

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. 2160

A.C.R. van Schaik, Drs. S.P. Schouten
en G. Schaap

TOETSING VAN VERSCHILLENDE RIJPHEIDS-
CRITERIA OP IMPORTAPPELEN VAN HET
ZUIDELIJKE HALFROND (1980)

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 006

Inleiding

Jaarlijks worden in Nederland aanzienlijke hoeveelheden appels geïmporteerd uit het zuidelijk halfmond. Deze import begint in maart enige gestalte te krijgen, neemt daarna aanzienlijk toe en eindigt rond augustus.

Voorals het ras Granny Smith wordt geïmporteerd, maar ook andere rassen zoals Golden Delicious, Red Delicious en Star Crimson spelen een belangrijke rol.

Voor elk ras zijn er in de beginperiode van de import nogal wat twijfels omtrent de rijpheid van deze appels. De exporterende landen proberen nl. de appels zo vroeg mogelijk af te zetten op de Europese markt. De voor de Europese markt bestemde appels worden vaak via Nederland in het distributiekanaal gebracht.

Het geïmporteerde fruit wordt door de Algemene Inspectie Dienst (AID) gecontroleerd op rijpheid en andere kwaliteitskenmerken.

De A.I.D. conformeert zich hierbij aan het beleid van het Kwaliteits Controle Bureau (K.C.B.)..

Zowel het KCB als de AID beschikken onvoldoende over gemakkelijk, reproduceerbare en objectieve criteria voor het vaststellen van de mate van rijpheid c.q. ontwikkelingsgraad. Dit was aanleiding voor het Sprenger Instituut om in het kader van reeds lopend onderzoek meer aandacht te besteden aan importappelen van het zuidelijk halfmond. Een relatief groot aantal rijpheidscriteria, die sedert enkele jaren een rol spelen in het grensverkeer van de Europese staten naar de Bondsrepubliek, kwam voor toetsing op de importappelen in het seizoen 1980 in aanmerking.

Normen voor een handelbaar rijpheidscriterium

Een rijpheidscriterium moet aan bepaalde eisen voldoen om als controlemechanisme goed te kunnen functioneren.

Deze eisen kunnen als volgt samengevat worden;

- a Het criterium dient makkelijk toepasbaar, goed overdraagbaar en zoveel mogelijk objectief te zijn.
- b Aan de hand van het criterium moet het mogelijk zijn om partijen appels, die volstrekt niet rijp of niet ontwikkeld zijn, uit de markt te nemen of niet voor import in aanmerking te laten komen.

De rijpheidscriteria die getoetst werden, zijn geënt op de morfologische en fysiologische veranderingen in de ontwikkeling van de appel tijdens de rijpingsperiode.

Bijna alle criteria zijn makkelijk toepasbaar en overdraagbaar.

Indien de monsters op werkelijke kwaliteit gekeurd zouden zijn dan had een "smaak panel" ook een beoordeling uit moeten voeren.

Dit kon echter niet uitgevoerd worden.

De werkwijze van het onderzoek

Op diverse tijdstippen in het seizoen werden door het AID monsters appelen verzameld bij de importcontrole. Deze monsters werden op 21 maart, 17 april, 13 mei en 9 juni op het Sprenger Instituut onderzocht. Van ieder monster werden 20 appels genomen om aan de rijpheidscriteria te toetsen.

De nadruk bij dit onderzoek lag wat de rassen betreft op Granny Smith. Dit ras werd op elk beoordelingstijdstip onderzocht. De andere rassen werden incidenteel getoetst.

De monsters waren afkomstig uit Chili, Argentinië en Zuid-Afrika.

Aan de monsters werden de navolgende bepalingen verricht:

1 Maat van de vruchten. Gemeten werd de grootste dwarsdoorsnede en uitgedrukt in mm.

2 Grondkleur van de appels. Deze werd gemeten met een kleurenkaart voor Golden Delicious waarbij stadium 1 hardgroen is en stadium 8 geel. De tusseliggende waarden kregen ook tussenliggende cijfers.

Er werd aan twee zijden van de appel gemeten; aan de donkerste en aan de lichtste kant.

3 Penetrometer waarde. Ook hierbij werd aan de lichte en donkere

kant van de appel gemeten. Hierbij wordt de weerstand gemeten die het appelweefsel biedt tegen indrukking met een plunjer tot een bepaalde diepte. Deze waarde wordt uitgedrukt in kilogrammen en wordt minder naarmate de appel rijper wordt.

