

SW
A
90

ISBN= 594040

De tomaat en het kasklimaat

J. H. Groenewegen

De tomaat en het kasklimaat

In 1958 is een werkgroep kasklimaat opgericht, die tot taak kreeg de invloed van klimatologische factoren op de teelt te bestuderen. Bij de bestudering van het kasklimaat worden verschillende wegen gevolgd:

- a. Er wordt een literatuurstudie gemaakt.
- b. Door metingen worden verschillen in het kasklimaat bepaald.
- c. De eisen welke verschillende gewassen stellen worden nader bestudeerd.

Wat punt c betreft, heeft de werkgroep zich in eerste instantie beperkt tot het belangrijkste gewas onder glas, namelijk de tomaat. Ten einde de klimaatsomstandigheden waaronder dit gewas het beste groeit beter te leren kennen, zijn in de jaren '58 en '59 diverse metingen in de praktijk verricht; dit geschiedde mede met het oog op verschillen in de behandeling die door de tuinder wordt toegepast. De onder punt b genoemde metingen worden vooral in de kassen van het Instituut voor Tuinbouwtechniek verricht [1]. Bovendien zijn in 1959 en 1960 in de praktijk, in kassen met tomaten, metingen gedaan om te trachten de invloed van het kastype op het kasklimaat en plaatselijke verschillen in het kasklimaat vast te stellen.

Bedrijfsvergelijking door metingen in koude warenhuizen

In 1958 werden op twee Westlandse bedrijven met tomaten in koude warenhuizen metingen verricht met thermohygrografen. Bij de keuze van de be-

drijven werd er op gelet dat de omstandigheden betreffende grond, gezondheidstoestand van de grond, voortteelt, datum van uitplanten en dergelijke zoveel mogelijk gelijk waren. Verwacht werd dat de ene tuinder minder goed in staat zou zijn de tomaten het meest geschikte klimaat te geven dan de andere. Inderdaad traden er vroeg in het seizoen wel eens temperatuursverschillen op. Om die tijd van het jaar worden de luchtramen gedurende de nachten nog gesloten en iets meer of minder vroeg luchten in de morgen veroorzaakt dan tijdelijk kleine verschillen. In het algemeen waren de verschillen tussen de bedrijven echter gering en was de invloed van het klimaat buiten de kas van overheersende betekenis op het klimaat onder glas. Ter illustratie van dit laatste is in grafiek 1 het temperatuursverloop op beide bedrijven uitgezet. Op het ene bedrijf is de temperatuur regelmatig iets hoger geweest dan op het andere. Dit moet worden toegeschreven aan een grotere dichtheid van het betrokken warenhuis als gevolg van een beter onderhoud. Dit is stellig gunstig geweest. Dat overigens weinig verschillen werden waargenomen, houdt ongetwijfeld verband met de geringe regelbaarheid van het klimaat in koude kassen. Uit het temperatuurverloop overdag blijkt nergens, dat dit door luchten gelijkmatiger is geworden. Bovendien is onder koud glas de dagelijkse variatie zeer groot. Dit moge onder meer blijken uit tabel 1.

De relatieve luchtvochtigheid is uiteraard sterk gebonden aan het temperatuurverloop. Opvallend was dat de relatieve luchtvochtigheid onder

Tabel I. Temperatuurkarakteristieken van een aantal dagen tussen 27 mei en 10 juni

	27/5	28/5	29/5	30/5	31/5	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	7/6	8/6	9/6	10/6
Maximum temperatuur in °C	30	36	30	28	33	36	36	35	35	30	29	26	21	28
Aantal uren met temp. hoger dan 25°C	4	8	9	1	10	11	11	8	11	6	2	3	0	5
Minimum temperatuur in °C 's nachts	8	10	12	8	13	15	15	13	15	11	12	14	8	9
Aantal uren met temp. lager dan 15°C	9	9	7	10	7	0	2	8	10	7	10	10	13	13
Aantal uren met relatieve luchtvochtigheid hoger dan 95%	9	9	9	10	9	8	9	10	11	11	9	15	10	9

glas veelal gedurende 9 tot 12 uren tussen de 95 en 100% schommelt. Overdag daalt ze tot 70 à 60% en soms tot 50%.

