

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
T
B
94

9

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Inventarisatie van kwaliteitseigenschappen van tomatenplanten van 15 plant-
opkweekbedrijven in het Westland in november 1989

K. Buitelaar

Oktober 1990

Intern verslag nr 59

ZZU 35413

INHOUDSOPGAVE

Pagina

Voorwoord	1
Samenvatting	2
1. Inleiding	3
2. Doelstelling	3
3. Proefopzet	4
3.1. Verzamelen van de plantmonsters	4
3.2. Waarnemingen aan de planten	4
3.3. Verwerken van de gegevens	5
4. Resultaten	6
4.1. Lengte	6
4.2. Gewicht	7
4.3. Bladoppervlak	9
4.4. Breedte	11
4.5. Troshoogte	13
4.6. Drogestofgehalte	14
4.7. Samenvattend overzicht	15
5. Discussie	17
6. Conclusies	17
Bijlagen	

VOORWOORD

Een woord van dank aan de vijftien plantenkwekers in het Westland voor de welwillende medewerking aan dit onderzoek. Zij stelden het plantmateriaal beschikbaar.

De onderzoekassistenten Mevrouw Engelaan en Mevrouw Zwinkels hebben in korte tijd de vele waarnemingen aan de planten uitgevoerd.

Samen met de afdeling statistiek hebben zij gewerkt aan de verwerking van de waarnemingen.

SAMENVATTING

Onderzoek aan tomatenplanten werd uitgevoerd om inzicht te krijgen in de variatie aan kwaliteitseigenschappen. Op 30 november 1989 werden bij 15 plantopkweekbedrijven 5 partijen à 20 planten opgehaald van afleverbare planten van ongeveer 24 dagen oud.

De gemiddelde plantlengte was 8.1 cm, het gemiddelde per kweker was 6.1 tot 10.3 cm. Bij de beste kweker was het grootste verschil tussen de partijen 0.7 cm en bij de slechtste kweker 5.2 cm. De uitersten binnen de beste partij verschilden 0.7 cm en binnen de slechtste partij 3.9 cm. Het gemiddeld gewicht was 2.2 gram en gemiddeld per kweker van 1.3 tot 3.7 gram. Het grootste en kleinste verschil tussen 5 partijen per kweker was respectievelijk 1.8 en 0.2 gram. De uitersten binnen de beste en de slechtste partij verschilden respectievelijk 0.4 en 2.6 gram.

Het bladoppervlak was gemiddeld 66 cm² en gemiddeld per kweker van 45 tot 97 cm². Het grootste en kleinste verschil tussen 5 partijen per kweker was respectievelijk 27 en 6 cm². De uitersten binnen de beste en de slechtste partij verschilden respectievelijk 13 en 70 cm².

De plantbreedte was gemiddeld 23 cm en gemiddeld per kweker van 19 tot 28 cm. Het grootste en kleinste verschil tussen 5 partijen per kweker was respectievelijk 4 en 1 cm. De uitersten binnen de beste en de slechtste partij verschilden respectievelijk 2.5 en 8.0 cm.

De eerste tros zat gemiddeld op 9.2 bladeren met een maximum verschil tussen de kwekers van 0.9 bladeren. Het grootste en kleinste verschil tussen 5 partijen per kweker was respectievelijk 0.7 en 0.1 bladeren. Het gemiddeld drogestofgehalte was 6.1% en gemiddeld per kweker van 5.4 tot 7.0%. Het grootste en kleinste verschil tussen 5 partijen per kweker was respectievelijk 0.8 en 0.1%.

1. INLEIDING

Het begrip plantkwaliteit wordt in de tuinbouwpraktijk vaak gehanteerd. Het kunnen beschikken over goed uitgangsmateriaal wordt algemeen gezien als een belangrijke voorwaarde voor een geslaagde teelt. Bij de kwalificatie van plantmateriaal worden vaak uiterlijke plantkenmerken gewaardeerd, zonder dat duidelijk is of deze kenmerken van wezenlijk belang zijn voor het rendement van de teelt. Plantkwaliteit blijkt een subjectief gegeven te zijn.

De behoefte om plantmateriaal te kunnen keuren aan de hand van objectieve criteria is in de tuinbouwpraktijk reeds lang aanwezig. Het onderzoek op het Proefstation te Naaldwijk heeft op deze behoefte in de afgelopen tientallen jaren ingespeeld, door kennis te verzamelen over de bestuurbaarheid van jonge planten onder invloed van o.a. klimaatfactoren en bemesting. Daarnaast zijn regelmatig partijen planten geïnventariseerd en is het produktieverloop van deze planten in proeven en op praktijkbedrijven gevolgd.

Uit het laatstgenoemde onderzoek is naar voren gekomen dat het versgewicht van het plantmateriaal bij de start van de teelt veruit het belangrijkste kwaliteitscriterium is, aangezien de hoogte van het versgewicht bepalend blijkt te zijn voor de hoogte van de vroege produktie tijdens de teelt. Het versgewicht van planten blijkt nauw gecorreleerd te zijn met het aanwezige bladoppervlak. Omdat het versgewicht eenvoudiger te bepalen is dan het bladoppervlak, lijkt hiermee een belangrijk keuringscriterium voor plantmateriaal voor de praktijk voorhanden te zijn.

Tot op heden wordt het versgewicht van planten echter niet gehanteerd als kwaliteitscriterium. Veel meer wordt door de praktijk waarde gehecht aan de uiterlijke kenmerken als vorm en kleur van plantmateriaal.

Om producenten en gebruikers van plantmateriaal ervan te kunnen overtuigen dat het versgewicht en/of bladoppervlak de belangrijkste kwaliteitscriteria zijn, heeft de NTS sectie glasgroenten in overleg met het teeltonderzoek van het proefstation Naaldwijk voorgesteld hieraan in het seizoen 1989/1990 nader aandacht te besteden.

Het onderzoek werd in 2 delen uitgevoerd. Ten eerste het inventariseren van de plantkenmerken van tomatenplanten van verschillende plantenkwekers op het moment dat de planten worden afgeleverd. Ten tweede het demonsteren van het belang van het bladoppervlak c.q. versgewicht van de planten voor de vroege produktie.

In dit verslag worden de resultaten van het eerste onderzoek weergegeven.

2. DOELSTELLING

Het verkrijgen van inzicht in de variatie in kwaliteitseigenschappen van plantmateriaal van tomaat op plantopkweekbedrijven, op het moment van afleveren aan de teler.

3. PROEFOPZET

3.1. Verzamelen van de plantmonsters

Op 30 november 1989 zijn bij 15 plantenopkweekbedrijven in het Westland per bedrijf 5 partijen à 20 planten van het ras Calypso opgehaald. Het betrof steeds planten welke op die datum zouden worden afgeleverd aan de teler, namelijk niet uitgezette planten met een zaaidatum omstreeks 6 november. Meestal werd bij de plantenkweker een willekeurig gekozen kap voor de bemonstering gekozen. De 5 partijen werden dan op 5 plaatsen verdeeld over de kap verzameld (zie tabel 1). Per partij werden 20 planten 'voor de voet op' direct onder de zaadlobben afgeknipt en in een afgesloten kunststof doos gelegd. De bemonstering vond plaats 's morgens tussen 7.00 en 11.00 uur. De plaats van de bemonstering staat in tabel 1.

Tabel 1. Plaats van bemonstering in de kap bij de plantenkwekers en de zaaidatum per plantenkweker.

Kweker	Partij 1	Partij 2	Partij 3	Partij 4	Partij 5	Zaaidatum
1	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	9 november
2	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	6 november
3	voor kap 1	achter kap 1	voor kap 2	midden kap 2	achter kap 2	5 november
4	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	4 november
5	voor, bel.	midden, bel.	achter, bel.	onbelicht	onbelicht	6 november
6	voor	1/2 voor	midden	achter	gevelkant	6 november
7	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	7 november
8	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	8 november
9	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	6 november
10	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	6 november
11	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	6 november
12	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	6 november
13	gevelkap voor	gevelkap midden	voor	midden	achter	6 november
14	achter kap 1	midden kap 1	voor kap 1	voor kap 2	achter kap 2	8 november
15	voor	1/2 voor	midden	1/2 achter	achter	6 november

3.2. Waarnemingen aan de planten

Op 30 november en 1 december zijn op het PTG de navolgende bepalingen gedaan.

- Versgewicht per plant op 0.1 gram nauwkeurig.
- Bladoppervlak per plant met een bladoppervlaktemeter op 0.01 cm² nauwkeurig.
- Lengte per plant vanaf de zaadlobben tot einde groeipunt, afgerond

- op 0.5 cm.
- Breedte per plant door het horizontaal strekken van het 3^e en 4^e blad, de afstand tussen de bladpunten afgerond op 0.5 cm.
 - Troshoogte per plant met behulp van een binoculaire loupe werd het aantal aangelegde bladeren onder de 1^e tros geteld.
 - Drogestof bepaling per partij van 20 planten door 24 uur te drogen bij 80°C en wegen van het restant en omrekenen in % van het versgewicht.
 - Tussen beide bepalingsdata werd het plantmateriaal in een cel bij 5°C bewaard.

3.3. Verwerken van de gegevens

Door de afdeling statistiek werden de waarnemingen verwerkt. Gemiddelden per partij en per plantenkweker werden bepaald en variantie analyses en correlaties berekend. Tevens werden frequentieverdelingen gemaakt van de waarnemingen binnen de partijen planten.

