



Vlaanderen
is landbouw & zeevisserij

Resultaten relanceprojecten realisatie eiwitstrategie

Valorisatierapport eiwitprojecten

AGENTSCHAP
LANDBOUW
& ZEEVISSERIJ

www.vlaanderen.be/landbouw

Valorisatierapport eiwitprojecten

////////////////////////////////////

AGENTSCHAP LANDBOUW & ZEEVISSERIJ

Samenstelling

Agentschap Landbouw en Zeevisserij

Auteurs

Evelien Decuypere, Tom Van Bogaert, Julie Vanderstraeten

Verantwoordelijke uitgever

Patricia De Clercq, administrateur-generaal

Depotnummer

D/2025/3241/290

Lay-out

Agentschap Landbouw en Zeevisserij

U kan onze privacyverklaring terugvinden op www.vlaanderen.be/landbouw/privacy

Voor meer informatie over het rapport kunt u contact opnemen met de auteur(s) van het rapport. Ons e-mailadres is als volgt samengesteld: voornaam.naam@lv.vlaanderen.be. Tijdens de kantooruren zijn we ook te bereiken op info@lv.vlaanderen.be of T +32 2 214 48 48.

Vermenigvuldiging en/of overname van gegevens zijn toegestaan mits de bron expliciet vermeld wordt:

Decuypere E., Van Bogaert T. & Vanderstraeten J. (2025) Resultaten relanceprojecten realisatie eiwitstrategie.

Valorisatierapport eiwitprojecten, Agentschap Landbouw en Zeevisserij, Brussel.

Wij doen ons best om alle informatie, webpagina's en downloadbare documenten voor iedereen maximaal toegankelijk te maken. Als u toch problemen ondervindt om bepaalde gegevens te raadplegen, willen wij u hier graag bij helpen. U kunt steeds contact met ons opnemen.

AGENTSCHAP LANDBOUW & ZEEVISSERIJ

Deze publicatie werd door het Agentschap Landbouw en Zeevisserij met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen het Agentschap Landbouw en Zeevisserij of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal het Agentschap Landbouw en Zeevisserij of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

AGENTSCHAP LANDBOUW & ZEEVISSERIJ

INHOUD

Samenvatting.....	5
1 Situering.....	8
2 Projecten.....	9
2.1 Agrarische Insectencluster	9
2.2 BactoStar	11
2.3 CEMPA: Omzetten van C naar Ethanol en upgraden naar Microbiële Proteïnen voor Aquacultuur	13
2.4 Een Boon voor A	15
2.5 Een boon voor Leuven	17
2.6 Een oesterzwamburger vol eiwitten	19
2.7 Em'Liquid	20
2.8 Grasadvies	22
2.9 KIKET: lokale teelt van Kikkererwt ontKETenen	24
2.10 LoCoSoy: Het opzetten van een lokale, duurzame sojaketen	26
2.11 LUZEX: Extractie van eiwit uit luzerne en klaver ten behoeve van kippen en varkens	28
2.12 MAESTRO: MicroAlgen hebben Essentiële TROeven	29
2.13 MiProCas	32
2.14 Nood aan Noot	33
2.15 PeaPact	35
2.16 PEUL-CHAIN	37
2.17 Profungi	39
2.18 Proteïnen Booster	41
2.19 Veldbonen, van veld tot voer	43
Conclusies.....	46
Bijlagen	49
Bijlage 1: Overzicht eiwitprojecten	49
Bijlage 2: Protocols voor productie en verwerking van meelworm en zwarte soldatenvlieg	52
Bijlage 3: Gedetailleerde resultaten Bactostar	54
Bijlage 4: Gedetailleerde resultaten Boon voor Leuven	57
Bijlage 5: Gedetailleerde resultaten LoCoSoy	58
Bijlage 6: Gedetailleerde resultaten MiProCas	58

SAMENVATTING

In 2021 lanceerde het Agentschap Landbouw en Zeevisserij in het kader van het Vlaamse relanceplan de projectoproep 'Realisatie eiwitstrategie'. Negentien projecten werden geselecteerd om nieuwe samenwerkingsverbanden en eiwitketens te creëren rond duurzame en gezonde eiwitten voor mens en/of dier. De projecten droegen stuk voor stuk bij aan de centrale doelstelling van de Vlaamse eiwitstrategie: een duurzamere, diverse en toekomstgerichte eiwitvoorziening in Vlaanderen.



Nu de projecten in 2025 zijn afgerond, blijkt dat er mooie pionierprojecten ontstaan zijn die aantonen dat er potentieel is in Vlaanderen voor de uitbouw van nieuwe 'eiwitketens'. Er zijn intussen ook al vervolgprojecten opgestart.

- Er is volop gewerkt aan de **sensibilisering van de consument**. Door het project Peul-chain ontstond een campagne voor sensibilisering rond peulvruchten: Week van de Peulvrucht. Het Eiwitfestival vloeide voort uit Een Boon voor A en brengt professionals uit de voedingssector samen om kennis te delen, inspiratie op te doen en nieuwe samenwerkingsverbanden te smeden rond plantaardige en innovatieve eiwitbronnen.
- Heel wat projecten mikten op **innovatieve en duurzame diervoeders** met minder klimaat- en milieu-impact.

- De projecten Agrarische Insectencluster en MAESTRO zetten in op de ontwikkeling van meer **innovatieve eiwitbronnen voor humane voeding**, respectievelijk insecten (meelworm) en microalgen.
- Er ontstonden **nieuwe eiwitproducten voor humane voeding**. MiProCas ontwikkelde via microbiële fermentatie het eiwit caseïne voor plantaardige kaasproducten en vraagt daarvoor goedkeuring aan bij de autoriteiten rond voedselveiligheid. Een oesterzwamburger vol eiwitten kwam met een innovatief halffabricaat op de proppen op basis van rode bonen en oesterzwammen, als eiwit- en vezelrijke basis voor verschillende gerechten.
- **Ketenontwikkeling** stond centraal bij Een Boon voor Leuven, dat focuste op teelt, maar ook op verwerkingsmogelijkheden en marktvraag. Uit dit project bleek dat er voor gele erwt wel degelijk interesse is van verwerkers en chefs en dat het bovendien ook een haalbare teelt is die eenvoudig te verwerken is in verschillende voedingsmiddelen. Het kostenplaatje moet wel kloppen voor de landbouwer. LoCoSoy leverde een blijvende ketensamenwerking op: Biograno blijft biologische soja telen voor de Damse Kaasmakerij. Ook PeaPact, KIKET en Nood aan Noot werkten aan de uitbouw van een samenwerkingsketen voor respectievelijk gele erwt, kikkererwt en noten. De blijvende uitdagingen worden aangepakt in vervolgprojecten.

Uit de evaluatie van de 19 projecten komen belangrijke uitdagingen naar voren:

- De voornaamste uitdaging is de **algemene rendabiliteit** in vergelijking met gangbare producten die vaak in het buitenland goedkoper geproduceerd kunnen worden.
- Om competitief te worden met buitenlandse producten is er nog **veel onderzoek nodig** naar het opschalen van nieuwe eiwitten, rassenonderzoek en naar geschikte gewasbeschermingsmiddelen.
- De **zoektocht naar financiële ondersteuning** blijft een belangrijke factor voor de meeste projecten. De huidige premies van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid blijven vaak noodzakelijk om de landbouwer te overtuigen in te stappen in de teelt van eiwitrijke gewassen. Andere vormen van omschakelingssteun zouden moeten verkend worden, net als publiek-private financiering.
- **Geïntegreerd ketendenken** is noodzakelijk om robuuste eiwitketens te ontwikkelen, met gedeelde risicospreiding. Het kan gaan om coöperaties en korte(re) ketens. Afstemming met andere ketenspelers, met het oog op een meerprijs voor de producent voor innovatieve, duurzame producten, kan ook gebeuren met behulp van ketenmanagers/-regisseurs.

- **Praktische en logistieke uitdagingen** zijn onder meer de mechanisatie en kostprijs van oogstprocessen en verwerking, en de noodzaak aan grotere volumes om deze problemen te verhelpen.
- Onder de **wetgevende obstakels** valt de toelatingsprocedure van gewasbeschermingsmiddelen die traag en complex is. Ook werkt de Europese Novel Food-wetgeving voor de introductie van nieuwe eiwitten vertragend door de hoge kostprijs en de duurtijd van de erkenning.
- Het is cruciaal om de **consument** te betrekken via storytelling. De producten zijn vaak nog onvoldoende bekend om hun voordelen te waarderen en om vraag te creëren.

1 SITUERING

In 2021 vond in het kader van de Vlaamse Veerkracht (relanceplan) de projectoproep 'Realisatie eiwitstrategie' plaats om de realisatie van de Vlaamse eiwitstrategie te ondersteunen.

Het doel van deze projecten is om nieuwe samenwerkingsverbanden en eiwitketens te creëren rond duurzame en gezonde eiwitten voor mens en/of dier.

Binnen deze nieuwe samenwerkingsverbanden moest de productie, verwerking en/of consumptie van lokale, gezonde en duurzame eiwitten worden bevorderd. Het einddoel hiervan is ook de doelstelling van de Vlaamse eiwitstrategie: een duurzamere, diverse en toekomstgerichte eiwitvoorziening in Vlaanderen. De focus van duurzaamheid moest zowel ecologisch (minder gebruik van inputs zoals water, minder emissies, gezondere bodem, gezondere voeding, enz.) als economisch (duurzaam verdienmodel) zijn.

Deze relanceprojecten liepen ten laatste af in 2025. Met dit valorisatierapport maken we de balans op, en lijsten we op wat de projecten realiseerden, en welke lessen we hieruit kunnen trekken voor de toekomst van de eiwittransitie: wat is nodig om deze eiwittransitie verder te versterken?

De 19 projecten worden hieronder individueel besproken met hun resultaten en aanbevelingen. In het laatste hoofdstuk bundelen we de voornaamste bevindingen en trekken we algemene lessen die uit de projecten naar voren kwamen. Dat kan zowel richting beleid, onderzoek als industrie zijn.

2 PROJECTEN

2.1 AGRARISCHE INSECTENCLUSTER



Resultaten:

Dit project had als doel een verticale, duurzame ketensamenwerking te creëren voor de productie en verwerking van de larven van de zwarte soldatenvlieg (BSF) en meelworm op landbouwschaal. De beoogde toepassing: hoogwaardige eiwitrijke grondstoffen voor diervoeders en humane voeding.

Data en bevindingen rond voeder, productie, reproductie en verwerking werden verzameld en gedeeld (zie Bijlage 2: Protocols voor productie en verwerking van meelworm en zwarte soldatenvlieg). Voor de meelworm was dit binnen het boerderijmodel. Voor de zwarte soldatenvlieg was dat op theoretisch niveau, omdat er geen bedrijf opgestart kon worden. Daarnaast werden concrete knelpunten en aanbevelingen op vlak van beleid (voornamelijk vergunningen), automatisering, afzet en prijs geformuleerd.

Dit project bouwt voort op het project Introsect, en de hierin ontwikkelde kweekhandleidingen en online haalbaarheidstools voor meelworm en BSF. De online haalbaarheidstool (BSF) werd aangepast na de inzichten vanuit dit AIC project. Met deze haalbaarheidstool (excelbestand) kan de theoretische rendabiliteit voor het kweken van zwarte soldatenvlieg berekend worden.

Aanbevelingen:

- Emissies en vergunningen: voorzien van geaggregeerde emissiemetingen of -factoren van de kweek van meelwormen en BSF. Nu ontbreken deze, waardoor momenteel elk bedrijf apart dit moet aanleveren om een vergunning te verkrijgen.
- (Ondersteuning voor) automatisering: is nodig om tot het nodige volume te komen en de arbeid haalbaar te houden. Geautomatiseerde processen brengen echter wel hoge investeringskosten met zich mee (in dit project 850 000 euro). Tijdens het opmaken van het financieel plan bleek dat 40% extra steun nodig is om het project te kunnen starten.