- 4 Kelknokkenafstand. Dit is de afstand in mm tussen de bovenkant van de kelk na overlangse doorsnede van de appel. Naar mate de appel meer ontwikkeld is, zal de afstand tussen de kelknokken groter worden.
- 5 Refractiewaarde. Deze wordt uitgedrukt in procenten en geeft de hoeveelheid suikers aan die in het vruchtesap voorkomen. Tijdens de rijpingsontwikkeling stijgt de refractiewaarde.
- 6 Zetmeelwaarde. Ook wel de lugoltoets of jodiumtest genaamd. De verschillende stadia van zetmeelafbraak werden vastgelegd met de zetmeelkaart v/h ras Winston met stadia van 1 t.e.m. 8. Stadium 1 geeft aan dat nog geen zetmeel is omgezet, terwijl bij stadium 8 alle zetmeel is omgezet.
- 7 Zuurgehalte. Het zuurgehalte werd gemeten met behulp van de titratie-methode en wordt uitgedrukt in procenten. Tijdens de rijpheidsontwikkeling daalt de hoeveelheid zuur.
- 8 Ethyleen concentratie in klokhuis. Bij het passeren van het climacterium wordt er meer ethyleen afgescheiden. De concentratie werd gemeten in het klokhuis, waarin eveneens ethyleen wordt afgescheiden. Deze bepalingen werden alleen bij de laatste drie beoordelingstijdstippen uitgevoerd.
Ethyleen is een gasvormige stof, die een rijpingsbevorderende werking heeft.

Resultaten

Alle gemiddelde resultaten per monster op de diverse tijdstippen zijn vermeld in de bijlagen. De resultaten zijn statistisch verwerkt. Hierbij werden de gemiddelden en de standaardafwijking uitgerekend, terwijl tevens de correlatiecoëfficiënten werden bepaald. Deze correlatiecoëfficiënt, die varieert van 0 tot 1, geeft aan in welke mate de rijpheidscriteria met elkaar correleren ofwel een samenhang vertonen. Verder werden de gemiddelden per monsternamedatum uitgerekend. Terwijl dit voor de maatklasse 70-75 mm doorsnede apart werd nagegaan. De reden hiervoor was dat de maat verstrengeld kan zijn met andere criteria (kelkvorm), zodat een subjectief beeld zou ontstaan.

Tabel 1 Gemiddelde beoordelingsuitkomsten per bemonsteringsdatum van de rijpheidscriteria bij Granny Smith.

criterium	21 maart (6) ¹⁾	17 april (11) ¹⁾	13 mei (6) ¹⁾	9 juni (6) ¹⁾
Maat (mm)	72,6	75,7	71,9	73,7
Grondkleur (stadia)	2,8	3,4	3,9	4,0
Penetrometerwaarde (kg)	8,4	7,6	7,4	6,5
Kelknok afstand (mm)	24,1	26,5	25,9	27,8
Zetmeelwaarde (stadia)	2,6	6,6	6,9	7,8
Zuurgehalte (% %)	0,8199	0,6342	0,6204	0,5642
Refractiewaarde (% %)	11,6	12,3	12,4	12,17
Ethyleenklokhuis (ppm)	-	152,0	209,6	190,8

1) aantal monsters

Tabel 2 Gemiddelde beoordelingsuitkomsten per bemonsteringsdatum van de rijpheidscriteria bij Granny Smith in de maatklasse 70-75 mm

criterium	21 maart (2) ¹⁾	17 april (3) ¹⁾	13 mei (4) ¹⁾	9 juni (5) ¹⁾
Grondkleur	2,7	3,4	3,9	3,9
Penetrometerwaarde	8,2	7,8	7,5	6,7
Kelknokafstand	24,2	25,9	25,6	27,5
Refractiewaarde	11,5	12,3	12,4	12,9
Lugolwaarde	2,3	7,3	7,0	7,8
Zuurgehalte	0,8573	0,6250	0,6031	0,5674
Ethyleen klokhuis	-	178,16	211,27	170,91

1) aantal monsters

Tabel 3 Correlatiecoëfficiënten ¹⁾ tussen de rijpheidscriteria van de gemiddelde uitkomsten per monster.

	maat	grond- kleur	penetro- meter- waarde	kelk- vorm	re- fractie- waarde	lugol- waarde	zuurge- halte	ethy- leen klokhuis
maat	1,0	0,14	-0,25	0,77	0,36	-0,18	0,25	-0,26
grondkleur	-	1,0	-0,65	0,55	0,21	0,49	-0,50	0,08
penetrometerwaarde	-	-	1,0	-0,67	-0,29	-0,65	0,56	-0,08
kelknokafstand	-	-	-	1,0	0,55	0,22	-0,09	-0,25
refractiewaarde	-	-	-	-	1,0	0,23	-0,10	-0,21
lugolwaarde	-	-	-	-	-	1,0	-0,81	0,65
zuurgehalte	-	-	-	-	-	-	1,0	-0,21
ethyleen klokhuis	-	-	-	-	-	-	-	1,0

1) Als de correlatiecoëfficiënt $> 0,38$ dan is de kans dat er geen onderling verband is $< 5\%$.

