

S P R E N G E R I N S T I T U U T

Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen

Tel.: 08370-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2082

Ir. L. van Boxtel

VRUCHTGEHALTEBEPALING VAN JAMS II
AARDBEIENJAM

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 95

INHOUD

Samenvatting

1. Inleiding
2. Stabiliteit van de parameters bij de jambereiding
3. Invloed wijze van conservering van aardbeien op de parameters
4. Serie-analyses van aardbeien
5. Rekenmodellen voor vruchtgehalte in jams
6. Spreiding van de parameterwaarden in aardbeienjam bij het afvullen.
Bemonsterings- en analyseschema voor aardbeienjams
7. Vruchtgehaltebeoordeling van aardbeienjams van verschillende herkomsten

Literatuur

Bijlage 1. Correlatie-matrixen voor de parameters in de referentiegroep
'VERS/DIEP + PULP' en de subgroepen 'VERS/DIEP' en 'PULP'

Samenvatting

1. De parameters NG, WO, ASPZ, THR, SER, ASPN, GLUZ, GLY ALA en γ -AB blijven stabiel bij de bereiding en opslag van aardbeienjams. Het PIT-gehalte vertoont wel enige verliezen. De oorzaak hiervan kan niet te wijten zijn aan verliezen door het kookproces maar is waarschijnlijk veroorzaakt door achterblijven van pitten in de kookapparatuur.
2. Diepvriesbewaring van aardbeien heeft geen invloed op de parameterwaarden. SO₂-conservering leidt wel tot veranderingen in het vrije aminozuurpatroon. Echter de veranderingen voor de acht geselecteerde aminozuren zijn gering. Sterke toenames vertonen MET, ILEU, LEU, TYR, PHE, LYS en ARG. GLUM neemt sterk af. Dit gegeven maakt het mogelijk aan de hand van het vrije aminozuurpatroon jams te herkennen waarin SO₂-geconserveerde aardbeien zijn verwerkt.
3. De parameterwaarden zijn in 279 verse/diepgevroren en 168 SO₂-geconserveerde aardbeienmonsters van diverse herkomsten vastgesteld. Dit cijfermateriaal vormt de referentiebron voor de vruchtgehaltebepaling in jams.
4. Voor de schatting van het vruchtgehalte in jams en de toetsing aan de normwaarde zijn twee rekenmodellen opgesteld. Model 1 is gebaseerd op de oorspronkelijke referentiewaarden in aardbeien en model 2 is gebaseerd op de logaritmisch getransformeerde referentiewaarden. Beide modellen zijn uitgewerkt op basis van zowel de totale referentiegroep (447 monsters omvattend) als de referentie-subgroepen die respectievelijk verse/diepgevroren en SO₂-geconserveerde monsters bevatten.
Statistische analyse van de twee modellen toont aan dat beide gelijkwaardig zijn. Aanname van normaliteit voor het berekende vruchtgehalte (model 1) en het logaritmische vruchtgehalte (model 2) is geoorloofd.
5. De spreiding van de parameterwaarden ten gevolge van het afvulproces is vastgesteld. Aan de hand hiervan is een monsternamen- en analysevoorschrift opgesteld.
6. De wijze waarop het vruchtgehalte in aardbeienjams beoordeeld wordt is beschreven. Deze beoordeling is geïllustreerd met 15 jammonsters van diverse herkomst.

1. Inleiding

In een vorig rapport (S.I.-rapport no. 2041, 1978) zijn de algemene beschouwingen beschreven, die geleid hebben tot de keuze van parameters voor de vruchtgeheltebepaling van aardbeienjam. Oriënterende proeven en voorlopige gegevens resulteerden in een voorlopige keuze van 11 parameters, bestaande uit N-gehalte (NG), wateronoplosbaarfractie (WO), pitgehalte (PIT) en acht vrije aminozuren ASPZ, THR, SER, ASPN, GLUZ, GLY, ALA en γ -AB.

Daarna is een aantal detailproeven uitgevoerd en is het cijfermateriaal, verkregen uit serie-analyses van aardbeienmonsters, aanzienlijk toegenomen. De huidige stand van zaken voor aardbeienjams is in dit rapport weergegeven. Relatief veel aandacht is besteed aan de rekenmodellen voor de schatting en toetsing van het vruchtgehalte. Het principe en de opzet van deze rekenmodellen is universeel, zodat ze ook voor andere fruitsoorten met andere parameters toepasbaar zijn.

2. Stabiliteit van de parameters bij de jambereiding

Een belangrijk criterium waaraan een parameter moet voldoen wil hij bruikbaar zijn als vruchtgehalte-index, is stabiliteit tijdens het fabricageproces. Ter beoordeling van de stabiliteit van de 11 parameters die bij aardbeienjam in aanmerking komen zijn een 14-tal kookproeven onder uiteenlopende omstandigheden uitgevoerd. Kooksel 1 t/m 13 zijn in een proefinstallatie in het Sprenger Instituut gemaakt. Kooksel 14 is onder toezicht in een industriële installatie bij een jamfabrikant vervaardigd. Het basisrecept voor kooksel 1 t/m 13 was als volgt:

Ingewogen componenten:	gehomogeniseerde aardbeien	2000 g
	suiker of vervangende suiker	2400 g
	pektine oplossing van 2,2%	360 g
	citroenzuuroplossing van 50%	24 - 30 g
	extra water variërend	0 - 2050 g

Dit mengsel werd onder variërende condities ingedampt tot ca. 4000 g. Na aanvulling werden de potten jam 15 minuten bij 95-100°C gepasteuriseerd. Het eindvruchtgehalte werd op basis van weging en eindrefractie vastgesteld.

De condities gedifferentieerd per kooksel waren:

Kooksel 1, 2 en 3. Diepgevroren aardbeien; suikersoort saccharose; kookduur resp. 32, 15 en 15 minuten bij atmosferische druk.

Kooksel 4 en 5. Diepgevroren aardbeien; suikersoort Isosweet (oplossing isoglucose van 69,10B); kookduur in beide gevallen 18 minuten bij atmosferische druk.

Kooksel 6 en 7. Diepgevroren aardbeien; als 'suiker' is Xylitol gebruikt;

kookduur resp. 25 en 20 minuten bij atmosferische druk.
Kooksel 8 t/m 13. SO₂-geconserveerde aardbeien; suikersoort saccharose;
kookomstandigheden: opgewarmd tot kooktemperatuur onder
atmosferische druk en 4 minuten op deze temperatuur ge-
houden. Daarna vacuüm getrokken en bij 60°C verder inge-
dampt tot juiste eindrefractie (ca. 2 minuten).

Kooksel 14. Dit was een normaal produktiekooksel bij fabrikant X.
Receptuur en kookcondities zijn bekend maar worden hier
niet vermeld. Het eindvruchtgehalte bedroeg 50%. Op de
afvulband werden tussen de lege potten 23 genummerde pot-
ten op equidistantiële punten geplaatst en na afvullen en
pasteurisatie werden deze potten van de koelband genomen
voor analyse.

Van kooksel 1 t/m 13 werd een deel van de gebruikte aardbeienpuree geanaly-
seerd op de 11 parameters. Van de jam werd de inhoud van 4 potten gemengd en
geanalyseerd.

Bij kooksel 14 werd een monster van ca. 8 kg hele aardbeien genomen en na
homogeniseren werden de parameterwaarden vastgesteld. De inhoud van de 23 pot-
ten jam werd afzonderlijk geanalyseerd en de resultaten werden gemiddeld. De
verwachtingswaarden van de parameters in de jam zijn uit de bekende waarden
van het fruit en het vruchtgehalte van de jam te berekenen. Om de stabiliteit
in de verschillende kooksels te kunnen vergelijken zijn de analysewaarden in
de jam uitgedrukt in procenten van de verwachte waarden (recovery). De recovery-
factoren van de parameters zijn weergegeven in tabel 1.

De 8 vrije aminozuren, N-gehalte en WO-fractie zijn stabiel (zie laatste kolom
tabel 1). Significante verliezen of toenames treden niet op. Alleen het PIT-
gehalte vertoont de tendens om wat laag uit te vallen. De oorzaak is nog niet
geheel duidelijk. Mogelijk blijven er bij de chargegewijze verwerking van
de kleine proefkooksels relatief meer pitten achter in de apparatuur door be-
zinken of kleven aan de wanden. Kooksel 14 toont aan dat de recovery-factoren
bij de industriële produktie vergelijkbaar zijn met de kooksels in de kleine
proefinstallatie. De verschillen tussen de saccharose, Isosweet en Xylitol
kooksels zijn onbetekenend. Met name de geringe verschillen bij de aminozuren
tussen Xylitol (kooksel 6 en 7) en Isosweet (kooksel 4 en 5) wijzen erop dat
Maillard-reacties niet of slechts in onbelangrijke mate optreden bij het kook-
proces. De lage pH maakt vermoedelijk de omstandigheden ongunstig voor dit type
reacties. Evenmin wijzen de resultaten op een hydrolyse van eiwitten tot ami-

Tabel 1.: Recovery-factoren van parameters in aardbeienjams na het jamkookproces

parameter	Recovery-factoren in aardbeienjams (%)							
	kooksel 1	kooksel 2	kooksel 3	kooksel 4	kooksel 5	kooksel 6	kooksel 7	kooksel 8
NG	-	-	-	-	-	-	-	102,8
WO	-	-	-	-	-	-	-	104,9
PIT	-	-	-	-	-	-	-	93,6
ASPZ	87,5	92,4	91,4	87,8	86,9	83,6	88,5	104,8
THR	107,9	97,1	98,8	100,0	108,9	110,9	103,9	104,4
SER	103,2	113,3	109,7	104,7	104,5	103,8	103,4	107,7
ASPN	97,1	101,4	101,3	96,9	99,3	98,3	100,1	101,6
GLUZ	94,2	102,1	103,2	88,5	93,4	95,1	97,1	105,2
GLY	108,7	110,5	108,9	100,0	107,4	101,8	108,8	108,6
ALA	99,6	103,4	104,3	100,3	102,5	99,9	102,2	101,8
Y-AB	106,2	108,7	108,9	93,3	96,0	97,9	100,7	103,0

Vervolg tabel 1.:

Parameter	Recovery factoren in aardbeienjams (%)						Recovery gemiddeld over alle kooksele m + s
	Kooksele 9	kooksele 10	kooksele 11	kooksele 12	kooksele 13	kooksele 14	
NG	102,7	102,6	103,4	101,8	100,6	101,1	102,1 + 1,01
WO	102,8	105,8	110,3	103,1	104,5	100,0	104,5 + 3,18
PIT	86,6	95,8	101,7	92,5	94,4	82,2	92,4 + 6,34
ASPZ	104,0	102,5	102,9	102,1	102,5	111,9	96,3 + 8,89
THR	101,1	101,4	102,2	95,0	95,5	96,6	101,7 + 5,03
SER	105,5	103,8	105,3	103,4	104,2	101,4	105,3 + 3,07
ASPN	99,5	99,3	100,0	102,8	101,1	94,0	99,5 + 2,31
GLUZ	103,4	100,4	102,9	103,7	104,0	100,0	99,5 + 5,04
GLY	108,0	103,6	106,9	106,0	106,2	104,5	106,4 + 3,00
ALA	100,6	100,6	101,5	98,8	100,0	99,0	101,0 + 1,64
γ-AB	102,2	99,5	101,6	103,7	104,0	95,9	101,5 + 4,71

nozuren. Beide feiten zijn in tegenstelling met de opvattingen van Prehn (1976) en Nehring et al (1978). Het aminozuur Glutamine (GLUM) dat in hoge concentratie in verse aardbeien voorkomt, is zeer onstabiel. Reeds bij kamertemperatuur kan er ringsluiting optreden en wordt het omgezet in pyrrolidoncarboxylaat. De recovery na het kookproces is dan ook gering. Ook het aminozuur ϵ -methyllysine (EML), een kenmerkend aminozuur in aardbeien, vertoont aanzienlijke verliezen bij het kookproces en is daarom ongeschikt als vruchtgehalte-index. Tijdens de opslag van jam blijven de geselecteerde parameters lange tijd stabiel (zie S.I.-rapport no. 2041, 1978).

