

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Vestiging Naaldwijk
Kruisbroekweg 5, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. 0174 - 636700

ISSN 1385 - 3015

TEMPERATUURONDERZOEK STOKSNIJBONEN

Project 1210

C.C. Tanis

Naaldwijk, augustus 1996

Rapport 58
Prijs f 15,-

Rapport 58 wordt u toegestuurd na storting van f 15,- op gironummer 293110 ten name van PBG Naaldwijk onder vermelding van 'Rapport 58: 'Temperatuur stoksnijbonen'.

INHOUD

SAMENVATTING	4
1. INLEIDING	5
2. MATERIAAL EN METHODEN	6
3. RESULTATEN EN DISCUSSIE	8
4. CONCLUSIES	14

SAMENVATTING

Bij stoksnijsbonen is temperatuuronderzoek uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de effecten van een hoge danwel lage etmaaltemperatuur op het productieverloop. In een vroege stookteelt zijn een hoge etmaaltemperatuur (dagtemperatuur 21°C en nachttemperatuur 19°C) en een lage etmaaltemperatuur (dagtemperatuur 19°C en nachttemperatuur 17°C) met elkaar vergeleken.

De proef is uitgevoerd in een twee en vier rijenteelt op steenwol en met de rassen Festival (Rijk Zwaan) en Pursan (Nunhem). De temperaturen zijn vanaf drie weken na de start (januari 1996) ingezet en gehandhaafd tot het eind van de teelt (juni).

Productie

De invloed van de etmaaltemperatuur op de productie lag vooral in de groeisnelheid van het gewas en de afrijping van de bonen. Een lagere etmaaltemperatuur ging ten koste van de vroegheid en (groei)snelheid. Daardoor gaf een hogere etmaaltemperatuur een hogere totaalproductie. In dit onderzoek bleek dat het ras Festival een hogere temperatuur nodig had dan het ras Pursan. Dit blijkt uit de betere ontwikkeling, groei en kwaliteit. Er was geen duidelijke invloed van de temperatuur op het teeltsysteem.

Kwaliteit

In kwaliteit werden geen betrouwbare verschillen gevonden als gevolg van de temperatuurbehandelingen. Ook het teeltsysteem had geen invloed op de kwaliteit. Het ras Festival had een betrouwbaar hoger percentage goede bonen dan Pursan, met name bij een hogere temperatuur.

De lengte van de bonen is grotendeels rasafhankelijk, maar ook de hogere temperatuur draagt bij aan een grotere lengte. Pursan gaf de langste bonen. De hoge temperatuur had een negatief effect op de gewasontwikkeling aan eind van de teelt. Bij de hoge etmaal temperaturen waren de gewassen sneller versleten. Met name het ras Pursan kwam hierbij groeikracht tekort.

Vervolgonderzoek zal duidelijkheid moeten geven in sturen met de hoogte van de etmaal temperatuur in relatie met het productieverloop.

1. INLEIDING

Boon is een warmteminnend gewas. Telers gaan niet eenduidig met de warmtebehoefte om. In de stookteelten komen grote verschillen voor tussen bedrijven.

In specifieke zomerteelten wordt niet of nauwelijks gestookt.

De teelt van stoksrijbonen kenmerkt zich, met name in het begin van de teelt, door sterk wisselende plantbelastingen. Deze zetsels veroorzaken afwisselend generatieve en vegetatieve groei, wat consequenties heeft voor de kwantiteit en kwaliteit van de bonen en het gewas.

Naast kwaliteit staat ook de arbeidsbehoefte onder wisselende druk. Vooral in langere teelten is veel arbeid nodig voor gewasonderhoud, waarbij meerdere zetsels geoogst worden.

Het doel van het onderzoek was het vaststellen van de temperatuur op het productieniveau, het productieverloop en de kwaliteit.

