

220 + 2515 - 50

Handboek no. 6131

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS  
TE NAALDWIJK.

Onderzoek naar het optimale boriumniveau van  
veensubstraat voor de teelt van komkommers.

door:  
S.J. Voogt.

No. 74/642

2239289

Doel

Het doel van de proef is het verkrijgen van informatie over het optimale boriumniveau van veensubstraat voor de teelt van komkommer.

Proefopzet. De teelt vond plaats in bassins. In de proef werd Zweeds sphagnumveen gebruikt. De volgende boriumtrappen werden aangelegd.

0 - geen

1 - 4 gram borax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) per  $\text{m}^3$

2 - 8 gram borax per  $\text{m}^3$

3 - 12 gram borax per  $\text{m}^3$

4 - 16 gram borax per  $\text{m}^3$

De proef werd aangelegd in 4 herhalingen volgens bijgaand schema. opgenomen in bijlage 1. Elk proefvak omvatte 5 planten. De opkweek van het plantmateriaal werd in hetzelfde substraat met bovengenoemde boriumtrappen uitgevoerd. Per plant werd 60 liter substraat gebruikt.

Substraat. Aan het substraat werden de volgende hoeveelheden meststof per  $\text{m}^3$  toegediend.

- 7 kg dolokal
- 1.0 kg kalksalpeter
- 1.5 kg patentkali
- 0.5 kg dubbelsuperfosfaat
- 25 gram kopersulfaat
- 7 gram zinksulfaat
- 8 gram ammoniummolybdaat
- 10 gram mangaansulfaat
- 25 gram ijzerchelaat (chel 138 Fe)

Watergeven en overbemesten. De hoeveelheid water die is gegeven werd aangepast aan de groei van het gewas. De overbemesting is in een constante concentratie van ongeveer  $\frac{1}{2}$  atmosfeer aan het gietwater toegediend. Er is steeds gewerkt met een stikstofkaliverhouding van 1 : 1. Afhankelijk van de resultaten van het grondonderzoek is bijgemest met borax. Er is naar gestreefd de aanvankelijk in het substraat aangebrachte boriumniveaus door middel van overbemesting overbemesting op peil te houden.

Grondonderzoek.

Bij aanvang van de teelt en daarna met tussentijd van telkens één maand is de grond per behandeling bemonsterd en onderzocht op borium. Tevens werd het A-cijfer bepaald. De volgende extractiemethoden werden gebruikt.

- a. persextract
- b. 1 : 25 gewichtsextract
- c. 1 :  $1\frac{1}{2}$  volume-extract

Verloop van de proef.

Op 7 februari werd het opkweekmengsel klaargemaakt. Aan het substraat werden de reeds genoemde hoeveelheden aan meststoffen toegediend. Eveneens werden de boriumniveaus aangebracht. Op 8 februari werden de planten opgepot; ras Briljant.

Op 28 februari werden de bassins klaargemaakt. Ze werden gemaakt van plastic. De hoogte van de bassins was ongeveer 15 cm. In het midden onder het plastic werd wat grond weggehaald zodat het bassin wat hol kwam te liggen. Als drainage werd een plastic drainbuis in het midden van het bassin gelegd. Vervolgens werden de verschillende mengsels, in het bassin gestort.

Op 7 maart werden de komkommers geplant. Op 7 april werden de eerste vruchten geoogst. Dit mag zeer snel worden genoemd. De teelt werd beëindigd op 1 september.

Watergeven en overbemesten tijdens de teelt.

Direkt na het poten werden de planten aangegoten met de slang. Tijdens de teelt werd gegoten met behulp van een smalsproeiende regenleiding die was voorzien van boogsproeiers. Elke sproeidop gaf ongeveer 750 ml water per minuut. In totaal werd tijdens de teelt ongeveer 400 minuten water gegeven, wat overeenkomt met 300 liter per sproeidop. Bij elke plant was een sproeidop aanwezig (vijf per vak) zodat gemiddeld over de hele teeltperiode elke plant ongeveer  $1\frac{1}{2}$  liter water per dag kreeg.