Bespreking resultaten

Bij de bespreking van de resultaten is het het eenvoudigste om zich te baseren op de tabellen 1, 2 en 3. Gezien de soms grote standaardafwijkingen, die staan vermeld bij de gemiddelde uitkomsten per monster (zie bijlagen) moet de nodige voorzichtigheid betracht worden bij de interpretatie van de gemiddelden.

Per rijpheids criterium zal worden nagegaan welke betrouwbare correlaties er met andere criteria zijn, welke waarde eraan gehecht moet worden en wat de eventuele praktische toepasbaarheid is.

Benadrukt moet worden dat dit alleen geldt voor het ras Granny Smith.

Maat - Dit criterium vertoonde alleen een betrouwbare correlatie met de kelknokafstand (0,77), maar dit is een te verwachten samenhang. De maat is natuurlijk een makkelijk te meten morfologisch criterium dat goed overdraagbaar is en een zekere samenhang heeft met de rijpheid, zeker voor een klein teeltgebied.

Maar in het kader van de grote diversiteit aan teeltgebieden, waardoor een behoorlijk variatiebeeld optreedt, is het moeilijk vast te stellen wat een eventuele minimummaat dient te zijn.

Gezien de lage correlatiecoëfficiënten met ander criteria geeft de maat alleen onvoldoende informatie over de rijpheid.

Een op maat zijnde appel hoeft nog niet rijp te zijn. De kans dat de appel wel rijp is, is echter groter. Daarom kan het alleen als aanvullend criterium gebruikt worden.

Grondkleur - Deze kleurmeting vertoont betrouwbare correlaties met de penetrometerwaarde (-0,65), kelknokafstand (0,55), lugolwaarde (0,49) en zuurgehalte (-0,50). Gezien het aantal en de hoogte van de correlatiegraden met andere criteria biedt dit criterium zeker perspectief. Als hierbij ook betrokken wordt de tijdsfactor dan lijkt dit een zinvolle meting; 21 maart: 2,8, 17 april: 3,4, 13 mei: 3,9 en 9 juni: 4,0.

Er is sprake van een regelmatige stijging in de tijd over alle herkomsten en maten. Van een absoluut betrouwbare maatstaf kan niet gesproken worden.

In combinatie met andere criteria biedt de grondkleur zeker perspectief. In dit geval zou misschien bij een gemiddeld kleurstadium van $\pm 3,5$ gesproken kunnen worden van een aanvaardbare appel; dit afgeleid van het zuurgehalte en penetrometerwaarde omdat deze scherp daalden tussen 21 maart en 17 april.

De praktische toepasbaarheid bestaat zeer zeker. Met behulp van een goede kleurenkaart kan de grondkleur per partij gekarakteriseerd worden, terwijl de meting tevens non-destructief is.

Penetrometerwaarde - Deze destructieve meting werd steeds aan de lichtste en de donkerste zijde uitgevoerd. Op het niveau van de individuele appel kan er wel een behoorlijk verschil bestaan, maar gemiddeld is er geen verschil tussen beide zijden van de vrucht. Uit tabel 1 blijkt dat de penetrometerwaarde daalt in de tijd, vooral tussen de 1^e en de 2^e beoordeling. Een regelmatigere daling van de waarden is te zien in tabel 2, waar de maatverschillen niet bestaan. De snelheid, waarmee de waarden dalen in de tijd, is niet erg groot. De consequentie hiervan is dat de herkomstverschillen groter kunnen zijn dan de verschillen in hardheid.

Ook de penetrometerwaarde geeft een aantal correlaties te zien met andere belangrijke criteria, grondkleur (-0,65), kelkvorm (-0,67), lugolwaarde (-0,65) en zuurgehalte (0,56). De correlatiegraden zijn erg hoog.

Resumerend zou men kunnen stellen dat de penetrometerwaarde een vrij

grote samenhang vertoont met andere criteria.