In dit onderzoek zijn de effecten van twee verschillende etmaaltemperaturen met elkaar vergeleken (een hoge etmaaltemperatuur (dag 21°C, nacht 19°C) en een lage etmaaltemperatuur (dag 19°C, nacht 17°C)).

Het onderzoek is uitgevoerd in twee teeltsystemen en twee rassen (respectievelijk een 2 en 4 rijenteelt en de rassen Pursan en Festival). Beide teeltsystemen en rassen zijn in de praktijk gangbaar.

In dit onderzoek is door een oogstperiode van ruim 4 maanden de invloed van de temperatuur in het productieverloop zichtbaar gemaakt.

2. MATERIAAL EN METHODEN

Doel

Het doel van dit temperatuuronderzoek bij stoksnijsboon is het bepalen van het effect van de etmaaltemperatuur in relatie tot de productie en kwaliteit.

De indruk bestaat dat een lagere etmaaltemperatuur de generatieve ontwikkeling van het gewas bevordert en een betere oogstspreading geeft. Door de verspreide plantbelasting kunnen zo mogelijk de arbeidspieken voor de oogst en gewasonderhoud afgezwakt worden.

Proefopzet

Het temperatuur onderzoek is uitgevoerd met twee verschillende etmaaltemperaturen. Het onderzoek in twee verschillende teeltsystemen en met twee rassen uitgevoerd.

Code	onderwerp	behandeling
<i>Tl</i>	<i>Laag etmaal</i>	temperatuur dag 19° C nacht 17° C
<i>Th</i>	<i>Hoog etmaal</i>	temperatuur dag 21° C nacht 19° C
<i>Rp</i>	<i>ras P</i>	Pursan (Nunhem)
<i>Rf</i>	<i>ras F</i>	Festival (Rijk Zwaan)
<i>S4</i>	<i>4 rijenteelt</i>	4 rijen/kap 80 x 55 cm
<i>S2</i>	<i>2 rijenteelt</i>	2 rijen/kap 160 x 45 cm

Teelt gegevens

Ras : Pursan (Nunhem)
: Festival (Rijk Zwaan)
Zaaidatum : 29 december 1995
Plantdatum : 5 januari 1996
Oogstperiode : 23 februari - 24 juni 1996

Teeltverloop

Het onderzoek is uitgevoerd in een stookteelt op steenwol. De planten zijn direct gezaaid in een steenwolpot. Om een goede weggroei te bevorderen is bij de start eenzelfde klimaat en watergift aangehouden. De verschillende temperaturen zijn 3 weken na het planten ingezet. Na inworteling is de watergift op basis van tijd en straling geautomatiseerd. Het drainwater is niet hergebruikt. De gewasbescherming heeft biologisch plaatsgevonden. In één van de vier kasafdelingen ontstond een overwicht van trips. Het gewas in deze afdeling is twee weken eerder, voor het eind van de proef, geruimd. De temperatuurinstellingen zijn tot het eind van de teelt gehandhaafd. Door de langdurige, koude winter en het stralingsarme voorjaar konden de ingestelde streefwaarden langdurig worden gerealiseerd. Vanaf eind mei werden de streefwaarden in toenemende mate overschreden als gevolg van hogere buitentemperaturen en langere dagen. Bij het nastreven van het klimaatregime is de hoogste prioriteit gegeven aan de temperatuur. Om de groei te waarborgen werd in de voorjaarsmaanden in de namiddag vocht 'gespaard' door het begrenzen van de

luchtramen aan de windzijde. Toch ontstond een gewas met relatief kleine bladeren. Daarom werd in de laatste vier weken bovendien 's avonds een periode met hogere vochttoestand nagestreefd door beperkt te luchten. Dit gaf een positieve vegetatieve groei aan het gewas.

Waarnemingen

Productie

Gedurende 4 maanden is bij iedere oogst de productie vastgesteld. De oogst is gesorteerd in de kwaliteitsklassen I, II en stek.

Klasse I betreft bonen recht (klasse I,1 en I,2) voor export.

