Overzicht 'Valorisatie van eiwithoudende gewassen en reststromen'

Dit overzicht is opgesteld door het Platform Agro-Papier-Chemie, een samenwerkingsverband tussen de agrosector en de papierindustrie verenigd in het Dutch Biorefinery Cluster en de chemische industrie verenigd in VNCI. Het is een state of the art beschrijving van industriële consortia[1] die zich bezig houden met het valoriseren van eiwitten uit gewassen en reststromen (beperkt tot de plantaardige eiwitten[2]).
Wanneer nieuwe informatie en initiatieven beschikbaar komen, zal dit document worden aangepast. Suggesties, correcties en aanvullingen op de tabellen in onderliggend document kunnen worden gestuurd aan westenbroek@dutchbiorefinerycluster.nl.

Achtergrond

De wereldwijde vraag naar eiwitten voor voeding en veevoer stijgt. In Nederland beschikken we over een grote hoeveelheid plantaardige eiwithoudende reststromen. Belangrijke bronnen van eiwitrijke stromen in Nederland zijn agrarische en agro-industriële reststromen (zoals van de aardappel-verwerking, bietenloof, bietenperspulp, bierbostel, bladresten uit de tuinbouw, gras en tarwegist-concentraat). Een groot deel van deze eiwithoudende stromen is in handen van de leden van het Dutch Biorefinery Cluster: Cosun, Avebe, LambWeston en bedrijven in de veehouderij en in de tuinbouw.

Zowel bij de primaire productie, de verwerking als na consumptie ontstaan zij- en reststromen, die op hun beurt weer de grondstof kunnen zijn voor nieuwe producten. In de Nederlandse nevenstromen van bovenstaande sectoren bevindt zich maar liefst 220 kton eiwit, een hoeveelheid vergelijkbaar met de import van soja eiwit voor de Nederlandse melkveehouderij. Ongeveer 130 kton eiwit wordt op dit moment commercieel toegepast, grotendeels in veevoer.

Een groot deel van de eiwitstroom wordt op dit moment nog niet commercieel toegepast. En voor de stromen die nu naar veevoer gaan, lijkt er potentie te zijn voor hoogwaardigere toepassingen. En indien het inderdaad op duurzame en kosten-effectieve wijze mogelijk is om eiwitten te winnen uit deze reststromen, zijn er mogelijkheden om het volume aan te valoriseren eiwithoudende reststromen de komende 10 jaar te vergroten.

Diverse consortia in Nederland hebben de afgelopen jaren onderzoek gedaan naar raffinageconcepten, veel van dit onderzoek is in de pilotfase beland.

---

[1] *Onderzoeksprojecten zoals ondersteund door bijv. STW, ISPT en PCC maken geen onderdeel uit van dit overzicht.*

[2] *De diverse initiatieven op gebied van eiwitten uit dierlijke reststromen vallen buiten de scope van dit document.*

Doel

Onderliggend document geeft een overzicht van de in Nederland beschikbare eiwithoudende gewassen en reststromen, en de bestaande initiatieven voor eiwitvalorisatie (uitgangsmaterialen en achterliggende technologische concepten en markten).

Beschikbaarheid eiwithoudende reststromen in Nederland

Tijdens een workshop op 29 september 2010 op initiatief van DBC is met de belangrijkste eigenaren van eiwithoudende reststromen een inventarisatie gemaakt van beschikbare stromen in **Nederland** (tabel 1). In deze inventarisatie zijn dierlijke eiwithoudende stromen niet meegenomen. De volumes van de zijstromen zijn bewust weergegeven op basis van het natgewicht – het is namelijk kenmerkend voor deze zijstromen dat het gaat om grote volumes natte stromen met lage eiwitgehaltes.

Tabel 1: Inventarisatie eiwithoudende reststromen[3].