4. RESULTATEN

4.1. Lengte

De plantlengte staat weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Plantlengte (cm per plant) gemiddeld per partij van 20 planten per kweker.

Kweker	Partij 1	Partij 2	Partij 3	Partij 4	Partij 5	Gem.
1	6.9	6.9	6.5	7.4	6.9	6.9
2	8.9	10.4	11.2	10.6	9.4	10.1
3	6.8	7.9	8.7	8.9	7.7	8.0
4	9.2	9.3	9.2	8.5	6.6	8.5
5	9.4	10.4	10.0	5.2	5.4	8.1
6	8.7	7.8	7.5	7.3	7.1	7.7
7	6.4	6.5	6.3	5.9	5.6	6.1
8	6.2	6.8	7.2	6.2	6.0	6.5
9	9.4	10.4	10.6	10.4	10.7	10.3
10	8.2	9.7	9.4	8.6	8.1	8.8
11	6.9	6.3	6.5	7.0	6.9	6.8
12	6.8	7.7	7.2	7.8	7.8	7.5
13	7.6	8.0	6.7	7.3	7.1	7.3
14	9.2	8.8	8.4	8.0	9.6	8.8
15	9.0	10.4	10.6	9.9	8.3	9.7
Gem.	8.0	8.5	8.4	7.9	7.6	8.1

Er is een betrouwbaar verschil in gemiddelde plantlengte tussen de kwekers ($P < 0.001$, $LSD 5\% = 1.18$). Het maximale verschil bedraagt 69% (6.1 t.o.v. 10.3). Ook als alleen zaaitdatum 6 november wordt beschouwd (kweker 2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13 en 15) is er een betrouwbaar verschil ($P < 0.001$, $LSD 5\% = 1.30$). Het maximale verschil is dan 51% (6.8 t.o.v. 10.3). Tussen de partijen per kweker zijn er soms flinke verschillen als gevolg van de standplaats in de kap van de kas. Bij kweker 5 zijn de niet belichte planten (partij 4 en 5) de helft korter dan de belichte planten (partij 1, 2 en 3). De variatie coëfficiënten van kwekers en partijen staan in bijlage 1. In tabel 3 staat een frequentieverdeling van de plantlengte.

Tabel 3. Frequentieverdeling van de afwijkingen van de gemiddelde plantlengte van 100 planten per kweker.

kweker	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ	%	% cum.
cm/plant																		
<-3.25		2			8											10	0.7	0.7
-3.25/-2.75		2		1	10						1					14	0.9	1.6
-2.75/-2.25		4	2	8	16	1			4				1		5	41	2.7	4.3
-2.25/-1.75		4	2	7	6	1		2	6	6		5	1	1	4	45	3.0	7.3
-1.75/-1.25		6	5	8	0	11	4	4	4	7	7	8	8	2	12	87	5.8	13.2
-1.25/-0.75	14	10	15	10	0	13	7	13	9	17	10	9	7	15	10	158	10.6	23.7
-0.75/-0.25	19	8	18	3	1	16	30	19	15	17	27	20	20	25	18	256	17.1	40.8
-0.25/ 0.25	24	19	16	10	3	24	25	23	24	9	16	21	23	16	7	260	17.4	58.1
0.25/ 0.75	28	16	20	17	6	13	17	23	15	15	28	12	17	21	14	262	17.5	75.6
0.75/ 1.25	10	17	9	9	7	6	9	10	12	18	8	12	17	15	13	172	11.5	87.1
1.25/ 1.75	4	4	9	15	12	8	6	4	5	4	3	8	3	3	5	93	6.2	93.3
1.75/ 2.25		3	2	7	10	4	1	1	1	3	1	1	2	2	8	46	3.1	96.4
2.25/ 2.75		2	1	5	8	2	1	1	4	4		3	1		3	35	2.3	98.7
2.75/ 3.25		1			8					1					1	11	0.7	99.5
> 3.25		2			5	1										8	0.5	100

Kweker 1 heeft een uniforme plantlengte en kweker 5 is met belichte en niet belichte planten erg heterogeen. Als alle kwekers hun 5 partijen planten net zo uniform zouden maken als kweker 1 dan moeten de 14 kwekers gemiddeld 13% kleine en 7% grote planten uitsorteren (bijlage 2).

Als per partij de grootste en de kleinste plant wordt weggelaten (-10%) dan is bij kweker 4 het maximale verschil binnen partij 1 nog 4.8 cm bij een partijgemiddelde van 9.2 cm.

Bij kweker 14 partij 4 is dit 0.7 cm bij een gemiddelde van 8 cm (bijlage 3). De correlatie van de lengte met de breedte is 0.69 (bijlage 4), met het gewicht 0.61 (bijlage 5) en met het bladoppervlak 0.47 (bijlage 6).

4.2. Gewicht

In tabel 4 zijn de plantgewichten samengevat.

Tabel 4. Gemiddeld plantgewicht (gram) per partij en per kweker.

Kweker	Partij 1	Partij 2	Partij 3	Partij 4	Partij 5	Gem.
1	1.7	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6
2	2.1	2.4	2.6	2.8	1.9	2.3
3	2.7	3.4	3.9	3.9	2.9	3.4
4	4.0	4.4	3.9	3.6	2.6	3.7
5	2.7	2.5	2.4	1.6	1.6	2.1
6	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.5
7	1.3	1.5	1.4	1.3	0.9	1.3
8	1.4	1.6	1.8	1.5	1.5	1.6
9	2.9	3.1	3.1	3.2	3.2	3.1
10	2.0	2.8	2.5	2.3	1.7	2.3
11	1.7	1.5	1.7	1.9	1.5	1.7
12	1.6	2.0	2.1	2.1	1.8	1.9
13	2.4	2.8	2.0	2.3	2.1	2.3
14	2.3	2.3	2.0	1.9	2.3	2.2
15	1.7	2.3	2.2	2.2	1.6	2.0
Gem.	2.1	2.4	2.3	2.2	1.9	2.2

Tussen de kwekers is er een betrouwbaar verschil in gemiddeld plantgewicht ($P < 0.001$, $LSD 5\% = 0.43$). Het verschil tussen de uitersten is 185% (1.3 t.o.v. 3.7 cm). Ook bij alleen zaaidatum 6 november is dit verschil nog 94% ($P < 0.001$, $LSD 5\% = 0.39$).

Bij kweker 1 is het verschil tussen de partijen het kleinst en bij kweker 4 het grootst. Bij kweker 5 is er een duidelijk verschil tussen belichte (partij 1, 2 en 3) en niet belichte planten (partij 4 en 5) in plantgewicht. De variatie coëfficiënten van kwekers en partijen staan in bijlage 1.

In tabel 5 staat een frequentieverdeling van het gewicht.

Tabel 5. Frequentieverdeling van de afwijkingen van het gemiddeld plantgewicht van 100 planten per kweker.

kweker	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ	%	% cum.	
cm/plant																			
≤ -1.5					5											5	0.3	0.3	
-1.5/-1.3		1	2	2					1							6	0.4	0.7	
-1.3/-1.1			2	5	2				1	1			1			12	0.8	1.5	
-1.1/-0.9		2	4	5	1				6	1		1	4		1	25	1.7	3.2	
-0.9/-0.7			7	8	5	9			1	1	8	5	3		4	51	3.4	6.6	
-0.7/-0.5			9	9	10	13	7	4	6	4	9	4	8	7	5	5	101	6.7	13.4
-0.5/-0.3	15	9	11	5	12	13	9	7	13	8	17	11	15	13	14	171	11.4	24.8	
-0.3/-0.1	19	15	10	6	8	21	19	18	15	10	14	22	12	19	21	229	15.3	40.1	
-0.1/ 0.1	37	16	10	10	11	28	19	31	15	12	21	21	17	17	15	282	18.8	58.9	
0.1/ 0.3	24	10	7	2	13	14	34	16	13	19	23	12	15	26	12	240	16.0	74.9	
0.3/ 0.5	4	16	11	11	11	13	13	15	15	16	12	5	11	16	12	181	12.1	87.0	
0.5/ 0.7		6	7	9	5	3	2	5	5	7	6	7	6	3	10	81	5.4	92.4	
0.7/ 0.9		6	4	9	10	1		1	5	5	1	5	6	1	2	56	3.7	96.1	
0.9/ 1.1		1	10	3	3				2	4		2	3		2	30	2.0	98.1	
1.1/ 1.3		2	1	2	2				4						2	13	0.9	99.0	
1.3/ 1.5			3	5								1				9	0.6	99.6	
> 1.5				6												6	0.4	100	

Het plantgewicht is bij kweker 1 het meest uniform en bij kweker 4 het meest heterogeen. Als de 14 kwekers dezelfde uniformiteit van kweker 1 willen hebben dan moeten ze gemiddeld 13% kleine en 13% grote planten uitsorteren (bijlage 2). Als per partij de lichtste en de zwaarste plant wordt weggelaten dan is bij kweker 4 het maximale verschil binnen partij 1 nog 2.6 gram bij een partijgemiddelde van 4.0 gram. Bij kweker 1 partij 2 is dit verschil 0.4 gram bij een partijgemiddelde van 1.6 gram (bijlage 3). De correlatie van het gewicht met de breedte is 0.94 (bijlage 7), met de lengte 0.61 (bijlage 5) en met het bladoppervlak 0.75 (bijlage 8).

4.3. Bladoppervlak

De waarnemingen van het bladoppervlak staan in tabel 6.