Het bijmesten tijdens de teelt vond via de regenleiding plaats. Met behulp van een concentratiemeter werd telkens wanneer werd gegoten een  $\frac{1}{2}$  atmosfeer mest meegegeven. Bij het bijmesten werd gebruik gemaakt van de volgende meststoffen:  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6 \text{ aq.}$  en  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{ aq.}$  Tijdens de proef werd iedere maand het substraat van de laagste boriumtrap bemonsterd. In de monsters werd het voedingsniveau bepaald. In tabel 1 is een overzicht van het voedingsniveau tijdens de teelt gegeven.

Zoals blijkt, is het keukenzoutgehalte van het substraat vrij snel gestegen. Dit was een gevolg van het vrij hoge zoutgehalte van het leidingwater waarmee werd gegoten. Om deze zoutaccumulatie zoveel mogelijk tegen te gaan, moest tijdens de teelt flink worden gegoten. Het substraat werd hierdoor te nat, wat de produktie nadelig heeft beïnvloed.

De pH is vrij sterk gestegen, wat onder andere een gevolg kan zijn van de hoge pH van het gietwater. Voorts blijkt uit de tabel dat het fosfaatgehalte tijdens de teelt is gedaald. Blijkbaar is dit een gevolg van uitspoeling.

Tijdens de teelt werd getracht de in het veen aangebrachte boriumniveaus te handhaven door middel van het bijmesten van borax. Dit is echter niet gelukt (zie tabel 9). In tabel 2 zijn de in totaal bijgemeste hoeveelheden borax weergegeven.

Tabel 1. De analyses van het substraat tijdens de teelt.

Datum	Organische stof	CaCO <sub>3</sub>	pH	Fe	Al	NaCl	Gloei-rest	N	P	K	Mg	Mn
10-3-72	85	6,0	5,2	1,4	0,2	212	4,45	271	324	842	397	6
6-4-72	83	8,0	6,3	1,4	0,4	496	3,42	191	134	456	229	4
9-5-72	88	4,5	6,3	0,8	0,4	576	2,77	149	40	250	154	3
23-5-72	86	2,8	6,6	0,8	0,4	545	2,41	136	21	199	135	2
5-6-72	90	2,1	6,8	0,4	0,4	550	2,36	114	28	207	114	2
4-7-72	87	5,0	7,3	1,0	0,3	418	1,95	148	18	203	83	2

Tabel 2. De hoeveelheden borax (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10 H<sub>2</sub>O) in grammen per m<sup>3</sup> die werden bijgemest.

Borium-trap							
Datum bijgemest	0	1	2	3	4		
28-4-72	-	1	2	3	4		
24-5-72	-	1	2	3	4		
22-6-72	-	1	2	3	4		
31-7-72	-	1	2	3	4		

De borax werd bij het bijmesten in opgeloste vorm bij de planten gegoten

Naast borax werd op 24 mei met de in tabel 3 weergegeven spoor-elementen bijgemest.

Tabel 3. De bijgemeste hoeveelheden aan sporelementen tijdens de teelt.

Spoorelement	g/m <sup>3</sup>
Kopersulfaat	6,25
Zinksulfaat	1,75
Ammoniummolybdaat	2,00
Mangaansulfaat	2,50
IJzerchelaat	6,25

#### Resultaten.

Bij het oogsten werden de vruchten per vak geteld en gewogen. Tevens werd het gewicht en het aantal stek bepaald. Een volledig overzicht van de oogstresultaten is in de bijlage 2 en 3 weergegeven.

#### Opbrengst.

In tabel 4 is de gemiddelde opbrengst in kilogrammen per plant weergegeven.

Tabel 4. De gemiddelde opbrengst in kg per plant.

Behandeling	kg/plant
0	17,9
1	17,3
2	17,6
3	16,8
4	17,0

Zoals blijkt zijn de opbrengstverschillen tussen de boriumtrappen niet groot. Bij de wiskundige verwerking bleken de verschillen niet betrouwbaar te zijn.

Aantal.

In tabel 5 is het gemiddelde aantal geoogste vruchten per plant weergegeven.

Tabel 5. Het aantal per plant geoogste vruchten.

Behandeling	aantal/plant
0	30,7
1	30,5
2	30,4
3	29,7
4	30,1

De gevonden verschillen zijn gering.