3. Invloed wijze van conservering van aardbeien op de parameters

De stabiliteit van de parameters, die dienen als vruchtgehalteindex, tijdens de opslag van het fruit is een belangrijk criterium. Voor aardbeien bestaan er in de praktijk 3 mogelijkheden:

- fruit wordt vers verwerkt tot jam;
- fruit wordt na de oogst diepgevroren en bij $\pm 20^{\circ}\text{C}$ bewaard tot de verwerking tot jam;
- fruit wordt na oogst geconserveerd met SO_2 en bewaard tot de verwerking tot jam.

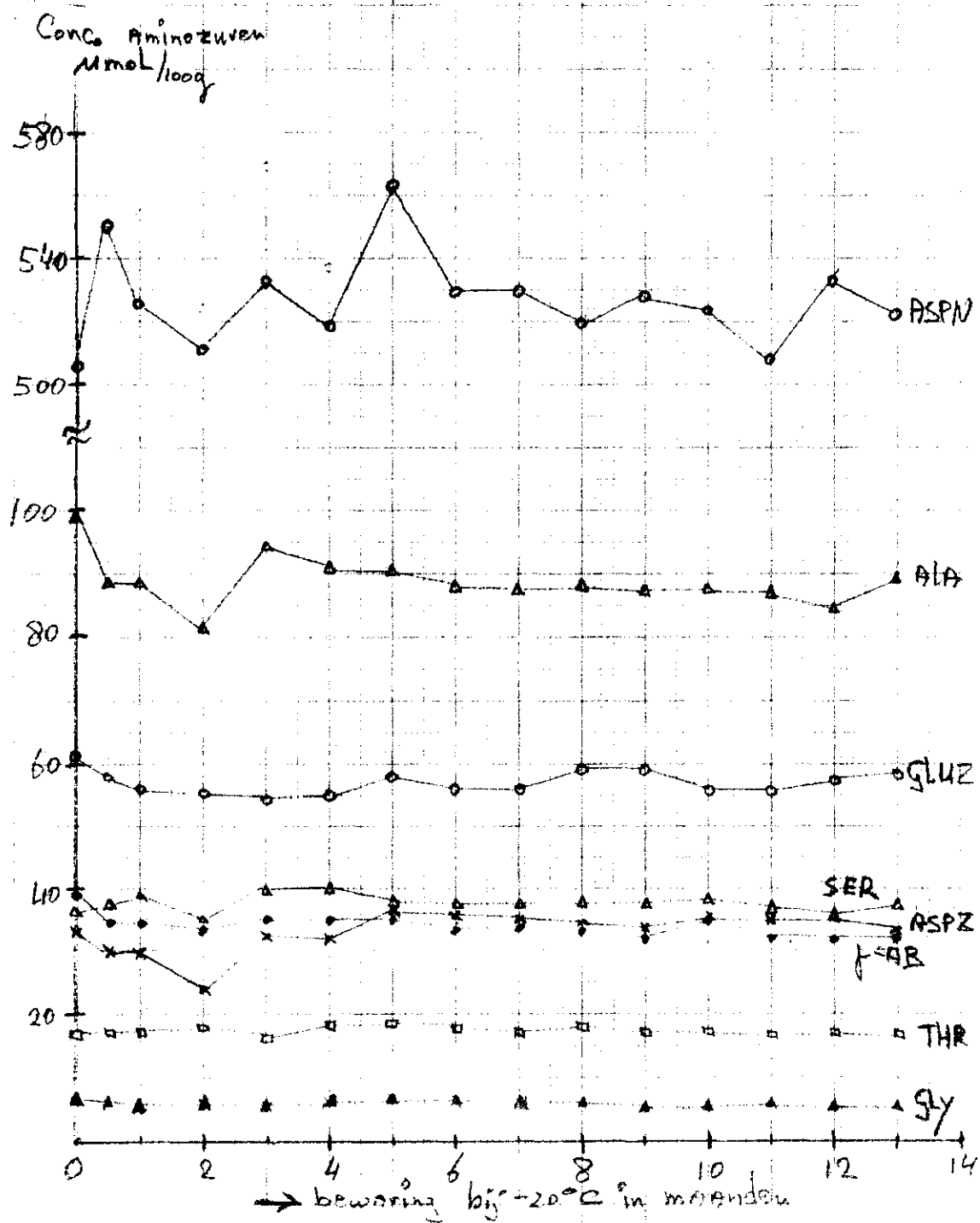
3.1. Effect van diepvries-bewaring op de parameters

Er zijn in 1977 1 partij en in 1978 3 partijen verse aardbeien ingeslagen. Elke partij werd na wassen verdeeld en verpakt in porties van 2 kg, die ingevroren werden bij -40°C en daarna bewaard werden bij -20°C . Maandelijks werd van elke partij 1 portie gebruikt voor analyse. De vrije aminozuurconcentraties bleken in een periode van 14 maanden na de oogst geen veranderingen van betekenis te vertonen. Dit geldt eveneens voor N-gehalte, WO-fractie en PIT-gehalte. Van een vermelding van het omvangrijke cijfermateriaal van de analyses wordt in het kader van dit rapport afgezien. Ter illustratie is voor één partij het verloop van de 8 belangrijke aminozuren weergegeven in figuur 1.

3.2. Effect SO_2 -conservering op de parameters

In 1977 is een stabiliteitsproef met SO_2 -geconserveerde aardbeien uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn vermeld in vorig rapport (S.I.-rapport no. 2041, 1978). Eenzelfde proef voor een drietal partijen aardbeien van oogstjaar 1978 is helaas mislukt door een onjuiste keuze van de SO_2 -bron. Uit het onderzoek van Goodall en Scholey (1975) komt naar voren dat het vrije aminozuurpatroon

Fig. 1.: Verloop van vrije aminozuurconcentraties in diepgevroren aardbeien. Partij code: S1-dv-78.



gewijzigd wordt door de SO₂-conservering bij aardbeien. Door de gebrekkige scheiding van de aminozuren bij hun analysetechniek is het niet mogelijk alle aminozuren apart te beoordelen op stabiliteit bij SO₂-conservering. De stabiliteitsproef met SO₂-geconserveerde aardbeien van 1977 toonde aan dat er wijzigingen optraden in het aminozuurpatroon. De relatieve veranderingen gedurende 10½ maand bewaring op SO₂ zijn echter voor de acht aminozuren die geselecteerd zijn als vruchtgehalte-index, niet schrikbarend hoog. Deze acht aminozuren zijn ASPZ, THR, SER, ASPN, GLUZ, GLY, ALA en γ-AB. Wel was er een sterke toename te zien bij MET, ILEU, LEU, TYR, PHE, LYS en ARG1. GLUM vertoonde een sterke afname. Dit gegeven maakt het mogelijk aan de hand van het aminozuurpatroon jams te herkennen, waarin SO₂-geconserveerde aardbeien zijn verwerkt. De resultaten van de serie-analyses van aardbeien laten zien dat de verschillen tussen SO₂-geconserveerde aardbeien en verse of diepgevroren aardbeien voor de acht geselecteerde aminozuren relatief niet groter zijn dan voor de parameters N-gehalte, WO en PIT, die niet beïnvloed worden door SO₂ (zie hoofdstuk 4).

4. Serie-analyses van aardbeien

4.1. Beschrijving monstermateriaal

In dit stadium zijn 447 aardbeienmonsters geanalyseerd en verwerkt in het hier gepresenteerde cijfermateriaal. De vermelde analysegegevens omvatten totaal stikstofgehalte (NG), wateronoplosbaarfractie (WO), pittengehalte (PIT) en de acht vrije aminozuren ASPZ, THR, SER, ASPN, GLUZ, GLY, ALA en γ-AB. De monsters zijn afkomstig uit de aanvoer van verse aardbeien op de Nederlandse veilingen en uit de voorraden van de jamfabrikanten. De verse en diepgevroren monsters zijn ingedeeld in de subgroep aangeduid met de naam 'VERS/DIEP'. De SO₂-geconserveerde monsters zijn ingedeeld in de subgroep aangeduid met de naam 'PULP'. De subgroep 'VERS/DIEP' omvat 279 monsters waarvan de populatie naar onderstaande criteria is onder te verdelen:

a. Indeling naar oogstjaar:	1977	152 monsters
	1978	63 "
	1979	64 "
b. Indeling naar ras:	Senga Sengana	77 monsters
	Confitura	100 "
	Induka	33 "
	Gorella	49 "
	Sivetta	2 "
	Tenera	1 "
	Onbekend	17 "

c. Indeling naar land van herkomst: Nederland 257 monsters

Polen	12	"
Mexico	7	"
Engeland	1	"
Onbekend	2	"

d. Indeling naar toeleveringsbron: Ned. veilingen 255 monsters

fabrikant 2	5	"
fabrikant 4	1	"
fabrikant 6	17	"
fabrikant 9	1	"

De subgroep 'PULP' omvat 168 monsters waarvan de populatie opbouw als volgt is:

a. Indeling naar oogstjaar: 1977 102 monsters

1978 66 "

b. Indeling naar ras: Senga Sengana 134 monsters

Rote Sorte	3	"
Onbekend	31	"

c. Indeling naar land van herkomst: Polen 154 monsters

Onbekend 14 "

d. Indeling naar toeleveringsbron: fabrikant 2 55 monsters

fabrikant 3	48	"
fabrikant 4	16	"
fabrikant 5	34	"
fabrikant 7	12	"
fabrikant 8	3	"

4.2. Resultaten

Een samenvatting van de resultaten voor de 2 subgroepen is weergegeven in de tabellen 3 en 4. Tabel 2 bevat de resultaten die ontstaan als de analyse-waarden van de 2 subgroepen worden gecombineerd. Voor iedere parameter zijn berekend: gemiddelde waarde ($\bar{m}$), uiterste waarden, standaardafwijking (s) en variatie-coëfficiënt (VC in %). Bestanddelen in biologische systemen beantwoorden soms beter aan een lognormaalverdeling als aan een normaalverdeling. De verklaring hiervoor zou zijn dat de onderkant van de verdeling absoluut begrensd wordt door 0 of door een positieve waarde waaronder geen biologische activiteit mogelijk is, terwijl hoge uitschieterende waarden wel worden verdragen (Sachs 1978). De waarnemingen zijn daarom ook naar de logaritmische waarden getransformeerd en de resulterende gemiddelde waarden en standaardafwijkingen zijn in de tabellen opgenomen. Zowel de oorspronkelijke gegevens als ook de log-transformaties

Tabel 2.: Analyse resultaten aardbeien

Groep: 'VERS/DIEP + PULP'; bijgewerkt tot aug. '79

Aantal monsters: 447

Parameter	oorspronkelijke data						log-transformaties			
	m	uiterste waarden	s	VC %	normaliteit *		m	s	normaliteit	
					skewness (1)	kurtosis (1)			skewness (1)	kurtosis (1)
NG mg/100 g	108,9	68,6- 177,8	17,29	15,9%	+	++	2,0316	0,070	++	++
WO g/100 g	1,535	1,006 -2,776	0,321	20,9%	-	-	0,1769	0,085	-	++
PIT aantal/100 g	2.560	1.266 -4.420	542	21,1%	-	++	3,3987	0,091	++	++
ASPZ µ mol/100 g	64,3	12,6- 156,0	19,90	31,0%	-	-	1,7863	0,141	-	-
THR "	26,5	2,6- 87,7	11,51	43,4%	-	-	1,3845	0,189	-	-
SER "	47,6	7,0- 143,7	22,31	49,0%	-	-	1,6361	0,187	++	+
ASPN "	455,0	31,4-1.674,0	238,00	52,3%	-	-	2,5996	0,235	-	-
GLUZ "	68,4	15,6- 129,7	18,15	26,5%	++	-	1,8173	0,133	-	-
GLY "	11,2	1,3- 44,5	7,08	63,3%	-	+	0,9563	0,290	++	-
ALA "	110,5	11,1 693,5	70,46	63,7%	-	-	1,9805	0,226	-	-
γ-AB "	41,0	14,0- 184,9	18,00	43,9%	-	-	1,5843	0,150	-	-

