

Efficiënt gebruik van grondstoffen

Nevenstromen, een essentieel onderdeel van diervoeder

Nutritionele nevenstromen voor diervoeder

Voedsel en drank voor de mens



Tarwezemelgrint



Verwerkt dierlijk eiwit



Rijstvoermeel



Wei



Suikerbietenpulp



Citrus pellets



Aardappeleiwit



Zonnebloemschrootvoer



Biergist



Bierbostel

Over FEFAC

De 'European Feed Manufacturers 'Federation' (FEFAC) werd in 1959 opgericht door vijf nationale mengvoederverenigingen uit België, Duitsland, Frankrijk, Italië en Nederland.

Vandaag zijn 23 nationale verenigingen uit de EU volwaardig lid van FEFAC maar zijn er ook verenigingen uit Zwitserland, Turkije, Noorwegen, Servië en Rusland aangesloten bij FEFAC. Deze laatste verenigingen zijn aangesloten als waarnemend of geassocieerd lid. FEFAC is de enige onafhankelijke woordvoerder van de Europese mengvoederindustrie op het niveau van de Europese instellingen. FEFAC heeft de status van waarnemer in de 'CODEX Alimentarius'.



Dankwoord

Fefac bedankt haar ledenexperts en de toeleverende industrieën voor hun bijdrage aan de inhoud van deze publicatie. FEFAC bedankt eveneens Deutscher Verband Tiernahrung (DVT), Comité Européen des Fabricants de Sucre (CEFS), European Fat Processors & Renderers Association (EFPPA), European Flour Millers en Gelatine Manufacturers of Europe (GME) voor hun toestemming om hun afbeeldingen in deze brochure te reproduceren.

Eerste uitgave, juni 2019.

Disclaimer

Deze publicatie geeft een inleiding weer van de nevenstromen die FEFAC als het meest representatief en waardevol beschouwt bij de productie van industriële mengvoeders. Voor een meer gedetailleerde (maar niet-gelimitteerde) inventaris van diervoedermaterialen, die gebruikt worden bij de productie van mengvoeders, verwijzen we u graag door naar de Europese catalogus van voedermiddelen. Bij het samenstellen van deze brochure heeft FEFAC interne experts geraadpleegd, evenals deskundigen uit de sector die de omschreven nevenstromen leveren. FEFAC kan de accuraatheid van de aangeleverde informatie weliswaar niet garanderen, noch de nutritionele waarde van de nevenstromen en hun productieproces, dewelke aanzienlijk kunnen verschillen van productie-eenheid tot productie-eenheid en tevens onder een andere naamgeving kan vastliggen. Een meer gedetailleerde beschrijving kan teruggevonden worden in de Europese studie van de Best Beschikbare Technieken (BBT), omtrent de voedings-, dranken- en melkindustrie. De brochure geeft een algemeen overzicht weer van de nevenstromen in de mengvoederindustrie maar mag niet gebruikt worden als basis voor risicobeoordeling, noch als handleiding voor voedselformuleringen.

Efficiënt gebruik van grondstoffen

**Nevenstromen, een
essentieel onderdeel
van diervoeder**

Inhoud

| | |
|---|----|
| Inleiding | 3 |
| Tarwe- en rijstmaalderij | 4 |
| Suikerproductie | 5 |
| Bierbrouwerij | 6 |
| Zetmeel- en ethanolproductie | 7 |
| Verwerking citrusvruchten | 8 |
| Industriële fermentatie van biomassa | 9 |
| Persen van oliehoudende zaden en raffinage plantaardige oliën | 10 |
| Gelatineproductie | 11 |
| Melkverwerkingsbedrijven. | 12 |
| Vleesproductie / dierlijke nevenstromen | 13 |
| Voedselproductie | 14 |
| Andere nevenstromen | 15 |
| FEFAC-leden | 17 |

Verschuiven van een bijproduct- naar een nevenstroommentaliteit

Hoewel er geen wettelijke verduidelijking voorhanden is om het verschil tussen deze 2 termen aan te duiden, heeft FEFAC altijd gepleit voor de verschuiving van een bijproductmentaliteit naar een nevenstroommentaliteit bij de leveranciers. Een bijproduct is meestal een onvermijdelijk residu dat op een goedkope manier dient afgezet te worden. Een nevenstroom wordt erkend vanwege zijn nutritionele waarde en wordt met dezelfde aandacht behandeld als het hoofdproduct. Het gebruik van een nevenstroom gaat verder dan de eenvoudige wettelijke naleving van veiligheidseisen en leidt vaak tot de aanpassing van de belangrijkste verwerkingstechnieken om een nevenstroom te verzekeren van een betere kwaliteit. Het erkent dat er een toegevoegde socio-economische waarde is bij het behoud van de nutritionele integriteit van de grondstof en wordt onderbouwd door een geïntegreerde waardeketen die werd ontworpen om dit te ondersteunen.



Inleiding

Voedselproducerende dieren, vnl. herkauwers zoals runderen en schapen, hebben de unieke eigenschap om nevenstromen afkomstig van verwerkte landbouwproducten, die niet door de mens geconsumeerd kunnen worden of die niet gebruikt kunnen worden voor de productie van biobrandstoffen of andere industriële producten, toch binnen de voedselketen te houden. Als gevolg hiervan levert de veehouderij een essentiële bijdrage aan de circulaire economie. Dit voordeel wordt echter vaak over het hoofd gezien. We spreken van nevenstromen als er voedermiddelen verkregen worden uit een proces waarbij de hoofdactiviteit bestaat uit het verkrijgen van consumptiegoederen, zoals drank, voedsel, biobrandstoffen of andere industriële toepassingen. Ze worden nevenstromen genoemd omdat hun bestaan een onvermijdelijk gevolg is van het hoofdproces maar niettemin zijn ze zeer waardevol. Het benutten van nevenstromen ondersteunt de duurzaamheid en de rentabiliteit van het volledige voedselproductiesysteem en ze worden geassocieerd met de productie van alle soorten voedsel, of het nu gaat om vlees, zuivel of groenten.

Diervoedingwetenschap wordt gebruikt om voedingswaarde en economische waarde uit deze nevenstromen te halen en ze te formuleren tot hoogwaardige, gezonde voeders voor voedselproducerende dieren. Het proces behelst het vakkundig analyseren van de voedingscomponenten die beschikbaar zijn in nevenstromen en deze vervolgens af te stemmen op de fysiologische en nutritionele vereisten van specifieke landbouwdieren in specifieke levensfasen. Het omvat het controleren van alle van nature voorkomende stoffen die een negatief effect kunnen hebben op de gezondheid of prestaties van dieren – de zogenaamde antinutriënten – terwijl er wordt gezorgd dat de smaak, kwaliteit en veiligheid van dierlijke producten die door consumenten worden geproduceerd en aangekocht, niet negatief worden beïnvloed en waar mogelijk verbeterd.

Het gebruik van nevenstromen past in de fundamentele ethos van de mengvoederindustrie, die de voedingsstoffen identificeert die beschikbaar zijn uit een overvloed aan veilige individuele diervoedermiddelen - zoals granen, peulvruchten en nevenstromen - en levert de meest kosteneffectieve voedermiddelen, waar mogelijk met behulp van grondstoffen die anders verloren zouden zijn gegaan.

Naast de bijdrage aan de ecologische duurzaamheid van de voedselketen, voegt het gebruik van nevenstromen in de voedermarkt ook een economische waarde toe aan het

oorspronkelijke voedermiddel. Tegelijkertijd versterkt dit het concurrentievermogen van de veehouderijsector door een grotere beschikbaarheid aan alternatieve kosteneffectieve voedermiddelen.

