

Arbeidsbehoefte aubergine

Labour demand of eggplants

Ing. A.T.M. Hendrix



imag-dlo



SW

HW

n. P 99-92

N=947964

Arbeidsbehoefte aubergine

Labour demand of eggplants

Ing. A.T.M. Hendrix

Intern verslag

Nota P 99 – 92
Augustus 1999

© 1999
DLO Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG-DLO)
Mansholtlaan 10-12
Postbus 43, 6700 AA Wageningen
Telefoon 0317 - 476300
Telefax 0317 - 425670

Interne mededeling IMAG-DLO. Niets uit deze nota mag elders worden vermeld, of worden vermenigvuldigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van IMAG-DLO of de opdrachtgever.

Bronvermelding zonder weergave van de feitelijke inhoud is evenwel toegestaan, op voorwaarde van de volledige vermelding van: auteursnaam, jaartal, titel, instituut en notanummer en de toevoeging: 'niet gepubliceerd'.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, in any form of by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording of otherwise, without the prior written permission of IMAG-DLO.



Voorwoord

De aubergine heeft zich in de jaren '90 ontwikkeld van een teelt in de marge van de Nederlandse glasgroententeelt naar een product dat qua omzet de 4^e plaats inneemt (na de tomaat, de paprika en de komkommer). Deze ontwikkeling heeft er mede toe bijgedragen dat het onderzoek en de veredeling meer aandacht is gaan besteden aan dit gewas. Als gevolg van deze toegenomen aandacht zijn onder andere diverse nieuwe rassen ontwikkeld die qua groeiwijze afwijken van de voorheen gebruikelijke rassen. Door de betere prijszetting voor kleinere vruchten heeft men veredeld op rassen met een lager gemiddeld vruchtgewicht. Hieruit is het ras Cava voortgekomen dat inderdaad kleinere vruchten (met een lager vruchtgewicht) voortbrengt dan de overige rassen. Dit ras wordt op beperkte schaal door een selecte groep auberginetelers geteeld. Cava wijkt niet alleen qua gemiddeld vruchtgewicht af van de overige gangbare rassen. Kenmerkend voor dit ras zijn verder de grotere lengtegroei en de noodzaak om zeker 's-zomers de vruchtzetting met behulp van groeistof te bevorderen. Laat men dit over aan hommels dan verkleuren de vruchten rood, hetgeen uit kwaliteitsoogpunt ongewenst is. Deze eigenschappen houden in dat extra tijd besteed moet worden aan de gewasverzorging en vooral aan de vruchtzetting in vergelijking met de gangbare rassen. Vanwege de kleinere vruchten en de extra arbeid wijken de bedrijfseconomische resultaten van dit ras af van de gangbare rassen. Om de gevolgen van deze veranderingen in beeld te brengen en omdat in het verleden vanwege het geringe belang van deze teelt nooit diepgaand arbeidskundig onderzoek heeft plaats gehad bij deze teelt is onderzoek gedaan naar de arbeidsbehoefte van de belangrijkste rassen en naar de bedrijfseconomische aspecten van de verschillende rassen. Langs deze weg wil ik de kwekers die hun bedrijven hebben open gesteld voor dit onderzoek hartelijk dank zeggen voor de moeite die zij zich getroost hebben om dit onderzoek tot een goed einde te brengen. Een speciaal woord van dank gaat daarbij uit naar Johan en Carla Groenewegen en hun medewerkers in Maasland en naar de gebroeders Pleun en Rob van Duyn in De Lier met hun medewerkers. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het PBG in Naaldwijk dat de financiën hiervoor verkregen heeft van het Productschap voor de Tuinbouw in Den Haag.

Samenvatting

In deze nota worden de resultaten gepubliceerd van een arbeidskundig onderzoek gedurende het jaar 1998 bij de aubergine. Gedurende dat jaar is door middel van tijdstudies nagegaan hoeveel arbeid de voorkomende bewerkingen bij deze teelt vergen op een aantal praktijkbedrijven. Daarbij is vooral aandacht gegeven aan de arbeid van het oogsten, de verwerking, de gewasverzorging en de vruchtzetting. De verzamelde tijdgegevens zijn uitgewerkt tot taaktijden van deze bewerkingen. Gedurende het jaar is aanvullende informatie verzameld over o.a. het takenpakket, het gemiddelde vruchtgewicht, de verdeling van de productie over de verschillende sorteringen enzovoort. Dit alles om een zo compleet mogelijke arbeidsbegroting van deze teelt te kunnen opstellen.

De resultaten van deze studie worden, voor zover ze relevant zijn voor de bepaling van de arbeidsbehoefte, in deze nota weergegeven.

Bij de aubergine komen verschillen in groeikracht en gemiddeld vruchtgewicht tussen de meeste geteelde rassen Cava, Combo, Orion en Ritmo voor. Deze groeikrachtverschillen en verschillen in vruchtgewichten leiden tot behoorlijke verschillen in fysieke productie en tot verschillende takenpakketten. Bovendien zijn de eisen die de rassen stellen aan de vruchtzetting verschillend. Om een kwalitatief goed eindproduct te verkrijgen is het bij Cava gedurende een lange periode noodzakelijk de vruchtzetting met behulp van groeistof te stimuleren, omdat zonder deze kunstmatige zetting kwalitatief minderwaardige vruchten worden geproduceerd.

Kleinere vruchten leveren over het algemeen een hogere gemiddelde prijs op. Hierdoor zijn de verschillen in financiële opbrengst tussen de rassen kleiner dan de fysieke producties doen vermoeden. Een productieverval van 5 kg/m² tussen het meest productieve ras Orion en het minst productieve ras Cava leidt slechts tot een opbrengstverschil van ongeveer f 3,- per m².

De verschillen in vruchtgewicht en noodzakelijke bewerkingen, leiden tot verschillen in arbeidskosten die kunnen oplopen tot ongeveer f 5,- per m². Omdat de rassen met een lager gemiddeld vruchtgewicht meer arbeid vergen en een lagere financiële opbrengst opleveren zijn deze rassen uit bedrijfseconomisch oogpunt niet aan te bevelen.

De arbeidsbehoefte van de belangrijkste bewerkingen oogsten en sorteren wordt in behoorlijke mate beïnvloed door het vruchtgewicht. Deze invloed kan worden vastgelegd in een formule aan de hand waarvan de arbeidsbehoefte van deze bewerkingen kan worden bepaald. Bij het oogsten heeft de productie per m² per oogstbeurt en de werkmethode eveneens invloed op de arbeidsbehoefte per eenheid product.

Het grootste verschil in arbeidsbehoefte tussen de rassen wordt veroorzaakt door de vruchtzetting. Omdat bij Cava kunstmatige hulp noodzakelijk is en bij de andere rassen kan worden volstaan met het inzetten van hommels, ontstaan bij deze bewerking de grootste verschillen. Verdere verschillen in arbeidsbehoefte tussen de rassen komen voor bij de gewasverzorging, indraaien en toppen, de oogst en het sorteren.