* Normaliteitstoetsen vlg. Fisher

(1) ++ = toetsingsgrootheid ligt binnen 95% gebied; $P > 5\%$
 + = " " in 95-99% gebied; $5\% \geq P \geq 1\%$
 - = " " buiten 99% gebied; $P < 1\%$

Tabel 3.: Analyse resultaten aardbeien

Subgroep: 'VERS/DIEP'; bijgewerkt tot aug. '79

Aantal monsters: 279

Parameter	oorspronkelijke data						log-transformaties			
	m	uiterste waarden	s	VC. %	normaliteit *		m	s	normaliteit	
					skewness (1)	kurtosis (1)			skewness (1)	kurtosis (1)
NG mg/100 g	114,5	75,0- 169,1	15,65	13,7%	++	++	2,0547	0,060	+	++
WO g/100 g	1,370	1,006 -2,059	0,172	12,6%	-	-	0,1334	0,053	-	++
PIT aantal/100 g	2.394	1.266 -2.988	460	19,2%	-	++	3,3712	0,083	++	++
ASPZ μ mol/100 g	64,4	12,6- 123,9	20,33	31,6%	-	++	1,7855	0,147	-	-
THR "	26,8	2,6- 87,7	13,35	49,9	-	-	1,3774	0,214	+	-
SER "	55,0	7,0- 143,7	24,50	44,6%	-	-	1,6989	0,192	++	-
ASPN "	533,4	31,4-1.674,0	256,20	48,0%	-	-	2,6728	0,234	-	-
GLUZ "	62,2	15,6- 99,1	15,72	25,3%	-	+	1,7761	0,135	-	-
GLY "	7,6	1,3- 29,7	4,51	29,6%	-	-	0,8137	0,239	++	++
ALA "	129,8	11,1- 693,5	81,92	63,1%	-	-	2,0416	0,251	++	+
γ -AB "	42,4	14,8- 184,9	20,25	47,7%	-	-	1,5975	0,149	-	-

* Normaliteitstoetsen vlg. Fisher

(1) ++ = toetsingsgrootheid ligt binnen 95% gebied; $P > 5\%$
 + = " " in 95-99% gebied; $5\% > P \geq 1\%$
 - = " " buiten 99% gebied; $P < 1\%$

Tabel 4.: Analyse resultaten aardbeien
Subgroep: 'PULP'; bijgewerkt tot aug. '79
Aantal monsters: 168

Parameter	oorspronkelijke data						log-transformaties			
	m	uiterste waarden	s	VC %	normaliteit *		m	s	normaliteit	
					skewness (1)	kurtosis (1)			skewness (1)	kurtosis (1)
NG mg/100 g	99,7	68,6- 177,8	15,89	16,0%	-	-	1,9934	0,067	++	+
WO g/100 g	1,804	1,122 -2,776	0,328	18,2%	++	++	0,2491	0,080	++	++
PIT aantal/100 g	2.836	1.654 -4.420	557	19,6%	++	++	3,4443	0,086	++	++
ASPZ μ mol/100 g	64,1	23,9- 156,0	19,22	30,0%	-	-	1,7877	0,131	++	++
THR "	26,1	7,7- 49,3	7,53	28,9%	++	++	1,3963	0,139	-	-
SER "	35,3	13,9- 71,3	9,32	26,4%	++	+	1,5316	0,121	-	++
ASPN "	325,0	85,9- 757,0	121,40	37,4%	+	++	2,4781	0,180	-	+
GLUZ "	78,8	36,8- 129,7	17,17	21,8%	++	++	1,8857	0,099	+	++
GLY "	17,2	3,4- 44,5	6,50	37,8%	+	-	1,1984	0,189	-	++
ALA "	78,6	33,6- 128,9	21,09	26,8%	++	++	1,8790	0,123	+	++
γ -AB "	38,7	14,0- 93,4	13,19	34,1%	-	-	1,5623	0,150	++	++

* Normaliteitstoetsen vlg. Fisher

(1) ++ = toetsingsgrootheid ligt binnen 95% gebied; $P > 5\%$
 + = " " in 95-99% gebied; $5\% \geq P \geq 1\%$
 - = " " buiten 99% gebied; $P < 1\%$

zijn m.b.v. de normaliteitstoetsen van Fisher beoordeeld op aanpassing aan een normaalverdeling (toets op Skewness en Kurtosis; zie Sachs, 1978). Een indicatie hiervoor is opgenomen in de tabellen. Enige reserve is noodzakelijk bij de interpretatie van deze toetsingsresultaten omdat niet volledig voldaan is aan de uitgangsvoorwaarden voor deze toetsen. Bij de toets op Skewness en Kurtosis behoort het aantal waarnemingen minimaal 120 respectievelijk 1000 te bedragen. Voor normaalverdeelde grootheden wordt vaak de vuistregel gehanteerd dat de variatie-coëfficiënt niet groter dan 35% mag zijn. Beschouwing van het cijfermateriaal in tabel 2 aan de hand van deze vuistregel en de normaliteitstoetsen levert op dat in de gezamenlijke groep 'VERS/DIEP + PULP' alleen de parameter NG normaal en lognormaal en PIT alleen lognormaal verdeeld is. Dit geldt evenzo voor de subgroep 'VERS/DIEP'. Bij de subgroep 'PULP' is de situatie gunstiger. Het algemene beeld is dat de aanpassing aan een normaal- en lognormaal verdeling matig is voor het merendeel van de parameters. De consequenties hiervan op de rekenmodellen voor het vruchtgehalte, komt in hoofdstuk 5 aan de orde. Geringe verschillen in de gemiddelde waarden bij de subgroepen 'VERS/DIEP' en 'PULP' zien we bij de vrije aminozuren ASPZ, THR, GLUZ en γ -AB. Voor de overige aminozuren zijn de verschillen omvangrijker. Dit geldt echter ook voor de parameters NG, WO en PIT. De wijze van conservering kan hiervoor niet de verklarende factor zijn omdat dit geen effect heeft op de drie laatst genoemde parameters. De herkomst van de monsters zal hiervoor verantwoordelijk zijn.

5. Rekenmodellen voor vruchtgehalte in jams

5.1. Algemeen

Er is een tweetal rekenmodellen opgezet om het vruchtgehalte in jams te berekenen en te toetsen. Bij het eerste model (model 1 - lineair model) worden de oorspronkelijke analysegegevens ingevoerd. Voor model 2 (logaritmisch model) worden de logaritmisch getransformeerde gegevens gebruikt. Het principe van beide modellen is ontleend aan het werk van Prehn (1976) en Cristensen (1972). De uitwerking en de toepassing van de rekenmodellen zijn vertaald naar de specifieke omstandigheden waarmee we te maken hebben in dit onderzoek.

5.2. Model 1 - lineair model

5.2.1. Theorie

Het vruchtgehalte t (in %) in jam is te berekenen met de formule:

$$\frac{t}{100} \cdot v_i = x_i \quad (1)$$

Hierin is x_i het gehalte van parameter i in de jam

v_i het gehalte van parameter i in het gebruikte fruit.

Als we (1) aan beide zijden met een factor b_i vermenigvuldigen en sommeren de uitdrukking voor alle parameters, waarbij $i=1$ t/m r , dan ontstaat de vergelijking:

$$\frac{t}{100} \cdot \sum_{i=1}^r b_i \cdot v_i = \sum_{i=1}^r b_i \cdot x_i \quad (2)$$

We kiezen nu de factoren b_i zodanig dat de verwachte waarde voor

$$\sum_{i=1}^r b_i \cdot v_i = 100. \text{ Anders gezegd } \sum_{i=1}^r b_i \cdot m_i = 100. \text{ Hierin is } m_i \text{ de gemiddelde}$$

waarde voor parameter i in het fruit. Vergelijking 2 wordt dan

$$t = \sum_{i=1}^r b_i \cdot x_i \quad (3)$$

De factoren b_i worden uit de analysewaarden van het onderzochte referentiefruit berekend. De berekening van deze factoren geschiedt met behulp van de kleinste kwadraten-techniek. Dit houdt in dat men de variantie

$$s^2_{100} = \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^r b_i \cdot b_j \cdot s^2_{ij} \quad (4)$$

minimaliseert met behoud van de nevenvoorwaarde $\sum_{i=1}^r b_i \cdot m_i = 100$

s^2_{ij} = covariantie parameter i en j in het referentiemateriaal. Op de wiskundige uitwerking van deze techniek wordt hier niet ingegaan. Als de factoren b_i bekend zijn levert formule (4) een goede schatting op voor de te verwachten variantie (s^2_{100}) bij 100% vruchtgehalte. Deze variantie kan bij een groot aantal onderzochte monsters opgevat worden als een realisering van de populatievariantie $\frac{\sigma^2}{100}$.

Als de resulterende combinatie van parameters een normaalverdeelde grootheid t oplevert is de standaardafwijking bij puur fruit σ_{100} gelijk aan $\frac{\sigma}{\sqrt{100}}$.

5.2.2. Toetsing vruchtgehalte in jams m.b.v. Model 1 - lineair model.

Als men onafhankelijke jammonsters onderzoekt en men duidt de analysewaarden van de parameters in monster f aan met x_{if} dan berekent men het vruchtgehalte t_f in monster f met de formule:

$$t_f = \sum_{i=1}^r b_i \cdot x_{if}$$

De schattingswaarde voor het gemiddelde vruchtgehalte van deze monsters

$$\text{is: } \bar{t}_n = \frac{1}{n} \sum_{f=1}^n t_f \quad (5)$$

M.b.v. de standaardafwijking σ_{100} kan als aan de eis van normale verdeling van t voldaan is, een kritische ondergrens voor het vruchtgehalte worden vastgelegd. Deze kritische waarde volgt uit de formule:

$$t_{\text{kritisch}} = A \left(1 - z \cdot \frac{\sigma_{100}}{100\sqrt{n}} \right) \quad (6)$$

Hierin is: A de normwaarde voor het vruchtgehalte; b.v. A is 50% voor een extra aardbeienjam.

z is de waarde van de excentriciteit van de standaardnormale verdeling behorend bij een onderschrijdingskans α .

Als nu bij een vastgelegde α (fout van de eerste soort) het gemiddelde vruchtgehalte van n onafhankelijke monsters berekend met formule 5 lager uitvalt als de kritische waarde, is er te weinig fruit verwerkt in het produkt.

5.3. Model 2 - Logaritmisch model

5.3.1. Theorie

Nemen we de logaritme aan beide zijden van vergelijking (1) dan vinden we

$$\log t = \log x_i - \log v_i + 2 \quad (7)$$

Stel de logaritmische waarde van parameter i in een jammonster ($\log x_i$) is y_i . Voeren we in plaats van de logaritmische waarde van v_i het populatiegemiddelde van het fruit van de log-getransformeerde parameter i (μ_i) in dan gaat (7) over in:

$$\log t = y_i - \mu_i + 2$$

Het populatiegemiddelde μ_i is bij een voldoende grote steekproef te berekenen uit de log-getransformeerde analyse-waarden van de parameter in het referentiemateriaal. Bij een lineaire combinatie van r parameters met ieder een

wegingsfactor c_i en $\sum_{i=1}^r c_i = 1$ ontstaat voor de logaritmische waarde van

$$\text{het vruchtgehalte de vergelijking: } \log t = \sum_{i=1}^r c_i \cdot y_i - \sum_{i=1}^r c_i \cdot \mu_i + 2 \quad (6)$$

De schattingswaarde voor de variantie behorend bij $\log t$ is:

$$s_{\log t}^2 = \sum_{j=1}^r \sum_{i=1}^r c_i \cdot c_j \cdot s_{ij}^2 \quad (8)$$

Hierin zijn s_{ij}^2 de elementen van de covariantiematrix van de log-getransformeerde parameterwaarden i en j in het referentiemateriaal. De wegingsfactoren c_i kiest men zodanig dat de variantie minimaal wordt. Dit betekent dat vergelijking (8) wordt geminimaliseerd. De wiskundige uitwerking hiervan wordt in dit rapport niet verder behandeld.