Praktisch zou dit criterium goed toepasbaar zijn, ook vanwege het onderscheidingsvermogen. Een zekere mate van subjectiviteit is echter wel aanwezig. De penetrometer is enigszins "gebruikers-afhankelijk". In combinatie met andere criteria zou het een nuttig instrument kunnen zijn.

Kelknokafstand - De kelknokafstand geeft betrouwbare correlaties te zien met uiteraard de maatsortering (0,77), de grondkleur (0,55), penetrometerwaarde (0,67) en de refractiewaarde (0,55). Helaas zijn geen betrouwbare correlaties gevonden met het zuurgehalte en de zetmeelwaarde.

De variatie in de tijd en de regelmatigheid hiervan kan het beste worden afgeleid uit tabel 2 waarin de maat-invloed geen rol meer speelt. Er is sprake van een lichte daling in de tijd, maar groot zijn deze verschillen niet. Interessanter is de informatie in de bijlagen, waaruit blijkt dat er op de meetdata een grote variatie bestaat tussen de partijen. De maat van de appels is hierop niet van invloed geweest. Dit pleit niet voor een groot onderscheidingsvermogen van dit criterium.

De herkomstverschillen spelen blijkbaar een grote rol. Waarschijnlijk geldt hierbij hetzelfde als bij de maat; het criterium heeft alleen geldigheid als de appels in een gebied met hetzelfde klimaat geteeld zijn. Bij een grote diversiteit van de herkomsten is de betrouwbaarheid gering.

Ook deze meting is praktisch gemakkelijk toepasbaar.

Refractiewaarde - De refractiewaarde, die hoofdzakelijk de hoeveelheid suikers aangeeft die er in de vrucht zit, bepaalt in combinatie met het zuurgehalte voor een belangrijk gedeelte het smaakniveau van de appel. Tijdens de rijping wordt het zetmeel omgezet in suikers. Een rijpere vrucht heeft dus een hogere refractiewaarde.

De refractiewaarde heeft alleen een belangrijke correlatie met de kelknokafstand (0,55).

Uit de tabellen 1 en 2 blijkt een zekere stijging van de gehalten in de tijd;

21 maart: -11,6, 17 april: -12,3, 13 mei: -12,4 en 9 juni: -12,9.

Hierin zit toch een zekere onregelmatigheid, terwijl de stijging

gemiddeld gering is. De oorzaak is dat de variaties tussen de gehalten op eenzelfde tijdstip groot zijn (herkomstinvloed) zodat er een grote overlapping plaatsvindt.

Voor de eerder gestelde doeleinden lijkt dit criterium dus ook niet erg geschikt.

Met refractie zegt men eigenlijk iets over de kwaliteit; de rijpheid is er nauwelijks mee te bepalen.

Deze destructieve meting is praktisch gezien eenvoudig toepasbaar en heeft een grote mate van objectiviteit. De refractiewaarde kan nl. gemeten worden met een "handrefractometer".

Zetmeelwaarde. - Deze meting van de hoeveelheid nog niet afgebroken zetmeel wordt in de praktijk van de rijpheidskeuring reeds met wisselend succes toegepast. Daarom kan dit criterium enigszins als "controle criterium" gezien worden t.o.v. de andere criteria.

De zetmeelwaarde geeft betrouwbare correlaties te zien met de grondkleur (0,49), penetrometerwaarde (-0,65), zuurgehalte (0,81) en het ethyleengehalte in het klokhuis (0,65).

Dat de zetmeelwaarde correleert met de grondkleur, de penetrometerwaarde en vooral met het zuurgehalte - en dan nog met een erg hoge correlatiegraad - is belangrijk omdat dit reeds min of meer hanteerbare criteria bleken.

De hoge correlatiegraad met het zuurgehalte is natuurlijk in zoverre belangrijk dat indien de lugolwaarde gemeten wordt, dit iets zegt over het zuurgehalte en zodoende over de (onrijpe) smaak.

In de tijd gezien neemt het zetmeelgehalte behoorlijk af, hoewel het verloop erg onregelmatig was. Vooral de sprong tussen de 1e en de 2e beoordeling valt op. Dit kan positief zijn omdat, hoewel niet systematisch geproefd, de smaak van de appels bij de eerste beoordeling onaanvaardbaar was, terwijl bij de tweede beoordeling hierin een duidelijke verbetering was gekomen.

Dit criterium blijkt dus goed te voldoen, juist op het tijdstip van onrijp naar eetbaar, wat in dit geval zou liggen bij stadium 3 tot 4. De praktische toepasbaarheid is goed terwijl de demonstratieve waarde groot is.