Tabel 6. Bladoppervlak (cm^2 per plant) gemiddeld per partij van 20 planten per kweker.

Kweker	Partij 1	Partij 2	Partij 3	Partij 4	Partij 5	Gem.
1	57.5	52.5	51.2	51.3	53.6	53.2
2	57.1	66.8	64.7	66.1	57.0	62.3
3	88.2	97.1	102.6	107.2	90.3	97.1
4	104.7	91.9	102.6	93.1	77.6	94.0
5	76.5	74.4	66.2	55.4	54.1	65.3
6	53.8	51.1	51.3	49.2	41.3	49.3
7	47.4	50.4	46.1	46.1	37.4	45.5
8	52.2	57.5	61.3	52.4	52.9	55.3
9	83.8	81.7	82.3	91.8	87.4	85.4
10	63.0	75.8	71.5	67.4	55.1	66.5
11	66.1	56.6	63.8	70.1	57.9	62.9
12	50.4	61.8	63.8	60.6	57.6	58.8
13	79.2	87.2	66.5	78.6	68.9	76.1
14	67.3	62.9	65.5	62.1	66.4	64.9
15	50.9	66.5	59.6	60.8	52.7	58.1
Gem.	66.5	69.0	67.9	67.5	60.7	66.3

Tussen de kwekers is er een betrouwbaar verschil ($P < 0.001$, $\text{LSD } 5\% = 8.25$) in het gemiddelde bladoppervlak. Het maximale verschil is 111% (46 t.o.v. 97). Ook bij alleen zaaidatum 6 november is er een betrouwbaar verschil ($P < 0.001$, $\text{LSD } 5\% = 8.31$). Het maximale verschil is dan 73% (49 t.o.v. 85 cm^2). Tussen de partijen per kweker valt kweker 1 op met kleine verschillen en kweker 4 met grote verschillen. De variatie coëfficiënten van de kwekers en partijen staan in bijlage 1. De frequentieverdeling van het bladoppervlak staat in tabel 7.

Tabel 7. Frequentieverdeling van de afwijkingen van het gemiddelde bladoppervlak van 100 planten per kweker.

kweker	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ	%	% cum.
<-42.5				1												1	0.1	0.1
-37.5/-42.5				4					1							5	0.3	0.4
-32.5/-37.5				3	1								1			5	0.3	0.7
-27.5/-32.5				3						2			3			8	0.5	1.3
-22.5/-27.5		2	4	1	2			1	7	1	1		1		2	22	1.5	2.7
-17.5/-22.5		5	5	5	4	3	2	6	4	11	8	5	3	2	5	68	4.5	7.3
-12.5/-17.5	4	10	9	7	8	8	5	1	7	3	6	10	12	6	6	102	6.8	14.1
- 7.5/-12.5	12	8	15	13	10	9	10	11	12	10	9	16	12	12	11	170	11.4	25.4
- 2.5/- 7.5	19	10	13	10	23	22	21	17	6	10	14	15	14	19	15	228	15.2	40.6
- 2.5/ 2.5	29	23	9	8	13	19	24	28	18	15	20	17	12	19	23	277	18.5	59.2
2.5/ 7.5	16	19	13	9	15	18	21	15	14	15	14	13	11	23	16	232	15.5	74.6
7.5/ 12.5	17	11	10	10	3	10	14	13	14	18	18	7	11	13	10	179	12.0	86.6
12.5/ 17.5	2	5	13	6	10	10	2	5	6	12	4	9	5	5	5	99	6.6	93.2
17.5/ 22.5		7	7	9	7	1		2	8	2	4	4	8	1	3	63	4.2	97.4
22.5/ 27.5				5	3			1	1	1	1	3	2		2	19	1.3	98.7
27.5/ 32.5			1	2	1						1	1	3		2	11	0.7	99.4
32.5/ 37.5				1					1				2			4	0.3	99.7
37.5/ 42.5							1		1							2	0.1	99.8
> 42.5				3												3	0.2	100

Van kweker 1 zijn de planten het meest uniform en van kweker 4 erg heterogeen. Als alle kwekers hun 5 partijen planten net zo uniform als kweker 1 zouden maken dan moeten ze gemiddeld 7% grote en 7% kleine planten uitsorteren (bijlage 2). Als per partij de grootste en de kleinste plant wordt weggelaten, dan is bij kweker 4 in partij 1₂ het grootste verschil nog 70 cm² bij een partijgemiddelde van 105 cm² (bijlage 3). Bij kweker 7 en partij 1 is dit 13 cm² bij een gemiddelde van 47 cm². De correlatie van het bladoppervlak met het gewicht is 0.95 (bijlage 8), met de breedte 0.87 (bijlage 9) en met de lengte 0.47 (bijlage 6).

4.4. Breedte

De waarnemingen van de plantbreedte staan in tabel 8.

Tabel 8. Breedte (cm per plant) gemiddeld per partij van 20 planten per kweker.

Kweker	Partij 1	Partij 2	Partij 3	Partij 4	Partij 5	Gem.
1	22.8	21.7	21.4	21.8	21.8	21.9
2	23.5	24.4	25.4	26.6	22.5	24.5
3	23.3	25.1	26.4	27.3	25.0	25.4
4	29.0	28.9	29.0	28.1	25.1	28.0
5	24.2	23.7	24.0	20.5	21.7	22.8
6	21.7	20.5	20.2	20.1	19.1	20.3
7	19.5	20.5	19.5	19.0	17.2	19.1
8	20.1	20.2	20.7	20.2	19.7	20.2
9	26.3	27.1	26.7	27.2	27.6	27.0
10	23.1	25.4	25.3	24.0	22.2	24.0
11	22.1	20.8	21.3	22.2	20.9	21.5
12	20.0	22.7	23.8	23.5	22.0	22.4
13	22.9	23.8	21.5	23.1	22.2	22.7
14	24.4	24.8	23.0	23.0	25.1	24.1
15	20.2	22.3	22.3	22.7	19.9	21.5
Gem.	22.9	23.4	23.4	23.3	22.1	23.0

Tussen de kwekers is er een betrouwbaar verschil in de gemiddelde plantbreedte ($P < 0.001$, $LSD 5\% = 1.52$). Het maximale verschil is 47% (19 t.o.v. 28). Ook bij alleen zaaidatum 6 november is er een betrouwbaar verschil ($P 0.0001$, $LSD 5\% = 1.64$). Het maximale verschil is dan 35% (20 t.o.v. 27 cm).

Van kweker 1 liggen de partijgemiddelden kort bij elkaar en van kweker 3 en 4 het verst uit elkaar.

De variatiecoëfficiënten van kwekers en partijen staan in bijlage 1. In tabel 9 staat een frequentieverdeling van de plantbreedte.

Tabel 9. Frequentieverdeling van de afwijkingen van de gemiddelde plantbreedte van 100 planten per kweker.

kweker	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Σ	%	% cum.
breedte (cm)																		
<-4.0	1	6	2	7	2	3	4	3	3	3	2	5	3		3	47	3.1	3.1
-4.0/-3.5	1	0	2	3	4	0	0	2	3	2	1	2	2	1	0	23	1.5	4.7
-3.5/-3.0	1	3	3	2	2	2	2	2	0	1	2	2	2	4	2	30	2.0	6.7
-3.0/-2.5	5	1	1	2	5	2	1	2	5	6	2	4	2	3	4	45	3.0	9.7
-2.5/-2.0	1	5	7	11	2	6	5	4	6	4	6	4	3	5	5	74	5.0	14.6
-2.0/-1.5	6	2	6	4	12	5	8	2	6	4	3	4	4	5	4	75	5.0	19.6
-1.5/-1.0	6	10	13	6	1	13	8	11	1	5	10	8	10	12	7	121	8.1	27.7
-1.0/-0.5	9	8	11	4	11	5	9	6	11	7	5	7	12	14	9	128	8.5	36.2
-0.5/ 0	7	8	5	7	6	12	11	13	5	10	4	7	8	12	10	125	8.3	44.6
0 / 0.5	15	7	4	9	11	10	10	18	15	9	14	7	17	11	8	165	11.0	55.6
0.5/ 1.0	16	10	8	14	11	13	12	13	5	7	14	12	8	8	8	159	10.6	66.2
1.0/ 1.5	16	7	7	9	10	6	17	10	15	13	10	11	6	9	16	162	10.8	77.0
1.5/ 2.0	8	10	9	7	4	7	9	4	2	8	15	9	10	5	4	111	7.4	84.4
2.0/ 2.5	4	10	4	4	6	9	1	3	10	10	9	4	7	7	11	99	6.6	91.0
2.5/ 3.0	2	6	10	4	5	2	2	6	7	4	1	4	3	3	4	63	4.2	95.2
3.0/ 3.5	1	2	1	5	2	1	1		1	6	1	4	3	1	1	30	2.0	97.2
3.5/ 4.0		4	3	1	3	3			1	1	1	3			2	22	1.5	98.7
> 4.0		1	3	1	3	1		1	4			3			2	19	1.3	100.0

De kwekers 1 en 14 hebben de meest uniforme partij. Bij de kwekers 2, 4 en 12 zijn de partijen het minst uniform. Als alle kwekers hun 5 partijen planten net zo uniform zouden maken als kweker 14 dan moeten de andere kwekers gemiddeld 3% grote en 3% kleine planten uitsorteren (bijlage 2). Als per partij de plant met de kleinste en de grootste breedte wordt weggelaten, dan is bij kweker 4 en partij 1 het verschil tussen de uitersten nog 7.0 cm bij een partijgemiddelde van 29 cm. Bij de kwekers 6 en 14 is dit bij partij 4 2.5 cm bij een gemiddelde van respectievelijk 28 en 23 cm (bijlage 3). De correlatie van de breedte met de lengte is 0.69 (bijlage 4), met het bladoppervlak 0.87 (bijlage 9) en met het gewicht 0.94 (bijlage 7).