Tot slot worden in dit rapport nog enige taaktijden gegeven van alternatieve verpakkingswijzen die momenteel voorkomen op bedrijven die deelmarkten beleveren. Over het algemeen vergen deze manieren van verpakken van het eindproduct meer arbeid dan de standaardverpakking waarbij de aubergines in 5-kg dozen worden verpakt.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
Inhoudsopgave	5
1 Inleiding	6
2 Probleemstelling	7
3 Materialen en methode	8
4 Resultaten	9
4.1 Uitgangspunten	8
4.2 Taaktijden van het oogsten	12
4.3 Onderdoor oogsten	13
4.4 Sorteren	14
4.5 gewasverzorging	14
4.6 Arbeidsbegrotingen	16
4.7 Bedrijfseconomische consequenties rassenkeuze	19
4.8 Arbeidsbehoefte andere verpakkingen	21
5 Conclusies	22
Summary	23
Literatuur	24
Bijlagen	25

1 Inleiding

Al enige jaren is de aubergine na de tomaat, de komkommer en de paprika het 4^e belangrijkste glasgroentengewas (KWIN, 1998). Deze positie heeft dit gewas een aantal jaren geleden overgenomen van de kropsla. Gezien het relatieve belang van dit gewas voor de voedingstuinbouw is de beschikking over gedegen informatie gewenst om zowel ondernemers als andere belanghebbenden zoals adviseurs en onderzoekers goed onderbouwde beslissingen te kunnen laten nemen indien zij bij dit gewas betrokken worden. Informatie over de productie en de opbrengst is in voldoende mate voorhanden (KWIN, 1998). Goed onderbouwde informatie over de arbeidsbehoefte van dit gewas is evenwel niet beschikbaar. De arbeidsbehoefte die in KWIN wordt weergegeven, is gebaseerd op de resultaten van een beperkt aantal arbeidsregistraties die in de jaren '70 (Keyzer, 1977) en '80 (Hoogervorst, 1984) zijn bijgehouden. Omdat sinds die tijd zowel de producties (KWIN, 1998) als de gewaslengtes sterk zijn toegenomen, is het aannemelijk dat ook de arbeidsbehoefte, zeker per eenheid product, zal zijn veranderd. Het oogsten zal per eenheid product minder tijd vergen dan voorheen omdat door de toegenomen productie per m² de hoeveelheid product per oogstbeurt is toegenomen. De gewasverzorging zal meer tijd vergen omdat door de toegenomen plantlengte het indraaien meer tijd zal vergen. De sorteerarbeid zal toegenomen zijn door de hogere producties. Bij de meeste huidige rassen wordt de vruchtzetting volledig door hommels verzorgd, dit in tegenstelling tot enige jaren geleden toen dit nog met groeistoffen plaats vond. Samenvattend is te verwachten dat de arbeidsbehoefte niet sterk gewijzigd zal zijn maar dat er onderling nogal wat verschuivingen hebben plaats gevonden in het aandeel van de belangrijkste bewerkingen. Een andere reden om de arbeidsbehoefte van dit gewas te analyseren, zijn de grote verschillen ten aanzien van vruchtgewicht en vruchtzetting die tussen de meest geteelde rassen voorkomen. Rassen zoals Cava, Combo en Ritmo hebben een lager gemiddeld vruchtgewicht dan het ras Orion. Hierdoor zullen verschillen in oogstarbeid tussen deze rassen worden veroorzaakt. Ten aanzien van de vruchtzetting zijn grote verschillen waarneembaar tussen enerzijds Cava en anderzijds Combo, Orion en Ritmo. Bij Cava is het vanaf begin april gewenst om de vruchtzetting met behulp van groeistof te stimuleren, omdat bij een natuurlijke vruchtzetting met behulp van hommels of bijen de vruchten rood verkleuren hetgeen een negatief effect heeft op de kwaliteit van het product. Bij de andere rassen is dit niet nodig. Dit leidt tot verschillen in arbeidsbehoefte tussen deze rassen. Ook de verschillen in groeikracht leiden tot verschillen in arbeidsbehoefte. Cava, Combo en Orion zijn groeikrachtiger dan Ritmo en worden tot 50 cm langer (Berents, 1997) en moeten daarom vaker ingedraaid worden. Omdat deelmarkten steeds belangrijker worden, worden steeds meer aubergines op de productiebedrijven verpakt in verpakkingen die door deze afnemers worden gevraagd. Deze manieren van verpakken vergen over het algemeen meer tijd dan de standaardverpakkingswijze, 5 kg product in een kartonnen doos.

2 Probleemstelling

Allerlei ontwikkelingen hebben ertoe geleid dat productie en de plantlengte bij de aubergine de laatste jaren enorm zijn toegenomen. Midden tachtiger jaren produceerde een 'normaal' aubergine gewas ongeveer 25 kg product per m² (KWIN, 1985). Momenteel is 45 kg per m² geen uitzondering (KWIN, 1998). Deze sterke toename van de productie is vooral een gevolg van andere teeltwijzen, substraatteelt versus grondteelt, andere rassen en het gebruik van onderstammen (waardoor de groeikracht sterk is toegenomen). Mede hierdoor is de arbeidsbehoefte sterk toegenomen en wel van 660 uur per 1.000 m² (KWIN, 1985) naar 880 uur per 1.000 m² (KWIN, 1998).

De gegevens waarmee deze arbeidsbehoefte wordt berekend, is nog steeds gebaseerd op de informatie die destijds (Keyzer, 1974 en Hoogervorst, 1985) is verzameld. Door de sterke veranderingen die zich in de tussenliggende periode hebben voorgedaan, is het aannemelijk dat de arbeidsbehoefte van diverse onderdelen niet meer overeenstemt met de destijds gehanteerde uitgangspunten.

De verschillen in manieren van vruchtzetting tussen de meest geteelde rassen maakt het eveneens noodzakelijk de arbeidsbegrotingen te actualiseren, temeer daar de destijds opgestelde begrotingen gebaseerd zijn op arbeidsregistraties en niet op vanuit tijdstudies berekende taaktijden, waarop bijna alle overige arbeidsbegrotingen zijn gebaseerd. Om overeenstemming te verkrijgen tussen de arbeidsbegrotingen van de aubergine en de overige gewassen is het gewenst dat ook de arbeidsbegrotingen van dit gewas gebaseerd zijn op via tijdstudies verkregen arbeidsnormen. Steeds meer glastuinbouwproducten worden rechtstreeks aan winkelketens geleverd of afgezet via deelmarkten. Deze rechtstreekse afnemers vragen meestal om een aangepaste verpakkingswijze. Omdat het verpakken van de producten in deze afwijkende verpakkingen invloed heeft op de benodigde arbeid is tijdens dit onderzoek tevens nagegaan hoeveel arbeid het verpakken van aubergines in de meest voorkomende andere verpakkingen vergt. In een aparte paragraaf wordt daarvan verslag gedaan.

3 Materialen en methode

De arbeidsbehoefte van de bewerkingen is verzameld door middel van tijdstudies. In diverse rapporten is beschreven hoe deze verricht worden en hoe de verkregen data tot taaktijden zijn verwerkt (Hendrix, 1997A en B: Hendrix, 1998).

Deze tijdstudies hebben plaats gevonden op een tweetal bedrijven die voor de aanvang van het onderzoek zijn geselecteerd op hun representativiteit ten aanzien van de aubergine. Voorwaarden waren onder andere dat zij meer dan 3 jaar ervaring hadden met deze teelt, dat ze een buisrailsysteem gebruikten, dat ze een kaplengte van meer dan 45 meter hadden, dat de productie minstens 40 kg/m² diende te bedragen en dat de meeste mensen die op het bedrijf werkzaam waren meer dan 3 jaar werkervaring hadden. De bedrijven waarop de waarnemingen zijn verricht voldeden volledig aan deze voorwaarden. Omdat niet alle medewerkers over de vereiste ervaring beschikten, zijn bij die personen geen waarnemingen verricht.

Veel informatie is verkregen via overleg met de ondernemers. Op beide bedrijven werd een arbeids- en productieregistratie bijgehouden waaruit de frequenties van de bewerkingen, het productieverloop en verdeling van de productie over de verschillende sorteringen kon worden afgeleid. Uit de arbeidsregistratie is in overleg met de ondernemers het bewerkingenpakket (Schilden, 1997), een overzicht van de bewerkingen nodig om een of meer producten voort te brengen binnen een teelt, opgesteld.