Gemiddeld vruchtgewicht.

In tabel 6 is het gemiddeld vruchtgewicht weergegeven.

Tabel 6. Het gemiddeld vruchtgewicht in grammen per stuk.

Behandeling	Gemiddeld vruchtgewicht
0	583
1	565
2	580
3	562
4	561

Tussen de vruchtgewichten werden geen betrouwbare verschillen aangetoond.

Aantal Stek.

In tabel 7 is het percentage stek van het aantal vruchten weergegeven.

Tabel 7. Het gemiddelde percentage stek.

Behandeling	Percentage stek
0	4,4%
1	4,4%
2	3,2%
3	3,2%
4	3,8%

Zoals blijkt zijn de verschillen bijzonder gering. Bij de wiskundige verwerking bleken deze niet betrouwbaar te zijn.

Opbrengst stek.

In tabel 8 is van de gemiddelde opbrengst het percentage stek per plant weergegeven.

Tabel 8. De stek opbrengst uitgedrukt in procenten.

Behandeling	Opbrengst stek.
0	1,3%
1	1,5%
2	1,2%
3	0,9%
4	1,5%

Evenals bij het aantal zijn de verschillen in stekopbrengst gering. De verschillen bleken niet betrouwbaar te zijn.

Grondonderzoek.

Tijdens de teelt werd om de vier weken het substraat bemonsterd. In deze monsters werd borium bepaald. Voor de boriumbepaling werden de volgende extractiemethoden uitgevoerd.

- a. persextract.
- b. 1:25 gewichtsextract.
- c. 1:1 $\frac{1}{2}$  volume-extract.

De bepalingen werden in duplo uitgevoerd. In tabel 9 zijn de gemiddelde boriumgehalten, die door middel van deze extractiemethoden werden gevonden weergegeven.

Zoals blijkt, neemt het boriumgehalte van de extracten toe met de aangebrachte boriumtrappen in het substraat. In het begin van de teelt is het gehalte bij behandeling 3 hoger dan bij behandeling 4. Een verwisseling van deze behandelingen moet daarom niet uitgesloten worden. Later na het bijmesten zijn de gehalten beter in overeenstemming met de behandelingen.

Merkwaardig is het feit dat in de pers- en de 1:1 $\frac{1}{2}$ -extracten aan het einde van de teelt geen borium wordt gevonden en in de 1:25 extracten wel. Het is de vraag of de analyse juist is geweest.



Tabel 9. De boriumgehalten, verkregen met behulp van de diverse extracten, tijdens de teelt (De gehalten zijn uitgedrukt in d.p.m. van extract).

Behandeling	10-3-72		4-4-72		8-5-72		5-6-72		3-7-72		7-8-72	
	pers	1:125	pers	1:125	pers	1:125	pers	1:125	pers	1:125	pers	1:125
0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	<0,1	0,0	0,0
1	0,6	0,5	0,6	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,3	<0,1	0,0	0,0
2	1,3	0,6	0,8	0,2	0,3	0,5	0,0	0,0	0,5	<0,1	0,0	0,0
3	2,2	0,5	1,1	0,8	0,6	0,7	0,0	0,0	0,5	<0,1	0,0	0,0
4	0,9	0,9	0,6	0,6	0,4	0,7	0,0	0,0	0,6	<0,1	0,0	0,0

Gewasonderzoek.

Tijdens de teelt werd drie maal het blad bemonsterd en één maal de vruchten. Bij de bemonstering van het blad werd onderscheid gemaakt tussen het oude en jonge blad. In tabel 10 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 10. De boriumgehalten tijdens de proef. De gehalten zijn uitgedrukt in d.p.m. van de droge stof.

Behan- deling	10-4-72		25-5-72			5-7-72	
	jong blad	oud blad	jong blad	oud blad	vrucht	jong blad	oud blad
0	30	36	27	40	20	45	44
1	60	144	60	133	25	102	120
2	81	177	89	185	25	107	140
3	109	239	109	211	24	121	162
4	94	186	86	208	25	112	155

Zoals blijkt zijn de boriumgehalten van de oudere bladeren over het algemeen aanmerkelijk hoger dan de boriumgehalten van het jongere blad. Voorts blijkt het boriumgehalte na verloop van tijd wat te zijn gestegen. Evenals bij het grondonderzoek is het boriumgehalte bij behandeling 3 hoger dan bij behandeling 4. Tussen de boriumgehalten van de vruchten zijn geen grote verschillen aanwezig.

