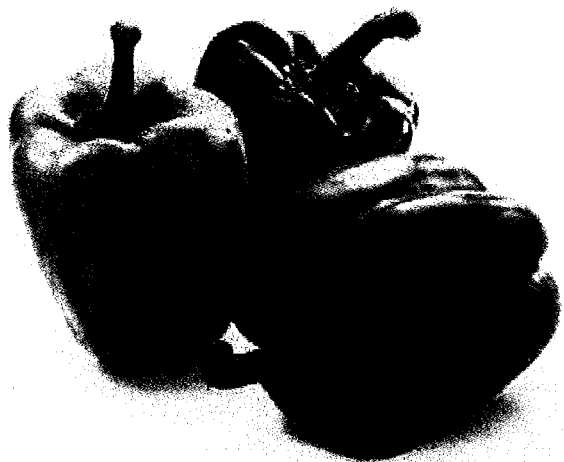
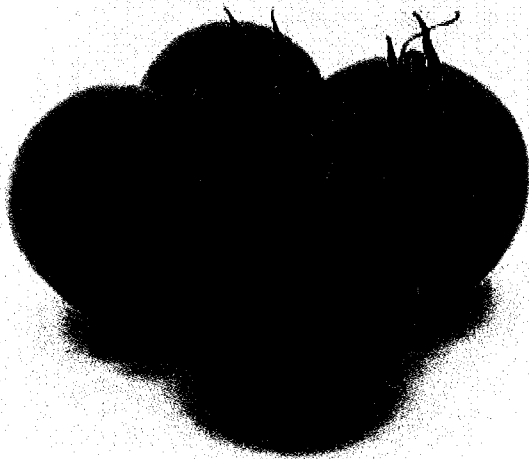


“Technologieontwikkeling waardecreatie klasse 3 glastomaten en –paprika”



Eindrapportage project nr 08P002 ondersteund door Technologiefonds Tuinbouw

Ing. Piet Nell
Ir. Paulus Kusters

Januari 2010

De uitvoering is mede tot stand gekomen met financiële steun van het
Technogiefonds Tuinbouw. projectnr.: 08P002

INHOUDSOPGAVE

Management samenvatting.....	3
Algemeen	4
Marktrespons.....	5
Omvang Nederlandse markt klasse 3 tomaten en idem paprika	6
Belang voor de primaire sector	6
Doelstellingen.....	7
Titel project	7
Pakket van eisen en wensen voorbehandeling en dan met name groenverwijdering.....	8
Samenwerking	9
Begeleiding.....	9
Projectbeschrijving.....	10
Pakket van eisen bij het verwerken van klasse 3 tomaten en paprika's tot sap.	11
Mechanisch verwijderen van ongewenste delen	12
Uitvoering Technologie.....	13
Verwijderen groen na kneuzen of grof vermalen.	13
Verwijderen van groen via bonenontrossers en ontpunters.....	14
Technologische doorbraak	16
Kennis overdracht	19
Vertaling naar praktijk	19

Management samenvatting

In de Nederlandse glastuinbouw worden klasse 3 tomaten en paprika's niet gebruikt en worden gecomposteerd. Uit, mede door het Productschap Tuinbouw gefinancierd, onderzoek blijken deze klasse 3 producten:

- een hoeveelheid van 15.000 à 25.000 ton per jaar te omvatten
- uiterst profitabel voor sapproductie zijn aan te wenden
- bijzonder smakelijk sap te geven
- voor een nieuw afzetkanaal voor de glastuinbouw te kunnen zorgen
- bij te kunnen dragen aan de rentabiliteit van de glastuinbouw
- bij gebruik voor sap bij te dragen aan milieu vriendelijkheid in de keten

In de markt uitgezette monsters tomaten- en paprikasap van Nederlandse klasse 3 product bleek een smaak profiel te hebben dat aan de bovenkant van de markt ingeschaald kan worden en veel interesse van belanghebbende marktpartijen te wekken.

Nederlandse tomaten en paprika's hebben veel aanhangend groen zoals blad, stelen, trossen en kroontjes. Laboratorium onderzoek wees uit dat vooral de smaak van tomatensap sterk negatief beïnvloed wordt indien dit groen niet (volledig) verwijderd wordt.

Voor deze 'ontgroening' is nog geen technologie voorhanden. In het onderhavige project, mede ondersteunt vanuit Technologiefonds Tuinbouw middels co-financiering, is een toepasselijk technologie ontwikkeld.

