

Praktijkgids 100 % biologisch voeder

*ir. I. Vuylsteke
ir. W. Govaerts*

In kader van het ADLO-project 'Professioneel op weg naar een 100 % biologische voedervoorziening' dat werd uitgevoerd door het PCBT in samenwerking met Wim Govaerts en medegefinancierd door de Europese Unie en de Afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling van het departement Landbouw en Visserij



Deze brochure is een uitgave van het Interprovinciaal Proefcentrum voor de Biologische Teelt (PCBT vzw). De uitgave kwam tot stand in samenwerking met Wim Govaerts (Bioconsult – bedrijfsadviesing duurzame melkveehouderij).

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande toestemming van PCBT vzw. Overname van informatie is toegestaan mits bronvermelding.

PCBT vzw stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele negatieve gevolgen voortvloeiend uit het gebruik van de voorgestelde onderzoeksresultaten.

Deze uitgave kan aangevraagd worden bij PCBT, tel. 051/27 32 52

© Interprovinciaal Proefcentrum voor de Biologische Teelt vzw, 2007

Inhoudsopgave

Inleiding – kader 100 % biologisch voeder	3
Hoofdstuk I – Op zoek naar 100 % bio gewassen	4
1 Vliederbloemigen en mengteelten met graan.....	4
1.1 Gerst-erwten	5
1.2 Gras-klaver-erwten	7
1.3 Veldbonen.....	9
1.4 Tarwe-veldboon	10
1.5 Lupinen	11
2 Andere	13
2.1 Hennep als vervanger van lijnzaad	13
2.2 Spelt	14
2.3 Externe referenties teelttechniek	14
Hoofdstuk II - Hoe 100 % biologisch voederen?	15
1 Melkvee.....	15
1.1 Erwten(gerst)silage	15
1.2 Veldbonen.....	16
1.3 Lupinen	16
1.4 Spelt	17
1.5 Hennepschilfers	17
1.6 Hennepkrachtvoeder.....	18
1.7 Saffloerzaadschilfers.....	18
1.8 Zonnebloemschilfers.....	19
1.9 Knolgewassen ter vervanging van bietenpulp	19
1.10 Conclusies van de geteste voedermiddelen bij melkvee.....	20
2 Melkgeiten	21
2.1 Erwtengerstsilage.....	21
2.2 Lupinen	21
2.3 Zonnebloemschilfers.....	21
2.4 Ongeplette spelt versus geplette spelt.....	22
2.5 Conclusies van de geteste voedermiddelen bij melkgeiten	23
3 Varkens	24
3.1 Zelf voeder mengen	24
3.2 Spenen tot slachtvarken - 100 versus 85 % bio voeder.....	24
4 Pluimvee - legkippen	26
4.1 Vervoeding lupinen en veldbonen	26
4.2 Vervoeding van bedrijfseigen eiopoeder	26
4.3 Korrel of kruimel als structuraanbrenger	26
4.4 Wel of geen 10 % CCM (95 % bio voeder)	27
4.5 Leghennen volledig biologisch voederen lijkt mogelijk.....	27

Hoofdstuk III - Voederwaardes	28
1 Vervangers van lijnzaad	28
1.1 Hennepschilfers	28
2 Drafvervangers	29
2.1 Zonnebloemschilfers	29
2.2 Saffloerzaadschilfers	29
3 Wortel- en knolgewassen ter vervanging van bietenpulp	30
3.1 Voederbieten	30
3.2 Rode bieten	30
3.3 Rode voederwortelen	30
3.4 Witloof	31
3.5 Aardappel	31
3.6 Bladkool	31
3.7 Rapen	32
Hoofdstuk IV - Zoektocht naar biologische voedercomponenten	33
1 Nevenstromen biologische voedingsindustrie	33
2 Samenwerking met akkerbouwers	34
Literatuurbronnen	35
Bijlagen	36
Bijlage I - Verklaring van gebruikte afkortingen i.v.m. voederwaardetermen	36
Bijlage II - Kostprijzen	37
2.1 Zaaizaad	37
2.2 Gewasbescherming	37
Bijlage III - Referenties teelttechniek van eiwithoudende en andere gewassen	38
Bijlage IV - Inkuilmiddelen	38