De waarde van nevenstromen als diervoeder hangt natuurlijk af van het behoud van hun nutritionele integriteit en veiligheid bij het produceren, hanteren, opslaan en vervoeren ervan. Met andere woorden, ze behandelen als 'producten' en niet als weggegooid 'afval'.

Het is de ambitie van FEFAC om leveranciers van nevenstromen aan te moedigen - en waar mogelijk te helpen - om bewustwording op het volgende niveau te bereiken en hun productieprocessen te beheren om de voedingskwaliteit van de voor diervoeder bestemde materialen optimaal te behouden en zelfs te verbeteren.

“Weinig andere sectoren identificeren en hergebruiken grondstoffen die voortvloeien uit andere productieprocessen.”

De mengvoederindustrie beschouwt zichzelf als 'efficiënt in het hergebruiken van grondstoffen'. Er zijn maar weinig andere sectoren die de grondstoffen afkomstig van andere productieprocessen zo rigoureuus identificeren en hergebruiken. De andere sectoren zijn er meestal op gericht om andere hoogwaardige producten te produceren. Om een voorbeeld te noemen: in de bierproductie ontstaat de nevenstroom 'bierdraf'. Deze speelt geen rol bij de menselijke consumptie, maar dankzij de wetenschap is het een waardevol voedermiddel geworden.

De Europese mengvoederindustrie werkt hard aan het vergroten van de bewustwording omtrent de impact die nevenstromen spelen binnen de circulaire economie. Hopelijk zult u zich de volgende keer bij het gebruik van de consumentenproducten die in deze publicatie vermeld staan, herinneren dat de diervoederindustrie zich inzet om optimaal gebruik te maken van de nevenstromen.



Tarwe- en rijstmaaldierij

Het ontstaan van de mengvoederindustrie

Het is aangewezen om dit rapport te beginnen met de nevenstromen die het resultaat zijn van het (ver)malen van tarwe, aangezien hier de Europese mengvoederindustrie zijn oorsprong vindt in het begin van de twintigste eeuw. In feite werd de mengvoederproductie aanvankelijk uitgevoerd door de maalderijen zelf. De overtollige deeltjes die ontstonden bij het vermalen van graankorrels om meel te produceren werden aanvankelijk als een afvalproduct beschouwd maar het bewaren en het omzetten ervan tot een nevenstroom voor veevoer maakt ondertussen integraal deel uit van het productieproces van één van de grootste industriële sectoren die grondstoffen voor de levensmiddelenindustrie maken. Tijdens de productie van niet-volkoren brood, ontbijtgranen en pasta wordt alleen het endosperm (bloem) gebruikt, waardoor de harde buitenlaag (zemelen) achterblijft.

Tarwezemelgrint kan verschillende definities en samenstellingen hebben, afhankelijk van de regio waar het geproduceerd wordt. Maalderijen hebben over het algemeen goede banden met nabijgelegen diervoedermarkten zodat de lokale of regionale toeleveringsketens ondersteund worden. Bij de productie van brood wordt tarwezemelgrint gebruikt in volkorenbrood zodat mensen zich er in het algemeen van bewust zijn dat zemelen rijker zijn aan eiwitten (14-19%), vezels, mineralen (voornamelijk calcium en fosfor) en oliën dan het endosperm. Deze voedingskenmerken zijn ook zeer gunstig voor de diervoederindustrie. Tarwezemelgrint kan door allerlei soorten landbouwdieren verorberd worden, hoewel de hoeveelheid die aan pluimvee gevoerd wordt, beperkt moet worden omdat het hoge vezelgehalte de verteerbaarheid zou kunnen beïnvloeden. De verwerking van tarwezemelgrint in voer voor zeugen en herkauwers is zeer gewoon. Voor deze laatste groep wordt het geassocieerd met een verbeterde melkvetopbrengst.

Ook rijstkorrels worden omringd door zemelen. De mens eet er beduidend minder van dan tarwezemelgrint ook al bevindt ongeveer 80% van de voedingsstoffen van de rijst zich in de zemelen, hoewel het maar 10% van het graan uitmaakt. Rijstevoermeel wordt van het endosperm gescheiden in een proces dat bruine rijst omzet in witte rijst. Net zoals bij tarwezemelgrint bevat deze een nuttige hoeveelheid aan eiwitten en vezels. De olie die vevat zit in de rijstevoermeel speelt meestal nog een belangrijke rol in de voedselproductie, daarom is het heel gewoon dat we ontvette rijstevoermeel als voedermiddel kunnen tegenkomen. Rijstevoermeel is tevens een zeer goede bron van vitamine B en E en van bepaalde sporenelementen zoals mangaan en zink. Net als tarwezemelgrint is rijstevoermeel vooral geschikt voor melkvee vanwege het hoge vezelgehalte.

Voederveiligheid

Voederveiligheidsvereisten worden horizontaal toegepast op alle voedermiddelen, ongeacht of ze zijn gemaakt van nevenstromen of primaire grondstoffen. Productieprocessen moeten worden gecontroleerd op goede hygiëne, gevarenanalyse en kritische controlepunten (Hazard Analysis & Critical Control Points of HACCP) en chemische residuen, in overeenstemming met Verordening (EG) nr. 1831/2003, Verordening (EG) nr. 767/2009 en Richtlijn 2002/32/EG.

Grondstoffen



Rijstkorrel

Nevenstromen



Rijstevoermeel

Consumptiegoederen



Witte rijst



Bruine rijst



Volkoren tarwekorrel



Tarwezemelgrint



Pasta



Brood

Suikerproductie

Suikerbietenpulp, melasse en gegerste pulp

Suiker dat gebruikt wordt als tafelsuiker of als ingrediënt in voedsel en drank is afkomstig van suikerbieten en suikerriet. De Europese Unie is 's werelds grootste producent van suikerbiet. Dit wordt geraffineerd door de bieten in kleine reepjes of plakjes te snijden en de suiker vervolgens te extraheren met water van ongeveer 70°C als sap. Het resterende bietenpulp is rijk aan vezels en energie en heeft een uitstekende voederwaarde voor verschillende soorten vee. Het wordt het meest gebruikt in het rantsoen van de melkrunderen vanwege het vermogen om de melkopbrengst te bevorderen en het vetgehalte te verhogen, evenals het verminderen van het risico op pensverzuring (veroorzaakt door overmatig graanzetmeel). In gedroogde vorm is bietenpulp een internationale grondstof dat getransporteerd wordt door vrachtwagens of schepen. Gedroogde bietenpulp wordt verkocht als ongemelasseerde pellets of als gemelasseerde pellets.

Tijdens de verdere raffinage en kristallisatie van het suikersap wordt er een stroperig nevenproduct aangemaakt dat **melasse** wordt genoemd. Melasse is een snelle bron van energie en is rijk aan bepaalde mineralen maar de voederkwaliteiten gaan verder dan de nutritionele waarde. Het is een zeer gewaardeerde energierijke smaakversterker, die de smaak en de homogeniteit van mengvoeder verhoogt. De stroperigheid van melasse maakt het enerzijds onmogelijk om het rechtstreeks aan vee te voeren, maar anderzijds zorgt het ervoor dat melasse over goede pelletbindende eigenschappen beschikt die de vele fijne deeltjes van het voeder kunnen binden en de verbrokkeling van de pellet na de productie verhindert. Melasse wordt vaak gebruikt in het voeder voor herkauwers maar ook in varkensvoer en in beperkte mate in pluimveevoeder. Melasse afkomstig van zowel suikerbieten als suikerriet heeft een vergelijkbare voedingswaarde: het belangrijkste verschil is dat suikerrietmelasse doorgaans vanuit het buitenland naar Europa wordt geïmporteerd terwijl suikerbietenmelasse binnen Europa geproduceerd wordt.