Aanvullende informatie over het productie- en sortingsverloop is door middel van literatuuronderzoek verzameld. De productie en de verdeling van de productie over de perioden (4- weken) is verkregen uit KWIN, 1998. Deze geeft ook inzicht in de plantdichtheid. Het verloop van het gemiddeld vruchtgewicht is afkomstig uit gegevens van de bedrijven waarop het arbeidskundige onderzoek heeft plaatsgevonden en uit proeven (Buitelaar, 1998).

Bij de verwerking van de gegevens is veelvuldig gebruik gemaakt van het statistische pakket Genstat (Oude Voshaar, 1994). Hiermee zijn zowel de basisgegevens statistisch verwerkt (zie de bijlagen 1 tot 3) als zijn vanuit de resultaten samenvattende functies bepaald. Door samenvattende functies te bepalen, kan een aan iedere situatie aangepaste taaktijd worden berekend in plaats van het aflezen van een ongeveer passende taaktijd vanuit een tabel. Hierdoor wint de betrouwbaarheid van de uitkomsten aan nauwkeurigheid. Bijvoorbeeld het zittend oogsten van individuele vruchten kost volgens de berekeningen $2.39 + 5.74/x$ centiminuut (waarbij x = het aantal stuks dat per m² wordt geoogst). Aan de hand hiervan zijn voor meerdere productieniveaus en vruchtgewichten de taaktijden per 100 kg product berekend. Vanuit deze uitkomsten is een functie afgeleid die de oogstarbeid per 100 kg weergeeft. In deze functie zijn de productie per m² en het vruchtgewicht de predictorvariabelen: Y (tijd per 100 kg, in minuten) = 23.7 (constante waarde) + 9.891/ x (kg/m²) – 0.3548 x vruchtgewicht (in grammen), zoals in bijlage 1 weergegeven.

4 Resultaten

4.1 Uitgangspunten

Bij het berekenen van de taaktijden en het opstellen van de arbeidsbegrotingen zijn de navolgende uitgangspunten gehanteerd:

Bedrijfsoppervlakte is 18.000 m².

Kapbreedte is 8 m = 10 rijen per kap

Kaplengte (weerszijden) 150 m = padlengte 75 m

15 kappen a 8 m aan weerszijden van het hoofdpad = 15 x 10 x 2 = 300 rijen

Plantafstand Cava 80 cm = 93 planten per rij x 300 rijen = 27.900 planten

Per plant 3 stengels = 83.700 stengels = 4.65 stengel/m².

Plantafstand overige rassen 78 cm = 96 planten per rij x 300 rijen = 28.800 planten. 3 Stengels per plant resulteert in 86.400 stengels = 4.8 stengels/m².

Productie 45 kg/m² bij Cava, 47.5 kg/m² bij Combo en Ritmo en 50 kg voor Orion.

De verdeling van de productie is in de tabellen1 tot en met 4 weergegeven inclusief het aantal oogstbeurten, het gemiddelde vruchtgewicht en de daarvan afgeleide factoren zoals productie per oogstbeurt in kg/m², stuks/m² en stuks/m1.

Cava wordt geplant in week 48 en de teelt gaat door tot week 44. De andere rassen worden geplant in week 50 en lopen door tot week 46. De takenpakketten staan in het hoofdstuk 4.5 vermeld.

In deze takenpakketten zijn de voor deze rassen gebruikelijke vruchtgewichten en oogstfrequenties weergegeven, echter individuele bedrijven kunnen hiervan afwijken (Buitelaar, 1998). Degenen die hiervan afwijken oogsten meestal lichtere vruchten dan de hier gegeven gemiddelde vruchtgewichten met als doel een hogere middenprijs te realiseren.

Tabel 1. Overzicht variabele oogstkenmerken aubergine, Cava

	Periode													Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Kg/m ² totaal	0.3	1.4	3.7	4.2	5.5	5.8	6.2	6.0	4.9	4.3	2.7			45
Gvg	150	170	190	225	235	275	275	280	280	285	235			250
Kg/m ² onder							0.9	0.3	0.15	0.1	0.05			1.5
Kg/m ² boven	0.3	1.4	3.2	3.7	5.5	5.8	5.3	5.7	4.75	4.2	2.65			43.5
Oogstbeurten	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6			82
St/m ² /keer	0.5	1.03	2.43	2.33	2.93	2.64	2.41	2.54	2.12	1.84	1.88			
Kg/m ² /keer	0.075	0.18	0.46	0.53	0.69	0.73	0.66	0.71	0.59	0.53	0.44			
St/m1/keer	0.4	0.82	1.95	1.87	2.34	2.11	1.93	2.04	1.7	1.47	1.5			
Oogstbeurten onder							4	3	2	1	1			11
St/m1/keer							0.65	0.29	0.21	0.28	0.17			

Tabel 2. Overzicht variabele oogstkenmerken aubergine, Combo

	Periode													Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Kg/m ² totaal	0.2	1.2	3.6	4.3	5.9	6.2	6.5	6.4	5.2	4.5	2.9	0.6		47.5
Gvg	170	190	210	250	260	315	315	325	325	340	275	225		284
Kg/m ² onder								0.9	0.3	0.2	0.1			1.5
Kg/m ² boven	0.2	1.2	3.6	4.3	5.9	6.2	6.5	5.5	4.9	4.3	2.8	0.6		46
Oogstbeurten	2	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	2		76
St/m ² /keer	0.59	0.79	2.14	2.15	2.84	2.46	2.58	2.82	2.51	2.11	1.7	1.33		
Kg/m ² /keer	0.1	0.15	0.45	0.54	0.74	0.78	0.81	0.92	0.82	0.72	0.47	0.3		
St/m1/keer	0.47	0.63	1.71	1.72	2.27	1.97	2.06	2.26	2.01	1.69	1.36	1.07		
Oogstbeurten onder								4	3	2	1			10
St/m1/keer								0.55	0.25	0.24	0.29			

Tabel 3. Overzicht variabele oogstkenmerken aubergine, Ritmo

	Periode													Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Kg/m ² totaal	0.2	1.2	3.6	4.3	5.9	6.2	6.5	6.4	5.2	4.5	2.9	0.6		47.5
Gvg	170	190	210	250	260	315	315	325	325	340	275	225		284
Kg/m ² onder														
Kg/m ² boven	0.2	1.2	3.6	4.3	5.9	6.2	6.5	6.4	4.6	4.2	2.7	0.5		46.3
Oogstbeurten	2	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	2		76
St/m ² /keer	0.59	0.79	2.14	2.15	2.84	2.46	2.58	3.28	2.36	2.06	1.64	1.11		
Kg/m ² /keer	0.1	0.15	0.45	0.54	0.74	0.78	0.81	1.07	0.77	0.7	0.45	0.25		
St/m1/keer	0.47	0.63	1.71	1.72	2.27	1.97	2.06	2.63	1.89	1.65	1.31	0.89		
Oogstbeurten onder									4	3	2	1		10
St/m1/keer									0.37	0.24	0.29	0.36		

Tabel 4. Overzicht variabele oogstkenmerken aubergine, Orion

	Periode													Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Kg/m ²		0.75	3.55	4.3	6.3	6.55	7.1	6.8	5.55	4.9	3.1	1.1		50
Onder kg/m ²								0.9	0.3	0.2	0.1			1.5
Netto boven		0.75	3.55	4.3	6.3	6.55	7.1	5.9	5.25	4.7	3	1.1		48.5
Oogstbeurten		6	8	8	8	8	8	6	6	6	4	2		70
Kg/m ² /keer		0.13	0.44	0.54	0.79	0.82	0.89	0.98	0.88	0.78	0.5	0.55		
Gvg		220	245	290	300	325	365	365	375	375	340	230		
St/m1/keer		0.45	1.45	1.48	2.1	2.02	1.95	2.16	1.87	1.67	1.18	1.91		
Oogstbeurten onder								4	3	2	1			10
St/m1/keer								0.49	0.21	0.21	0.24			

4.2 Taaktijden van het oogsten

Voor een aantal relevante producties en vruchtgewichten die zijn afgeleid van de resultaten in de tabellen 1 tot en met 4 zijn taaktijden berekend voor het bovendoor en het onderdoor oogsten. De taaktijden voor het bovendoor oogsten zijn in tabel 5 weergegeven. In tabel 6 staan de taaktijden bij het onder door oogsten.