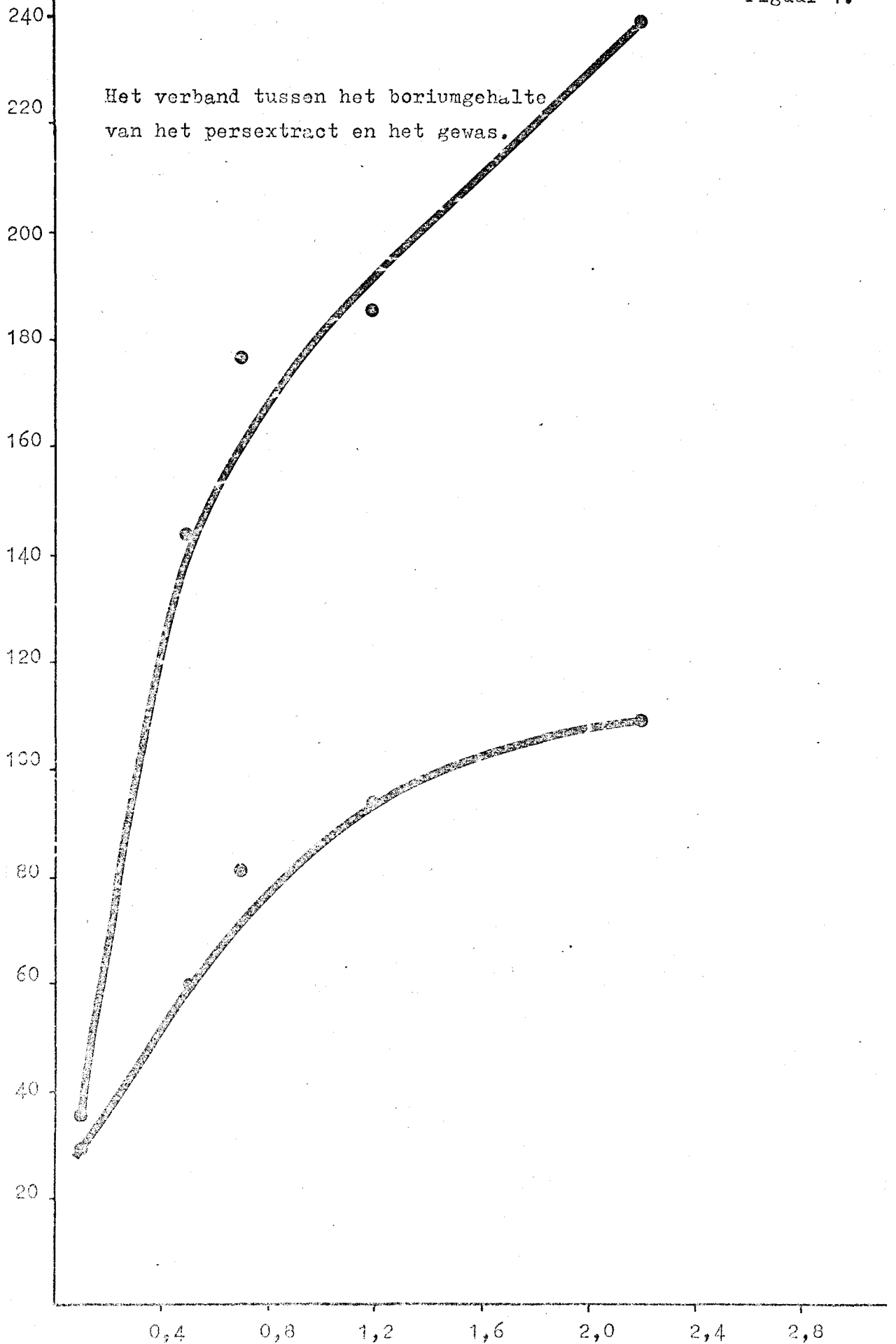
Het verband tussen de boriumgehalten in het substraat en in het gewas.