- Meelworm / Om het reproductieprotocol voor kevers verder te optimaliseren, is het van belang om aandacht te besteden aan verschillende aspecten, waaronder sterftemanagement, temperatuur en vochtigheid, de dichtheid van de kevers, en de frequentie van het oogsten van eieren.
- Meelworm / Partners vinden die bereid zijn om de halffabricaten van meelwormen op de markt te brengen. Deze producten kunnen bijvoorbeeld bestaan uit eiwitrijke snacks zoals repen of chips, meelvervangers voor gebruik in brood of pasta, vleesalternatieven op basis van meelwormen, of zelfs voedingssupplementen die profiteren van het rijke voedingsprofiel van meelwormen.
- Meelworm / Hou rekening met plaaginsecten.
- BSF / Prijs: Als het meel van zwarte soldatenvlieglarven het bio-sojameel moet vervangen, zullen de larven geproduceerd moeten worden voor maximaal 600 euro per ton levende larven
- BSF / Afzet: De grootste uitdaging waar het project momenteel tegenaan loopt, is het garanderen van afzet. Hoewel er contacten zijn gelegd voor afname, konden er geen bindende contracten worden afgesloten. Hierdoor ontbreken de noodzakelijke financieringskanalen, omdat investeerders alleen willen instappen wanneer er geen risico's verbonden zijn aan de afname.
- BSF / automatisering: Om een concurrerende verkoopprijs te kunnen aanbieden, is een hoge mate van automatisering noodzakelijk. Dat vereist grote investeringen, waarvoor externe investeerders onmisbaar zijn. Zoals eerder vermeld, willen deze investeerders echter alleen instappen bij een gegarandeerde afzet, waardoor het project in een vicieuze cirkel vastloopt.
- BSF / Reproductie: De grootste praktische uitdaging voor het centrale moederbedrijf is de reproductie. Concreet werd gezocht naar een stabiele oplossing om de benodigde hoeveelheid eitjes te voorzien, welke 2 kg/dag bedraagt, conform met de productiecapaciteit. De automatisatie(mogelijkheden) van dit onderdeel zijn momenteel niet bekend of zelfs onbestaande. Daarom werd beslist om in eerste fase zelf geen eitjes te produceren maar deze bij een externe partner aan te kopen. De prijs hiervan bedraagt echter 17% van de totale operationele kosten.

Website: Agrarische Insecten Cluster (AIC) | Thomas More

Aanbevelingen:

- Economisch: de rendabiliteit van microbiële eiwitten is momenteel nog zeer beperkt, ook al is het technisch perfect haalbaar. Het is daarom belangrijk dat meerdere toepassingen (voeding, voeder, petfood) en meerdere producten (eiwitten, oliën) uit fermentatie van nevenstromen onderzocht worden. Meer onderzoek is vereist naar de haalbaarheid en mogelijkheid tot opschaling voor de toepassing van aerobe bacteriën, fungi en gisten voor de valorisatie van nevenstromen uit de aardappelindustrie.
- Technisch: anaerobe bacteriën en schimmels hebben een (te) trage conversie en beperkte groei. Daarom werd in dit project snel gefocust op aerobe bacteriën en schimmels.

Meer informatie:

Website: [Projects](#) | [biolynx](#)



Deze zijn noodzakelijk om deze nieuwe sector te ontwikkelen, met als doel bij te dragen aan een duurzamere landbouw, de ontwikkeling van een groene bio-economie en klimaatmitigatie.

Meer informatie:

- Website: [CEMPA – The ProteInn club](#)
- Website vervolgproject: [AgriLoop | High-value products from agricultural residues through sustainable chains](#)
- Samenvatting van debat + beleidsbrief met betrekking tot microbiële eiwitten: [Debate summary: Microbial protein at the European Open Food Conference – The ProteInn club](#)



Resultaten:

Een Boon voor A zorgt voor meer plantaardige en innovatieve gerechten op het menu in de Antwerpse horeca. Op de menukaarten van 13 deelnemende restaurants werd minimaal één vis- of vleesgerecht veranderd in een plantaardig gerecht, terwijl 6 restaurants hun volledige menukaart onder de loep namen en duurzamer maakten (minder en duurzamer vlees, meer plantaardig). De lokale spelers in de eiwitketen werden samengebracht op de eerste editie van het Eiwitfestival. Hier werden 20 rondetafelgesprekken gevoerd rond 10 thema's:

1. Lokale eiwitketen: Droom of reële piste met veel potentieel?
2. Plantaardig gamma. Voer voor een gezondheidsgesprek
3. Eiwitdiversiteit is financiële diversiteit
4. Internationale keten voor de eiwittransitie. Hoe duurzaam is dat?
5. Horeca meer plantaardig. Waar knelt het schoentje? Wat zijn de opportuniteiten?
6. Grootkeukens meer plantaardig. Waar knelt het schoentje? Wat zijn de opportuniteiten?
7. Eiwittransitie in de supermarkt: Hoe kunnen we deze versnellen?
8. Eiwittransitie in stedelijke omgeving. Hoe kan stedelijk beleid van elkaar leren?
9. Meten is weten. Hoe de eiwittransitie monitoren in horeca en grootkeuken?
10. Brouwen we binnenkort in Vlaanderen naast bier ook eiwitten op grote schaal?

De resultaten van deze rondetafelgesprekken werden gebundeld in het Eiwit Tafelblad, dat beschikbaar is op de webpagina over de eiwitprojecten.

Ondersteunende acties om dit te bereiken:

- De chefs konden van advies op maat en een masterclass genieten.
- Een professionele jury stemde voor het beste 'boon voor A'-gerecht in de deelnemende restaurants, en ondersteunde zo de opbouw van lekkere plantaardige menukaarten.
- Biopolder organiseerde een veldbezoek aan ingezaaide soorten peulvruchten, waardoor 1 hectare grond pronkt met sojabonen, kikkererwten, linzen en rode bonen.
- Een menuscanner voor drie buurtrestaurants van Sense zorgt ervoor dat het aanbod aan plantaardige schotels in de buurtrestaurants verder zal verbeteren en de communicatie errond toegankelijker.

- De inspanningen van de partners werden ondersteund met een aantrekkelijke communicatie-campagne, o.a. op het Eiwitfestival in december, waar spelers in de voedingsketen werden samengebracht om samenwerking en innovatie te stimuleren en waar de menu's van de deelnemende horecazaken in de kijker werden gezet.

Aanbevelingen:

- Van het Eiwitfestival een gevestigde waarde maken: een jaarlijks terugkerend netwerkevent voor alle actoren binnen de eiwitshift.
- Communicatie, storytelling, benaming van gerechten is cruciaal om van verandering in menu's een succes te maken.
- De chef-koks bevestigden dat een aantal van de toegevoegde plantaardige recepten échte blijvers waren en dat het fijn is een nieuw publiek aan te trekken.

Na afloop van dit project werd van het eiwitfestival een gevestigde waarde gemaakt, en veranderde de Boon voor A in een Boon voor U: Niet allen de chefs van Antwerpse horeca, maar ook de chefs van de Gentse horeca en de Vlaamse grootkeukens & catering doen ondertussen mee aan de Boon voor U award. Hierbij worden horeca services uitgedaagd om nieuwe, lekkere plantaardige gerechten op de kaart te zetten en mee te dingen naar één van de vijf prijzen van publiek en/of jury. De prijsuitreiking vindt plaats tijdens het jaarlijkse Eiwitfestival.

Meer informatie:

- Website: boon voor a
- Website vervolgproject: boon voor u
- Website Eiwitfestival: EIWIT Festival

EEN BOON VOOR LEUVEN

Het project Een boon voor Leuven keek niet alleen naar de teelt van plantaardige eiwitten, maar onderzocht ook de verwerkingsmogelijkheden en de marktvraag waarbij telkens de reflex naar ecologische en economische duurzaamheid gemaakt werd voor elke schakel in de keten. Zie ook Bijlage 4: Gedetailleerde resultaten Boon voor Leuven.

Ondertussen wordt deze prille ketensamenwerking verder verkend in het project Vlaamse eiwitboeren. Hierin onderzoeken Vlaamse eiwitboeren samen met landbouwers en geëngageerde ketenspelers hoe er op Vlaams niveau beter kan worden samengewerkt in de productie van lokale eiwitrijke gewassen voor humane consumptie. Voorbeelden zijn gele erwt, veldboon, soja, kikkererwten en quinoa.

- Hou rekening met twee cruciale voorwaarden voor een rendabele productie van deze lokale eiwitgewassen: de vaste kosten op een bedrijf liggen lager dan gemiddeld, en de teelt kan tegen een hogere prijs verkocht worden dan de marktprijs. De kunst is dus het vinden van een alternatief

////////////////////////////////////

“Ook belangrijk is om extra kosten in rekening te brengen voor het triëren, schonen en pellen van de erwten. Tijdens dit proces moet je rekening houden met een verlies van zo’n 30%. Wil je een arbeidsinkomen (saldo – vaste kosten) van 600 euro per hectare gele erwten, uit mengteelt met haver, bekomen, dan moet je de gele erwten business-to-business (B2B) verkopen aan 5,1 euro per kilogram. Niet evident, maar het kan wel degelijk! En zo bekom je een arbeidsinkomen dat hoger ligt dan dat van tarwe. Dat is ook nodig, want de teelt van gele erwten houdt meer risico’s in en kan maar om de zes jaar op hetzelfde perceel terugkeren”

- Meer informatie:**

Brochure: Een boon voor Leuven Eindrapport 2024 LR.pdf

Website vervolgproject: Vlaamse eiwitboeren | Boerenbond

2.6 EEN OESTERZWAMBURGER VOL EIWITTEN



Resultaten:

Het project 'Een oesterzwamburger vol eiwitten' was gericht op het ontwikkelen van een eiwitrijke, plantaardige burger op basis van oesterzwammen en Belgische rode bonen. Door de (resten van de) steeltjes van oesterzwammen te combineren met gebroken rode bonen ontstaat een innovatieve burger die tussen de 20% en 25% eiwitten bevat. Het fermentatieproces via mycelia, de schimmeldraden van de oesterzwam, zorgt ervoor dat er op een natuurlijke manier binding ontstaat tussen beide ingrediënten.

Gestart met het idee om een burger te maken, merkten ze gaandeweg dat het product ook perfect als halffabricaat kan dienen. Het innovatieve halffabricaat, genaamd Seichou (afgeleid van het Japanse woord voor 'groei'), is een eiwit- en vezelrijke basis voor verschillende gerechten. Ondertussen is het productieproces gestandaardiseerd, en de verhouding oesterzwam en peulvrucht geoptimaliseerd.

Een belangrijk aspect van het project was het betrekken van consumenten bij de productontwikkeling. Meer dan 250 leerlingen uit Brugse scholen proefden en beoordeelden de burger op smaak, structuur en acceptatie. Uit de feedback bleek onder andere dat de smaak van de rode bonen herkenbaar was en door sommigen als verrassend werd ervaren en dat de burger qua textuur en sappigheid als positief werd beoordeeld.

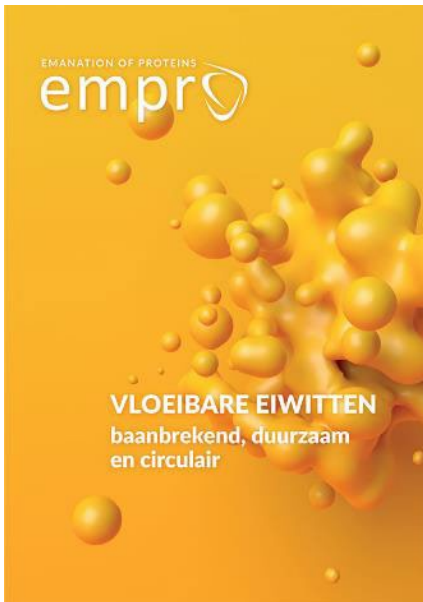
Kopje Zwam verdeelt Seichou, samen met andere producten, bij 19 afnemers via de website van Kopje Zwam. Tegen 2030 ontwikkelen ze dit product verder, en mikken ze op meer afzetmogelijkheden richting grootkeukens, groothandel en retail.

