

Rapportage projectinformatie PPS-en Landbouw, water, voedsel

Datum versie: 7 december 2020

Uit projectplan (svp zoveel mogelijk invullen)

1. Projectinformatie

1.1 Organisatie/financiering <i>(keuze maken)</i>	TKI A&F
1.2 Projectnummer	TKI-AF18057
1.3 Project titel	Replacing dairy with plant protein in cheese
1.4 Projectleider <i>(naam en emailadres)</i>	Eva Düsterhöft eva.dusterhoft@nizo.com
1.5 Startdatum (dd-mm-jjjj)	01-01-2019
1.6 Einddatum (dd-mm-jjjj)	31-12-2021
1.7 MMIP primair <i>(nummer en naam van het MMIP, zie overzicht bijlage 1)</i>	A4 Eiwitvoorziening voor humane consumptie uit (nieuwe) plantaardige bronnen
1.8 MMIP secundair <i>(deze alleen invullen als er een 2^e MMIP is waar het project aan bijdraagt)</i>	D4 Duurzame en veilige verwerking

2. Projectomschrijving

<p>2.1 Summary. This project investigates and develops strategies to fully or partially replace dairy protein for plant protein in new products having the characteristics of traditional cheese (i.e. sliceable texture, meltability, flavour, gross composition). Through the use of fermentation-, protein- and process technology as main strategies, a fundamental knowledge base will be generated and applied to steer and tailor the relevant product properties. Using a combination of effective strategies, a prototype plant-protein based cheese will be developed. The consumer's acceptance of plant-based cheese substitutes will be evaluated to support the focus of research. Eventually, the developed strategies should allow partners to produce palatable new cheese substitutes based on plant proteins; with lower carbon footprint, comparable functionality, shelf life and nutritional value matching traditional dairy cheeses.</p>
<p>2.2 Objectives of the project</p> <p>The overall aim of this project is to develop knowledge and methods to produce healthy, safe and palatable cheese substitutes from new plant-based raw materials, in a sustainable way. It is meant to contribute to the reduction of CO₂ footprint and the acceleration of the transition from animal to (locally produced) plant protein sources.</p>
<p>2.3 Motivation</p> <p>Transition from animal proteins to plant proteins in the production of food – and in particular for replacing milk protein in cheese substitutes - is a very challenging objective. Differences in nutritional value, the (limited) functionality of currently commercially available plant protein ingredients, microbiological risks and impaired sensory product quality (off-taste and inferior mouthfeel/consistency) have to be tackled to produce high quality food which can gain broad consumer acceptance. In today's dynamic market for plant-based food alternatives fast product launches are a must for success, yet the available knowledge to overcome these challenges hurdles is lacking behind.</p>

2.4 Results

- The project will deliver a knowledge base: how fermentation, protein technology and smart processing can be applied to deliver nutritionally comparable, palatable, safe and sustainable plant protein-based cheese substitutes.
- The insights and strategies developed will be exemplified with pilot scale prototype products.
- For the various research lines, small scale model systems will be set up to allow efficient screening and versatile testing and product characterization.
- The results of each work package will be presented in confidential reports to consortium partners. For dissemination of main findings to public, poster presentations, lectures at relevant congresses, publications in scientific and /or popular journals will be prepared.

Jaarrapportage (svp ook laatste jaar invullen)

3. Status project

3.1 Status project	Project is delayed by approx. 3 months. due to COVID related working restrictions and personnel at NIZO and HAS
3.2 Information incl. envisaged changes compared to original workplan	Delay caused by COVID-related working restrictions (laboratory capacity) and incidental personnel shortage. The consortium expects to conduct the main work-programme by extending the run time with approx. 3 months. In addition, also in response to intermediate results from a market study, focus in the work programme was shifted more to fully plant protein based systems. In exchange, investigations into hybrid (dairy-plant based) systems will be less comprehensive.