4.5. Troshoogte

Het aantal bladeren onder de eerste tros staat vermeld in tabel 10.

Tabel 10. Het aantal bladeren onder de eerste tros gemiddeld per partij en per plantkweker.

Kweker	Partij 1	Partij 2	Partij 3	Partij 4	Partij 5	Gem.
1	9.2	9.1	9.0	8.8	8.9	9.0
2	9.9	9.8	9.7	9.9	9.8	9.8
3	9.1	9.0	9.1	8.9	9.0	9.0
4	9.2	9.1	9.2	9.2	9.8	9.3
5	9.2	9.6	9.6	9.1	9.0	9.3
6	9.0	9.0	9.0	9.0	9.1	9.0
7	8.9	8.9	8.9	9.0	8.9	8.9
8	9.5	9.5	9.6	9.5	9.6	9.5
9	9.2	9.1	9.1	9.0	9.1	9.1
10	9.1	9.0	9.1	8.8	9.1	9.0
11	9.0	9.0	8.8	9.1	9.1	9.0
12	9.3	9.2	9.2	9.3	9.2	9.2
13	9.3	9.3	9.3	8.9	9.0	9.2
14	9.8	9.3	9.6	9.5	9.1	9.5
15	8.9	9.0	9.3	8.8	9.0	9.0
Gem.	9.2	9.2	9.2	9.1	9.2	9.2

Er is een betrouwbaar verschil in gemiddelde troshoogte tussen de kwekers ($P < 0.001$, $LSD 5\% = 0.204$). Dit geldt ook voor alleen zaai-datum 6 november ($P < 0.001$, $LSD 5\% = 0.183$). Tussen de partijen is het verschil het grootst bij kweker 4 en 14 namelijk 0.7 bladeren en met 0.1 blad het kleinst bij kweker 6, 7, 8 en 12.

Er is geen betrouwbare correlatie van de troshoogte met de andere plantkenmerken (zie tabel 13).

4.6. Drogestofgehalte

In tabel 11 is het drogestofgehalte vermeld.

Tabel 11. Gemiddeld drogestofgehalte (%) per partij en per kweker en het gemiddelde versgewicht.

Kweker	Partij 1	Partij 2	Partij 3	Partij 4	Partij 5	Gem.	Gem. versgewicht (g)
1	6.5	6.5	6.6	6.5	-	6.53	1.6
2	6.0	5.6	5.5	5.5	5.8	5.68	2.3
3	5.7	5.1	5.2	5.4	5.6	5.40	3.4
4	5.7	5.6	5.8	5.8	-	5.73	3.7
5	6.4	6.2	5.9	6.4	6.7	6.32	2.1
6	5.8	6.3	6.1	6.1	6.3	6.12	1.5
7	6.2	6.3	6.5	6.3	6.5	6.36	1.3
8	6.5	6.2	6.1	6.3	6.3	6.28	1.6
9	6.0	5.8	5.7	6.0	5.7	5.84	3.1
10	6.0	6.0	5.9	6.0	6.0	5.98	2.3
11	6.9	7.0	7.2	7.0	6.8	6.98	1.7
12	6.3	5.9	6.1	5.7	5.9	5.98	1.9
13	6.2	6.4	6.1	6.0	6.2	6.18	2.3
14	6.4	6.5	6.4	6.5	-	6.45	2.2
15	5.4	5.1	5.3	5.5	5.7	5.40	2.0
Gem.	6.1	6.0	6.0	6.0	6.1	6.08	2.2

Het maximale verschil in drogestofgehalte tussen de kwekers is 29% (5.40 t.o.v. 6.98). Ook bij alleen zaaidatum 6 november is dit verschil 29%. Tussen de partijen is bij kweker 5 het verschil in drogestofgehalte met 0.8% het grootst. Bij kweker 1, 10 en 14 is het verschil tussen de partijen slechts 0.1% drogestof. Omdat het drogestofgehalte niet per plant maar per partij van 20 planten is bepaald kan geen uitspraak over de variatie binnen de partijen worden gedaan. In bijlage 10 is de relatie drogestof tegen versgewicht weergegeven. Er is hier geen duidelijk verband tussen drogestof en versgewicht ($R = -0.59$) en eveneens niet tussen drogestof en bladoppervlak ($R = -0.45$).

4.7. Samenvattend overzicht

In tabel 12 en 13 staat een samenvatting van de gepresenteerde cijfers uit hoofdstuk 4.1 t/m 4.6.

Tabel 12. Overzicht van de gemiddelden en de spreiding van de plantkenmerken.

	15 kwekers		Verschil tussen 5 partijen per bedrijf	Verschil binnen de partijen*
	Alle zaai- data	Zaaidatum 6 november		
<u>Lengte (cm)</u>				
Gemiddeld	8.1	8.3	0.9	2.4
Uitersten	6.1-10.3	6.8-19.3	0.7-5.2	0.7-3.9
<u>Gewicht (g)</u>				
Gemiddeld	2.2	2.1	0.5	1.0
Uitersten	1.3-3.7	1.5-3.1	0.2-1.8	0.4-2.6
<u>Bladoppervlak (cm²)</u>				
Gemiddeld	66	64	8	29
Uitersten	45-97	49-76	6-27	13-70
<u>Breedte (cm)</u>				
Gemiddeld	23	23	1.4	4.6
Uitersten	19-28	20-27	1-4	2.5-8.0
<u>Troshoogte (blad)</u>				
Gemiddeld	9.2	9.2	0.1	
Uitersten	8.9-9.8	9.0-9.8	0.1-0.7	
<u>Drogestof (%)</u>				
Gemiddeld	6.1	6.7	0.1	
Uitersten	5.4-7.0	5.4-7.0	0.1-0.8	

* Hierbij is de hoogste en de laagste per partij buiten beschouwing gelaten.

Tabel 13. Correlatie matrix van de plantkenmerken.

Breedte	1	1.000				
Gewicht	2	0.939	1.000			
Oppervlak	3	0.870	0.948	1.000		
Lengte	4	0.686	0.6909	0.465	1.000	
Troshoogte	5	0.160	0.079	0.015	0.247	1.000
		1	2	3	4	5

5. DISCUSSIE

Bij het afleveren van niet uitgezette planten op 30 november door de plantkwekers aan de telers zijn er grote verschillen in plantkenmerken. Dit hangt samen met de verschillen in zaaidatum (4 tot 9 november) maar ook met de manier van opkweken, zoals blijkt als alleen zaaidatum 6 november wordt beschouwd. Waarschijnlijk is de temperatuur hierbij de belangrijkste factor.

Per kweker komen er tussen de vijf partijen echter ook grote verschillen voor in plantkenmerken. Bij 11 kwekers kwamen de 5 partijen uit dezelfde kap in de kas. Soms is er meer dan 50% verschil in plantkenmerken binnen één kap. Ook hier kan de temperatuur een grote rol spelen, doch ook lichttoetreding en watervoorziening kunnen factoren zijn.

Binnen een partij van 20 planten komen echter ook nog grote verschillen in plantkenmerken voor. Omdat de 20 planten uit een halve m² komen kan de standplaats geen rol spelen. Waarschijnlijk is de ongelijkheid al bij het oppotten aanwezig. Hier kan zaadkwaliteit, kiemomstandigheden en selectie bij het oppotten een rol spelen. Er zijn echter kwekers, en met name kweker 1, die een hoge plantuniformiteit weten te behalen. Een uitwisseling van kennis en ervaring tussen de kwekers kan ongetwijfeld positief uitwerken voor de plantkwaliteit.

Door het sorteren kunnen partijen planten ook uniformer worden gemaakt. In het verleden werd plantgewicht belangrijk geacht voor kwaliteit en uniformiteit. Uit deze inventarisatie blijkt dat er een hoge correlatie is tussen plantgewicht en bladoppervlak (0.95). Er kan dus ook op bladoppervlak worden gesorteerd b.v. door schaduwmeting. Ook de correlatie van het gewicht met de breedte is hoog (0.94), zodat ook op breedte kan worden gesorteerd. Het sorteren op lengte is niet juist omdat de correlatie van de lengte met gewicht, breedte en bladoppervlak laag is.

De troshoogte vertoont zowel tussen kwekers als tussen partijen kleine afwijkingen. Met gemiddeld negen bladeren onder de eerste tros is dit niet hoog. Mogelijk is dit een effect van de vrij hoge instraling in de opkweekperiode.

Het drogestofgehalte geeft tussen de kwekers grotere verschillen dan tussen de partijen per kweker. De term 'waterige' en 'harde plant' gaat dan ook voor sommige kwekers wel op.