Meer informatie:

Website: [oesterzwamburger](http://oesterzwamburger.com) — Brugs Food Lab

Artikel: https://foodprocess.pmg.be/nl/dossier/EFPbe2419W01_00/combinatie-oesterzwam-en-peulvruchten-creeert

2.7 EM'LIQUID



Resultaten:

In dit project werd onderzocht hoe nevenstromen van dierlijke producten, zoals pluimen, kippenlooppoten, bonecake en visafval, maximaal benut konden worden als eiwitrijk product in verschillende toepassingen. Door middel enzymatische hydrolyse werden vloeibare eiwitrijke bijproducten bekomen, die op hun beurt als hoogwaardige proteïnen en vetten gebruikt kunnen worden in garnalenvoeder. Daarnaast werden ook toepassingen onderzocht in katten- en hondenbrokken, vleesbereidingen, cosmetica, farma-industrie, enz.

De nieuwe vloeibare variant van deze nevenstroom heeft minder fossiele brandstoffen nodig, geen waterverdamping noch toevoeging, wat de milieu-impact reduceert. Dit vloeibaar eiwitrijk bijproduct, afgeleid uit pluimen, kippenlooppoten, bonecake en visafval, creëert hoogwaardige proteïnen en vetten voor aquacultuurvoeder, petfood en veevoeder.

In de beginfase van het project werd duidelijk dat fermentatie wegens grote technische uitdagingen, niet de gewenste resultaten opleverde, waardoor enkel met enzymatische hydrolyse werd verder gewerkt. Er kunnen mogelijkheden voor gevonden worden in de cosmetica, garnalenvoeder, katten- en hondenbrokken, snoepgoed, vleesbereidingen, varianten in de farma-industrie enz. Als voorbeeld van een geslaagde ketenwerking, stelde Crevetec een nieuw voeder op basis van kippenpoten samen dat 2% van het vismeel kon vervangen en het immuunsysteem van jonge larven stimuleert. De vloeibare en enzymatisch behandelde eiwitten zorgen voor een verhoogde verteerbaarheid en smakelijkheid van hondenbrokken. Bovendien triggeren de opgeloste eiwithydrolysaten geen allergische respons, waardoor deze brokken een oplossing zijn voor huisdieren met een allergie of intolerantie. Bepaalde vloeibare eiwithydrolysaten bevatten overigens de aminozuren om de hartige smaak umami te creëren, waardoor deze toegevoegd aan hamburgers de smaak kunnen verbeteren of de sappigheid en homogeniteit van worsten voor petfood te verbeteren zoals uit de samenwerking met Degomeat bleek.

Na dit project wordt het gebruik van vloeibare hoogwaardige eiwitrijke bijproducten verder uitgerold, door in gesprek te gaan met verschillende relevante producenten. Door de hoge economische meerwaarde kan de realisatie verder zonder ondersteuning worden uitgerold.

Aanbevelingen:

- Ontwikkel verwerkingsmethodes die met kleinere volumes om kunnen. Momenteel heeft afvalverwerking grote volumes nodig om rendabel te zijn.
- Vereenvoudig de wetgeving voor bedrijven die willen inzetten op innovatie en circulaire economie.

Meer informatie:

Artikel in Trends: Stam Agro verandert veren in biostimulant: 'Een multivitaminepil voor de landbouw'

Brochure: VLOEIBARE EIWITTEN: baanbrekend, duurzaam en circulair (augustus 2023) – Empro Europe NV

2.8 GRASADVIES



Resultaten:

Het einddoel van dit project was het verhogen/verbeteren van het gebruik van eiwit van het eigen land, en dit door optimalisatie van de grasklaverproductie en -kwaliteit. De Vlaamse melkveehouderij beschikt met grasklaver immers over een zeer efficiënt eiwitgewas dat voor een vermindering van het sojagebruik kan zorgen. Rantsoenen met grasklaver (met voldoende hoog klaveraandeel (streefdoel 40%) vertonen een hogere drogestofopname bij een vergelijkbaar (of soms iets hoger) eiwitgehalte, wat maakt dat er bespaard kan worden op eiwitrijk krachtvoer. Volgens berekeningen met de KLIMREK-tool zou de klimaatimpact van de voederaankoop zo met 2 tot 6% kunnen dalen door een lager aandeel soja in het rantsoen met grasklaver.

Grasklaver heeft daarnaast niet enkel een hoge eiwitopbrengst per ha, maar heeft ook nog eens een zeer hoge stikstofefficiëntie, vanwege zijn potentie om aan stikstoffixatie te doen. Dit maakt grasklaver tot een relatief laag behoevende teelt qua stikstofkunstmest en uiterst zelfvoorzienend. Voordeel: 1 ton droge stof rode klaver haalt 40 kg stikstof uit de lucht en 1 ton droge stof witte klaver, haalt 50 kg stikstof uit de lucht.

De jongste jaren lijkt grasklaver wel meer en meer ingeburgerd te zijn, al is er teelttechnisch nog veel te winnen. Grasklaver is dan ook een moeilijkere teelt om in de vingers te krijgen dan het standaard grasland zonder vlinderbloemigen. Om de productiviteit van grasklaver en dus de totale eiwitproductie verder te verhogen, gaf een team van adviseurs en experts gericht advies binnen een gratis adviesdienst, en verschenen er informatieve teelfiches en relevante artikels in de vakpers.

Algemene ervaringen van landbouwers met grasklaver:

- Meer drogestofopbrengst ten opzichte van zuiver grasland
- Droogteresistentie rode klaver
- Premie doorslaggevend om grasklaver te zaaien (grasklaver 230 euro, kruidenrijk grasland 350 euro)
- Aanleg lukt soms goed, maar soms ook helemaal niet
- Bij de beoordeling van de graskuil wordt het aandeel klaver soms als dermate gering beschouwd dat het geen significante invloed heeft op de voederwaarde of samenstelling

Als gepercipieerde voordelen zijn droogtetolerantie, de premie, stikstoffixatie en meer eiwit van eigen land de belangrijkste. De ervaren nadelen door de landbouwers zijn een moeilijke gewasbescherming en de technische moeilijkheden om klaver in de zode te houden en witte klaver niet te laten overwoekeren.

Aanbevelingen:

- Opname van adviesdienst rond grasklaver in de kennisportefeuille
- Voortzetting premie in het volgende GLB, aangezien deze doorslaggevend is in de keuze van de landbouwers voor grasklaver
- Eventuele opname van de adviesdienst in de duurzaamheidsmonitor (bespreking met brancheorganisatie MilkBE)
- Verdere verspreiding van de kennis uit dit project via het demonstratieproject GrasKracht, dat begin 2025 van start ging (GrasKracht - Provincie Antwerpen)

Meer informatie:

Website: Grasadvies - ILVO Vlaanderen

Website vervolgproject: GrasKracht - Provincie Antwerpen (kennisverspreiding grasklaver)

Website kennisportefeuille: Kennisportefeuille (adviesverlening grasklaver)

2.9 KIKET: LOKALE TEELT VAN KIKKERERWT ONTKETENEN



Resultaten:

Het project KIKET bouwde voort op de kennis van het KIK-Love-project omtrent het optimaliseren van de Vlaamse kikkererwtteelt. Via KIK-Love gingen 17 telers samen met Inagro en ILVO aan de slag met de lokale teelt van kikkererwten². In Vlaanderen alleen al wordt er anno 2021 ongeveer 9000 ton kikkererwten verwerkt afkomstig uit import³. De kostprijs van de lokaal geteelde kikkererwt is immers beduidend hoger dan de huidige wereldmarktprijs. Dat is deels te verklaren doordat de lokale kikkererwt momenteel maar op een erg kleine schaal geteeld wordt. De lokale teelt van kikkererwten is pas financieel haalbaar op een voldoende grote schaal. Daarnaast is het opbrengstpotentieel van Belgische kikkererwten met 2,3 ton/ha hoger dan verschillende landen waaruit momenteel geïmporteerd wordt, maar de opbrengst varieert sterk op basis van verschillende factoren. We denken hierbij onder meer aan beschikbaarheid van (zaaizaden van) rassen, gewasbeschermingsmiddelen en loonwerkers; zaaidatum; klimatologische omstandigheden en wildschade.

KIKET verkende de ideale schaalgrootte en de toepassingsmogelijkheden om de productie en verwerking van lokaal geteelde kikkererwten economisch haalbaar te maken voor de hele keten en zo de afzet zekerheid te garanderen. Via KIKET werd succesvol een lokale kikkererwtketen ontwikkeld, zowel voor biologische als gangbare kikkererwten. De biologische kikkererwten van PHAE werden door Abinda verwerkt tot bio-falafelnuggets en de gangbare kikkererwten van Peas and Beans werden via Greenyard door Deldiche verwerkt tot hummus. Beide producten werden vervolgens (succesvol) verkocht door Delhaize.

Binnen KIKET kwamen, via bevestigingen en smaakpanels, volgende inzichten rond consumentenvoorkeuren naar voren:

- Lokale kikkererwtproducten (falafel (bio) en hummus) werden als vergelijkbaar met het huidige (geïmporteerde) aanbod beschouwd.

² Deze teelt blijkt geen stikstofbesteding nodig te hebben, alsook weinig tot geen gewasbeschermingsmiddelen in vergelijking met aardappel en tarwe. Bovendien resulteert de opname van kikkererwten in het teeltplan in een ruimere teeltrotatie. Hierdoor kunnen cycli van onkruiden, ziekten en plagen onderbroken worden, waardoor de noodzaak tot bestrijding in de volgteelt in rotatie afneemt. Doordat kikkererwten een goede bodemstructuur nalaten en zorgen voor stikstofaflevering voor het volggewas kan ook het bestrijdingsschema van het volggewas geoptimaliseerd worden.

³ Import van kikkererwten komt voornamelijk uit Frankrijk (heruitvoer), Canada, Turkije en Spanje

2.10 LOCOSOY: HET OPZETTEN VAN EEN LOKALE, DUURZAME SOJAKETEN



Resultaten:

Het doel van dit project was de ontwikkeling van een duurzame lokale sojaketen, van (biologisch geteelde) sojaboon tot veelzijdige grondstof of eindproduct, op de schaal van een kmo-bedrijf. Hierbij werd gefocust op de teelt, de low-processing verwerkingstechniek en een faire prijs doorheen de keten.

Uit dit project blijkt dat er potentieel is om in te zetten op deze lokale sojaketen, zeker met behulp van fair pricing criteria, maar er zijn nog enkele blijvende uitdagingen aan verbonden, zoals de op kleine schaal hoge kostprijs van verwerking na oogst. De productieomgeving en de teeltkosten zijn in Vlaanderen duur. Om niet meer op import te moeten rekenen, is er dus een engagement van alle spelers in de keten nodig om tot een rendabele keten te komen. Ook de mechanisatie en de kostprijs van behandelingen na oogst (bv. pellen en reinigen) van sojabonen op kleine schaal zijn duur. Weinig lokale spelers zijn al gespecialiseerd in de verwerking van eiwitteelten tot halffabricaten of eindproducten. Het feit dat soja een allergeen is, maakt de verwerking ervan ook minder aantrekkelijk voor veel van deze spelers. Extrusieprocessen blijken niet de gewenste low-cost verwerkingstechniek op deze kleine schaal. De vele overlegmomenten tussen ketenpartners, andere organisaties zoals 3 Fonteinen, Farm for Good, de Damse Kaasmakerij en andere ketenconsortia zoals Kiket, KIPEi en Peapact aangaande prijszetting werden als erg waardevol ervaren. Zie ook Bijlage 5: Gedetailleerde resultaten LoCoSoy.

