Verslag AKK project ACD-02.014

Van probleem residu naar waardevolle componenten middels herwonnen sap

Participerende bedrijven:
Provalor BV, Ursem
NV G.Verduyn, Belgie
Konings NV, België(Alleen 1e deel)

Participerende kennisinstellingen:
TNO-MEP, Apeldoorn
TNO-Voeding, Zeist

Projectduur: 1 juli 2002 tot 30 juni 2006

Auteur:
P. Nell Provalor BV

Inhoudsopgave:

Samenvatting 3

Realisatie van de doelstellingen

Winnen van sap 4

Ketenontwikkeling en Ketenkennis 5

Overblijvende residu stroom 6

Duurzaamheid 7

Overzicht deelrapporten 8

Bijlage A: specificaties wortelsap

Bijlage B: specificatie wortelstukjes t.b.v. sapproductie

Bijlage C: communicatie plan

Samenvatting

In het AKK project is met succes voor het eerst wortelsap voor humane consumptie geproduceerd uit een reststroom van de productie van wortelen voor de conserven- en diepvriesindustrie.
Het vormen van een geborgde keten voor een productstroom is een nog grotere uitdaging geweest dan bij de start van het project werd vermoed. De productie van wortelsap heeft plaatsgevonden bij de firma Ernteband in Duitsland nabij Stuttgart. De afstand tot de producent van de wortelstukjes, Verduijn in België, was meer dan 700 km. Hiermee is de transportketen langer geworden dan oorspronkelijk was voorzien. De extra uitdagingen die hieruit voort kwamen betreffende de kwaliteitsbewaking van de wortelstukjes hebben geleid tot extra onderzoek maar daarmee ook tot een sterke geborgde keten.

Wortelstukjes zijn een geschikte grondstof om regulier wortelsap uit te produceren zonder bijzondere aanpassingen aan een reguliere sapproductielijn. Doorslaggevend voor commercialisatie is het garanderen van houdbaarheid van de stukjes tussen het vrijkomen en verwerking tot sap omdat ten opzichte van hele wortelen de wortelstukjes:

- snijvlakken hebben en daardoor extra gevoelig zijn voor bederf
- een langere bewaarduur kennen tussen vrijkomen en verwerking
- niet worden gestoomschild voor verwerking

De conclusies uit het project kunnen worden verbreed naar ketens van andere nevenstromen waardoor valorisatie van nevenstromen voor humane consumptie weer een stap dichterbij is gekomen.

De belangrijkste technische aanbeveling in de keten is om de wortelstukjes *voor* transport terug te koelen tot een temperatuur van < 7 ^{o} C met water van drinkwaterkwaliteit. Hiervoor zal er bij de firma Verduijn en andere leveranciers moeten worden geïnvesteerd.

De belangrijkste aanbeveling ten aanzien van de keten is dat de kwaliteitsparameters die bij vertrek bij de producent van de stukjes en bij aankomst bij de sapfabriek in een systeem zeer nauwkeurig worden vastgelegd en van elkaar moeten worden overgenomen. De belangrijkste parameters hierin zijn de microbiële besmetting, nitraat en nitriet.

Voor winning van sap uit wortelstoomschillen zijn een aantal alternatieven om het product te stabiliseren voor sapwinning op laboratoriumschaal onderzocht. Er zijn meer technische voorzieningen nodig dan voor de wortelstukjes en de economische haalbaarheid is nog onvoldoende uitgewerkt om tot keuzes te komen.

De transportbehoefte voor de winning van wortelsap volgens het Provalor systeem is circa 30 à 40% lager dan volgens het traditionele systeem. De aanbeveling is om bij uitwerking van een productielocatie nauwkeuriger te kijken naar transportafstanden en de transportbehoefte gedetailleerd in kaart te brengen.

De samenwerking tussen het bedrijfsleven en de kennisinstellingen is uitstekend verlopen. De stuurgroep met vertegenwoordigers van alle partijen en AKK is 5 maal bijeengeweest en heeft een duidelijke rol gespeeld in de besluitvorming en koers van het project.

Realisatie van de doelstellingen

Winnen van sap

In het project is de focus gericht op het winnen van wortelsap uit reststromen. De belangrijkste redenen om dit te doen waren:

- een grote en groeiende markt voor wortelsap in Duitsland.
- beschikbaarheid van wortelresten bij projectpartner Verduijn.
- prioriteit om één keten geheel uit te werken.