Klasse II betreft bonen krom (klasse 2) voor binnenland

Stek betreft de afwijkende (niet verkoopbare) bonen.

Overig

Er zijn beoordelingen aan het gewas uitgevoerd om een indruk te krijgen van de gewasontwikkeling. Er zijn tevens enkele oriënterende lengtemetingen verricht aan de bonen.

3. RESULTATEN EN DISCUSSIE

Resultaten

De productiegegevens zijn weergegeven in kg per m². De cumulatieve cijfers geven in de tabellen de totaalproductie van de teelt aan. De kwaliteitsgegevens zijn in procenten weergegeven. In de grafieken is het productieverloop weergegeven.

Na een oogstperiode van 4 maanden waren tussen de rassen en teeltwijze geen duidelijke verschillen waarneembaar in productie en kwaliteit. Het gewas kwam bij de lage etmaaltemperatuur enkele dagen later in productie dan de hoge etmaaltemperatuur. Na verloop van tijd werd het verschil kleiner. De late productie werd niet door de etmaaltemperatuur beïnvloed. De kwaliteitsverschillen zijn overwegend klein.

In onderstaande tabellen 1 tot en met 4 zijn de resultaten weergegeven van de productie en de kwaliteit.

Tabel 1: kg/m² (cumulatief einde teelt) Klasse I

	<i>2 rijen</i>		<i>4 rijen</i>	
	<i>Pursan</i>	<i>Festival</i>	<i>Pursan</i>	<i>Festival</i>
Etmaal 19,5°C	3,86	4,15	4,24	4,35
Etmaal 17,5°C	3,65	3,69	3,79	3,92

In tabel 1 zijn de resultaten van de productie in kg per m² weergegeven. De lage etmaaltemperatuur (17,5°C) blijft achter ten opzichte van de hoge etmaaltemperatuur (19,5°C). Dit werd veroorzaakt door vroegheidsverschillen. Bij de hoge etmaaltemperatuur kwam de productie één week vroeger. Het productieverschil bleef tot het eind van de teelt.

De verschillen tussen de teeltsystemen zijn vrij klein evenals de verschillen tussen de rassen. In figuur 1 is het productieverloop grafisch weergegeven.

Tabel 2: % goed (Klasse I)

	<i>2 rijen</i>		<i>4 rijen</i>	
	<i>Pursan</i>	<i>Festival</i>	<i>Pursan</i>	<i>Festival</i>
Etmaal 19,5°C	68,2	75,9	67,5	73,3
Etmaal 17,5°C	75,6	80,7	71,5	76,2

Uit tabel 2 kan worden afgeleid dat een lagere etmaaltemperatuur (17,5° C) een gemiddeld hoger percentage klasse I geeft dan een hogere etmaaltemperatuur (19,5° C).

Er zijn geen verschillen tussen de teeltsystemen. Het ras Festival gaf een hoger percentage klasse I ten opzichte van Pursan.

Tabel 3: % krom (Klasse II)

	<i>2 rijen</i>		<i>4 rijen</i>	
	<i>Pursan</i>	<i>Festival</i>	<i>Pursan</i>	<i>Festival</i>
Etmaal 19,5°C	28,3	20,2	28,6	22,5
Etmaal 17,5°C	21,5	16,9	25,0	21,0

Uit tabel 3 blijkt dat een hoge etmaaltemperatuur een hoger percentage kromme bonen geeft dan een lage etmaaltemperatuur.

De teeltsystemen zijn niet van invloed op het percentage krom. Vooral het ras Pursan gaf meer krom dan het ras Festival.

