

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE GOES.

Proeven omtrent den invloed van eene keukenzout- en eene groenbemesting op opbrengst en samenstelling van de suikerbiet benevens de nawerking daarvan.

DOOR

Dr. J. C. DE RUIJTER DE WILDT, Dr. D. MOL en Dr. A. D. BERKHOUT.

I.

Proef omtrent den invloed eener keukenzoutbemesting.

Het perceel voor deze proefneming bestaat uit lichte klei en is gelegen in den Wilhelminapolder bij Goes. Het was verdeeld in 18 veldjes elk 1 Are groot, terwijl deze in 1907 beplant zijn geweest met bruine boonen.

De grondbemesting bestond uit 7 K.G. superphosphaat van 12,6 pct. en 3 K.G. chilisalpeter van 15,3 pCt. ¹⁾ per veldje, overeenkomende met dus resp. 700 K.G. en 300 K.G. per H.A. Het chilisalpeter werd in twee keer gegeven n.l. 1½ K.G. per veldje, tegelijk met de super, op 27 April, terwijl de andere 1½ K.G. als overbemesting werd gegeven op 10 Juni. Het zaaizaad was „Klein Wanzlebener Original”, de hoeveelheid zaaizaad bedroeg 15 K.G. per H.A., terwijl de onderlinge afstand der bieten later 33 cM. bedroeg.

Kalibemesting had niet plaats. Het keukenzout werd gegeven in hoeveelheden naar 150, 225, 300, 375 en 450 K.G. per H.A.; er waren telkens 3 parallelveldjes, terwijl 3 veldjes geen keukenzout ontvingen.

Zoo gezegd werd de stikstof gegeven in den vorm van chilisalpeter en wel naar 300 K.G. chili per H.A. Deze hoeveelheid is niet groot te noemen waar men in Zeeland wel 500 K.G. ja 600 K.G. per H.A. geeft. Het doel der proefneming was echter geenszins na te gaan of een deel der chilibemesting vervangen kon worden door het

¹⁾ Het keukenzoutgehalte berekend uit het chloorgehalte in deze chili was 1,5 pct.

keukenzout, maar wel of naast eene niet te sterke chilibemesting zonder extra kalibemesting, op eenen grond die ten opzichte van de aanwezige kali in eenen niet slechten voedingstoestand verkeert, ¹⁾ eene keukenzoutbemesting verhoogend op de opbrengst werkt. Tevens om na te gaan of de samenstelling van de biet door de keukenzoutbemesting gewijzigd werd en ten derde of deze keukenzoutbemesting nog haren invloed zoude doen gelden op een volgend gewas, waarvoor gerst werd gekozen en waarvan later sprake zal zijn.

De indeeling der perceeltjes was als volgt:

18	17	16	15	14	13
150 K.G.	300 K.G.	450 K.G.	375 K.G.	geen NaCl	300 K.G.
7	8	9	10	11	12
225 K.G.	375 K.G.	450 K.G.	geen NaCl	225 K.G.	150 K.G.
6	5	4	3	2	1
geen NaCl	375 K.G.	450 K.G.	300 K.G.	150 K.G.	225 K.G.

(De bijgevoegde gewichten geven de hoeveelheden NaCl per H.A. aan.)

Om deze 18 velden werden nog eenige perceeltjes afgebakend, welke ten doel hadden de werking van eene kalibemesting op dezen grond na te gaan met en zonder de aanwezigheid van NaCl. De grondbemesting was volkomen gelijk aan die der 18 veldjes en bestond dus uit superphosphaat en chilisalpeter naar de boven aangegeven hoeveelheden. De kalibemesting had in den vorm van zwavelzure kali-magnesia (patentkali) plaats, welke 1,4 pct. chloor en 26,4 pct. K_2O bevatte; er werd bemest naar 300 K.G. patentkali per H.A.

Veldje	A ¹	groot	65	M ² .	ontving	naar	300	K.G.	NaCl;
"	B ¹	"	65	"	"	"	300	"	" ;
"	A ²	"	65	"	"	"	300	"	+ 300 K.G.
									patentkali;
"	B ²	"	65	"	"	"	300	"	+ 300 K.G.
									patentkali;

¹⁾ STROHMER, BRIEM en FALLADA, Oest.-Ung. Zift. f. Zuckerrind. u. Landw. (1908).

De bieten ontwikkelden zich normaal en gedurende den groei waren geen in het oog loopende verschillen te constateeren. Den 4en en 5en November werden de bieten geoogst; dadelijk werd op het veld door ons persoonlijk de opbrengst vastgesteld, werden de monsters genomen en naar het proefstation voor het onderzoek getransporteerd. Uit elk veldje van 1 Are werden twee monsters genomen, welke afzonderlijk werden onderzocht. Het gewicht van ieder monster bedroeg gemiddeld circa 15 K.G. en aangezien de opbrengst per veldje ongeveer 500 K.G. was, werd bij deze proefneming ± 6 pct. der bieten aan het chemisch onderzoek onderworpen.

De bieten werden op het veld ontkopt en afgeschraapt zooals het hier in de praktijk gebruikelijk is.

In het laboratorium werden alle monsters van het aanhangende vuil geheel ontdaan en zodoende voor elk perceel het schoongewicht berekend.

Hoewel door deze wijze van handelen steeds een geringe fout mogelijk is, welke echter niet ontgaan kan worden wil men althans de samenstelling van de schoone bieten vergelijken, blijkt uit het volgende dat deze mogelijke fout in elk geval zoo gering is, dat van weinig of geen invloed op de resultaten sprake kan zijn.

Van 56 monsters (waarbij ook van eene andere proefneming afkomstig) werd op deze wijze gevonden dat de hoeveelheid afwaschbaar vuil per monster wisselde van minimum 0,46 K.G. tot maximum 1,33 K.G.; gemiddeld bedroeg het bijna steeds circa 0,8 K.G. Hieruit volgt reeds dat van een merkbaaren invloed op de resultaten weinig sprake kan zijn.

Alle verdere opgaven hebben betrekking op de schoone bieten.

In de volgende tabel is vermeld de opbrengst per veldje aan bieten benevens het suikergehalte, de opbrengst aan daaruit berekende hoeveelheid suiker en de daaruit voortvloeiende gemiddelde gegevens.

Bemesting per H.A.	N ^o . van het veldje.	Opbrengst aan schoone bieten in K.G.	Ge- middelde opbrengst in K.G.	Pct. suiker in de biet.	Gemiddeld pct. suiker in de biet.	Opbrengst aan suiker in K.G.	Ge- middelde opbrengst aan suiker in K.G.
geen NaCl . . .	6	451,2	452,4	16,22	16,59	73,16	75,06
	10	459,5		16,55		76,04	
	14	446,6		17,00		75,92	
150 K.G. NaCl	2	483,5	476,1	16,32	16,45	78,92	78,32
	12	475,2		16,78		79,72	
	18	469,7		16,27		76,38	
225 K.G. NaCl	1	467,1	480,0	16,03	16,30	74,87	78,25
	11	481,7		16,68		80,33	
	7	491,1		16,20		79,54	

Bemesting per H.A.	No. van het veldje.	Opbrengst aan schoone bieten in K.G.	Ge- middelde opbrengst in K.G.	Pct. suiker in de biet.	Gemiddeld pct. suiker in de biet.	Opbrengst aan suiker in K.G.	Ge- middelde opbrengst aan suiker in K.G.
300 K.G. NaCl	3	463,5	484,7	16,55	16,47	77,53	79,83
	13	480,1		17,15		82,33	
	17	505,1		15,70		79,35	
375 K.G. NaCl	5	463,8	463,8	15,47	16,08	71,76	74,58
	8	481,7		16,18		77,92	
	15	446,0		16,57		73,91	
450 K.G. NaCl	4	426,8	450,6	16,48	16,33	70,29	73,58
	9	465,7		16,15		74,93	
	16	459,3		16,35		75,06	

Deze cijfers toonen in de eerste plaats dat hier eene bemesting met keukenzout invloed heeft uitgeoefend op het oogstresultaat en wel in dien zin dat de gewichtsofbrengst der bieten verhoogd is echter slechts wanneer de bemesting met keukenzout niet te zwaar was. De gunstigste werking werd verkregen bij eene bemesting naar 300 K.G. keukenzout per H.A. ¹⁾.

Tevens schijnt het suikergehalte van de biet gemiddeld wat lager te worden; toch is de gewichtshoeveelheid verkregen suiker eveneens nog stijgende tot bij eene bemesting naar 300 K.G. keukenzout.

Om te zien of naast een keukenzoutbemesting eene kalibemesting uitwerking had, waardoor aangetoond zoude zijn dat de bodem ten opzichte van de kali niet in goeden voedingstoestand verkeerde; werden nog 4 veldjes gekozen waarvan er twee 300 K.G. NaCl per H.A. en de twee overige een dito keukenzoutbemesting maar bovendien eene ruime kalibemesting in den vorm van patentkali (zwavelzure kali-magnesia) naar 300 K.G. per H.A. ontvingen; deze veldjes waren 65 M². groot.

¹⁾ Verhoogde opbrengst door keukenzout verkregen o. a. ook

WOLTMANN, D. L. Presse (1904) pag. 842, tot zelfs met 500 K.G. per $\frac{1}{4}$ H.A. Suikerbepalingen werden evenwel niet verricht en de veldjes waren zeer klein.

H. BRIEM, D. L. Presse (1909) pag. 223, met 210 K.G. keukenzout (evenwel natron bevattende als 300 K.G. chilisalpeter).

DAMSEAUX, Bl. f. Zuckerrübenbau (1907) pag. 332, met 300 K.G. per H.A. en eene nog grootere met 500 K.G. per H.A.