In het project is op beperkte schaal gekeken naar het winnen van sap uit sperziebonenpuntjes en uit stoomschillen van rode bieten.

De technische resultaten zijn in 6 rapporten van TNO met diverse bijlagen van TNO en andere project partners vastgelegd.

Uitgangspunten voor het wortelsap zijn de door Provalor opgestelde productspecificaties (bijlage A) en in aanvulling daarop Codex: General Standard for Vegetable Juices.
Een belangrijke in het project ontwikkelde aanvulling zijn de “specificaties voor wortelstukjes” zoals deze bij de producent (Verduijn) worden gekeurd alvorens te worden aangeboden voor sapproductie. Deze specificaties betreffen 8 categorien: Nitraat, Nitriet, pH, microbiologische eisen, temperatuur bij laden, temperatuur bij lossen, conditie, stukjes met groene koppen en verontreinigingen. (Bijlage B). De normering voor al deze specificaties is uitgewerkt en experimenteel gevalideerd. Het bleek dat de bepalingsmethode voor nitraat niet eenduidig was gedefinieerd tussen partijen en tussen laboratoria. Zowel monstermethode als bepalingsmethode zijn in het project aangepast.

De conclusie is dat wortelstukjes zijn een geschikte grondstof om regulier wortelsap uit te produceren zonder bijzondere aanpassingen aan een reguliere sapproductielijn, mits de keten wordt geborgd voor het garanderen van de houdbaarheid van de stukjes tussen het vrijkomen en verwerking tot sap. Ten opzichte van hele wortelen verschillen deze wortelstukjes op 3 belangrijke aspecten:

- door aanwezigheid van snijvlakken zijn deze extra gevoelig voor bederf
- een langere bewaarduur kennen tussen vrijkomen en verwerking is noodzakelijk
- stukjes worden niet gestoomschild voor verwerking

Voor het stabiliseren van wortelstoomschillen zijn 5 routes op laboratorium schaal onderzocht.

1) stoomschillen heet bewaren en transporteren
2) nabesmetting van de stoomschillen minimaliseren
3) stoomschillen geforceerd koelen, bewaren en transporteren
4) verlagen van de pH van stoomschillen
5) verwerking van de schillen op de locatie waar deze vrijkomt

Route 1 geeft microbieel een stabiel product, maar er ontstaat een grote kleur en smaakafwijking. De tweede route is een randvoorwaarde die zeer afhankelijk is van de opzet van de stoomschilinstallatie en per locatie zal moeten worden vastgesteld en geborgd. Volgens route 3 en 4 kunnen goede kwaliteit stoomschillen voor sapwinning worden verkregen. Echter de investeringen die noodzakelijk zijn voor koeling maken dit economisch geen aantrekkelijke optie. Route 5 lijkt technisch en economisch het meeste aantrekkelijk voor nadere uitwerking.

Ketenontwikkeling en Ketenkennis

De voortbrengingsketen van wortelsap uit de nevenstroom wortelstukjes bestaat uit

1. Oogst wortelen
2. Transport
3. Voorbewerking (sorteren, wassen, snijden)
4. Sorteren en hoofdstroom en **nevenstroom = stukjes**
5. Tussenopslag
6. Transport naar sapfabrikant
7. Productie van sap
8. Tussenopslag

In de keten is het van groot belang dat de specificaties en de traceerbaarheid voor het nieuwe stuk, na punt 4, op dezelfde wijze worden geborgd als voor normale consumptie. Dit eist technische aanpassingen in de bedrijfsvoering en van de attitude van de werknemers.
In het project is door TNO-Voeding een blauwdruk voor traceability en kwaliteitsborging ontwikkeld (rapport V5646, H.J. Heeres). De eisen aan de keten vloeien voort uit HACCP, de Codex Alimentarius en Eisen voor voedselhygiene. De belangrijkste aanvullende eisen die in het project experimenteel zijn uitgewerkt betreffen:

- het effect van de laatste wasbeurt *voor* transport van Verduijn naar de sapfabrikant.
- de tijdsduur en temperatuur condities tijdens transport naar de sapfabrikant.

Bij voldoende koeling is een transporttijd tussen de 24 en 48 uur mogelijk. Een langere transporttijd is mogelijk maar vraagt om een extra kwaliteitscontrole bij de ontvangst van de wortelen wat logistiek en in de keten ongewenst is.