Suikerbietenpulp wordt ook als vers product verkocht. Dit kan direct aan dieren worden gevoerd of worden ingekuuld (bewaard door in een silo of kuilvoerklem te worden gelegd). Het is een hoogwaardig voer voor alle herkauwers.

De ongelooflijke kracht van herkauwers

Herkauwers zijn de enige dieren die in staat zijn veel nevenstromen te verteren, vooral die rijk aan vezels. Als gevolg daarvan spelen zij een essentiële rol bij het creëren van een voedselgebruik voor biomassa uit de landbouw, dewelke anders verspild zou worden.

“De Europese (biet)suikersector heeft een lange traditie in ‘het maximaliseren van de waarde’ van alle producten die ontstaan uit het suikerproces, waarbij verspilling zo veel mogelijk wordt beperkt. Naast de gebruikelijke huishoudelijke witte suiker, is de suikerindustrie in de EU ook een belangrijke producent van voedermiddelen uit suikerbieten en suikerriet. Nevenstromen uit de suikerindustrie, zoals pulp en melasse zijn over het algemeen zeer gewaardeerde voedermiddelen vanwege hun zoete smaak en hun hoog energiegehalte.”



Grondstoffen



Suikerbieten

Nevenstromen



Suikerbietenpulp



Melasse

Consumptiegoederen



Suiker

Bierbrouwerij

De productie van een nutritioneel, alcoholvrij voedermiddel voor dieren

De belangrijkste ingrediënten van bier zijn water, brouwersgerst, hop en gist. Tijdens het brouwproces worden de oplosbare delen van de brouwersgerst opgelost in water om wort te maken, dit wordt verder verwerkt tot bier door fermentatie. Het resterende vaste residu, gemaakt van bierbostel, wordt reeds van voor de industriële revolutie gebruikt als veevoeder. Toen brouwden de boerderijen en kloosters in Europa nog hun eigen bier en voederden ze de hieruit voortvloeiende nevenstromen aan hun veestapel. Met bijna 40 miljard liter bier dat elk jaar in Europa wordt gebrouwen en de bijhorende nevenstromen van brouwerijen die 20-24% van de oorspronkelijke input uitmaken, is hun rol in diervoeder aanzienlijk.

Bierbostel is een uitstekend voedermiddel dat rijk is aan eiwitten en goed verteerbare vezels, dewelke bijzonder gunstig zijn voor runderen en andere herkauwers. De vezel ondersteunt de werking van de pens (de grootste kamer van de maag van een herkauwer), ter aanvulling op het ruwvoeder gebaseerde rantsoen dat rijk aan zetmeel is en gemakkelijk fermenteerbare vezels mist. Bierbostel is ook een goede eiwitbron dankzij haar ruw eiwitgehalte, variërende van 19 tot 31% (uitgedrukt op droge stof). Vanwege het hoog vochtgehalte is bierbostel aan bederf onderhevig. Vandaar dat het wenselijk is dat de veehouderij zich in de nabijheid van een brouwerij bevindt.

Biergist is het bestanddeel dat tijdens het brouwen van bier suikers en zetmeel omzet in alcohol. Op het einde van het brouwproces wordt de gist verwijderd uit het bier en wordt het gedeactiveerd met behulp van een warmtebehandeling of organische zuren. Daarna is het geschikt voor gebruik als diervoeder. Biergist is rijk aan eiwitten (36-50% op droge stof) en heeft een waardevol aminozuurprofiel dat vergelijkbaar is met dat van soja. Het is een extreem veelzijdig voer voor alle soorten landbouwdieren. Bij het gebruik ervan in pluimveevoer wordt het erkend als een uitstekende bron van vitamine B.

“Tijdens het brouwen van kwaliteitsvol bier ligt de belangrijkste focus van een brouwer op het terugdringen van verspilling en de minimalisering van de impact op het milieu. Ervoor zorgen dat secundaire materialen zoals bierbostel en biergist duurzaam ingezet worden als eiwit-, vezel- en vitaminerijk diervoeder maakt integraal deel uit van de voortdurend verbeterende naleving van het milieu van de brouwerijsector.”



Grondstoffen



Gerst

Nevenstromen



Bierbostel pellets



Biergist

Consumptiegoederen



Bier

Zetmeel- en ethanolproductie

Hoogwaardige bio-raffinage voor veel sectoren

Zetmeel

Zetmeel is een hoogwaardig product dat wordt gebruikt in uiteenlopende sectoren waaronder de industrie van voeding, farmaceutica, brandstoffen, papier en textiel. Het kan worden geproduceerd via natte en droge vermalning. Het malen scheidt zetmeel, vezels en eiwitten van granen zoals maïs, tarwe, gerst en rogge, maar ook bij zetmeelaardappelen die speciaal hiervoor geteeld worden. Verschillende nevenstromen, die gebruikt worden binnen de diervoederproductie, worden gevormd tijdens de verschillende stappen van het maalproces.

Natte vermalning scheidt en zuivert de hoofdcomponenten van het graan, namelijk eiwit, zetmeel, vezels, oplosbare stoffen en olie (afhankelijk van het type graan). Nat (ver)malen van maïs genereert verschillende waardevolle nevenstromen voor diervoeders: maïsglutenvoer, maïsglutenmeel en maïskiemschroot. Maïsglutenvoer, wat meestal ook maïskiemschroot bevat, is een voedermiddel met een middelmatig eiwitgehalte en een middelmatig energiegehalte. Het wordt vaak gebruikt als ingrediënt in het rantsoen van herkauwers vanwege het relatief hoog gehalte aan verteerbare vezels. Maïsglutenmeel bevat 60 tot 75% ruw eiwit. In vergelijking met soja is het gehalte aan het essentiële aminozuur lysine lager maar het is wel rijk aan een ander essentieel aminozuur, namelijk methionine.

Tarweglutenvoer, tarweglutemeel, tarwekiemmeel en tarwegluten worden verkregen uit het nat en droog (ver)malen van tarwe. Tarweglutenvoer is samengesteld uit zemelen en gluten en kan eveneens ook tarwekiemen bevatten. Het is een vezelrijk ingrediënt dat voedzame proteïnen en zetmeel bevat hetwelk gebruikt wordt in diervoeders voor herkauwers, varkens en pluimvee. Tarweglutemeel is een tarwe-eiwitconcentraat met een hoge eiwitverteerbaarheid (bevat 75-80% ruw eiwit).

Tarwekiemmeel bestaat voornamelijk uit tarwekiemen en een kleinere hoeveelheid aan zemelen en 'griesmeel' of 'voedermeel'. Het bevat ten minste 25% eiwitten en 9% vet. Het is rijk aan verteerbare eiwitten en bevat plantaardige olie alsook essentiële vetzuren. Tarwekiemmeel is een uitstekende bron aan vitamine B1 en vitamine E. Tarwegluten bevatten nog meer eiwitten (80%) en worden gebruikt in visvoer of in gehydrolyseerde vorm in kalfmelkvervangers.

