

A 14g

Rapportage onderzoekprogramma
friteskwaliteit
ten behoeve van het
Produktschap voor Aardappelen

J. Oosterhaven
P.C.M. van Eijck
E.C. Wilkinson
E. Biekman

ato-dlo





ATO-DLO

**Rapportage onderzoekprogramma Friteskwaliteit
ten behoeve van het Produktschap voor Aardappelen**

**Agrotechnologisch
Onderzoek Instituut
(ATO-DLO)**
Bornsesteeg 59
Postbus 17
6700 AA Wageningen
tel. 08370 - 75000
fax. 08370 - 12260

J. Oosterhaven
P.C.M. van Eijck
E.C. Wilkinson
E. Biekman

454

2251572

Karakterisering grondstof

Samenvatting

In het kader van het gezamenlijke onderzoekprogramma "Relatie aardappelgrondstof en verwerkingskwaliteit", van de VAVI en het PVA, is dit de rapportage over het eerste verwerkingstijdstip ten behoeve van het PVA. Binnen dit programma is een analyse gemaakt van de relatie grondstof en kooktype. De voornaamste bepalende factor is het droge stof gehalte. Daarnaast zijn nog een aantal grondstofparameters bepalend voor het kooktype. Een model waarmee het kooktype voorspeld kan worden op basis van grondstofeigenschappen geeft enige aanwijzing omtrent de bepalende factoren, maar het model moet met de analyses van de nog volgende partijen nader geperfectioneerd worden.

Tevens worden de resultaten gepresenteerd van de verwerkingskwaliteit van de diverse rassen tot frites: met name Bintje en Agria scoren goed met betrekking tot friteskwaliteit.

1. Inleiding

Friteskwaliteit

De kwaliteit van frites wordt in hoge mate bepaald door de grondstof-eigenschappen van de aardappelen. Daarnaast is uiteraard ook het bakproces van grote invloed op de uiteindelijke kwaliteit van de frites.

Vanuit praktische ervaringsfeiten is van een aantal rassen bekend dat ze geschikt zijn voor verwerking. De basiskennis omtrent het waarom deze specifieke aardappelrassen wel of juist niet goede frites opleveren na verwerking is niet goed bekend. Het onderwatergewicht (OWG) en de friteskleurindex (reducerende suikers) spelen een belangrijke rol, maar ze kunnen niet precies voorspellen welke kwaliteit (of welk kooktype) na verwerking verkregen wordt.

Gezamenlijk onderzoeksprogramma

Ten einde op basis van grondstofeigenschappen de verwerkingskwaliteit te voorspellen is een onderzoeksprogramma opgesteld voor de gezamenlijke aardappelverwerkende industriën en het Produktschap van Aardappelen.

Het onderzoek is gericht op de voorspelling van de verwerkingskwaliteit, liefst op basis van eenvoudig te meten kwaliteitscriteria. Daartoe worden er 2 maal per jaar 20 partijen aardappelen van diverse lokaties en van diverse rassen, op de pilotlijn tot frites verwerkt. Daarnaast wordt een scala aan inhoudsstoffen en textuuraspekten van de verse aardappel gemeten. Tabel 1 toont een overzicht van de gemeten componenten.

Het eerste verwerkingstijdstip van 20 partijen is in het voorjaar van 1994 gestart. In november 1994 is het programma vervolgd met twintig andere partijen.

Tabel 1. Overzicht van grondstofanalyses aan het verse produkt

onderwatergewicht	eiwitgehalte
droge stof bepaling	totaal aminozuren
organische zuren	bakkleurindex
gehalte glucose, fructose en sucrose	chlorogeenzuur
celwandsamenstelling	vitamine c
pH-waarde	peroxidase activiteit
bufferende capaciteit	polyphenoloxidase activiteit
	pectine methylesterase

2. Verwerkingseigenschappen diverse aardappelrassen en partijen

Voor het eerste verwerkingstijdstip, voorjaar 1994, zijn een twintigtal (bewaar)partijen beoordeeld. Tabel 2 toont de 20 partijen en enkele karakteristieken er van. Voorwaarde voor een goede analyse van de effecten van grondstofeigenschappen op het kooktype en de verwerkingskwaliteit is een gevarieerd uitgangsmateriaal. Uit tabel 2 blijkt dat aan dat criterium voldaan is.