Na berekening van c_i wordt met (8) de schattingswaarde berekend voor de variantie van $\log t$. Bij een voldoende grote steekproef kan met $s_{\log t}^2$ beschouwen als een realisering van de populatievariantie $\sigma_{\log t}^2$.

De standaardafwijking voor $\log t$ is $\sigma_{\log t} = \sqrt{\sigma_{\log t}^2}$ mits $\log t$ normaal verdeeld is.

5.3.2. Toetsing vruchtgehalte in jam m.b.v. Model 2 - logaritmisch model

Als men onafhankelijke jammonsters analyseert en de log-getransformeerde analysewaarde van parameter i in monster f aanduidt met y_{if} dan berekent men de logaritmische waarde van het vruchtgehalte Z_f in monster f met de formule:

$$Z_f = \sum_{i=1}^r c_i \cdot y_{if} - \sum_{i=1}^r c_i \cdot \mu_i + 2 \quad (9)$$

Een goede schattingswaarde voor het gemiddelde logaritmische vruchtgehalte $\bar{Z}_n$ is:

$$\bar{Z}_n = \frac{1}{n} \sum_{f=1}^n Z_f \quad (10)$$

Het terug-getransformeerde gemiddelde vruchtgehalte is dan:

$$\bar{t}_n = 10 (\exp (\bar{Z}_n)) \quad (11)$$

Op een analoge wijze als voor model 1 wordt de kritische waarde berekend.

$$t_{\text{kritisch}} = A \cdot 10 (\exp (-z \cdot \frac{\sigma \log t}{\sqrt{n}})) \quad (12)$$

5.4. Uitwerking van de rekenschema's voor aardbeienjams

Voor de beoordeling van aardbeienjams komen 11 parameters in aanmerking.

Het opstellen en beoordelen van alle mogelijke combinaties van deze 11 parameters is een immense taak door het grote aantal combinatiemogelijkheden. Daarom wordt de uitwerking hiervan beperkt tot de meest belovende combinatie bestaande uit alle 11 parameters. Deze 11 parameters en hun dimensie zijn:

totaal stikstofgehalte	NG	(LGNG)	mg/100 g
water onoplosbaar	WO	(LGWO)	g/100 g
pittengehalte	PIT	(LGPIT)	aantal/100 g
asparaginezuur	ASPZ	(LGASPZ)	μ mol/100 g
threonine	THR	(LGTHR)	"
serine	SER	(LGSER)	"
asparagine	ASPN	(LGASPN)	"
glutaminezuur	GLUZ	(LGGLUZ)	"
glycine	GLY	(LGGLY)	"
alanine	ALA	(LGALA)	"
γ -aminoboterzuur	JAB	(LGJAB)	"

Voor beide modellen zijn de factoren resp. wegingsfactoren berekend voor een drietal situaties. Tevens zijn de bijbehorende kritische waarde-tabellen opgesteld bij 2 significantie niveau's (α is 5% en 2½%) voor de kwaliteit 'extra jam' en 'jam'.

Situatie 1: De berekening is gebaseerd op het analysemateriaal van alle aardbeien-referentiemonsters. Dit wordt aangeduid met referentiegroep 'VERS/DIEP + PULP'.

Situatie 2: De berekening is gebaseerd op het analysemateriaal van de verse en diepgevroren aardbeienmonsters. Aanduiding referentie: subgroep 'VERS/DIEP'.
Situatie 3: De berekening is gebaseerd op het analysemateriaal van de SO₂-geconserveerde aardbeienmonsters. Aanduiding referentie: subgroep 'PULP'.
De resulterende waarden voor de factoren en de kritische waarde-tabellen zijn weergegeven in schema 1 t/m 6.

Beschouwing van de kritische waarde-tabellen leert dat model 2 resulteert in iets scherper gestelde kritische onderwaarden. Vergelijk daartoe de tabellen in schema 1-4, resp. 2-5 en 3-6. Bovendien valt bij logaritmische middeling vlg. model 2 het vruchtgehalte over het algemeen lager uit dan bij rekenkundige middeling zoals bij model 1 gebeurt. Of dit sneller zal leiden tot een negatief oordeel bij jammonsters ziet men in hoofdstuk 7.

5.5. Statistische beschouwing over de vruchtgehalte rekenmodellen

Om de rekenschema's met succes in de praktijk te hanteren moet aan een 2-tal voorwaarden worden voldaan. Op de eerste plaats moeten de berekende vruchtgehalten t en $\log t$ die gevormd worden uit lineaire combinatie van parameter waarden resp. de logaritmische waarden daarvan normaal verdeeld zijn. Indien dit niet het geval is mogen de kritische waarde-tabellen die gebaseerd zijn op een normaalverdeling niet toegepast worden. Op de 2^{de} plaats mag er geen sterke 'clustering' optreden van bepaalde subpopulaties asymmetrisch t.o.v. het totale groepsgemiddelde. In de praktijk is het mogelijk dat een fabrikant telkens fruit verwerkt afkomstig van eenzelfde bron (subpopulatie) waarvan de parameter waarden zodanig zijn dat dit resulteert in een afwijkend berekend vruchtgehalte ten opzichte van de 'overall' verdeling van het desbetreffende fruit. Beide punten zijn nader onderzocht voor de aardbeienrekenschema's.

Normaalverdeling

In hoofdstuk 4 zijn de afzonderlijke parameters op hun normaal- resp. lognormaalverdeling beoordeeld. Er werden duidelijke afwijkingen vastgesteld. Dit maakt het noodzakelijk de nieuw gevormde combinatie van parameters voor de vruchtgehalte berekening te beoordelen op normaliteit. Deze test is uitgevoerd door in het referentiemateriaal de nieuwe variabele vruchtgehalte t en $\log t$ te berekenen m.b.v. de factoren aangegeven in schema 1 t/m 6.

Vanzelfsprekend moet dit resulteren in een gemiddelde waarde voor t van 100% en voor $\log t$ in 2 (100% vruchtgehalte) voor de bijbehorende referentiegroep.

SCHEMA 1 MODEL 1 - LINEAIR MODEL

Referentie: aardbeien groep 'VERS/DIEP + PULP'

Aantal referentiemonsters: 447 (bijgewerkt tot aug. '79)

Aantal parameters: 11

Parameter x_i	Gemiddelde waarde fruit m_i	Factor b_i	Procentuele bijdrage aan vruchtgehalte
1. NG	108,93	0,40446	44,06 %
2. WO	1,5331	12,14	18,61 %
3. PIT	2.560	0,00714	18,27 %
4. ASPZ	64,26	0,27172	17,46 %
5. THR	26,52	- 0,23718	- 6,29 %
6. SER	47,57	0,21973	10,45 %
7. ASPN	455,05	- 0,02933	-13,35 %
8. GLUZ	68,43	0,21505	14,72 %
9. GLY	11,18	- 0,81079	- 9,06 %
10. ALA	110,55	- 0,03169	- 3,50 %
11. γ -AB	41,00	0,21074	8,64 %
			100 %

Standaardafwijking bij puur fruit $\sigma_{100} = 10,149$

Vruchtgehalte jammonster f : $t_f = \sum_{i=1}^n b_i \cdot x_{if}$

Schatting gemiddeld vruchtgehalte van n monsters : $\bar{t}_n = \frac{1}{n} \sum_{f=1}^n t_f$

Toetsingswaarden voor beslissing of de jammonsters voldoen aan de norm bij
n onafhankelijke monsters

n	kritische waarden			
	kwaliteit EXTRA JAM norm 50% vruchtgehalte		kwaliteit JAM norm 35% vruchtgehalte	
	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%
1	40,1 %	41,7 %	28,0 %	29,2 %
2	43,0 %	44,1 %	30,1 %	30,9 %
3	44,3 %	45,2 %	31,0 %	31,6 %
4	45,0 %	45,8 %	31,5 %	32,1 %
5	45,6 %	46,3 %	31,9 %	32,4 %

SCHEMA 2 MODEL 1 - LINEAIR MODEL

Referentie: aardbeien subgroep 'VERS/DIEP'

Aantal referentiemonsters: 279 (bijgewerkt tot aug. '79)

Aantal parameters: 11

Parameter x_i	Gemiddelde waarde fruit m_i	Factor b_i	Procentuele bijdrage aan vruchtgehalte
1. NG	114,50	0,26347	30,17 %
2. W0	1,3698	28,38	38,88 %
3. PIT	2.394	0,00675	16,17 %
4. ASPZ	64,35	0,20918	13,46 %
5. THR	26,78	- 0,19661	- 5,27 %
6. SER	54,98	0,18061	9,93 %
7. ASPN	533,37	- 0,01851	- 9,87 %
8. GLUZ	62,20	0,16260	10,11 %
9. GLY	7,58	- 0,66047	- 5,01 %
10. ALA	129,78	- 0,01866	- 2,42 %
11. γ -AB	42,41	0,09072	3,85 %
			100 %

Standaardafwijking bij puur fruit $\sigma_{100} = 7,839$

Vruchtgehalte jammonster f

$$: t_f = \sum_{i=1}^n b_i \cdot x_{if}$$

Schatting gemiddeld vruchtgehalte van n monsters : $\bar{t}_n = \frac{1}{n} \sum_{f=1}^n t_f$

Toetsingswaarden voor beslissing of de jammonsters voldoen aan de norm bij
n onafhankelijke monsters

n	kritische waarden			
	kwaliteit EXTRA JAM norm 50% vruchtgehalte		kwaliteit JAM norm 35% vruchtgehalte	
	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%
1	42,3 %	43,6 %	29,6 %	30,5 %
2	44,6 %	45,5 %	31,2 %	31,8 %
3	45,6 %	46,3 %	31,9 %	32,4 %
4	46,2 %	46,8 %	32,3 %	32,8 %
5	46,6 %	47,1 %	32,6 %	33,0 %

SCHEMA 3 MODEL 1 - LINEAIR MODEL

Referentie: aardbeien subgroep 'PULP'

Aantal referentiemonsters: 168 (bijgewerkt tot aug. '79)

Aantal parameters: 11

Parameter x_i	Gemiddelde waarde fruit m_i	Factor b_i	Procentuele bijdrage aan vruchtgehalte
1. NG	99,67	0,37828	37,70 %
2. WO	1,8044	13,70	24,71 %
3. PIT	2.836	0,00423	12,00 %
4. ASPZ	64,12	0,43531	27,91 %
5. THR	26,09	0,56770	14,81 %
6. SER	35,29	- 0,93911	-33,14 %
7. ASPN	324,98	- 0,07565	-24,58 %
8. GLUZ	78,79	0,64797	51,05 %
9. GLY	17,16	- 1,39704	-23,97 %
10. ALA	78,60	0,02967	2,33 %
11. γ -AB	38,66	0,28899	11,17 %
			100 %

Standaardafwijking bij puur fruit $\sigma_{100} = 11,331$

Vruchtgehalte jammonster f

$$: t_f = \sum_{i=1}^{11} b_i \cdot x_{if}$$

Schatting gemiddeld vruchtgehalte van n monsters

$$: \bar{t}_n = \frac{1}{n} \sum_{f=1}^n t_f$$

Toetsingswaarden voor beslissing of de jammonsters voldoen aan de norm bij
n onafhankelijke monsters

kritische waarden				
n	kwaliteit EXTRA JAM norm 50% vruchtgehalte		kwaliteit JAM norm 35% vruchtgehalte	
	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%
1	geen reële situatie		27,2 %	28,5 %
2			29,5 %	30,4 %
3			30,5 %	31,2 %
4			31,1 %	31,7 %
5			31,5 %	32,1 %