Tijdens de verwerking van zetmeelaardappelen wordt aardappeleiwit en aardappelpulp gegeneerd. Aardappeleiwit is een hoogwaardig en goed verteerbare eiwitbron, rijk aan essentiële aminozuren zoals lysine, methionine en cystine en is daardoor uitermate geschikt voor biggenvoerders. Gedroogde aardappelpulp verschaft een verteerbare vezelbron voor herkauwers en éénmagige dieren.

Ethanol

Ethanol is vooral bekend als ingrediënt in sterke dranken, zoals wodka. De laatste jaren wordt het ook meer en meer gebruikt als biobrandstof. Gedistilleerd graan is de "draf" die overblijft na het fermentatieproces en dat gebruikt wordt om ethanol uit graan te distilleren. Het is een zeer gewaardeerde nevenstroom voor de diervoederindustrie en is rijk aan eiwitten, vezels, vetten en oplosbare suikers. Wereldwijd is het beter gekend onder de naam gedroogde distilleerkorrel (Distiller's Dried Grains of DDG's). DDG's worden meestal geproduceerd uit maïs maar kunnen ook verkregen worden uit tarwe, gerst, rogge of een combinatie van alle drie, afhankelijk van de graanprijs. De nutritionele eigenschappen en de kwaliteit van DDG's varieert afhankelijk van het productieproces en de granen die gebruikt werden maar zijn over het algemeen geschikt voor alle soorten diervoeders. DDG's zijn een goede bron aan fosfor, zink en kalium en hun vezelcomponent is nuttig bij het verminderen van de pensverzuring bij hoge graanrantsoenen.

Grondstoffen



Maïs

Nevenstromen



Gedroogde
Distilleerkorrels (DDG's)



Maïsglutenvoerpellets

Consumptiegoederen



Zetmeel



Tarwe



Aardappelen



Aardappeleiwit



Ethanol

Verwerking Citrusvruchten

Tot op de schil uitgeperst

Miljarden liters fruitsap gemaakt van citrusvruchten zoals sinaasappel, citroen en pompelmoes worden wereldwijd geconsumeerd. Nadat het sap werd geëxtraheerd, blijft er een vast residu over afkomstig van de schil en de pitten. De citruspulp die over blijft is een kostbare nevenstroom voor de voederindustrie. Verse pulp kan lokaal aan de dieren gevoed worden, maar wordt vaak eerst geperst en gedroogd tot pellets. Dit gebeurt meestal ter plaatse bij de fruitpers voordat het wereldwijd als grondstof geëxporteerd wordt (vooral vanuit Brazilië en de Verenigde Staten).

Citruspulp is rijk aan energie en vezels en is goed verteerbaar door herkauwers. Net zoals bij suikerbietenpulp zorgt de hoge vezelinhoud voor een goede penswerking bij de runderen wat leidt tot een hoge speekselproductie dewelke resulteert in een bufferend effect op de zuren in de darmen. Citruspulp afkomstig van sinaasappels geeft een zoet aroma aan het voeder wat de smaak bevordert. Wanneer het pulp veel citroen- of pompelmoespulp bevat, zal de smaak eerder bitter zijn.

Citruspulp staat erom gekend om in het rantsoen van melkvee de melkkwaliteit te behouden, vooral het melkvet. Citruspulp is bijzonder goed geschikt als ingrediënt in het rantsoen van herkauwers welke in staat zijn om zeer vezelrijk voeder te verteren. Dit is dan ook een mooi voorbeeld van hoe een nevenstroom vanuit de levensmiddelenproductie in de voedselketen behouden kan worden. Doordat citruspulp zeer vezelrijk is en door de aanwezigheid van het anti-nutriënt limonine, is het niet zo geschikt voor varkens en wordt het zelden gebruikt voor pluimvee.

Wat wordt bedoeld met smakelijkheid?

Smaak! Landbouwdieren (vooral jonge biggen) kunnen kieskeurige eters zijn. Diervoederfabrikanten moeten ervoor zorgen dat zij nutritioneel gebalanceerde voeders samenstellen die gegeten zullen worden. Smaak is één van de belangrijke factoren binnen dit proces. Het is ook belangrijk om een homogeen voeder samen te stellen, zodat de dieren niet selectief doorheen het voeder kunnen gaan. Daarom wordt voeder vaak aangeboden onder de vorm van pellets.

Grondstoffen



Citrusvruchten

Nevenstromen



Gedroogde citruspellets

Consumptiegoederen



Vruchtensap

Industriële fermentatie van biomassa

Het circulaire verhaal van micro-organismen

Industriële fermentatie gebruikt micro-organismen zoals bacteriën, gist en schimmels om een zeer brede waaier aan bestanddelen te creëren. Voorbeelden zijn aminozuren, vitaminen, carotenoïden, smaakstoffen, enzymen, organische zuren en alcoholen. Producenten van detergenten, cosmetica, geneesmiddelen en bio-ethanol zijn afhankelijk van industriële fermentatie. Sommige outputs worden ook gebruikt in de levensmiddelenproductie.

De belangrijkste elementen voor de diervoederindustrie vloeien voort uit de metabolische activiteit van de micro-organismen. Deze worden onder zorgvuldig gecontroleerde omstandigheden gekweekt, hetzij in vloeibare of vaste bioreactoren en gevoed met een bron van koolhydraten en stikstof, zoals suiker of melasse. De primaire producten worden ofwel uitgescheiden door de micro-organismen in de hun omringende omgeving (van waaruit ze geïsoleerd en geconcentreerd worden) of worden binnenin geproduceerd en nadien uit hun cellen gehaald. Zowel het **verbruikte medium** als de **microbiële biomassa** die aan het einde van het scheidingsproces overblijven, hebben een aanzienlijke waarde als voeder. Deze biologische processen besparen aanzienlijke hoeveelheden hulpbronnen en energie in vergelijking met chemisch gebaseerde processen en leveren zowel de gewenste eindproducten als de bijhorende nevenstromen onder zeer duurzame en herbruikbare omstandigheden.

De doeltreffendheid van industriële fermentatie inspireert ook een groeiende sector die zich vooral focust op het genereren van **microbiële biomassa** uit verschillende micro-organismen en hernieuwbare koolstofbronnen, zonder de doelstelling om specifieke metabolieten te produceren. Zowel de output als de nevenstromen van dit proces zijn gekend als ééncellige proteïnen (**Single Cell Proteins of SCP**). Ze bestaan uit ruw of verfijnd eiwit dat is afgeleid van de cellen van micro-organismen zoals gist, schimmels, algen en bacteriën, die voor synthese op verschillende koolstofbronnen worden gekweekt. SCP bevat meer dan 40% ruw eiwit en is ook rijk aan vetten en vitaminen.

Fermentatie van biomassa is één van de rijkste bronnen van eiwitten en aminozuren, zowel qua inhoud (ongeveer 75% eiwit) als qua aminozuurprofiel (juiste aminozuurverhoudingen zonder enige tekortkoming aan een bepaald aminozuur). Het is vooral geschikt voor aquacultuur of pluimveevoeder omdat het geen verteerbaarheidsbeperkingen, anti-nutritionele factoren of een beperkend aminozuurprofiel heeft. Verschillende vormen van fermentatie produceren specifieke nevenstromen, elk met de mogelijkheid voor verdere ontwikkeling.

Wat zijn essentiële aminozuren?