STRÖHMER, BRIEM en FALLADA, Oest. Ung. Z. f. Zuckerind. u. Landw. (1908), pag. 763, met 200 K.G. per H.A., waardoor de opbrengst 10 pct. werd verhoogd.

Voor zoover door hen nagegaan is werd het suikergehalte en het zuiverheidsquotient niet ongunstig beïnvloed.

Uit de opbrengsten zal men zien dat weinig van kaliwerking sprake kan zijn. De oogstresultaten waren :

Bemesting per H.A.	Veldje.	Opbrengst aan bieten in K.G.	Gemiddeld.	Pct. suiker in de biet.	K.G. suiker.	Gemiddeld.
300 K.G. Na Cl. . . .	A ₁	281,0	287,2 K.G.	17,2	48,3	49,0 K.G.
	B ₁	293,4		16,9	49,6	
300 K.G. patentkali + 300 K.G. Na Cl.	A ₂	302,1	310,7 "	16,35	49,4	51,0 "
	B ₂	319,4		16,50	52,7	

Waar hier maar twee parallelveldjes waren, bovendien nog kleiner zijnde dan de te voren genoemde 18 veldjes, kan, dunkt ons, niet met beslistheid gezegd worden dat hier eene kalibemesting uitwerking gehad heeft. Eene keukenzoutbemesting kan trouwens ook niet ten doel hebben geheel eene kalivoeding te vervangen, waarbij overigens onbeslist kan gelaten worden of zij de opname van bodemkali begunstigt dan wel eene zelfstandige werking uitoefent op de suikerbiet (deze als een halophyt beschouwd) ¹⁾.

1) Als verklaring der gunstige keukenzoutwerking wordt aangevoerd door STOKLASA, Bl. f. Zuckerrübenbau (1909) pag. 23, dat natrium het onontbeerlijke kalium in zijne algemeene functies gedeeltelijk kan vervangen en dat bruinkleuring der bladeren niet alleen door kali- maar ook door natriumgebrek kan worden teweeggebracht; dat aan de koolhydraatvorming het natrium evenwel geen deel heeft;

door STROHMER, BRIEM en FALLADA, Oest. Ung. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Landw. (1908) pag. 760, dat door natron de bodemkali (en door chloor, phosphorzuur en kalk) mobiel wordt gemaakt;

(Volgens eene privaats-mededeeling van D. J. HISSINK, directeur van het Rijkslandbouwprouffstation te Wageningen, die zich bezig houdt met het nagaan van den invloed van verschillende zoutoplossingen op den bodem, maakt keukenzout bodemkali, kalk en magnesia mobiel, terwijl uit de keukenzoutoplossing natron wordt afgestaan. De grootte dezer uitwisseling hangt af van de sterkte der keukenzoutoplossing.)

door HERZFELD (zie Prof. v. LIPPMANN, Chem. Zeitung (1909) pag. 45, de uitzoutende eigenschappen van keukenzout waardoor de structuur van den grond verbetert, hetgeen ook door KRÜGER, Halle, geconstateerd is (zie o. a. Bl. f. Zuckerrübenbau (1907), pag. 265);

door PRESSLER, D. L. Presse (1908), pag. 750-751, de hygroscopische eigenschappen van genoemde stof, waarvan eene betere waterverzorging, vooral in droge jaren, van de bieten het gevolg zoude zijn. De doorlaatbaarheid van den bodem zoude volgens dezen laatste verhoogd worden (zie bij HERZFELD, Bl. f. Zuckerrübenbau (1908), pag. 132). Dit geldt dan zeker voor geringe hoeveelheden keukenzout, want volgens een onderzoek van HISSINK (Chem. Weekblad (1907), pag. 667) neemt de doorlaatbaarheid reeds dadelijk af wanneer de grond behandeld wordt met eene 1-pct.-ige keukenzoutoplossing.

Gewezen zij hier nog op een physiologisch onderzoek van W. J. V. OSTERHOUT, Jahrb. f. Wissensch. Botanik (1908), Bd. 46, pag. 121, welke van natriumzouten een paralyseerenden invloed op de giftwerking van kalium-, ammonium-, calcium- en magnesiumzouten naging en aantoonde en op de interessante onderzoekingen van PFEIFFER, EINECKE, SCHNEIDER en HEPNER over de kali- en natronopname door de planten (Mitt. d. landw. Inst. zu Breslau, 3e band, afl. 4, 1905).

De resultaten zouden er dus op wijzen, dat eene matige keukenzoutbemesting naast eene beperkte chilisalpeterbemesting de opbrengst eenigermate verhoogt. Eene nadeelige werking werd geenszins geconstateerd.

Ons plan is overigens ook na te gaan in hoeverre de werking van zwavelzuren ammoniak verhoogd kan worden, wanneer tevens eene bemesting met keukenzout gegeven wordt ¹⁾; hierover hopen wij later te kunnen berichten.

Naast de vraag omtrent den invloed op de opbrengst is bij de suikerbieten die op de samenstelling van de biet van belang.

Wij hebben te dien einde van elk veldje van 1 Are twee monsters suikerbieten (van elke helft van het veldje was een monster genomen) aan eene uitvoerige chemische analyse onderworpen, waarvan wij het resultaat in de volgende tabellen neerleggen:

Bemesting.	No. van het veldje.	pct. suiker in		pct. droge stof in		Zuiverheidsquotient van het sap.	Gemiddeld quotient.	Gemiddeld pct. droge stof in de biet.	pct. ruw eiwit in de droge stof.	pct. asch in de droge stof.
		biet.	sap.	biet.	sap.					
Geen Na Cl	6	16,05	17,60	23,01	20,09	87,60			4,39	3,08
		16,40	18,00	23,57	20,22	89,02			4,51	2,93
	10	16,80	18,46	24,09	20,87	88,45	88,84	23,67	3,98	2,82
		16,30	17,94	23,51	20,09	89,30			4,18	2,67
	14	16,95	18,43	23,86	20,80	88,61			4,24	2,88
		17,05	18,80	24,00	20,87	90,08			3,45	2,69
150 K.G. Na Cl	2	15,75	17,46	23,07	19,65	88,85			4,80	3,14
		16,90	18,65	23,97	20,36	91,60			3,98	2,70
	12	16,65	18,43	23,75	20,16	91,42	89,45	23,28	3,74	2,65
		16,90	18,67	24,20	20,85	89,54			3,94	2,85
	18	16,15	17,82	21,06	20,13	88,52			4,59	3,10
		16,40	17,95	23,65	20,68	86,80			4,25	3,20
225 K.G. Na Cl	1	16,15	17,73	23,12	20,03	88,34			4,33	3,26
		15,90	17,47	22,92	19,89	87,88			4,64	3,39
	11	16,75	18,42	23,43	20,98	87,80	88,22	23,30	3,79	2,83
		16,60	18,31	23,85	20,69	88,50			4,11	3,34
	7	16,30	17,96	23,44	20,48	87,91			4,01	3,07
		16,10	17,73	23,03	19,93	88,96			3,97	3,02

¹⁾ Zie B. SCHULZE, Mitteilung aus der Versuchstation Breslau. (Mittl. d. D. L. G. (1910), pag. 452—458); WAGNER, Arb. der D. L. G. (1903), Heft 80, pag. 87.

Bemesting.	No. van het veldje.	pct. suiker in		pct. droge stof in		Zuiverheidsquotient van het sap.	Gemiddeld quotient.	Gemiddeld pct. droge stof in de biet.	pct. ruw eiwit in de droge stof.	pct. asch in de droge stof.	
		biet.	sap.	biet.	sap.						
300 K.G. Na Cl	3	16,70	18,37	23,29	20,70	88,74			3,78	2,78	
		16,40	18,23	23,74	20,38	89,45			4,19	3,06	
	13	17,25	18,91	24,55	21,47	88,03			3,60	2,75	
		17,05	18,79	24,25	20,62	91,13			3,90	2,50	
	17	15,80	17,48	21,54	20,20	86,53	88,62	23,39	5,06	4,16	3,59
		15,60	17,27	22,03	19,73	87,53			4,38	3,55	
	A ₁	17,20	18,38	24,33	21,27	88,76			4,18	3,28	
B ₁	16,90	18,68	23,38	21,06	88,70			4,17	3,42		
375 K.G. Na Cl	5	15,60	17,20	22,40	20,03	85,87			4,61	3,54	
		15,35	16,79	21,60	19,50	86,10			5,01	3,70	
	8	16,35	18,00	21,09	20,28	88,76	87,86	22,56	4,38	3,22	
		16,00	17,49	22,63	20,00	87,45			4,62	4,45	3,28
	15	16,80	18,59	23,40	20,42	91,04			3,96	3,10	
450 K.G. Na Cl	4	16,35	17,89	23,34	20,34	87,95			4,15	2,75	
		16,40	17,98	23,56	20,48	88,01			4,23	3,19	
	9	16,55	18,16	23,75	20,24	89,72			3,72	3,17	
		16,60	17,03	22,30	19,76	86,18	89,03	23,51	4,21	4,06	3,27
	16	16,70	18,62	24,38	20,09	92,68			3,67	3,15	
		16,55	18,17	23,75	20,49	88,67			4,36	3,10	
		16,15	17,86	23,35	20,08	88,94			4,19	3,04	
300 K.G. Na Cl + 300 K.G. patentkali	A ₂	16,35	17,82	23,35	20,66	86,25	87,25	23,20	4,24	4,37	3,41
	B ₂	16,50	18,23	23,05	20,68	88,25			4,50	3,73	3,57

Deze tabel doet zien dat:

- 1e. het zuiverheidsquotient door eene bemesting met de genoemde hoeveelheden keukenzout niet merkbaar beïnvloed wordt;
- 2e. dat het droge-stof-gehalte van de biet nagenoeg geen verandering ondergaat;
- 3e. dat het eiwitgehalte van de droge stof evenmin merkbaar beïnvloed wordt ¹⁾;
- 4e. dat het aschgehalte van de droge stof blijkbaar eene geringe toename ondervindt.