SCHEMA 4 MODEL 2 - LOGARITMISCH MODEL

Referentie: aardbeien groep 'VERS/DIEP + PULP'

Aantal referentiemonsters: 447 (bijgewerkt tot aug. '79)

Aantal parameters: 11

Parameter y_i	Gemiddelde waarde fruit μ_i	Wegingsfactor c_i
1. LGNG	2,0316	0,43877
2. LGWO	0,1769	0,25955
3. LGPIT	3,3987	0,13416
4. LGASPZ	1,7863	0,15620
5. LGTHR	1,3845	- 0,06377
6. LGSER	1,6361	0,11713

Parameter y_i	Gemiddelde waarde fruit μ_i	Wegingsfactor c_i
7. LGASPN	2,5996	- 0,12959
8. LGGLUZ	1,8173	0,09955
9. LGGLY	0,9583	- 0,07740
10. LGALA	1,9805	- 0,04856
11. LGJAB	1,5843	0,11395
$\sum_{i=1}^{11} c_i \cdot \mu_i = 1,62990$		

Standaardafwijking: $\sigma_{\log t} = 0,04196$

$$Z_f = \sum_{i=1}^{11} c_i \cdot y_{if} + 0,37010$$

$$\bar{Z}_n = \frac{1}{n} \sum_{f=1}^n Z_f$$

Schatting gemiddeld vruchtgehalte: $\bar{t}_n = 10 \text{ (exp } (\bar{Z}_n))$

Toetsingswaarden voor beslissing of de jammonsters voldoen aan de norm bij
n onafhankelijke monsters

n	kritische waarden			
	kwaliteit EXTRA JAM norm 50% vruchtgehalte		kwaliteit JAM norm 35% vruchtgehalte	
	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%
1	41,4 %	42,7 %	29,0 %	29,9 %
2	43,7 %	44,7 %	30,6 %	31,3 %
3	44,8 %	45,6 %	31,4 %	31,9 %
4	45,5 %	46,2 %	31,8 %	32,3 %
5	45,9 %	46,6 %	32,2 %	32,6 %

SCHEMA 5 MODEL 2 - LOGARITMISCH MODEL

Referentie: aardbeien subgroep 'VERS/DIEP'

Aantal referentiemonsters: 279 (bijgewerkt tot aug. '79)

Aantal parameters: 11

Parameter y_i	Gemiddelde waarde fruit μ_i	Wegingsfactor c_i
1. LGNG	2,0547	0,31627
2. LGWO	0,1334	0,38847
3. LGPIT	3,3712	0,14370
4. LGASPZ	1,7855	0,12877
5. LGTHR	1,3774	- 0,03825
6. LCSER	1,6989	0,10364

Parameter y_i	Gemiddelde waarde fruit μ_i	Wegingsfactor c_i
7. LGASPN	2,6728	- 0,11378
8. LGGLUZ	1,7761	0,09441
9. LGGLY	0,8137	- 0,06029
10. LGALA	2,0416	- 0,03747
11. LGJAB	1,5975	0,07454
$\sum_{i=1}^{11} c_i \cdot \mu_i = 1,39648$		

Standaardafwijking: $\sigma_{\log t} = 0,03242$

$$Z_f = \sum_{i=1}^{11} c_i \cdot y_{if} + 0,60352$$

$$\bar{Z}_n = \frac{1}{n} \sum_{f=1}^n Z_f$$

Schatting gemiddeld vruchtgehalte: $\bar{t}_n = 10 (\exp(\bar{Z}_n))$

Toetsingswaarden voor beslissing of de jammonsters voldoen aan de norm bij n onafhankelijke monsters

n	kritische waarden			
	kwaliteit EXTRA JAM norm 50% vruchtgehalte		kwaliteit JAM norm 35% vruchtgehalte	
	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%
1	43,2 %	44,2 %	30,2 %	31,0 %
2	45,1 %	45,9 %	31,6 %	32,1 %
3	45,9 %	46,6 %	32,2 %	32,6 %
4	46,5 %	47,0 %	32,5 %	32,9 %
5	46,8 %	47,3 %	32,8 %	33,1 %

SCHEMA 6 MODEL 2 - LOGARITMISCH MODEL

Referentie: aardbeien subgroep 'PULP'

Aantal referentiemonsters: 168

Aantal parameters: 11

Parameter y_i	Gemiddelde waarde fruit μ_i	Wegingsfactor c_i
1. LGNG	1,9934	0,52295
2. LGWO	0,2491	0,15511
3. LGPIT	3,4443	0,10005
4. LGASPZ	1,7877	0,31269
5. LGTHR	1,3963	- 0,05351
6. LGSER	1,5316	- 0,35740

Parameter y_i	Gemiddelde waarde fruit μ_i	Wegingsfactor c_i
7. LGSPN	2,4781	- 0,21511
8. LGGLUZ	1,8857	0,47198
9. LGGLY	1,1984	- 0,12393
10. LGALA	1,8790	0,10078
11. LGJAB	1,5623	0,08640
$\sum_{i=1}^{11} c_i \cdot \mu_i = 1,89534$		

Standaardafwijking: $\sigma_{\log t} = 0,04738$

$$Z_f = \sum_{i=1}^{11} c_i \cdot y_{if} + 0,10466$$

$$\bar{Z}_n = \frac{1}{n} \sum_{f=1}^n Z_f$$

Schatting gemiddeld vruchtgehalte: $\bar{t}_n = 10 (\exp (\bar{Z}_n))$

Toetsingswaarden voor beslissing of de jammonsters voldoen aan de norm bij n onafhankelijke monsters

kritische waarden				
n	kwaliteit EXTRA JAM norm 50% vruchtgehalte		kwaliteit JAM norm 35% vruchtgehalte	
	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%	onderschrijdings- kans 2½%	onderschrijdings- kans 5%
1	geen reële situatie		28,3 %	29,3 %
2			30,1 %	30,8 %
3			30,9 %	31,6 %
4			31,5 %	32,0 %
5			31,8 %	32,3 %

Er zijn van de hoofdgroep 'VERS/DIEP + PULP' en de 2 subgroepen 'VERS/DIEP' en 'PULP' frequentie-verdelingen gemaakt voor t en log t. Ter illustratie zijn twee frequentieverdelingen en bijbehorende histogrammen weergegeven in tabel 5 en 6.

Tabel 5.: Frequentie verdeling van het berekende vruchtgehalte t in het aardbeien-referentiemateriaal groep 'VERS/DIEP + PULP'
Berekend met factoren uit schema 1

KLASSE	GRENZEN		FREQ.	%	
1	-	77.50	4	0.89	
2	77.50 -	82.50	10	2.24	*
3	82.50 -	87.50	28	6.26	**
4	87.50 -	92.50	54	12.08	****
5	92.50 -	97.50	82	18.34	*****
6	97.50 -	102.50	105	23.49	*****
7	102.50 -	107.50	74	16.55	*****
8	107.50 -	112.50	44	9.84	***
9	112.50 -	117.50	23	5.15	**
10	117.50 -	122.50	12	2.68	*
11	122.50 -	127.50	7	1.57	*
12	127.50 -		4	0.89	

Tabel 6.: Frequentie verdeling van het berekende logaritmische vruchtgehalte (log t) in het aardbeienreferentiemateriaal groep 'VERS/DIEP + PULP' Berekend met wegingsfactoren uit schema 4

KLASSE	BEZITEN	FREQ.	%	
1	- 1.91	7	1.57	*
2	1.91 - 1.93	12	2.60	*
3	1.93 - 1.95	31	6.94	**
4	1.95 - 1.97	42	9.40	***
5	1.97 - 1.99	86	19.24	*****
6	1.99 - 2.01	98	21.92	*****
7	2.01 - 2.03	73	16.33	****
8	2.03 - 2.05	49	10.96	***
9	2.05 - 2.07	25	5.59	**
10	2.07 - 2.09	15	3.36	*
11	2.09 - 2.11	3	0.67	
12	2.11 -	6	1.34	

Aan de hand van de frequentieverdelingen is met de χ^2 -aanpassingstest op normaalverdeling getoetst. De uitvoering van deze toets is beschreven door Sachs (1978).

De resultaten zijn vermeld in tabel 7 t/m 9. In alle gevallen is aanname van normaliteit toelaatbaar bij een significantie van 5%. In tabel 7 is tevens de normaliteit en de situering van de twee subgroepen t.o.v. de 'overall' verdeling aangegeven. Conclusie is dat model 1 en 2 gebaseerd op de gezamenlijke referentiegroep 'VERS/DIEP + PULP' (schema 1 en 4) toepasbaar is op jams gemaakt van verse/diepgevroren, SO₂-geconserveerde aardbeien of mengsels van beide.

In de tabellen 7 t/m 9 is tevens vermeld hoeveel monsters er theoretisch en in werkelijkheid buiten het 95%-gebied vallen. Voor de vruchtgehaltebepaling is de ondergrens het meest interessant. Het aantal monsters buiten de ondergrens wijkt slechts gering af van het theoretisch te verwachten aantal. Op dit punt en op basis van normaliteit zijn de verschillen tussen beide modellen gering, zodat in dit stadium geen voorkeur bestaat voor een van de twee modellen.

Tabel 7.: Samenvatting resultaten van het doorrekenen van het referentiemateriaal bij gebruikmaking van factoren (model 1) resp. wegingsfactoren (model 2) gebaseerd op gezamenlijke file 'VERS/DIEP + PULP' (11 parameters); t is berekende vruchtgehalte en log t is berekende logaritmisch vruchtgehalte

	gemiddelde t resp. log t		standaard afw. σ		aantal monsters buiten 95%-gebied in werkelijkheid						Toetsing op normaliteit vlg χ^2 -aan- passingstest* voor t resp. log t	
	te verwach- ten	werke- lijk	te verwach- ten	werke- lijk	theoretisch			in werkelijkheid				
					onder	boven	te- zamen	onder	boven	te- zamen		
Model 1 ~ Lin. model												
VERS/DIEP (n = 279)	100%	99,66%	-	8,44	7	7	14	6	2	8	++	
PULP (n = 168)	100%	100,61%	-	12,49	4,2	4,2	8,4	3	13	16	+	
VERS/DIEP + PULP (n = 447)	100%	100,01%	10,15	10,15	11,2	11,2	22,4	9	15	24	+	
Model 2 ~ Log. model												
VERS/DIEP (n = 279)	2	1,99894	-	0,03361	7	7	14	4	1	5	++	
PULP (n = 168)	2	2,00170	-	0,05330	4,2	4,2	8,4	5	11	16	++	
VERS/DIEP + PULP (n = 447)	2	2,00000	0,04196	0,04207	11,2	11,2	22,4	9	12	21	++	

Toetsing op normaalverdeling: ++ = χ^2 -waarde ligt binnen 90%-gebied $P > 10\%$
+ = χ^2 -waarde ligt in 90-95%-gebied $10 \geq P \geq 5\%$
- = χ^2 -waarde ligt buiten 95%-gebied $P < 5\%$

* Zie voor toetsingsmethode Sachs (1978)

Tabel 8.: Samenvatting resultaten van het doorrekenen van het 'PULP'-referentiemateriaal bij gebruikmaking van factoren (model 1) resp. wegingsfactoren (model 2) behorende bij subgroep 'PULP' (11 parameters); t is berekende vruchtgehalte en log t is berekende logaritmisch vruchtgehalte

	gemiddelde t resp. log t		standaardafw. σ		aantal monsters buiten 95%-gebied				Toetsing op normaliteit vlg. χ^2 -aan- passingstest voor t resp. log t		
					in werkelijkheid						
	theoretisch	te- verwach- ten	werke- lijk	onder	boven	te- zamen	onder	boven		te- zamen	
Model 1 - Lin. model PULP (n = 168)	100%	100%	11,331	11,331	4,2	4,2	8,4	1	7	8	+
Model 2 - Log. model PULP (n = 168)	2	2,0000	0,04738	0,04738	4,2	4,2	8,4	3	6	9	++

Tabel 9.: Samenvatting resultaten van het doorrekenen van het 'VERS/DIEP' referentiemateriaal bij gebruikmaking van factoren (model 1) resp. wegingsfactoren (model 2) behorende bij subgroep 'VERS/DIEP' (11 parameters); t is berekende vruchtgehalte en log t is berekende logaritmisch vruchtgehalte

	gemiddelde t resp. log t		standaardafw. σ		aantal monsters buiten 95%-gebied in werkelijkheid				Toetsing op normaliteit vlg. χ^2 -aan- passingstest voor t resp. log t		
	te verwach- ten	werke- lijk	te verwach- ten	werke- lijk	onder	boven	te- zamen	onder		boven	te- zamen
Model 1 - Lin. model VERS/DIEP (n = 279)	100%	100,00%	7,839	7,839	7	7	14	6	8	14	++
Model 2 - Log. model VERS/DIEP (n = 279)	2	2,0000	0,03242	0,03242	7	7	14	7	6	13	++

Voorkomen van afwijkende subpopulaties

De aardbeien in het referentiemateriaal kunnen naar een aantal criteria verdeeld worden in subpopulaties.