4. Achievements 2020

Short description of research results and their contribution to MMIPs (2.2)

- A versatile model system (WP3) was set up and protocols for lab/pilot scale preparation of prototype cheese mimics were delivered.
- Screening of microbial strains (WP2) for fermentation steps in the envisaged product concepts was accomplished. Large diversity in relevant metabolic activities was found (e.g. acidification, enzyme activities, flavour compound formation/off flavour removal), indicating the potential of beneficially applying fermentation as constituent of “green” and “natural” processing step.
- Using selected strains of lactic acid bacteria and their combinations, the effects on acidification, flavour formation or off flavour removal, and on consistency of plant protein-based cheese substitutes were explored as function of time (WP5 fermentation technology). Product differentiation based on starter/strain selection was proven. These studies will be proceeded and extended into 2021. Genome sequences were determined for relevant strains. Using advanced Bio IT techniques, gene-trait matching studies are ongoing into 2021. These will allow to further exploit the large diversity encountered for targeted selection (e.g. for flavour/texture – or anti-microbial activity related metabolic pathways)

<ul style="list-style-type: none"> Promising plant protein raw materials were selected and used for exploration of different protein technology strategies (WP4). The findings show possibilities to enhance the required functionality of plant-protein raw materials (e.g. by raw material pre-treatment, reaction conditions, enzymic treatment). This contributes to broadening their application for production of palatable and safe food. Likewise, the limits of currently available protein sources to fully mimic the consistency and performance of dairy cheeses were shown, and causes revealed. Strategies for steering relevant properties will be further investigated in 2021.
4.1 Deliverables In 2020, three internal interim reports were made for work packages that were completed or which extend over more than 1 year.
4.3 Communication (lists)
4.3.1 Scientific articles doi (<i>Digital Object Identifiers</i>)
4.3.2 Reports /articles in journals (other than internal, see 4.1)
4.3.3 Other communications - Poster contribution at NIZO-Elsevier “Plant protein functionality conference”, oct. 2020 - Keynote lecture comprising results of fermentation technology (WP2) at NIZO-Elsevier “Plant protein functionality conference”, oct. 2020
4.4 Other results: techniques, apparatus, methods
4.5 Projectwebsite: adress, if applicable

Final Reporting

5. TRL bij afsluiting van een project

Technology Readiness Level (TRL) van de technologie bij afsluiting van het project. Er zijn twee indicatoren die verschillen in detailniveau. Vul zo mogelijk het detailniveau in. Als dat niet mogelijk is, vul dan de hoofdcategorie in.

5.1 Hoofdcategorie (<i>keuze maken</i>)	Fundamenteel onderzoek (TRL 1-3) Industrieel onderzoek (TRL 4-6) Experimentele ontwikkeling (TRL 7-9)
5.2 Detailcategorie bij start van het project (<i>in cijfers, nummer van de betreffende categorie, zie bijlage voor toelichting</i>)	
5.3 Detailcategorie bij afsluiting van het project	

6 Status project bij afronding

Status project (<i>keuze maken</i>)	1. Het project is afgerond conform de oorspronkelijk scope. Alle mijlpalen zijn behaald.
--	--

	<p>2. Het project is naar tevredenheid afgerond, maar de inhoud van de mijlpalen is gewijzigd.</p> <p>3. Het project is niet afgerond en definitief afgesloten.</p>
--	---

7 Output over het hele project

		aantal
7.1	Aantal gerealiseerde wetenschappelijke publicaties <i>gepubliceerde artikelen in peer-reviewed journals</i>	
7.1 lijst	Zie lijst onder 4.3.1 voeg evt. artikelen uit eerdere jaren toe (incl. doi)	
7.2	Aantal verwachte wetenschappelijke publicaties <i>publicaties waarvan verwacht wordt dat ze gepubliceerd zullen worden in een peer-reviewed journal</i>	
7.2 lijst		
7.3	Aantal gerealiseerde niet-wetenschappelijke publicaties <i>rapporten, vakbladartikelen</i>	
7.3 lijst	Zie lijst onder 4.3.2 voeg evt. publicaties uit eerdere jaren toe	
7.4	Aantal aangevraagde patenten <i>Het aantal patenten die op basis van onderzoek uit het project zijn aangevraagd</i>	
7.4 lijst	Geef van elk patent de doi, wanneer beschikbaar	
7.5	Aantal verleende licenties <i>Het aantal verleende licenties die op basis van onderzoek uit het project zijn verleend</i>	
7.5 lijst		
7.6	Aantal prototypes <i>Het aantal gerealiseerde prototypes die op basis van onderzoek uit het project zijn ontwikkeld</i>	
7.6 lijst		
7.7	Aantal demonstrators <i>Het aantal gerealiseerde demonstrators die op basis van onderzoek uit het project zijn ontwikkeld</i>	
7.7 lijst		
7.8	Aantal spin-offs/ spin-outs <i>Het aantal spin-offs en spin-outs die op basis van onderzoek uit het project zijn voortgekomen.</i>	
7.8 lijst		
7.9	Aantal nieuwe of verbeterde producten/ processen/diensten geïntroduceerd <i>Het aantal producten dat verbeterd of nieuw ontwikkeld is/wordt en het aantal processen en diensten die verbeterd of nieuw is op basis van onderzoek uit het project.</i>	
7.9 lijst		

