds heel wat planten dood waren.

Na het beëindigen van de proef stelden we door telkens een rij van 1 m lengte uit te graven het volgende vast:

TABEL 10. *Tellingen en metingen, eind October 1935.*

Objecten.	Aantal planten per m ²	Gemidd. dikte der wortel in mm	Aantal jonge spruiten per m ²	Gemidd. aantal spruiten per plant.
2 keer	236	6,9	1492	6,4
3 „	276	6,5	1598	6,2
4 „	240	6,6	1454	6,2
5 „	136	7,3	1074	7,8

Men ziet hieruit, dat de gevonden cijfers voor 2, 3, en 4 keer maaien van dezelfde grootteorde waren, doch dat bij het object 5 keer maaien na afloop van de proef een veel kleiner aantal planten was overgebleven. Overgebleven zijn zeer waarschijnlijk de forskere exemplaren, die zich in den loop van 1935 flink hebben gehandhaafd en van de ruimere stand geprofitteerd. Men ziet dat er per m² overal een zeer groot aantal uitgelopen knoppen voorkomt. Hoewel het aantal pas uitgelopen knoppen per m² bij 5 keer maaien duidelijk minder is, geven de planten individueel toch een hooger gemiddelde aan jonge spruiten aan.

Nog een andere omstandigheid deed zich voor nl. het optreden van onkruid. In deze proeven kwam straatgras vrij veel voor, hoewel over het geheel niet zoo erg dat het hinderlijk kon worden genoemd. Bij deze maaiproef kregen we in den herfst van 1934 het volgende beeld.

TABEL 11.

Objecten.	Voorkomen van straatgras op 1 November 1934.	
2 keer	1½	0 = geen straatgras. 5 = het geheel is overdekt met straatgras.
3 "	2	
4 "	2½	
5 "	4	

Deze schattingscijfers doen duidelijk zien dat de verschillen zeer groot waren.

In hoofdzaak wijten we deze groote verschillen aan de meerdere groei-gelegenheid die straatgras krijgt bij 5 keer maaien, immers de grond is dan langer en vaker onbedekt dan bij 2 en 3 keer maaien. Ook krijgt het gras in een langzamerhand hol wordend gewas steeds meer kans tot groeien. Tenslotte groeit straatgras goed op een dichte grond. Bij dikwijls maaien neemt de kans op een dichte bovenlaag natuurlijk toe, doordat er meer op geloopt of gereden wordt en doordat het weer zijn invloed kan doen gelden.

Als we tenslotte de verschijnselen op dit proefveld nog even resumeeren dan valt op, dat bij 5 keer maaien de totale oogst geringer is en dat de productie over het seizoen sterker verminderde dan bij de andere objecten. De groei werd armelijk, het aantal spruiten per oppervlakte werd gering en een aantal planten ging te gronde.

Maait men het gewas telkens in een zeer jong stadium dan is er weinig gelegenheid om reservestoffen in wortel en wortelkop te verzamelen. Men kan op die wijze de planten uitputten en doen sterven.

Bij 5 keer maaien hebben we de grens van het practisch mogelijke onder onze omstandigheden reeds overschreden. Bij viermaal maaien in 1934, waarvan de laatste maal bij het begin van de bloei, waren de gevolgen niet van dien aard dat er van groote uitputting sprake kon zijn.

In sommige streken, waar men de lucerne niet zelden te veelvuldig maait om als groenvoer dienst te doen, zal men dus de hierboven aangegeven symptomen kunnen aantreffen. Na eenige sneden reeds is er vermindering van de groei, optreden van onkruid en op het eind van het gebruiksjaar sterft een groot aantal planten reeds af.

Het volgende jaar is er dan een hol gewas ontstaan.

De invloed van het maaien in den herfst.

De laatste jaren is er nogal eens van gedachten gewisseld over de vraag of het toelaatbaar dan wel nadeelig zou zijn lucerne nog vrij laat in den herfst te maaien. De meest gangbare meening is tot nu toe wel geweest dat lucerne ruig den winter in moet gaan, d.w.z. met een nawas van b.v. 30 cm lengte. Het zou dus verkeerd zijn nog laat te maaien. In den laatsten tijd hebben echter verschillende onderzoekers hierover proeven genomen en zoowel in Zweden (3), Denemarken (1) als in Duitschland (2) is men tot de conclusie gekomen dat het voor het gewas niet nadeelig is als men in den herfst geen nawas op de lucerne laat staan. Het is echter wel noodig (volgens KLAPP) om de laatste snede flink te laten uitgroeien.

Over dit vraagstuk nu loopen de beide laatste proeven.

Bij Pr 160a werd de derde (laatste) snede van 1934 gemaaid op verschillende tijdstippen. In volgend staatje zijn de oogstcijfers in q/ha luchtdroge stof weergegeven.

Pr 160a.

TABEL 12.

Datum van 3de maaitijd.	Totaal 1934.		Totaal 1935.		Totaal 1934—1935.	
	Massa.	%.	Massa.	%.	Massa.	%.
3 September 1934	134	101	151	100	285	101
14 September 1934	132	100 ¹⁾	150	100	282	100
29 September 1934	131	99	147	98	278	99
19 October 1934	122	93	148	99	270	96
		S % = 3,6		S % = 3,6		

¹⁾ Het object driemaal maaien op normale tijd is 100 gesteld.

In de oogsteijfers van 1934 ligt de tendens dat een zeer late derde snede (19 October) een mindere opbrengst geeft. De verklaring daarvoor is in dit geval dat het reeds uitgebloeide gewas, kaal was door bladafval, waaraan de *Pseudopeziza* zeker een groot aandeel heeft gehad. Onder dit oude gewas begon reeds weer een jong gewas te groeien van 20 à 25 cm hoogte.

Op 31 October 1934, toen de groei der lucerne geeindigd was, werd de nagroei der verschillende objecten gemeten met het volgende resultaat.

TABEL 13.

3de maaidatum.	Lengte nawas in cm.
3 September 1934 . . .	30
14 September 1934 . . .	30
29 September 1934 . . .	10
19 October 1934 . . .	5

Dit was dus de lengte waarmede de nawassen der verschillende objecten den winter van 1934/1935 zijn ingegaan.

Uit de opbrengsten in 1935 zien we dat geen van deze verschuivingen van de derde maaitijd gevolgen van eenige beteekenis heeft gehad, immers in 1935 was de oogst bij alle normaal. Evenmin heeft de lengte van de nawas hier eenige nawerking vertoond.

We kunnen wel zeggen dat het onder deze omstandigheden niet practisch ware geweest om de laatste (derde) snede zoo lang te laten staan tot ze geheel was uitgebloeid en het blad was afgevallen. Van zulk een handelwijze heeft men het directe nadeel van de oogstvermindering en slechte kwaliteit dezer derde snede.