Voor deze onderverdeling en de bevolking van de subpopulaties wordt verwezen naar hoofdstuk 4. De gemiddelde waarden voor t en $\log t$ van deze subpopulaties werden berekend. Met een Student- t -test (bij $\alpha = 5\%$) is vastgesteld of deze gemiddelden afwijken van de te verwachte waarden ($t = 100\%$; $\log t = 2$).

Alleen afwijkingen naar beneden zijn relevant. Voor de subgroep 'VERS/DIEP' zijn alleen de waarden voor model 1 en 2 met gebruikmaking van de factoren uit schema 1, 2, 4 en 5 van belang. Significante afwijkingen in deze subgroep vertonen:

- a. de subpopulatie van het ras Induka berekend met factoren uit schema 1, 2, 4 en 5 (gemiddelde waarde ca. 5% te laag).
- b. de subpopulatie Mexicaanse aardbeien voor $\log t$ waarde berekend volgens schema 4; gemiddelde waarde was 1,9750 ($\approx 94,4\%$).

Voor de subgroep 'PULP' zijn alleen de waarden voor model 1 en 2 berekend met schema 1, 3, 4 en 6, van belang. Subpopulaties met afwijkende gemiddelden zijn:

- a. subpopulatie oogstjaar 1978; zowel t als $\log t$ berekend met schema 1, 3, 4 en 6 zijn ca. 3% te laag.
- b. subpopulatie toelevering door fabrikant 3; de gemiddelde waarde komt op 94,8% voor model 1 vlgs. schema 1 en op 1,982 (96%) voor model 2 vlgs. schema 4.

De talrijke andere subpopulaties die te vormen zijn met de indelingscriteria uit hoofdstuk 4 vertonen geen afwijkingen die van belang zijn. De geconstateerde afwijkingen zijn echter van geringe aard zodat dit voor de toepassing van de rekenmodellen geen belemmering hoeft te zijn. De beide modellen zijn in dit opzicht nagenoeg gelijkwaardig.

6. Spreiding van de parameterwaarden in aardbeienjam bij het afvullen - Bemonsterings- en analyseschema voor aardbeienjams

De ingekookte jam die de kookketel verlaat bestaat uit een mengsel van vruchten in een visceuse vloeistof. De vruchten hebben de neiging naar het oppervlak te stijgen, hetgeen een homogene afvulling bemoeilijkt. Door een goede procesvoering is dit opzwemmen van de vruchten bij de afvulgang te ondervangen. Een volledige homogene afvulling is echter in de praktijk niet te bereiken. Het is niet te vermijden dat er in de ene pot enkele vruchten of vruchtdelen meer terechtkomen dan in de andere, hetgeen een merkbaar effect kan hebben op de aan het vruchtvlees gebonden parameters. De proef met kooksel 14, die in hoofdstuk 2 is beschreven,

werd zo uitgevoerd, dat deze proef eveneens informatie opleverde over de verdeling van parameters over de afzonderlijke potten. De verdeling van de parameters is weergegeven in figuur 2 en 3. De parameters W0 en PIT, die aan het vruchtvlees gebonden zijn, vertoonden aanzienlijke variaties. De oorzaak is de inhomogene verdeling van de vruchten over de potten. De vrije aminozuren, die goed oplosbaar zijn, vertoonden een meer homogene verdeling. Het N-gehalte dat deels uit de oplosbare stikstof en deels uit aan het vruchtvlees gebonden stikstof bestaat, nam een tussenpositie in. De variatie-coëfficiënten voor de verdeling van de parameters bedroegen:

NG	8,46%	ASPN	2,42%
W0	14,25%	GLUZ	2,90%
PIT	14,87%	GLY	4,50%
ASPZ	2,35%	ALA	2,74%
THR	2,89%	γ -AB	4,80%
SER	2,81%		

De vruchtgehalten zijn per pot berekend met model 1 gebaseerd op de referentiegroep 'VERS/DIEP + PULP' (schema 1). Deze schattingswaarden voor t zijn uitgezet in figuur 3. De gemiddelde waarde bedroeg 54,0%, terwijl de werkelijke waarde 50% was. De standaardafwijking was 4,88% en de variatie-coëfficiënt 9,04%. De variatie van NG, W0 en PIT zijn in sterke mate verantwoordelijk voor deze variatie. Prehn (1976) vond bij een 500 kg aardbeienkooksel vergelijkbare spreidingen voor NG, W0 en PIT bij het afvullen.

Bovenstaande gegevens wijzen erop dat bij onderzoek van één pot jam uit een partij een extra variatie van 9% bij het berekenen van het vruchtgehalte in rekening gebracht moet worden bij de beoordeling. Dit is ontoelaatbaar hoog. Worden echter bij de bemonstering van een partij 12 potten op aselechte wijze genomen en wordt de analyse hierop gebaseerd, dan wordt deze variatie verkleind tot $9/\sqrt{12}=2,6\%$. Deze extra variatie t.g.v. de inhomogene verdeling is dan verwaarloosbaar klein ten opzichte van de variatie waarmee gerekend wordt in de modellen voor de vruchtgehalteberekening. In de praktijk moet men daarom onderstaand voorschrift aanhouden bij de bemonstering en bij de uitvoering van de analyses.

Neem van een partij aardbeienjam op aselechte wijze 12 potten jam. Verklein de inhoud van elke pot in een vleesmolen en meng de verkleinde inhoud. Voer in de gemengde inhoud uit: 1 x W0-bepaling

2 x PIT-telling

Voeg de rest van de 12 potten bijeen en mix grondig in een Waring Blendor tot een homogene massa. Bepaal in dit homogenisaat het N-gehalte in 4-voud. Maak hiervan ook 1 extract voor de vrije aminozuurbepaling. Voor de berekening van

Fig. 2.: Spreiding van parameters binnen één kooksel aardbeienjam

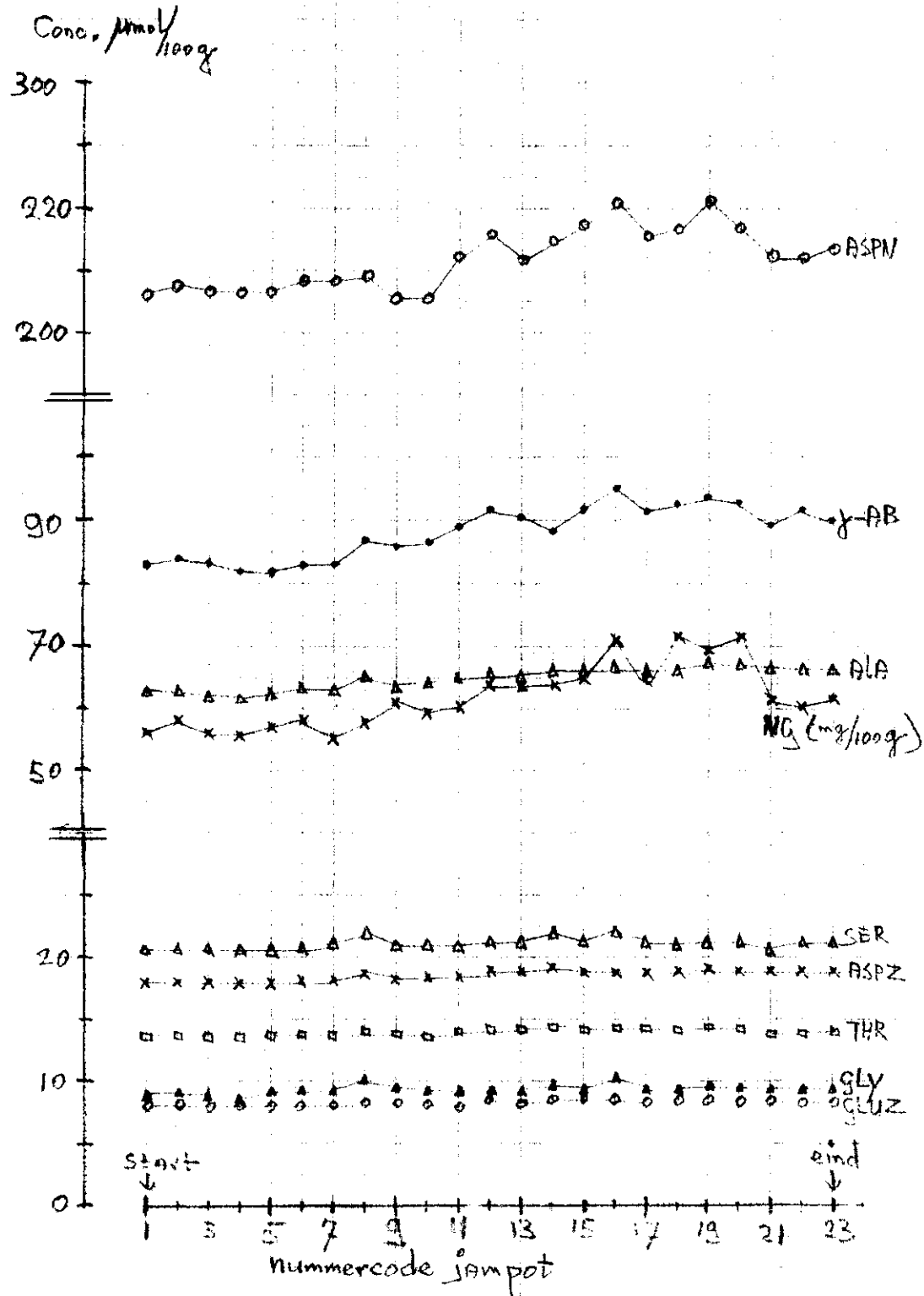
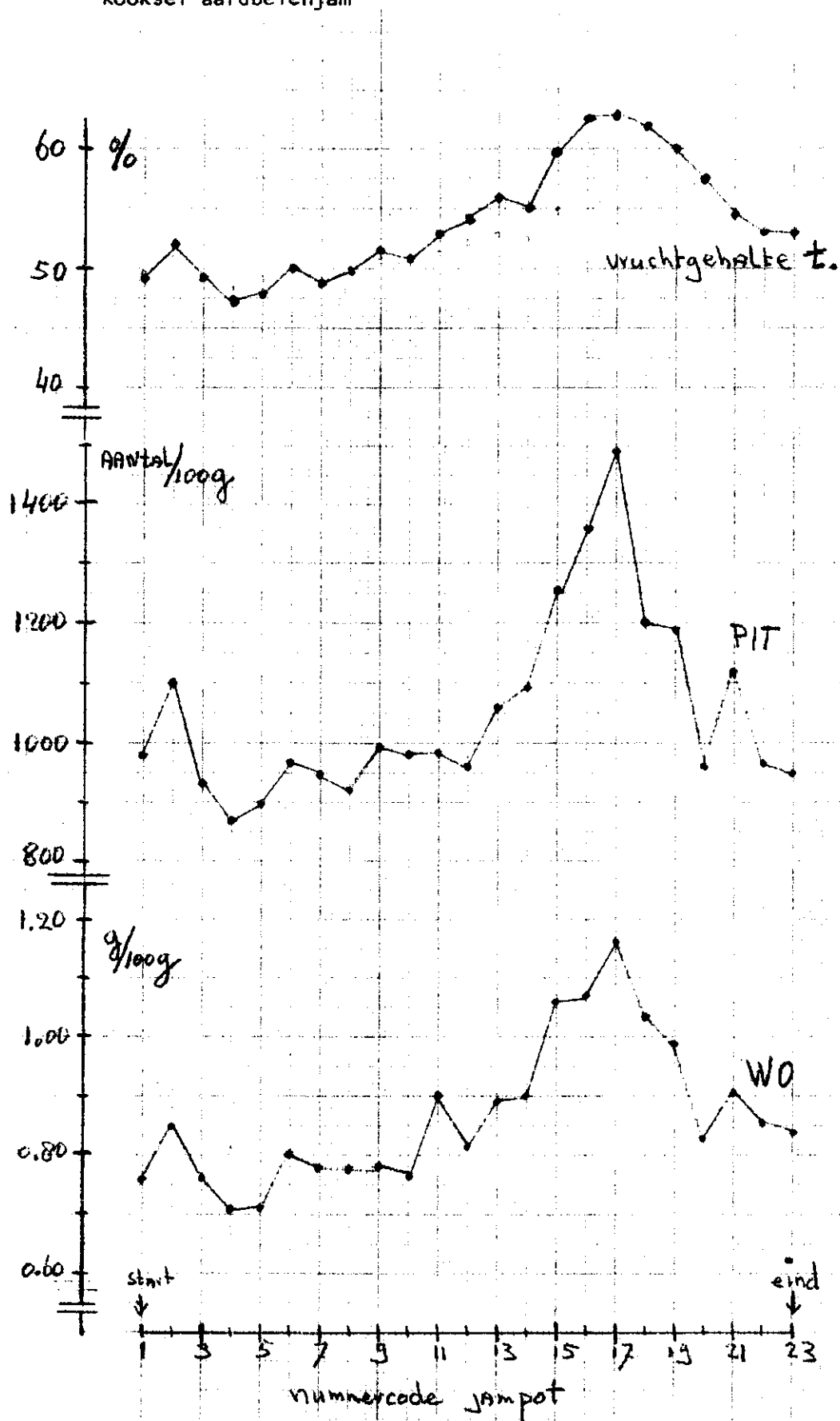