Eene vraag was verder in hoeverre het kalium- en natriumgehalte

¹⁾ Hiermede komt niet overeen wat STROHMER, BRIEM en FALLADA vonden bij ongeveer gelijke keukenzoutgeve. Bij hen daalde het ruw-eiwitgehalte, wat volgens hunne cijfers moest worden toegeschreven aan daling van de niet-eiwitstikstof. Wij komen daar later op terug.

van de asch beïnvloed wordt door eene keukenzoutbemesting. Voor de beantwoording dezer vraag werd het natron- en kaligehalte in de asch bepaald waarover de volgende tabel de resultaten mededeelt.

Vooraf zij opgemerkt dat voor deze bepalingen de droogresten der monsters van de beide helften van elk veldje in gelijke hoeveelheden gemengd werden, daar gebleken was dat de oogstopbrengsten zoowel als de droge stof der beide helften zeer weinig uiteenliepen.

Wat de bepaling betreft kan medegedeeld worden dat de som van kali en natron als chloriden werd vastgesteld, waarna het kalium als kaliumplatinchloride werd bepaald en dan het natriumgehalte werd berekend. De bepalingen werden alle in duplo verricht en van deze cijfers de gemiddelden genomen.

Bemesting per H.A.	No. van het veldje.	pct. K in de asch.		pct. Na in de asch.		K : Na (Na = 1).	Gemiddelde verhouding van K : Na.
Geen NaCl	6	30,0		2,10		14,3 : 1	13,0 : 1
	10	27,7	28,6	2,19	2,21	12,6 : 1	
	14	28,0		2,34		12,0 : 1	
150 K.G. NaCl	2	28,4		2,60		10,9 : 1	12,7 : 1
	12	30,2	28,7	2,00	2,30	15,1 : 1	
	18	27,6		2,29		12,0 : 1	
225 K.G. NaCl	1	29,1		2,31		12,6 : 1	13,1 : 1
	11	28,6	29,7	2,18	2,27	13,1 : 1	
	7	31,5		2,32		13,6 : 1	
300 K.G. NaCl	3	28,8		2,33		12,3 : 1	14,8 : 1
	13	29,8	29,6	1,72	2,03	17,3 : 1	
	17	30,3		2,04		14,8 : 1	
375 K.G. NaCl	5	30,4		2,60		11,7 : 1	12,3 : 1
	8	30,9	29,3	2,12	2,42	14,6 : 1	
	15	26,7		2,54		10,5 : 1	
450 K.G. NaCl	4	26,7		1,51		17,7 : 1	16,8 : 1
	9	27,7	28,3	1,74	1,69	16,0 : 1	
	16	30,6		1,82		16,7 : 1	

Deze cijfers doen zien dat een invloed op het kali- en natrongehalte van de asch door deze keukenzoutbemesting niet merkbaar was en evenmin dat in de verhouding, waarin zij in de asch voorkomen, eene verandering in bepaalden zin heeft plaats gegrepen. ¹⁾

¹⁾ STROHMER, BRIEM en FALLADA, Oest.-Ung.-Zitt. f. Zuckerindustrie u. Landwirtsch., (1903), pag. 763, constateerden dit evenmin bij eene bemesting naar 200 K.G. keukenzout per H.A.

Wij komen later in een afzonderlijk hoofdstuk hierop terug en tevens op een mogelijk verband dat er tusschen de verschillende bestanddeelen van de suikerbiet bestaat en gaan thans over tot de bespreking van eene eventueele *nawerking* der keukenzoutbemesting op een tweede gewas.

In 1909 hebben wij daarvoor op bovengenoemde veldjes gerst geteeld, zonder eene kalibemesting. In de eerste plaats is dit dus geschied om na te gaan in hoeverre de gerst nog invloed ondervond der in 1908 gegeven keukenzoutbemesting en in de tweede plaats in welk opzicht verschil was te constateeren door de kalibemesting in 1908 gegeven m. a. w. hoe zich de voedingstoestand van den bodem met betrekking tot de kali bevond. Voor dit doel werd gerst gekozen omdat bekend is dat gerst, hoewel minder kali noodig hebbende dan b.v. haver, hoogere eischen stelt wat betreft de meer gemakkelijke opneembaarheid der aanwezige kali.

Als gerstsoort werd gekozen Chevaliergerst naar eene hoeveelheid zaaizaad van 1,40 H.L. per H.A., welke einde Maart op rijen werd uitgezaaid. De bemesting bestond uit 500 K.G. super per H.A. welke half Maart werd uitgestrooid.

14 Augustus werd geogst, waarna de gerst tot 23 Augustus op het land bleef staan; 26 Augustus werd gedorscht en opbrengst aan korrel naast stroo + kaf afzonderlijk bepaald.

Keukenzoutbemesting in 1908.	Nummer van het veldje.	Opbrengst in K.G.					
		korrel.		stroo + kaf.		totaal.	
	6	32,9		55,1		88,0	
geen Na Cl	10	32,3	32,4	49,7	51,1	82,0	83,5
	14	32,1		48,4		80,5	
150 K.G. Na Cl . . .	2	33,9		52,1		86,0	
	12	30,2	33,0	53,3	53,5	83,5	86,5
	18	35,0		55,0		90,0	
225 K.G. Na Cl . . .	1	27,8		54,7		82,5	
	11	31,6	31,0	48,4	52,8	80,0	83,8
	7	33,7		55,3		89,0	
300 K.G. Na Cl . . .	3	31,8		51,7		83,5	
	13	31,7	33,4	51,3	53,8	83,0	87,2
	17	36,7		58,3		95,0	
375 K.G. Na Cl . . .	5	33,4		57,1		90,5	
	8	34,4	33,7	60,6	55,5	95,0	89,2
	15	33,2		48,8		82,0	
450 K.G. Na Cl . . .	4	30,3		44,7		75,0	
	9	34,8	33,1	52,2	50,2	87,0	83,3
	16	34,1		53,9		88,0	

Wat de opbrengsten der veldjes van 700 M². betreft, die gedeeltelijk in 1908 naast 300 K.G. keukenzout 300 K.G. patentkali per H.A. bekwamen, zoo was ook thans in 1909 geen verschil in opbrengst waar te nemen.

Bemesting in 1908.	Veldje.	Opbrengst in K.G.					
		korrel.		stroo + kaf.		totaal.	
300 K.G. NaCl	A ₁	16,2	15,9	31,8	30,6	48,0	46,5
	B ₁	15,6		29,4		45,0	
300 K.G. NaCl + 300 K.G. patentkali.	A ₂	16,7	16,0	31,3	30,5	48,0	46,5
	B ₂	15,3		29,7		45,0	

Deze resultaten doen zien dat in 1909 noch een voordeelige noch een nadeelige invloed van het keukenzout met zekerheid was waar te nemen en tevens dat eene bemesting met kali geen oogstvermeerdering tengevolge had zoodat de bodem nog in eenen goeden voedingstoestand ten opzichte der kali verkeerde.

II.

Proef over de waarde eener groenbemesting op suikerbieten in verband met soort der groenbemesting en tijdstip van onderbrenging.

Deze proef, in 1908 genomen, had plaats op een ander deel van het perceel waarop de hierboven beschreven proefneming geschiedde; de grondsoort was geheel dezelfde. De indeeling was als volgt, waarbij

Vóór de vorst omgespit.			
	Wikken.	Serradella.	Gele lupinen.
Nà de vorst omgespit.			

de totale grootte van elk dubbel groengewas-perceel 22 Are was. Nagegaan werd de werking van wikken, serradella en gele lupinen op in het daaropvolgende jaar te telen suikerbieten en tevens of verschil in werking geconstateerd kon worden als het groenbemestingsgewas in den herfst (vòòr de vorst) of in het voorjaar (nà de vorst) werd ondergebracht.

De drie leguminosen werden in het midden van den zomer 1907 gezaaid en wel van wikken 35 K.G., serradella 8 K.G. en gele lupinen 35 K.G. per perceel van 22 Are. Het achterste deel van het proefveld werd daarna nog vóór den winter omgespit, terwijl het voorste deel bleef liggen en eerst in het voorjaar 1908 werd omgewerkt.

Wat den stand der drie gewassen zelve betrof, zoo viel in 1907 te constateeren dat, zooals op dezen bodem te verwachten was, de wikken zich het beste ontwikkelden doch ook de serradella stond er zeer goed voor; eene proefneming met dit gewas op een dergelijken grond kan den landbouwers in deze streek dan ook zeker aanbevolen worden.

De gele lupinen ontwikkelden zich maar zeer matig en bleven klein; verschillende kale plekken waren zichtbaar.

28 April 1908 werd het geheele veld gelijkmatig bemest met superphosphaat en patentkali resp. naar 700 K.G. en 300 K.G. per H.A.; de bieten werden op de hier gebruikelijke manier op rijen gezaaid.

Gedurende den groei viel duidelijk in het oog dat de bieten op wikken gegroeid, het beste ontwikkeld waren; ook de kleur van het loof was donkerder groen dan van de bieten welke op serradella en lupinen groeiden.

Vershil in stand tusschen de bieten op het achterste deel van het proefveld (vóór de vorst omgespit) en die op het voorste deel (nà de vorst omgespit) was gedurende den groei niet merkbaar. Tusschen de loofontwikkeling der bieten op serradella en lupinen was op het oog geen verschil te zien; bij beide was echter de ontwikkeling minder dan bij de bieten op wikken.

Begin November werden de bieten getrokken, op het veld ontkopt en afgeschraapt zooals hier gebruikelijk is.

Van elk veldje werden twee groote monsters voor onderzoek genomen. Elk monster bevatte bieten van verschillende deelen van het terrein genomen, zoodat in het geheel 12 monsters aan het laboratoriumsonderzoek onderworpen werden.