In de laatste der vier hier te bespreken proeven hebben we de vraag voor oogen gehad: welke invloed heeft het, wanneer we na een tijdige derde snede nog een vierde keer maaien? Die vierde snede nu werd (op de verschillende veldjes) met tusschenpoozen van twee weken gemaaid. Het resultaat wordt in de volgende tabel weergegeven in q/ha luchtdroge stof.

De cijfers zijn zeker de moeite van een nadere beschouwing waard. Wordt de vierde snede vroeg genomen, dan is de oogst daarvan vrij onbeduidend, en in het volgende jaar treedt er een zeer duidelijke oogstvermindering op. Wordt de vierde snede 14 dagen later genomen dan is de oogst niet onaanzienlijk lager. Laten we daarentegen die vierde snede uitgroeien tot dat de groei voor dat jaar is geeindigd (half tot eind October) dan blijkt de opbrengst

in het nawerkingsjaar weer te stijgen naar de volle oogst, die in ons geval bij maaien in het laatst van October, voor 1935 weer bereikt wordt.

Voor een goed beeld verdient het aanbeveling de totale oogstcijfers, zonder de 4e snede 1934, nog even te beschouwen. Deze ervaringen zijn in

Pr 160b.

TABEL 14.

3de maaitijd.	4de maaitijd.	Totaal. 1934.		Totaal. 1935.		Totaal. 1934—1935.		Totaal. zonder 4de snede 1934.	
		Massa.	%.	Massa.	%.	Massa.	%.	Massa.	%.
3 September	14 September	137	103	137	91	274	97	270	96
3 September	29 September	145	109	132	88	277	98	265	95
3 September	19 October	144	108	146	98	290	103	279	99
3 September	31 October	140	105 ¹⁾	149	99 ²⁾	289	102 ³⁾	282	100
					S % = 2,7				

1) Hier is de opbrengst van de eerste drie sneden op 100 gesteld, deze komt overeen met de standaardopbrengst uit de vorige proef, 1934.

2) Hier is als 100 aangenomen de standaardopbrengst uit de vorige proef in 1935.

3) Hier is als 100 aangenomen de totale opbrengst zonder de 4de snede, overeen komende met de standaardopbrengst uit de vorige proef 160a. Deze aangenomen bedragen leken ons het meest voor de hand liggend.

zooverre van praktische waarde, dat men bij een goed behandelde lucerne zonder bezwaar nog een late vierde snede groenvoeder kan oogsten, die dan wel niet groot zal zijn (in ons geval 6 à 7000 kg groene massa per ha) maar toch in de tweede helft van October juist nog zeer goed te pas kan komen. Daarentegen moet men uiterst voorzichtig zijn met het maaien van een zeer jonge vierde snede. Eigenaardig is dat in 1933 eveneens een late snede door VAN HOORN op een gedeelte van ditzelfde perceel werd gemaaid, doch blijkbaar te vroeg, waardoor het volgende jaar een achterstand van het gewas lang te zien is geweest. De groei was minder weelderig en bood daar ter plaatse gelegenheid aan straatgras om zich te ontwikkelen.

Dat de verschillende onderzoekers verschillen in hun oordeel over laat maaien en kort de winter ingaan, is wellicht uit bovengenoemde te verklaren.

Uit deze proef kon geen oordeel verkregen worden over de meerdere of mindere invloed van den winter. De winter van 1934/1935 was zeer zacht, doch SYLVÉN en HANSEN hebben in de Noordelijke streken geen nadeel gezien van kaal de winter ingaan.

Een en ander over de samenstelling van de droge stof.

Er werden een aantal gewasmonsters van deze proefvelden chemisch onderzocht, waardoor het mogelijk is een oordeel over de samenstelling te verkrijgen. Er dient te worden opgemerkt dat de monsters practisch vrij van onkruid waren, zoodat daardoor geen foutieve voorstelling kan zijn opgetreden. Eenige vermenging met grond (hoewel ook naar het oordeel van Dr. VAN ITALIE, onder wiens leiding het chemisch onderzoek plaats vond, slechts in weinige gevallen van beteekenis) was echter niet steeds te ontgaan.

In de volgende tabel (15) geven we eenige der belangrijkste analyses met enkele berekende zetmeelwaarden. In de eerste plaats heeft deze tabel ten doel eenige statistische gegevens voor een behoorlijk bekend geval vast te leggen, ter vergelijking met de buitenlandsche cijfers.

In de kop van de tabel vindt men vrij uitvoerig aangegeven op welk materiaal de analysecijfers betrekking hebben. Men ziet dat de monsters sterk varieeren in ouderdom, groeistadium, oogstdatum enz. Alle cijfers hebben betrekking op de droge stof, met uitzondering van de zetmeelwaarde die tevens op hooi en groene massa is berekend.

Wanneer men de eiwitcijfers beziet dan blijkt in de eerste plaats dat zeer jonge lucerne bijzonder veel ruw eiwit kan bevatten (28,7 %). Dit vermindert vrij snel, tenslotte is er in de oude vrijwel kale stengels nog slechts 11,2% ruw eiwit aanwezig. Zoo gaat het eveneens met het werkelijk eiwit en het verteerbare werkelijk eiwit. Dit laatste is bij jonge monsters zowat 60% van het ruw eiwit, bij oudere wel eens minder dan 50%. Daar de cijfers voor amiden verkregen worden uit het verschil tusschen ruw en werkelijk eiwit, schommelen ze nogal erg.

Bij ruw vezel ziet men eveneens een sterk verschil optreden van jong naar oud. We vonden dat bij zeer jonge lucerne bijna 20% ruw vezel voorkomt. Bij oudere monsters komt daarentegen 35—40% voor en bij de zeer oude vrijwel ontbladerde stengels zelfs 53%.

In de graphieken 2 en 3 wordt een en ander nog eens verduidelijkt, terwijl men daardoor ook een indruk krijgt van de verhoudingen in de massa.

We maken van deze gelegenheid gebruik om eenige beschouwingen te wijden aan de kwaliteit of de voederwaarde, een onderwerp dat thans zeer sterk de belangstelling trekt. In de tabellen 15 en 20 zijn daarom eenige gehaltecijfers vermeld betreffende de eiwitachtige stoffen, tevens zijn eenige berekeningen gemaakt over de zetmeelwaarde.

Het is bekend dat men de voedende bestanddeelen van de ruwe voeder-middelen nogal verschillend beoordeelt, wat voornamelijk een gevolg is van de

Eenige analysecijfers betreffende Hongaarsch

TABEL 15.