Dit project leverde ook een blijvende ketensamenwerking op: Biograno blijft biologische soja telen voor de Damse kaasmakerij. Bovenstaande blijvende uitdagingen worden aangepakt in deze vervolgprojecten:

- EIP Tweespan: Lokale bioeiwitketen vanuit Tweespan Biograno - La vie est belle | Vlaams Ruraal Netwerk (vanaf 2024)
- VLAIO-LA Traject ImPuls (vanaf 2025)

Aanbevelingen:

- Neem de Fair Pricing Criteria (ontwikkeld door UCL) mee in andere samenwerkingsverbanden die voor eerlijke prijzen in de keten ijveren.
- Meer ketenoverleg: Om de kostprijs in het begin van de keten en de prijszetting aan het eind van de keten met elkaar in evenwicht te brengen, moeten alle schakels van de keten in gesprek gaan rond een aantal criteria om tot een eerlijke prijs te komen.

- Zet voor verwerking in op alternatieven voor extrusie, zoals fermentatie of het rechtstreeks gebruiken van de sojabloem. Extrusieprocessen blijken niet de gewenste low-cost verwerkingstechniek te zijn
- Neem het commerciële aspect vroeg genoeg mee: er is al een pasta met 100% soja op de markt, waardoor Colruyt uiteindelijk besliste om hier niet verder op in te zetten.
- Oprichten coöperaties of (meer) bedrijven die zich gaan specialiseren in opschonen en pellen van peulvruchten (in contractwerk).
- Benut de rol van onderwijs en grootkeukens om de bekendheid van peulvruchten bij de consument te verhogen (dit zit vervat in de nieuwe Green Deal Eiwitshift).

Meer informatie:

Artikel Toekomstmuziek in een kleinschalige Vlaamse sojaketen! Deel 1 - Drie landbouwers getuigen over hun ervaring met het lokaal, biologisch en rendabel telen van soja. | Inagro

Artikel Drie landbouwers getuigen over hun ervaring om soja lokaal, biologisch en rendabel te telen - Flanders'
FOOD (flandersfood.com)

Website LoCoSoy - Flanders' FOOD

Publicatie: Fair Pricing Criteria

Website vervolgproject: Tweespan: Lokale bioeiwitketen vanuit Tweespan Biograno - La vie est belle | Vlaams Ruraal Netwerk (vanaf 2024)

VAN KIPPEN EN VARKENS



Resultaten:

Het LUZEX-project richtte zich op de extractie van eiwitten uit luzerne en rode klaver om te gebruiken in de voeding van (biologische) varkens en pluimvee. Hoewel herkauwers zoals koeien deze eiwitrijke gewassen zelf kunnen verteren, geldt dat niet voor eenmagige dieren zoals varkens en kippen. Daarom onderzocht LUZEX methoden om eiwitten uit luzerne en klaver te extraheren, zodat ze geschikt zijn voor deze dieren. Het project ontwikkelde en optimaliseerde extractieprotocollen op zowel laboratorium- als pilotschaal, en evalueerde de voederwaarde van het verkregen eiwit. Daarnaast werd gekeken naar de haalbaarheid van een industriële opschaling en de mogelijke ontwikkeling van een regionale eiwitketen voor deze lokale eiwitbronnen.

De zaai van een luzernegewas bleek niet eenvoudig. De vestiging was erg langzaam met een hoge onkruiddruk als gevolg. De vestiging nam een heel groeiseizoen in beslag. Eenmaal gevestigd, bevestigden luzerne en grasklaver hun hoog opbrengstpotentieel onder Vlaamse omstandigheden. Een ruw-eiwitopbrengst van 3000 kg RE/ha lijkt in de praktijk haalbaar. Met de huidige techniek betekent dat een opbrengst van 600-1800 kg geëxtraheerd eiwit per ha. Luzerne was in deze proef productiever dan grasklaver, maar was in sommige sneden minder goed verteerbaar dan gras, wat de extractie van het eiwit kan bemoeilijken.

De extractie-efficiëntie bekomen op labo schaal met het geoptimaliseerde protocol lag tussen de 10 % en de 30 % voor luzerne en steeg tot 40 % voor jonge rode klaver. Op pilotschaal, haalden we een extractie-efficiëntie van 20% voor verse (bloeiende, stengelige) luzerne. Luzerne drogen om de oogst en de extractie te scheiden in de tijd, resulteerde in een erg lage efficiëntie en lijkt derhalve geen haalbare optie. Het eiwitgehalte in de bekomen extracten schommelde tussen de 40 en 80% op laboschaal en tussen de 40 en de 50% op pilotschaal.

Aanbevelingen:

Optimalisatie proces: de verschillende fracties van zo'n eiwitextractieproces zouden kunnen gebruikt worden in voeders voor de verschillende diersoorten. Niettemin is de efficiëntie van de eiwitextractie nog niet hoog genoeg om dit proces rendabel te maken. Optimaliseren van dit proces is nog nodig om deze fracties aantrekkelijk te maken voor de veevoederindustrie als eiwitbronnen voor de eenmagigen of als vezelbron voor rundvee.

Meer informatie:

Website Extractie van eiwit uit luzerne en klaver ten behoeve van kippen en varkens - ILVO

2.12 MAESTRO: MICROALGEN HEBBEN ESSENTIËLE TROEVEN



Resultaten:

Dit project had als doel om een volledige keten rond microalgen uit te bouwen en de productie ervan te faciliteren. Eveneens wilden de projectpartners de schaal hiervan vergroten met behulp van reeds opgedane kennis uit onder meer 'Operationele Groep Grass2Algae'. Zo kunnen gras(sap) en spoelwater van pluimveestallen gebruikt worden als medium voor de microalgen, wat maakt dat deze reststromen circulair ingezet kunnen worden. Concreet werd er binnen dit project een nieuw product (de algenburger) ontwikkeld, een algendag (in juni 2023) georganiseerd, een kweekhandleiding algen opgesteld, en een webpagina voor microalgen ontwikkeld.

Tijdens het MAESTRO-project zijn ook de eerste stappen naar een oplossing voor biologische kweek van microalgen gezet door middel van het indienen van een EGTOP-dossier voor CO₂-gebruik bij de kweek van microalgen. Dit werd intussen goedgekeurd, waardoor CO₂ mag ingezet worden voor de kweek van biologische microalgen.

In de kweekhandleiding wordt de (toekomstige) producent van microalgen begeleid in de keuze voor:

1. **Het soort microalg:** In de handleiding ligt de focus op de productie van algen voor humane voeding. Microalgen vallen dan onder de Novel Food-wetgeving waardoor nieuwe microalgen een juridisch traject moeten doorlopen vooraleer ze op de markt kunnen worden gebracht. Dat kost tijd en geld voor bedrijven die nieuwe algen op de markt willen brengen. Mede daardoor zijn er op dit moment slechts een beperkt aantal microalgen op de markt. De twee meest geproduceerde microalgen zijn soorten die niet onder de Novel Food-regelgeving vallen: *A. platensis* (*Spirulina*) en enkele *Chlorella* species. Deze microalgen werden al voor 1997 geconsumeerd en zodoende aanvaard als veilig voedingsmiddel. Naast deze twee zijn er nog enkele andere soorten reeds toegelaten, als volledige alg of als een component geëxtraheerd uit de microalg.
2. **Het type teeltsysteem:** In essentie zijn er twee type teeltsystemen: binnen kweken, vrij van invloeden zoals zonlicht en temperatuur, of buiten kweken, afhankelijk van het weer. Hierbij wordt kweken in een serre ook gezien als buiten kweken.

- Ook rond benodigde ruimte, energie, kapitaal en vergunningen geeft de kweekhandleiding praktische tips en advies. Daarnaast geeft de handleiding ook een overzicht van de onderzoeksinstellingen en bedrijven die anno 2023 actief zijn inzake de kweek van microalgen.

- Meer automatisatie: De algenteelt is een vrij arbeidsintensieve teelt. De sector is nog jong en erg klein, zodat er door toeleveringsbedrijven nog maar weinig geïnvesteerd wordt in de ontwikkeling van geautomatiseerde productielijnen.
- Meerkosten doorrekenen: De circulaire kweek van microalgen (op nevenstromen) is maatschappelijk gezien zeer interessant, maar economisch is het enkel haalbaar wanneer de meerkosten ook doorgerekend kunnen worden in het eindproduct. Ook de (meestal) betere kwaliteit van de Vlaamse microalgen t.o.v. import zou doorgerekend moeten kunnen worden in de prijs.
- Consument sensibiliseren: Uit het marktonderzoek blijkt dat voor een deel van de bevolking de kleur, geur en smaak van microalgen nog een hindernis vormen om producten met microalgen te kopen. Hierdoor is het voor algenteelers moeilijk om op te schalen aangezien er geen zekerheid is dat de algen ook effectief afgenomen zullen worden. De telers binnen Maestro hebben tijdens het project echter een aantal nieuwe producten ontwikkeld die de zichtbaarheid en bekendheid van microalgen weer wat zullen vergroten.
- Aanbod technische installaties vergroten: Doordat de teelt van microalgen nog in een niche zit, is het commerciële aanbod van technische installaties voor de kweek en verwerking van algen beperkt. Er

pagina 30 van 59

- Meer nevenstromen toelaten: Microalgen zouden idealiter op nevenstromen gekweekt moeten worden, bv. in kader van waterzuivering, op digestaat enz., maar juridisch gezien is dit niet evident of verboden.
- Meer ondersteuning: De kweek van microalgen is nog relatief nieuw en weinig tot niet gesubsidieerd, wat de opstart van een (nieuw) bedrijf in de microalgen bemoeilijkt.
- Meer onderzoek: Er is al onderzoek gedaan naar de voedingswaarde en nutritionele eigenschappen van microalgen voor veevoeder. Er zijn echter nog meer inzichten nodig om bijvoorbeeld microalgen in te zetten wegens hun functionele eigenschappen en op die manier een meerwaarde te kunnen betekenen (bijvoorbeeld als startvoeder voor vleeskippen).

Webpagina microalgen: <https://vlaamsemicroalgen.be/> (introductie rond microalgen; wetenschappelijke artikels)

////////////////////////////////////

2.13 MIPROCAS



Resultaten:

Het MiProCas-project had als doel de fermentatieve productie van caseïnevarianten verder te verfijnen en op te schalen met behulp van de Bio Base Europe Pilot Plant. Consumentenonderzoek toont immers aan dat de huidige plantaardige kaasproducten niet voldoen aan de verwachtingen op het gebied van smaak, textuur en mondgevoel. Het ontbreken van caseïne, verreweg het belangrijkste melkeiwit en goed voor 80% van alle eiwitten in koemelk, ligt aan de basis van dit probleem. Caseïnen geven de zo bekende kaasproducten hun unieke en onmisbare eigenschappen. Binnen het MiProCas-project werden caseïne-eiwitten met exact dezelfde functionele eigenschappen geproduceerd en opgeschaald, zonder tussenkomst van melkvee. MiProCas richtte zich op één microbiële caseïne en de opschaling naar TRL6 en toepassing in kaasprototypes, als voorbereiding op verdere commercialisatie. Er werd meer dan 10 kg caseïne geproduceerd door fermentatie en er werden ongerijpte (type mozzarella) en gerijpte (type gouda of feta) kaasprototypes gemaakt. Zie Bijlage 6: Gedetailleerde resultaten MiProCas.

Het eiwit en het productieproces door middel van fermentatie is zeer innovatief en moet daarom wettelijk worden goedgekeurd door EFSA Novel Food voordat het op de EU-markt kan worden gebracht. De goedkeuring is gepland voor 2028. De commercialisering is gepland voor 2029.

Aanbevelingen:

Novel Food procedure versnellen: De huidige Novel Food-procedure is een duur en tijdrovend proces.