6. CONCLUSIES

- Tussen plantenkwekers die planten van ongeveer dezelfde leeftijd afleveren komen zeer grote verschillen voor in plantkenmerken.
- Per kweker komen er binnen een kap met planten eveneens flinke verschillen voor.
- Ook binnen een partij van 20 planten zijn de verschillen nog groot.
- Van kwekers die met betrekkelijk kleine verschillen te maken hebben is mogelijk veel te leren. Een goede kennisuitwisseling is daarom nodig.
- Indien er na deze kennisuitwisseling nog onduidelijke punten blijven, dan kunnen vragen voor onderzoek worden geformuleerd.
- Het sorteren van planten om uniformiteit te verkrijgen, verdient meer aandacht. Met name de ontwikkeling van apparatuur om te sorteren.

PARTIJ KWEKER	1	2	3	4	5	Margin
1	8.1	8.5	9.6	8.0	8.8	8.6
2	13.3	12.4	12.1	8.9	12.1	11.8
3	8.9	8.2	7.8	9.1	8.6	8.6
4	16.2	12.4	11.2	10.1	9.5	12.5
5	10.9	8.5	8.6	8.4	12.5	9.9
6	16.1	14.0	11.7	8.2	12.2	13.1
7	12.2	10.7	11.9	8.8	11.0	11.1
8	10.3	10.2	10.4	13.1	10.3	10.9
9	11.1	10.3	11.9	8.7	10.1	10.5
10	12.1	10.5	10.9	12.0	7.5	10.8
11	12.4	11.4	9.0	9.8	10.6	10.7
12	15.6	13.3	9.4	14.8	14.7	13.8
13	11.9	7.7	12.2	9.6	14.5	11.3
14	6.8	7.5	7.9	3.2	6.4	6.7
15	10.8	10.3	11.2	10.7	7.9	10.4
Margin	12.3	10.7	10.8	10.0	10.7	10.9

bijlage 1

lengte

PARTIJ KWEKER	1	2	3	4	5	Margin
1	12.6	10.0	14.7	15.6	12.8	13.2
2	18.2	16.9	14.7	14.9	20.1	16.7
3	16.4	12.6	13.8	16.6	15.8	15.2
4	24.0	19.2	15.4	17.9	18.2	19.6
5	16.0	14.5	13.4	11.1	18.1	15.2
6	18.6	22.5	14.8	14.6	18.9	18.3
7	16.1	11.2	13.8	19.0	16.4	15.1
8	17.2	20.0	16.1	20.1	22.1	19.1
9	15.0	13.4	22.0	17.8	17.4	17.4
10	23.2	11.0	12.7	16.9	15.6	15.7
11	19.6	18.2	20.0	14.3	17.3	17.9
12	19.4	21.7	18.0	23.4	18.2	20.5
13	15.4	12.6	18.1	17.9	23.2	17.2
14	12.1	13.5	13.5	10.9	13.2	12.8
15	15.2	16.1	17.9	20.0	14.4	17.4
Margin	19.3	16.6	16.9	18.2	18.4	17.9

gewicht

PARTIJ KWEKER	1	2	3	4	5	Margin
1	11.3	10.8	12.5	15.3	13.6	12.8
2	19.9	15.9	13.0	15.1	19.1	16.5
3	12.8	10.9	10.3	11.0	11.9	11.3
4	20.9	24.6	15.7	16.4	16.3	19.3
5	13.0	13.4	12.0	11.5	17.9	13.6
6	13.0	20.2	18.0	13.6	18.8	16.8
7	20.8	10.9	16.0	17.9	15.6	16.6
8	17.9	16.2	12.4	16.0	18.4	16.1
9	15.9	14.3	18.7	17.0	15.3	16.3
10	20.9	9.1	12.9	14.7	17.3	15.0
11	18.8	17.4	19.5	11.3	14.7	16.6
12	16.5	19.3	16.9	20.2	17.2	18.2
13	15.1	14.3	16.2	17.5	21.1	16.8
14	11.8	13.0	12.4	13.6	13.5	12.8
15	17.6	18.3	15.7	18.2	13.4	17.0
Margin	17.2	16.3	15.2	15.7	16.5	16.2

bladopper-
vlak

PARTIJ KWEKER	1	2	3	4	5	Margin
1	6.7	7.9	6.1	5.8	7.0	6.7
2	8.4	7.2	5.5	5.3	7.7	6.8
3	6.3	6.9	7.2	5.5	7.0	6.6
4	8.1	5.8	5.4	6.4	6.2	6.5
5	7.0	6.1	7.3	7.0	8.5	7.2
6	8.4	10.3	7.3	4.9	9.6	8.3
7	6.5	4.6	5.9	8.0	6.6	6.4
8	6.8	8.6	9.8	7.8	9.0	8.5
9	8.3	7.3	8.8	5.9	9.0	8.0
10	8.1	5.1	5.6	7.2	7.3	6.7
11	7.7	9.4	8.5	5.8	7.5	7.8
12	10.3	9.2	5.6	10.6	7.6	8.8
13	7.0	5.9	8.5	6.5	10.0	7.6
14	5.6	5.0	5.7	4.8	6.5	5.6
15	7.6	7.4	5.3	9.0	8.5	7.7
Margin	7.6	7.2	6.9	6.8	8.0	7.3

breedte

Bijlage 2.

Percentage (= aantal) planten per planteigenschap welke een kweker als 'onder-eind' en 'boven-eind' uit zijn vijf partijen moet halen om op het niveau van de beste kweker (= percentage 0) te komen.

Kweker	Lengte		Gewicht		Bladoppervlak		Breedte	
	Onder-eind	Boven-eind	Onder-eind	Boven-eind	Onder-eind	Boven-eind	Onder-eind	Boven-eind
1	0	0	0	0	0	0	1	0
2	18	8	19	15	7	7	6	5
3	9	3	25	25	9	8	2	6
4	24	12	32	34	17	20	7	2
5	40	31	25	20	7	11	2	6
6	13	7	7	4	3	1	3	4
7	4	2	4	2	2	1	4	0
8	6	2	7	6	7	3	3	1
9	14	6	13	16	12	11	3	5
10	13	7	19	16	14	3	3	1
11	7	1	4	7	9	6	2	1
12	14	4	14	15	5	8	5	6
13	10	3	15	15	8	15	3	0
14	3	2	5	4	2	1	0	0
15	21	12	10	16	7	7	3	4
Gem.	13	7	13	13	7	7	3	3

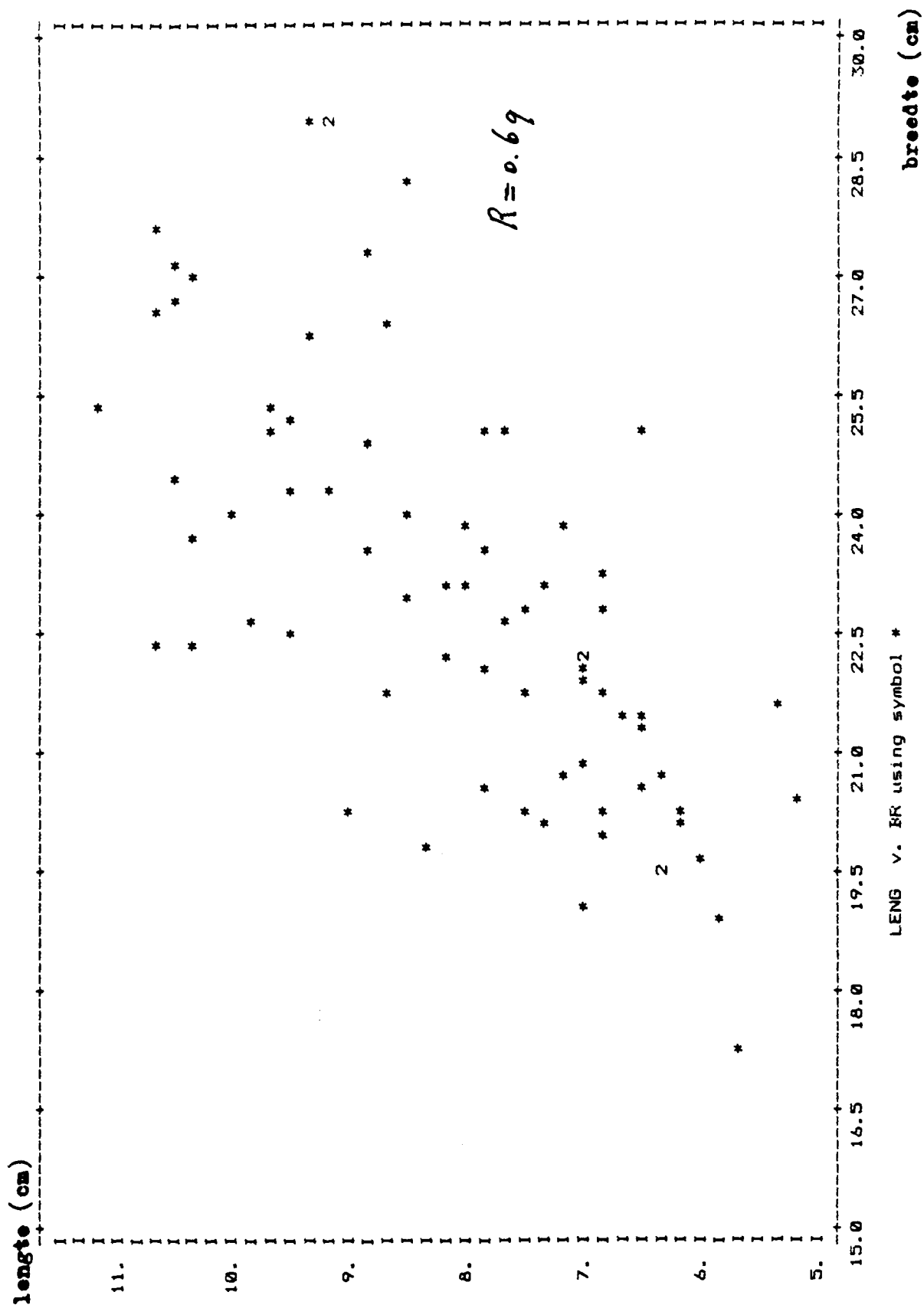
PARTIJ KWEKER	1	2	3	4	5	Margin	bijlage 3
1	1.6	1.8	1.8	2.0	1.7	1.8	
2	3.0	3.9	4.0	3.2	3.4	3.5	
3	1.8	1.7	1.7	2.7	1.6	1.9	
4	4.8	3.3	3.0	2.4	1.6	3.0	
5	2.5	2.6	2.6	1.3	1.7	2.1	
6	3.3	3.0	2.1	1.8	2.4	2.5	lengte(cm)
7	2.5	2.0	2.3	1.5	1.7	2.0	
8	1.7	2.3	2.0	2.0	1.6	1.9	
9	2.7	3.1	3.5	2.5	3.7	3.1	
10	2.8	2.9	3.3	2.7	1.9	2.7	
11	2.6	2.0	1.6	1.9	1.7	2.0	
12	3.1	3.5	2.0	3.0	3.9	3.1	
13	2.7	1.8	2.8	2.1	2.5	2.4	
14	1.7	1.6	1.9	0.7	1.7	1.5	
15	3.1	3.3	3.4	3.4	1.9	3.0	