Object.	Voor monster.	5 ×	5 ×	5 ×	5 ×	5 ×	4 ×
Sned.	Iste.	1ste.	2de.	3de.	4de.	5de.	Iste.
Stadium.	Zeer jong.	Jong.	Vrij jong.	Jong.	Jong.	Jong.	Vrij jong.
Maaidatum.	26/4	4/5	18/6	18/7	15/8	14/9	18/5
Ouderdom in dagen.	26	34	45	30	28	29	48
Lengte in cm.	25	40	50	50	45	35	55
Warmtesom in °C.	380	479	653	531	507	510	661
Ruw eiwit	28,7	23,1	22,4	24,9	27,-	28,-	19,4
Vert. ruw eiwit	25,-	20,1	19,5	20,8	20,4	21,3	16,6
Werkel. eiwit	21,5	16,2	16,6	14,4	21,2	20,4	11,9
Vert. werkel. eiwit	17,8	13,1	13,4	10,3	14,6	13,6	8,7
Amiden	7,2	6,9	5,8	10,5	5,8	7,6	7,5
Vet	4,65	3,01	3,63	2,23	2,75	2,85	2,41
Ruw vezel	19,1	24,8	28,1	34,8	33,3	26,9	35,9
N. vrije extractiefst	36,5	39,-	36,2	26,4	26,6	31,3	32,8
Asch	11,1	10,1	9,7	11,7	10,4	11,-	9,5
SiO ₂	0,25	0,36	0,36	0,27	0,23	0,37	0,37
P ₂ O ₅	1,07	0,86	0,71	1,01	0,91	0,87	0,72
CaO	2,16	2,15	2,46	2,71	2,34	2,67	2,16
K ₂ O	3,84	2,97	2,44	3,12	3,07	2,93	2,68
Zetmeelwaarde op droge stof	51,9	48,5	46,-	38,5	38,8	43,6	34,6
Zetmeelwaarde op hooi	44,1	41,2	39,1	32,7	33,1	37,1	29,4
Zetmeelwaarde op groenvoer	12,2	11,7		10,1		11,-	9,1

verschillen in de verteerbaarheid, waarvoor men coëfficiënten zal moeten aannemen, hetzij conventionele, meest door KELLNER ingevoerde, hetzij berustende op nieuwere onderzoekingen.

In de beide tabellen (15 en 20) ziet men dat de cijfers voor verteerbaar werkelijk eiwit, die tot nu toe gewoonlijk als basis voor de waardeering der eiwitten gebruikt worden laag zijn in vergelijking van het ruw eiwit of van het verteerbaar ruw eiwit. Op grond van praktische ervaringen en van nieuwere onderzoekingen zijn velen van meening dat het chemisch bepaalde gehalte aan verteerbaar ruw eiwit voor deze soort van voedermiddelen de werkelijkheid vrij goed benadert.

WOODMAN heeft in de laatste jaren meerdere lucernevoederproeven met schapen gedaan en we zijn daardoor in staat eenige cijfers te vergelijken. Daar de lucerne in de eerste plaats eiwitleverancier is, gaat onze vergelijking

ijdenproefveld 1934.

ucerne op kalkarme zwavelgrond.

4 ×	4 ×	4 ×	3 ×	3 ×	3 ×	2 ×	2 ×	2 ×	2 ×	1 ×
2de.	3de.	4de.	1ste.	2de.	3de.	1ste.	2de.	2de.	2de.	1ste.
Vrij jong.	Vrij jong.	Tegen bloei.	Begin bloei.	Begin bloei.	Bloei.	Na de bloei.	Na de bloei.	Doorwas.	Zeer oude deel.	Jonge roode klaver.
2/7	7/8	14/9	11/6	19/7	14/9	2/7	14/9	14/9	14/9	18/5
47	36	38	72	38	57	93	74	27	74	
60	60	50	75	70	70	110	100	25	100	
680	654	652	1021	665	999	1379	1306			
20,1	22,2	23,5	17,2	21,1	20,-	16,2	16,4	26,5	11,2	20,9
17,3	18,-	18,8	14,5	17,7	16,3	13,7	12,6	21,8	6,7	16,9
13,8	17,4	17,-	11,6	13,5	14,5	11,4	12,6	16,9	9,2	13,8
11,-	13,5	12,3	9,0	10,1	11,5	8,9	8,8	12,2	4,8	9,8
6,3	4,8	6,5	5,6	7,6	5,5	4,6	3,8	9,6	2,0	7,1
2,58	3,05	2,41	2,81	1,84	2,38	2,36	2,12	2,63	1,39	3,73
35,-	31,-	30,1	36,9	40,2	34,7	40,-	43,-	29,1	53,5	24,7
33,1	33,2	33,4	33,6	26,3	32,7	32,3	28,8	30,8	24,9	38,1
9,2	10,2	10,6	9,5	10,6	10,2	9,1	9,9	11,-	9,2	12,6
0,19	0,14	0,22	0,16	0,13	0,14	0,16	0,10	0,13	0,11	0,59
0,67	0,79	0,70	0,54	0,76	0,57	0,53	0,50	0,82	0,33	0,75
2,48	2,78	2,99	2,50	2,67	2,83	2,25	2,43	2,30	2,23	1,97
2,36	2,51	2,58	2,35	2,74	2,42	2,26	2,83	3,54	2,26	4,86
40,7	38,2	42,-	34,1	30,8	35,2	25,-	20,8		10,3	
34,6	32,5	35,8	29,-	26,2	29,9	21,2	17,7		8,8	
	9,5		10,7	9,4	10,3	10,1				

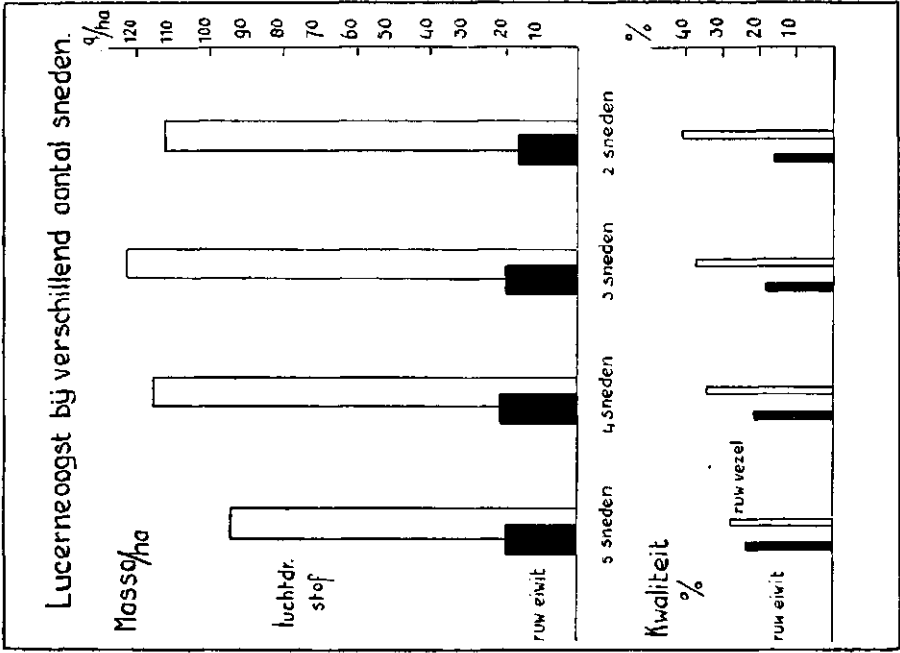
alleen over het eiwit. We vatten de verteringscoëfficiënten uit de genoemde onderzoeken van WOODMAN in tabelvorm (16) samen.