Meer informatie:

Website: MiProCas - Bio Base Europe Pilot Plant

Artikel: [From lab to fab: innovaties in microbieel eiwit krijgen een schaalupgrade in Gent - ILVO Vlaanderen](#)

2.14 NOOD AAN NOOT



Resultaten:

Walnoten zijn vaak afkomstig uit Amerika of Frankrijk, hazelnoten vaak uit Turkije of Italië. In het kader van de Vlaamse eiwitstrategie, waarbij men inzet op lokale en eiwitrijke voedselproductie, lijken er dus kansen om in te zetten op noten. Zowel de oppervlakte van aanplantingen op landbouwgrond als het aantal landbouwbedrijven met notenproductie zijn de voorbije 10 jaar toegenomen en dit via diverse teelttypes: hoofdteelt, boslandbouw, voedselbossen of als landschapselement.

Dit project wilde het potentieel van de Vlaamse notenteelt en -verwerking onderzoeken en beter benutten via een marktstudie en consumptiebevraging; een monitoringssysteem voor notenbomen; een studie rond 4 verdienmodellen; de mogelijke toepassingen van walnootreststromen en de analyse van het eiwit-, vet- en vezelgehalte voor verschillende variëteiten van walnoten en hazelnoten. Zes factsheets vatten de resultaten bevattelijk samen:

Factsheet Marktstudie - Nood aan Noot en Factsheet Consumentenbevraging - Nood aan noot: Uit de marktstudie en een consumptiebevraging bleek dat walnoten en hazelnoten het liefst uit het vuistje worden geconsumeerd. Deze noten verwerken in andere gerechten gebeurt momenteel nog niet vaak. Nochtans geeft 50% van de bevroegde respondenten wel aan dat goede recepten zouden helpen om meer noten te eten. Ook verwerkte noten (in producten of al gekraakt/gepeld) zijn gewild. Dat wijst op kansen voor telers voor samenwerkingen met verwerkers van noten en voor een communicatiestrategie die inzet op bijvoorbeeld recepten.

Factsheet Monitoring Notenbomen - Nood aan noot: Om een goede keuze te kunnen maken in variëteiten bij het aanplanten van notenbomen, is er nood aan monitoring van huidige notenbomen. Door datacentralisatie worden de kenmerken van de diverse notenbomen samengebracht, wat over meerdere jaren heen tot een waardenvolle gegevenstabel kan leiden om de keuze in variëteiten kan ondersteunen.

Factsheet Verdienmodellen - Nood aan noot: Vier mogelijke verdienmodellen bij de productie van wal- en hazelnoten voor menselijke consumptie zijn: overschakelen naar biologische productie, diversificatie in het aanbod, agroforestry op gedeelde grond en oprichting van een coöperatie voor verwerking en afzet. De certificering voor biologische productie biedt mogelijkheden, zelfs als het gepaard zou gaan met een beperkte daling in de nettoproductie. Bij diversificatie van het aanbod kan het inzetten op de verkoop van

2.15 PEAPACT



Resultaten:

In het project PeaPact werd de gele erwt, een veelbelovend eiwitgewas met zowel nutritionele als technologische voordelen, tegen het licht gehouden via een consumentenonderzoek, het onderzoek naar het potentieel ervan in voedingsmiddelen en een onderzoek naar de teelt.

Uit het consumentenonderzoek blijkt dat de gele erwt als gezond, gemakkelijk en ouderwets wordt gepercipieerd. Aankoop- en gebruiksgemak wegen, naast de wens voor een gezond product, door bij de consumptie. Consumenten kunnen ook overtuigd worden om peulvruchten te nuttigen vanuit het lokale en ecologische perspectief. 33% zal wellicht nooit overtuigd worden om gele erwt te consumeren. De wereldmarkt van erwtproteïne zit in de lift, met een stijging van 42% in nieuwe voedingsproducten en drank tussen 2019 en 2023 (ter vergelijking, sojaproteïne steeg met 5%). Het erwteneiwit, bekomen uit gele erwt, is zeker een deel van de oplossing in de eiwitshift. Het kan helpen om de nutritionele waarden van traditionele producten te verbeteren als bijkomende bron van plantaardige proteïne. Het aandeel in de voeding is nu al sterk toegenomen in vleesvervangers en melkvervangers, en ook in nutritionele dranken, repen en bakkerijproducten stijgt het aandeel. Het gaat om een teelt met potentieel, die bovendien allergenenvrij is.

In het teeltonderzoek van deze vlinderbloemige, die geen stikstofbemesting nodig heeft, werden de opbrengstgegevens van diverse winter- en zomerrassen gele erwt tegenover elkaar afgewogen, net als het eiwitgehalte van de verschillende stalen ten opzichte van de opbrengst per hectare. Er werd een kostprijsberekening met en zonder teeltrisico opgemaakt om break-even te draaien.

Ondertussen werden de geleerde lessen en resultaten uit dit project meegenomen in een vervolgproject: Peapact².

Aanbevelingen:

- Continue vernieuwing van rassen nodig, dus blijvende investering in rassenonderzoek én fyto middelen (toeleveranciers) nodig

- Dezelfde eisen op grondstoffen die geïmporteerd worden (gelijk speelveld nodig)
- Stimuli nodig voor toeleveranciers van landbouwers (rassenaanbod met lagere ziektegevoeligheid, erkenningen voor gewasbeschermingsmiddelen om te kunnen gebruiken indien nodig)
- Transparantie doorheen de keten, tot bij consument, is cruciaal

Meer informatie:

Presentaties webinar gele erwt: [De gele erwt - opportuniteiten en uitdagingen voor lokale ketens | Next Food Chain](#)

Website: PeaPact - Hogeschool Gent

Website vervolgproject: Peapact²

2.16 PEUL-CHAIN



Resultaten:

PEUL-CHAIN wilde de lokale teelt, verwerking en consumptie van peulvruchten in Vlaanderen stimuleren via kennisdeling en sensibilisering. Uit de resultaten van het consumentenonderzoek in kinderdagverblijven, scholen en bedrijven blijkt dat verschillende actoren, zoals cateraars en foodservicepartners, een belangrijke rol kunnen spelen in het introduceren van peulvruchten. Om hen hierin te ondersteunen, zouden (communicatie)materialen en recepten ontwikkeld kunnen worden. Verder zijn er ook mogelijkheden om de kinderdagverblijven, scholen en bedrijven hierin te ondersteunen, bijvoorbeeld bij het creëren van draagvlak bij de medewerkers wanneer peulvruchten worden geïntroduceerd. Consumptie van peulvruchten wordt het best gepromoot door in te zetten op **smaak, prijs en gemak** in plaats van op gezondheids- en milieuvoordelen.

De betrokken telers van diverse peulvruchten (linzen, kikkererwten, soja, bruine bonen en flageolets) melden dat het verzamelen van de landbouwkundige relevante kennis en het **organiseren van de afzet** het meeste tijd in beslag nemen.

Uit de interviews met de verwerkers blijkt dat ze, net zoals de telers, willen inzetten op rassen met voldoende opbrengst in het Belgische klimaat. Dat moet een stabielere en goedkopere prijs opleveren in vergelijking met ingevoerde peulvruchten. De kleine verwerkers zijn vragende partij voor een infrastructuur die kleinere volumes aan ruwe grondstoffen gebruiksklaar kan maken voor verwerking. Verder willen verwerkers inzetten op innovatie om de consument meer van deze peulvruchtenproducten te laten gebruiken. Hierbij vragen ze ondersteuning van een promotiecampagne die de nadruk legt op o.a. bereidingswijzen van peulvruchten en de klimaat- en gezondheidsaspecten van een meer peulvruchtrijke voeding. Verder verwachten ze een toename van eiwitrijk plantaardig voedsel en dus een groeipotentieel voor verwerkers van peulvruchten. Ten slotte willen de verwerkers hun netwerk uitbouwen met landbouwers en kennisinstellingen om het overleg en samenwerking in de waardeketen van lokale peulvruchten te bevorderen.

Gezien het belang van communicatie en promotie om gedragsverandering te bewerkstelligen, werd in februari 2023 **'De week van de peulvrucht'** georganiseerd, waarbij de boodschap en materialen geïntegreerd werden in verschillende settings. Hieruit bleek dat slechts 20% van de Belgen wekelijks peulvruchten eet en 1 op 5 ze nooit eet. Velen zien peulvruchten eerder als groente dan als vleesvervanger. De meest gekochte soorten zijn witte bonen, kikkererwten en linzen.

Aanbevelingen:

- De resultaten van deze editie van de 'Week van de peulvrucht' kunnen in de toekomst verder worden gebruikt om de campagne waar mogelijk nog te optimaliseren en voort te zetten.
- Daarnaast kan tijdens een eventuele herhaling de campagne worden uitgebreid door bepaalde boodschappen en materialen ook te implementeren in andere settings. Bijvoorbeeld door voedingswinkels, cateraars, restaurants, scholen, enz. meer in de campagne te betrekken. Dat vraagt echter een andere, aanvullende aanpak bij de huidige sociale-mediacampagne die voldoende op voorhand geïnitieerd moet worden.

Ondertussen werden ook in februari 2024 en in februari 2025 de respectievelijk tweede en derde editie van 'De week van de peulvrucht' georganiseerd.

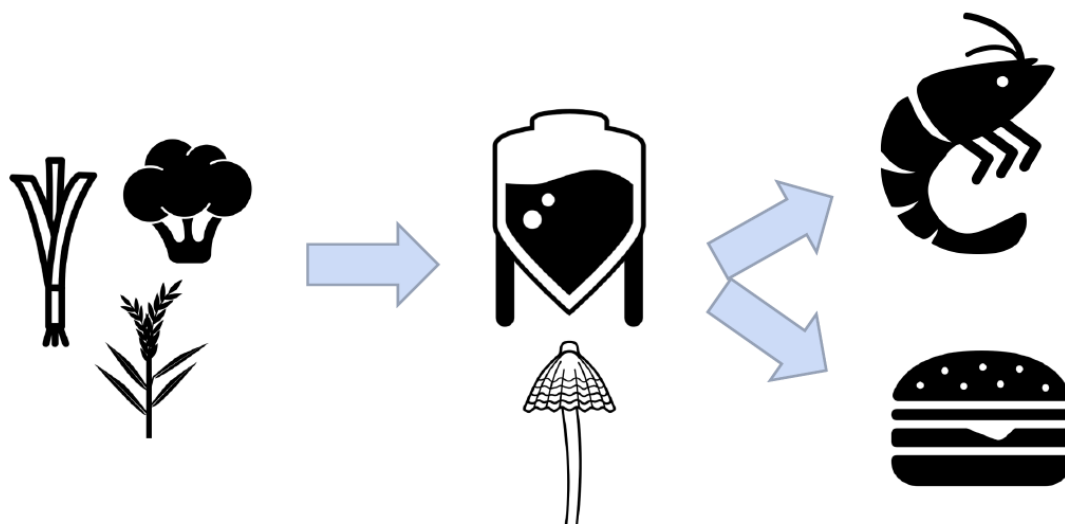
Meer informatie:

Website: PEUL-CHAIN wil peulvruchten terrein doen winnen | Gezond Leven

Artikel: Zeg niet: "Peulvruchten zijn gezond", maar wel: "Peulvruchten zijn superlekker!" | Gezond Leven

Eindrapport: https://pureportal.ilvo.be/files/32524651/RAPPORT_PEUL_CHAIN_2023_.pdf

2.17 PROFUNGI



Resultaten:

Dit project toonde aan dat het gedeeltelijk vervangen van vismeel in garnalenvoeder door een mycoproteïne, geproduceerd door de fermentatie van prei/loof aan de hand van schimmels, mogelijk is zonder negatieve effecten op de garnalgroei. Op deze manier kan een meerwaardige bestemming voor de nevenstromen van prei worden gecreëerd en kan het aandeel vismeel in dit garnalenvoeder dalen.