In deze tabellen staan niet alleen de taaktijden voor de producties en de vruchtgewichten die in de tabellen 1 tot en met 4 zijn gegeven. Om een volledig beeld te schetsen zijn in de tabellen 5 en 6 ook taaktijden voor extreme situaties ten aanzien van productie en vruchtgewicht vermeld.

Tabel 5. Taaktijden bovendoor oogsten aubergine bij verschillende producties, vruchtgewichten en werkmethoden (in minuten per 100 kg)

Productie in kg/m ²	Vruchtgewicht in grammen	Oogstmethode		
		Zittend	Lopend	Elektrowagen
0.1	195	120		
0.15	150	83		
0.15	220	68		
0.25	170	58		
0.35	245	52	47	57
0.4	190	47	47	55
0.45	225	42	43	49
0.45	235	37	36	43
0.45	290	36	34	41
0.45	305	35	30	38
0.5	190	37	43	46
0.5	245	33	32	38
0.55	285	31	30	35
0.6	280	32	37	40
0.7	235	29	35	35
0.7	275	29	31	37
0.7	305	27	28	34
0.7	375	29	23	35
0.75	280	27	30	32
0.8	275	27	30	32
0.8	365	25	24	28
0.85	355	23	24	26
1	360	21	24	26
1	400	20	22	24
1.5	350	19	26	26
1.5	400	18	23	24

Vanuit deze taaktijden kan een formule worden berekend aan de hand waarvan de oogsttaaktijd voor alle tussenliggende waarden kan worden berekend. Deze formules zijn:

Zittend oogsten: $Y = 23.7 + 9.891/x - 0.03548 \times \text{vruchtgewicht}$
 Lopend oogsten: $Y = 51.77 + 1.784/x - 0.08136 \times \text{vruchtgewicht}$
 Elektrowagen $Y = 41.12 + 7.585/x - 0.06279 \times \text{vruchtgewicht}$

Y = taaktijd in minuten per 100 kg
 x = productie in kg/m²
 vruchtgewicht in grammen per vrucht

(zie bijlagen 1, 2 en 3)

3.3 Onderdoor oogsten

Als men hoog gaat oogsten met de elektrowagen blijven beneden meestal enige vruchten hangen. Dit aantal wordt minder naarmate het gewas hoger wordt omdat er dan minder licht beneden op de stengels valt waardoor het aantal "nabloeiers" afneemt.

Deze benedenvruchten worden apart geoogst met een normale loopwagen. De oogstfrequentie neemt af met het vorderen van het seizoen, zoals uit de tabellen 1 tot en met 4 blijkt.

Omdat de producties bij het onderdoor oogsten veel lager zijn dan bij normaal oogsten en meer zoekwerk is vereist, kost het oogsten van deze ondervruchten meer tijd.

Ten behoeve van deze bewerking zijn aparte taaktijden berekend die in navolgende tabel staan vermeld.

Tabel 6. Taaktijden voor het onderdoor oogsten bij verschillende vruchtgewichten en producties

Productie in kg/m ²	Vruchtgewicht in grammen	Taaktijd in minuten/100 kg
0.05	235	93
0.05	305	83
0.075	280	70
0.075	365	60
0.1	285	62
0.1	375	54
0.2	275	51
0.2	355	43
0.3	275	47
0.3	355	39
0.4	275	45
0.4	355	36

Ook vanuit deze taaktijden is met Genstat een functie berekend die de oogstarbeid weergeeft:

taaktijd in minuten per 100 kg is:

$$67.5 - 0.105 \times \text{vruchtgewicht in grammen} + 2.42/\text{productie in kg/m}^2$$

4.4 Sorteren

Het sorteren bestaat uit het opleggen van de vruchten op de sorteerband en het inpakken van de machinaal op gewicht gesorteerde vruchten in de dozen. De tijd van het opleggen wordt bepaald door het aantal vruchten per kg, de tijd voor het inpakken wordt eveneens bepaald door het aantal vruchten per kg. Iedere sortering vergt zijn eigen inpaktijd. De verschillen in vruchtgewicht tussen de twee groepen rassen leiden ook tot verschillende taaktijden voor het sorteren.

De tijd voor het inpakken van de verschillende sorteringen is in navolgende tabel weergegeven

Tabel 7. Taaktijd voor het inpakken van aubergines in dozen in minuten per 100 kg, per sortering

Sortering	Taaktijd in minuten per 100 kg
100-175 gram	21
175-225 gram	18
225-300 gram	17
300-400 gram	15.5
400 +	14.5

Vanuit deze taaktijden kan een functie worden berekend voor het inpakken en wel:
taaktijd voor het inpakken in minuten per 100 kg: $11.926 + 1240/\text{vruchtgewicht}$ (bijlage 4).

Ook het opleggen wordt bepaald door het vruchtgewicht. De tijd voor het opleggen wordt berekend met de volgende functie (zie bijlagen 5, 6 en 7):

tijd per 100 kg bij 1 oplegger = $1.52 + 1496/\text{vruchtgewicht}$ in grammen

tijd per 100 kg bij 2 opleggers = $1.52 + 1871/\text{vruchtgewicht}$ in grammen

Vanuit deze beide functies kan een functie worden bepaald voor het sorteren (opleggen en inpakken) en wel:

taaktijd in minuten per 100 kg is:

bij 1 oplegger $13.446 + 2736/\text{vruchtgewicht}$ in grammen

bij 2 opleggers $13.446 + 3111/\text{vruchtgewicht}$ in grammen

4.5 Gewasverzorging

De gewasverzorging bij de aubergine bestaat vooral uit toppen en indraaien en vruchtzetting (bij bepaalde rassen).

De benodigde arbeid voor het toppen en indraaien maar ook de vruchtzetting wordt beïnvloed door de groei­kracht (en de daaraan gerelateerde bloeirijkheid). Bij een sterke groei (en meer bloemen) kost zowel het toppen/indraaien als de vruchtzetting meer tijd per eenheid.

Nadat de planten op 3 stengels zijn gezet en zijn vastgezet aan het touw wordt na ca 3 weken voor de eerste keer ingedraaid. Uitgangspunt is dat er een keer per 2 weken wordt ingedraaid en getopt en dat er een keer per week groeistof wordt gespoten bij het ras Cava. Combo en Orion worden 1.5 keer per 4 weken ingedraaid. Ritmo wordt een keer per 3 weken ingedraaid. Groeistof spuiten ter bevordering van de vruchtzetting is bij deze rassen niet nodig, bij deze rassen vindt de vruchtzetting met behulp van hommels plaats. Groeistof spuiten heeft bij een Cava-planting in week 48 voor de eerste keer plaats in week 13. In de daaraan voorafgaande weken verzorgen hommels de vruchtzetting.