Verteringscoëfficiënten voor lucerne volgens onderzoeken van Woodman.

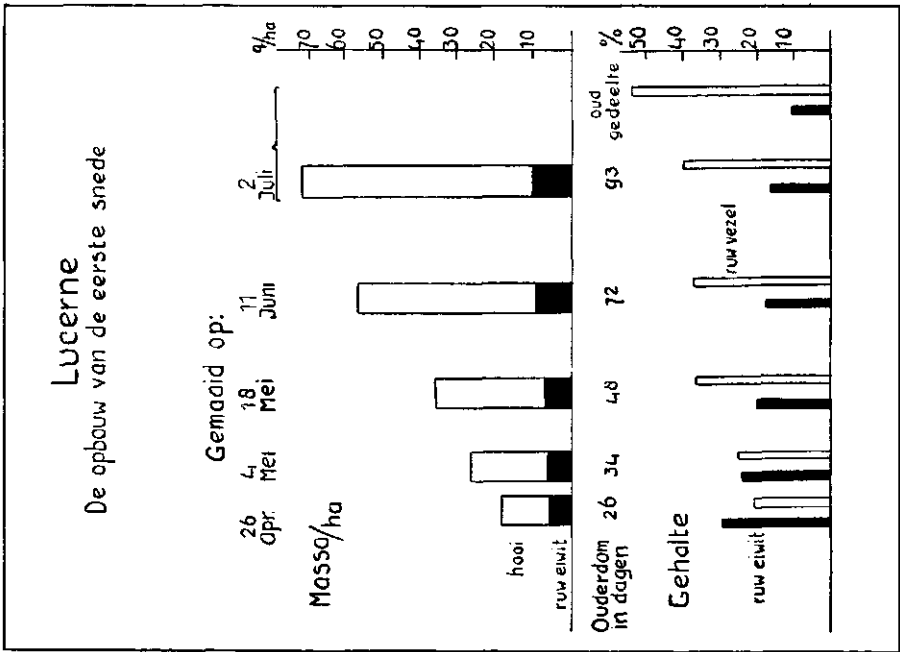
TABEL 16.

	Hooi, zeer slecht.	Hooi, slecht.	Hooi goed, 3 sn.	Hooi best, 4 sn.	Groenvoer, 3 sn.	Zeer jong groenv.
Droge stof	54	55	61	63	67	76
Ruw eiwit	67	69	74	76	80	84
Ruw vet	33	35	40	42	42	42
Ruw vezel	36	40	44	51	64	64
Zetmeelachtige stoffen	60	66	67	74	80	80

GRAPHIEK 3.



GRAPHIEK 2.



(18) A. 162.

In tabel 17 plaatsen we eenige resultaten ter vergelijking naast elkaar nl.:

Kolom A. De verteringscoëfficiënten voor het ruw eiwit, die we volgens WOODMAN's onderzoek aan deze monsters zouden willen toekennen.

Kolom B. De verteringscoëfficiënten voor het ruw eiwit, die we volgens het te Groningen verrichte laboratorium-onderzoek daaraan moeten geven.

Kolom C. De zetmeelwaarde waarbij naar de gangbare methode met het verteerbaar zuiver eiwit is gewerkt. Voor de andere voedingsstoffen zijn de door WOODMAN gevonden coëfficiënten gebruikt, die in tabel 16 vermeld werden.

Kolom D. De zetmeelwaarde geheel volgens de coëfficiënten van WOODMAN (tabel 16).

Kolom E. De zetmeelwaarde waarbij onze cijfers voor verteerbaar ruw eiwit zijn gebruikt, terwijl voor de andere voedingsstoffen wederom WOODMAN's coëfficiënten genomen zijn.

TABEL 17.

	Vert. coëff. ruw eiwit.		Zetmeelw. op hooi.		
	A.	B.	C.	D.	E.
Voormonster	0,80	0,89	38,3	42,5	44,1
5 keer 1ste snede	0,80	0,87	35,6	40,-	41,2
5 " 3de "	0,80	0,84	24,4	32,-	32,7
5 " 5de "	0,80	0,76*)	30,9	38,-	37,1
4 " 1ste snede	0,74	0,86	23,1	27,9	29,4
4 " 3de "	0,74	0,80*)	29,-	31,6	32,5
3 " 1ste "	0,70	0,85	24,6	27,5	29,-
3 " 2de "	0,70	0,84	20,1	24,6	26,2
3 " 3de "	0,70	0,81*)	26,1	28,7	29,9
2 " 1ste "	0,67	0,84	17,4	19,0	21,2

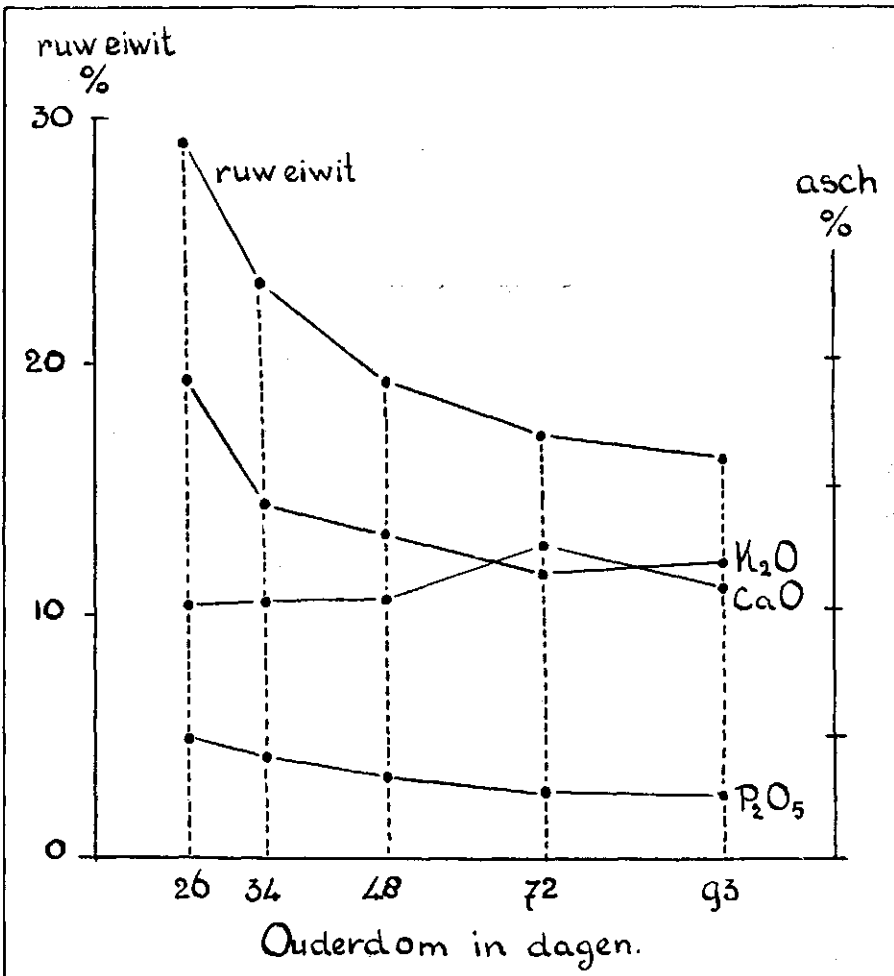
De in tabel 17 vermelde zetmeelwaarden zijn op de gewone manier berekend, op basis van droge stof. Voor omrekening op hooi is de factor 0,85 gebruikt. Betref de berekening hooi met zijn hoog ruw vezel gehalte, dan werd per kg ruw vezel 0,58 kg zetmeelwaarde in mindering gebracht. Waar we de berekening maakten voor lucerne als groenvoeder dan is een ruw vezel aftrek toegepast die verband hield met het ruw vezelgehalte der groene massa en liggende tusschen 0,29 en 0,58 kg.