Inleiding - kader 100 % biologisch voeder

Door de aanpassing van de wetgeving m.b.t. biologisch voeder in 2005 mag aan herkauwers vanaf 1 januari 2008 geen gangbaar voeder meer worden verstrekt. De afbouwregeling bij eenmagigen loopt nog tot 1 januari 2012. Tot en met 31 december 2007 mag nog 15 % van het rantsoen gangbaar worden gevoederd. In 2008 en 2009 is dat 10 %, vanaf 2010 nog 5 % en dit t.e.m. 31 december 2011. Bovendien staat op Europees niveau het supplementeren van synthetische vitaminen en aminozuren ter discussie.

Door het verstrengen van de wetgeving zal daarom de vraag naar hoogwaardige biologische voedergrondstoffen verder toenemen. Een navraag bij de Vlaamse veehouders in 2006 maakt duidelijk dat er een tekort zal zijn aan bietenpulp, bierdraf, lijnzaadschilfers, maïsmeel, voederbieten, sojabonen en krachtvoedereiwit in het algemeen.

De enquête van Belbior bij herkauwerbedrijven begin 2007 leerde dat er op deze bedrijven een aanzienlijk tekort zal zijn aan bietenpulp en bierdraf. In tweede orde zullen ook lijnzaadkoek, aardappelleiwit, tarwegluten, en maïsglutenmeel worden gemist.

De bijproducten bierdraf en bietenpulp zijn onder biologische vorm niet of nauwelijks te verkrijgen op dit moment. Ze vormen echter wel een noodzakelijke corrector in het rantsoen van de intensievere bedrijven. Een biologische voedercomponent met gelijkaardige eigenschappen is een absolute noodzaak.

Een rantsoen dat niet voldoende voorziet in de voederbehoefte en in vitaminen en mineralen is niet alleen negatief voor de dierprestaties op korte termijn, maar schaadt ook de diergezondheid en het -welzijn op langere termijn. Er dienen oplossingen te worden gevonden om de dierprestaties op peil en de voederprijs in de hand te houden. Aan de andere kant moet een verhoogde voederprijs afgewenteld kunnen worden verderop in de afzetketen.

In hoofdstuk I vindt u een beknopte teeltbeschrijving van door het PCBT beproefde teelten. Deze zijn gebaseerd op eigen (beperkte) ervaring van het PCBT en op referenties uit de gangbare landbouw in Vlaanderen.

Een overzicht van de voederproefresultaten met biologisch beschikbare (alternatieve) voedermiddelen wordt in hoofdstuk II gegeven.

Hoofdstuk III geeft de voederwaardes mee van producten die werden geanalyseerd op hun potentiële voederwaarde. Hiermee werd gescreend of ze een gelijkaardige samenstelling en dus ook werking zouden hebben als de gangbare voedermiddelen die ze zouden kunnen vervangen.

Hoofdstuk IV reikt twee alternatieven aan om, naast het zelf telen van gewassen, oplossingen te kunnen bieden voor het formuleren van een evenwichtig biorantsoen.

Hoofdstuk I. Op zoek naar 100 % bio gewassen

Teelt van voedergewassen onder biologische teeltomstandigheden

In Vlaanderen worden op heden, naast eigen geteelde (ruw)voeders, voornamelijk gangbare bijproducten zoals draf en bietenpulp en eiwitrijk krachtvoeder aangekocht door bedrijven met herkauwers. Een groot deel van de varkens- en pluimveebedrijven koopt een compleet voeder aan bij de veevoederfirma. Sommige bedrijven produceren zelf deels maïs en/of granen en laten bij de veevoederfirma een aanvullend krachtvoeder formuleren.