Fig. 3.: Spreiding van parameters en berekend vruchtgehalte binnen één
kooksel aardbeienjam



het vruchtgehalte worden de volgende waarden gebruikt:

gemiddelde waarde van de 4 N-bepalingen;

gemiddelde waarde van de 12 W0-bepalingen;

gemiddelde waarde van de 24 PIT-tellingen;

de waarden voor ASPZ, THR, SER, ASPN, GLUZ, GLY en γ -AB verkregen uit de in enkelvoud uitgevoerde aminozuuranalyse.

7. Vruchtgehaltebeoordeling van aardbeienjams van verschillende herkomsten

In de praktijk zal in Extra aardbeienjam vers, maar in de meeste gevallen diepgevroren fruit verwerkt worden. SO_2 -geconserveerd fruit zal hiervoor zelden gebruikt worden omdat men dan onder andere in problemen komt met het maximaal toegestane SO_2 -gehalte.

Ook aan het aminozuurpatroon is vast te stellen of er hoofdzakelijk vers of diepgevroren fruit is verwerkt. De kwaliteit Jam is vaak wel vervaardigd met SO_2 -fruit of het aandeel SO_2 -fruit daarin is hoog. Voorgesteld wordt om bij de vruchtgehaltebepaling beide rekenmodellen te hanteren. Voor Extra jam worden de berekeningen gebaseerd op de referentiegroep 'VERS/DIEP + PULP' en de subgroep 'VERS/DIEP' (schema 1, 2, 4 en 5). Bij de kwaliteit Jam worden de berekeningen gebaseerd op de referentiegroep 'VERS/DIEP + PULP' en de subgroep 'PULP' (schema 1, 3, 4 en 6). Als voor een monster of een groep onafhankelijke monsters van één bron de geschatte vruchtgehaltenes in alle 4 gevallen lager uitvallen dan de kritische waarde, is er te weinig fruit verwerkt in de jam. De kritische waarden worden bepaald door de keuze van het risico α (fout van de eerste soort).

α is de kans dat een monster, dat als onvoldoende is beoordeeld, toch aan de normwaarde voldoet. De keuze van een waarde α waarmee de beoordeling uitgevoerd wordt is een arbitraire aangelegenheid. Kiest men α hoog dan is het onderscheidingsvermogen van de test voor de lage vruchtgehalte hoog, maar tegelijkertijd is de kans op onterechte afkeuringen aanzienlijk. Neemt men een lagere waarde voor α dan zal het aantal onterechte afkeuringen afnemen, maar ook het onderscheidingsvermogen zal dalen. In de praktijk wordt bij een zijdige toetsen vaak gekozen voor een risico α is $2\frac{1}{2}\%$ of 5% . In een 9-tal monsters Extra jam en een 6-tal monsters Jam is het vruchtgehalte geschat en getoetst met de beschreven methodiek. De beoordeling is uitgevoerd bij een α van $2\frac{1}{2}\%$.

Enkele monsters waren afkomstig van eenzelfde producent en zijn op verschillende tijdstippen genomen. Ze mogen daarom worden opgevat als onafhankelijke monsters. De gemiddelde geschatte waarde voor het vruchtgehalte kan dan met een scherper begrensde kritische waarde worden getoetst. De geschatte vruchtgehaltenes en de bijbehorende kritische waarden zijn vermeld in tabel 10 en 11.

Tabel 10.: Overzicht vruchtgehalte beoordeling van EXTRA AARDBEIENJAM-monsters.

t is schattingswaarde voor (gemiddelde) vruchtgehalte.

De kritische waarden (kr.w.*) behoren bij een onderschrijdingskans $\alpha = 2\frac{1}{2}\%$.

Bron monsters	Werkelijk vrucht-gehalte %	Referentie: groep 'VERS/DIEP + PULP'						Referentie: subgroep 'VERS/DIEP'						Eindoordeel vruchtgehalte
		model 1			model 2			model 1			model 2			
		t %	kr.w.*%		t %	kr.w.*%		t %	kr.w.*%		t %	kr.w.*%		
Sprenger (n = 1)	50,6	45,4	40,1		45,8	41,4		43,8	42,3		45,4	43,2		goed
Sprenger (n = 1)	51,8	50,9	40,1		51,0	41,4		49,1	42,3		51,0	43,2		goed
Sprenger (n = 1)	51,2	52,6	40,1		53,5	41,4		49,3	42,3		52,8	43,2		goed
Sprenger; totaal (n = 3)	51,2	49,6	44,3		50,0	44,8		47,4	45,6		49,6	45,9		goed
Producent X (n = 1)	50,0	54,0	40,1		47,2	41,4		51,1	42,3		47,6	43,2		goed
Producent X (n = 1)	?	46,8	40,1		41,2	41,4		42,3	42,3		40,2	43,2		goed
Producent X; totaal (n=2)	?	50,4	43,0		44,1	43,7		46,7	44,6		43,8	45,1		goed
Producent Z (n = 1)	?	51,1	40,1		50,3	41,4		50,8	42,3		50,5	43,2		goed
Producent W (n = 1)	?	45,1	40,1		45,1	41,4		45,8	42,3		45,6	43,2		goed
Producent U (n = 1)	?	40,5	40,1		41,1	41,4		41,6	42,3		42,2	43,2		twijfelachtig
Bulgaars monster merk M (n = 1)	?	33,4	40,1		31,4	41,4		36,8	42,3		33,2	43,2		te laag

Tabel 11.: Overzicht vruchtgehalte beoordeling van AARDBEIJENJAM-monsters.

t is schattingswaarde voor (gemiddelde) vruchtgehalte.

De kritische waarden (kr.w.*) behoren bij een onderschrijdingskans $\alpha = 2\frac{1}{2}\%$.

Bron monsters	Referentie: groep 'VERS/DIEP + PULP'				Referentie: subgroep 'PULP'				Eindoordeel vruchtgehalte
	model 1		model 2		model 1				
	t %	kr.w.*%	t %	kr.w.*%	t %	model 2			
						t %	kr.w.*%		
Producent W (n = 1)	32,9	28,0	33,4	29,0	27,5	27,2	31,4	28,3	goed
Producent W (n = 1)	33,4	28,0	34,7	29,0	27,7	27,2	31,9	28,3	goed
Producent W; totaal (n = 2)	33,2	30,1	34,0	30,6	27,6	29,5	31,6	30,1	goed
Producent Y (n = 1)	30,2	28,0	32,1	29,0	25,7	27,2	27,6	28,3	goed
Producent Y (n = 1)	37,1	28,0	38,4	29,0	30,3	27,2	30,7	28,3	goed
Producent Y; totaal (n = 2)	33,7	30,1	35,1	30,6	28,0	29,5	29,1	30,1	goed
Producent P (n = 1)	31,0	28,0	31,2	29,0	27,8	27,2	28,7	28,3	goed
Producent U (n = 1)	31,3	28,0	31,4	29,0	30,0	27,2	30,5	28,3	goed

Een beoordeling of het geschatte vruchtgehalte het werkelijke vruchtgehalte goed benaderd, is slechts bij een 4-tal monsters Extra jam mogelijk. Voor de overige monsters, die door de Stichting Conex ter beschikking zijn gesteld, is het werkelijke vruchtgehalte onbekend. De schattingen van het vruchtgehalte verschillen over het algemeen weinig. Voor Extra jam komen de waarden gebaseerd op de twee referentiegroepen goed overeen. Twijfelachtig laag is het vruchtgehalte in het monster van producent U, terwijl het Bulgaarse monster zonder meer te weinig fruit bevat. Voor de kwaliteit Jam (tabel 11) resulteert model 1 gebaseerd op de referentie subgroep 'PULP' in lage waarden. Waardoor dit veroorzaakt wordt is niet duidelijk. Statistische analyses van deze subgroep vertoonden geen grote abnormaliteiten (zie hoofdstuk 5). Mogelijk is de omvang en de samenstelling van deze subgroep nog niet voldoende representatief. Aanvulling met gegevens van SO₂-geconserveerde aardbeien van een derde oogstjaar is aan te bevelen.

LITERATUUR

Christensen, P.E.

Fruit content determination in one-fruit jams and preserves.

Tidsskrift for Planteavl 76, 254-267, 1972.

Goodall, H. and Scholey, J.

The analysis of strawberries as a means of determining the fruit content of manufactured products.

J. Fd. Technol. 10, 39-54, 1975.

Nehring, P., Prehn, H.J. und Skott, P.

Fruchtgehaltbestimmung in Konfitüren.

Ind. Obst. u Gemüseverwert. 63, 559-556, 1978.

Prehn, H.J.

Entwicklung eines analytischen Verfahrens zur Bestimmung des Fruchtgehaltes in Einfruchtkonfitüren.

Diss. Techn. Univ., Braunschweig 1976.

Sachs, L.

Angewandte Statistik: statist. Methoden und ihre Anwendung.

Sprenger Verlag, Berlin 1978.

Boxtel, L. van

Vruchtgehaltebepaling van jams I.

Sprenger Instituut rapport no. 2041, Wageningen, 1978.