We zien dat de coëfficiënten in kolom B wat hooger uitvallen dan de coëfficiënten volgens WOODMAN (A). De eerstgenoemden volgen in mindere mate den gang, die men in het planten-materiaal van zoo verschillend groeistadium zou vermoeden en die in kolom A wel is te zien. We merken nog op dat de herfstmonsters alle met een iets lagere coëfficiënt (B*) uitkomen.

De zetmeelwaarden in kolom C zijn het laagst ,omdat daarbij van het verteerbaar zuiver eiwit is gebruik gemaakt. De uitkomsten vermeld in kolommen D en E blijken onderling slechts weinig te verschillen, wat reeds uit de vergelijking van de kolommen A en B mag worden verwacht.

GRAPHIEK 4.

Verloop van het gehalte aan eiwit en aschbestanddeelen in de eerste snede lucerne.



Als we aan mogen nemen dat de chemisch bepaalde cijfers voor verteerbaar ruw eiwit de waarden die men verkrijgt bij de bepaling aan het dier vrij goed benaderen, dan lijkt ons de werkwijze met verteerbaar ruw eiwit ten zeerste aan te bevelen. Een voordeel daarvan is ook dat men met minder laboratorium-werk volstaan kan.

In de tabellen 15 en 20 vindt men eenige zetmeelwaarden waarbij van de verteerbare ruw eiwit percentages is gebruik gemaakt en die dus overeenkomen met die in kolom E.

We zien dat hooi van zeer jong gewas een zetmeelwaarde heeft liggende boven 40. Bij drie sneden vinden we reeds cijfers even beneden 30. De eiwitverhouding is bv. 1 : 2 à 2½.

Opvallend is dat het groenvoeder een zoo hooge zetmeelwaarde vertegenwoordigt, waarbij kan worden opgemerkt dat de goede eigenschappen van lucerne-groenvoeder ook aan de praktijk zeer goed bekend zijn. Men hoort wel eens dat ze „het dubbele” waard is van roode klaver.

In de analysecijfers van de aschbestanddeelen vinden we dat er aanzienlijke hoeveelheden kalk en kali in de droge stof aanwezig zijn. De kali daalt naar gelang van den ouderdom, ofwel van het eiwitgehalte van het gewas. Eenzelfde lijn volgt ook het gehalte aan P₂O₅. Het CaO gehalte blijft vrijwel gelijk. Graphiek 4 (blz. 172) laat een en ander duidelijk zien.

Terwijl bij verschillend groeistadium zeer groote verschillen in samenstelling aan den dag treden zullen we in het verdere zien dat de invloed of de nawerking van andere hier ingeschakelde factoren onbeteekenend is op de samenstelling.

In het nawerkingsjaar (1935) werden alle proefvelden driemaal gemaaid en wel op dezelfde tijdstippen. De gewassen verkeerden telkens in vrijwel hetzelfde groeistadium.

TABEL 18.

Pr 160a.	Objecten in 1934, ruw eiwit gehaltes in 1935.				
	3/9	14/9	29/9	19/10	Gem.
Iste snede	20,5	19,3	19,5	19,6	19,7
2de „	20,8	20,2	20,2	20,8	20,5
3de „	20,8	20,6	21,2	20,3	20,7
Pr 160b.	14/9	29/9	19/10	31/10	Gem.
Iste snede	19,5	19,5	18,9	20,8	19,7
2de „	20,8	21,1	21,4	19,9	20,8
3de „	20,3	21,3	20,3	20,9	20,7
Pr 161.	—	N	K	N K	Gem.
Iste snede	20,—	20,0	19,4	21,3	20,2
2de „	21,4	21,6	21,0	20,5	21,1
3de „	21,3	20,2	21,6	19,9	20,8
Pr 163.	2 keer	3 keer	4 keer	5 keer	Gem.
Iste snede	19,2	19,9	20,0	19,3	19,6
2de „	20,4	20,0	21,6	20,4	20,6
3de „	19,—	20,6	20,6	21,1	20,3

In de tabel die een overzicht geeft van alle ruw-eiwitgehaltenes (1935) merken we slechts zeer onbeteekenende schommelingen op, terwijl er toch, zooals we hebben gezien, in de opbrengsten aan luchtdroge stof vrij groote verschillen geconstateerd zijn. In de eiwitgehaltenes van Pr. 163 zien we zelfs bij het object 5 keer maaien nog geen afwijkingen optreden.

Hoewel de totale eiwitproductie natuurlijk belangrijke wijzigingen heeft ondergaan, blijft de samenstelling van het product dus zeer stabiel.

Men krijgt aldus de indruk dat de stikstofvoorziening van het gewas overal naar de zelfde proportie heeft plaats gehad.

Vergelijken we het eiwitgehalte der verschillende sneden, dan merken we over het algemeen een geringe toename op naar de kant van de tweede en derde snede. Tevens zien we dat de eerste snede nog niet geheel in bloei was, de beide volgende sneden waren iets verder. Het schijnt dus dat bij de langzame voorjaarsgroei de eiwitgehaltenes sterker dalen dan bij de snellere zomergroei.

Zooals de volgende tabel (19) laat zien, vinden we in de later geoogste jonge monsters meestal zeer hoge eiwitgehaltenes.

Eiwitgehaltenes van jonge monsters in verschillende tijden van het jaar.

TABEL 19.