Het project is uitgevoerd door:

- Greenpack (grondstoffen en penvoerder voor dit deelproject)
- Lenssen Vul- en Sluittechniek (techniek en ontwikkeling daarvan)
- Provalor (sap en technologie know-how en projectleider voor dit deelproject)

Op het moment van schrijven van dit verslag is onderzoek lopend of de ontwikkelde technologie of delen daarvan octrooieerbaar zijn.

Algemeen

In het rapport "*Verhoging toegevoegde waarde voor de groenteteelt in Noord-Holland - Haalbaarheidstudie naar duurzaamheidseffecten en financiële prognose voor verwaarding van paprika en tomatenresten door middel van winning van sap en/of natuurlijke kleurstoffen. Studie voor de glasdriehoek AgriportA7, Het Grootslag en het Alton gebied*" van april/augustus 2008 zijn vooral de volgende deelterreinen onderzocht m.b.t. verwaarding van Nederlandse klasse 3 kastomaten en –paprika's d.m.v. sapproductie:

- Inventarisatie volume in Nederland
- Duurzaamheidseffecten van verwaarding
- Interesse vanuit sector
- Globale financiële haalbaarheid van verwaarding
- Inventarisatie van op te lossen knelpunten en vraagstukken

Het onderzoek gaf op vrijwel alle deelterreinen (zeer) positieve uitkomsten en nog belangrijker, het ondervond veel interesse en positieve respons in de sector.

Daarop is besloten om de onderkende knelpunten en vraagstukken nader te gaan uitdiepen. De belangrijkste elementen hierin waren:

- Marktrespons op organoleptische eigenschappen van sap geproduceerd uit Nederlandse klasse 3 kastomaten en –paprika's
- Ontwikkeling van technologie voor machinale verwijdering van aanhangend groen (takken, stelen etc.)

Vanwege de noviteit en de grote interesse vanuit de sector voor verwaarding van Nederlandse klasse 3 kastomaten en –paprika's en de positieve duurzaamheidseffecten daarvan op de bestaande productietechnieken alsmede de maatschappelijke relevantie van deze ontwikkeling hebben Syntens, Productschap Tuinbouw en Technologiefonds voor de Tuinbouw middelen ter beschikking gesteld ter co-financiering van verder onderzoek naar oplossingen van de betreffende knelpunten.

Marktrespons

Met ondersteuning van de subsidies zijn een aantal mogelijke procesvariabelen voor productie van tomatensap uit klasse 3 tomaten uitgetest en heeft een voorlopige selectie plaatsgevonden (NB dit heeft los gestaan van het onderzoek naar het machinaal verwijderen van het groen). Op basis van de voorlopige selectie zijn forse series monsters gemaakt en uitgezet in de markt bij bestaande klanten van Provalor t.b.v. respons en om uitgebreid te laten analyseren.

De reacties uit de markt zijn grosso modo uiterst positief. Onderstaand geven wij u de reacties:

- Unisource (France): "Très bon produit et très original"
- DAFSA (Spain): "Lack of Aroma and texture, not what they are looking for"
- Natudis (Holland): "Heel fris en fijne smaak"
- JFA (France): "Bon produit, très veloutée, douce"
- ALBI (Germany): "Sehr gut. Richtig frisch. Möchten wir an Lufthansa vorstellen"
- Bureau Couécou: "Bon produit, plus saliné"
- Granini: "Echte Tomatensaft. Sehr gut"
- Valensina/Sportfit: "Super. 7000 Ton ist viel zu wenig "
- LSDH: Excellent. Our Gaspacho problem is solved"
- Barcardi Nederland: "Absoluut de beste tomatensap en met afstand....."

Paprikasap uit klasse 3 paprika (rood, geel en oranje) is al eerder door Provalor getest en is een prima product, mits de groene stelen verwijderd zijn.

De prima marktrespons is aanleiding om het onderzoek vol gas te continueren. Dit loopt momenteel.

Omvang Nederlandse markt klasse 3 tomaten en idem paprika

In voornoemde haalbaarheidstudie is voor beide gewassen uitgegaan van 1% klasse 3. Voortschrijdend inzicht wijst uit dat deze cijfers voor Paprika kloppen, echter voor tomaat ligt de hoeveelheid tussen 2 en 3%.

Dit betekent dat er ca 15.000 à 20.000 ton klasse 3 tomaten beschikbaar is i.p.v. de eerder genoemde 7.000 ton.

Overigens vormt de dubbele hoeveelheid tomatensap geen enkel probleem om af te zetten in de markt tegen goede marktconforme prijzen.