Met uitzondering van Agria, Saturna en een Bintje partij hebben alle partijen een friteskleurindex van 4 of hoger. Voor verwerking hebben deze partijen dus al een vrij hoog gehalte reducerende suikers. Het bewaarregime van deze partijen had beter gestuurd moeten worden, omdat deze partijen waarschijnlijk te koud opgeslagen zijn. Het is onwaarschijnlijk dat er op het tijdstip van analyse (maart/april) al sprake is van verouderingssuikers. Het feit dat Nicola en Irene bij aanvang een hoge friteskleurindex hadden heeft te maken met het feit dat ze bedoeld zijn voor consumptie en niet voor verwerking tot frites.

Van alle partijen, verdeeld over de rassen Agria, Asterix, Aziza, Bintje, Disco, Irene, Nicola, Saturna en Turbo, zijn de grondstofparameters bepaald. De rassen Irene en Nicola zijn geen fitesrassen. Toch zijn ze in deze fase van onderzoek beoordeeld omdat ze erg specifieke grondstofeigenschappen hebben waarvan wellicht geleerd kan worden waarom deze rassen geen goede bakeigenschappen hebben. Alle partijen werden bij dezelfde drie procescondities op de pilotlijn verwerkt tot frites. Er werden 3 verschillende frituurtijden gebruikt (30, 60 en 120 s bij 180°C), zodat in totaal 60 partijen produkt geproduceerd werden. De 20 partijen aardappelen en de 60 partijen produkt werden beoordeeld op resp. meer dan 60 grondstofeigenschappen en meer dan 20 produkteigenschappen.

Tabel 2. Overzicht van 20 verwerkte partijen van voorjaar 1994 met enkele van de in de praktijk gangbare kwaliteitsparameters

Ras	Herkomst	Code	Onderwatergewicht	Drogestof %	Grauwwaarde ¹	Bakkleurindex ²
Agria		194AG01	379	19,63	0	3,2
Agria		194AG02	377	19,50	0,5	M
Agria		194AG03	357	18,91	0	3,25
Agria	löss	194AG04	387	22,73	0,5	2,3
Asterix	klei	194AS01	411	22,59	0,5	4,95
Asterix	zavel	194AS02	371	20,05	2,5	5,45
Aziza		194AZ01	435	24,09	4	4,2
Bintje	klei	194BI03	354	19,42	0,5	4,5
Bintje	klei	194BI04	392	21,60	0	4,65
Bintje	löss	194BI05	384	19,84	1	4,15
Bintje	löss	194BI06	367	19,13	0,5	5,25
Bintje	zware zavel	194BI07	394	20,46	0	3,8
Disco		194DI01	414	21,47	3,5	5,2
Irene	klei	194IR01	463	26,15	3	5,6
Nicola	lichte zavel	194NI01	316	16,60	4	6
Saturna	zware zavel	194SA01	456	25,09	4,5	2,7
Saturna	lichte klei	194SA02	484	26,53	6	1,7
Turbo	lichte zavel	194TU01	376	21,40	3	4,95
Turbo	lichte klei	194TU02	385	21,54	0,5	4,3
Turbo	klei	194TU03	374	20,11	3,5	4,1

¹ grauwwaarde: 0 = niet grauw, 6 = erg grauw

² friteskleurindex: volgens CKA II

Van alle partijen is, naast o.a de bakkleurindex en het vitamine c gehalte, het kooktype en de friteskwaliteit bepaald. Het vitamine c gehalte varieert niet veel tussen de rassen en binnen de rassen (tabel 3). Bijna alle partijen en rassen bevatten een gehalte van ongeveer tussen de 35 en 40 mg per 100 gr vers gewicht.

tabel 3. Kooktype en friteskwaliteit van de verschillende partijen aardappelen van het eerste verwerkingstijdstip (voorjaar 1994).