In het algemeen blijkt dus dat er tussen de beide bedrijven geen sprake is geweest van belangrijke klimaatsverschillen. Deze uitkomst was mede aanleiding om in 1959 metingen te gaan doen op stookbedrijven.

Bedrijfsvergelijking door metingen in stookwarenhuizen

In 1959 vonden deze metingen plaats in de gemeente Berkel en Rodenrijs; wederom bij een als middelmatig (a) en een als zeer goed bekend staande tuinder (b). Op beide bedrijven was een ouderwets warenhuis aanwezig. De teelt ving vrijwel op hetzelfde tijdstip aan; de grond was goed gestoomd en in het algemeen geschikt voor de teelt van vroege stooktomaten. Bij beschouwing van grafiek 2 blijkt dat de temperaturen, die tijdens de mistperiode in februari in de warenhuizen zijn aangehouden, zeer verschillend waren. Op bedrijf a schommelde de temperatuur regelmatig rond de 15° C; op bedrijf b is daarentegen ook tijdens deze donkere periode gestreefd naar een behoorlijk verschil tussen dag- en de nachttemperatuur. Verder begon

op bedrijf b de temperatuur vroeger in de morgen te stijgen

In april en mei was de nachttemperatuur op bedrijf a veelal enkele graden hoger dan op bedrijf b. Soms was ook de dagtemperatuur hoger, hetgeen op bedrijf a in de pieken van grafiek 3 nogal eens tot uitdrukking komt. Voorts is op bedrijf b de relatieve luchtvochtigheid gemiddeld iets lager geweest. Behalve het verschil in zwaarte van het gewas kan de iets hogere temperatuur hiervan de oorzaak zijn geweest. Resumerende kan gesteld worden dat in 1959 tussen de twee bedrijven vooral verschillen in temperatuur tot uiting kwamen speciaal tijdens de donkere periode in februari.

De stand van het gewas op beide bedrijven vertoonde eveneens verschillen. Op bedrijf a was de groei minder sterk, de eerste tros mislukte en ook de vruchtzetting van de hoger zittende trossen verliep minder goed. De wortelwerking was onvoldoende. Om alsnog vruchten aan de planten te krijgen, werd regelmatig met groeistoffen gespoten. Op het minder goed groeiende gewas gaf dit echter beschadiging. Bovendien zijn op bedrijf a de gevolgen van een mozaïekvirusaantasting door onvoldoende groei en wortelwerking ernstiger geweest dan op bedrijf b. Lang doortelen werd op

bedrijf a uiteraard niet toegepast. Het eindresultaat op bedrijf a was een geldopbrengst van f 10,50 per m² en op bedrijf b, waar de groei en vruchtzetting goed waren, van f 15,75 per m². Ongewijfeld zijn alle hiervoor genoemde verschillen mede veroorzaakt door verschillen in het kasklimaat.

Temperatuur en luchtvochtigheid in verschillende kastypen

Op bedrijf b, waarvan hierboven sprake was, waren verschillende kastypen aanwezig. Behalve in het reeds genoemde ouderwetse warenhuis zijn in 1959 en in 1960 ook metingen verricht met thermohygrografen in een Venlokas en in een hoge kas met op het dak verzinkt ijzeren roeden, kappen van 9,60 m breed en een glashelling van 30° (grafiek 4). De klimaatverschillen waren niet groot. In 1959 werden in het ouderwetse warenhuis wel iets minder hoge temperaturen geregistreerd. Het duidelijkst bleek dit in de periode van 19 tot 28 februari en van 26 maart tot 5 april. De relatieve luchtvochtigheid was in de hoge kas tijdelijk minder hoog. Dit klopt ook met de waarneming dat de bloemen in deze kas het stuifmeel eerder op de dag loslieten. In 1960 traden er tussen de drie kastypen nog minder verschillen op. Eind januari-begin februari was de temperatuur in de Venlokas soms een enkele graad hoger dan in de andere kassen, doch later was het omgekeerde het geval.