De volgende opgaven gelden de schoone bieten, waarbij met betrekking tot de bepaling van het gewicht der schoone bieten verwezen kan worden naar het onder de vorige proefneming daaromtrent medegedeelde.

Groenbemesting.	Vóór de vorst omgespit.			Nà de vorst omgespit.		
	K.G. bieten.	Pct. suiker in de biet.	K.G. suiker.	K.G. bieten.	Pct. suiker in de biet.	K.G. suiker.
Wikken	3010	15,4	463,5	3383	16,0	525,3
Serradella. . . .	2863	16,4	469,3	2816	17,2	484,4
Gele lupinen. . .	2977	15,8	470,4	2848	16,7	474,8

Wanneer wij deze resultaten nader bezien, dan valt dadelijk op dat het suikergehalte steeds het hoogste was bij de bieten welke gegroeid zijn op de groenbemesting na de vorst ondergebracht. De verschillen zijn van dien aard dat ook de suikeropbrengsten grooter waren ondanks dat de gewichtsofbrengsten der bieten op serradella en lupinen een geringe afname toonden. Doordat bij de bieten op wikken ook de bietenopbrengst daarbij hooger is, is hier het verschil het grootste.

Verder toonen deze cijfers, dat het suikergehalte het hoogste is bij de bieten op serradella en het laagste bij die op wikken; bij de gewichtsofbrengst is het echter juist omgekeerd.

Hoewel de resultaten dezer proefneming nog door meerdere aangevuld dienen te worden, schijnen zij toch wel te bevestigen dat de vraag der groenbemesting op suikerbieten reden van bestaan heeft en vooral ook aan het gebruik van serradella als groenbemesting de aandacht geschonken moet worden ¹⁾, waarbij onderbrenging in het volgende voorjaar gunstig werkt. Bij wikken was dit vooral het geval. Overigens loopen in het algemeen de meeningen over het gunstigste tijdstip van onderbrenging nog al uiteen. Volgens Dr. GIERBERG ²⁾ zoude onderbrengen in den herfst op zwaren grond, daarentegen onderbrengen in het voorjaar op lichten grond te prefereeren zijn. Dat bij het op het land liggen (dus in het voorjaar onderbrengen) stikstof der groenbemesting verloren zoude gaan is volgens hem onjuist; integendeel is er bij het in den herfst onderbrengen meer kans op verlies door salpeterzuurvorming (nitrificatie) en uitspoelen daarvan (vooral op lichten grond). Ook schijnt het blijven liggen op den grond goed voor de structuur van den bodem te zijn.

VAGELER ³⁾ deelt mede, dat bij hakvrucht of zomergewassen de groenbemesting in het voorjaar ondergebracht moet worden.

Bij eene proefneming in 1898 op de Versuchswirtschaft Lauchstädt ⁴⁾ werd bij voorjaarsonderbrenging geen voordeel geconstateerd tegenover de herfstonderbrenging bij Klein Wanzlebener suikerbieten.

BÄSSLER ⁵⁾ verkiest onderbrenging in den herfst bij suikerbieten.

Het vraagstuk der groenbemesting op suikerbieten is betrekkelijk weinig bestudeerd, hetgeen wel hoofdzakelijk moet worden toegeschreven aan het feit dat de suikerbiet in hoofdzaak een gewas der zwaardere gronden is, terwijl de groenbemesting in de eerste plaats

¹⁾ Serradella is ook het goedkoopste. De toepassing hiervan en van blauwe lupinen wordt in Duitschland op zware gronden eveneens aanbevolen (Landw. Presse, Oct. 1908). Zie voor de teelt van serradella en lupinen op zwaren grond B. HEINZE, Jahresber. d. Vereinigung f. angewandte Botanik (1907), pag. 161.

²⁾ Landw. Presse (1908), pag. 936.

³⁾ Zie „die Bindung des atmosphärischen Stickstoffs“, pag. 103.

⁴⁾ MAERCKER, Bericht II u. III, 1899, pag. 149.

⁵⁾ Mittlg. d. D. L. G. (1910), pag. 263.

bij lichte gronden toegepast wordt. Veel positieve gegevens werden door ons dan ook niet in de literatuur aangetroffen ¹⁾ en zullen langdurige proefnemingen moeten geschieden om zich een beeld te kunnen vormen, want er is zeker daarbij te bedenken dat de weersgesteldheid gedurende den herft, winter en het vroege voorjaar een zeer voorname factor zal zijn bij de vraag of herfst- of voorjaars-onderbrenging gewenscht en mogelijk is.

De bij onze proefneming getrokken monsters suikerbieten werden aan een verder chemisch onderzoek onderworpen.

Zooals reeds vroeger gezegd is, werden daarvoor van de suikerbieten van elk veld twee monsters genomen teneinde na te gaan in hoeverre misschien de samenstelling van de biet beïnvloed werd door de soort der groenbemesting en het tijdstip van onderbrenging.

De resultaten van dit onderzoek zijn in de volgende tabel neergelegd:

Vòòr de vorst omgespit.

Groenbemesting.	pct. suiker in:		pct. droge stof in:		Zuiverheidsquotient van het sap.	Gemiddeld quotient	Gemiddeld pct. droge stof in de biet.	pct. ruw-eiwit in de droge stof.		pct. asch in de droge stof.	
	biet.	sap.	biet.	sap.							
Wikken	15.25	16.87	22.35	19.45	86.60	86.94	22.23	5.14	4.85	3.80	3.54
	15.45	17.02	22.11	19.50	87.28			4.57		3.27	
Serradella	16.25	17.97	23.03	20.36	88.26	89.72	23.87	4.09	3.90	3.05	2.88
	16.60	18.41	23.71	20.79	91.18			3.72		2.72	
Gele lupinen	15.65	17.31	22.42	19.68	88.18	88.58	22.41	4.15	3.97	3.02	3.18
	15.90	17.58	22.40	19.76	88.97			3.80		3.24	

Nà de vorst omgespit.

Wikken	15.80	17.49	22.33	20.08	87.10	87.77	22.70	4.90	4.82	3.18	3.15
	16.10	17.82	23.07	20.15	88.44			4.74		3.11	
Serradella	17.25	18.90	24.30	21.29	88.77	90.22	24.18	3.55	3.58	2.47	2.40
	17.15	18.92	24.07	20.64	91.67			3.61		2.34	
Gele lupinen	16.60	18.35	23.59	20.40	89.95	89.83	23.58	3.56	3.54	2.72	2.66
	16.75	18.46	23.56	20.58	89.70			3.51		2.60	

¹⁾ Zie voor het vraagstuk der groenbemesting verder o. a. SCHUMACHER, Oest.-Ung.-Zift. f. Zuckerind. u. Landw. (1899), pag. 441; SCHNEIDEWIND, Bericht V der Versuchswirtschaft-Lauchstädt; O. VIBRANZ, Bl. f. Zuckerrübenbau (1906), pag. 232 en 248; MÜGGE, idem (1909), pag. 116.

Uit deze cijfers zien wij, dat het zuiverheidsquotient van het bietensap in beide gevallen het grootste is bij de bieten op serradella gegroeid, het kleinste bij die op wikken; hetzelfde geldt voor het percentage droge stof in de biet. Het omgekeerde is het geval voor wat betreft het eiwit- en aschgehalte van de droge stof; deze zijn het hoogste bij de op wikken en het laagste bij de op serradella gegroeide bieten.

Bezien wij de cijfers met het oog op het tijdstip van het onderbrengen der groenbemesting, dan is te lezen, dat bij alle drie soorten groenbemesting onderbrenging in het voorjaar, vergeleken bij eene in den voorafgaanden herfst, toename van droge stof (suikergehalte) en stijging van het zuiverheidsquotient, daarentegen afname van eiwit- en aschgehalte der droge stof ten gevolge heeft.

Eveneens van belang was bij deze proefneming na te gaan of verschil in *nawerking* kon worden geconstateerd van de genoemde groenbestedingen en of het tijdstip van onderbrengen ook invloed in het tweede jaar uitoefende. Daarvoor werd in 1909 Chevaliergerst genomen, welke einde Maart werd gezaaid, nadat het geheele perceel bemest was naar 500 K.G. super en 200 K.G. patentkali per H.A.

De gerst werd half Augustus geoogst met het volgende resultaat:

Groenbemesting in 1908.	Vóór de vorst omgespit.			Ná de vorst omgespit.		
	Korrel in K.G.	Stroo + kaf in K.G.	Totaal in K.G.	Korrel in K.G.	Stroo + kaf in K.G.	Totaal in K.G.
Wikken	301,2	443,8	745,0	287,6	423,4	711,0
Serradella	283,1	384,4	667,5	275,2	367,8	643,0
Gele lupinen. . .	263,3	367,7	631,5	253,6	361,4	615,0

Deze cijfers doen zien, dat ook het tweede jaar de oogst op wikken het grootste was, dan volgde die op serradella en vervolgens die op lupinen. De in 1908 ná de vorst omgespitte perceelen leverden thans alle minder op dan die welke herfst 1907 waren omgespit.

Het chemisch onderzoek naar het stikstofgehalte van korrel, kaf en stroo gaf de volgende cijfers:

Groenbemesting in 1908.	Vóór de vorst omgespit.			Ná de vorst omgespit.		
	Korrel.	Kaf.	Stroo.	Korrel.	Kaf.	Stroo.
Wikken	1,41 pct.	0,57 pct.	0,37 pct.	1,40 pct.	0,63 pct.	0,37 pct.
Serradella	1,37 "	0,57 "	0,39 "	1,35 "	0,55 "	0,35 "
Gele lupinen. . .	1,35 "	0,53 "	0,35 "	1,36 "	0,56 "	0,35 "

De cijfers zijn het gemiddelde uit 2 monsters, terwijl alle bepalingen in duplo zijn verricht.