RAS	DS %	vitamine c (mg/100 g vers)	kooktype ¹	friteskwaliteit ²
Agria	19,63	43,5	2	8
Agria	19,50	40,9	2.1	7.3
Agria	18,91	43,5	2.6	8.7
Agria	22,73	46,4	3	8.9
Asterix	22,59	40,0	2.5	7.2
Asterix	20,05	35,8	1.3	6.8
Aziza	24,09	41,8	1.7	6.8
Bintje	19,42	46,0	3	8.2
Bintje	21,60	43,4	2.4	8.0
Bintje	19,84	37,9	2.3	7.9
Bintje	19,13	41,8	3.4	7.3
Bintje	20,46	36,3	2.1	8.3
Disco	21,47	37,4	2.4	7.3
Irene	26,15	34,8	3.8	5.9
Nicola	16,60	47,4	1	5.0
Saturna	25,09	29,4	1.9	7.1
Saturna	26,53	34,3	3.4	7.1
Turbo	21,40	40,8	2.1	6.9
Turbo	21,54	39,4	2.4	7.6
Turbo	20,11	41,0	2.4	7.9

¹ ingedeeld in klassen van 1 t/m 5: 1 = vast; 5= melig

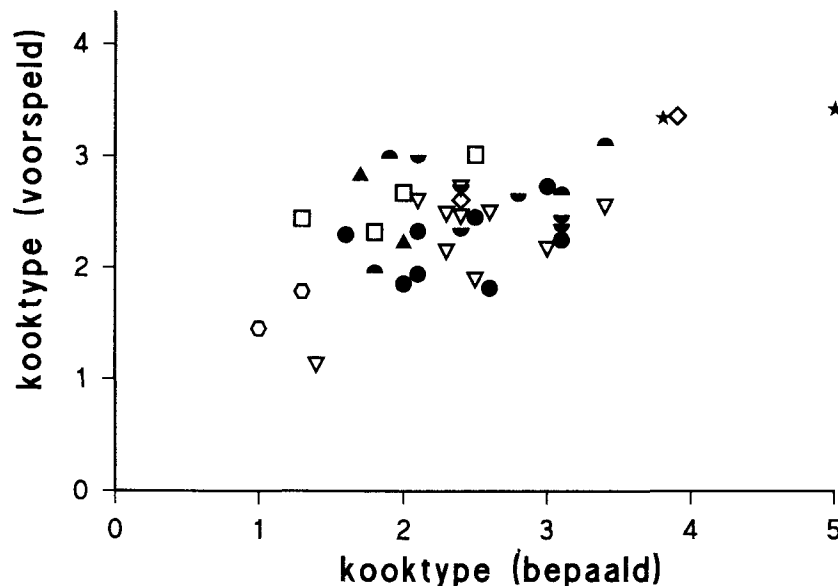
² berekend op basis van een gewogen gemiddelde van 7 frites kwaliteitskenmerken: 5 = matige/slecht en 10 = uitstekende frites.

Kookeigenschappen

Het kooktype is visueel beoordeeld na 30 minuten koken in stoom en het wordt uitgedrukt in klassen van 1 tot 5: 1 is een vaste, niet melige aardappel en 5 betekent een losse en zeer melige aardappel. Nicola is de minst melige en Irene de meest melige aardappel. Bintje is na 30 minuten stomen toch een redelijke losse aardappel. Daarnaast valt meteen op dat er nogal wat partijverschillen aanwezig zijn: Saturna met een kookcijfer van 1.9 en 3.4. Bintje varieert tussen 2.1 en 3.4. Bij de selectie van de partijen is tevens rekening gehouden met variatie om zodoende een goed inzicht te

verkrijgen in de processen die voor de variatie verantwoordelijk zijn.