Uit de resultaten van de metingen in beide jaren kan geen bepaalde conclusie worden getrokken over de invloed van het kastype op het kasklimaat. Dit wil niet zeggen dat het kastype geen verschillen veroorzaakt. Een moeilijkheid bij het verrichten van metingen in de praktijk is echter, dat een tuinder door middel van luchten, stoken en dergelijke ook het kasklimaat beïnvloedt. De verschillen die kastypen eventueel veroorzaken kunnen hierdoor genivelleerd worden

Lichtmetingen in verschillende kastypen

In 1960 zijn gedurende bepaalde perioden licht-

metingen gedaan met adderende lichtmeters. Hieronder staan de gevonden getallen in tabelvorm vermeld. Een van de meters heeft niet steeds goed gefunctioneerd. Door ijkingen bij het begin en na afloop van de metingen is hiervoor een correctie aangebracht.

Tabel 2. Resultaten van lichtmetingen

	Hoge kas	Venlokas	Oud warenhuis	Buiten
2/2-11/2	62	63		100
19/2-14/3	127	130	100	

Uit de cijfers blijkt dat er tussen de hoge kas en de Venlokas geen duidelijke verschillen voorkwamen. In het ouderwetse warenhuis kwam belangrijk minder licht binnen. De verschillen in licht waren ook aan het gewas te zien. In het oude warenhuis waren de planten meer gerekt en slapper van bouw. De gevonden lichtverschillen kwamen ook tot uiting in de opbrengst. In het ouderwetse warenhuis viel de oogst minder vroeg en was de totaalopbrengst lager dan in de twee lichtere kastypen.

Klimaatverschillen op verschillende plaatsen in een kas

In de hoge kas met brede kappen is in de periode van 25/1 tot 17/3 één thermohygrograaf opgesteld geweest in het midden van de middelste kap en één dicht bij de grens van twee kappen (onder de goot). Tussen deze twee plaatsen konden geen duidelijke verschillen in temperatuur en luchtvochtigheid worden vastgesteld. Toch kon duidelijk worden waargenomen dat de grond in de omgeving van de goot sterker uitdroogde met als gevolg een minder goede groei van de daar aanwezige planten. Wellicht zijn sterkere luchtstromingen ter plaatse de oorzaak van de gevonden afwijking.

Ten slotte zijn, zowel in de hoge kas als in de Venlokas, van 17/3 tot 28/4 thermohygrografen onder en boven het gewas opgesteld. Uit grafiek 5 blijkt

Fig. 1—5. Thermograafstroken weergevende het temperatuurverloop in verschillende glasstanden

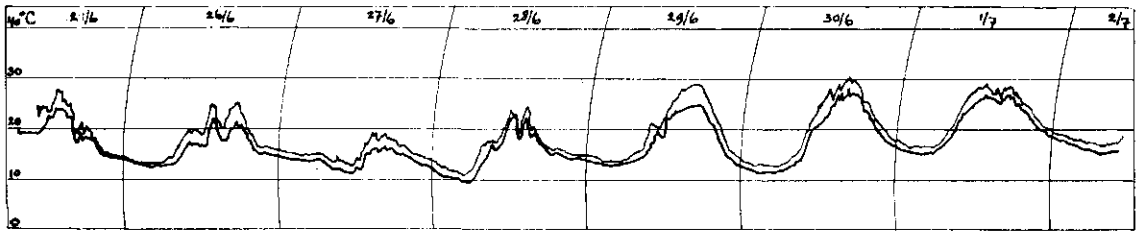


Fig. 1. Temperatuur in twee koude warenhuizen van 25 juni tot 2 juli

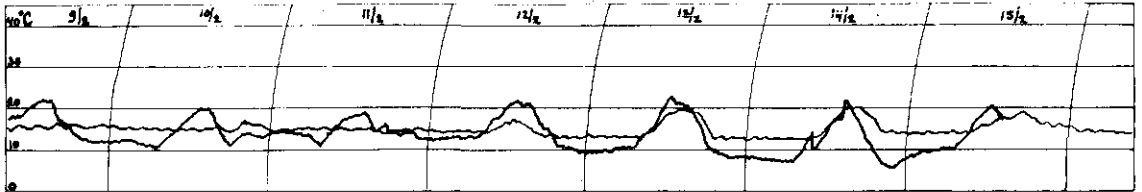


Fig. 2. Temperatuurverloop van 9 tot 15 februari van bedrijf a en b tijdens mistperiode (de lijn van bedrijf a geeft het minste verschil tussen dag en nacht te zien)