In figuur 1 is het verband tussen de boriumgehalten van het substraat en van het gewas in beeld gebracht. Op de x-as zijn de boriumgehalten van het persextract uitgezet en op het y-as de boriumgehalten van het gewas. De in de figuur opgenomen punten zijn afkomstig van de gemiddelde boriumcijfers in het persextract op 10 maart en 4 april (zie tabel 9) en van de boriumgehalten in het gewas op 10 april (zie tabel 10).

Zoals uit de figuur blijkt, neemt het boriumgehalte van het gewas in het traject van 0-0,8 d.p.m. in het persextract, sterk toe. Boven de 0,8 d.p.m. neemt het boriumgehalte in het gewas minder sterk toe. Eveneens blijkt duidelijk uit deze figuur dat de boriumgehalten in het jonge blad aanmerkelijk lager liggen dan in het oude blad.

d.p.m. droge stof

Figuur 1.



d.p.m. persextract.

Conclusies.

In een bassinteelt voor komkommers werd de invloed van het boriurniveau in het veensubstraat op de opbrengst nagegaan.

Aan het substraat werd 0, 4, 8, 12 of 16 gram borax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) per  $\text{m}^3$  veen toegevoegd.

De in de proef aangebrachte boriurniveaus bleken geen invloed te hebben op de produktie, zelfs bij de behandelingen zonder boriumbemesting werd geen opbrengstreduktie waargenomen. Mogelijk is het boriungehalte van het leidingwater ( $\pm 0,2$  d.p.m.) reeds voldoende hoog geweest om de planten van borium te voorzien. Wel werd een duidelijke invloed van de boriumbemesting op het boriungehalte van het blad waargenomen. Tot een boriurniveau van ongeveer 0,8 d.p.m. in het persextract nam het boriungehalte in het gewas sterk toe. Boven 0,8 d.p.m. in het extract was de toename in het gewas minder sterk. Voorts bleek het oudere blad meer borium te bevatten dan het jongere.

Plattegrond

Bijlage 1.

5 4	10 2	15 0	20 3
4 0	9 1	14 3	19 2
3 3	8 0	13 4	18 1
2 1	7 3	12 2	17 4
1 2	6 4	11 1	16 0

Bijlage 2. Oogstresultaten.

Behan- deling	Vakken	Gewicht in kg.	
0	4- 8-15-16	72,7- 94,0- 92,3-98,1	357,1
1	2- 9-11-18	61,5- 84,5-115,3-84,2	345,5
2	1-10-12-19	65,8- 96,5- 85,8-84,7	352,8
3	3- 7-14-20	73,5- 82,1- 93,0-88,3	336,9
4	5- 6-13-17-	74,5-107,5- 65,8-71,5	339,3
Behan- deling	Vakken	Aantal	
0	4- 8-15-16	126-153-162-172	613
1	2- 9-11-18	111-147-200-152	610
2	1-10-12-19	151-168-142-138	599
3	3- 7-14-20	135-142-168-149	594
4	5- 6-13-17	143-185-146-129	603
Behan- deling	Vakken	Gemiddeld vruchtgewicht.	
0	4- 8-15-16	577-615-570-570	2332
1	2- 9-11-18	554-575-577-554	2260
2	1-10-12-19	568-574-604-576	2322
3	3- 7-14-20	545-578-533-593	2249
4	5- 6-13-17	521-581-588-554	2244

Bijlage 3 Oogstresultaten.

Behan- deling	Vakken	Aantal stek
0	4- 8-15-16	9- 5-11-2 27
1	2- 9-11-18	9-11- 2-5 27
2	1-10-12-19	6- 6- 4-3 19
3	3- 7-14-20	7-10- 3-0 20
4	5- 6-13-17	9- 2- 7-6 24
Behan- deling	Vakken	Gewicht stek in grammen
0	4- 8-15-16	1270- 970-2120- 360 4.720
1	2- 9-11-18	2050-1850- 410- 890 5.200
2	1-10-12-19	776-1510-1080-1210 4.576
3	3- 7-14-20	1160-1560- 310- 0 3.030
4	5- 6-13-17	1150- 160-1580-1460 4.360