Genoemde hoeveelheid van 15.000 à 20.000 ton klasse 3 tomaten + ca 1.500 ton paprika's betekent, uitgaande van een verwerkingscapaciteit van 5 ton/uur, dat er 3500 productie-uren beschikbaar moeten zijn. Rekening houdend met leegloop verlies betekent het ongeveer 100 productieweken/jaar van 40 uur voor klasse 3 product.

In de bovengenoemde begeleidingscommissie is op basis hiervan geopperd om op termijn 2 sapinstallaties te bouwen. Op deze wijze blijft voldoende ruimte beschikbaar om piekproducties i.v.m. tijdelijke overschotten goed te kunnen opvangen. Eén TTSl in regio Westland en de ander in een 2^e belangrijk tomaten/paprikagebied, bijv. Agriport A7. Op deze wijze wordt transport van klasse 3 product geminimaliseerd en kunnen de klasse 3 stromen zo vers mogelijk verwerkt worden. Dit past prima in de gedachten van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO).

Belang voor de primaire sector

In het belang van de primaire telers is dat:

1. Een reststroom met een negatieve opbrengst omgeturnd wordt naar een positieve opbrengst
2. De reststroom adequate verwerkt wordt zodat geen vervelende infecties en insecten (bijv. fruitvliegjes) erop kunnen gedijen
3. Verder invulling gegeven wordt aan Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen (MVO)
4. De energie-efficiency van de gehele operatie gunstig beïnvloed wordt
5. Samenwerking tussen de diverse telersgroeperingen ontstaat.
6. Last but not least:: een beter rendement van de bestaande teelt

Doelstellingen

De doelstelling van het project was om te komen tot ontwerp en bouw van het 1^e functioneel werkend prototype voor de voorbereiding van reststromen (klasse 3) glastomaten en –paprika's voor gebruik als grondstof voor de productie van sap en/of natuurlijke kleurstoffen. Daartoe moest technologie worden ontwikkeld om klasse 3 kastomaten en – paprika's met aanhangend groene delen (stelen en takken) geschikt te maken voor industriële verwerking tot groentesap en natuurlijke kleurstoffen.

Uit de monstervervaardiging op labschaal en de daaraan verbonden smaaktesten, waarvan de kosten deels voldaan zijn uit ondersteuning van Productschap Tuinbouw gelden, was duidelijk naar voren gekomen dat voor een hoogwaardige smaak bij tomaten nagenoeg 100% van de groene delen, takken, stelen en kroontjes verwijderd dienen te worden en bij Paprika circa 50%. Vooral bij tomaten is dit een grote uitdaging omdat een belangrijk deel van de Nederlandse tomaten geoogst wordt als trostomaten en de niet trostomaten sowieso nog met de kroontjes 'versierd' zijn. Omdat de tomaat een relatief zachte vrucht is, is de kwetsbaarheid hoog. Deze hoge kwetsbaarheid van de vrucht sloot op voorhand vele potentiële en vaak voor de hand liggende oplossingen uit en maakte het probleem complex.

Titel project

De formele titel waaronder het project is aangevraagd en bekend staat bij het Technologiefonds Tuinbouw is: "Technologieontwikkeling waardecreatie klasse 3 tomaten en paprika". Binnen het project werd de korte titel gebezigd: "Ontgroening"

Pakket van eisen en wensen voorbehandeling en dan met name groenverwijdering.

Het ging hier uitsluitend om de voorbehandeling van het product en niet om de sapwinningstechnologie. Het betreft deze voorbehandeling voor kaspaprika en kastomaat zoals deze vrijkomen bij het plukken, sorteren en verpakken. Het gaat om een complete lijn voor voorbehandeling te ontwikkelen. Op technologisch terrein gaat het hierbij om ontwikkeling van mechanisch verwijderen van stelen en stengels en om het reduceren van het aandeel groene tomaten. Hierbij zal ook experimenteel onderzoek nodig zijn op een prototype of experimentele apparatuur.