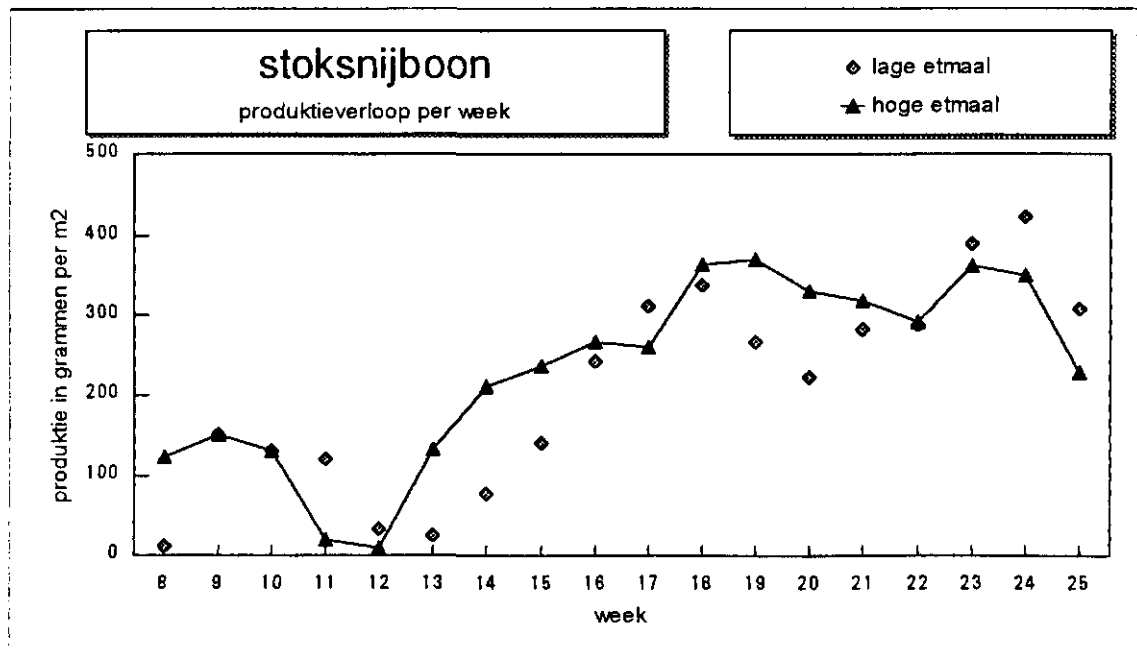
Tabel 4: % afwijkend (stek)

	<i>2 rijen</i>		<i>4 rijen</i>	
	<i>Pursan</i>	<i>Festival</i>	<i>Pursan</i>	<i>Festival</i>
Etmaal 19,5°C	3,6	4,0	3,9	4,2
Etmaal 17,5°C	2,9	2,4	3,6	2,7

Zoals uit tabel 4 blijkt zijn de onderlinge verschillen klein. De percentages afwijkend zijn afkomstig van het 2° en 3° zetsel.

In figuur 1 is het productieverloop van de verschillende etmaaltemperaturen weergegeven.

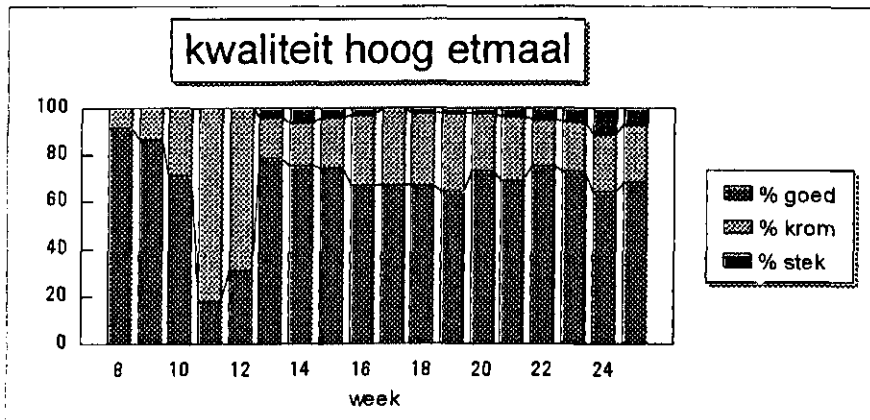
De hoge etmaaltemperatuur gaf tussen de oogstpieken een sterke daling van de productie per week. Bij de lage etmaaltemperatuur was het dal tussen de oogstpieken minder extreem.