BIJLAGE 1

Correlatie-matrixen voor de parameters in de referentie groep
'VERS/DIEP + PULP' en de subgroepen 'VERS/DIEP' en 'PULP'

14-Sep-79

RUN 2*****AARDJIEPFILE-XYMENTENT FOR AUG 1979*****

CORRELATIONS

File: AARDJ5.5 (Creation date = 28-Aug-79) AARDJIEPDATA

Referentie: groep "VERS/DIEP+PUP"

----- PEARSON CORRELATION COEFFICIENTS -----

NG	NO	PIT	ASPZ	TUR	SEN	ASPN	GLUZ	GLY	ALA	JAB
NG	1.0000**	0.0433	0.3405**	0.5320**	0.0000**	0.6950**	0.0120	-0.0053	0.5511**	0.3253**
XU	0.0433	1.0000**	0.6099**	0.0130	-0.0000**	-0.2970**	0.1805**	0.4000**	-0.2475**	0.0055
PIT	0.0095	0.0000**	1.0000**	0.0265	-0.0000**	-0.1087	0.0217	0.3050**	-0.2420**	0.0013
ASPZ	0.3405**	0.2073**	1.0000**	0.6233**	0.5378**	0.5000**	0.0005**	0.3283**	0.0010**	0.1050**
TUR	0.5320**	0.0130	0.0265	1.0000**	0.9946**	0.6000**	0.1900**	0.4800**	0.0016**	0.6137**
SEN	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.9946**	1.0000**	0.6000**	0.1900**	0.4800**	0.0016**	0.6137**
ASPN	0.6950**	-0.2970**	0.5000**	0.6000**	0.6000**	1.0000**	0.0005**	0.1642**	0.0793**	0.1002**
GLUZ	0.0120	0.1805**	0.0005**	0.1900**	0.1900**	0.0005**	1.0000**	-0.0007	0.0066**	0.3020**
GLY	0.4000**	0.3050**	0.3283**	0.4800**	0.4800**	0.0007	0.0005**	1.0000**	0.0012**	0.3000**
ALA	0.5511**	-0.2475**	0.0010**	0.0016**	0.0016**	0.0793**	0.0066**	0.0012**	1.0000**	0.4320**
JAB	0.3253**	0.0055	0.1050**	0.6137**	0.6137**	0.1002**	0.3020**	0.3000**	0.4320**	1.0000**

* - Signif. LE .01 ** - Signif. LE .001 (99.0000 is printed if a coefficient cannot be computed)

14-Sep-79

RUN 2*****AARDJIEPFILE-XYMENTENT FOR AUG 1979*****

CORRELATIONS

File: AARDJ5.5 (Creation date = 28-Aug-79) AARDJIEPDATA

Referentie: groep "VERS/DIEP+PUP"

----- PEARSON CORRELATION COEFFICIENTS -----

LGU	LGND	LGPI	LGASZ	LGTR	LGSR	LGASPN	LGJUZ	LGJY	LGALA	LGJAB
LGU	1.0000**	0.0301	0.3627	0.5320**	0.0221**	0.7100**	0.0144	0.0117	0.0347**	0.4209**
LGND	0.0301	1.0000**	0.6020**	0.0040	-0.0201**	-0.2761**	0.1215*	0.4796**	-0.2491**	-0.0113
LGPI	0.3627	0.6020**	1.0000**	0.0182	-0.02294**	-0.1010	-0.0020*	0.2570**	-0.2491**	0.0019
LGASZ	0.5320**	0.0040	0.0182	1.0000**	0.0000**	0.5700**	0.0013**	0.3112**	0.0010**	0.1212**
LGTR	0.0221**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	1.0000**	0.6040**	0.2700**	0.0012**	0.0010**	0.0010**
LGSR	0.7100**	-0.2761**	0.5700**	0.0000**	0.0000**	1.0000**	0.1010**	0.2470**	0.0010**	0.0010**
LGASPN	0.0144	-0.1010	0.0020*	0.0013**	0.0010**	0.1010**	1.0000**	0.0010**	0.0010**	0.0010**
LGJUZ	0.0117	0.0012**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	1.0000**	0.0010**	0.0010**
LGJY	0.4796**	0.2570**	0.0012**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	1.0000**	0.0010**
LGALA	0.0347**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	1.0000**
LGJAB	0.4209**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	0.0010**	1.0000**

* - Signif. LE .01 ** - Signif. LE .001 (99.0000 is printed if a coefficient cannot be computed)

RUN 2*****AARDREIEMFILE-LYONHEART TOT AUG 1979*****
 CORRELATIONS -
 File AARD05.S (Creation date = 26-AUG-79) AARDREIEMDATA
 Reference: subgroup "VERS/DIEP"

PEARSON CORRELATION COEFFICIENTS

RG	RG	PIT	ASPZ	TJR	SPR	ASPM	GLDZ	GLY	GLA	GLB
1.0000**	0.2100**	0.1431	0.5133**	0.6363**	0.0114**	0.6044**	0.2513**	0.4081**	0.3445**	0.7211**
0.2100**	1.0000**	0.3114**	-0.3407**	0.3015	-0.0730	-0.0927	-0.3150**	0.1972**	-0.0109	0.3337**
0.1231	0.3114**	1.0000**	0.2316**	0.0539	0.0637	0.0927	0.0812**	0.1270	-0.1647*	0.1123**
0.5133**	-0.3407**	-0.2346**	1.0000**	0.5880**	0.0951**	0.7152**	0.0831**	0.2035**	0.0740**	0.1327
0.0585**	0.0637	0.0539	0.5880**	1.0000**	0.0804**	0.7439**	0.0633	0.7062**	0.7370**	0.0745**
0.6111**	-0.0730	-0.0539	0.0951**	0.2004**	1.0000**	0.6471**	0.1808**	0.7092**	0.0618**	0.3337**
0.6011**	-0.0730	0.0730	0.7152**	0.0833	0.0804**	1.0000**	0.3705**	0.0669	0.0202**	0.3737**
0.2513**	-0.3150**	0.3015	0.0833	0.0633	0.1804**	0.3705**	1.0000**	-0.0669	0.1723*	0.2513**
0.5081**	0.1972**	0.1270	0.2035**	0.7062**	0.7092**	0.7439**	0.0804**	1.0000**	0.0202**	0.4213**
0.5425**	-0.0409	-0.1017*	0.5713**	0.7070**	0.0610**	0.5462**	0.1723*	0.6293**	1.0000**	0.4213**
0.3513**	0.2707**	0.1089**	0.0927	0.6375**	0.5500**	0.3709**	0.2513**	0.6259**	0.4213**	1.0000**

* - Signif. LE .01 ** - Signif. LE .001 (0.0000 is printed if a coefficient cannot be computed)

RUN 2*****AARDREIEMFILE-LYONHEART TOT AUG 1979*****
 CORRELATIONS -
 File AARD05.S (Creation date = 26-AUG-79) AARDREIEMDATA
 Reference: subgroup "VERS/DIEP"

PEARSON CORRELATION COEFFICIENTS

LGNG	LGJN	LGJIT	LGASPZ	LGTHR	LGSPR	LGASPM	LGGLDZ	LGGLY	LGGLA	LGGLB
1.0000**	0.2613**	0.1320	0.5077**	0.7375**	0.0471**	0.6906**	0.4202**	0.6330**	0.5790**	0.8133**
0.2613**	1.0000**	0.3973**	-0.3422**	0.7363	-0.0703	-0.0570	-0.3246**	0.1783	-0.0423	0.2550**
0.1320	0.3973**	1.0000**	0.2303**	0.9111	0.0809	0.0944	0.0408**	0.0270	0.0100	0.1000
0.5077**	-0.3422**	-0.2303**	1.0000**	0.6485**	0.0941**	0.7173**	0.0162**	0.3237**	0.0255**	0.2177**
0.7363	0.0809	0.0809	0.0463**	1.0000**	0.0837**	0.8061**	0.1302	0.7049**	0.0610**	0.6372**
0.0471**	-0.0703	0.0809	0.0661**	0.8337**	1.0000**	0.6901**	0.2009**	0.7005**	0.0117**	0.5316**
0.6906**	0.0941**	0.8061**	0.7173**	0.5662**	0.0941**	1.0000**	0.3714**	0.6946**	0.0466**	0.5327**
0.4202**	-0.3246**	-0.2303**	0.0162**	0.1392	0.2009**	0.3714**	1.0000**	-0.0113	0.1043**	0.1775**
0.6330**	0.1783	0.0270	0.3237**	0.7049**	0.7608**	0.4246**	-0.0113	1.0000**	0.7534**	0.5920**
0.5790**	-0.0423	0.0100	0.0255**	0.2040**	0.0117**	0.0466**	0.1043**	0.7534**	1.0000**	0.5920**
0.8133**	0.2550**	0.1000	0.2177**	0.6392**	0.5316**	0.5327**	-0.1776**	0.6928**	0.5657**	1.0000**

* - Signif. LE .01 ** - Signif. LE .001 (0.0000 is printed if a coefficient cannot be computed)

File: AARDJ5.S (Creation date = 15-AUG-79) AARDJ5.DATA

Reference: subgroup "PULP"

PEARSON CORRELATION COEFFICIENTS

SI	NO	DIT	ASRZ	TUP	SPR	ACTU	GRUZ	GLY	ALA	JAR
NG	1.0000**	0.0870**	0.5513**	0.1515**	0.3302**	0.6002**	0.2257*	0.0193	0.9736**	0.2012**
RO	0.6876**	1.0000**	0.1702**	0.0314	0.0192	0.0170	0.0303	0.3221	0.0239	0.0000
PI	0.5513**	0.7909**	0.0000**	0.0052	0.0038	0.0044	0.0425	0.0047	0.0366	0.0000
ASRZ	0.1514	0.2030*	1.0000**	0.5003**	0.7609**	0.3024**	0.0700**	0.6779**	0.0000**	0.1115**
TUP	0.0319	0.0052	0.0000**	1.0000**	0.0110**	0.0000**	0.07305**	0.7244**	0.0000**	0.0000**
SPR	0.3302**	0.0030	0.0000**	0.0110**	1.0000**	0.4000**	0.0505**	0.7079**	0.0000**	0.0000**
ACTU	0.6002**	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.4000**	1.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
GRUZ	0.2257*	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.07305**	0.0000**	1.0000**	0.7174**	0.0000**	0.0000**
GLY	0.0193	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.7079**	0.0000**	0.7174**	1.0000**	0.0000**	0.0000**
ALA	0.9736**	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	1.0000**	0.0000**
JAR	0.2012**	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	1.0000**

* = Signif. LE .01 ** = Signif. LE .001 (99.0000 is printed if a coefficient cannot be computed)

File: AARDJ5.S (Creation date = 22-AUG-79) AARDJ5.DATA

Reference: subgroup "PULP"

PEARSON CORRELATION COEFFICIENTS

SI	NO	DIT	ASRZ	TUP	SPR	ACTU	GRUZ	GLY	ALA	JAR
NG	1.0000**	0.0798**	0.5409**	0.1729	0.3301**	0.6014**	0.2415**	0.0158	0.9736**	0.2012**
RO	0.6876**	1.0000**	0.0000**	0.0052	0.0192	0.0170	0.0422	0.0048	0.0239	0.0000
PI	0.5513**	0.7909**	0.0000**	0.0052	0.0038	0.0044	0.0422	0.0047	0.0366	0.0000
ASRZ	0.1514	0.2030*	1.0000**	0.5003**	0.7609**	0.3024**	0.0700**	0.6779**	0.0000**	0.1115**
TUP	0.0319	0.0052	0.0000**	1.0000**	0.0110**	0.0000**	0.07305**	0.7244**	0.0000**	0.0000**
SPR	0.3302**	0.0030	0.0000**	0.0110**	1.0000**	0.4000**	0.0505**	0.7079**	0.0000**	0.0000**
ACTU	0.6002**	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.4000**	1.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**
GRUZ	0.2257*	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.07305**	0.0000**	1.0000**	0.7174**	0.0000**	0.0000**
GLY	0.0193	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.7079**	0.0000**	0.7174**	1.0000**	0.0000**	0.0000**
ALA	0.9736**	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	1.0000**	0.0000**
JAR	0.2012**	0.0000	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	0.0000**	1.0000**

* = Signif. LE .01 ** = Signif. LE .001 (99.0000 is printed if a coefficient cannot be computed)