Op basis van de verschillende grondstofparameters is getracht het kooktype te verklaren op basis van grondstofparameters zoals die bepaald zijn. Na statistische analyse (van zowel de gegevens van het eerste als het tweede verwerkingstijdstip) is een model geformuleerd waarmee het kooktype voor een deel verklaard wordt. Fig. 1 toont het resultaat van de analyse. Op basis van een gewogen optelsom van de grondstofparameters droge stof, uronzuurgehalte, gehalte chlorogeenzuur en het gehalte organische zuren, is het voorspelde kooktype berekend.



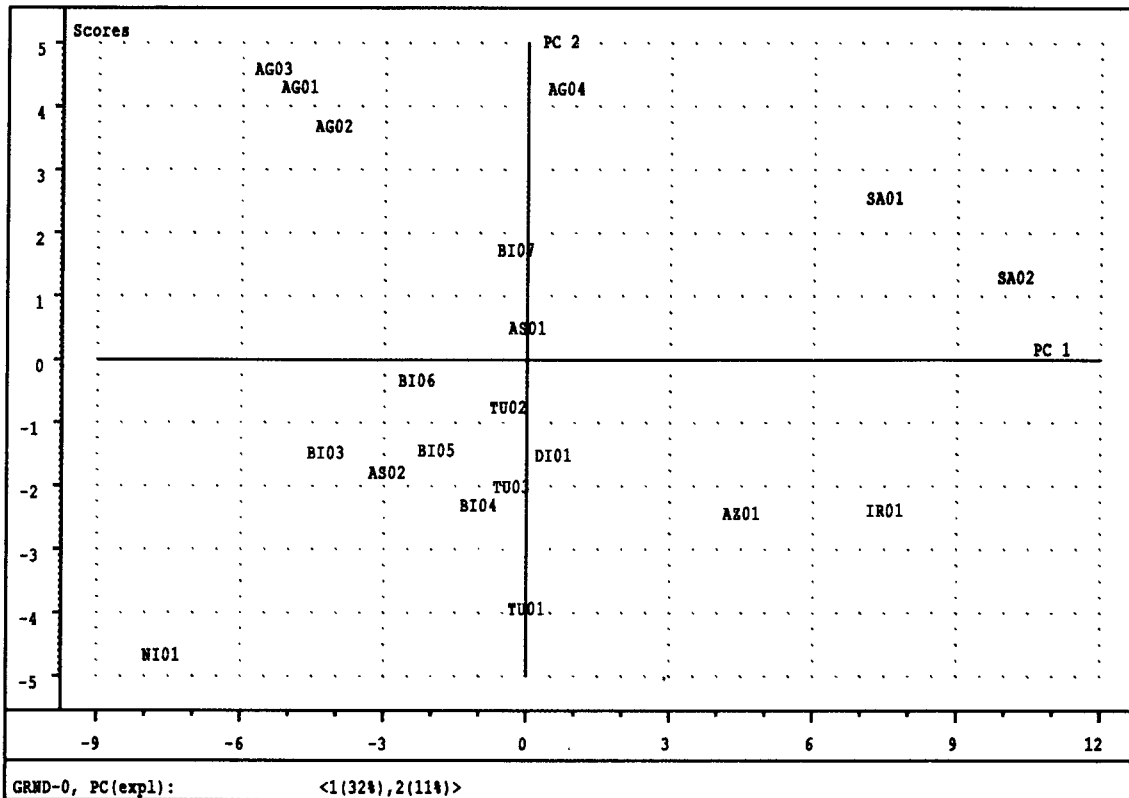
Figuur 1. De relatie tussen het bepaalde en het voorspelde kooktype van 40 partijen aardappelen. ● = Agria, □ = Asterix, ▲ = Aziza, ▽ = Bintje, ◇ = Disco, ★ = Irene, ◐ = Nicola, ◑ = Saturna, ◒ = Turbo.

