

cb
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

356

A
1
E
38

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

VERGELIJKING VAN PLANTGROOTTE EN GRONDVERWARMING
BIJ ANDIJVIE (VOORJAAR 1976)

door :
ing. H.G.A. van Esch

Naaldwijk, oktober 1976
No. 741/10

2217034

A
-
E
38

13520 + 14520 : 17

flamboek nr. 8343

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

VERGELIJKING VAN PLANTGROOTTE EN GRONDVERWARMING
BIJ ANDIJVIE (VOORJAAR 1976)

door :
ing. H.G.A. van Esch

Naaldwijk, oktober 1976
No. 741/10

INHOUD

1. SAMENVATTING
2. INLEIDING
3. OPZET
4. RESULTATEN
 - 4.1 De luchttemperatuur
 - 4.2 De grondtemperatuur
 - 4.3 Het plantgewicht
 - 4.4 Het kropgewicht
 - 4.4.1 Bruto-kropgewicht
 - 4.4.2 Netto-kropgewicht
 - 4.4.3 Afval
5. CONCLUSIES
6. DISCUSSIE
7. LITERATUUR

1. SAMENVATTING

In een voorjaarsteelt van andijvie zijn vijf plantgrootten en wél en géén grondverwarming vergeleken. Hierbij is nagegaan of de teeltduur te verkorten is. De groeitoename op het einde van de teelt werd nagegaan door op twee data te oogsten.

De andijvie nam gedurende de laatste week bruto 14 en netto 11 gram per stuk en per dag toe. Door het gebruik van grondverwarming en zwaardere planten kon de teelt met maximaal respectievelijk 4 en 10 dagen worden verkort. Het effect van grondverwarming was op 25 maart groter dan op 1 april. De verschillen tussen de plantgrootten waren bij géén grondverwarming duidelijk groter dan bij grondverwarming.

2. INLEIDING

Bij de wintersteelt van andijvie is de lange teeltduur één van de grootste problemen. Uit een vorig onderzoek is gebleken (VAN ESCH, 1976) dat een hogere teelttemperatuur, het gebruik van een zwaardere plant en grondverwarming alle drie een positief effect op het kropgewicht hebben. Het effect van grondverwarming bleek het grootst bij de lage instelling van de ruimtetemperatuur. Daarom werd een proef opgezet, waarbij de ruimtetemperatuur lager dan in de proef van 1975, werd ingesteld.

Hiernaast werd de groeitoename op het einde van de teelt nagegaan door op twee data te oogsten.

3. OPZET

Op 15 januari zijn planten van verschillende grootten van het ras Malan (No 5-type) uitgeplant in één afdeling van een 7,40 warenhuis. De planten zijn door een plantenkweker gezaaid op 12, 15, 23 en 29 december en 2 januari.

De temperatuurinstelling is weergegeven in figuur 1.

Data	Nacht	Dag	Bij 100% licht
15 januari - 28 februari	12	15	20
5 maart - 1 april	7	15	25

Tabel 1. De nacht- en dagtemperatuurinstelling in °C
(Tussen 28 februari en 5 maart is de temperatuurinstelling geleidelijk verlaagd).

In de voorste helft van deze afdeling is gebruik gemaakt van grondverwarming; in de achterste helft was geen grondverwarming aanwezig. De watertemperatuur werd ingesteld op 30°C.

4. RESULTATEN

4.1 De luchttemperatuur

Aan de hand van thermohygrografen is de luchttemperatuur gecontroleerd. De ingestelde temperatuur is niet altijd gerealiseerd. De nachttemperatuur was vooral in de vorstperiode te laag. Het verloop van de gerealiseerde luchttemperaturen wordt weergegeven in tabel 2.

Periode	Nacht	Dag	Bij 100% licht
15 januari - 27 januari	12	15	20
28 januari - 4 februari	10	15	20
5 februari - 27 februari	13	15	25
28 februari - 4 maart	11	15	25
5 maart - 1 april	8	15	25

Tabel 2. De gerealiseerde luchttemperaturen van 15 januari - 1 april 1976 (De nachttemperatuur betreft de minimum-, de dagtemperatuur betreft de maximumtemperatuur).

4.2 De grondtemperatuur

Het verloop van de minimum grondtemperatuur ('s morgens om 08.00 uur op 10 cm diepte) is weergegeven in figuur 1. De grondverwarming is gedurende de gehele teelt gebruikt.