Groesitijd der bemonsterde gewassen.	Groeidagen.	Warmtesom °C.	Ruw eiwit. %
<i>Vroege monsters.</i>			
26 April	26	380	23,7
4 Mei	34	479	23,1
18 Mei	48	661	19,4
<i>Zomer monsters.</i>			
18 Juni —18 Juli . . .	30	531	24,9
18 Juli —15 Augustus . . .	28	507	27,—
15 Augustus—14 September . .	29	510	28,—
<i>Latere monsters.</i>			
3 September—14 September . .	12	170	33,6
3 September—29 September . .	27	372	32,—
3 September—19 October . . .	42	632	25,2
3 September—31 October . . .	57	752	21,4

Men meent wel eens dat lucernehooi van een latere snede minderwaardig zou zijn aan dat der eerste snede. Zooals hier blijkt kunnen we dit echter niet verklaren uit een lager eiwitgehalte. Of de iets lagere verteringscoëfficiënten (Tabel 17, kolom B) dit voldoende ophelderen betwijfelen we.

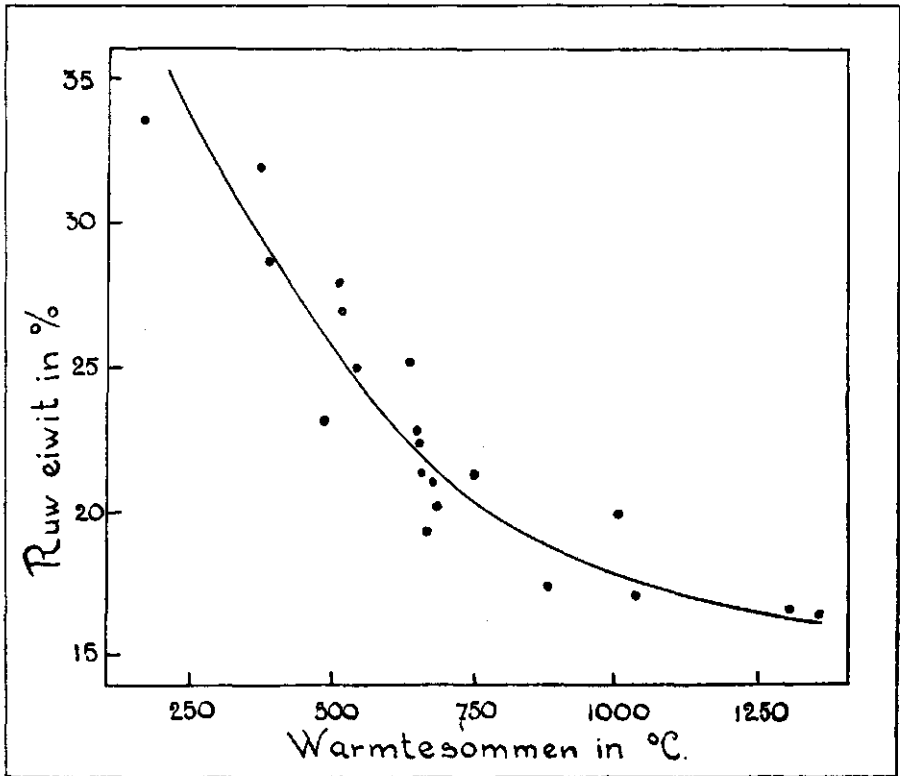
In sommige onzer tabellen werd het groeistadium waarin het gewas verkeerde aangegeven; de bedoeling daarvan is eenig verband te leggen met de kwaliteit. Inderdaad bestaat dit verband; we weten dat lucerne die nog zeer jong is meer eiwit en minder ruw vezel bevat dan lucerne die in bloeistadium verkeert, maar zeer fijn zijn de verschillen toch niet steeds door het groeistadium aan te geven. Een andere maatstaf zou het aantal groeidagen kunnen zijn, inderdaad is daar in den zomer niet zooveel bezwaar tegen, maar in voor- en najaar groeit de lucerne veel langzamer, zoodat men ervaart dat een groeidag als maat niet bijzonder geschikt is.

Sommige schrijvers nemen wel de „warmtesom” als maatstaf, d.w.z. de gesommeerde dagtemperaturen in °C over de periode van den groei.

Zoo bv. vindt men gewoonlijk aangegeven dat een behoorlijke snede lucerne ongeveer 850 à 900 °C noodig heeft.

Daar de warmtesom in tegenstelling met bv. zonne-energie een vrij eenvoudig te verkrijgen grootheid is hebben we in graphiek 5 het verband tusschen

GRAPHIEK 5. Verband tusschen warmtesom en ruweiwitgehalte.



warmtesommen en ruw eiwitgehaltenes weergegeven. Men ziet dat er een vrij nauw verband bestaat en dat de warmtesom eenige waarde heeft als maat voor de kwaliteit van een bepaalde snede.

Een der moeilijkheden bij het bepalen der warmtesom is wel dat men niet juist kan vaststellen wanneer de lucerne in het voorjaar begint te groeien. In 1934 was de temperatuur in de tweede helft van Maart reeds 7 °C en begonnen de knoppen zich toen reeds flink te ontwikkelen. We zijn daarom in dit geval vanaf 15 Maart begonnen te rekenen. Meest bemerkt men echter eerst tegen April de eerste teekenen van groei. Ongetwijfeld zullen de gemiddelde dagtemperaturen toch nog een vrij ruwe maatstaf zijn voor den groei in het algemeen en die in het voorjaar wel in het bijzonder. Men denke aan perioden met nachtvorst enz.

In tabel 20 worden nog enkele volledige analyses gegeven van Pr. 163 over het jaar 1935, waarnaast een paar Engelsche analyses van WOODMAN.

TABEL 20.

Ras.	Vierhuizen 1935.			Howe Hill 1932 ³⁾ .		
	Hongaarsche lucerne			Provence lucerne		
Object	3 ×	3 ×	3 ×			
Snede	1	2	3	1	2	3
Stadium	tegen bloei	begin bloei	begin bloei	tegen bloei	bloei	bloei
Maaidatum	11/6	29/7	16/9	7-14 Juni	4-14 Aug.	15/9
Ouderdom in dagen	72	48	49			
Lengte in cm	80	75	75			
Warmtesom in °C	951	743	827			
Ruw eiwit	19,9	20,-	20,6	20,4	19,3	23,3
Vert. ruw eiwit	16,5	16,6	15,3	—	—	—
Werkel. eiwit	15,-	15,3	13,3	16,2	15,7	17,8
Vert. werk. eiwit	11,6	11,9	8,1	—	—	—
Amiden	4,9	4,7	7,3	4,2	3,6	5,5
Vet	2,9	2,8	2,2	2,6	2,3	2,8
Ruw vezel	34,4	34,9	39,3	23,9	28,5	26,8
N. vrije extract	32,7	32,5	27,2	42,2	39,-	35,8
Asch	10,1	9,8	10,8	10,8	10,8	11,2
P ₂ O ₅	0,68	0,67	0,63	0,89	0,77	0,77
CaO	2,41	2,63	2,62	4,35	4,40	4,-
K ₂ O	2,46	2,41	2,51	1,18	1,04	3,13
Vert. Coëff. ruw eiwit in %	83,- ¹⁾	83,- ¹⁾	74,- ¹⁾	74,5 ²⁾	75,3 ²⁾	—
Zetmeelw. op droge stof	35,8	35,6	29,6	42,4	44,8	—
Zetmeelw. op hooi	30,4	30,2	25,2			

¹⁾ Laboratorium bepaling.