Concreet werd een protocol ontwikkeld om preloof met behulp van schimmels te fermenteren tot mycoproteïnen. Zodra dit protocol op punt stond, kon voldoende biomassa geproduceerd worden om aan het diervoederbedrijf te leveren. Die maakte er diervoeder van en testte dit in de garnaalproef. De uit het preloof gecreëerde mycoproteïne biomassa werd aan garnalen gevoederd ter vervanging van 5% van het vismeel. Deze proef werd viermaal herhaald tijdens een periode van 36 dagen, waarbij het lichaamsgewicht wekelijks werd gemonitord en de waterkwaliteit gestandaardiseerd. Zowel bij de standaardvoeding, als de nieuwe voedingssamenstelling kennen de garnalen een exponentiële groeicurve. Uit statistische testen blijft het lichaamsgewicht gelijk, biometrische resultaten zoals overleving, specifieke groeisnelheid en wekelijkse groei zijn eveneens ongeveer gelijk met de twee voeders.

Gezien de nevenstroom van prei loof beperkt is tot een seizoen, werd ook het potentieel van nevenstromen van venkel, witloof, zoete aardappel en Japanse duizendknoop onderzocht. De idee hierbij is om de aanbreng van nevenstromen te vergroten, minder afhankelijk te zijn van locatie of seizoen en zo in een continue toelevering te voorzien. Deze alternatieve nevenstromen werden o.a. gescreend op hun mogelijkheid gefermenteerd te worden, hoeveelheid droge stof, eiwit en asgehalte, met volgende resultaten:

- Witloof heeft de hoogste hoeveelheid droge stof, gevolgd door Japanse duizendknoop en venkel.

- Het eiwitgehalte van het preiloof lag op 60%, terwijl dat voor de alternatieve nevenstromen beduidend lager lag, met zoete aardappel (41%), witloof (37 %) en venkel (35%) als de betere alternatieven.
- Gecombineerd met de proeven rond het bepalen van het asgehalte, lijkt zoete aardappel een goed alternatief voor preiloof. Maar de lagere productieteeelt van zoete aardappel en het moeilijk collecteren van nevenstromen van witloof, zorgt dat enkel venkel een geschikte alternatieve stroom is.

Vergelijkbare voederproeven bij biggen en runderen waren minder succesrijk. Er was te weinig volume van mycoproteïne om een goede samenstelling van biggenvoeder te creëren. Bij de runderen viel het mycoproteïnevoeder niet in de smaak en de dieren namen het voeder niet op.

Meer informatie:

Website Projects | biolynx

2.18 PROTEÏNEN BOOSTER



Resultaten:

In het Proteïnen Booster-project werden duurzame diëten ontwikkeld met circulaire en lokale ingrediënten, en werd de ontwikkeling van de lokale aquacultuurproductie van forel gestimuleerd. Het doel was om ervoor te zorgen dat duurzame voeders zowel economisch concurrerend als ecologisch vriendelijk zouden zijn. Bovendien zouden ze vergelijkbaar moeten presteren met bestaande commerciële voeders voor forel. De resultaten laten zien dat duurzame voeders voor forel geformuleerd kunnen worden zonder afbreuk te doen aan de gezondheid van de vis en de smaak van het eindproduct. Bovendien kunnen ze concurrerend met vismeel zijn op vlak van prijs. De groei van de vis komt niet in gevaar als aan de vereiste voedingsstoffen wordt voldaan, maar variatie in het voedingsprofiel tussen verschillende partijen ingrediënten kan dit beïnvloeden.

In de alternatieve, duurzame diëten werd vismeel vervangen door circulaire ingrediënten zoals nevenstromen uit pluimvee-industrie, insecteneiwitmeel, eiwitconcentraten uit de aardappelindustrie en microbiële eiwitten. Daarnaast werd een beroep gedaan op lokale ingrediënten die korte transportafstanden, lokale economie en traceerbaarheid als bijkomende voordelen hebben.

Deze duurzame voeders werden geformuleerd en getest voor de productie van forel in RAS (Recirculating Aquaculture Systems). Er werden drie verschillende proeven uitgevoerd, elk met forel van verschillende grootte. Details van deze proefopstellingen zijn [bij Inagro](#) terug te vinden. Tijdens deze proeven werden o.a. volgende parameters opgevolgd: gewichtstoename, groeisnelheid, voederconversie, darmgezondheid van de vissen maar ook smaak en samenstelling van de uiteindelijke filet. Dit leverde een volledig overzicht op van de groeiprestaties van forel gekweekt in RAS met duurzame diëten en het effect op de vleeskwiteit. Deze informatie is belangrijk voor de producenten om de productie het hele jaar door te plannen en een consistente kwaliteit van het eindproduct te garanderen.

Voor de productie van regenboogforel in recirculatiesystemen werd kennis opgebouwd met betrekking tot:

- laag- en hoogenergetische voederformulering en productie zonder vismeel en sojameel

- voederregimes bepalen volgens de grootte van de vis in RAS
- de groeiprestaties van de vis bepalen om de productie van de viskwekerij te plannen
- de fysisch-chemische en smaakeigenschappen bepalen van vis (filet) gevoederd met duurzame diëten tot marktformaat (+4000g)

Meer informatie

Website <https://inagro.be/projecten/proteinen-booster>

Nieuwsbericht Proteïnen Booster: duurzame eiwitproductie in Vlaanderen - Deel 1 | Inagro

Nieuwsbericht Proteïnen Booster: duurzame eiwitproductie in Vlaanderen - Deel 2 | Inagro

Nieuwsbericht Proteïnen Booster: duurzame eiwitproductie in Vlaanderen - Deel 3 | Inagro

Nieuwsbericht Proteïnen Booster: duurzame eiwitproductie in Vlaanderen - Deel 4 | Inagro



Resultaten:

Veldbonen scoren qua eiwitopbrengst per hectare zeer goed, passen goed bij het Vlaamse klimaat en hebben een flinke ontwikkeling doorgemaakt dankzij de veredeling. Ze kunnen dus een zeer goed alternatief zijn om soja (gedeeltelijk) te vervangen in het melk- of vleesveerantsoen.

De hoofdoelstelling van dit project is de Vlaamse zelfvoorzieningsgraad aan eiwithoudende producten in de (melk)veehouderij te verhogen door vraag en aanbod rond de lokale teelt van veldbonen beter op elkaar af te stemmen. Dit gebeurde concreet via (regionale) samenwerkingsverbanden tussen akkerbouwers en veehouders. Deze samenwerkingsverbanden zijn essentieel om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen. Een grotere vraag kan dan ook twijfelende akkerbouwers over de streep trekken. Een toename in het aanbod maakt het vervoederen voor de veehouder vervolgens interessanter. Op langere termijn kan hiermee ook de globale interesse in de teelt verhoogd worden en zullen ook andere ketenschakels, waaronder veevoederfirma's, de zaadverdeling en de melkindustrie aansluiten en de uiteindelijke eiwittransitie binnen veevoer vergemakkelijken.

Dit project toonde aan dat getoaste veldbonen zeker deel kunnen uitmaken van het rantsoen bij vleesvee en melkvee, zonder de productieresultaten significant te beïnvloeden. Bij vleesvee kan voorlopig enkel een deel van het sojaschroot vervangen worden door getoaste veldbonen: Zeker bij de jonge dieren bleek de groei achter te blijven wanneer al het sojaschroot vervangen werd door getoaste veldbonen.

Ongetoaste veldbonen zijn eveneens geschikt als veevoeder, maar zullen eerder ingezet worden ter vervanging van een evenwichtig krachtvoer bij runderen. Met getoaste veldbonen wordt het al wat makkelijker om een deel van de soja of eiwitkern te vervangen. Al moet er in het rantsoen rekening gehouden worden met de aanwezigheid van ongeveer 30 à 40% zetmeel in de veldbonen. Door de hogere bestendigheid geven getoaste veldbonen minder risico op pensverzuring.

Daarnaast werd ook een digitale kaart ontwikkeld die vraag (veehouders) en aanbod (akkerbouwers) in beeld en dichterbij elkaar brengt. Met deze digitale kaart kunnen ze nagaan met wie zij in hun regio eventueel veldbonen kunnen verhandelen. De gegevens van de betrokken landbouwers komen te voorschijn zodra ze op het icoontje klikken.

CONCLUSIES

Ongeveer twee jaar lang hebben 19 projecten de opportuniteit gekregen om met behulp van de projectoproep 'realisatie eiwitstrategie' nieuwe samenwerkingsverbanden te creëren rond lokale en duurzame eiwitten voor mens en dier. Hieruit zijn mooie pionierprojecten ontstaan die aantonen dat er potentieel is in Vlaanderen voor de uitbouw van nieuwe 'eiwitketens'.

Blijvende sensibilisering van de consument

Door het project Peul-chain ontstond een campagne voor sensibilisering rond peulvruchten: *Week van de Peulvrucht*. Gezien het succes hiervan werd deze campagne ook na afloop van het project herhaald. Hetzelfde zien we terug voor het project Een Boon voor A, waaruit het *Eiwitfestival* voortvloeide. Dit eiwitfestival is sindsdien een vaste waarde in december geworden met als hoofddoel het samenbrengen van professionals uit de voedingssector om kennis te delen, inspiratie op te doen en nieuwe samenwerkingsverbanden te smeden in de verschuiving van dierlijke naar meer plantaardige en innovatieve eiwitbronnen in onze voeding.

Innovatieve en duurzame diervoeders

Ook in het begin van de eiwitketen zijn er een aantal projecten geweest die mooie resultaten kunnen voorleggen. Een heel aantal projecten hadden als beoogde toepassing het creëren van hoogwaardige eiwitrijke grondstoffen voor vee- en visvoerders waarmee de druk op milieu en klimaat significant verlaagd kan worden.

Een aantal projecten combineerden de productie van innovatieve eiwitbronnen voor diervoeder (voornamelijk aquacultuur) met de valorisatie van laagwaardige nevenstromen. Zo werden preiloof (Profungi) en nevenstromen uit de pluimvee-industrie (Em'Liquid, Proteïnenbooster) en nevenstromen uit de aardappelindustrie (Bactostar) gebruikt. Het project CEMPA maakte voor de productie van microbiële eiwitten gebruik van de nevenstromen uit de staalproductie (ethanol): een mooie samenwerking tussen twee totaal verschillende sectoren.

Aantal projecten focusten dan weer op duurzame, maar minder bekende eiwitrijke gewassen. In verschillende van deze projecten werden tools ontwikkeld om deze eiwitgewassen makkelijker ingang te laten vinden in het veevoederrantsoen. Zo is er dankzij het project Grasadvies een adviesdienst ter beschikking om zo het gebruik van eiwit van eigen land door optimalisatie van de grasklaverproductie en -kwaliteit te verhogen/verbeteren. De inzichten uit dit project krijgen een vervolg via het demonstratieproject GrasKracht: De kracht van grasland als hefboom voor een efficiëntere stikstofkringloop op het melkveebedrijf. Het project Veldbonen, van veld tot voer ontwikkelde een infoboekje, een digitale kaart en een rekentool. Die laatste geeft de mogelijkheid om alle kosten te kunnen vergelijken met de voederwaardeprijs of om deze te vergelijken met de kostprijs van de componenten die de landbouwer wil vervangen in het rantsoen. In het project ANF's in winterveldbonen in vergelijking met zomerveldbonen, wordt ingegaan op één van de uitdagingen van veldbonen: antinutritionele factoren.

Het project LUZEX focuste op luzerne en rode klaver en bouwde extractieprotocollen uit die op termijn gebruikt kunnen worden in voeders voor verschillende diersoorten. Niettemin is de efficiëntie van de eiwitextractie nog niet hoog genoeg om dit proces rendabel te maken en is verdere optimalisatie nodig.

Nieuwe eiwitbronnen voor humane voeding

De projecten Agrarische Insectencluster en MAESTRO zetten in op de ontwikkeling van meer innovatieve eiwitbronnen, respectievelijk insecten en microalgen. Agrarische Insectencluster ontwikkelde kweek- en verwerkingsprotocollen voor de zwarte soldatenvlieg en de meelworm. MAESTRO hielp de productie van microalgen, onder meer door een kweekhandleiding op te stellen.