PARTIJ KWEKER	1	2	3	4	5	Margin	gewicht(g)
1	0.5	0.4	0.6	0.7	0.6	0.6	
2	1.0	1.1	0.8	1.1	0.9	1.0	
3	1.3	1.2	1.4	2.1	1.4	1.5	
4	2.6	2.3	1.4	1.7	1.3	1.9	
5	1.2	1.0	0.8	0.5	0.9	0.9	
6	0.8	1.0	0.7	0.6	0.7	0.8	
7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	
8	0.7	0.8	0.8	0.8	1.1	0.8	
9	1.2	1.2	2.2	1.9	1.9	1.7	
10	1.2	0.8	1.0	1.2	0.7	1.0	
11	0.9	0.8	1.0	0.7	0.7	0.8	
12	0.8	1.2	1.1	1.5	1.0	1.1	
13	1.2	1.0	1.1	1.1	1.4	1.2	
14	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	
15	0.8	1.2	0.9	1.3	0.6	1.0	

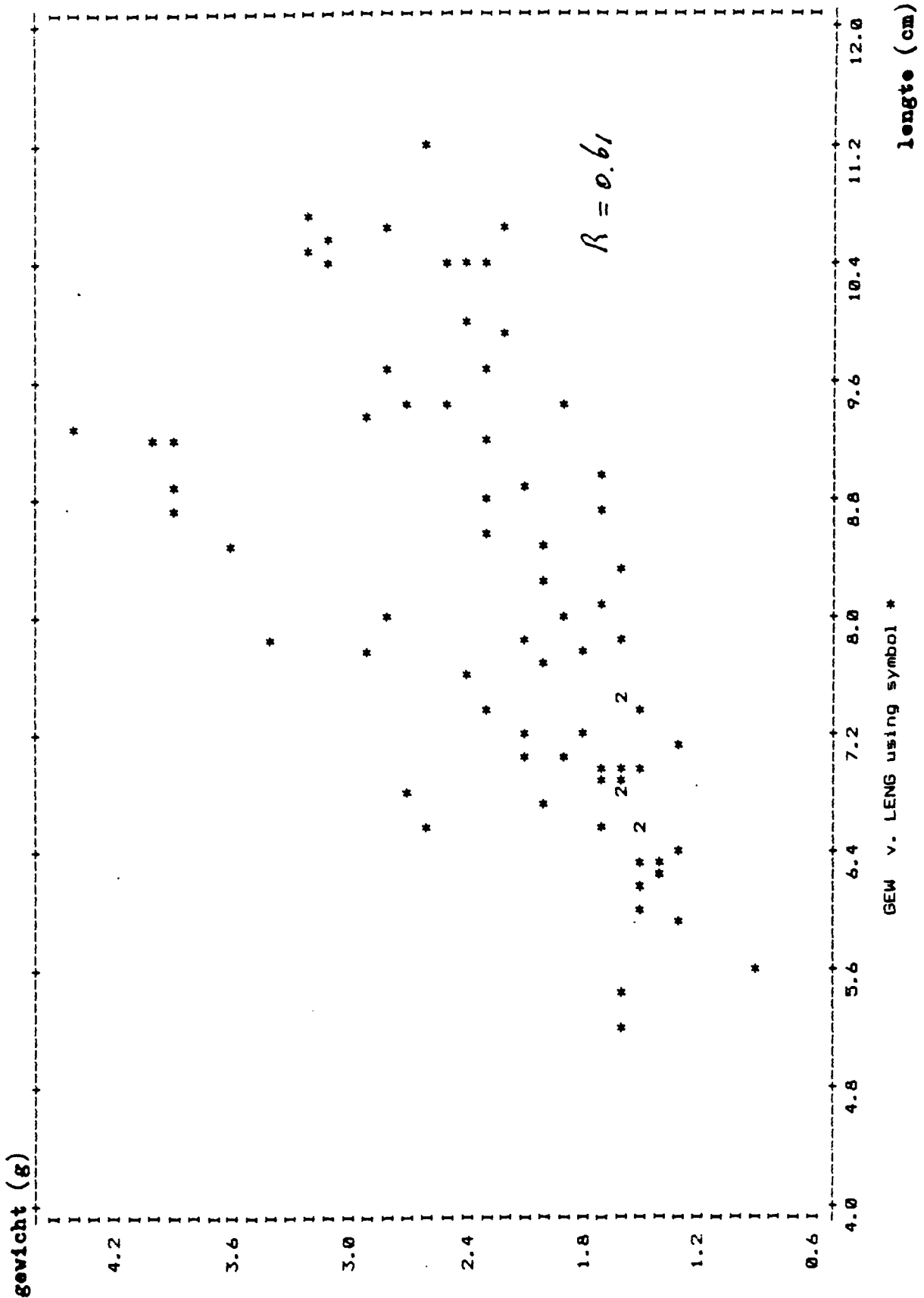
PARTIJ KWEKER	1	2	3	4	5	Margin	bladoppervlak(cm2)
1	17.10	17.24	16.57	22.86	20.50	18.85	
2	31.07	32.77	26.89	32.60	29.00	30.47	
3	31.55	26.64	28.91	36.31	35.06	31.69	
4	69.51	60.32	47.01	35.26	39.78	50.30	
5	24.26	24.74	21.51	14.83	23.37	21.74	
6	20.99	30.28	33.84	19.32	22.25	25.34	
7	12.73	16.37	19.99	22.67	16.80	17.71	
8	29.09	27.00	17.53	20.89	32.80	25.48	
9	39.16	35.12	45.42	56.02	35.22	42.19	
10	31.08	18.31	22.44	27.93	23.90	24.73	
11	31.89	27.38	39.69	20.49	25.37	28.80	
12	25.70	36.16	31.46	32.01	31.93	31.61	
13	35.95	36.17	36.72	35.65	36.28	36.15	
14	22.14	23.42	21.52	25.30	23.77	23.23	
15	22.58	40.54	25.92	29.90	17.64	27.32	

PARTIJ KWEKER	1	2	3	4	5	Margin	breedte(cm)
1	4.0	4.5	4.0	3.5	4.5	4.1	
2	5.5	4.5	3.5	4.0	6.0	4.7	
3	4.0	5.0	5.5	5.0	5.0	4.9	
4	7.0	5.5	5.0	4.0	4.5	5.2	
5	4.5	4.0	5.0	3.5	4.3	4.3	
6	5.0	6.0	4.5	2.5	5.5	4.7	
7	3.5	3.0	3.5	4.5	3.5	3.6	
8	4.0	6.0	6.5	3.5	4.0	4.8	
9	6.0	5.5	6.0	4.0	8.5	6.0	
10	5.5	4.0	3.5	5.0	4.0	4.4	
11	4.0	5.0	4.5	3.0	4.0	4.1	
12	5.0	5.0	4.0	8.0	4.5	5.3	
13	4.5	4.0	6.0	4.0	6.0	4.9	
14	3.5	3.0	3.5	2.5	4.0	3.3	
15	4.0	5.0	3.0	5.0	5.0	4.4	