De verschillen zijn zeer gering en valt van het tijdstip van onderbrenging geen invloed te constateeren.

Het schijnt dat de gerst welke als tweede vrucht op wikken is geteeld, in het algemeen wat stikstofrijker is dan die op serradella en lupinen, hetgeen voor zijn waarde als brouwergerst mogelijkerwijze een nadeel is.

III.

Beschouwingen aangaande het onderling verband tusschen de bestanddeelen van de suikerbiet.

Waar wij door de beide beschreven proefnemingen beschikten over meer uitvoerige analyses van een 50-tal suikerbietenmonsters, hebben wij het analyse-materiaal op verschillende wijze gerangschikt ten einde een eventueel verband tusschen de verschillende bestanddeelen der suikerbiet aan te toonen of te bevestigen.

In de eerste plaats hebben wij vergeleken het suikergehalte van de biet met het droge stof- en het eiwitgehalte in de droge stof.

De volgende cijfers geven hieromtrent een overzicht:

Volgnummer.	Suikergehalte van de biet.	Droge-stofgehalte van de biet.	Ruw-eiwitgehalte van de droge stof.	Aschgehalte van de droge stof.
1	17,25	24,30	3,55	2,47
2	17,25	24,55	3,60	2,75
3	17,20	24,33	4,18	3,28
4	17,15	24,07	3,61	2,34
5	17,05	24,25	3,90	2,50
6	17,05	24,00	3,45	2,69
7	16,95	23,86	4,24	2,88
8	16,90	23,97	3,98	2,70
9	16,90	24,20	3,94	2,85
10	16,90	23,38	4,17	3,42
11	16,80	24,09	3,98	2,82
12	16,80	23,40	3,96	3,10
13	16,75	23,56	3,51	2,60
14	16,75	23,43	3,79	2,83
15	16,70	23,29	3,78	2,78
16	16,70	24,38	3,67	3,15
17	16,65	23,75	3,74	2,65
18	16,60	23,85	4,11	3,34
19	16,60	23,71	3,72	2,72

Volgnummer.	Suikergehalte van de biet.	Droge-stofgehalte van de biet.	Ruw-eiwitgehalte van de droge stof.	Aschgehalte van de droge stof.
20	16,60	23,59	3,56	2,72
21	16,55	23,75	4,36	3,10
22	16,55	23,75	3,72	3,17
23	16,50	23,05	4,50	3,73
24	16,40	23,57	4,51	2,93
25	16,40	23,65	4,25	3,20
26	16,40	23,74	4,19	3,06
27	16,40	23,56	4,23	3,19
28	16,35	23,33	4,24	3,41
29	16,35	23,34	4,15	2,75
30	16,35	21,99	4,33	3,22
31	16,30	23,51	4,18	2,67
32	16,30	23,44	4,01	3,07
33	16,25	23,03	4,09	3,05
34	16,15	23,35	4,19	3,04
35	16,15	23,12	4,33	3,26
36	16,15	21,06	4,59	3,10
37	16,10	23,07	4,74	3,11
38	16,10	23,03	3,97	3,02
39	16,05	23,01	4,39	3,08
40	16,00	22,63	4,62	3,38
41	15,90	22,40	3,80	3,24
42	15,90	22,02	4,64	3,39
43	15,80	22,33	4,90	3,18
44	15,80	21,54	5,06	3,59
45	15,75	23,07	4,30	3,14
46	15,65	22,42	4,15	3,02
47	15,60	22,30	4,21	3,27
48	15,60	22,03	4,33	3,55
49	15,60	22,40	4,61	3,54
50	15,45	22,11	4,57	3,27
51	15,35	21,60	5,01	3,70
52	15,25	22,35	5,14	3,80

Hoewel door de slechts langzaam dalende suikergehalten geen regelmatigheid te verwachten is in rijzing of daling der andere cijfers, daar deze vooral bij een reeds laag gehalte als b.v. het aschgehalte van de droge stof naar verwachting ook niet bovenmatig beïnvloed zullen worden, toonen deze cijfers toch duidelijk, dat bij eene daling van het suikergehalte eveneens het droge-stofgehalte eene vermindering ondergaat, terwijl daarentegen het eiwit- en ook het asch-

gehalte van de droge stof stijgt. Deze verschillen worden duidelijker wanneer men de suikergehalten groepsgewijze indeelt en wel als volgt:

Suikergehalte van de biet.	Droge stofgehalte van de biet.	Ruw eiwitgehalte der droge stof.	Aschgehalte van de droge stof.
17,25—16,75	23,96	3,85	2,80
16,75—16,25	23,49	4,07	3,05
16,25—15,75	22,63	4,46	3,21
15,75—15,25	22,17	4,58	3,45

Het afnemen van het gehalte aan stikstofhoudende stoffen bij stijging van het suikergehalte komt geheel overeen met de waarneming daaromtrent door GRAFFIAU ¹⁾ gedaan. Ook ANDRIK en URBAN deelen mede dat de biet minder suiker bevat naarmate ze meer stikstof heeft opgenomen ²⁾. Dezelfde onderzoekers vonden ook dat bij het dalen van het suikergehalte het aschgehalte een weinig toeneemt ³⁾.

Verder is door ons nagegaan in hoeverre de som van suiker- en watergehalte in de biet constant is en welke volgens GIRARD 94 pCt. zoude bedragen.

E. SAILLARD ⁴⁾ zegt hieromtrent dat dit niet juist is, doch dat de som verandert naarmate de biet meer of minder suiker bevat. Zoo vond hij de volgende cijfers:

Suikergehalte.	Som van water + suiker (in pct.).			
	In 1903.	In 1904.	In 1905.	In 1909.
10—12 pct. . . .	93,88	94,06	—	—
12—14 „ . . .	93,00	92,20	—	—
boven 14 „ . . .	92,50	91,90	92,45	92,00

Het cijfer van 94 pCt. werd dus slechts gevonden bij de bieten met 10—12 pCt. suiker ⁵⁾, terwijl bij het stijgen van het suikergehalte deze som afneemt.

Hoewel de suikergehalten van onze bieten slechts uiteen liepen

¹⁾ Sucr. Belge, Bd. 37, pag. 367 (1909).

²⁾ Zeitschr. Zuckerind. Böhmen, Bd. 32, IV, pag. 208 (1903).

³⁾ „ „ „ „ Bd. 33, pag. 418 (1909).

⁴⁾ Journ. d'agric. prat. No. 23, 9 Juni 1910.

⁵⁾ De waarneming van GIRARD is van het jaar 1887 toen de bieten zeker een lager suikergehalte hadden dan tegenwoordig.

van 15,25 pCt. tot 17,25 pCt. hebben wij de som van suiker + water in de biet bepaald, waardoor de volgende cijfers verkregen werden:

Suikergehalte.	Som van water + suiker (gemiddeld).
15,25—15,75 pct.	93,33 pct.
15,75—16,25 „	93,36 „
16,25—16,75 „	92,98 „
16,75—17,25 „	93,02 „

Deze cijfers zijn hooger dan die van SAILLARD, toch schijnt het wel dat bij stijging van het suikergehalte de som van water + suiker iets afneemt. Er zij echter op gewezen dat onze cijfers betrekking hebben op een zeer veel kleiner aantal bieten dan waarop SAILLARD zijn conclusie baseerde.

Wanneer wij ten slotte in een afdalende reeks het suikergehalte van eenige bietenmonsters ¹⁾ stellen naast de verhouding waarin kalium en natrium in de daarbij behorende asch voorkomen (natrium = 1 gesteld) dan krijgen wij de volgende cijfers:

Suikergehalte.	$\frac{K}{Na (= 1)}$.	Suikergehalte.	$\frac{K}{Na (= 1)}$.
17,15	17,3	16,32	10,9
17,00	12,0	16,27	12,0
16,78	15,1	16,22	14,3
16,68	13,1	16,20	13,6
16,57	10,5	16,18	14,6
16,55	12,3	16,15	16,0
16,55	12,6	16,03	12,6
16,48	17,7	15,70	14,8
16,35	16,7	15,47	11,7

¹⁾ Deze monsters zijn van de proefneming met eene keukenzoutbemesting.

Uit deze cijfers valt niet te besluiten dat naarmate het suikergehalte hooger is, het kaligehalte in verhouding tot het natrongehalte zoude stijgen; het omgekeerde volgt er echter evenmin uit. Eenig verband is uit deze weinige gegevens dus niet te lezen. ¹⁾

Op de vraag welken invloed een *abnormaal* hooge keukenzoutbemesting op de samenstelling der suikerbieten uitoefent, kunnen wellicht de volgende opgaven een antwoord geven.

12 Maart 1906 werden door eenen zwaren stormvloed in de provincie Zeeland ettelijke polders door het zouthoudende water van de Ooster- en Westerschelde overstroomd ²⁾. Van de suikerbieten, welke nog in dat jaar op eenige overstroomde polders (waarvan enkele 3 weken onder water stonden) groeiden, werden door den toenmaligen directeur van het Rijkslandbouwproefstation te Goes, Dr. HISSINK, die welwillend de analysecijfers te onzer beschikking stelde en waarvoor wij hem gaarne hier dankzeggen, verschillende monsters onderzocht op suiker-, asch- en keukenzoutgehalte.

Het keukenzoutgehalte werd in dit geval door hem berekend uit het gevonden chloorgehalte ³⁾, zoodat de cijfers geen uitvloeisel zijn van eene uitgevoerde natronbepaling weshalve wij er de voorkeur aangeven geen omrekening op het natrongehalte te doen plaats vinden.