- De capaciteit van de voorbehandeling moet aansluiten op de capaciteit van de te bouwen saplijn. Deze zal liggen rond de verwerking van 5 ton grondstof per uur, en dat moet dus de output zijn aan goed product van de voorbehandelinglijn.
- Afvoer van uitgesorteerd materiaal moet eenvoudig zijn.
- De gewenste nauwkeurigheid (deel kroontjes, stelen, groene tomaten etc.) is door laboratorium onderzoek voor tomaat en paprika vastgesteld door vast te stellen hoe afwijkingen de organoleptische kwaliteit van het eindproduct beïnvloedt. Deze effecten zijn vertaald naar de te ontwikkelen installatie.
- Het uitgangspunt is dat de lijn geschikt moet zijn voor paprika en tomaat, en bij de tomaat zullen ook de verschillende maten moeten kunnen worden behandeld.
- Mag de tomaten of paprika's niet wezenlijk beschadigen om voortijdig sapverlies te voorkomen.
- De lijn moet kunnen worden opgesteld op verschillende locaties en zal moeten worden ontworpen als een transportabele installatie.
- Aanvoer van product via een band of trilgoot. Voeding van de aanvoer zal locatie afhankelijk moeten worden aangepast.
- Uitgangspunt is een droog mechanisch proces.
- Aandrijving elektrisch
- De lijn moet zo worden ontworpen dat reiniging en ontsmetting goed mogelijk is.
- Aansluiten op de geldende eisen t.a.v. Arbo op de locatie.
- Bediening automatisch behoudens operationeel toezicht..
- Geen noodzaak meer tot handmatig sorteren van product.

Samenwerking

Voor een vlotte en succesvolle ontwikkeling van de benodigde technologie ter ontgroening is een consortium gevormd waarin alle disciplines uit de keten betrokken waren. De projectpartners voor de “ontgroenings technologie” waren:

- Greenpack (grondstoffen en penvoerder voor dit deelproject)
- Lenssen Vul- en Sluittechniek (techniek en ontwikkeling daarvan)
- Provalor (sap en technologie know-how en projectleider voor dit deelproject)

Begeleiding

Voor een goede begeleiding van het project is aansluiting gezocht bij de begeleidingscommissie voor dat deel van het onderzoek dat middels co-financiering ondersteund werd door het Productschap Tuinbouw. Op verzoek van het Productschap was een brede en deskundige commissie samengesteld. Dus aansluiting hierbij was zeer voor de hand liggend.

In genoemde commissie hadden zitting:

- Nicolette Quadvlieg, Productschap tuinbouw
- Frank van Kleef, Greenpack en Royal Pride Holland
- Pieter van Dongen, Greenery op verzoek van DPA
- Rob van Mechelen, Syntens
- Mart Lenssen, Lenssen Vul- en Sluittechniek BV
- Paulus Kusters, Provalor
- Piet Nell, Provalor

Projectbeschrijving

Fasering

Het project heeft de volgende fasering doorlopen.

1. Vaststellen van pakket van eisen.
 - a. Vaststellen van pakket van eisen voor gereed product
 - b. Vaststellen van pakket van eisen aan de apparatuur
2. Ontwikkeling
 - a. Uitwerken technologische principes en mogelijkheden
 - b. Inventarisatie bestaande technologieën
 - c. Keuze technologie en globaal ontwerp
 - d. Bouw individuele technologische principes. Dit kan op kleine schaal of op de schaal van het functioneel werkend prototype gebeuren afhankelijk van de mogelijkheden en noodzaak.
3. Testen
 - a. Testen individuele principes (werking, capaciteit, kwaliteit etc.)
 - b. Testen volgorde van operaties
 - c. Testen variatie in grondstof.
4. Definitief ontwerp functioneel werkend prototype/pilot
5. Bouw functioneel werkend prototype/pilot
6. Testen prototype/pilot

Pakket van eisen bij het verwerken van klasse 3 tomaten en paprika's tot sap.

Bij de verwerking van tomaten op een centrale locatie zoals het inpakstation Greenpack in Maasdijk komen uitgesorteerde tomaten van alle soorten en maten samen in kleine kratten in één fustbaan. De tomaten zijn deels als tros, deels individueel met al dan niet een steeltje en kroonblaadjes. Het fust wordt gekeerd en de gehele inhoud komt op één transportbaan.



Bij het sorteren en behandelen vormt het grote verschil in maten een belemmering, en het feit dat er trossen in voorkomen maakt ook dat er geen gangbare technologie beschikbaar is. Om tot een makkelijk te sorteren product te komen zouden de verschillende soorten apart moeten worden aangevoerd. In de primaire operatie op een sorteerstation mag echter niet worden ingegrepen vanwege het gaan benutten van de reststroom. Dit zou sterk kostenverhogend kunnen werken en ook logistiek niet aanvaardbaar zijn. Verder zou het volume sterk dalen en een erg complexe behandeling vragen.

Voor het onttrossen, ontgroenen, sorteren en selecteren moet dus een systeem worden ontwikkeld dat al deze maten en verschijningsvormen door elkaar kan verwerken.