Er is met drie producenten van wortelsap in Duitsland contact opgebouwd. Hiermee zijn de normen ten aanzien van borging verder aangescherpt. De contacten met de drie producenten hebben de keten versterkt. Er is bij twee firma's sap geproduceerd in 2003.

De communicatie over de verworven ketenkennis is op diverse wijzen voorzien. Naast de in het communicatieplan voorziene acties (bijlage C) zal er door de heer Nell van Provalor een lezing worden gehouden op het de FEVIA studiedag "Alternatieve verwerking van organisch-biologisch nevenstromen in de voedingsindustrie" op 30 maart 2004 in Affligem (B). Op 14 mei volgt een lezing op het symposium: Reststromen: van kostenpost naar waardevol product, een door VMT, AKK en Arcadis georganiseerde bijeenkomst in Nieuwegein. Tevens is er een gemeenschappelijke presentatie door TNO en Provalor op het congres "Total Food 2004" in Norwich (UK) in april 2004.

Verder krijgt het project een vervolg in het AKK project: "Valorisatie reststromen uit de groenteverwerkende industrie" waarin de brancheorganisaties VIGEF en FRUGI-VENTA participeren. Hiermee wordt de opgedane kennis verbreed naar een groot aantal andere reststromen en bedrijven.

Overblijvende residu stroom

Na winning van sap blijft een steekvaste wortelpulp over met een vaste stof gehalte van ca. 16%. De mogelijke toepassingen van dit product zijn niet in het AKK project onderzocht, maar in twee parallelle projecten waarin naast Provalor en TNO-MEP andere partners participeerden. Het betreft de volgende twee projecten:

1. Drogen ontsapte groentepulpen. (TNO-MEP rapport Ra2003-369; september 2003, financieel ondersteund door de EDI regeling van Senter)
2. Waardevolle componenten uit hernieuwbare grondstoffen (TNO-MEP rapport …; april 2004, financieel ondersteund door de EET regeling van Novem)

De conclusie uit het eerste project is dat de droge wortelpulp goed tot economische waarde is te brengen waarbij er diverse kansrijke opties zijn die nog verder worden uitgewerkt. Belangrijk is dat door gecontroleerd en mild te drogen direct na sapwinning er een gestabiliseerde droge productstroom kan worden verkregen die als basis kan dienen voor hoogwaardig petfood of winning van ingrediënten of vezels waarvan in het tweede project een aantal zijn geïdentificeerd.

Door integratie van het droog proces met het winnen van sap is het mogelijk dit droogproces uit te voeren tegen een zeer beperkte energiebehoefte.

Directe toepassing van de natte vezel in bepaalde producten is mogelijk ook kansrijk maar vanwege vertrouwelijkheid kan hier verder niet over worden gecommuniceerd.

Duurzaamheid

De vaststelling van de duurzaamheid van productie van wortelsap uit reststromen wordt sterk bepaald door de systeemgrenzen die worden aangenomen, en de veronderstelde transportafstanden. De vergelijking van het Provalor proces en het traditionele proces leidt tot de volgende conclusie:

- de transportbehoefte in Tonkm. neemt af met ca. 30%. In absolute cijfers betekent dit dat voor de productie van 100 ton wortelsap in plaats van 67.000 Tonkm in het traditionele systeem slechts 47.800 Tonkm aan transport optreedt. Hierin is meegenomen dat er een aanvullende behoefte aan veevoer (mais) ontstaat doordat de reststroom wortelen niet meer naar het veevoer gaat.

De aanbeveling is om bij een nadere uitwerking van een daadwerkelijke productielocatie nauwkeuriger te kijken naar transportafstanden en de transportbehoefte gedetailleerd in kaart te brengen.

Overzicht deelrapporten

Titel	Auteur(s)	Nummer
Analyse van wortelsap en wortelpulp van de proefproductie 11 juni 2002	D.J. Irving Juli 2002	TNO-MEP BR2002/PA126
Aanpassing van bestaande Schmidt-Bretten warmtewisselaar voor wortelsap	J.C. Akkerman Augustus 2002	TNO-MEP BR2002PA/131
Opstellen blauwdruk voor opzetten traceability en kwaliteitsborging	H. Heeres Februari 2004	TNO-Voeding V5646
Produktietechnische aspecten van de productie van wortelsap ut wortelstukjes	H.J. Meijer J.C. Akkerman Maart 2004	TNO-MEP R2004/164
Specificaties voor wortelsap uit wortelstukjes	H.J. Meijer Maart 2004	TNO-MEP R2004/165
De productie van wortelsap uit wortelstoomschillen	H.J. Meijer J.C. Akkerman Maart 2004	TNO-MEP R2004/166
Duurzaamheid	T. Ligthart H.J. Meijer April 2004	TNO-MEP BR2004PA/87