Om eenig denkbeeld te geven van de hoeveelheid keukenzout, welke door deze onvrijwillige bemesting in den grond aanwezig was, kunnen de volgende cijfers dienen, welke gevonden werden in eenige grondmonsters welke van overstroomde polders zijn genomen. Deze gronden waren overstroomd door het water van de Ooster-Schelde.

De suikerbietenmonsters S 1018 en 1019 waren afkomstig van den Oud-Vosmeerschen polder, waarop het zoute water 1 à 2 dagen was blijven staan. De grond bevatte daardoor in de bovenlaag van 0 tot 20 cM. op medio April circa 6000 K.G. zout per H.A. (berekend uit het chloorgehalte) en in een laag van 0 tot 60 cM. diepte ongeveer 10.000 K.G. per H.A.

De suikerbietenmonsters S 661 en S 1184 daarentegen waren uit den Kerkepolder en wel van grond die 3 weken onder water was gebleven. Als maximum hoeveelheden keukenzout in bovengenoemde grondlagen werden hier gevonden circa 24.000 K.G. resp. 35.000 K.G. per H.A. ⁴⁾.

¹⁾ STROHNER, BRIEM en FALLADA l. c. vonden dit evenmin. Het suikergehalte hunner bieten varieerde ook slechts van 19,9 pct. tot 20,5 pct.; SAILLARD vond bij suikerbieten met een gehalte van 8 pct. tot 17 pct. wel eene wijziging; zie hieromtrent later.

²⁾ Het gemiddelde zoutgehalte van het water der Oosterschelde was 2,6 pct., dat der Westerschelde 1,6 pct.

³⁾ De chloorbepaling geschiedde, na voorzichtige verassing van de droge stof, door titratie volgens VOLHARD.

⁴⁾ Zie omtrent „Het zoutgehalte van de op 12 Maart 1906 overstroomde polders”, benevens het bepalen van het zoutgehalte, de betreffende brochure van Dr. D. J. HISSINK, uitgave Gebrs. J. & H. VAN LANGENHOYSEN, 's Gravenhage, 1907.

De analyse-uitkomsten dezer en van nog andere suikerbieten-monsters van overstromde polders zijn in de volgende tabel neergelegd, waaraan nog zijn toegevoegd de door ons in deze monsters verkregen uitkomsten van ruw-eiwit- en werkelijk-eiwitbepalingen, terwijl in kolom 7 het verschil tusschen deze beide gehalten is opgenomen. Voorts is in kolom 8 de verhouding van werkelijk-eiwit tot niet-eiwit vermeld.

Monsters uit overstromde polders.

Analyse-nummer.	Pct. in de biet.				Pct. in de droge stof.			Verhouding der stikstofcijfers van kolom 6 en 7.	De grond was onder water gedurende:
	Suiker.	Keukenzout.	Asch.	Droge stof.	Ruw-eiwit.	Werkelijk eiwit.	Vershill van kolom 5 en 6.		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
S 1018	18.0	0,069	0,661	26,05	3,22	1,96	1,26	0,64	1 à 2 dagen.
1019	17,8	0,048	0,625	25,41	3,75	2,24	1,51	0,67	
1137	17,4	0,112	0,896	24,87	5,52	2,76	2,76	1,00	
1185	17,1	0,096	0,761	23,97	4,19	2,63	1,51	0,56	± 4 dagen.
1156	17,0	0,098	0,870	24,30	4,79	2,66	2,13	0,80	
911	16,8	0,152	0,892	23,09	4,57	2,65	1,92	0,72	2 dagen.
1017	16,4	0,104	0,792	23,90	5,09	2,77	2,32	0,84	
912	16,2	0,104	0,881	22,98	4,22	2,57	1,65	0,64	4 dagen.
1180	16,0	0,143	0,759	23,04	3,94	2,48	1,46	0,59	3 dagen.
1182	15,8	0,198	1,135	20,69	7,91	2,78	5,13	1,84	8 dagen.
828	14,0	0,139	0,987	21,29	6,72	3,04	3,68	1,21	2 à 3 weken.
831	14,0	0,265	1,270	23,37	5,60	2,89	2,71	0,94	
829	13,5	0,182	0,957	21,75	5,00	2,85	2,15	0,75	
661	12,1	0,164	1,120	20,23	5,39	3,22	5,17	1,61	3 weken.
1184	12,0	0,227	1,219	18,93	10,63	3,81	6,82	1,79	

Deze cijfers schijnen er in de eerste plaats op te wijzen, dat een vrij groote hoeveelheid keukenzout in den grond nog door de suikerbiet verdragen kan worden; iets wat met haar karakter als halophyt overeenstemt. Voorts wijzen deze cijfers er echter op, dat bij *zeer* groote hoeveelheden keukenzout het suikergehalte belangrijk gedeprimeerd kan worden en dat dit samengaat niet alleen met een stijging van het aschgehalte, maar, wat wel van het meeste belang is, dat bovendien het chloor-(keukenzout)gehalte van de biet stijgt; bovendien neemt het gehalte aan stikstofhoudende lichamen toe, vooral dat der niet-eiwitstikstofhoudende (zie kolom 7). ¹⁾

¹⁾ A. Anucco, Bl. f. Zuckerrubenbau, (1905), pag. 91, komt door zijne proeven op sterk keukenzouthoudenden grond (helaas worden geen hoeveelheden genoemd) tot dezelfde conclusie. Overigens constateerde hij toename van het oogsgewicht aan bieten en bladeren.

Zie ook ADOLF MAYER, Lehrb. der Agriculturchemie, 4e druk, pag. 275.

Ofschoon de cijfers niet in elk opzicht vergelijkbaar zijn, omdat de bietenmonsters afkomstig zijn van verschillende gronden en ook niet zeker is dat wij hier met dezelfde soort bieten te maken hebben, bovendien niet het natrium- maar het chloorgehalte bepaald is, meenen wij toch de conclusie te mogen trekken, dat eene stijging van het natriumgehalte gepaard gaat met eene afname van het suikergehalte, daar toch wel in de eerste plaats waarschijnlijk is, dat het hooge chloorgehalte veroorzaakt is door een verstrekte opname van keukenzout.

Ter nadere staving is in de monsters S 1182—831—661 en 1184 het gehalte aan natrium bepaald. Deze gehalten, welke betrekking hebben op de biet zelve, gesteld naast het suikergehalte van de biet, zijn volkomen in overeenstemming met onze opvatting.

Analysenummer.	Na-gehalte in de biet.	Suikergehalte in de biet.
S 1182	0,0782 pct.	15,8 pct.
„ 831	0,1143 „	14,0 „
„ 661	0,1345 „	12,1 „
„ 1184	0,1435 „	12,0 „

Berekent men het keukenzoutgehalte dezer monsters uit hunne natriumgehalten, zoo is natuurlijk eene analoge stijging der cijfers het gevolg. Echter blijkt dan bovendien dat het keukenzoutgehalte berekend uit het natrium grooter is dan dat berekend uit het chloorgehalte m. a. w. er is in verhouding meer natrium dan chloor in de biet aanwezig. Dit is in overeenstemming met en wordt verklaard door de door andere onderzoekers gedane waarneming dat bij de suikerbiet het natrium zich meer in de biet, het chloor daarentegen zich meer in het loof ophoopt.

Waar wij vroeger bij normaal gegroeide bieten in de betreffende tabel weergaven, dat de verhouding van kalium tot natrium in de biet door ons gemiddeld als 14:1 gevonden werd, traden bij deze op sterk keukenzouthoudenden grond gegroeide bieten geheel andere verhoudingen op. Het gehalte toch aan kalium in de hierboven reeds aangehaalde vier monsters was resp. 0,373 pct.—0,392 pct.—0,379 pct.—0,364 pct., zoodat hieruit de berekende verhoudingen worden resp. 4,77—3,43—2,82—2,45:1.

Hieruit zoude blijken, dat vooreerst veel meer natrium in verhouding tot kalium aanwezig is n.l. gemiddeld 3 à 4-maal zooveel. Voorts toonen de cijfers dat het kaliumgehalte van de biet hierbij geen verandering heeft ondergaan. Vergelijken wij deze kaliegehalten met die der vroeger vermelde cijfers bij normale bieten dan kan men door berekening vaststellen dat toch ook het kaliumgehalte eenigszins hooger is.

Het totale beeld dat zich dus hieruit laat afleiden is, dat door de groote hoeveelheden keukenzout wel is waar het kaligehalte wat stijgt, m. a. w. ook de kaliopname eenigszins begunstigd wordt, hetgeen zonder meer eene verhooging van het suikergehalte tengevolge zoude kunnen hebben, dat echter de natronopname dermate stijgt, dat niet alleen de suikerverhooging uitblijft doch zelfs verandert in eene sterke daling. ¹⁾

Dat de vermelde hooge chloor-(keukenzout-)gehalten veroorzaakt zijn door de enorme hoeveelheid keukenzout in den grond, blijkt eveneens duidelijk wanneer wij eenige cijfers laten volgen van analyses van suikerbieten, welke tegelijk waren genomen, doch die afkomstig waren van niet overstromden echter zoo dicht mogelijk daarbij gelegen en gelijksoortigen grond.

Monsters uit niet-overstroomde polders.

Analyse nummer.	pct. in de biet:				pct. in de droge stof:			Verhouding der stikstof- cijfers van kolom 6 en 7.
	suiker.	keuken- zout.	asch.	droge stof.	ruw- eiwit.	werke- lijk- eiwit	verschil van kolom 5 en 6.	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
S 1133	18,2	0,022	0,637	24,80	3,57	2,41	1,16	0,48
„ 1181	18,1	0,012	0,636	24,81	3,48	2,34	1,14	0,49
„ 913	17,4	0,040	0,719	23,05	3,34	2,07	1,27	0,61
„ 1020	17,1	0,054	0,709	24,59	3,46	2,02	1,44	0,71
„ 910	16,1	0,047	0,736	22,60	4,39	2,31	2,08	0,90
„ 1021	15,1	0,069	0,972	21,89	6,19	2,53	3,66	1,45
„ 830	14,6	0,030	0,661	21,87	4,65	2,82	1,83	0,65

¹⁾ Dit resultaat betreffende het verband tusschen kali-, natron- en suikergehalte, zoo spoedig men te maken heeft met meer uiteenlopende suikergehalten, stemt volkomen overeen met het daaromtrent door SAILLARD medegedeelde (Journ. d'agric. prat. 11 April 1907 en Blatt. f. Zuckerrübenbau (1907), pag. 303).