Mechanisch verwijderen van ongewenste delen

Er moest dus worden gezocht naar een mechanisch systeem voor het verwijderen van het groen waarbij de tomaten niet of nauwelijks worden beschadigd om de negatieve enzymeffecten te voorkomen. Ter voorbereiding van de ontwikkeling van een dergelijk systeem is het van groot belang te weten welke tolerantie er is in de kwaliteit van het te produceren tomatensap voor het nog aanwezig zijn van:

- trossen
- steeltjes en kroonbladeren (bloemdelen)
- groene tomaten

In het kader van dit project heeft Thomas Bruckner (Duitse expert, in opdracht van Provalor) daar uitvoerig onderzoek naar gedaan. De belangrijkste conclusies zijn:

1. alle trossen of stengels moeten worden verwijderd anders ontstaat een bittere smaak
2. maximaal 5% tomaten met bloemdelen zijn acceptabel.
3. zo veel mogelijk droog sorteren wegens versmeren van natte tomaten waarmee ongewenste effecten op smaak, microbiologie, reiniging etc ontstaan.
4. het acceptabele deel groene tomaten is mede afhankelijk van solaninegehalte en soort. Dit vraagt nog uitwerking en analyses voordat hier een definitief oordeel kan worden gegeven. Het sorteren van tomaten op kleur is echter een goed bekende techniek die niet verder behoeft te worden uitgezocht.
5. wassen uitsluitend aan het eind van het sorteerproces direct voor de invoer naar de sapinstallatie.

Het gehalte solanine in groene tomaten is vrij hoog maar neemt bij rijping zeer sterk af tot vrijwel 0. Een voor menselijke consumptie acceptabele dosis solanine is minder dan 2,8 mg/kg lichaamsgewicht. Voor groene tomaten komt dat zeer globaal neer op 80 gram groene tomaten per volwassen persoon per dag. Solanine is hitte stabiel en wordt dus niet afgebroken bij productie van tomatensap.

Het gehalte aan groene tomaten is seizoensafhankelijk, maar in sorteerstations worden in het algemeen rijpe tomaten verwerkt en het aandeel groene tomaten zal dus in principe beperkt zijn. Nadere kwantificering zal plaatsvinden maar groene tomaten vormen geen enkele belemmering voor het verder doorontwikkelen van deze toepassing voor klasse 3 tomaten.

Uitvoering Technologie

In nauwe en ééndrachtige samenwerking is het consortium geslaagd om de missie perfect te volbrengen binnen de gestelde kaders m.b.t. kwaliteit en tijd.

Na het vaststellen van de pakketten met eisen en de technologische principes/randvoorwaarden door Provalor heeft Lenssen Vul- en Sluittechniek (LVS) deze eisen vertaald naar praktische techniek. Conform afspraak binnen het consortium heeft LVS zich hierbij in eerste instantie gericht op bestaande technieken waarop zonodig modificaties en/of combinaties kunnen worden uitgevoerd.

Een breed scala aan technieken hebben de revue gepasseerd en diverse proefopstellingen zijn besproken en getest.

Verwijderen groen na kneuzen of grof vermalen.

Tijdens de bijeenkomst van de begeleidingscommissie in april 2009 ontstond het idee om de tomaten eerste grof te vermalen alvorens de groene delen te verwijderen. Daarna zou de ontstane sap/puree verder kunnen worden verwerkt. Dit leek heel aantrekkelijk en hier is experimenteel onderzoek naar gedaan. De conclusie is dat ook bij tomaten met een zeer gering aandeel groene delen de smaak van het sap indien de tomaten worden gekneusd voordat het groen wordt verwijderd helaas niet acceptabel is. Verder is het sap absoluut niet stabiel doordat de opeenvolgende actie van de enzymen pectine methyl esterase (PME) en polygalacturonase (PG), beide van nature aanwezig in tomaten, op pectine leidt tot drastische viscositeitsverliezen van het tomatensap.