Er zijn 20 aminozuren. Afhankelijk van de soort kunnen er ongeveer 10 gesynthetiseerd worden door het dier zelf. De overige aminozuren moeten verkregen worden via het voeder en zijn gekend als de essentiële aminozuren (lysine, threonine, tryptofaan, methionine, leucine, isoleucine, histidine, valine, arginine en fenylalanine) of semi-essentiële aminozuren (cysteïne en tyrosine, die worden gesynthetiseerd uit essentiële aminozuren). De aminozuursamenstelling van plantaardige eiwitbronnen varieert sterk evenals de verteerbaarheid. Als men zich enkel baseert op ruw eiwit als bron van essentiële aminozuren, dan resulteert dit in aanzienlijke verspilling. In plaats daarvan wordt bij industriële voederproductie gebruik gemaakt van additieven om het gewenste aminozuurprofiel te bekomen.

Grondstoffen



Micro-organismen vermeerderd in een industriële fermenteerder

Nevenstromen



Microbiële biomassakorrels

Consumptiegoederen



Voeding- en voederadditieven

Persen van oliehoudende zaden en raffinage van plantaardige oliën

De gouden standaard in eiwitbronnen

De olie gewonnen uit sojabonen, koolzaad, zonnebloempitten en lijnzaad zijn hoogwaardige voedingrediënten en worden steeds vaker gebruikt bij de productie van biodiesel. Het schroot dat overblijft na de oliewinning bevat een hoge concentratie aan eiwitten. Het schroot van oliehoudende zaden is de belangrijkste bron aan eiwitten voor voedselproducerende landbouwdieren. Oorspronkelijk werd de olie verkregen door het mechanisch persen van de zaden (een proces genaamd onttrekking), wat resulteerde in een koek. Tegenwoordig wordt het persen van de zaden meestal gevolgd door een oplosmiddelextractie omdat op deze manier verhoudingsgewijs meer olie wordt geproduceerd dan schroot. Om de hoeveelheid aanwezige anti-nutritionele factoren te reduceren, wordt gebruik gemaakt van toasten. Anti-nutritionele factoren hebben namelijk een negatieve invloed op de verteerbaarheid van het eiwitrijk meel. Toasten heeft ook als voordeel dat het risico op biologische besmetting geminimaliseerd wordt.

Olie afkomstig uit sojabonen, koolzaad, zonnebloempitten en lijnzaad heeft de hoogste economische waarde maar men kan stellen dat het eiwitgehalte van sojabonen de belangrijkste drijfveer is geworden om ze te telen. Ten gevolge van verschillende marktfactoren is **sojaschroot** wereldwijd één van de belangrijkste eiwitbronnen voor de voederindustrie geworden waarbij sojaschroot als maatstaf voor een eiwitbron gebruikt wordt. Zijn positie als gouden standaard is te danken aan de uitstekende eigenschappen van sojaschroot, dat uniek hoog scoort vanwege zijn aminozuurprofiel, eiwitconcentratie, nutriëntendichtheid, verteerbaarheid en smaak. Bovendien is sojaschroot betaalbaar, heeft het een goede samenstelling en is het vrij makkelijk beschikbaar – samen met de optie om aan prijsafdekking te doen – waardoor het de eerste keuze is voor

zowel diervoederdeskundigen als aankopers van voeder, vnl. voor varkens- en pluimveevoeders.

Eiwit is een essentieel element in de voederformulatie en voeder bevat doorgaans ook een hoeveelheid plantaardige eiwitten. Sojaschroot is bijzonder veelzijdig en kan zeer breed ingezet worden voor alle soorten landbouwdieren. Onderzoek en ontwikkeling op sojaschroot heeft geleid tot een veelvoud aan veelzijdige producten voor verschillende diervoedermogelijkheden. Bijvoorbeeld, soja-eiwitconcentraat dat meer dan 70% eiwit bevat. Deze is vooral geschikt voor visvoeder en voeder voor jonge dieren wiens spijsverteringssysteem nog niet voldoende ontwikkeld is. Een ander voorbeeld is de winning van volvet sojaschroot, dat minder eiwitten maar meer verteerbare energie bevat, waardoor het vooral in de pluimveevoeders gebruikt wordt.

Koolzaadschroot is het meest voorkomende alternatief voor sojaschroot en is in de EU uitgegroeid tot de belangrijkste plantaardige eiwitbron. Met een hoger vezelgehalte en een lagere aminozuurbeschikbaarheid dan soja, is koolzaadschroot meer geschikt voor voeders voor herkauwers, dan voor dieren met één maag of vissen. Dit is ook het geval bij zonnebloemschroot.

Het gebruik van **zonnebloem- en lijnzaadkoeken** in het voeder voor herkauwers kent een lange geschiedenis, die teruggaat tot de zeventiende eeuw. Eén van hun voordelen is het ontbreken van intrinsieke anti-nutritionele factoren, wat betekent dat ze niet verder verwerkt moeten worden voor ze gebruikt kunnen worden. Zonnebloemkoek heeft een hoog gehalte aan het aminozuur methionine, waardoor het zeer nuttig is als voeder voor vogels.

Grondstoffen



Sojabonen

Nevenstromen



Sojabonenschroot



Koolzaadschroot

Consumptiegoederen



Plantaardige olie



Koolzaad



Zonnebloempitten



Pellets van zonnebloemoliekoek



Biodiesel

Gelatineproductie

Eindeloos veel mogelijkheden vanuit enkele ingrediënten

Gelatineachtige mengsels werden reeds geproduceerd in Egypte ten tijde van de farao's. Geschreven bronnen tonen aan dat vis- en fruitspecialiteiten bereid met gelatine werden beschouwd als een delicatessen en werden opgediend tijdens feesten. Gelatine is onmisbaar in de moderne keuken, evenals in de cosmetica en farmaceutische industrie.

Eetbare gelatine wordt gemaakt van ruwe materialen die afkomstig zijn van gezonde dieren, dewelke geslacht werden in het slachthuis en waarvan de karkassen, zowel ante- als post-mortem, geschikt blijken voor menselijke consumptie. De nevenstromen van eetbare gelatine bevatten waardevolle ingrediënten. Deze kunnen veilig gebruikt worden in het voeder voor zowel voedselproducerende dieren als niet-voedselproducerende dieren, want ze zijn in volledige overeenstemming met de Verordening betreffende dierlijke bijproducten nr. 1069/2009 en 142/2011.

Dicalciumfosfaatdihydraat is een waardevolle bron van calcium en fosfor voor voedselproducerende landbouwdieren. Het wordt verkregen uit het productieproces van gelatine. Hierbij worden verbrijzelde beenderen ontvet en gedemineraliseerd d.m.v. verdund zoutzuur voordat het calciumfosfaat wordt neergeslagen. Het eindproduct is geschikt voor het gebruik in voeder voor huisdieren, pluimvee, varkens en vissen. Wetenschappelijk onderzoek toonde aan dat het gebruik van verwerkt fosfaat uit beenderen als fosfaatbron in het dieet van pluimvee bijdraagt tot een duurzame veehouderij. Het verlaagt namelijk de afhankelijkheid van het beperkte steenfosfaat en het minimaliseert de uitscheiding van fosfaat in het milieu vanwege de superieure verteerbaarheid.

Het productieproces van eetbare gelatine leidt ook tot een grote hoeveelheid aan **dierlijk vet**. Vet is een essentieel element in het rantsoen van vee en net als andere nutriënten zoals eiwitten, vezels, zetmeel en suiker zorgt het voor een optimale prestatie. Het zorgt er ook voor dat het voeder meer smaak heeft en het is een rijke energiebron.