Uit de figuur blijkt dat er een redelijk verband bestaat tussen het bepaalde en het voorspelde kooktype. Echter, gezien over alle partijen is het niet mogelijk om op basis van een paar grondstofbepalingen het kooktype nauwkeurig te voorspellen. Met andere woorden, er zijn nog factoren in het spel die nog niet in deze analyse zijn meegenomen, maar die wel (in grote mate) de kookeigenschappen bepalen.

Uit figuur 1 blijkt tevens dat de rassen in een bepaald deel van de curve te vinden zijn: er zijn dus rasverschillen die we nog niet in termen van grondstofeigenschappen kunnen uitdrukken.

Dit wordt tevens in figuur 2 geïllustreerd. Hierbij zijn op basis van een nadere statistische analyse van alle grondstofeigenschappen, zogenaamde Principal Components (PC) geformuleerd. Een PC is een rekenkundige weergave van de grondstofgegevens en is in feite een gewogen combinatie van de grondstofvariabelen. PC1 verklaart de meeste variatie tussen de partijen aardappelen, PC2 de op een na meeste variatie, etc. Indien PC1 en PC2 in een grafiek worden uitgezet, dan geeft dat een goed beeld van hoe de verschillende partijen van een ras zich ten opzichte van elkaar verhouden. Als er veel verschillen zijn, dan zullen de partijen zich in verschillende delen van de grafiek bevinden. Het blijkt dat de partijen Saturna rechtsboven in de grafiek te vinden zijn en de Agria-partijen linksboven. Bintje bevindt zich in het kwadrant linksonder. Zo zijn alle rassen tot een bepaald gebied van de

grafiek terug te brengen. Dit betekent dat de rassen goed beschreven kunnen worden in termen van grondstofeigenschappen. Tevens zijn overeenkomstige rassen goed te duiden: qua grondstof zijn Bintje en Turbo op hoofdpunten vergelijkbaar.



Friteskwaliteit

Tabel 3 toont de friteskwaliteit van alle 20 partijen. Dit behelst de kwaliteit van de frites, zoals die bepaald is door produktexperts. De friteskwaliteit is hier uitgedrukt als een gewogen gemiddelde van een zevental friteskenmerken, bestaande uit textuureigenschappen (nat/droog, slap/hard, taai en gaar), smaakeigenschappen en grauwwaarde en friteskleur. Met name Agria en Bintje zijn uitstekend te verwerken rassen. Echter, er is enige variatie in de uiteindelijke kwaliteit binnen een ras, tussen de partijen. Nicola en Irene zijn geen rassen die geschikt zijn voor verwerking. Dit komt tot uiting in de friteskwaliteit.

Conclusie

De analyse van de grondstofeigenschappen in relatie tot de friteskwaliteit en het kooktype van aardappelen, heeft voor het eerste verwerkingstijdstip een schat van gegevens opgeleverd. Alle echte fitesrassen leverden goede partijen frites op na verwerking. Ondanks het feit dat de bakkleurindex bij ingang van enkele partijen al aan de hoge kant was, zijn er toch nog aanvaardbare partijen frites van gemaakt.

De variatie tussen de partijen, binnen een ras, zijn soms aanzienlijk. Binnen de

onderzoekstermijn van 4 jaar moeten er indicaties kunnen zijn om de verschillen te kunnen verklaren en wellicht op voorhand te kunnen voorspellen op basis van (een combinatie van) grondstofeigenschappen.

Het kooktype van de aardappelrassen varieert tevens binnen één ras. Het opgestelde model om het kooktype te verklaren op basis van grondstofeigenschappen, is nog te prematuur om een nauwkeurige voorspelling te kunnen doen. Echter, binnen enige jaren moet het mogelijk zijn om een aangescherpt model te formuleren waarmee de verschillen in kooktype tussen de rassen en mogelijk tussen partijen, te voorspellen zijn.