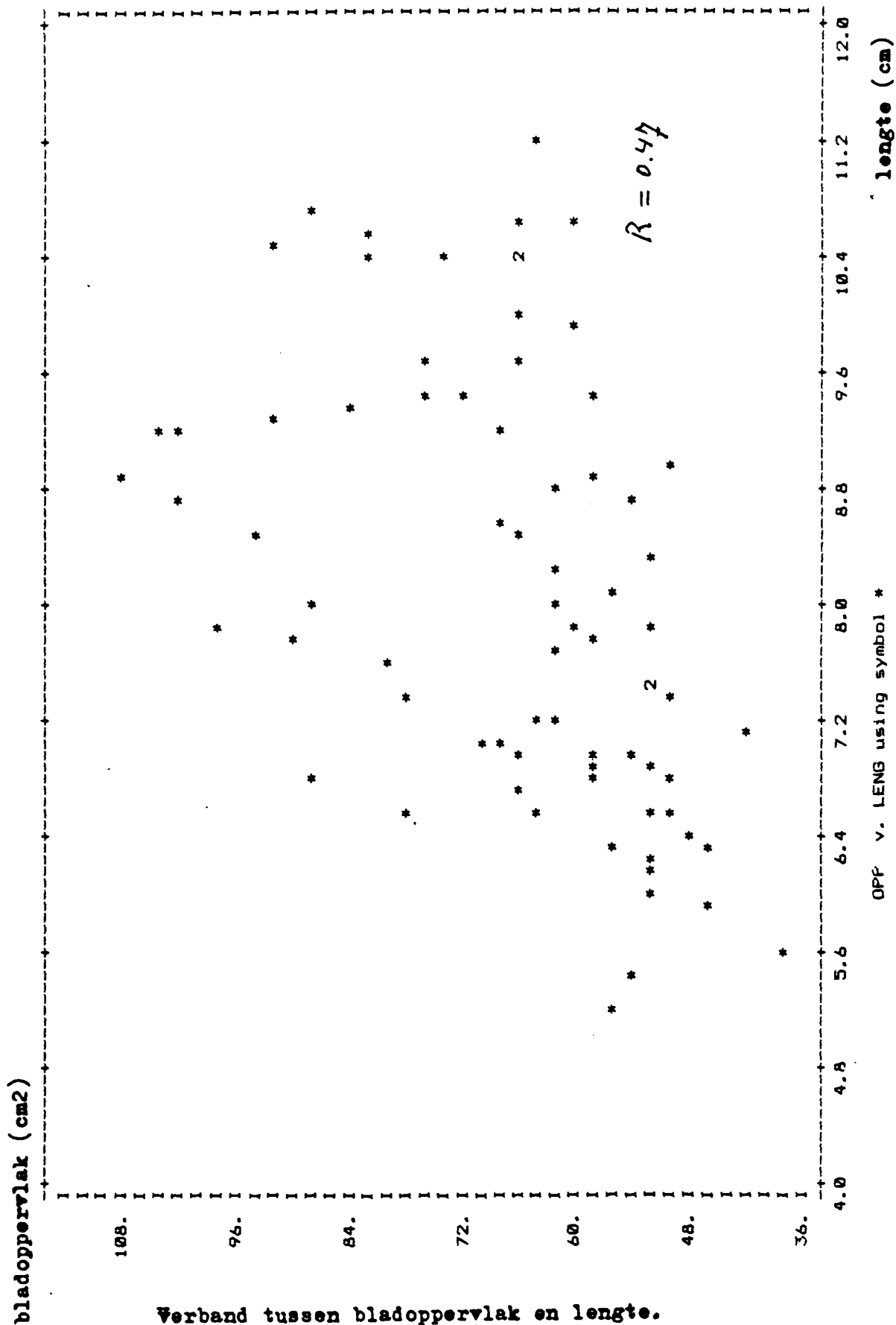
Grootste verschil in lengte, gewicht, bladoppervlak en breedte tussen de palten binnen een partij, waarbij de hoogste en de laagste uit die partij is weggelaten.

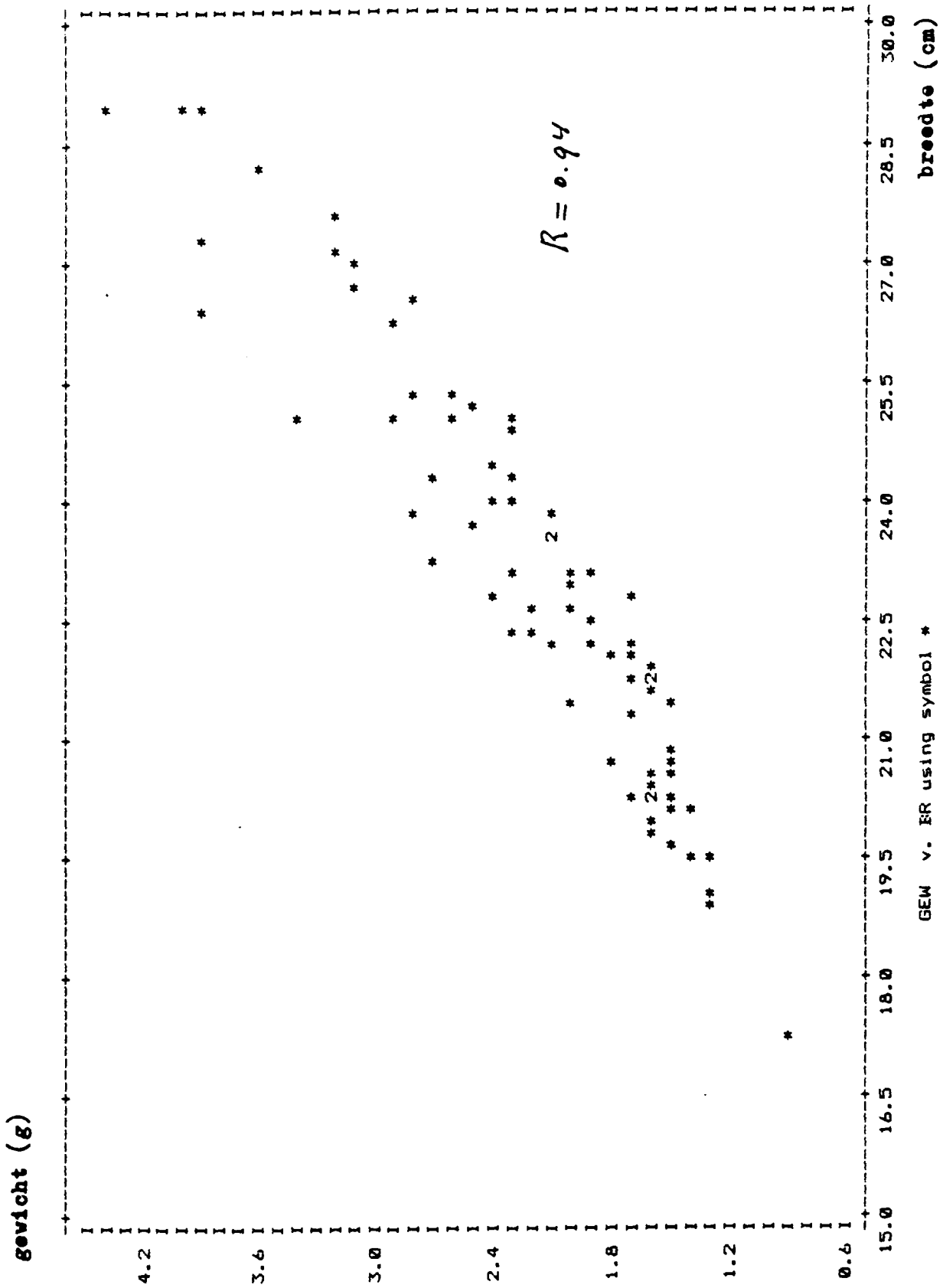


Verband tussen lengte en breedte.