Groeistof spuiten wordt lopend gedaan. Vanaf week 23 is het gewas te hoog om dit nog lopend te kunnen, daarom wordt vanaf die week de elektrobuisrailwagen gebruikt bij die bewerking.

Het indraaien en toppen heeft in de eerste weken zittend plaats, echter al gauw gaat men lopen.

Vanaf week 17 is het gewas te hoog, dan stapt men over op de elektrowagen.

Bij de andere rassen, die minder snel in hoogte groeien, heeft de overschakeling van zittend werken naar lopend werken en van lopend werken naar de elektrobuisrailwagen op een later tijdstip plaats. In de bewerkingenpakketten wordt dit door middel van een aantekening bij de bewerking aangegeven.

De arbeidsbehoefte in minuten per 100 planten van de gewasverzorgingsbewerkingen

(indraaien/toppen en vruchtzetting) en een aantal opruimingsbewerkingen is in tabel 8 vermeld.

Tabel 8. Taaktijden gewasverzorgingsbewerkingen

Bewerking	Werkmethode	Frequentie	Taaktijd in minuten/100 planten
Toppen en indraaien	lopend	1 x per 2 weken	18.4
Toppen en indraaien	lopend	1.5 keer per 4 weken/ 1 x per 3 weken	21
Toppen en indraaien	elektrobuisrailwagen	1 x per 2 weken	18.6
Toppen en indraaien	elektrobuisrailwagen	1.5 keer per 4 weken/ 1 x per 3 weken	21
Groeistof spuiten	lopend	1 x per week	11.7
Groeistof spuiten	elektrobuisrailwagen	1 x per week	14.2
Stammen doorknippen	met heggenschaar	n.v.t.	5.2
Doek t.b.v. het versnipperen uitrollen	met rollenbank	n.v.t.	2.6/100 m ²
Planten lostrekken en op doek neerleggen	met de hand	n.v.t.	22

4.6 Arbeidsbegrotingen

Om te komen tot arbeidsbegrotingen van de verschillende rassen zijn takenpakketten opgesteld per ras die op navolgende bladzijden worden gepresenteerd. In deze pakketten is aangegeven in welke periode een bepaalde bewerking plaats heeft, hoe vaak deze wordt gedaan in betreffende periode, en met welke werkmethode. Aan de hand van dit takenpakket en de taaktijden van de taken (een taak is een bewerking volgens een welomschreven werkmethode uitgevoerd, Schilden, 1998) zijn arbeidsbegrotingen opgesteld van de verschillende aubergine rassen.

De resultaten van deze exercities, die onder Excel zijn uitgevoerd, worden in onderstaande tabel samengevat (in bijlage 9 wordt een gedetailleerde arbeidsbegroting van Cava gepresenteerd).

Tabel 9. Arbeidsbegrotingen rassen aubergine (uren per ha per bewerking)

Bewerking	Ras			
	Cava	Combo	Orion	Ritmo
Matten inhoezen	65	65	65	65
Herprofileren	15	15	15	15
Grondfolie leggen	40	40	40	40
Buisrail neerleggen	37	37	37	37
Matten neerleggen	39	39	39	39
Druppelaars zetten	39	39	39	39
Planten	50	52	52	52
Inboeten	20	20	20	20
Touw hangen	42	44	44	44
Touw vast zetten	66	68	68	68
Indraaien/toppen	962	868	789	745
Groeistof	999			
Oogsten	2657	2538	2329	2480
Onderoogsten	162	147	135	128
Transport	103	111	117	111
Sorteren	1899	1930	1918	1930
Blad breken	140	144	144	144
Hommels	8	40	40	40
Gewasbescherming	250	250	250	250
Druppelaars los	13	13	13	13
Stammen doorknippen	13	14	14	14
Doek uitrollen	4	4	4	4
Planten naar beneden halen	57	59	59	59
Matten weghalen	62	62	62	62
Slangen ophalen	14	14	14	14
Buisrail ophangen	14	14	14	14
Grondfolie weghalen	26	26	26	26
Kas schoonspuiten	25	25	25	25
Totaal uren per ha per jaar	7820	6677	6371	6477

Deze tabel geeft aan dat er grote verschillen zijn in arbeidsbehoefte tussen Cava, Combo, Orion en Ritmo.

De verschillen tussen de drie laatste rassen zijn geringer dan tussen Cava en de overige rassen. Dit wordt vooral veroorzaakt door het gegeven dat Cava gedurende bijna de gehele teelt met groeistof behandeld moet worden om roodverkleuring van de vruchten te voorkomen.

Bij de andere rassen is dat niet nodig, daarbij is vruchtzetting met hommels voldoende om een kwalitatief goed product te verkrijgen.

Ook het oogsten veroorzaakt een behoorlijk verschil tussen de verschillende rassen. Deze verschillen worden vooral veroorzaakt door de verschillen in gemiddeld vruchtgewicht tussen de rassen.

Geringe verschillen komen verder voor bij het indraaien en een aantal andere bewerkingen.

Bewerkingenpakket aubergine, Cava

Handelingen	Periode												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Planten												48	
Touw hangen													3 x/pl
Vastzetten													3 x/pl
Indraaiien/toppen	3 x Z	2 x L	2 x L	2 x L	2 x E	1 x E	2 x E	2 x E	1 x E	1 x E	2 x E		1 x Z
Groeistof			4 x L	4 x L	4 x L	2 x L	4 x E	4 x E	4 x E	4 x E	2 x E		
Oogsten	4 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x L	8 x E	8 x E	8 x E	8 x E	6 x E		
Onderoogst							4 x L	3 x L	2 x L	1 x L	1 x L		
Blad breken				1 x 9	1 x 9								
Ruimen												1 x	

Bewerkingenpakket Combo

Handelingen	Periode												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Planten													51
Touw hangen													3 x/pl
Vastzetten	3 x/pl												
Indraaiien/toppen	1.5 x Z	1.5 x Z	1.5 x L	1.5 x L	1.5 x L	1.5 x E	1.5 x E	1.5 x E	1.5 x E	1.5 x E	1.5 x E		
Oogsten	2 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x L	6 x E	6 x E	6 x E	6 x E	2 x E	
Onderoogst								4 x L	3 x L	2 x L	1 x L		
Blad breken					1 x 9	1 x 9							
Ruimen												1 x	

x = het aantal keren dat de betreffende bewerking in die periode wordt verricht

pl = plant

Z = deze bewerking wordt zittend verricht

L = deze bewerking wordt lopend verricht

E = deze bewerking wordt vanaf een elektrobusrailwaggen uitgevoerd

Bewerkingenpakket Ritmo

Handelingen	Periode												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Planten													51
Touw hangen													3 x/pl
Vastzetten	3 x/pl												
Indraaien/toppen	1.33 x Z	1.33 x Z	1.33 x Z	1.33 x L	1.33 x L	1.33 x L	1.33 x E	1.33 x E	1.33 x E	1.33 x E	6 x E	2 x E	
Oogsten	2 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x L	6 x L	6 x E	6 x E	6 x E	2 x L	
Onderoogst									4 x L	3 x L	2 x L	2 x L	
Blad breken					1 x 9	1 x 9							
Ruimen												1 x	