Eiwitten bekomen uit het gelatineproductieproces zijn gedroogde dierlijke eiwitten die afkomstig zijn uit de productie van eetbare gelatine verkregen uit ruw materiaal volgens Verordening (EU) nr.853/2004. Eiwitten afkomstig uit het gelatineproductieproces zijn een bron aan goed verteerbare aminozuren, waaronder lysine, valine, arginine en leucine, allen geschikt in het dieet van dieren.

Het gelatine producerend proces zorgt niet enkel voor een waardevol voedingrediënt.

Door het maximaliseren van de waarde van de bijproducten levert het hoogwaardige eiwitproducten, vetten en mineralen aan de voederindustrie. Daarom heeft het gelatine producerende proces een positieve invloed op de ecologische duurzaamheid en ondersteunt het de circulaire economie.

G M E
GELATINE MANUFACTURERS OF EUROPE

Grondstoffen



Huid



Beenderen

Nevenstromen



Dierlijk vet



Dicalciumfosfaat



Eiwitten verworven uit het gelatineproces



Gelatine



Collageenhydrolysaat (collageenpeptide)

Melkverwerkingsbedrijven

Geen reden tot huilen – Er werd niets verspild!

De meeste mensen weten dat kaas uit melk gemaakt wordt, maar minder mensen weten dat na het stremmen van melk dat wordt veroorzaakt door het toevoegen van stremsel of door de verlaging van de zuurtegraad, een nevenstroom genaamd **wei** overblijft. Afhankelijk van welke methode men gebruikt en van welk dier de melk afkomstig is, worden er verschillende soorten wei geproduceerd, waaronder zoete wei en zure wei. Weiprodukten bevatten bijna geen vet - dat wordt gebruikt in de kaas - en hebben in plaats daarvan een concentratie van lactose, eiwitten en mineralen.

Tijdens de verwerking van vloeibare wei, ontstaan nog verschillende andere producten die gebruikt kunnen worden voor menselijke consumptie (zoals voedingssupplementen en sportdranken) alsook voor diervoeder. De laatste omvatten weipoeder, wei-eiwitconcentraat, met vet gevulde wei en weipermeaat, die doorgaans variabele lactose-eiwitverhoudingen hebben. **Weipoeder** is een logistiek handige oplossing gezien de omvang en groei van de kaasindustrie.

Producten afgeleid van wei, worden meestal gebruikt als melkvervanger voor zuigende herkauwers, zoals kalfjes en lammeren. Deze producten zijn smaakvol en verteerbare voercomponenten op zuivelbasis die de eetlust en voeropname stimuleren en tegelijkertijd de darmgezondheid en de prestaties van dieren bevorderen. Wei heeft een uitstekende aminozuurprofiel en is relatief rijk aan calcium, fosfor, natrium, kalium en chloride. Het bevat geen anti-voedingsstoffen.

Magere melk, meestal in poedervorm, is ook een bekend voermiddel voor melkvervangers voor jonge herkauwers, hoewel

het gebruik ervan in Europa de afgelopen tien jaar gestaag is afgenomen vanwege zijn rol in menselijke voedingsproducten.

Magere melk is melk waarvan het meeste vet verwijderd werd om boter van te maken. Het bevat dus bijna geen vet, maar wel nog steeds alle eiwitten. Het heeft een zeer hoge biologische waarde en is makkelijk verteerbaar. Magere melk is een goede bron voor wateroplosbare vitaminen, hoewel de meeste in vet oplosbare vitaminen (A en D) werden verwijderd met het vet. In de afgelopen jaren is **magere melkpoeder** geleidelijk aan vervangen door plantaardige alternatieven, terwijl de hoeveelheid melkvervangers die aan jonge herkauwers, zoals vleeskalfjes, wordt gevoerd in toenemende mate is vervangen door krachtvoer en ruwvoer.

De evolutie van diervoedingswetenschap

In de beginjaren van diervoedingswetenschap, focuste het zich vooral op individuele elementen zoals ruwe eiwitten, ruwe vetten, ruwe vezels en mineralen. Tegenwoordig zijn voerformuleringen gebaseerd op factoren zoals de verteerbare aminozuren, de biologische beschikbaarheid van mineralen en de netto vrijgekomen energie. De wetenschap blijft evolueren en men blijft onderzoek uitvoeren naar de interactie tussen nutritionele bestanddelen van verschillende voedingrediënten en andere factoren zoals de neutralisatie van anti-nutritionele factoren en het effect van enkele micro-ingrediënten.

Grondstoffen



Melk

Nevenstromen



Wei



Mager melkpoeder

Consumptiegoederen



Kaas



Boter

Vleesproductie / dierlijke nevenstromen

Waardevolle ingrediënten creëren voor de diervoederindustrie

Naast vlees, zijn dieren ook een bron van andere hoogwaardige nevenstromen, zoals leder en gelatine. Een breed scala aan dierlijke nevenstromen, die niet bedoeld zijn voor menselijk gebruik, kunnen ook verwerkt worden tot dierlijke nevenstromen die niet voor menselijke consumptie bestemd zijn. De vleesverwerkende industrie verwerkt een scala aan bijproducten tot bruikbare materialen voor de diervoederindustrie. De resulterende voedermiddelen zijn allemaal gemaakt van dierlijke materialen die zijn geclassificeerd als 'geschikt voor menselijke consumptie op het slachtpunt' (in de EU-context 'categorie 3 dierlijke bijproducten' genoemd) en worden verwerkt in overeenstemming met de vereisten van de Verordening dierlijke bijproducten (EG) nr 1069/2009 en 142/2011.

Tijdens de verwerking wordt gebruik gemaakt van hitte en druk om dierlijke materialen te steriliseren en te stabiliseren, waardoor ze geschikt zijn voor opslag en herverwerking. De twee belangrijkste verwerkingsproducten zijn dierlijk vet en verwerkte dierlijke eiwitten. Een aantal andere nicheproducten die gebruikt worden in de diervoederindustrie zijn ook afgeleid van dierlijke nevenstromen. Het gebruik van deze diervoederingsrediënten, inclusief beperkingen voor bepaalde soorten, wordt bepaald in Verordening (EU) nr. 999/2001.

Verwerkte producten zijn om een aantal redenen bijzonder gunstig voor diervoederproducenten. Ten eerste zijn ze een bron van goed verteerbare voedingsstoffen zoals eiwitten, vetten en mineralen. Bovendien is de Europese wetgeving de meest rigoureuze ter wereld, dus voedingrediënten zijn constant hoogkwalitatief en veilig. Ook diervoederproducenten kunnen rekenen op een constante aanvoer van ingrediënten die binnen Europa worden geproduceerd. Er zijn ook milieuvordelen: deze materialen hebben een lage CO²-voetafdruk omdat de meeste milieu-impact

wordt toegeschreven aan het hoofdproduct (vlees en zuivel), niet aan de dierlijke nevenstroom.

Verwerkt dierlijk eiwit (Processed Animal Protein – PAP) van niet-herkauwers is sinds 2013 goedgekeurd voor gebruik in de aquacultuur en is bijzonder geschikt voor het voeder van vleesetende vissen zoals zalm. PAP bevat essentiële aminozuren, zoals lysine en methionine, alsook vetten en mineralen, zoals calcium en fosfor. Voor vissen is het smaakvol en makkelijk verteerbaar en bovendien bevat het geen anti-voedingsbestanddelen. Op het moment van schrijven wordt gesproken over een verdere opheffing van de feed ban dat in 2001 is ingevoerd. De volgende mogelijke versoepeling betreft het gebruik van PAP van varkensvlees in pluimveevoeders en PAP voor pluimvee in varkensvoeders. Een essentiële voorloper hiervan is de effectiviteit van controles op basis van analytische tests om de identiteit van bepaalde typen PAP te verifiëren.