Naar verwachting zullen voornamelijk de eiwitgrondstoffen veel schaarser en dus duurder worden als vanaf 2012 het voeder voor de gehele Vlaamse veestapel van biologische oorsprong zal moeten zijn.

In dit hoofdstuk wordt de teelt van enkele potentieel interessante gewassen beknopt beschreven. Deze werden allen beproefd in 2005 en/of 2006 door het PCBT. Gezien de op heden meestal matige opbrengst en teeltzekerheid van de meeste van deze gewassen, zal de eigen teelt ervan maar interessant worden als de krachtvoederprijs zal stijgen onder invloed van de verdere verstrenging van de wetgeving 100 % biovoeder. Ook zal verder praktijkonderzoek de teeltzekerheid en de opbrengsten verhogen.

De kostprijzen van zaaizaad en gewasbescherming worden weergegeven in bijlage II. Er zijn weinig erkende gewasbeschermingsmiddelen voor de bestrijding van ziekten en plagen in voedergewassen. Bovendien blijken deze bij toepassen heel nefast voor het teeltsaldo. Men moet dus een hoge schadedrempel tolereren, vooraleer men beslist te bespuiten.

Meer uitleg i.v.m. de voederwaardeterminen vindt u in bijlage I terug.

1 Vlinderbloemigen en mengteelten met graan

Vlinderbloemigen worden gemind als teelt omwille van hun N-fixatie en voor de verbetering van de bodemvruchtbaarheid. De monoteelt van vlinderbloemigen is echter onkruidgevoelig en minder oogstzeker. Als voeder zijn de zaden gevreesd omdat ze eventueel anti-nutritionele factoren (ANFs) kunnen bevatten. Een juiste rassenkeuze kan veel onheil vermijden. Dit vraagt men best na bij de aankoop van het zaad. De belangrijkste ANFs worden vermeld bij de gewassen.

Het grote voordeel van de combinatie van een vlinderbloemige met een graangewas is in de eerste plaats dat het gewas snel groeit en het onkruid goed onderdrukt. Het graan dient als steuncomponent voor de vlinderbloemige. Indien één van de componenten een minder goede opkomst kent, komt het resultaat van de oogst niet onmiddellijk in gevaar. De standdichtheid van beide is, naast de zaaidichtheid, sterk afhankelijk van het zaaitijdstip en de groeiomstandigheden. De combinatie van vlinderbloemigen met granen heeft als doel om de opbrengst te verhogen en de voederwaarde op een hoog – zij het minder eiwitrijk - niveau te houden. Als men kiest om het graan van de mengteelt droog te oogsten, is de rassenkeuze belangrijk om zo een gelijktijdige afrijping van de beide componenten te bekomen. Tevens is het een vereiste om rassen te kiezen die niet al te legergevoelig zijn.

Hieronder vindt u de teelttechniek van de belangrijkste vlinderbloemigen en interessantste mengteelten.

1.1 Gerst-erwten



Foto: teelt van erwten-gerst; Beitem - 2006

Bodemvereisten

Een goede vochtvoorziening en bodemstructuur zijn vereist. Een neutrale pH minstens 5,0 en op klei 6,0 is noodzakelijk. Bekalken kan dus aangewezen zijn. Een ruime vruchtwisseling van 1 op 6 moet worden aangehouden. Op zandgrond is een droogteperiode heel nefast voor de bloei en de ontwikkeling van de erwtenpeulen.

Zaaien

De erwten worden gezaaid aan 160-180 kg/ha. De zaaidichtheid is afhankelijk van het duizendkorrelgewicht (250-350 g). De erwten op 4 cm diepte inzaaien. De gerst moet beperkt worden tot 40 kg/ha. Dit graangewas kan immers zeer sterk uitstoelen. Het mengsel wordt gelijktijdig ingezaaid in 1 of 2 werkgangen met een graanzaaimachine. Zaai kan vanaf half maart tot eind april. Later zaaien heeft zeker opbrengstverliezen als gevolg.