De resultaten uit deze waarnemingen zijn positief. Dit is enigszins in tegenstelling met gegevens, die uit de literatuur en eerder onderzoek bekend zijn. De indruk bestaat namelijk dat wanneer de appels

enige tijd van de boom af zijn, de zetmeelafbraak sneller verloopt dan de rijping.

Voorzichtigheid is dus geboden.

Zuurgehalte - Dit criterium vertoonde betrouwbare correlaties met de grondkleur (0,50), de penetrometerwaarde (0,56) en de lugolwaarde (0,81), dus met de criteria die al eerder belangrijk bleken.

Het zuurgehalte neemt duidelijk af in de tijd. Vooral opmerkelijk is de grote daling tussen 21 maart en 17 april.

Daarna neemt het gehalte langzaam af. De scherpe daling van het gehalte tussen de 1e en de 2e beoordeling kan betekenen dat de appels aanzienlijk rijper waren.

De daling in zuurwaarde, gecombineerd met de stijging van de zetmeelwaarden in deze periode, pleit voor het onderscheidingsvermogen van dit rijpingskenmerk.

Door middel van titratie kan het zuurgehalte worden vastgesteld.

Helaas is deze meetmethodiek van dit kenmerk niet eenvoudig en kan waarschijnlijk alleen op het laboratorium worden uitgevoerd.

Ethyleenconcentratie in klokhuis - Dit rijpingskenmerk werd jammergenoeg bij de eerste beoordeling niet toegepast, zodat over de waarde hiervan niet alles gezegd kan worden.

In de pre-climacteriele fase (voor de rijping) wordt er nog geen of heel weinig ethyleen gevormd.

Er was alleen een betrouwbare correlatie met de zetmeelwaarde (0,65).

Verder nam de gemiddelde waarde per beoordelingsdatum iets toe.

Een ervaringsfeit tijdens de meting was dat bij een "open klokhuis" geen of weinig ethyleen aanwezig was. Er zal met deze methodiek meer ervaring moeten worden opgedaan.

Andere rassen - De andere rassen zoals Richared, Red Delicious, Golden Delicious, Starking Delicious en Star Crimson werden maar incidenteel in de monsternamen en de beoordeling betrokken.

Door deze weinig systematische handelwijze kan over de rijpheidsontwikkeling en de toetsing van de criteria eigenlijk niets worden gezegd.

Alleen over de niveaus van bepaalde kenmerken van één ras kan wat worden gezegd.

Zo bleken de rassen Star Crimson, Richared, Starking Delicious

en Red Delicious erg lage zuurgehalten te bezitten, hetgeen het smaakniveau toch niet ten goede zal komen.

Samenvatting en conclusies

Op vier verschillende data, van maart tot en met juni, werden op het Sprenger Instituut diverse monsters importappelen van het zuidelijk halfrond onderzocht. Het doel hiervan was om een aantal rijpheidscriteria te onderzoeken op hun waarde als detectie-instrument voor onrijp fruit. Deze criteria zijn van belang voor de Algemene Inspectie Dienst en het Kwaliteits Controle Bureau die respectievelijk de import- en exportcontrole naar en van Nederland uitvoeren. Vooral het ras Granny Smith werd systematisch onderzocht. De navolgende criteria werden getoetst: maat, grondkleur, penetrometerwaarde, kelknokkenafstand, refractiewaarde, zetmeelwaarde (lugoltoets), zuurgehalte en de ethyleenconcentratie in het klokhuis.

De volgende conclusies kunnen getrokken worden.

- Van de gemeten criteria zijn er twee die hoogstwaarschijnlijk niet als controlemiddel bruikbaar zijn nl. de maat van de appels en de kelknokkenafstand. Deze kenmerken kunnen hoogstens als aanvullend criterium gebruikt worden in de vorm van een minimum. Beide criteria hadden een te grote spreiding in de cijfers.
- De refractiewaarde is een criterium dat twijfelachtig is op grond van de te grote spreiding, en de overlapping op verschillende meettijdstippen.
- De penetrometerwaarde lijkt een redelijk criterium, dat in combinatie met andere criteria goed is toe te passen.
- Het zuurgehalte lijkt een van de meest zinvolle criteria omdat dit rechtstreeks iets zegt over de (onrijpe) smaak van de appels en juist in de rijpingsperiode behoorlijk verschillen te zien geeft. Een nadeel is dat dit criterium van jaar tot jaar zal verschillen in hoogte, terwijl een praktische meetmethode nog niet voorhanden is.
- De grondkleur van de appels is een zinvol criterium, dat vooral een goede aanvulling kan geven op andere criteria.
- De zetmeelwaarde lijkt een erg goed criterium, omdat juist tijdens de rijpingsfase er een behoorlijk verschil optreedt.
- Over de ethyleenconcentratie in het klokhuis kan nog niets worden gezegd; hiermede moet nog meer ervaring worden opgedaan.
- De beste aanbeveling voor een rijpheidstoets bij Granny Smith lijkt

tot nu toe de zetmeelwaardebepaling + de grondkleur + de penetro-
meterwaarde. De zuurgehaltebepaling is (nog) niet toepasbaar.