Bijlage A: specificaties wortelsap

Provalor
produkt valorisatie

Carrot juice and carrot puree

Definitions

1. Produced through mechanical means from prewashed carrots or parts thereof.
2. Sensorial characteristics typical for carrots
3. Produced from carrots supplied under tracebility system, HACCP and ISO
4. PH level between 4,2 and 4,4 through addition of citric acid
5. No additions of products like: Sugar, Alcohol, Colouring or Preserves
6. Quality supervision: TNO-Food The Netherlands

Market segment

- Quality level: above the average quality level
- Supply in bulk to juice packers for supply to the multiples under their own label or private label

Specifications

1. Comply with the general food regulations in the EU
2. Comply with EU regulations for residues from pesticides and others
3. Brix 6 - 10 (IFU nr. 8)
4. Total acid: 2,0 - 4,0 g/l, calculated as wine acid pH 7,0 (IFU nr. 3)
5. Total acid: 1,8 - 3,5 g/l, calculated as citric acid pH 8,1 (IFU nr. 3)
6. Lacto acid: < 0,3 g/l (IFU nr. 53)
7. Nitrate < 100 mgr/l (IFU nr. 48)
8. Nitrite not traceble
9. Volatile fatty acids < 0,2 g/l (IFU nr. 5)
10. B-carotin: >40 mg/l
11. Microbiological:
    - Total CFE < 5.000 CFU/g
    - Fungi < 100 CFU/g
    - Acid resistant bacteria < 500 CFU/g
12. Transport in food-grade tanks or containers
13. Delivery temperature ex-works: >2degrees C plus min 0,5gr

Provalor B.V. , Uitgang 1b, 1645RA Ursem. Tel: 023 558 1235 Fax: 023 558 1870 E-mail: provalor@wanadoo.nl

Bijlage B: specificatie wortelstukjes t.b.v. sapproductie (normering wegens vertrouwelijkheid niet opgenomen)

	gehalte	max	Norm	min	aantal monsters/bepalinger
	uitgedrukt in	streefwaarde	l.v.m. afkeuring	l.v.m. afkeuring	per vracht van ca 25 ton
Nitraat	ppm				
Nitriet	ppm				
pH	zuurgraad				
Temperatuur laden	graden				
Temperatuur aankomst	graden				
Conditie	geur				
	visueel				
	smaak				
	gevoel				
stukjes met groene kop	% van stukjes				
Verontreiniging	nesten klei/grond				
	nesten lof				
	stukjes maiskolf				
	steentjes				
	hout				
	ander materiaal				
Naspoeling	Met schoon water van drinkwater kwaliteit, eventueel onder toevoeging van citroenzuur				
Bepaling:	De analyse/bepalingsuitkomsten op plaats van aankomst zijn maatgevend				
Afkeuring volgt bij:	Indien een partij op 1 onderdeel de afkeuringsnorm overschrijdt				
	Indien een partij op >3 onderdelen de streefnorm overschrijdt				

Communicatieplan

- Samenvatting van het project op de website van TNO-MEP, en later op website Provalor
- Publicatie in VMT oktober of november 2003. Auteurs: Kosters, Kleinhesselink, Nell
- Artikel in Food Management, meer focus op de ondernemer die een keten weet te bewegen tot samenwerking, en wat daar bij komt kijken.
- Kort artikel in vakblad AGF (Misset/Elsevier)
- Benutten van de communicatiestructuur AKK (website en nieuwsbrief)

- <u>Lezingen door de heer P.C. Nell:</u>

1. FEVIA studiedag “Alternatieve verwerking van organisch-biologisch nevenstromen in de voedingsindustrie” op 30 maart 2004 in Affligem (B).
2. 14 mei volgt een lezing op het symposium: “Reststromen: van kostenpost naar waardevol product” een door VMT, AKK en Arcadis georganiseerde bijeenkomst in Nieuwegein.
3. Een gemeenschappelijke presentatie door TNO en Provalor op het congres “Total Food 2004” in Norwich (UK) in april 2004.