Dierlijk vet is een belangrijk ingrediënt voor de veevoeder- en petfoodindustrie. Het is de meest gebruikte vetsoort in de diervoederindustrie en heeft zowel nutritionele voordelen als fysieke eigenschappen die belangrijk zijn voor de diervoederfabrikanten. Dierlijk vet is geschikt voor gebruik in voer voor alle diersoorten. Talg is het enige harde vet dat in Europa wordt geproduceerd. Vloeibare gevogelteolie, een ander belangrijke dierlijke nevenstroom, lijkt op het linoleengehalte van koolzaadolie.

Gesproeidroogd bloedplasma is een belangrijk ingrediënt in het dieet van jonge dieren, vooral bij biggen die spenen. Het bevat immunoglobines die de ontwikkeling van het immuunsysteem van de biggen ondersteunt, de gezondheidsprestaties en de voederconversie verbetert.

Grondstoffen



Karkassen

Nevenstromen



Verwerkt dierlijk eiwit



Dierlijk vet

Consumptiegoederen



Vlees



Gesproeidroogd bloedplasma

Voedselproductie

Voeder ontstaan uit levensmiddelen

Tijdens de productie van levensmiddelen zoals brood, koekjes, chocolade, ontbijtgranen, chips en pasta, zullen een deel van de eindproducten niet voldoen aan de opgelegde normen van de producent waardoor ze terecht komen in de diervoederindustrie waar ze gekend zijn als 'voormalige levensmiddelen'. De eindproducten kunnen afwijken van de opgelegde normen als gevolg van een productiefout welke leidt tot producten die gebroken zijn of verkeerd gevormd, gekleurd, gearomatiseerd of geëtiketteerd zijn. Tijdens specifieke periodes, zoals Kerstmis en Pasen, kunnen nog extra hoeveelheden aan onverkoopbare producten geproduceerd worden, omdat er nadien geen verdere vraag meer is naar het specifieke product. 'Voormalige levensmiddelen' kunnen ook het gevolg zijn van de overschotten van maaltijden die dagelijks geleverd worden.

Wanneer 'voormalige levensmiddelen' niet meer verkocht kunnen worden voor menselijke consumptie en nadat de producent of detailhandelaar heeft overwogen de producten te doneren aan het goede doel (zoals een voedselbank) zal alles wat overblijft nog steeds geschikt zijn voor de productie van diervoeders. Verschillende levensmiddelen kunnen worden verzameld en omgezet tot een energierijk voeder dat de plaats kan innemen van ingrediënten die normaal gesproken op hun energetische waarde worden geselecteerd (zoals tarwe, gerst of maïs). Enkele 'voormalige levensmiddelen', zoals chocolade, chips en croissants, bevatten een oliegehalte, wat betekent dat ze zelfs als 'met vet verrijkt' kunnen worden beschouwd in vergelijking met graankorrels, wat een extra voedingswaarde biedt. Omdat voormalige voedingsmiddelen ook typisch een warmtebehandeling hebben ondergaan, zijn het zetmeel en andere voedingsstoffen beter verteerbaar. Bovendien hebben goed bewaarde voormalige voedingsmiddelen geen last van mycotoxinen. Voormalige voedingsmiddelen vormen een zeer brede categorie voedermiddelen, hoewel ze, aangezien ze bestemd zijn voor

voedselproducerende dieren, geen vlees of vis mogen bevatten. Het is ook belangrijk erop te wijzen dat ze, aangezien ze afkomstig zijn van voedselproducenten en detailhandelaren, niet hetzelfde zijn als keukenafval.

Bewerkte 'voormalige levensmiddelen' worden in het voeder van allerlei soorten landbouwhuisdieren gebruikt, maar komen vooral voor in varkensvoeder. Sommige mensen maken zich zorgen over het voeren van chocolade aan landbouwhuisdieren maar gelukkig verteren ze theobromine (een stof die dodelijk is voor de hond) op dezelfde manier als de mens.

'Voormalige levensmiddelen' onderscheiden zich van de andere voorbeelden in deze publicatie omdat het geen nevenstromen in traditionele zin zijn. Ze tonen echter aan dat de diervoederindustrie in elke fase van de voedselproductieketen oplossingen kan bieden en het beste uit de beschikbare middelen kan halen.

Nevenstromen ... Niets te maken met afval

Met de goedkeuring van de herziene Kaderrichtlijn afvalstoffen (EU) 2018/851 zijn 'stoffen die bestemd zijn voor gebruik als voedermiddel' duidelijk uitgesloten van het toepassingsgebied van de afvalwetgeving. De nevenstromen die worden gebruikt in voer voor voedselproducerende dieren worden daarom niet als afval beschouwd. De richtlijn maakt ook duidelijk dat er absoluut geen verband bestaat tussen nevenstromen en keukenafval en etensresten, dat niet is toegestaan in voer voor voedselproducerende dieren.

"'Voormalige levensmiddelen' die voortkomen uit de productie van levensmiddelen kunnen omgezet worden in een hoogwaardig voeder dat perfect past binnen een uitgebalanceerd dieet voor gezonde dieren. Levensmiddelenfabrikanten kunnen dus een consistente en duurzame afzetmarkt voor alle levensmiddelen, die niet langer geschikt zijn voor menselijke consumptie, aanbieden. Hierdoor kunnen zij voedselverspilling tegengaan."



Grondstoffen



Geproduceerd voedsel

Nevenstromen



Verwerkte voormalige levensmiddelen

Consumptiegoederen



Chocoladerepen



Koeken

Andere nevenstromen

Druivenpitten en pulp

Nevenstromen afkomstig van het persen van druiven tijdens de productie van wijn of druivensap. Een bron van poly-onverzadigde vetzuren en voordelige antioxidanten.



Katoenzaadschroot

Nevenstromen van oliewinning van katoenzaad. Katoenzaadschroot is een goede eiwitbron, maar beschikt over minder aminozuren en het anti-nutriënt gossypol.



Glycerine

Nevenstroom van de productie van vetzuren en verestering. Een energierijk voedermiddel dat uiterst geschikt is voor melkkoeien.



Palmpitschroot

Nevenstroom van de extractie van palmpitolie. Zeer geschikt voor herkauwers, want hoog vezelgehalte en gemiddelde hoeveelheid eiwit.



Olijfoliekoek

Nevenstroom van de extractie van olijfolie. Na te zijn ontvet en ontpit, vaak gebruikt als varkensvoer in gebieden waar olijfolie wordt geproduceerd.



Grondnotenschroot

Nevenstroom van de extractie van grondnotenolie. Heeft een hoge eiwit- en oliegehalte.



Voederbier

Bier dat niet bestemd is voor menselijke consumptie.



Gebroken eieren

Gebroken eieren van broeierijen of ei verpakkingsstations worden meestal gebruikt om eipoeder te produceren.



Andere nevenstromen

Visafval

Dit zijn de delen die overblijven nadat de vis gefileerd werd, samen met het karkas (schedel en ruggengraat) en de ingewanden. Samen vormen ze ongeveer 54% van het vismeel dat gebruikt wordt in Europa (2016, IFFO).



Lijnzaadschroot

Nevenstroom van de extractie van lijnzaadolie. Het schroot is zeer rijk aan eiwitten en bevat omega-3 vetzuren.