- Voorgaande conclusies zijn alleen geldig voor het ras Granny Smith en zijn verzameld in één groeiseizoen met een beperkt aantal her-
komsten die op de beoordelingstijdstippen ook verschillend waren. De draagkracht van de uitspraken dient daarom met de nodige voor-
zichtigheid te worden beoordeeld.

Wageningen, 5 maart 1981

ACRS-SPS-GS/PMH

Tabel 4 1) Beoordeling rijpheidscriteria importappelen op 21 maart 1980 (gemiddelden per partij + afwijking)

Pas nr.	Maat (mm)	Gruadkleur (stadia)		Penetrationswaarde		Kalkok-afstand (mm)	Zetmeel-waarde (stadia)	Zuur-gehalte (proc.)	Refrac-tiewaarde (proc.)	Ethyleen Klokhuis (ppm)	Heekomst
		lichte zijde	donker zijde	lichte zijde	donkere zijde						
Granny Smith A	73,2	2,4	2,1	2,75	8,03	7,920	2,0	0,8488	11,65	-	Chilli
	2,21	0,99	0,31	0,526	0,748	0,6327	0,46	0,066	0,711	-	
Granny Smith E	74,8	3,4	2,1	2,73	8,32	8,435	2,6	0,8658	11,24	-	Chilli
	1,99	0,81	0,31	0,47	0,49	0,599	0,5	0,029	0,556	-	
Granny Smith G	75,9	3,4	2,1	2,70	7,66	7,795	2,8	0,7373	11,72	-	Chilli
	1,62	1,04	0,22	0,53	0,636	0,74	0,62	0,013	0,75	-	
Granny Smith D	79,6	3,0	2,3	2,64	8,92	9,014	2,8	0,9050	12,47	-	Chilli
	2,48	0,9	0,46	0,56	0,654	0,578	0,38	0,055	0,406	-	
Granny Smith F	65,2	3,5	2,0	2,75	8,83	8,900	2,7	0,8658	10,88	-	Chilli
	2,32	1,10	0,0	0,55	0,582	0,48	0,66	0,029	0,69	-	
Granny Smith C	67,0	3,6	2,4	2,98	8,51	8,608	2,9	0,6968	11,54	-	Chilli
	1,28	0,89	0,50	0,55	0,66	0,50	0,72	0,025	0,0441	-	
Starcrim-son	66,4	-	-	-	7,76	7,645	2,0	0,2485	12,06	-	Chilli
	2,21	-	-	-	1,01	0,78	0,46	0,009	1,42	-	
Starcrim-son	63,6	-	-	-	8,30	8,495	2,0	0,2398	11,29	-	Chilli
	2,11	-	-	-	0,86	0,56	0,32	0,012	0,709	-	

1) Het tweede cijfer in de kolom geeft de standaardafwijking aan.