Foto 1: gepureerde tomaten met groene delen

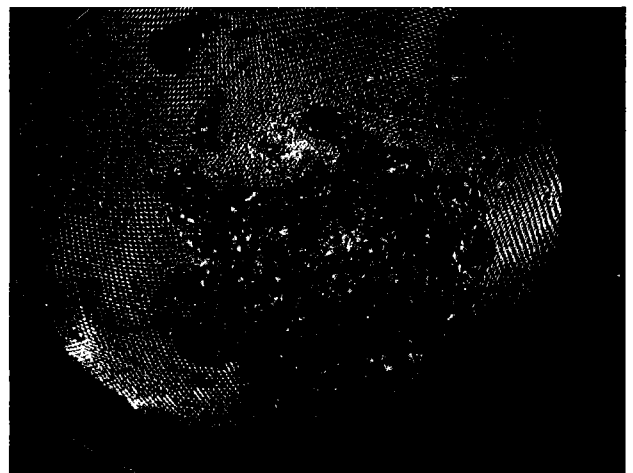


Foto 2: restant na mechanisch passeren

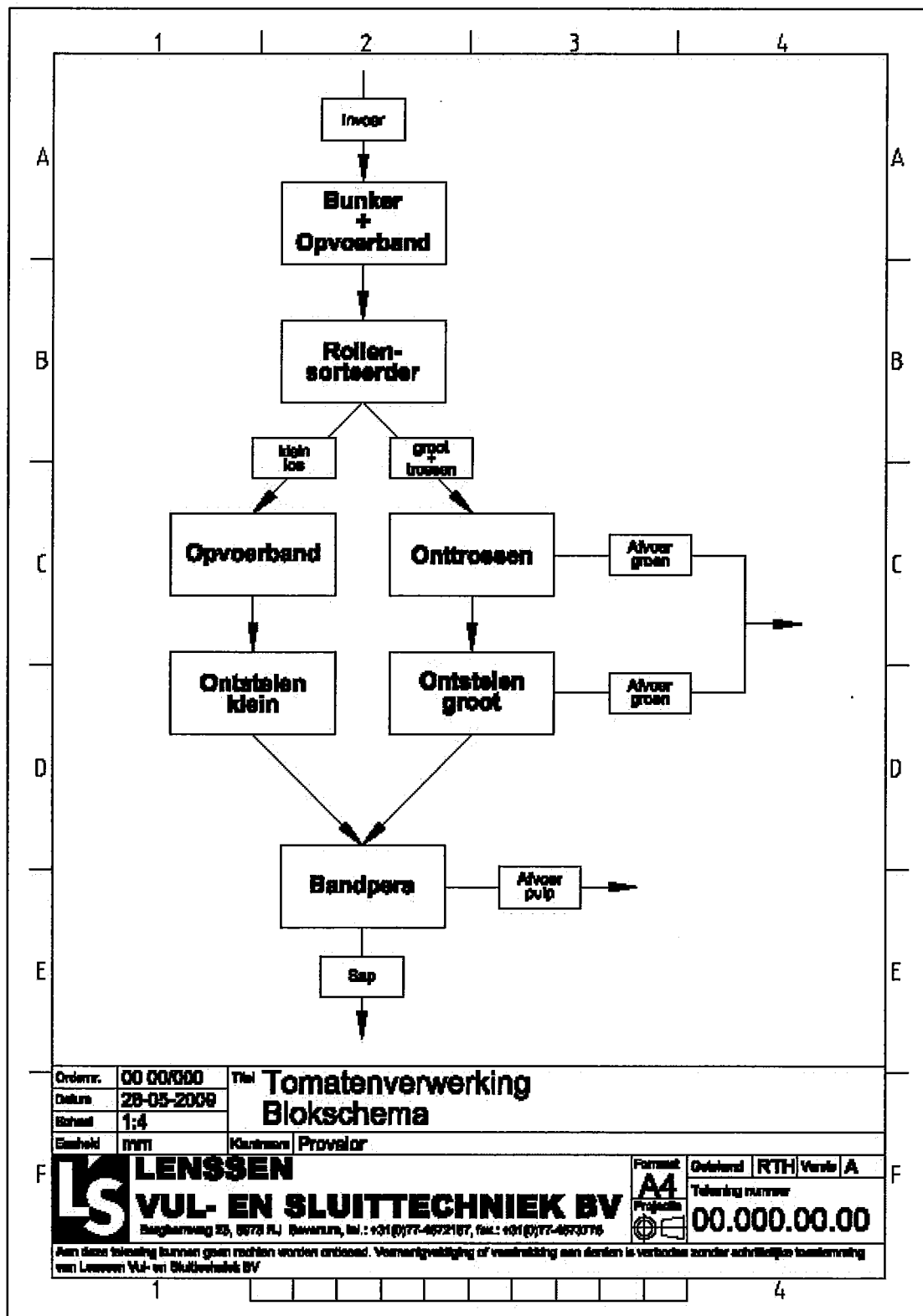


Foto 3: Instabiel tomatensap

Verwijderen van groen via bonenontrossers en ontpunters

Daarop is vooral in de richting van sperziebonenonttrossers en sperziebonenontpunters gezocht. Na diverse proefnemingen en modificaties bleek hiermede het gewenste resultaat niet bereikt te worden. Overigens hielpen deze proeven wel om ervaring te verkrijgen met de kwetsbaarheid van de onderhavige vruchten.