Figuur 1: productieverloop

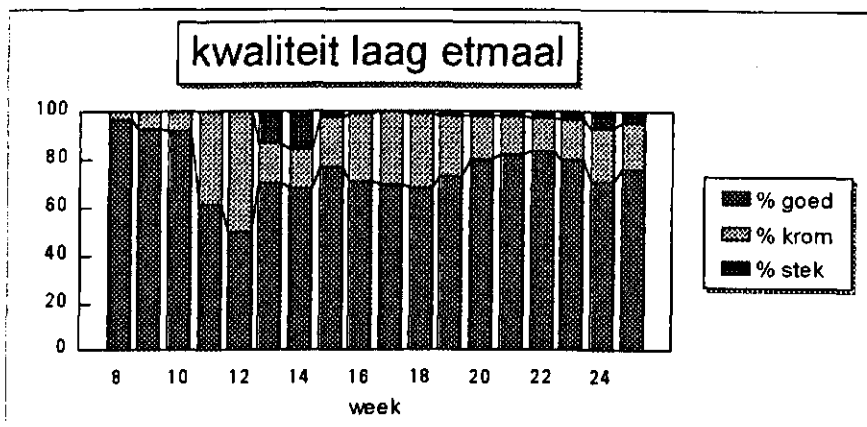
In figuur 1 is het productieverloop bij een hoge en lage etmaaltemperatuur weergegeven. De productie is vermeld in gram per m² per week. Aan de hand van het productieverloop in de grafiek blijkt een duidelijk effect van de temperatuur. Uit het verloop kan worden afgeleid dat de productie van de hogere etmaaltemperatuur vertraagd wordt gevolgd door de lagere etmaaltemperatuur. In de laatste teeltweken wordt door de lagere etmaaltemperatuur een hogere productie per m² bereikt dan de vooraf geregistreerde hoge etmaaltemperatuur.

In onderstaande figuren 2 en 3 is het verloop van de kwaliteitsverschillen tussen de temperatuurbehandelingen weergegeven.



Figuur 2: Kwaliteit hoog etmaal

Uit de figuur blijkt een duidelijk effect van de 'zetsels' op de kwaliteit. De oogst van het eerste zetsel in de weken 8 tot en met 10 gaf overwegend goede bonen met een geringe percentage kromme bonen. Stek (afwijkend) werd nauwelijks gevonden. In de weken 11 en 12 werd weinig geoogst. De productie bestond hoofdzakelijk uit klasse II. Vanaf week 13 was de kwaliteitsverhouding vrij constant, waarbij het merendeel kwalitatief goed was met een geringe percentage stek. Het percentage goed nam gedurende de teelt langzaam af.



Figuur 3: Kwaliteit laag etmaal

Zoals uit figuur 3 blijkt werd in de weken 8 tot 10 geen stek geproduceerd en was het percentage klasse I erg hoog. De hiernavolgende weken was er een toename van klasse 2. Vanaf week 13 was er ook stek en klasse I en II. Het percentage klasse I was gedurende het verloop van de teelt vrij constant.

Overige waarnemingen

Ten opzichte van de praktijk bleef de groei van het gewas gemiddeld in alle behandelingen wat achter. Vooral het relatief kleine bladoppervlak was daarbij opvallend. De oorzaak hiervoor werd gezocht in het aangehouden kasklimaat. In verband met het temperatuuronderzoek werd de hoogste prioriteit gegeven aan de kastemperatuur. Er werd niet geregeld op luchtvochtigheid.