Op twee waarnemingsdata na (21 januari en 10 februari) is het verschil

Minimum grondtemperatuur
in
°C

FIGUUR 1. MINIMUM GRONDTEMPERATUUR (OP 10 CM DIEPTE) van
20 JANUARI - 25 MAART 1976

Stippellijnen geven aan, dat op die
dagen geen waarnemingen zijn verricht

Wél grond-
verwarming

Stippellijnen geven aan, dat op die
dagen geen waarnemingen zijn verricht.

Géén grond-
verwarming.

20 25 30 januari 4 9 14 19 24 29 februari 5 10 15 20 25 maart

wél en géén grondverwarming steeds 5 tot 7°C geweest.

4.3 Het plantgewicht

Op de dag van uitplanten (15 januari) zijn van elke zaaidatum 100 planten gewogen. Het gemiddelde plantgewicht per zaaidatum is weergegeven in tabel 3.

Zaaidata	12 december	15 december	23 december	29 december	2 januari
Plantgewicht op 15 januari	1,32	0,88	0,41	0,16	0,06

Tabel 3. Het gemiddelde plantgewicht in grammen per plant op 15 januari van de vijf zaaidata.

4.4 Het kropgewicht

4.4.1. Bruto-kropgewicht

De andijvie is geoogst op 25 maart en 1 april. In de tabellen 4 en 5 zijn de resultaten weergegeven.

oogstdata grondverwarming	oogstdata		gemiddeld
	25 maart 1976	1 april 1976	
Géén grondverwarming	292	407	350
Wél grondverwarming	348	428	388
Gemiddeld	320	417	369

Tabel 4. Het bruto-gewicht in grammen per stuk op de twee oogstdata bij wél en géén grondverwarming.

zaaidata (plantgewicht)	grondverwarming	grondverwarming		Gemiddeld
		Géén	Wél	
12 december	1,32 g/plant	411	425	418
15 december	0,88 g/plant	404	427	415
23 december	0,41 g/plant	369	400	384
29 december	0,16 g/plant	319	375	347
2 januari	0,06 g/plant	246	313	280
Gemiddeld		350	388	360

Tabel 5. Het bruto-kropgewicht in grammen per stuk bij wél en géén grondverwarming en bij de vijf zaaidata (gemiddeld van de 2 oogstdata).

Het bruto-kropgewicht lag op 1 april bijna 100 gram per stuk hoger dan op 25 maart. Grondverwarming gaf een zwaarder produkt dan géén grondverwarming. Tussen grondverwarming en oogstdatum bleek een duidelijke interactie ($p < 0,01$; zie bijlage 1).

Een zwaardere plant bij het uitplanten gaf een zwaarder kropgewicht bij de oogst (gemiddeld over wél en géén grondverwarming). Tussen grondverwarming en zaai-datum bleek eveneens een interactie ($p = 0,04$; zie bijlage 1).

Tussen oogst- en zaaidata kon geen interactie worden aangetoond; evenmin tussen oogst-, zaaidata en grondverwarming (zie bijlage 1).

4.4.2 Netto-kropgewicht

In de tabellen 6 en 7 is het netto-kropgewicht weergegeven.

oogstdata	25 maart 1976	1 april 1976	gemiddeld
Géén grondverwarming	366	356	311
Wél grondverwarming	302	365	334
Gemiddeld	284	360	322

Tabel 6. Het netto-kropgewicht in grammen/stuk op twee oogstdata bij wél en géén grondverwarming.

zaaidata (plantgewicht)	grondverwarming	Géén grondverwarming	Wél grondverwarming	gemiddeld
12 december	1,32 g/plant	356	349	353
15 december	0,88 g/plant	355	357	356
23 december	0,41 g/plant	323	344	333
29 december	0,16 g/plant	289	332	310
2 januari	0,06 g/plant	231	290	260
Gemiddeld		311	334	322

Tabel 7. Het nettokropgewicht in grammen/stuk bij wél en géén grondverwarming en bij de vijf zaaidata.

Het netto-kropgewicht lag op 1 april 76 gram hoger dan op 25 maart. Grondverwarming gaf een zwaarder netto-kropgewicht, dan géén grondverwarming. Evenals bij het bruto-kropgewicht was er tussen grondverwarming en oogstdata een duidelijke interactie ($p < 0,01$; zie bijlage 2).