Eiwit bron	**Volume zijstroom (ton/jr)** ***natgewicht***	**Eiwitgehalte gewas / zijstroom** ***o.b.v. nat-gewicht***	**Hoeveelheid (ton eiwit/jr)**		
			huidig volume eiwit	**huidig volume commercieel**	**capaciteit in hele sector over 10 jr***
Bietenloof	2.500.000	2,5	62.500	0	62.500
Bietenperspulp	600.000	2,7	16.000	16.000	16.000
Reststroom (zetmeel)-aardappel	3.000.000	1,3	41.000	41.000	53.000
Reststroom consumptie aardappel	150.000		3.000	0	10.000
Grasoverschot	2.000.000	4		0	10.000 / 15.000
Bierbostel	560.000	6,3	35.000	35.000	35.000
Tarwegistconc.	515.000	6,8	35.000	35.000	50.000
Koemelk**	150.000	3,5	5.000	2.500	6.000
Bladresten e.d. uit glastuinbouw	400.000	4	16.000	0	25.000
Nieuwe gewassen					
Eendenkroos	*60.000 ds*	*3,5*	*0*	*0*	*3.300*
Marine alg	*n.v.t.*		*<1*	*<1*	*10.000*

** capaciteit op basis van de huidige al ingezette ontwikkelingen*

*** dierlijk eiwit*

[3] *Bron: Verslag workshop eiwitcascadering op 29 september 2010*

Belangrijke bronnen van eiwitrijke stromen in Nederland zijn reststromen van de aardappel-verwerking, bietenloof, bietenperspulp, bierbostel, bladresten uit de tuinbouw, gras en tarwegist-concentraat (zie tabel 1). Niet alle reststromen komen geconcentreerd vrij. De reststroom die bij koemelkproductie vrij komt, ontstaat op de productielokaties en daarmee verspreid over tijd en locatie. Dat maakt het lastig om deze stroom te aggregeren en er eiwit uit te winnen..Bladresten uit de tuinbouw zijn afkomstig van verschillende gewassen met verschillende eiwitgehaltes, ook deze reststromen komen verspreid over het jaar in kleinere volumes vrij. Dat maakt eiwitwinning uit deze reststromen ook lastig.

De eiwitgehaltes in de reststromen zijn laag (1%-7 %). Op basis van deze inventarisatie bedraagt het huidige volume eiwit in deze stromen ruim 220 kton eiwit/jaar. Daarnaast zijn er nieuwe gewassen die eiwitten bevatten, zoals eendenkroos en algen. Een voorzichtige extra-polatie naar het volume eiwit in heel Nederland zou op ca. 250 kton/jaar uitkomen. Groei van dit aanbod is mogelijk door een toenemende beschikbaarheid van onder meer tarwegistconcentraat als bij-product van de bio-ethanolproductie, de groei van isolatie van eiwit uit relatief nieuwe gewassen zoals kroos, algen en lupine, en de verwerking van gras als extra rotatiegewas.

Ter vergelijking: Nederland is de grootste importeur van soja binnen de EU. In de periode 2008-2010 bedroeg het totale sojagebruik voor mengvoeders 1.620 kton/ jaar, waarvan 360 kton/jaar verbruikt werd door de melkveehouderij[4]. Soja heeft een eiwitgehalte van ca. 45%, wat neerkomt op een import aan soja-eiwit voor de melkveehouderij 160 kton soja-eiwit/jaar. In dit document wordt bewust de vergelijking met de melkveehouderij gemaakt, omdat deze sector ernaar streeft kringlopen lokaal te sluiten en met grasraffinage ook een optie heeft waarmee kringloopsluiting zelfs op boerderijschaal tot de mogelijkheden behoort.

Technologieconcepten voor raffinage van eiwithoudende reststromen

Onderstaand overzicht toont industriële consortia die zich bezighouden met raffinage van groene reststromen: gras, loof. Niet al deze reststromen bevatten voldoende eiwitten voor een business case die alleen gericht is op eiwit als product. Ook de initiatieven die zich richten op reststromen met lage eiwitgehaltes (en dus gericht op meerdere producten) zijn in onderstaand overzicht opgenomen.