8 Impact

Impact betreft het verhaal van het project: een kwalitatieve omschrijving van hoe het project heeft bijgedragen aan de missies en/of het realiseren van economische kansen. Geef aan wat er met de ontwikkelde kennis/tools uit het project wordt gedaan. Geef een toelichting op de (bredere) bijdrage

van het project aan de maatschappelijke uitdaging, zoals verwoord in 1.4b. De genoemde impact kan bijvoorbeeld betrekking hebben op:

- Producten, concepten, kennis e.d. die door de partners in de praktijk worden toegepast (nu of op afzienbare termijn)
- een aansprekend voorbeeld dat onder de output (paragraaf 7) gerapporteerd is;
- (nieuw) inzicht in randvoorwaarden (buiten kennis&innovatie) die nodig zijn om de missiedoelen te realiseren (denk aan financiering, regelgeving, communicatie, etc).
- het bereiken van (nieuwe) partners en het versterken van opgebouwde netwerken;
- verbinding met (praktijkgericht) onderwijs en andere wijzen van disseminatie;

Geef een link naar de website van het project, video of infographic (indien van toepassing).

Beschrijf de impact van het project, geef evt. ook een link naar de website van het project, een video of infographic (indien van toepassing)

Bijlage 1 MMIP's

KIA: Landbouw, water en voedsel	
MMIP	A1 Verminderen fossiele nutriënten, water en stikstofdepositie
	A2 Gezonde, robuuste bodem en teeltsystemen gebaseerd op agro-ecologie en zonder schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater
	A3 Hergebruik zij- en reststromen
	A4 Eiwitvoorziening voor humane consumptie uit (nieuwe) plantaardige bronnen
	A5 Biodiversiteit in de kringlooplandbouw
	B1 Emissiereductie methaan veehouderij
	B2 Landbouwbodems, emissiereductie lachgas en verhoging koolstofvastlegging
	B3 Vermindering veenoxidatie veenweide
	B4 Verhoging vastlegging koolstof in bos en natuur
	B5 Energiebesparing, -productie en -gebruik
	B6 Productie en gebruik van biomassa
	C1 Klimaatbestendig landelijk gebied voorkomen van wateroverlast en watertekort
	C2 Klimaatadaptieve land- en tuinbouwproductiesystemen
	C3 Waterrobuust en klimaatbestendig stedelijk gebied
	C4 Verbeteren waterkwaliteit
	D1 Waardering van voedsel
	D2 Gezonde voeding een makkelijke keuze
	D3 Veilige en duurzame primaire productie
	D4 Duurzame en veilige verwerking
	E1 Duurzame Noordzee
	E2 Natuur-inclusieve landbouw, visserij en waterbeheer in Caribisch Nederland
	E3 Duurzame rivieren, meren en intergetijdengebieden
	E4 Overige zeeën en oceanen
	E5 Visserij
	F1 Verduurzamen en kostenbeheersing uitvoeringsprojecten waterbeheer
	F2 Aanpassen aan versnelde zeespiegelstijging en toenemende weersextremen
	F3 Nederland Digitaal Waterland
	F4 Energie uit water
	ST1 Smart Agri-Horti-Water-Food
	ST2 Biotechnologie en Veredeling

Bijlage 2 TRL-categorieën

De detailcategorieën bestaan uit:

TRL 1 – basisprincipes zijn geobserveerd en gerapporteerd

TRL 2 – technologisch concept en/of toepassing is geformuleerd

TRL 3 – kritische functie of karakteristiek is analytisch en experimenteel bewezen

TRL 4 – component of experimenteel model is gevalideerd in laboratoriumomgeving

TRL 5 – component of experimenteel model is gevalideerd in relevante omgeving

TRL 6 – systeem/subsysteem model of prototype is gedemonstreerd in een relevante omgeving

TRL 7 – prototype van het systeem is gedemonstreerd in een operationele omgeving

TRL 8 – daadwerkelijk systeem is compleet en gekwalificeerd door test en demonstratie

TRL 9 – daadwerkelijk systeem is bewezen door succesvol operationeel bedrijf