De volgende door hem gegeven tabel geeft dat duidelijk aan:

Suikergehalte.	Pct. in de asch.	
	Kali.	Natron.
16—17 pct.	36,—	5,—
15—16 „	36,3	6,—
14—15 „	37,5	8,—
11—12 „	37,6	15,—
8—11 „	35,6	17,5

Hoewel deze cijfers niet verkregen zijn door een keukenzoutbemesting der bieten, zijn zij in principe volkomen met onze resultaten in overeenstemming. Dat de verhoudingsgetallen op zich zelf niet geheel met de onze overeenstemmen, vindt wel zijn oorzaak in de aanwezigheid der groote hoeveelheden keukenzout in den bodem. Uit onze cijfers en

Bij vergelijking der keukenzout- en aschgehalten der beide tabellen valt het genoemde verschil op zeer duidelijke wijze in het oog.

Voorts toonen alle cijfers dat afname van het suikergehalte parallel gaat met eene vermindering van het droge stofgehalte.

Deze cijfers bevestigen verder het reeds vroeger gezegde dat bij daling van het suikergehalte het ruw-eiwitgehalte (d. i. $N \times 6,25$) toeneemt, maar ook doen zij zien dat deze toename hoofdzakelijk veroorzaakt wordt door de toename van het gehalte aan niet-eiwitachtige lichamen, daarentegen het werkelijk-eiwitgehalte van de droge stof nagenoeg gelijk blijft of slechts een zeer geringe toename toont.

Uit deze conclusies volgt, hetgeen de cijfers overigens ook toonen, dat met eene stijging van het keukenzoutgehalte in de biet eene stijging van het gehalte aan niet-eiwitstikstof gepaard gaat.

Dit wordt speciaal aangehaald, omdat STROHMER, BRIEM en FALLADA ¹⁾ bij eene proefneming waargenomen meenen te hebben, dat bij eene keukenzoutbemesting het gehalte aan deze stikstof afnam; zij achten dit echter zelve niet voldoende bewezen. Het wil ons voorkomen dat hier meer eene toevalligheid in het spel was, wat met de weinige aldaar verkregen gegevens zeer goed mogelijk is; bij toediening van grootere hoeveelheden keukenzout althans toonen onze cijfers dat juist het omgekeerde het geval is.

Een te verwachten gevolg van dezen invloed van keukenzout op de samenstelling van de biet is dat bij eene zoo sterke stijging van het gehalte aan zouten en aan niet-eiwitstikstof bevattende lichamen de zuiverheid van het sap een bezwaar voor de suikerfabricage kan worden; inderdaad zijn dan ook in den herfst 1906 suikerbieten van overstromden grond voor de suikergewinning geweigerd, niet zoozeer wegens een te laag suikergehalte dan wel wegens eene te groote onzuiverheid.

Er is nog iets waarop wij meenen hier eens de aandacht te moeten vestigen.

Uit onderzoekingen en proefnemingen verricht door KRÜGER ²⁾ is

die van SAILLARD schijnt te mogen worden afgeleid, dat met eene verhouding van ongeveer $2\frac{1}{2}$ tot 1 wel het eindpunt bereikt is.

ANDRIK en URBAN, Böhm. Zeitschr. f. Zuckerind. (1908), Bd. 32, pag. 210, Chem. Rep. (1908), pag. 107, vonden een met de conclusie van SAILLARD overeenstemmend resultaat. Zij meenen echter, dat het niet zeker is, dat hier een oorzakelijk verband bestaat. In verband hiermede wijzen zij (ibid. (1909), Bd. 33, pag. 418, ibid. (1909), pag. 288) op eene daling van het kaligehalte der bieten van thans vergeleken met de cijfers in de WOLFF'sche tabellen, terwijl sinds dien tijd het gemiddelde suikergehalte der bieten is gestegen. Hoewel dit op het eerste gezicht opvallend is, behoeft hierin naar onze meening nog geen tegenspraak te liggen. Immers, het is mogelijk, dat ook ten tijde van WOLFF een geheele analoge tabel als die van SAILLARD had kunnen worden samengesteld, al zou dan ook gebleken zijn, dat de verhouding van kali tot suiker eene andere was.

¹⁾ Oest.-Ung.-Zift. f. Zuckerindustrie u. Landwirtschaft, (1908), pag. 763.

²⁾ Landw. Jahrb. (1905), pag. 783; Bl. f. Zuckerrübenbau, (1907), pag. 265.

gebleken dat chilisalpeter, in groote hoeveelheden toegediend, een ongunstigen invloed op de structuur van zwaren grond uitoefent in dien zin dat de grond dicht slibt en de ondoorlaatbaarheid toeneemt.

Wanneer men dus, zooals bij de ondergelopen polders het geval is, bij voorbaat reeds te maken heeft met dezen ongunstigen bodemtoestand, schijnt het ons niet bevorderlijk op deze gronden chilisalpeter aan te wenden. De cultuur op deze gronden heeft getoond dat eene bemesting met chilisalpeter zich het beste loonend maakte ¹⁾. Dit is desondanks mogelijk, doordat de genoemde invloed van chilisalpeter in de toegediende hoeveelheden geheel niet meer in aanmerking kwam door den reeds zoo sterk aanwezigen slechten physischen toestand van den grond en hier dus de sterk drijvende kracht der salpeterstikstof op den voorgrond trad.

Toch schijnt het ons, dat op deze gronden eene bemesting met zwavelzuren ammoniak te verkiezen ware. Temeer is dit onze meening waar onderzoekingen van den laatsten tijd er meer en meer op wijzen dat de werking dezer meststof niet voor die van chilisalpeter behoeft onder te doen, wanneer naast zwavelzuren ammoniak ook keukenzout (natrium) wordt gegeven, hetgeen bij deze overstromingen het geval is. Slechts zoude zich hierbij de vraag voordoen of in eenen grond met een dergelijk hoog gehalte aan keukenzout wel naar behooren nitrificatie kan plaats hebben. Gegevens hieromtrent ontbreken wel is waar, zoodat niet met beslistheid deze vraag bevestigend beantwoord kan worden. Waar de praktijk echter geleerd heeft, dat lucerne het gewas bij uitnemendheid schijnt te zijn voor deze gronden, zoo is in elk geval bacterieleven daarin niet uitgesloten, immers, de lucerne behoort tot de gewassen waarbij voor goede ontwikkeling bacterieleven noodzakelijk is.

Ware het niet dat aan het gebruik van kalksalpeter bezwaren, de uitstrooibaarheid betreffende, verbonden zijn, dan komt het ons voor dat ook eene bemesting hiermede te verkiezen ware boven die met chilisalpeter.

Ook voor nieuwe zee-inpolderingen zoude het bovenstaande een punt van overweging kunnen uitmaken.

1) Echter werd niet vergeleken met zwavelzuren ammoniak.

Versuche über den Einfluss einer Kochsalz- und einer Gründüngung auf den Ertrag und die Zusammensetzung der Zuckerrübe, und deren Nachwirkung.

(Kurze Zusammenfassung obiger Ausführungen).

I. Einfluss einer Kochsalzdüngung.

Dieser Versuch wurde in 1907 auf dem Freilande ausgeführt, die Vorfrucht war Braunbohne. Der Boden war mittelschwerer Marschboden und befand sich in gutem Düngeszustand. Die Grunddüngung bestand aus Superphosphat und daneben eine Salpeterdüngung nach 300 kg. pro Hektar; eine Kalidüngung fand nicht statt aber durch Vergleichsparzellen wurde constatiert dass der Boden gegenüber Kali sich in einem guten Düngeszustand befand. Der Zweck dieses Versuches war lediglich zu ermitteln ob neben einer mässigen Salpeterdüngung (in Zeeland giebt man bis zu 500 à 600 kg. pro ha.) mit einem Kochsalzzusatz eine Ernteerhöhung zu erhalten war; zweitens wie die Kochsalzdüngung ihren Einfluss auf die Zusammensetzung der Zuckerrübe ausübte und drittens ob im folgenden Jahre ein Einfluss auf die Nachfrucht zu bemerken war.

Weil uns auch verschiedene Zuckerrübenproben zur Verfügung standen von Böden welche im Frühjahr 1906, in Folge einer schweren Sturmflut, vom Meereswasser überschwemmt worden waren, konnte zugleich auch die Wirkung von ausserordentlich hohen Kochsalzgaben (z.B. 35000 kg. pro ha.) studiert werden. Die letzteren Resultate werden am Schlusse erörtert.

Die Versuchspartellen waren 1 Are gross, und wurden immer drei Parallelpzellen angelegt. Der Samen war „Klein-Wanzlebener original.“

Die Differenzkochsalzdüngung war nach 150, 225, 300, 375, und 450 kg. pro ha.

Das Ernteresultat zeigte dass der Maximalertrag erhalten wurde bei einer Kochsalzdüngung nach 300 kg. pro ha. Der Zuckergehalt wurde nicht merkbar beeinflusst, dadurch war auch der Zuckerertrag bei dieser Kochsalzdüngung am höchsten.