²⁾ Verteringsproef met rammen.

³⁾ Zie literatuur opgave n°. 4.

In aansluiting aan het boven vermeldde zien we dat de samenstelling per proefveld beschouwd bijzonder weinig variatie vertoont. De Engelsche analyses geven wat hooger cijfers voor werkelijk eiwit, belangrijk hogere voor de stikstofvrije extractiestoffen en lagere voor de ruw vezel, daardoor wordt de zetmeelwaarde aanzienlijk hooger.

Ook de samenstelling van de asch verschilt aanmerkelijk van die der Nederlandsche monsters, wat zijn oorzaak zou kunnen vinden in de kalkrijkdom van deze Engelsche gronden.

NABESCHOUWINGEN.

Wanneer men een blik laat gaan over de opbrengsten per ha, zooals die voor deze proeven zijn vermeld, dan zal men zich er eenigermate over verwonderen, dat deze zoo hoog zijn geweest.

We merken hierbij op dat proefvelddoogsten meestal eenigszins geflatteerd zijn, al mogen de onderlinge verhoudingen der objecten als juist aangenomen worden. Bij lucerne ontstaan in het veld vrij spoedig hier en daar rijbanen en minder productieve wendakkers, die maken dat men met het omrekenen van keine op groote perceelen voorzichtig moet zijn.

Voorts hebben we hier te doen met kunstmatig en zonder verliezen gedroogd materiaal, terwijl de praktijk, ook bij de meest zorgzame wijze van hooi winnen, niet zonder verliezen zal kunnen werken.

Wij drogen ons proefmateriaal vrij wat sterker in dan dit bij hooien gedaan kan worden. In het luchtdroge materiaal waarmede wij steeds werken en waarvan in deze proeven steeds sprake is, zit $\pm 12\%$ vocht, terwijl men bij hooi bv. 15% zal aantreffen.

Gedurende de drie gebruiks jaren 1933, 1934 en 1935 kwam er per ha volgens onze rekening een totale opbrengst van ongeveer 34 ton/ha luchtdroog materiaal. We schatten echter dat in dit geval, na diverse verliezen in rekening te hebben gebracht, ± 28 ton/ha hooi per 3 jaren zou verkregen zijn, of gemiddeld ruim 9 ton per jaar.

Terwijl als hoofdgewas gezaaide lucerne in het eerste jaar wellicht 5 à 6000 kg hooi kan leveren, zal echter in een 2de of 3de gebruiksjaar de hooioogst bij goede behandeling wel tot 12000 kg kunnen gaan, zooals uit de verkregen oogsteijfers valt af te leiden.

Uit de gegevens van deze proeven valt tevens een en ander mede te deelen over de oogst in de beide gebruiks jaren bij normaal gebruik, d.w.z. bij drie sneden per volledig gebruiksjaar, telkens bij het begin of tegen den bloei gemaaid.

Volgende tabel ontleend aan de gegevens van Pr. 161, geeft de cijfers in q/ha groene massa en in luchtdroge stof.

TABEL 21.

	1934.			1935.		
	Groene massa q/ha.	Lucht-droog q/ha.	% van totaal; lucht-droog.	Groene massa q/ha.	Lucht-droog q/ha.	% van totaal.
1ste snede	253	61	45	336	77	49
2de "	209	44	44	193	48	30
3de "	103	29	22	149	34	21
Totaal	565	134	100	728	159	100

Men ziet dat de eerste snede in beide jaren de grootste is. In het algemeen zal dat natuurlijk samenhangen met de tijd van maaien, — hier werd telkens bij begin bloei gemaaid —, de weersomstandigheden enz. Bij dit lucernegewas werd in 1935 een hogere oogst verkregen dan in 1934. De opbrengst aan groene massa is niet steeds een goede maatstaf, omdat het vochtgehalte daarin zeer verschillend kan zijn.

Door deze proeven is het nog eens weer duidelijk geworden, dat in het Noorden van ons land, de lucerne zeer behoorlijke opbrengsten kan geven. Het is echter wel noodzakelijk dat men begint met een dicht gewas en dat men een doelmatige behandeling toepast, zoodat er eenige jaren lang een dicht gewas blijft.

Het bleek dat bij driemaal maaien wel wat straatgras optreedt, maar dat dit toch geen bezwaar oplevert bij een behoorlijk vol gewas.

Voorts is het opvallend dat bij goede behandeling en bemesting de kalkarme ietwat slompige zavelgrond geen bezwaar schijnt te zijn voor een hoge opbrengst. Tamelijk dichte lagen worden door de wortels gemakkelijk doorboord.

Bezien we de totale massa geproduceerde voedingsstoffen dan blijkt dat er per jaar gemiddeld in 8 ton/ha droge stof 1600 kg ruw eiwit werd geoogst en 2400 kg zetmeelwaarde. Het verteerbaar ruw eiwit bedraagt 1200 kg en het verteerbaar zuiver eiwit is 800 kg per jaar en ha.

Tabel 22 (zie blz. 179) geeft een overzicht van de plantenvoedende stoffen die de oogst bevatte in vergelijking met eenige andere landbouwgewassen.

We zien hieruit dat er in de lucerneoogst over drie jaren grootere hoeveelheden plantenvoedingsstoffen voorkomen dan in drie oogsten van andere gewassen tezamen. Bij de stikstof valt op te merken dat die grootendeels aan de lucht is onttrokken en als een extra winst voor het bedrijf kan worden aangemerkt.

TABEL 22.

	Per jaar.				Per drie jaar.			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
8 t/ha droge stof lucerne . . .	256	48	208	208	768	144	624	624
35 ton bieten + loof . . .	168	80	250	87				
3,5 ton tarwe + stroo . . .	77	38	75	15	410	155	412	192
3 ton erwten + stroo . . .	165	37	87	90				

De hoeveelheid fosforzuur is ongeveer gelijk aan die door de andere gewassen aan den grond onttrokken. Gezien de groote hoeveelheden kali mogen we op gronden die niet zeer rijk zijn aan deze voedingsstof, wel aan een rijkelijke bemesting denken.

Ook kalk is er zeer veel onttrokken, er mag echter verondersteld worden dat op gronden die voor lucerne geschikt zijn, d.w.z. wier zuurgraad goed is, ook aan de kalkbehoefte voldaan kan worden.

Zeer vaak (b.v. 5 keer) maaien in één groeiseizoen bleek voor het gewas een schadelijke invloed te hebben, het werd hol, er kwam veel straatgras in en de productie daalde sterk, dat het gewas op deze wijze verzwakt wordt is ook duidelijk aan de minder krachtige nagroei te zien.