Bewerkingenpakket Orion

Handelingen	Periode												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Planten													51
Touw hangen													3 x/pl
Vastzetten	3 x/pl												
Indraaien/toppen	2 x Z	2 x Z	1.5 x L	1.5 x L	1.5 x L	1.5 x E	1.5 x E	1.5 x E	1.5 x E	1.5 x E	6 x E	2 x E	
Oogsten	6 x Z	6 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x Z	8 x L	6 x E	6 x E	6 x E	6 x E	2 x E	
Onderoogst								4 x L	3 x L	2 x L	1 x L		
Blad breken					1 x 9	1 x 9							
Ruimen												1 x	

x = het aantal keren dat de betreffende bewerking in die periode wordt verricht

pl = plant

Z = deze bewerking wordt zittend verricht

L = deze bewerking wordt lopend verricht

E = deze bewerking wordt vanaf een elektrobusrailwaggen uitgevoerd

4.7 Bedrijfseconomische consequenties rassenkeuze

In voorgaande paragrafen is aangegeven dat er bij de aubergine grote verschillen voorkomen in groei-kracht, gemiddeld vruchtgewicht en benodigde bewerkingen. Deze raseigenschappen leiden tot grote verschillen in arbeidsbehoefte tussen de onderzochte rassen zoals in tabel 9 is samengevat. De verschillen bedragen tot 0.15 uur per m² hetgeen bij het gangbare uurloon van ongeveer f 35,- voor een vaste medewerker (KWIN, 1998) tot een kostenverschil van ongeveer f 5,- per m² leidt. Cava en in mindere mate Combo en Ritmo produceren per oppervlakte-eenheid minder kilogrammen dan Orion. Bij een middenprijs van f 1.94 per kg (KWIN, 1998) leidt dit tot een mindere opbrengst van respectievelijk f 10,- en f 5,- per m². Door de hogere arbeidskosten en de lagere opbrengst zou het bedrijfsresultaat bij Cava ongeveer f 15,- per m² lager zijn dan bij Orion. Het is duidelijk dat de ondernemers die voor Cava opteren ervan uitgaan dat dit ras vanwege het lagere gemiddelde vruchtgewicht een hogere middenprijs oplevert om de extra arbeidskosten en het productieverlies te compenseren. Om te kunnen bepalen of dit een juiste afweging is, is nagegaan welke opbrengsten bij de voorkomende vruchtgewichten kunnen worden gerealiseerd. Daartoe is eerst bepaald welke sorteringsverhoudingen voorkomen bij de diverse vruchtgewichten. De resultaten van deze berekeningen zijn in navolgende tabel samengevat voor diverse gemiddelde vruchtgewichten.

Tabel 10. Overzicht procentueel aandeel van de verschillende sorteringen bij diverse gemiddelde vruchtgewichten

Gemiddeld vruchtgewicht	Sortering				
	100-175 gram	175-225 gram	225-300 gram	300-400 gram	400 + gram
150	70.4	24.2	5.4	0.1	
175	50	34.4	15	0.6	
190	38.5	36.7	23.2	1.6	
195	35	36.8	26	2.2	
200	31.7	36.5	28.9	2.9	
220	20.8	32.8	39	7.4	0.1
230	16.7	29.8	42.6	10.8	0.1
245	11.9	24.9	45.5	17.2	0.4
260	8.5	20.1	45.5	24.7	1.2
290	4.5	12.4	38.9	38.9	5.3
300	3.8	10.5	35.7	42.2	7.8
305	3.5	9.7	34	43.6	9.2
350	1.9	5	20.7	44.6	27.7
355	1.9	4.8	19.6	43.7	30.1
365	1.7	4.3	17.5	41.6	34.9
375	1.7	3.9	15.7	39.2	39.5
400	1.7	3.3	12.3	32.7	50

Aan de hand van de procentuele verdeling van de verschillende sorteringen bij een bepaald gemiddeld vruchtgewicht en de opbrengstprijzen per kg voor de verschillende sorteringen is de opbrengst per m² van de onderzochte rassen te berekenen. De informatie betreffende de opbrengsten per sortering per periode is verkregen via The Greenery. In navolgende tabel zijn de gemiddelde prijzen per sortering per periode vermeld (gemiddelde over de jaren 1996 t/m 1998).

Tabel 11. Gemiddelde prijzen in centen per kg voor de verschillende gewichtsorteringen per periode

Periode	Sortering				
	100/175	175/225	225/300	300/400	400+
1	670	659	616		
2	460	496	523	523	505
3	297	296	309	303	289
4	287	252	258	244	224
5	221	187	182	177	161
6	251	201	178	160	138
7	205	182	168	156	140
8	149	135	127	124	115
9	190	195	197	197	187
10	301	290	283	267	239
11	280	283	270	250	229
12	295	289	281	255	216

Bron: The Greenery

Het prijsverloop voor de verschillende sorteringen gedurende het jaar geeft geen onverdeeld voordeel voor de lagere vruchtgewichten weer. In het begin van het jaar, zeker in de perioden 2 en 3, worden de kleinere sorteringen minder betaald dan de grotere. Daarna worden de kleinere vruchten over het algemeen beter betaald dan de grotere.

Aan de hand van deze opbrengstprijzen is voor de verschillende rassen nagegaan welke opbrengsten op jaarbasis behaald kunnen worden (zie bijlage 8).

In de tabel 12 staan de resultaten van deze exercitie weergegeven.

Tabel 12. Opbrengsten in gulden per m² voor de verschillende rassen per periode.

Periode	Ras			
	Cava	Combo	Orion	Ritmo
1	2.00	1.30		1.30
2	6.70	5.85	3.75	5.85
3	11.10	10.85	10.75	10.85
4	10.95	11.05	10.80	11.05
5	10.35	10.90	11.35	10.90
6	10.40	10.45	10.90	10.45
7	10.40	10.50	10.95	10.50
8	7.65	7.95	9.30	7.95
9	9.60	10.15	10.70	10.15
10	11.90	11.95	12.75	11.95
11	7.35	7.05	7.80	7.05
12		1.70	3.10	1.70
Jaar	98.45	99.75	101.20	99.75

Uit deze tabel blijkt dat de verschillen in opbrengsten tussen de vier rassen betrekkelijk gering zijn. Het grootste verschil bedraagt nog geen 3 gulden per m². Echter het ras dat de laagste opbrengst heeft, Cava, vergt de grootste arbeidsbehoefte vanwege de extra arbeid die benodigd is voor de vruchtzetting. Zonder bijkomende voordelen of extra opbrengsten is het bedrijfseconomisch niet aan te bevelen dit ras te telen. Extra voordelen met dit ras zijn misschien te behalen indien het aandeel dat

wordt afgezet op deelmarkten, en daardoor een hoger prijs oplevert, is te vergroten. Zolang daarover geen zekerheid bestaat, is het bedrijfseconomisch niet interessant dit ras te gaan telen.

4.8 Arbeidsbehoefte andere verpakkingen

Met de komst van telersverenigingen (Man, 1998) worden veel glastuinbouwproducten niet meer collectief via de veilingen maar via deelmarkten of rechtstreeks aan de afnemers afgeleverd. In veel gevallen moeten deze producten in een door de afnemer bepaalde verpakking worden verpakt door de producent. Voorbeelden hiervan zijn o.a. de IFCO-, de Tesco- en de Asda-kraat of een één-laagsdoos. Omdat steeds meer aubergines in dergelijke verpakkingen verpakt worden, zijn tijdens het onderzoek ook arbeidsgegevens van deze manieren van verpakken verzameld. In de meeste gevallen worden de vruchten per sortering in een aangepaste verpakking verpakt. Daarom staat in tabel 13, waarin de resultaten van dit onderzoek staan weergegeven, bij de meeste verpakkingsvormen slechts een vruchtgewicht weergegeven.