Nieuwe eiwitproducten voor humane voeding

Het project MiProCas deed een beroep op microbiële fermentatie, maar dan voor de productie van een alternatief voor de huidige plantaardige kaasproducten aangezien de smaak vaak niet voldoet aan consumentenverwachtingen. In dit project werd succesvol het eiwit caseïne via fermentatie ontwikkeld en wordt er nu gewerkt aan de volgende stap in de productontwikkeling, namelijk de regelgevende goedkeuring door de EFSA (Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid).

Ook Een oesterzwamburger vol eiwitten ontwikkelde een innovatief halffabricaat genaamd Seichou op basis van rode bonen, als eiwit- en vezelrijke basis voor verschillende gerechten. Ondertussen is het productieproces gestandaardiseerd, en de verhouding oesterzwam en peulvrucht geoptimaliseerd.

Ketenontwikkeling

Het project Een Boon voor Leuven koos voor een totaalbenadering en focuste op teelt, verwerkingsmogelijkheden en marktvraag voor het introduceren van een aantal eiwitrijke gewassen geteeld rond het Leuvense. Uit dit project kon geconcludeerd worden voor de gele erwt dat er wel degelijk interesse is van verwerkers en chefs en dat het bovendien ook een haalbare teelt is die eenvoudig te verwerken is in verschillende voedingsmiddelen. Voorwaarde is echter dat de teelt tegen een hogere prijs verkocht kan worden dan de marktprijs door bijvoorbeeld samen te werken binnen de korte(re) keten en indien de vaste kosten op een bedrijf door bepaalde omstandigheden lager liggen dan gemiddeld. In het project Vlaamse eiwitboeren wordt deze ketensamenwerking verder versterkt met de focus op eiwitteelten voor humane voeding.

Ook het project LoCoSoy zette de eerste stappen in het ontwikkelen van een Vlaamse sojaketen. Dit project leverde een blijvende ketensamenwerking op: Biograno blijft biologische soja telen voor de Damse Kaasmakerij. De blijvende uitdagingen worden aangepakt in de vervolgprojecten Tweespan: Lokale bioeiwitketen vanuit Tweespan Biograno - La vie est belle (vanaf 2024) en het VLAIO-LA Traject ImPulse (vanaf 2025).

Ook PeaPact, KIKET en Nood aan Noot werkten aan de uitbouw van een samenwerkingsketen voor respectievelijk de eiwitrijke gewassen gele erwt, kikkererwt en noten. Van PeaPact werden de geleerde lessen en resultaten uit meegenomen in een vervolgproject: Peapact². In het project KickChick - Kickstart van Vlaamse kikkererwten, wordt verder ingegaan op de uitdagingen van de kikkererwtenteelt. De projecten HazelSamen en Pro-Noot zetten verder in op de uitbouw en professionalisering van de hazel- en walnotensector.

De resultaten die voortkomen uit de projecten zijn interessant en hoopgevend, maar vaak nog maar het begin in de introductie van nieuwe eiwitten, meer plantaardige eiwitten en productdiversiteit, duurzame diervoeders en duurzame eiwitconsumptie. Vervolgprojecten blijven dus nodig en werden ondertussen al opgestart.

Hieronder gaan we nog eens kort in op de voornaamste uitdagingen die uit de 19 projecten naar voren kwamen:

- De voornaamste uitdaging is de algemene rendabiliteit in vergelijking met gangbare producten die vaak in het buitenland goedkoper geproduceerd kunnen worden.
- Om competitief te worden met buitenlandse producten is er nog veel onderzoek nodig naar het opschalen van nieuwe eiwitten, rassenonderzoek en naar geschikte fyto-middelen.
- De zoektocht naar financiële ondersteuning blijft een belangrijke factor voor de meeste projecten gelinkt aan de Vlaamse Eiwitstrategie. Uit verschillende projecten komt naar voren dat de huidige premies van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid noodzakelijk blijven om de landbouwer te overtuigen in te stappen in de teelt van eiwitrijke gewassen. Deze oplossing is echter weinig duurzaam aangezien dit geen structurele oplossing vormt. Andere vormen van omschakelingssteun kunnen hier verkend worden. Financieringsmogelijkheden moeten dus nog verder ontwikkeld worden. In Vlaanderen is de combinatie publiek-private financiering ook een weinig gebruikte piste.
- Ketenmanagement/samenwerking in de keten/geïntegreerd ketendenken zijn allemaal termen die gebruikt worden bij het benoemen van essentiële voorwaarden tot succes. Deze termen verwijzen allemaal naar hetzelfde: de noodzaak voor intensiever contact tussen de verschillende schakels in de keten om robuuste eiwitketens te ontwikkelen, met gedeelde risicospreiding. Coöperaties worden hier vaak vernoemd, maar ook alternatieve modellen kunnen een rol spelen, zoals korte(re) ketens. Uit enkele projecten werd ook duidelijk dat samenwerking belangrijk is voor het ontwikkelen en vermarkten van innovatieve producten waarvoor een meerprijs gevraagd kan worden mits ze niet rechtstreeks in concurrentie treden met gangbare producten. Afstemming met andere ketenspelers lijkt dus cruciaal voor het succes van nieuwe 'eiwitketens'. Dit kan ook gebeuren met behulp van ketenmanagers/-regisseurs die hier ondersteuning kunnen bieden om de verschillende ketenactoren in contact te brengen met elkaar.
- Praktisch blijven er ook een aantal uitdagingen bestaan, zoals de mechanisatie en kostprijs van oogstprocessen en verwerking. Ook logistieke belemmeringen worden vermeld. Vaak zijn er bepaalde volumes nodig om deze problemen te verhelpen, iets wat bij het ontwikkelen van een nieuwe teelt of product moeilijk ligt.
- Aan de andere kant van de keten is het essentieel om ook de consument te betrekken. Deze producten zijn vaak nog onvoldoende bekend om hun voordelen te waarderen en om vraag te creëren. Storytelling is hierbij een belangrijke hefboom.
- Tot slot zijn er ook wetgevende obstakels, zoals de toelating van bepaalde gewasbeschermingsmiddelen die nog in een beginstadium verkeren. Bovendien werkt de Europese Novel Food-wetgeving voor de introductie van nieuwe eiwitten vertragend door de hoge kostprijs en de onzekerheid van de erkenning.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1: OVERZICHT EIWITPROJECTEN

Project	Deliverables	Eiwitbron	Toepassing
Agrarische Insecten Cluster	Draaiboek ketensamenwerking, data, protocols, aanbevelingen	Insecten	Feed, food
MAESTRO	Handleiding microalgen, algenburger, webpagina	Microalgen	Food
CEMPA	Juiste bacteriën, parameters, haalbaarheidsanalyse	Microbieel, nevenstromen (ethanol)	Feed (aquacultuur)
Bactostar	Juiste bacteriën en fungi, parameters, haalbaarheidsanalyse	Microbieel, nevenstromen (aardappelen)	Feed (aquacultuur)
Em’Liquid	Enzymatische hydrolyse (geen fermentatie); nieuw voeder aquacultuur	Microbieel, nevenstromen (slachtafval pluimvee)	Feed (aquacultuur, petfood)
Proteïnen Booster	Nieuw voeder aquacultuur	Insecten, microbieel, verwerkt dierlijk eiwit	Feed (aquacultuur)
Profungi	Vervanging vismeel door mycoproteïne	Nevenstromen	Feed (aquacultuur)
Een boon voor A	Meer plantaardige gerechten, Eiwitfestival	Plantaardige eiwitten	Food

////////////////////////////////////

Project	Deliverables	Eiwitbron	Toepassing
Een boon voor Leuven	Economische haalbaarheidsanalyse, consumentenonderzoek, makeathons, 2 nieuwe producten met veldbonen	Lupine, gele erwt en veldboon	Food
Peul-Chain	Consumentenonderzoek en campagne ‘Week van de Peulvrucht’	Peulvruchten	Food
KIKET	2 kikkererwtetenketens	Kikkererwten	Food
Locosoy	Productontwikkeling, sojaketens	Soja	Food
Nood aan Noot	Marktstudie, monitoringsysteem, analyses	Noot	Food
Peapact	Consumenten-, verwerkings- en teeltonderzoek	Gele erwt	Food
Oesterzwamhamburger vol eiwitten	Ontwikkeling eiwitrijk product	Rode bonen	Food

BIJLAGE 2: PROTOCOLS VOOR PRODUCTIE EN VERWERKING VAN MEELWORM EN ZWARTE SOLDATENVLIEG

MEELWORM Voeder⁵: De beste aanpak is om de meelwormen in de eerste fase te voeden met het duurdere commerciële voeder, dat rijk is aan snelle suikers om de groei te bevorderen. Vervolgens kan worden overgeschakeld naar tarwezemelen om het eiwitgehalte in de meelwormen te maximaliseren en de meerwaarde van het product te verhogen.	ZWARTE SOLDATENVLIEG (BSF) Voeder⁶: Voermengsel met inmenging van 25% aardappelzetmeel, 16% tarwegistconcentraat, 15% tarwezemelen, 20% supermarktmix, 20% overschot rijstindustrie en 4% gerstemeel gaf het beste resultaat, maar door het drogestofgehalte van 22% was het voeder nog te nat en niet goed oogstbaar bij het einde van de proef. Daarnaast is een overleving van 65% te laag en ook het larvale gewicht van 0,089 gram per larve is vrij laag. De bioconversie (=opbrengst aan droge larven/ gegeven droog voeder) van 18,3% is echter een goed resultaat
Productie: Met geklimatiseerde ruimtes voor de verschillende groeifasen, een reproductiekamer voor de continuïteit van de productie, en ondersteunende faciliteiten zoals een zeefkamer en koelcel, is de kweker in staat om op een gecontroleerde en schaalbare manier meelwormen te kweken. Dit model draagt bij aan een stabiele productie van meelwormen, die vervolgens verwerkt kunnen worden voor verschillende toepassingen in de voedselindustrie. In dit ‘boerderijmodel’ voor de productie van meelwormen, wordt dus een scheiding van reproductie en productie (opkweek tot volwassen stadia) aanbevolen.	Productie: Wanneer 2 ruimtes gebruikt worden, zal er 11 ton verse larven per week geproduceerd kunnen worden en 17 ton frass per week. Hierdoor kan per week 16,5 ton aan droge restromen verwerkt worden. Om deze productie te halen heb je investeringskosten nodig van minstens € 850 000. De installatie bestaande uit 2 klimaatkamers, een voederinstallatie, een oogstinstallatie, een sorteringsinstallatie voor 5-dagen-oude-larven en een robotarm voor machinale stapeling en ontstapeling van de bakken vraagt 74% van deze totale kosten.

5 Het verhogen van het percentage commercieel voeder (CV) bij meelwormenkweek levert een aanzienlijke meerwaarde in termen van groei, voederconversie en totale efficiëntie. Het voeren van meelwormen met 100% CV verhoogt de opbrengst met 50% ten opzichte van meelwormen die enkel met 100% tarwezemelen (TZ) worden gevoerd. Het gebruik van een combinatie van TZ en CV (TZ-CV) resulteert in een opbrengsttoename van 43%. Een belangrijk aandachtspunt is echter het hogere vetgehalte van meelwormen die op CV worden gekweekt. Uit de resultaten blijkt dat meelwormen die gevoerd worden met 100% CV, 38% meer vet bevatten dan meelwormen gevoerd met 100% TZ, terwijl meelwormen die eerst gevoerd worden met TZ en daarna CV (TZ-CV) zelfs 47% meer vet bevatten. Deze toename in vetgehalte gaat gepaard met een afname in het eiwitgehalte, wat te wijten is aan de macronutriëntenbalans. Hoewel het gebruik van CV leidt tot een hogere opbrengst en een positief effect op de groei van de meelwormen, moet er rekening worden gehouden met het feit dat het hogere vetgehalte het eiwitgehalte verlaagt. Dit kan van belang zijn voor de toekomstige markt, waar waarschijnlijk een hogere prijs zal worden gehanteerd voor meelwormen met een hoger eiwitpercentage.