De groei van het gewas van de behandeling met de hoge etmaaltemperatuur was enigszins beter. Aan het eind van de teelt was er in gewasontwikkeling een duidelijk verschil waarneembaar tussen de temperatuurbehandelingen en de rassen. Het ras Festival was groeizamer dan Pursan. Door deze gewasgroei gaf Festival minder makkelijk bonen dan Pursan.

De gewassen bij de hoge etmaaltemperatuur hadden een versleten indruk. Aan het eind van de teelt was er nauwelijks groei en bloei. In de behandeling met een lage temperatuur werd nog veel bloei geconstateerd. Vooral in het begin van de teelt was er beduidend meer gewasgroei bij de hoge etmaaltemperatuur. In de lage temperatuurbehandeling was de gewasgroei vanaf het begin van de teelt gematigder.

Tussen de rassen kwamen lengteverschillen van de bonen voor. Het ras Pursan had gemiddelde langere bonen dan Festival. Ook gaf een hogere etmaaltemperatuur langere bonen.

Discussie

Het aanhouden van een hogere etmaaltemperatuur gaf een vroege productie. Om economische redenen is het interessant zo vroeg mogelijk bonen op de markt te brengen. Een hogere etmaaltemperatuur geeft echter meer stook- en arbeidskosten. Zowel bij de hoge als bij de lage etmaaltemperaturen bleven de wisselingen in plantbelasting vrij groot. De pieken werden slechts in zeer beperkte mate afgevlakt. De vegetatieve groei was bij de lage etmaaltemperatuur minder, waardoor bij de lage etmaaltemperatuur minder arbeid nodig was voor gewasonderhoud.

Het aanhouden van een hogere temperatuur had ook op langere termijn gevolgen. Hierbij ging vooral de kwaliteit een rol spelen. Bij een toenemende teeltduur nam de kwaliteit langzaam af en werd meer klasse II en afwijkend geproduceerd. Gemiddeld werd bij de lage etmaaltemperatuur het hoogste percentage klasse I bereikt. Het ras Festival bereikte de hoogste percentages klasse I. De effecten van de verschillende temperaturen op de teeltsystemen zijn nihil.

Voor de uitvoering van dit onderzoek waren 4 afdelingen beschikbaar. Door de beperkte proefopzet (2 herhalingen) is statistisch toetsen (LSD waarde 5%) niet mogelijk. Daarvoor is het noodzakelijk de gehele proef te herhalen en de uitkomsten te vergelijken met de resultaten uit deze proef. De uitgangspunten van het onderzoek worden bevestigd door middel van de resultaten. De uitkomsten van deze teeltproef lagen in de lijn van de verwachting.

Aanbevelingen vervolgonderzoek

Temperaturen

In dit onderzoek is uitgegaan van vaste instellingen. Waarschijnlijk is de optimale etmaaltemperatuur afhankelijk van de plantbelasting..

Ook de preciese effecten van het dag/nacht-temperatuurregime zijn voor snijboon nog onbekend. Deze onderwerpen vragen nader onderzoek

Luchtvochtigheid

De invloed van de luchtvochtigheid op de gewasontwikkeling en de kwaliteit van de bonen (bijvoorbeeld lengte, kleur) is een ander onderwerp dat aandacht nodig heeft.

Wat zijn bijvoorbeeld de effecten van een temperatuurstoot of een tijdelijke temperatuurverlaging?

4. CONCLUSIES

Een hogere etmaaltemperatuur van 19,5° C gaf een hogere productie dan een etmaaltemperatuur van 17,5° C en wordt toegeschreven aan het verschil in vroegheid. Een lagere etmaaltemperatuur gaf een hoger percentage goede bonen. Vooral het ras Festival gaf bij een hoge etmaal temperatuur een hoger percentage goede bonen. Tussen de teeltsystemen konden geen verschillen in productie en kwaliteit worden aangetoond.

De gewasontwikkeling was bij de lage etmaaltemperatuur gematigder.

Met een hogere temperatuur zijn in de vroege productie betere productiecijfers te behalen.