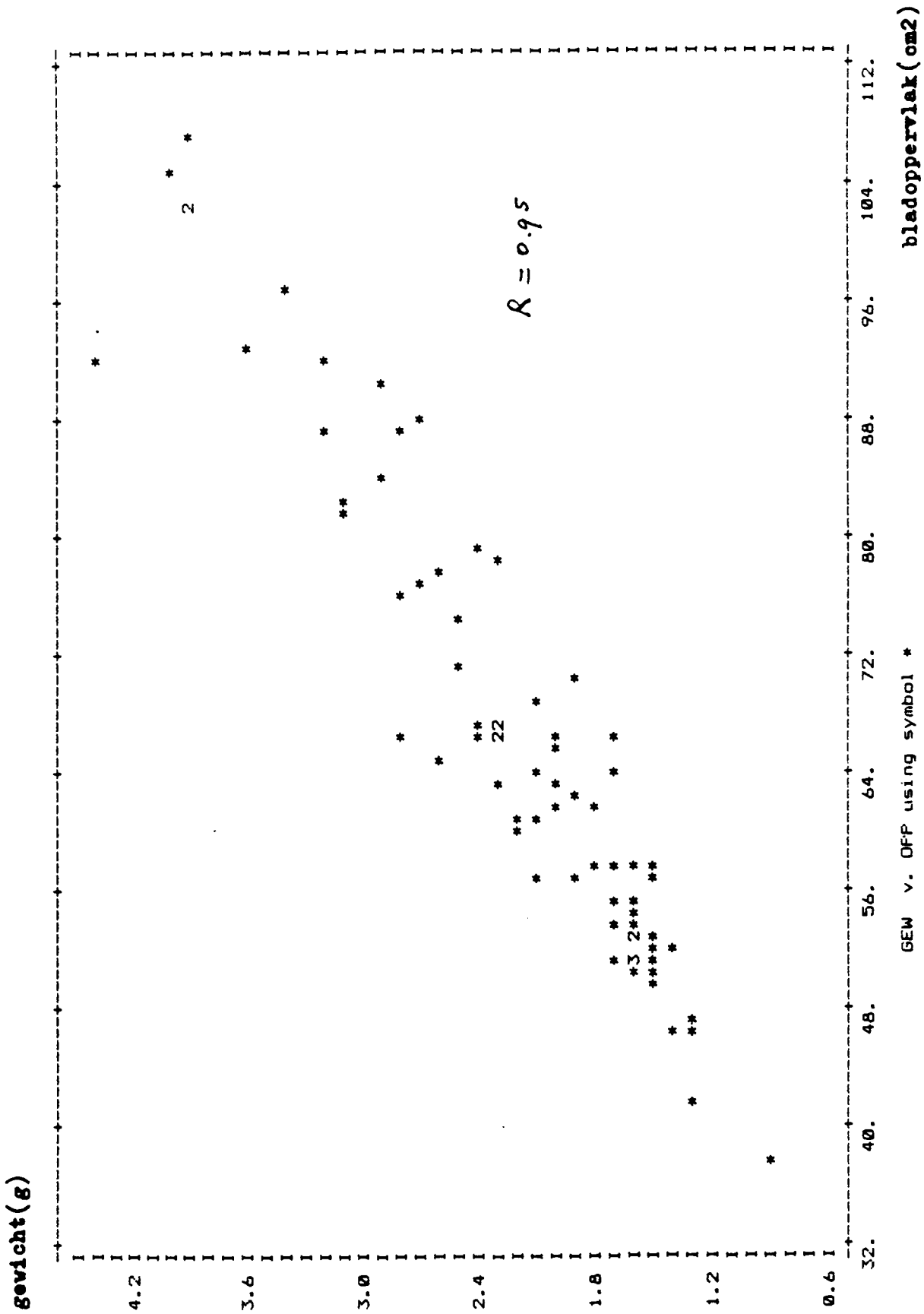


Verband tussen gewicht en lengte.

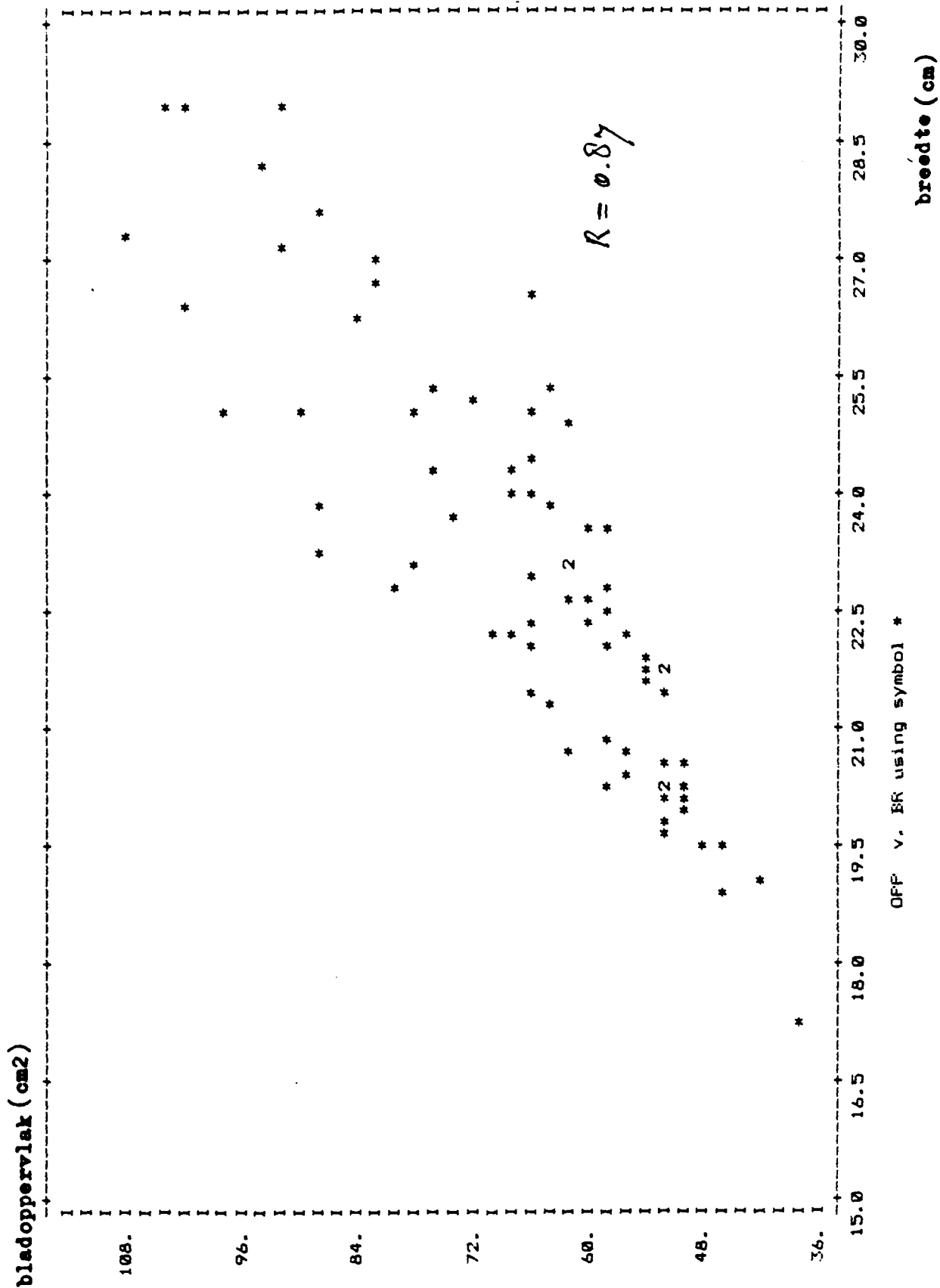




Verband tussen gewicht en breedte.

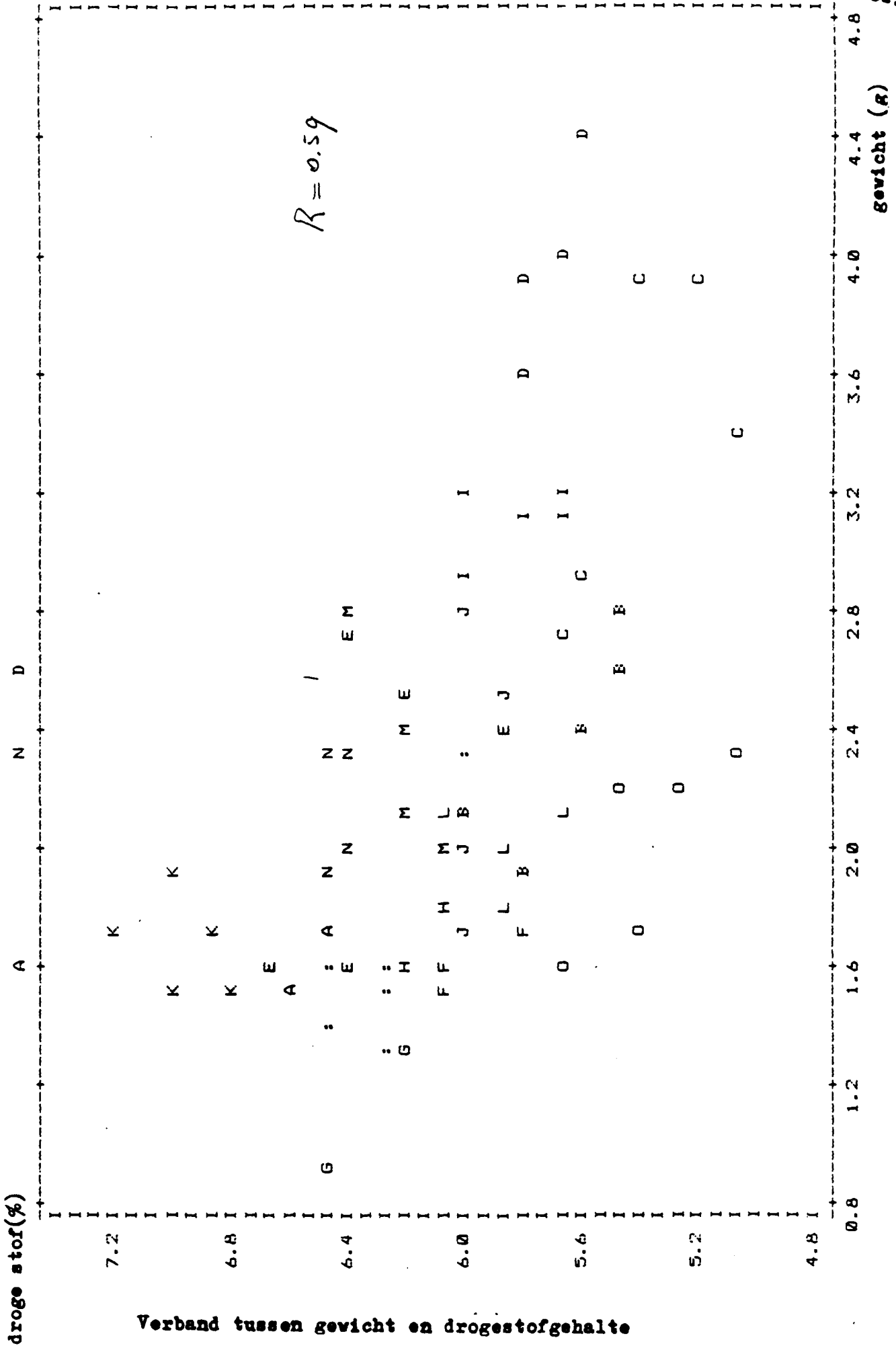


Verband tussen bladoppervlak en gewicht.



OFF v. BK using symbol *

Verband tussen breedte en bladoppervlak.



Verband tussen gewicht en drogestofgehalte