Tabel 13. Arbeidsbehoefte van het verpakken van aubergine in diverse verpakkingen (in minuten per 100 kg)

Sortering	Verpakking			
	Standaarddoos, 5 kg	Tesco-kraat, 8.3 kg	Eenlaagsdoos, 4.8 kg	Meermalige kraat, 3 kg
100-175 gram	20			
175-225 gram	18.2		33	
225-300 gram	17.2	17.8		25
300-400 gram	14.9			
> 400 gram	14.2			

Uit deze tabel blijkt dat het verpakken van aubergines in andere verpakkingen dan de standaarddoos van 5 kg, afhankelijk van de verpakking, weinig tot veel meer arbeid vergt. De extra arbeid wordt veroorzaakt door het aanbrengen van een interieur in het verpakkingsmiddel, en vooral bij de eenlaagsdoos door het stickeren van de individuele vruchten. De geringe inhoud van de meermalige kraat veroorzaakt een sterke toename van de handlingsarbeid.

Conclusies

- Er komen tussen de momenteel geteelde auberginerassen grote verschillen in groeikracht voor die tot verschillen in productie, arbeidsbehoefte, vruchtgewicht, bewerkingen en opbrengst leiden.
- De arbeidsbehoefte van het oogsten wordt sterk beïnvloed door de productie per m^2 per oogstbeurt en door het vruchtgewicht. Ook de oogstmethode heeft enige invloed op de arbeidsbehoefte van het oogsten. Met name het hoog oogsten, op de elektrowagen, kost per eenheid product meer tijd dan het lopend of het zittend oogsten.
- De arbeidsbehoefte van het oogsten is te berekenen aan de hand van een formule waarin de productie per m^2 en het vruchtgewicht de predictorvariabelen zijn.
- Een gelijksoortige formule kan worden opgesteld van het onderoogsten, met dezelfde predictorvariabelen.
- Ook voor het inpakken kan een formule worden opgesteld waarin alleen het vruchtgewicht als predictorvariabele is opgenomen.
- Evenals het inpakken wordt de tijd voor het opleggen van de vruchten op de sorteerband grotendeels verklaard door het vruchtgewicht.
- Omdat zowel het inpakken als het opleggen door dezelfde predictorvariabele worden verklaard, mogen beide formules worden samengevoegd tot een formule voor het gehele sorteerproces met daarin het vruchtgewicht als de verklarende variabele.
- Door de verschillen in groeikracht tussen de rassen zijn de takenpakketten van de rassen verschillend.
- De verschillen in groeikracht en de daardoor voorkomende verschillen in vruchtgewicht bewerkingen, opbrengsten en dergelijke leiden tot aanmerkelijke verschillen in arbeidsbehoefte. Deze verschillen lopen op tot ongeveer 0.15 uur per m^2 , hetgeen bij de huidige uurlonen tot een verschil in arbeidskosten van ongeveer f 5,- per m^2 leidt.
- Omdat kleinere vruchten over het algemeen per kg beter worden betaald dan grotere vruchten zijn de verschillen in financiële opbrengst veel geringer dan de verschillen in fysieke opbrengst doen vermoeden. Echter de hogere gemiddelde prijs voor de fijnere sorteringen is onvoldoende om het verlies aan productie volledig te compenseren.
- Als gevolg van de lagere opbrengst, bij de rassen met een lager gemiddeld vruchtgewicht, en de grotere arbeidsbehoefte is het bedrijfseconomisch resultaat van de rassen met een fijnere sortering lager dan bij de rassen met een grovere sortering.
- Het verpakken van de vruchten in andere verpakkingen kost meer arbeid dan het verpakken van de gesorteerde vruchten in de standaarddoos.

Literatuur

Berents, X., 1997. Nieuwkomers zijn aanwinst voor sortiment. Groenten + Fruit/Glasgroenten, 39, p. 37

Buitelaar, K., 1998. Proeven met licht en zwaar oogsten bij aubergine op bedrijven in 1997. Naaldwijk, PBG, project 1828, 16 pp.

Hendrix, A.T.M., 1997 A. Perspectieven van hoge draad komkommers. Wageningen, IMAG-DLO, Nota P 97-69, 25 pp.

Hendrix, A.T.M., 1997 B. Instructie voor het maken en verwerken van tijdstudies. Wageningen, IMAG-DLO, Nota P 97-94, 22 pp.

Hendrix, A.T.M., 1998. Arbeidskunde voor het praktijkonderzoek. Wageningen, IMAG-DLO, Nota P 98-82, 105 pp.

Hoogervorst, P.J., 1984. Sorteren van aubergine. Groenten en Fruit, 22, 43-47

Keyzer, J., 1997. Opbrengsten en arbeid bij aubergine. Tuinderij, 5, p. 24-27

KWIN, 1985. Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw 1985-1986. Naaldwijk, Proefstation voor Tuinbouw onder glas, Aalsmeer, proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, 309 pp.

KWIN, 1998. Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw 1998-1999. Naaldwijk, Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroenten, 351 pp.

Man, M., 1998. Onderzoek naar nieuwe vormen van samenwerking in de agrarische keten. Wageningen, IMAG-DLO, Nota P 98-26, 59 pp.

Oude Voshaar, J.H., 1994. Statistiek voor onderzoekers. Wageningen, Wageningen Pers, 253 pp.

Schilden, M. van der, 1997. Arbeidskundige begrippen in de landbouw. Wageningen, IMAG-DLO, Nota V 97-93, 30 pp.

Bijlage 1. Zittend oogsten

Genstat 5 - Release 4.1 Created on: 03/12/98

Regression Analysis

Response Variate: tijd

Fitted terms: Constant, rwaarde, gewicht

Summary of analysis

	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.
Regression	2	18850	9425	8368
Residual	23	26	1.126	
Total	25	18876	755	

Percentage variance accounted for 99.9

Standard error of observations is estimated to be 1.06

Estimates of parameters

	Estimate	s.e.	t(23)
Constant	23.70	1.21	19.64
Rwaarde	9.891	0.107	92.03
Gewicht	-0.03548	0.00376	-9.44

Bijlage 2. Lopend oogsten

Genstat 5 - Release 4.1 Created on: 03/12/98

Regression Analysis

Response Variate: tijd

Fitted terms: Constant, rwaarde, gewicht

Summary of analysis

	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.
Regression	2	1639	819.5	289
Residual	16	45	2.835	
Total	18	1684.5	93.5	

Percentage variance accounted for 97

Standard error of observations is estimated to be 1.68

Estimates of parameters

	Estimate	s.e.	t(16)
Constant	51.77	2.361	21.98
Rwaarde	1.784	0.237	7.54
Gewicht	-0.08136	0.00709	-11.47

Bijlage 3. Elektrowagen oogsten

Genstat 5 - Release 4.1 Created on: 03/12/98

Regression Analysis

Response Variate: tijd

Fitted terms: Constant, rwaarde, gewicht

Summary of analysis

	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.
Regression	2	8324	4162	1548
Residual	16	43	2.689	
Total	18	8368	465	

Percentage variance accounted for 99.4

Standard error of observations is estimated to be 1.64

Estimates of parameters

	Estimate	s.e.	t(16)
Constant	41.12	2.46	16.69
Rwaarde	7.585	0.24	31.63
Gewicht	-0.06279	0.00750	- 8.37

Bijlage 4. Inpakken aubergine is dozen

Genstat 5 - Release 4.1 Created on: 16/12/98

Regression Analysis

Response Variate: tijd

Fitted terms: Constant, rwaarde

Summary of analysis

	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.
Regression	1	34.96	34.96	1455038
Residual	11	0.0000	0.0000	
Total	18	34.96	2.91	