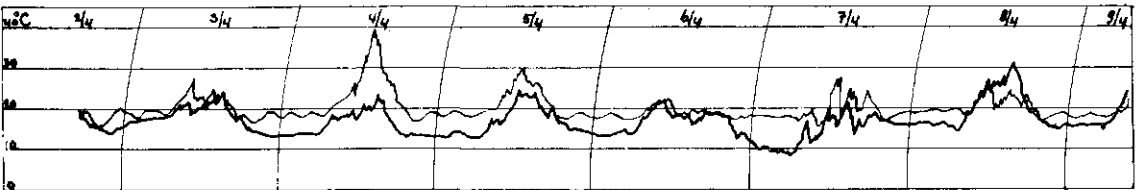


Fig. 3. Temperatuurverloop van 2 tot 9 april

— bedrijf a — bedrijf b

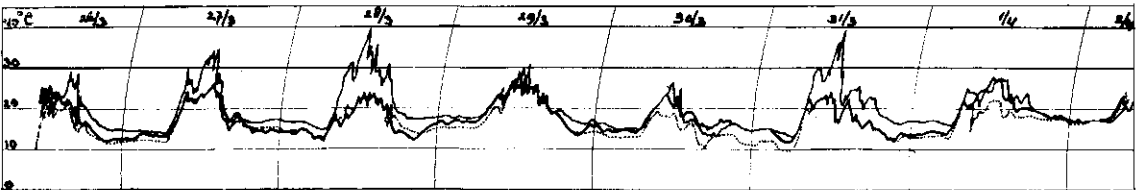


Fig. 4. Temperatuurverloop van 26 maart tot 2 april in een ouderwets warenhuis, een hoge kas en een Venlo-kas (de lijn met de hoogste dagtemperaturen is die van de hoge kas; het temperatuurverloop in de Venlo-kas is met een stippellijn aangegeven)

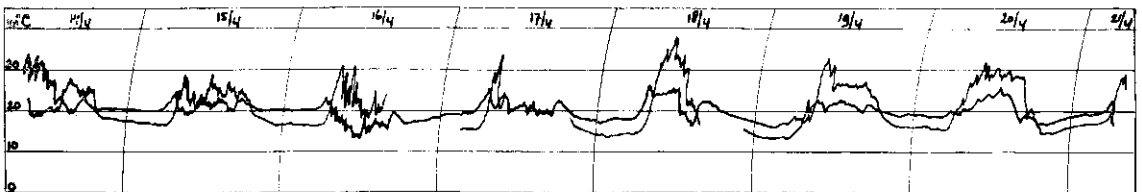


Fig. 5. Temperatuurverloop van 14 tot 21 april langs de grond en boven het gewas (de lijn met de grootste pieken geeft het verloop boven het gewas aan)

dat overdag de temperatuur boven het gewas vaak 5 en soms 10° hoger was dan onder het gewas. De nachttemperatuur was boven het gewas meestal het laagst. Het verschil tussen dag- en nachttemperatuur was boven het gewas steeds aanzienlijk. Onder het gewas was het verschil tussen dag- en nachttemperatuur echter meermalen betrekkelijk klein, met name als er 's nachts flink doorgestookt wordt om het rijpen te bevorderen en als overdag bij zonneschijn de verwarmingsbuizen betrekkelijk koud bleven. Door de grote temperatuurverschillen onder en boven het gewas traden ook grote verschillen op in relatieve luchtvochtigheid. Bij een volgroeid gewas staat de kop van de plant dus in een geheel ander klimaat dan het ondereind.