Een zwaardere plant bij het uitplanten gaf — met uitzondering van zaaidatum 12 december — een zwaarder kropgewicht bij de oogst (gemiddeld over wél en géén grondverwarming). Tussen grondverwarming en zaaidata bleek een betrouwbare interactie ($p < 0,01$; zie bijlage 2).

Tussen oogst- en zaaidata bleek een nauwelijks betrouwbare interactie ($p = 0,10$). Tussen oogst-, zaaidata en grondverwarming kon geen interactie worden aangetoond (zie bijlage 2).

4.4.3 Afval

In de figuren 8 en 9 is de hoeveelheid afval weergegeven.

oogstdata grondverwarming	oogstdata		
	25 maart 1976	1 april 1976	gemiddeld
Géén grondverwarming	27	51	39
Wél grondverwarming	46	62	54
Gemiddeld	36	57	46

Tabel 8. De hoeveelheid afval in grammen per stuk op de twee oogstdata bij wél en géén grondverwarming.

Zaaidata (plantgewicht)	grondverwarming		Gemiddeld
	Géén grondverwarming	Wél grondverwarming	
12 december (1,32 g/plant)	55	76	65
15 december (0,88 g/plant)	49	71	60
23 december (0,41 g/plant)	46	56	51
29 december (0,16 g/plant)	30	43	37
2 januari (0,06 g/plant)	16	24	20
Gemiddeld	39	54	46

Tabel 9. De hoeveelheid afval in grammen per stuk bij wél en géén grondverwarming en bij de vijf zaaidata.

De hoeveelheid afval was bij grondverwarming groter dan bij géén grondverwarming ($p < 0,01$; zie bijlage 3). Op 25 maart was de hoeveelheid afval betrouwbaar lager dan op 1 april ($p < 0,01$; zie bijlage 3).

Naarmate de planten bij het uitpoten ouder (en zwaarder) waren was de hoeveelheid afval groter ($p < 0,01$; zie bijlage 3).

Tussen de objecten (grondverwarming, zaaidata en oogstdata) konden geen interacties worden aangetoond.

De hoeveelheid faval, uitgedrukt in procenten van het bruto-kropgewicht, leverde dezelfde resultaten op (zie bijlage 4).

5. CONCLUSIES

1. De andijvie was op 1 april duidelijk zwaarder dan op 25 maart. In één week was er per stuk bruto 97 gram en netto 76 gram bijgegroeid. Dat komt overeen met een groeitoename van respectievelijk 14 en 11 gram per dag voor de laatste week.
2. Bij grondverwarming was het bruto- en netto-kropgewicht hoger, dan bij géén grondverwarming. Op 1 april was het verschil kleiner, dan op 25 maart. De teeltduurverkorting bedroeg op 25 maart ongeveer 4 dagen bij gebruik van grondverwarming. Op 1 april was het verschil tussen wél en géén grondverwarming veel kleiner omdat de andijvie geteeld op grondverwarming over het optimum heen was.
3. Een zwaardere plant bij het uitpoten gaf zowel bruto als netto een zwaarder kropgewicht. Zaaidatum 12 december vormde hierop een uitzondering. De teeltduurverkorting bedroeg tussen de grootste en kleinste plant ongeveer 10 dagen. De verschillen tussen de zaaidata waren bij géén grondverwarming duidelijk groter dan bij wél grondverwarming.
4. De hoeveelheid afval was betrouwbaar groter dan bij gebruik van grondverwarming, bij gebruik van grotere planten en op de tweede oogstdatum.

6. DISCUSSIE

Het effect van grondverwarming was bij een kleine plant veel groter dan bij een grote plant.

Het effect van grondverwarming was eveneens groter bij de oogst op 25 maart dan op 1 april.

Het kleinere effect, zowel bij grotere planten als bij de tweede oogst, is waarschijnlijk veroorzaakt doordat de planten op een bepaald moment over het optimum heen zijn.

Grondverwarming is dus vooral zinvol bij een vroege oogst en bij het gebruik van kleine planten.

Het effect van de grotere planten is bij de allergrootste planten (zaaidatum 12 en 15 december) afwezig. Bij de overige zaaidata is er een duidelijk plantgrootte-effect.