Ras	Monster nr.	Maat (mm)	Grandkleur (stadia)		Penetratiewaarde (kg)		Kalknok-afstand (mm)	Zetael-waarde (stadia)	Zuur-gehalte (proc)	Refractiewaarde (proc)	Ethyleen-klokhuis (ppm)	Herkomst	
			lichte zijde	donker zijde	lichte zijde	donkere zijde							licht+donker
Granny Smith	A	83,6 11,79	5,0	3,0	4,0	8,27	7,27	7,77	29,2	0,7363	13,75	30,52	Chili
			1,08	1,19	1,07	0,967	1,327	1,004	0,73	0,379	9,20	5,73	
Granny Smith	B	84,8 3,13	4,7	2,7	3,7	7,77	7,39	7,58	28,5	0,6915	11,74	40,80	Chili
			0,81	0,56	0,59	0,856	0,429	0,483	0,33	0,025	0,685	18,11	
Granny Smith	H	81,5 1,96	4,5	2,6	3,5	7,26	7,52	7,39	27,1	0,6480	13,03	265,3	Chili
			0,89	0,50	0,64	0,743	0,567	0,616	0,0	0,030	0,480	0,480	
Granny Smith	C	76,1 2,44	4,4	2,7	3,5	7,06	7,17	7,12	28,0	0,6388	12,57	132,93	Arg.
			1,19	0,67	0,75	0,846	0,544	0,602	1,02	0,0745	0,561	51,98	
Granny Smith	D	75,4 1,96	4,7	2,3	3,5	7,01	7,03	7,02	27,0	0,6338	11,67	124,25	Arg.
			0,81	0,047	0,55	0,907	0,636	0,598	0,75	0,013	0,861	25,80	
Granny Smith	E	73,5 1,47	4,6	2,9	3,8	7,31	7,29	7,30	27,7	0,6798	12,54	54,60	Arg.
			0,75	0,91	0,73	0,470	0,629	0,465	1,42	0,125	0,471	17,16	
Granny Smith	G	71,8 1,96	4,6	2,9	3,4	8,45	8,58	8,51	25,0	0,6480	13,03	265,30	Arg.
			0,89	0,50	0,64	0,743	0,567	0,616	0,0	0,308	0,489	46,03	
Granny Smith	K	70,4 0,99	3,7	2,1	2,9	7,70	7,56	7,63	25,0	0,5473	11,27	214,6	Arg.
			1,08	0,31	0,64	0,685	0,471	0,438	1,30	0,015	0,426	25,87	
Granny Smith	L	78,7 2,06	3,3	2,1	2,7	6,76	6,96	6,86	27,3	0,6625	12,53	156,94	Chili
			0,85	0,22	0,43	1,161	0,712	0,738	1,83	0,0406	1,041	62,45	
Granny Smith	J	69,1 1,41	3,9	2,1	3,0	7,76	7,82	7,79	23,2	0,5770	11,27	158,4	Chili
			0,99	0,31	0,50	0,659	0,588	0,450	1,09	0,0107	0,607	25,4	
Granny Smith	I	68,0 2,19	3,8	2,2	3,0	8,26	8,15	8,20	23,0	0,5140	11,59	235,30	Chili
			1,20	0,37	0,70	0,883	0,732	0,514	1,82	0,014	0,719	50,07	
Richard	N	83,8 2,19	-	-	-	6,31	6,47	6,39	31,1	0,2293	13,95	118,68	Chili
			-	-	-	0,678	0,587	0,608	2,31	0,0105	0,926	43,72	
Richard	F	66,2 1,60	-	-	-	6,63	6,65	6,64	24,4	0,1443	13,07	108,64	Chili
			-	-	-	0,557	0,507	0,464	1,73	0,004	1,241	29,66	
Starking Delicious	M	67,7	-	-	-	5,85	6,15	6,00	24,4	0,2352	13,04	131,44	Chili
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

1) Het tweede cijfer in de kolom geeft de standaardafwijking aan

Tabel 6¹⁾ Beoordelingsrijpheidscriteria importappelen op 13 mei 1980 (gemiddelden per partij + standaardafwijking)

Ras	Monster nr.	Maat (mm)	Grondkleur (stadia)		licht + donker		Penetrometerwaarde (kg)		Kesknoek-afstand (mm)	Zetmeel waarde (stadia)	Zuur-gehalte (proc)	Refractie-waarde (proc)	Ethyleen klokhuis (ppm)	Herkomst
			lichte zijde	donkere zijde	lichte zijde	donkere zijde	licht donker							
Granny Smith	6	79,8 0,76	4,5 0,72	2,9 0,65	3,7 0,571	6,92 0,482	6,76 0,431	6,84 1,85	29,6	6,8 0,62	0,7150 0,0341	12,67 0,66	264,06 57,64	Arg.
Granny Smith	2	72,8 1,94	4,4 1,42	2,7 0,81	3,5 1,01	7,49 0,736	7,34 0,760	7,41 0,691	25,9 1,47	5,5 1,54	0,5525 0,0189	12,71 1,061	67,08 25,05	Chili
Granny Smith	1	72,0 1,70	5,0 0,60	3,0 0,94	4,0 0,69	7,69 0,639	7,38 0,472	7,53 0,436	26,1 1,10	7,3 0,66	0,5875 0,005	12,74 0,928	117,14 29,169	Chili
Granny Smith	7	71,1 2,13	5,4 0,94	3,8 1,02	4,6 0,94	7,35 0,520	7,54 0,667	7,44 0,423	27,5 1,23	7,2 0,49	0,665 0,038	12,55 0,625	272,02 65,27	Arg.
Granny Smith	4	70,4 1,76	4,4 1,04	2,6 0,51	3,5 0,67	7,49 0,678	7,75 0,804	7,62 0,609	23,0 1,05	8,0 0	0,6075 0,150	11,55 0,963	388,84 99,6	Chili
Granny Smith	3	65,2 2,12	4,8 1,12	3,0 1,10	3,9 1,05	7,53 0,577	7,63 0,702	7,58 0,575	23,0 2,78	6,8 1,40	0,595 0,0264	11,95 1,711	150,0 52,2	Chili
Richard	5	80,3 2,45	-	-	-	5,05 0,556	4,59 0,546	4,82 0,456	28,5 2,69	6,1 0,79	0,245 0,019	14,25 0,751	75,0 57,14	Chili
Golden Delicious	8	77,0	6,8 0,95	6,1 0,69	6,4 0,73	4,69 0,504	4,63 0,381	4,66 0,422	29,8 1,68	7,5 0,51	0,4250 0,019	14,24 0,805	470,74 88,251	Z. Afr.
Red Delicious	9	86,3 2,85	-	-	-	4,44 0,893	4,43 0,712	4,43 0,774	33,4 3,13	6,9 0,72	0,2950 0,017	12,36 0,887	115,8 81,13	Arg.