Een ruime vruchtwisseling van 1 op 6 is vereist. Voor het goed beheer van de teelt dient men voornamelijk rekening te houden met de teelteisen van de erwten.

Door de ongelijktijdige zaadafrijping, zijn erwten niet samen te telen met zomertarwe.

Rassen

Jutta, Harnas en Macrinas (Clovis Matton), Nitouche (bio; Lemaire Deffontaines - Jorion). Dit zijn allen witbloemige rassen met gele erwten. Deze rassen bevatten weinig ANFs. Bij aankoop van zaaizaad dienen rassen te worden geselecteerd op basis van hun leger- en ziektegevoeligheid, opbrengstpotentieel en ruw eiwitinhoud.

Bemesting

Geen N-bemesting, dit geeft sneller legering. Ofwel is de bodemreserve voldoende ofwel moet gerekend worden op een bijbemesting met zo'n 100 kg P₂O₅ en 120 kg K₂O per ha.

Onkruidbestrijding

Een geslaagde opkomst en beginontwikkeling zorgen voor een voldoende onderdrukking van het onkruid. Enkele malen wiedeppen volstaat om de teelt proper te houden. Jonge erwten kunnen wiedeppen goed verdragen tot ze in elkaar gaan haken.

Gewasbescherming

Schimmels kunnen een probleem vormen bij een te dicht erwten- en gerstengewas. Daarom - en ook om legering te voorkomen - is combinatie met gerst interessant.

Er is een groot risico op wildschade: de erwten zijn een gegeepte lekkernij voor o.a. duiven. Voorzie voldoende vogelafweer vanaf de opkomst. Variëren van afschriktechnieken vermijdt een gewinningseffect. Hou het perceel in de gaten zolang de vogels het komen opzoeken.

Oogst en opbrengst

De combinatie bleek in de proeven heel gevoelig voor legering. Zeker bij afrijpen in suboptimale weersomstandigheden treden er grote verliezen op door uitval en door duivenschade. Daartoe wordt geadviseerd om voor de zekerheid best erwten-gerst vochtig in te kuilen als GPS (à 35 % DS) of harddeegrijp graan (à 75 % DS). Een gemiddelde GPS-opbrengst van 7-8 ton/ha is haalbaar.

De oogst als GPS gebeurt bij het begin van het deegrijp stadium van de erwten. Deze zijn immers de bepalende factor voor het oogsttijdstip. De peul mag niet te groen en niet te rijp zijn (zie foto de 2 linkse peulen). De peulen rechts zijn licht verkleurd en dus in zacht deegrijpstadium.



Foto: rijpheid peul erwten; Hogenkamp, W. - 2004

Erwten-gerst kunnen in één werkgang geoogst worden met een aangepaste Kemperbek die maait en het gewas direct hakselt. Als de loonwerker geen geschikt materiaal heeft, moet men oogsten in twee werkgangen: eerst dient men het gewas te maaien zonder kneuzen. Bij het samenwerken van dit mengsel moet men zeer voorzichtig te werk gaan. Doe dit bij een laag toerental en een aangepaste rijsnelheid (Anoniem, 2005). Tot slot wordt met een hakselaar van het gewas de korrel gekneusd en wordt het opgeraapt en ingekuuld.



Foto: oogst erwten-gerst; Beitem - 2006

Zoals al werd gezegd, kan het graan van deze mengteelt ook droog worden geoogst. Er werd bij een proefoogst in Beitem een bio-opbrengst van 4,1 ton DS/ha (met 31 % erwt) behaald in 2006. Er wordt gestreefd naar 14-15 % vocht om zonder nadrogen te kunnen bewaren. De opbrengst en de voeder(eiwit)waarde hangen sterk af van het aandeel erwten bij de oogst.