De kwaliteit van de oogst was aanmerkelijk beter. Ook in het nawerkingsjaar was de oogst in drie sneden veel geringer. De kwaliteit daarvan was even goed als bij de andere objecten.

De laatste (onder normale omstandigheden, derde) snede dient gemaaid te worden bij bloei. Wanneer daarna, tegen het einde van het groeiseizoen (b.v. half October) nog een vierde snede voor groenvoer gemaaid werd, bleek dat niet te schaden aan het gewas of aan de productie in het volgende jaar. Wel werd een oogstvermindering geconstateerd wanneer deze laatste snede werd gemaaid, terwijl de jonge nawas nog in volle groei verkeerde (b.v. tegen eind September).

Ook uit deze proeven viel duidelijk op te maken dat de chemische samenstelling en de berekende voederwaarde sterk afhankelijk zijn van het groei stadium of wel van de ouderdom van het gemaaide gewas.

In de verschillende tijden van het groeiseizoen is de samenstelling ongeveer dezelfde mits het groeistadium hetzelfde is.

Er kon een eenvoudig verband worden aangetoond tusschen de warmtesommen waaronder de oogsten tot stand zijn gekomen en de ruw-eiwitgehalten van die oogsten. De warmtesom is een betere maatstaf voor de beoordeeling der kwaliteit dan de ouderdom in dagen.

LITERATUURPGAVE.

1) HANSEN, JOZEF. „Forsög med afhugningstiden for Lucerne om Efteraaret”. *Tidsskrift for Planteavl*, 40 Binds, Hæft 2.

2) KLAPP, Prof. Dr. E. „Möglichkeiten und Nachwirkung der Luzerneschnitt-Nutzung”. *Landw. Jahrb.*, 80 Band, p. 591.

3) SYLVÉN, NILS. „Der Einfluss der Schnittzeiten auf die Leistungsfähigkeit und Winterfestigkeit der Luzerne”. *Verhandlungsbericht des III Grünland-Kongresses* enz. 1934, p. 237.

4) WOODMAN, H. E. c.s. „Nutritive value of Lucerne”. *Journ. of Agric. Science*, 1933, pag. 419; 1934, pag. 283; 1935, pag. 578.

RESULTATE VON VIER FELDVERSUCHEN MIT LUZERNE.

Zusammenfassung.

Die Feldversuche sind angestellt worden in den Jahren 1934 und 1935 auf einem leichten Marschboden (zavelgrond) im Norden der Provinz Groningen. Die Krume ist schon ziemlich entkalkt, pH 6,3, in tieferen Schichten allmählich übergehend nach pH 7,5 (1,2 m) wo 5,65 % CaCO_3 vorkommt.

Unter der Krume auf 25 cm Tiefe, und auch 90 cm tief, sind dichte Schichten im Boden anwesend, die mit dem Spaten bedeutend schwieriger zu vergraben sind. Dieses niedrigen pH's und dieser dichten Schichten wegen sollte der Boden für Luzerne nicht am meisten geeignet sein. Die Entwässerung ist aber in guter Ordnung und die allgemeine Fruchtbarkeit ist durch schwere anorganische Düngung als sehr gut an zu merken.

Auf diesem sehr egalten Boden ist die geimpfte Reinsaat von ungarischer Luzerne im Mai 1933 mit 25 cm Reihenabstand nach 30 kg/ha gedrillt worden.

Die Saat ist sehr schön gelungen.

Ende 1933 kamen pro m^2 etwa 300 Pflanzen vor und es sind zwei Schnitte geerntet worden, zusammen 5 bis 6 t/ha Heu.

Die Wurzelknöllchen kamen in groszen Mengen bis 30 cm Tiefe vor. Viel weniger waren sie von 30 bis 60 cm Tiefe anwesend. Die Wurzeln reichten bis über 1,40 m tief; sie durchbohrten die festen Schichten leicht.

Diese Versuche haben für niederländischen Marschböden statistisches Material ergeben, woraus hervorgeht dasz die Erträge in unserem Klima bei sorgfältiger Behandlung sehr hoch sein können. Weiter schliesst die Zusammensetzung und der errechnete Futterwert ziemlich gut bei englischen und deutschen Analysen an.

Verfolgt wurde der Einfluss von verschieden häufigem Schnitt sowohl im Versuchsjahr 1934 als im Nachwirkungsjahr 1935. Dem Ertrage nach sind drei Schnitte pro Jahr am besten, die Nachwirkung war dann auch gut, wiewohl 2 Schnitte im Versuchsjahr und 3 Schnitte im Nachwirkungsjahr etwas bessere Resultate ergaben.

Ein fünfmahliger Schnitt zeigte eine Ertragsdepression von 23 % im Versuchsjahr und 24 % im Nachwirkungsjahr im Vergleich mit 3 Schnitten. Durch 5 Schnitte sind in einem Jahre die Hälfte der Pflanzen getötet worden, und der Nachwuchs war am Ende dieses Jahres sehr kümmerlich.

Proben von gleichem Wachstumsstadium haben ungefähr dieselbe Zusammensetzung ob sie von häufiger oder von weniger gemähten Parzellen entnommen wurden. Die Qualität hat sich also bewährt als sehr stabil.

Poa annua trat in 1933 wenig auf. In 1934 war das Auftreten von *Poa*

annua am schlimmsten bei 5 Schnitten, weniger schon bei 4 und sehr wenig bei 3 und 2 Schnitten.

Anfangend mit Reinsaat, ist es bei dreijährigem Gebrauch möglich auf unsern Maschböden eine Gesamternte zu bekommen von über 28 t/ha Heu oder 24 t Trockensubstanz, worin 20 % Roh Eiweisz und 30 % Stärkewert.

Während dieser drei Gebrauchsjahren wurde von der Luzerneernte gleich viel P_2O_5 , aber viel mehr K_2O und CaO de Boden entnommen als von den Zuckerrüben, Weizen und Erbsen zusammen.

An erster Stelle soll man also die Versorgung mit K_2O beachten. Der letzte Schnitt (meistens der Dritte) wird am besten während der Blüte gemäht. Bei drei Schnitten, gut verteilt über die Wachstumszeit, kann der dritte Schnitt anfangs bis Mitte September fallen.

Nach Ende der Wachstumsperiode (\pm 15 October) kann ohne Ertragsdepression im folgenden Jahre noch ein vierter leichter Grünfutterschnitt entnommen werden. Wird aber gemäht bei vollem Wachstum, z.B. gegen Ende September, dann ist die Auswirkung im folgenden Jahre ertragsherabsetzend.

Die Wärmesumme in $^{\circ}C$ hat sich bewährt als ein besserer Ausdruck für das Wachstumsstadium als die Wachstumszeit in Tagen.

Eine einfache Beziehung besteht zwischen Wärmesumme und Roh-Eiweiszgehalt.