Tabel 3: Initiatieven gericht op raffinage 'groene' agroreststromen

Initiatief	**Grondstof[4]**	**Beoogde producten[5] (focus)**	**Stadium**	**Partijen**
Avebe	Afvalwater aardappelzetmeel-productie	▪ Hoogwaardig eiwit voor toepassingen in o.a. voedsel, farmaceutica en cosmetica	Commercieel	Avebe

[4] *Hoste, Bolhuis, Sojaverbruik in Nederland, LEI-WUR, rapport nr. 2010-059, 2010*

Initiatief	Grondstof[4]	Beoogde producten[5] (focus)	Stadium	Partijen
Grassa	Cultuurgras/groen-bemesters/luzerne/ bietenloof/tomaten-/paprikaloof/kuilgras	▪ Eiwitten feed ▪ (gedeeltelijk) ontsloten vezels (karton/energie) ▪ Struviet ▪ Concentraat suikers, aminozuren, org. zuren voor feed	Pilotplant, capaciteit 1-5 ton vers materiaal per uur; in juli draait pilotinstallatie op agrarisch bedrijf	Gras- en Groenvoeders Hoogland Marrum, Beuker Vochtrijke Diervoeders (nu Duynie), Eska Graphic Board, PMF Delfzijl, Sanovations, Courage, NOM
Cosun	Natte reststromen (o.a. van suikerbieten, aardappelen en tarwegist)	Totaalverwaarding, o.a. ▪ Fibres ▪ Feed ▪ Food	Ontwikkeling efficiënte technologieën.	Cosun en haar dochterondernemingen (Suikerunie, Duynie)
HarvestaGG	Cultuurgras/luzerne op termijn bermgras/ agroreststromen	▪ Liquefied Biogas (LBG) ▪ Biggenvoer/visvoer ▪ Organische (compost) pellets ▪ CO_2	Voorjaar 2012 grasproef op 10 ha Lelystad, in 2013 30 ha. Als pilot komt HarvestaGG 5 jaar in aan-merking voor dubbeltelling bio-LNG. Overleg met financiële instellingen om tot investering te komen.	HarvestaGG, Essent, Agrifirm, OrangeGas, Ekwadraat, Maris Projects
BELW Advies	Cultuurgras	▪ Eiwitsap voor feed ▪ Restfractie voor energie/plaat-industrie/karton/ building block chemie	Eerste testen uitgevoerd. Loonwerker gaat 1.000 ton produceren, markt nog onbekend. Gesprekken met Abengoa en Akzo.	BELW Advies met Van Vulpen
ProLeaf	Bietenloof, spinazie	▪ Eiwit voor food/feed Rubisco en membraaneiwitten ▪ Organische zuren voor biopolymeren ▪ Biogas	TNO heeft patent Rubsicowinning aangevraagd. Labschaalproeven hebben winning Rubisco aangetoond.	ACConsult, Spring New Business Development, Dumea, KplusV, Laarakker Groenteverwerking, Proviand, TNO

Initiatief	Grondstof[4]	Beoogde producten[5] (focus)	Stadium	Partijen
ABC Kroos	Eendenkroos	▪ Eiwit voor food, feed, technische toepassingen ▪ Cellulose voor o.a. CMC ▪ Kleurstoffen voor cosmetica ▪ Biogas	Proof of concept op labschaal. Bezig met realisatie pilotplant.	Innostart BV, Zeno BV, Algeacom VOF

4 Niet alle agroreststromen bevatten voldoende eiwit om tot valorisatie te komen. Cultuurgras en (bieten)loof zijn qua volume de grootste bronnen van plantaardig eiwit in agroreststromen. Natuurgras en bermgras bevatten nauwelijks eiwit.

5 Alle in de tabel genoemde initiatieven hebben eiwitten of eiwithoudende materialen als één van de beoogde producten. Er zijn ook grasraffinage-initiatieven waarbij eiwitisolatie en - valorisatie niet wordt meegenomen (e.g. de initiatieven van Newfoss,Clean Energy for mes en Solidpack).

Daarnaast worden enkele eiwithoudende reststromen ook nu al verwaard:

- bietenperspulp => veevoer
- reststroom (zetmeel)aardappelen => veevoer en Solanic eiwit (food)
- bierbostel => veevoer
- tarwegistconcentraat => veevoer

Note

Ondanks de vele initiatieven, lijkt de stap naar daadwerkelijke commercialisatie nog niet bereikt te zijn. In een separaat visiedocument heeft het Platform APC beoogd vast te stellen wat de relevante issues zijn, die bepalen of eiwitraffinage cases economisch haalbaar zullen zijn, welke voorwaarden noodzakelijk zijn om de stap naar de praktijk te kunnen zetten, en welke stappen vervolgens genomen zouden moeten worden.

Platform Agro-Papier-Chemie
September 2013
Edith Engelen (APC), Annita Westenbroek (DBC)