Percentage variance accounted for 100

Standard error of observations is estimated to be 0.0049

Estimates of parameters

	Estimate	s.e.	t(11)
Constant	11.926	0.00	2783
Rwaarde	1240	1.03	1206

Bijlage 5. Opleggen aubergine vruchten door 1 persoon

Genstat 5 - Release 4.1 Created on: 16/12/98

Regression Analysis

Response Variate: tijd

Fitted terms: Constant, rwaarde

Summary of analysis

	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.
Regression	1	50.88	50.88	2968
Residual	11	0.19	0.017	
Total	12	51.06	4.25	

Percentage variance accounted for 99.6

Standard error of observations is estimated to be 0.131

Estimates of parameters

	Estimate	s.e.	t(11)
Constant	1.52	0.114	13.28
Rwaarde	1496	27.5	54.48

Bijlage 6. Opleggen aubergine vruchten door 2 personen

Genstat 5 - Release 4.1 Created on: 16/12/98

Regression Analysis

Response Variate: tijd

Fitted terms: Constant, rwaarde

Summary of analysis

	d.f.	s.s.	m.s.	v.r.
Regression	1	79.59	79.59	4771
Residual	11	0.18	0.017	
Total	12	79.77	6.65	

Percentage variance accounted for 99.7

Standard error of observations is estimated to be 0.129

Estimates of parameters

	Estimate	s.e.	t(11)
Constant	1.52	0.113	13.46
Rwaarde	1871	27.1	69.07

Sorteren aubergine

Bijlage 7

Opleggen op sorteermachine door 1 persoon

Volle krat op sorteermachine	5.5
Lege krat op pallet	7.6
Volle pallet bij sorteermachine	1.4
Lege pallet weg	0.6
	15.1

Vruchtgew	Inhoud krat	Stuks/krat	Oplegger	Overige Taaktijd/100 kg	
Vruchtgew					
150	8000	53.33	58.67	15.1	11.53
175	8000	45.71	50.29	15.1	10.22
190	8000	42.11	46.32	15.1	9.60
200	10000	50.00	55.00	15.1	8.76
225	10000	44.44	48.89	15.1	8.00
250	10000	40.00	44.00	15.1	7.39
275	10000	36.36	40.00	15.1	6.89
300	10000	33.33	36.67	15.1	6.47
325	10000	30.77	33.85	15.1	6.12
350	10000	28.57	31.43	15.1	5.82
375	10000	26.67	29.33	15.1	5.55
400	10000	25.00	27.50	15.1	5.33
450	10000	22.22	24.44	15.1	4.94

Opleggen door 2 personen

Vruchtgew	Inhoud krat	Stuks/krat	Oplegger	Overige Taaktijd/100 kg	
150	8000	53.33	74.67	15.1	14.03
175	8000	45.71	64.00	15.1	12.36
190	8000	42.11	58.95	15.1	11.57
200	10000	50.00	70.00	15.1	10.64
225	10000	44.44	62.22	15.1	9.67
250	10000	40.00	56.00	15.1	8.89
275	10000	36.36	50.91	15.1	8.25
300	10000	33.33	46.67	15.1	7.72
325	10000	30.77	43.08	15.1	7.27
350	10000	28.57	40.00	15.1	6.89
375	10000	26.67	37.33	15.1	6.55
400	10000	25.00	35.00	15.1	6.26
450	10000	22.22	31.11	15.1	5.78

Bijlage 8

Opbrengsten verschillende Aubergine rassen Cava

Periode Gvg	Gemiddeld vruchtgewicht										Productie	Opbrengst
	Opbrengstprijs per kg											
	100/175	175/225	225/300	300/400	400 +	100/175	175/225	225/300	300/400	400 +		
1	150	70.4	24.2	5.4	0.1	670	659	616			0.3	199.33
2	170	54.1	32.9	12.6	0.4	460	496	523	523	505	1.4	672.05
3	190	38.5	36.7	23.2	1.6	297	296	309	303	289	3.7	1108.20
4	225	18.7	31.3	40.9	9	287	252	258	244	224	4.2	1093.05
5	235	14.9	28.2	43.9	12.8	221	187	182	177	161	5.5	1036.96
6	275	6.2	15.9	43	32.3	251	201	178	160	138	5.8	1040.91
7	275	6.2	15.9	43	32.3	205	182	168	156	140	6.2	1041.95
8	280	5.6	14.6	41.7	34.6	149	135	127	124	115	6	766.96
9	280	5.6	14.6	41.7	34.6	190	195	197	197	187	4.9	959.32
10	285	5	13.5	40.4	36.8	301	290	283	267	239	4.3	1191.38
11	235	14.9	28.2	43.9	12.8	280	283	270	250	229	2.7	735.79
12	190	38.5	36.7	23.2	1.6	295	289	281	255	216	45	9845.89

Combo en Ritmo

Periode Gvg	Gemiddeld vruchtgewicht										Productie	Opbrengst
	Opbrengstprijs per kg											
	100/175	175/225	225/300	300/400	400 +	100/175	175/225	225/300	300/400	400 +		
1	170	54.1	32.9	12.6	0.4	670	659	616			0.2	131.38
2	190	38.5	36.7	23.2	1.6	460	496	523	523	505	1.2	586.60
3	215	23.2	34	36.7	6	297	296	309	303	289	3.6	1084.06
4	250	10.6	23.3	45.8	19.7	287	252	258	244	224	4.3	1103.87
5	260	8.5	20.1	45.5	24.7	221	187	182	177	161	5.9	1090.51
6	315	2.9	8.3	30.8	45.5	251	201	178	160	138	6.2	1047.64
7	315	2.9	8.3	30.8	45.5	205	182	168	156	140	6.5	1049.20
8	325	2.5	7.1	27.6	46.3	149	135	127	124	115	6.4	797.66
9	325	2.5	7.1	27.6	46.3	190	195	197	197	187	5.2	1013.20
10	340	2.1	5.7	23.3	45.8	301	290	283	267	239	4.5	1197.21
11	275	6.2	15.9	43	23.3	280	283	270	250	229	2.9	704.38
12	225	18.7	31.3	40.9	9	295	289	281	255	216	0.6	170.23

47.5 9975.94

Orion		Gemiddeld vruchtgewicht										325.25			
Periode Gvg	Procentueel aandeel	verschillende sorteringen					Opbrengstprijs per kg	Productie					Opbrengst		
		100/175	175/225	225/300	300/400	400 +		100/175	175/225	225/300	300/400	400 +			
1	195	35	36.8	26	2.2	670	659	616							0.00
2	220	20.8	32.8	39	7.4	460	496	523	523	505	0.75	376.16			
3	245	11.9	24.9	45.5	17.2	297	296	309	303	289	3.55	1075.34			
4	290	4.5	12.4	38.9	38.9	287	252	258	244	224	4.3	1080.65			
5	300	3.8	10.5	35.7	42.2	221	187	182	177	161	6.3	1135.63			
6	325	2.5	7.1	27.6	46.3	251	201	178	160	138	6.55	1089.83			
7	365	1.7	4.3	17.5	41.6	205	182	168	156	140	7.1	1096.72			
8	365	1.7	4.3	17.5	41.6	149	135	127	124	115	6.8	831.52			
9	375	1.7	3.9	15.7	39.2	190	195	197	197	187	5.55	1070.33			
10	375	1.7	3.9	15.7	39.2	301	290	283	267	239	4.9	1273.64			
11	340	2.1	5.7	23.3	45.8	280	283	270	250	229	3.1	781.48			
12	230	16.7	29.8	42.6	10.8	295	289	281	255	216	1.1	311.13			
											50	10122.44			