Appelpulp

Het vaste residu dat overblijft na het vermalen en persen van appels welke gebruikt worden voor de productie van cider, appelsap of puree.



Moutresten

Nevenstroom van de moutindustrie. Levert veel eiwitten, energie en vezels op.



Tarwevoerbloem

Samengesteld uit stoffen die overblijven na het malen van tarwe, behalve bloem (korrels, zemelen, kiemen, resten). Is rijker aan verteerbare vezels en eiwitten dan de bloem zelf.



Kokosschroot

Nevenstroom uit de productie van kokosolie. Is rijk aan vezels en bevat gemiddelde eiwitgehaltenes.



Haverdoppen

Nevenstroom uit de productie van havervlokken of andere haverrijst. Heeft een zeer hoog vezelgehalte, laag energie- en eiwitgehalte. Wordt vaak gebruikt in het dieet van sommige herkauwers.



Gehydroliseerd verenmeel

Een eiwitrijke nevenstroom van pluimveeverwerkingsactiviteiten (vleeskuikens, kalkoen en andere). Voor voedselproducerende dieren wordt het in Europa enkel toegelaten voor visvoerders.



FEFAC-leden

Volwaardige leden

| Organisatie | Land | Lid sinds |
|-------------|---------------------|-------------|
| BFA | België | 1959 |
| BFMA | Bulgarije | 2013 |
| CAFM | Cyprus | 2004 (2003) |
| DAKOFO | Denemarken | 1973 |
| DVT | Duitsland | 1959 |
| FFDIF | Finland | 1995 (1993) |
| EUROFAC* | Frankrijk | 1959 |
| HGFA | Hongarije | 2012 |
| IGFA | Ierland | 1973 |
| ASSALZOO | Italië | 1959 |
| CFIA | Kroatië | 2013 (2008) |
| LGPA | Litouwen | 2005 |
| NEVEDI | Nederland | 1959 |
| VFÖ | Oostenrijk | 1995 (1964) |
| IZP | Polen | 2004 (2001) |
| IACA | Portugal | 1986 (1976) |
| ANFNC | Roemenië | 2014 |
| AFPWTC | Slovakije | 2004 (2003) |
| GZS | Slovenië | 2004 |
| CESFAC | Spanje | 1986 |
| SKK | Tsjechië | 2004 (2000) |
| AIC | Verenigd Koninkrijk | 1973 |
| FS | Zweden | 1995 |

*EUROFAC nam het over van SNIA in 2016
Datum tussen haakjes betekent 'Waarnemend lid sinds'

Correcte informatie vanaf 1 januari 2018

Waarnemende leden

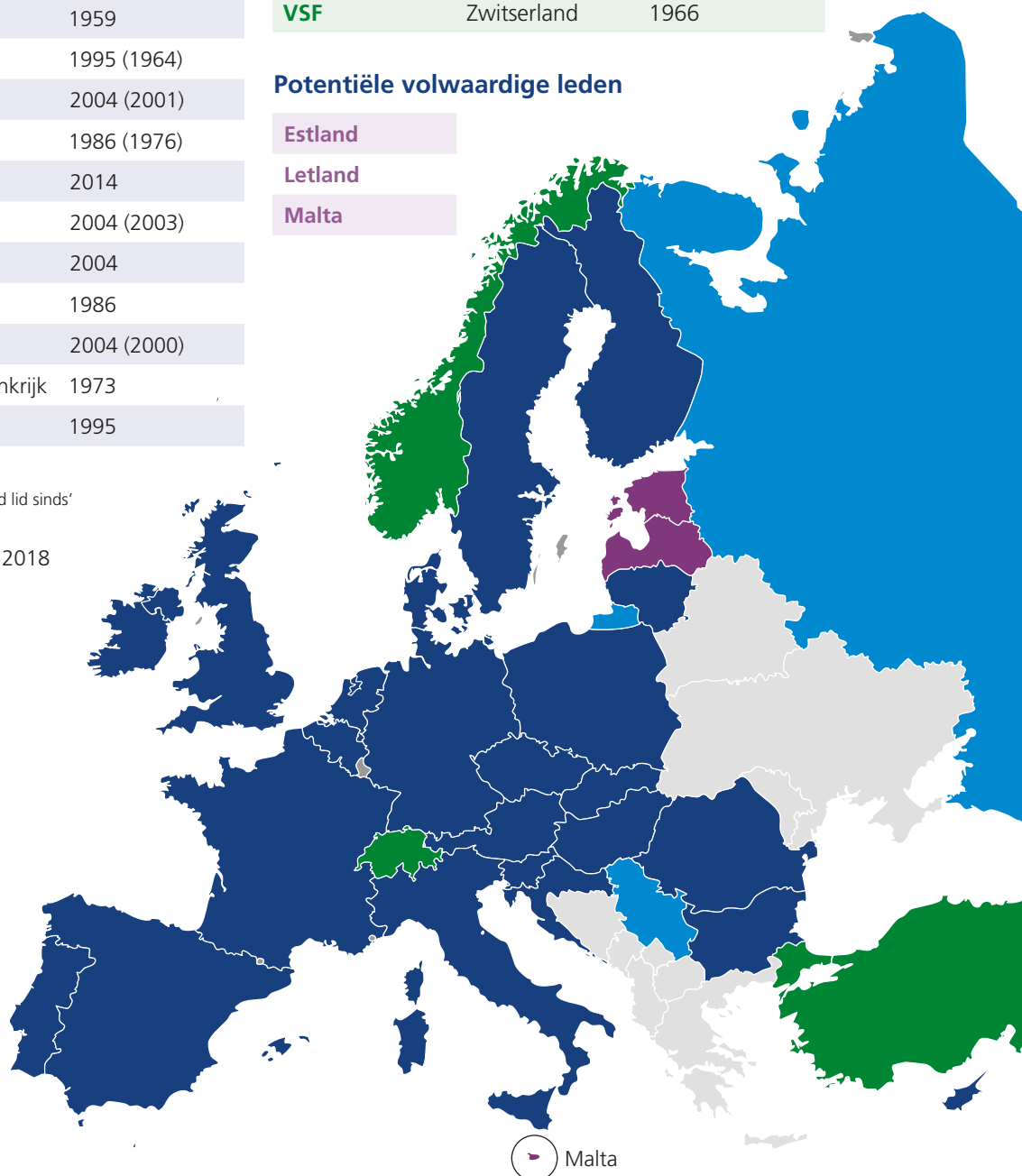
| Organisatie | Land | Lid sinds |
|-------------|---------|-----------|
| RUFM | Rusland | 2010 |
| SFMA | Servië | 2009 |

Geassocieerde leden

| Organisatie | Land | Lid sinds |
|-------------|-----------------------------|-------------|
| EFFPA | Europees | 2014 |
| EMFEMA | Europees/ Internationaal | 2003 |
| NSF | Noorwegen | 2003 |
| FKF AS | Noorwegen | 2014 |
| Norkorn | Noorwegen | 2014 |
| TURKIYEM | Turkije | 2014 (2005) |
| VSF | Zwitserland | 1966 |

Potentiële volwaardige leden

- Estland
- Letland
- Malta




Nevenstromen zorgen voor kwalitatief hoogwaardig en nutritioneel gebalanceerd voeder voor runderen, aquacultuur, varkens, pluimvee en andere sectoren.



FEFAC vzw

Wetstraat, 223 Bus 3
B-1040 Brussel
België

 +32 (0)2 285 00 50

 fefac@fefac.eu

 www.fefac.eu