Aan de hand van deze ervaringen zijn diverse brainstormsessies uitgevoerd en daaruit voortvloeiend aanvullend technologisch onderzoek op laboratorium schaal.

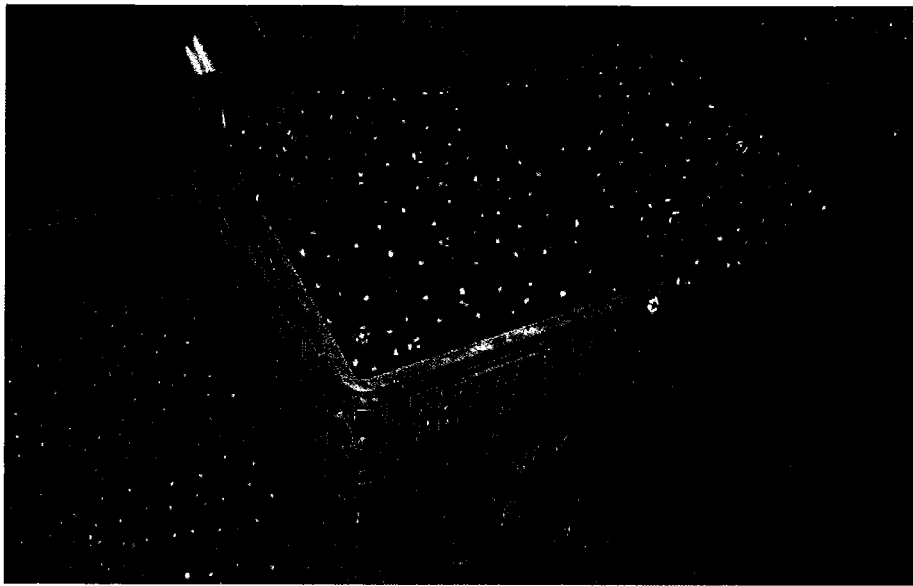


Blokkenschema proef voor 'ontgroenen' tomaten en paprika's met
sperziebonenonttrossers en -ontpunterers

Technologische doorbraak

Uiteindelijk heeft dit geleid tot een technologie die volledig tegemoet kwam aan het pakket eisen en voldoende output behalen. De ontwikkelde technologie mag als een absolute doorbraak gezien worden op het gebied van het nagenoeg volledig automatisch ontgroenen van tomaten en in wat mindere mate van paprika.

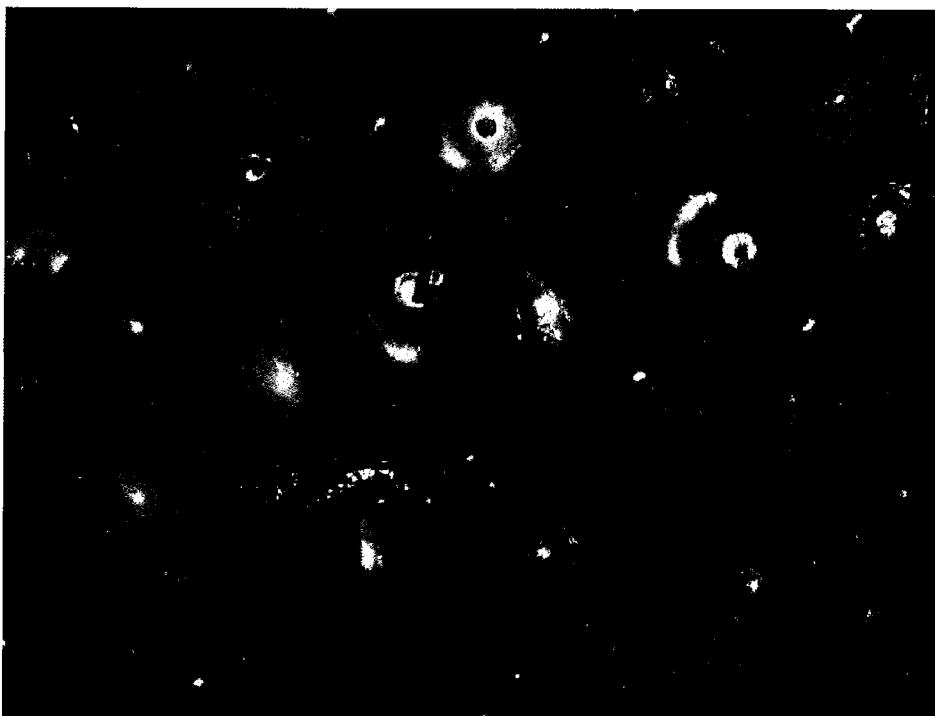
Het samenwerkingsverband acht deze doorbraak dermate innovatief dat op moment van schrijven van dit rapport onderzocht wordt of de ontwikkelde technologie of delen daarvan geïmplementeerd kunnen worden. Om die reden kan in deze rapportage geen nadere beschrijving van de ontwikkelde technologie opgenomen worden.