⁶ Voormengsel A had een focus op aardappelstengmeel en tarwegistconcentraat als belangrijkste ingrediënten. Het substraat was echter veel te nat en droogde slecht uit. Hierdoor was de overleving laag en kon het substraat niet geoogst worden.

Voermengsel B introduceerde een aandeel supermarktmix, wat resulteerde in een oogstbaar substraat overlevingskans van 52%, maar de kosten per ton waren aanzienlijk lager dan die van mengsel A.

zoals koken of blancheren, om eventuele pathogenen te elimineren en de voedselveiligheid te waarborgen. Na deze behandeling worden de meelwormen gedroogd, een proces dat bijdraagt aan zowel de houdbaarheid als de voedingswaarde van het eindproduct. Het droogproces kan worden uitgevoerd door middel van verschillende technieken, zoals vriesdrogen of hetelucht drogen, afhankelijk van de gewenste eigenschappen van het product. Wanneer de meelwormen volledig gedroogd zijn, worden ze verpakt in voedselveilige verpakkingen die bescherming bieden tegen vocht en contaminatie. Het eindproduct, gedroogde meelwormen, is daarmee klaar voor distributie.	droge stof) en kan gebruikt worden voor petfood, aquacultuur of veevoeders. De vetfractie is de tweede grootste fractie (21% van de droge stof) en kan selectief gebruikt worden in veevoeders. De overige 9% aan eiwitwater kan gebruikt worden als eiwitbron in brijvoeders. Door dit proces stijgt het energieverbruik wel aanzienlijk, tot maar liefst 25% van de totale operationele kosten.
--	--

BIJLAGE 3: GEDETAILLEERDE RESULTATEN BACTOSTAR

Na een eerste analyse werd gewerkt met stoomschillen en grijszetmeel, afkomstig uit de verschillende fabrieken van Agristo.



Stoomschillen

Grijszetmeel

Bij het gebruik van aardappelnevenstromen, moeten de zetmeel en andere gepolymeriseerde koolhydraten gehydrolyseerd worden tot fermenteerbare suikers. Hiervoor worden deze stromen veelal behandeld met chemicaliën (zuur/base) of enzymen. Om de werking van deze stoffen te verbeteren, is het belangrijk de nevenstroom zo fijn mogelijk te vermalen en te homogeniseren. Zo wordt het contactoppervlak tussen de enzymen en de zetmeelpartikels vergroot. Hiertoe werden verschillende technieken getest en geëvalueerd via deeltjesgrootte analyse, alsook via het rendement van de hydrolyse:

- * Hamermolen (testen bij Smicon)
- * Schijfmolen
- * Stephan microcut (ILVO Food pilot)
- * Colloidmolen (ILVO Food pilot)
- * Multicut & Vaculig (ILVO Food pilot)

Een volgende stap in de verdere ontwikkeling van het project was de haalbaarheid testen voor de toepassing van schimmels voor de valorisatie van de aardappelnevenstromen. Een eerste haalbaarheidsstudie via literatuuronderzoek en externe expertise omtrent de toepassing van anaerobe fungi gaf aan dat soortgelijke complicaties als bij anaerobe bacteriën zouden ontstaan bij het gebruik van anaerobe schimmels (i.e. trage conversie en beperkte groei). Er werd daarom gekozen voor het gebruik van aerobe schimmels voor de valorisatie van deze nevenstromen. Aangezien er bij Biolynx sterk wordt ingezet op de optimalisatie van fermentatieprocessen met aerobe fungi, was er al veel kennis aanwezig omtrent de cultivatie van dergelijke schimmels.

Simultaan werd er onderzocht of deze nevenstromen op een andere manier konden worden gevaloriseerd. Een potentieel interessante toepassing is het gebruik van gisten voor de productie van zgn. single-cells oils (SCO). Dit zijn oliën die kunnen worden toegepast in bijvoorbeeld voedingsproducten, biobrandstof en chemicaliën ter vervanging van ruwe olie, plantaardige olie en visolie die allen een grotere voetafdruk hebben op het klimaat en de leefomgeving dan SCO. Een eerste haalbaarheidsstudie gaf aan dat de toegepaste gisten in staat zijn om bepaalde hoeveelheden oliën te vormen. Echter, voor de succesvolle optimalisatie van het fermentatieproces dient de kwantificatie van de gevormde oliën meer verfijnd te worden. Door het enorme potentieel van deze gisten wordt onderzoek intern verder gezet. De verdere ontwikkeling van dergelijke toepassingen vergroot het potentieel van microbiële eiwitten; valorisatie van bijkomende, waardevolle stoffen in microbiële fermentaties dragen bij aan het economisch rendabel maken van microbiële eiwitten, wat momenteel een ernstig obstakel is in de commercialisatie van microbiële eiwitten.

BIJLAGE 4: GEDETAILLEERDE RESULTATEN BOON VOOR LEUVEN

Teelt:

Hoewel de resultaten van de proefvelden sterk afhankelijk zijn van de specifieke teeltomstandigheden in die jaren (2023-2024), kunnen volgende vaststellingen op vlak van eiwitgehalte, vetgehalte en anti-nutritionele elementen worden gedeeld voor de drie gewassen:

Eiwitgehalte	Met een gehalte van 35% staat lupine op plaats één, gevolgd door veldbonen (29%) en gele erwt (22,5%)
Vetgehalte	Kijk je naar het vetgehalte, dan is dit binnen het onderzoek het laagst bij veldbonen (0,9%). Bij gele erwt lag dit op 1,5% en witte lupine valt op met maar liefst 10,3% vet
Anti-nutritionele elementen	Alle drie de peulsoorten bevatten volgens het onderzoek antischimmelpeptiden. Witte lupine bevat daarnaast nog fytinezuur en lectines en deze laatste vonden we ook in gele erwt terug. De resultaten tonen aan dat pellen niet effectief is, omdat het niet voor alle peulsoorten het gehalte van de belangrijke antinutritionele elementen vermindert. Beter is om efficiëntere reductietechnieken te gebruiken of verschillende methoden te combineren. Naast pellen zijn ook malen, roosteren, ontkieming, weken, koken, fermenteren, microgolfverwerking, extrusie en behandelen met enzymen mogelijkheden om schadelijke stoffen te verwijderen. Het onderzoek toonde aan dat er niet één ideale methode bestaat, maar dat elk van deze processen specifieke voor- en nadelen heeft. Het is aan elke verwerker om (een combinatie van) methoden te kiezen die passen bij de grondstof en de toepassingen waarin deze gebruikt zal worden

Verwerking:

Er werd 2x een Makeathon georganiseerd. Bij de Makeathon met studenten werden nieuwe voedingsproducten bedacht met gele erwt, lupine en veldboon en gingen ze ook op zoek naar een rendabele manier om deze te produceren en op de markt te brengen. Voorbeelden zijn een kroket van gele erwt, ontbijtgranen van lupinemeel, borrelnootjes van veldbonen. 'Krokerwt', het winnende concept in 2022, bood inspiratie aan voedingsbedrijf Signature Foods om verder aan de slag te gaan met dit product. In 2023 ging de hoofdprijs naar 'Sweet choc', een chocospread op basis van gele erwten. Deze wordt in 2025 op de markt gebracht door het bedrijf Cool Beans Foods.

Marktvraag:

Een bevraging bij 163 Leuvenaars toont aan dat 85% van de respondenten ervoor openstaat om lupine, gele erwten en/of veldboon te proberen. Vooral gezondheid, een lekkere smaak, nutriëntengehalte en de lokale productie worden door hen als positieve elementen aangegeven. Respondenten geven verder aan dat ze het gevoel hebben nog te weinig kennis te hebben om met peulvruchten te koken, ze vragen hebben bij de smaak en zich zorgen maken over een moeizame vertering ervan.

De meerderheid van de bevroagden verwacht dat deze lokale eiwitten een gelijkaardige prijs hebben ten opzichte van gelijkaardige alternatieven. 40% gaf aan zelfs meer te willen betalen, met als belangrijkste motivatie een biologisch geteeld product en meer tips en informatie over koken met peulvruchten en inspiratie van bekende chefs.

Voor de rendabiliteit werd gerekend aan een marktprijs van 300 euro per ton voor zowel gele erwten, lupinen en veldbonen. Daar is de huidige Europese premie voor eiwitrijke gewassen nog niet in meegenomen. Voor haver werd met een prijs van 240 euro per ton gerekend. De conclusie is duidelijk: deze marktprijzen zijn onvoldoende om de teelten rendabel te produceren.

BIJLAGE 5: GEDETAILLEERDE RESULTATEN LOCOSOY

In dit project werden 3 verschillende sojavariëteiten (Hermes, Lenka en Artemis) succesvol geteeld en geoogst. De opbrengst en het eiwitgehalte werden jaarlijks gemonitord, de wildschade via drones in kaart gebracht. Gezien de doelstelling van het project om een faire prijs te berekenen, werden aan de kostzijde volgende zaken in kaart gebracht: perceel voorbereiding, kosten voor zaai en inoculatie, onkruidbestrijding, gewasverzorging, oogst, nazorg perceel, huur van de grond, premies, enz.

Om ook de verwerking tot een halffabricaat of een commercieel interessant eindproduct op een duurzame rendabele manier te kunnen uitvoeren, werden heel wat pistes onderzocht. Het oorspronkelijke idee van vermalen en texturen leverde niet het gewenste texturaat op dat als ingrediënt voor de eindproducten zou kunnen dienen. Het consortium besliste samen om verder te werken met **sojameel als halffabricaat** en het vermalingsproces te optimaliseren, wat als basis zou kunnen dienen voor glutenvrije, eiwitrijke pasta of brood. Uit productontwikkelingstesten bleek dat het gebruik van 100% sojameel niet de gewenste resultaten haalde, waardoor glutenvrij niet mogelijk was, maar sojameel wel een meerwaarde heeft voor eiwitverrijking. Zo werden **sojabrood en sojapasta** ontwikkeld, waarop ook smaaktesten werden uitgevoerd.

Na de smaaktesten werd de receptuur van het brood verbeterd op semi-industriële schaal en werd bekeken wat de beste wijze is om verse sojapasta te drogen.

In het kader van het consumentenonderzoek organiseerde Colruyt Group cocreatie-sessies met consumenten, waarbij de ontwikkelde producten niet enkel op smaak werd beoordeeld maar ook op prijszetting en interesse om het product aan te kopen. Deze testen waren voor het brood positiever dan voor de pasta. Om commerciële redenen (er is al een sojapasta op de markt) en wegens kwaliteitsrestricties, werden respectievelijk sojapasta en sojabrood niet ontwikkeld en vermarkt door Colruyt Group.

BIJLAGE 6: GEDETAILEERDE RESULTATEN MIPROCAS

Binnen het MiProCas-project heeft Those Vegan Cowboys - NewMilkLab verschillende microbiële ‘gastheren’ gescreend om verschillende caseïnes op te produceren. Degene met de hoogste caseïne-expressie werd geselecteerd en de prestaties ervan werden gevalideerd in een kleine (1 liter) en middelgrote (15 liter) kweek op labschaal. Het productieproces werd verder geoptimaliseerd in termen van mediumsamenstelling, temperatuur en voedingsprofielen op labschaal en gevalideerd op 300 liter-pilootschaal. Zo kon een uniek opzuiveringsprotocol voor caseïne op labschaal worden ontwikkeld.

Zowel het fermentatieproces als de opzuiveringsprotocollen werden door BBEPP geïmplementeerd op pilotschaal (150 liter) voor verdere optimalisatie en vergelijking van verschillende opzuiveringstechnieken (downstream processing, DSP). Dit proces werd, na een HACCP-studie voor food grade productie, verder opgeschaald naar een fermentatieschaal van 1500 liter. Na het sproeidrogen werden tientallen kilo's pure, voedselveilige microbiële caseïne verkregen voor de ontwikkeling van toepassingen in zowel gerijpte als ongerijpte kazen.

////////////////////////////////////