Enkele algemene opmerkingen over temperatuur en luchtvochtigheid

In de praktijk spreekt men vaak van een bepaalde nachttemperatuur. Dat is dan meestal de minimumtemperatuur die in een bepaalde nacht is bereikt. Uit de verschillende grafieken blijkt echter dat het niet mogelijk is om van een bepaalde dag- of nachttemperatuur te spreken, speciaal niet wanneer het koud glas betreft. De temperatuur schommelt regelmatig en in de voormiddag is er vaak van een geleidelijke stijging en in de namiddag van een geleidelijke daling van de temperatuur sprake. Ook 's nachts zakt de temperatuur geleidelijk naar een bepaalde waarde om daarna weer te gaan stijgen.

Betreffende de luchtvochtigheid is reeds opgemerkt dat deze onder koud glas gedurende de nachten langdurig zeer hoog kan zijn. Onder verwarmd glas doet dit bezwaar zich minder vaak voor. Onder verwarmd glas is bovendien de relatieve luchtvochtigheid in het begin van het seizoen in het algemeen minder hoog. Zelfs tijdens de mistperiode van 1959 werd onder het verwarmde glas geen buitengewoon hoge relatieve luchtvochtigheid geconstateerd. Iets verder in het seizoen ziet men de relatieve luchtvochtigheid 's nachts wat hoger

worden. Een enkele keer stijgt de luchtvochtigheid dan ook boven 95% doch dit is meestal gedurende korte tijd het geval; daardoor is dit minder bezwaarlijk dan onder koud glas. Het verband tussen relatieve luchtvochtigheid en temperatuur kon vrijwel steeds worden gevonden. Het verband met cultuurmaatregelen, zoals luchten, kon niet worden vastgesteld.

Samenvatting

Onder koud glas zijn de mogelijkheden voor het regelen van het klimaat beperkt; in de praktijk wordt het klimaat onder koud glas vooral bepaald door het klimaat buiten de kas. De dagelijkse variatie in temperatuur en luchtvochtigheid kan groot zijn. De relatieve luchtvochtigheid is vaak meer dan tien uur zeer hoog.

Onder gestookt glas treden veel grotere klimaatverschillen op tussen de bedrijven onderling. Waar tijdens het onderzoek de dag- en nachttemperatuur verschillend waren, werden betere resultaten bereikt dan waar deze tijdelijk weinig verschilden.

Er kon geen duidelijke invloed van het kastype op de temperatuur en relatieve luchtvochtigheid in kassen met stooktomaten worden vastgesteld. Het kastype beïnvloedt wel in sterke mate de hoeveelheid licht die een kas binnenvalt. Dit leidt tot vroegheids- en opbrengstverschillen. Het kasklimaat kan plaatselijk verschillen. Vooral bij een volgroeid tomatengewas is overdag bij zonneschijn de temperatuur boven het gewas belangrijk hoger en de relatieve luchtvochtigheid belangrijk lager dan langs de grond. 's Nachts is de temperatuur boven het gewas vaak iets lager dan langs de grond.

Literatuur

Los, G. J.: *Temperatuur en licht in onverwarmde kassen van verschillend type*. Meded. Dir. Tuinb. Jaargang 1960, blz. 242.

Los, G. J. e.a.: *Luchtbeweging in kassen*. Meded. Dir. Tuinb. Jaargang 1961, blz. 318.

Summary

The tomato and the glasshouse climate. J. H. Groenewegen, Experimental Station for Fruit and Vegetable Growing under Glass, Naaldwijk.

In 1958 a working party on glasshouse climate was set up to study the effect of climatological factors on glasshouse cultivation. The working party confined itself to the tomato. In 1958 and 1959 several measurements were carried out. The possibilities of regulating the climate in cold glasshouses proved to be limited.

There was no clear effect of the type of glasshouse on the temperature and the relative humidity of the air in heated tomato glasshouses. It is possible that the differences due to the type of glasshouse are cancelled out by the cultural measures of the market grower. The type of glasshouse, however, greatly affects the amount of light that enters the glasshouse. This gives rise to differences in earliness and yield.