In het volgend onderzoek zou periodiek geoogst kunnen worden bij diverse zaaidata om de gewichtstoename in de tijd te bepalen. Hiermee wordt dan tevens voorkomen, dat er te laat wordt geoogst voor de grootste planten.

Bijlage 1

BRUTO GEWICHT (gram/stuk)

Variantie analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	231321,975	39	5931,33		
G	14707,225	1	14707,22	37,61	< 0,01
Z	106259,850	4	26564,96	67,93	< 0,01
ZG	4062,650	4	1015,66	2,60	0,13
O	93605,625	1	93605,62	239,35	< 0,01
OG	3080,025	1	3080,02	7,88	0,02
OZ	1168,750	4	292,19	0,74	-
OGZ	616,375	4	154,09	0,39	-
Rest	7821,500	20	391,08		

Geagegreerde variantie-analyse.

(De interacties met een F-waarde 2 in de gewone variantie-analyse zijn in de geagegreerde variantie-analyse bij de rest-variantie opgeteld.)

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	231321,975	39	5931,33		
G	14707,225	1	14707,22	42,87	< 0,01
Z	10625,850	4	26564,96	77,43	< 0,01
ZG	4062,650	4	1015,66	2,96	0,04
O	93605,625	1	93605,62	272,83	< 0,01
OG	3080,025	1	3080,02	8,98	< 0,01
Rest	9606,625	28	343,09		

V.C. = 5,02%

Bijlage 2

NETTO GEWICHT (g/stuk)		Variantie-analyse			
Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	128259,100	39	3288,69		
G	5475,600	1	5475,60	23,43	< 0,01
Z	49464,850	4	12366,21	52,91	< 0,01
ZG	6105,150	4	1526,29	6,53	< 0,01
O	58064,400	1	58064,40	248,46	< 0,01
OG	1822,500	1	1822,50	7,80	0,02
OZ	1990,750	4	497,69	2,13	0,12
OGZ	661,850	4	165,46	0,71	-
Rest	4674,000	20	233,70		

Geagegreerde variantie-analyse

Factor	s.k.a	g.v.v	gem.kw.	F	P
Totaal	128259,100	39	3288,69		
G	5475,6	1	4475,60	24,63	< 0,01
Z	49464,85	4	12366,21	55,62	< 0,01
ZG	6105,15	4	1526,29	6,86	< 0,01
O	58064,40	1	58064,40	261,16	< 0,01
OG	1822,50	1	1822,50	8,20	< 0,01
OZ	1990,75	4	497,69	2,24	0,10
Rest	5335,85	24	222,33		

V.C. = 4,62%

Afval (grammen/stuk)

Variantie analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	21539,375	39	552,29		
G	2235,025	1	2235,02	16,78	< 0,01
Z	11012,750	4	2753,19	20,67	< 0,01
ZG	298,85	4	74,71	0,56	-
O	4223,025	1	4223,02	31,70	< 0,01
OG	164,025	1	164,02	1,23	0,2
OZ	676,350	4	169,09	1,70	0,2
OGZ	264,850	4	66,21	0,50	-
Rest	26645,50	20	133,22		

Geagegreerde variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	21539,375	39	552,29		
G	2235,025	1	2235,025	18,13	< 0,01
Z	11012,75	4	2753,19	22,33	< 0,01
O	4223,025	1	4223,025	34,25	< 0,01
Rest	4068,575	33	123,29		

V.C. = 23,93%

PERCENTAGE AFVAL

Variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v	gem.kw.	F	P
Totaal	725,9	39	18,6128		
G	90,0	1	90,0	13,53	< 0,01
Z	379,65	4	94,9125	14,27	< 0,01
ZG	19,25	4	4,8125	0,72	-
O	62,5	1	62,5	9,40	< 0,01
OG	10,0	1	10,0	1,50	> 0,2
OZ	19,75	4	4,9375	0,74	-
OGZ	11,75	4	2,9375	0,44	-
Rest	133,00	20	6,65		

Geagegreerde variantie-analyse

Factor	s.k.a.	g.v.v.	gem.kw.	F	P
Totaal	725,9	39	18,61		
G	90,0	1	90,00	15,33	< 0,01
Z	379,65	4	94,91	16,17	< 0,01
O	62,5	1	62,5	10,65	< 0,01
Rest	193,75	33	5,87		

V.C. = 20,19%