1) Het tweede cijfer in de kolom geeft de standaardafwijking aan

Tabel 7 1) Beoordelings criteria Importappelen op 9 juni 1980 (gemiddelden per partij + standaardafwijking)

Ras	Monster nr.	Maat (mm)	Grondkleur (steadie)		Penetrometerwaarde (kg)		Kalkok-afstand mm	Refractiewaarde		Zetsael-waarde (proc)	Zuur-gehalte (proc)	Abyleen concentratie (ppm)		
			lichte zijde	donkere zijde	lichtere zijde	donkere zijde		I	II					
Granny Smith	F	70,3	4,5	2,6	3,5	6,86	6,72	6,79	13,27	13,42	13,35	0,5054	141,36	onbekend
		2,11	0,89	0,51	0,63	0,685	0,482	0,561	0,54	0,75	0,60	0,1879	39,14	
Granny Smith	E	73,2	4,5	2,5	3,5	7,02	6,79	6,91	13,75	13,96	13,85	0,6353	205,20	Zuid-Afrika
		3,19	1,40	0,69	0,93	0,75	0,64	0,65	0,979	1,30	1,022	0,2980	50,22	
Granny Smith	B	73,8	5,6	2,9	4,2	6,43	6,44	6,43	11,4	11,37	11,38	0,5148	117,86	Argentinië
		2,21	0,83	0,75	0,55	0,385	0,437	0,352	0,436	0,534	0,441	0,1973	23,26	
Granny Smith	A	74,2	5,8	3,8	4,8	6,22	6,38	6,30	11,77	11,70	11,73	0,5205	234,91	Argentinië
		1,42	0,95	0,83	0,82	0,649	0,743	0,650	0,689	0,646	0,608	0,0118	36,347	
Granny Smith	H	74,4	4,3	2,5	3,4	6,86	6,53	6,70	14,39	14,16	14,28	0,6610	155,24	Zuid-Afrika
		2,66	0,98	0,61	0,72	1,137	0,863	0,964	1,203	1,03	1,010	0,07479	31,221	
Granny Smith	G	76,2	5,5	3,8	4,7	6,16	6,15	6,15	11,71	11,88	11,79	0,5485	293,1	Argentinië
		1,87	0,83	0,77	0,71	0,456	0,539	0,453	0,769	0,702	0,036	0,02327	80,088	
Golden Delicious	D	67,3	7,9	7,3	7,6	5,42	5,52	5,47	14,25	13,86	14,05	0,2728	466,59	Chili
		2,87	0,49	0,80	0,61	0,738	0,646	0,662	1,676	1,563	1,595	0,02466	79,055	
Golden Delicious	C	73,7	8,0	7,7	7,8	4,98	4,93	4,95	14,80	14,72	14,76	0,2868	419,96	Chili
		1,81	0,0	0,49	0,24	0,516	0,492	0,474	0,901	1,214	0,962	0,04927	129,354	
Golden Delicious	O	76,0	8,0	7,5	7,7	5,54	5,43	5,48	13,47	13,43	13,45	0,4470	49,66	Nederland (CA-bewaring)
		3,85	0,0	0,94	0,47	0,695	0,632	0,546	1,146	1,279	1,194	0,02005	13,014	

1) Het tweede cijfer in de kolom geeft de standaardafwijking aan