Automatisch ontgroende tomaten

Overzicht van een pilotopstelling gedurende een van de proeven





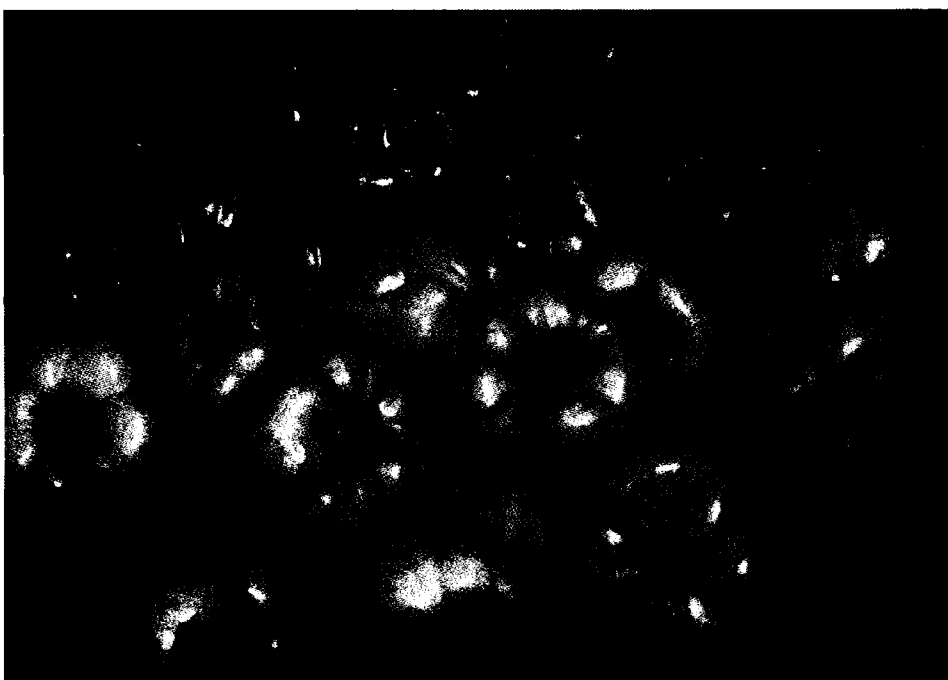
Detail foto van nagenoeg volledig ontgroende tomaten via de ontwikkelde technologie



Detail foto van groene delen die van de tomaten afgenomen zijn.



Detail foto van groene delen die van de paprika's afgenomen zijn.



Ontgroende paprika's. Bladeren zijn geheel verwijderd en stelen gedeeltelijk.

Kennis overdracht

In november 2009 is een uitgebreide presentatie gehouden op de dag van Agrologistiek in Rotterdam. Deze dag was georganiseerd door Ministerie van LNV en Ministerie van EZ.

Lopende het onderzoek naar de octrooieerbaarheid is besloten om de technologische vinding te publiceren nadat:

1. gebleken is dat de vinding of delen daarvan niet octrooieerbaar zijn
2. octrooi aangevraagd is

Publicaties zullen plaats vinden in de toepasselijke magazines zoals:

- groente en fruit
- VMT
- Voedingsmiddelenindustrie
- Syntens
- Onder Glas

Vertaling naar praktijk

Inmiddels zijn wel onderhandelingen in gang gezet met een belangrijke Nederlandse partij uit de groente en fruitsector om productie van Nederlands tomaten- en paprikasap op basis van klasse 3 product op te starten. De in dit project gedane technologische vinding op het gebied van ontgroenen zal deel uitmaken van de investering. Deze investering heeft mede een pilot functie om de gedane technologische doorbraak te kunnen tonen aan breder publiek.