Was übrigens die Zusammensetzung der Zuckerrüben betrifft so wurde gefunden, dass die Trockensubstanz fast keiner Aenderung unterlag, ebenfalls war der Eiweissgehalt der Trockensubstanz nicht merkbar beeinflusst, der Reinheitsquotient änderte sich ebenso wenig und auch der Gehalt an Mineralsubstanz blieb ziemlich konstant, vielleicht trat eine geringe Zunahme ein.

Weiter wurde das Verhältniss zwischen dem Kalium- und Natriumgehalt der Asche ermittelt, wodurch sich zeigte dass bei diesen

Mengen Kochsalz keine Aenderung auftrat. Das Verhältniss der Procenten Kalium und Natrium in der Asche war durchschnittlich

$$\frac{K}{Na} = \frac{14}{1}.$$

Im folgenden Versuchsjahre wurde auf allen Parzellen Chevaliergerste gesät. Ein Einfluss der im vorigen Jahre statt gefundenen Kochsalzdüngung konnte nicht constatirt werden.

II. Gründungsversuch.

Auf dem selben Acker wo der Kochsalzversuch statt fand, wurde zugleichzeit ein Gründungsversuch auf Wicken, Serradella und gelben Lupinen ausgeführt. Die Grösse jeder Parzelle war 22 Are welche jede in zwei gleichen Hälften geteilt wurde. Auf dem einen Teilstück wurde das Grüngewächs noch im Spätherbst 1907 untergebracht, während auf der anderen Hälfte die Pflanzen bis im Frühjahr 1908 stehen blieben und dann untergebracht wurden. Im April 1908 wurde das ganze Ackerstück gleichmässig gedüngt mit 700 kg. Superphosphat und 300 kg. schwefelsaurer Kalimagnesia pro ha., und nachher die Zuckerrüben, gleichfalls „Klein-Wanzlebener original“, auf der hier üblichen Weise auf Reihen gesät.

Vorerst sei mitgeteilt dass die Wicken sich am besten entwickelten, aber auch die Serradella zeigte ein gutes Wachstum, was zu bemerken ist da der Boden, wie vorher schon gesagt wurde, ein mittlerer schwerer Lehm Boden war. Die gelben Lupinen dagegen wollten sich nicht recht gut entwickeln, blieben ziemlich klein, sogar zeigte der Bestand stellenweise Lücken.

Die Zuckerrüben entwickelten sich kräftig, die auf Wicken waren deutlich kräftiger als die auf den beiden anderen Gründungs gewächsen. Ein Unterschied zwischen Herbst- und Frühjahrsunterbringung war an den Zuckerrüben während dem Wachstum nicht zu erkennen.

Die Ernteresultaten zeigten dass der höchste Rüben ertrag auf Wicken erhalten wurde, der auf Serradella und Lupinen war ziemlich gleich und geringer. Betreffend der Frage nach dem Einflusse der Unterbringung wurde gefunden, dass auf Wicken ein Unterbringen derselben im Frühjahr, auf den beiden anderen Gewächsen dagegen ein Unterbringen im vorigen Herbste einen höheren Ertrag gegeben hat. Die Differenz ist bei der Serradella am kleinsten.

Betrachtet man den Zuckergehalt, so wird man constatieren, dass in allen drei Fällen dieser am höchsten war wenn die Gründungs pflanze im Frühjahre untergebracht wurde; die Differenz war bei den Rüben auf gelben Lupinen am grössten, nahezu 1 pct.

Weiter wurde gefunden dass sowohl bei der Herbstunterbringung wie bei der im Frühjahr der Zuckergehalt am höchsten war bei

Serradella, dann bei gelben Lupinen und am niedrigsten bei Wicken. Berechnet man die Zuckerernte aus Rübenenertrag und Zuckergehalt so findet man dass bei der Unterbringung im Herbst practisch die gleiche Zuckermenge gewonnen wurde; bei der Unterbringung im Frühjahr wurde dagegen auf Wicken ungefähr 10 pct. Zucker mehr geerntet.

Die weiter ausgeführten Analysen zeigten dass in beiden Fällen der Reinheitsquotient des Saftes am höchsten war bei den Rüben auf Serradella gewachsen, am niedrigsten bei der Wickengründung. Das Gleiche gilt für die Trockensubstanz; gerade das Umgekehrte war der Fall in Bezug auf Eiweiss- und Aschegehalt. Betrachtet man die Unterschiede in Bezug auf den Zeitpunkt der Unterbringung so war zu constatieren dass auf allen drei der Gründüngungsgewächsen beim Unterbringen im Frühjahr der Gehalt an Trockensubstanz und der Reinheitsquotient am höchsten, der Eiweiss- und der Aschegehalt am niedrigsten war.

Die eventuelle Nachwirkung der Gründüngung wurde mit einem Anbau von Gerste (Chevalier) untersucht. Die Ernteresultate zeigten dass die Ernte auf Wicken wieder am grössten war; die auf Lupinen am kleinsten. Die im Frühjahr untergebrachte Gründüngung ergab auf allen Parzellen weniger Gerste wie auf der im Herbst untergebrachten.

Die Gerste auf Wicken schien etwas stickstoffreicher zu sein, als die auf den anderen Parzellen; jedenfalls ist aber der Unterschied gering.

III. Zusammenhang zwischen den verschiedenen Bestandteilen der Zuckerrübe.

Der Zusammenhang zwischen den Rübenbestandteilen wurde bei den Zuckerrübenproben (52) der oben beschriebenen Versuche ermittelt. Es zeigte sich dass beim Sinken des Zuckergehaltes, der Gehalt an Trockensubstanz gleichfalls abnimmt, der Gehalt an Roheiweiss und der an Asche (beide in der Trockensubstanz) steigt.

Es scheint, wie SAILLARD schon aussprach, dass die Summe von Wasser und Zucker in der Rübe, gegen die Ansicht GIRARDS, nicht constant ist; die Vermutung kann ausgesprochen werden dass die Summe kleiner wird bei einer Steigung des Zuckergehaltes.

Bei den Proben, bei denen sich der Zuckergehalt bewegte zwischen 15,5 und 17,15 pCt., wurde kein bestimmter Zusammenhang zwischen dem Verhältnisse $\frac{K}{Na}$ und dem Zuckergehalt constatirt.

Weil im Frühjahr 1906 verheerende Ueberschwemmungen vom Meereswasser in der Provinz Zeeland statt gefunden hatten, wodurch enorme Quantitäten Kochsalz dem Boden zugeteilt wurden (nach

Analysen z. B. 35 000 kg. Kochsalz pro ha. in einer Tiefe von 0—60 cm.), stand interessantes Analysenmaterial zur Verfügung für die Beantwortung der Frage welchen Einfluss eine abnormal grosse Menge Kochsalz auf die Zusammensetzung der Zuckerrübe ausübt.

Von den überschwemmten Böden, worauf noch in 1906 Zuckerrüben gesäet worden sind, wurden im selben Jahre mehrere Proben genommen und ausführlich untersucht. Der Zuckergehalt wechselte von 12,0 pCt. bis 18,0 pCt., je nachdem der Boden mehr Kochsalz enthielt und länger unter Wasser gestanden hatte.

Erstens zeigten die Resultate dass die Zuckerrübe grosse Mengen Kochsalz vertragen kann, denn die Rüben mit 18 pCt. Zucker stammten von einem Boden wo medio April in der oberen Erdschicht (0—20 cm.) circa 6000 kg. Kochsalz pro ha. vorhanden waren, in der Schicht von 0—60 cm. sogar 10 000 kg.

Weiter wurde gefunden dass ein Sinken des Zuckergehalts zusammen ging mit einer starken Steigung des Kochsalz- (aus dem Chlorgehalt berechnet) gehalts, des Asche- und des Roheiweissgehalts. Von diesem letzt genannten Bestandteile war das Reineiweiss verdoppelt, die übrigen stickstoffhaltigen Bestandteilen aber fünffacht.

In einzelnen Proben wurde aber auch der Gehalt an Natrium und Kalium bestimmt. Aus der Natriumgehaltsbestimmung folgte dass beim Abnehmen des Zuckergehalts eine starke Steigung des Gehalts an Natrium auftritt. In Verhältniss hat aber die Rübe mehr Natrium als Chlor aufgenommen (oder eventuell mehr Chlor an die Blätter wieder abgegeben).

Der Gehalt an Kalium war dagegen ziemlich constant geblieben. Wo das Verhältniss $\frac{K}{Na}$ bei normalen Rüben gefunden wurde als $\pm \frac{14}{1}$ so war bei den Salzrüben das Verhältniss bis auf $\pm \frac{2,5}{1}$ herabgedrückt.

Dass dies an der Kochsalzwirkung zugeschrieben werden muss, wurde noch gezeigt durch Vergleichsanalysen von Zuckerrüben, welche auf gleichem Boden unter gleichen klimatologischen Verhältnissen aber in nicht überschwemmter Erde gewachsen waren.

Grosse Mengen Kochsalz verursachen also:

- 1°. Deprimierung des Zuckergehalts;
- 2°. Aenderung des Verhältnisses $\frac{K}{Na}$ in diesem Sinne dass die Menge Natrium erheblich zunimmt;
- 3°. Steigung des Chlorgehalts in der Rübe
- 4°. Erhöhung des Aschengehalts;
- 5°. Abnahme der Trockensubstanz;

- 6°. Starke Vermehrung der nicht aus Reineiweiss bestehenden stickstoffhaltigen Substanzen;
- 7°. Vermehrung des Gehalts an Reineiweiss, welche aber geringer ist als die der übrigen Stickstoffkörper.

In Bezug auf die Wirkung von Chilialpeter auf den schwereren Böden und die Anwesenheit von grossen Mengen Kochsalz in diesen überschwemmten Böden so wie in neu eingedeichten Poldern (vom Meere) wird als Meinung ausgesprochen, dass hier eine Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak einer mit Chilialpeter vorzuziehen wäre.