Voederwaarde GPS

(Bron: gangbaar onderzoek, De Boever et al., 2007)

Twee mengkuilen geoogst in verschillende stadia. Een algemene vaststelling over meerdere beproefde kuilen was dat dit product goed te bewaren is zonder inkuilmiddel. De VEM ligt 100 eenheden lager dan van maïskuil. De FOS is iets lager, het ruw eiwit hoger maar doordat het meer afbreekbaar is, resulteert dit in eenzelfde DVE als maïskuil. De OEB is lichtjes positief. Het zetmeelgehalte is lager dan van maïs en is zeer onbestendig van aard. Het calcium en fosfor zitten stuk hoger dan bij maïskuil.

Erwten-gerst GPS, De Boever et al., 2007

Voederwaarde op kg DS	
VEM	831-836
DVE	54 g
OEB	9-13 g
FOS	515-520 g
RE	124-138 g
RC	233-243 g
NH ₃ -fractie	11,5-11,9 %
ZM	173-213 g
BZET	14,2-17,5 %
VCOS _{in vivo}	68-69 %
Ca	5,2-6,2 g
P	2,9-3,1 g

Voederwaarde droog graan

De graanteelt van erwten-gerst zorgt voor een product dat heel energie- en zetmeelrijk is en evenveel DVE bevat als tarweveldboon. Het RE-gehalte en het onbestendig eiwit zijn daarentegen een heel stuk lager.

Erwten kunnen worden ingemengd tot 20 % van de droge stof van het rantsoen (De Brabander et al., 2001). Dit geldt als veiligheidsmarge t.o.v. eventueel aanwezige ANFs.

Erwten-gerst droog, Beitem - 2006

Voederwaarde op kg DS	
VEM	1160
DVE	103 g
OEB	11 g
FOS	703 g
RE	166 g
RC	51 g
ZM	537 g
Ca	0,6 g
P	4,2 g
S	1,5 g
Cu	5,8 mg
Mn	12 mg
Zn	41 mg
Se	24 µg

1.2 Gras-klaver-erwten

Bodemvereisten, rassen, bemesting, gewasbescherming

Zie 1.1. teelt van erwten-gerst.

Zaai

Via het mee inzaaien van erwten met gras-klaver willen we bij de eerste snede meer droge stof oogsten. De erwten op 4 cm diepte inzaaien (vogelschade). De gras-klaver op 1 cm. Men kan ook opteren om de erwten en het gras in één werkgang in te zaaien en de klaver oppervlakkig in te zaaien met een wiedeg op het zelfde moment.

De erwten worden gezaaid aan 160 kg/ha. Voor gras-klavermaaiweides wordt 30 kg gras/ha gecombineerd met 7 kg rode en 3 kg witte klaver.

Na de eerste snede blijft een goed ontwikkelde gras-klaverzode achter. Er dient bij deze teelt worden opgelet dat er geen sporen worden gevormd bij het inzaaien (2 werkgangen!). Bij sporenvorming wordt het maaien van de overblijvende gras-klaver een lastig karwei, men kan dan veel meer grond in de kuil krijgen, wat nefast is voor de voederwaarde.

Onkruidbestrijding

Wiedeggen is niet mogelijk wegens de gras-klaver. De teelt is gevoeliger voor onkruid dan erwten-gerst, maar scoort beter dan pure gras-klaver. Doordat de eerste snede echter veel later wordt geoogst (deegrijpheidsstadium erwtenpeulen) moet men onkruidrijke percelen vermijden. De opeenvolgende maai beurten zorgen voor een uitputting van het onkruid.

Oogst en opbrengst

Een mengteelt erwten-gras(klaver) wordt geoogst op het ogenblik dat de erwtenpeulen beginnen te verkleuren van groen naar geel. De erwten zijn dan zacht deegrijp. Met een gewone maaier wordt de teelt gemaaid en direct afgelegd in een zwad. De erwten dienen niet gekneusd te worden. Schudden en harken leidt tot verlies. Hark gras-erwten alleen als nodig direct na het maaien. Laat kort op het zwad drogen tot 35 à 40 procent droge stof. Daarna kan opgeraapt worden met een hakselaar. Bij een te rijp en droog gewas moet de korrelkneuzer op de hakselaar gebruikt worden, anders niet (Hogenkamp, W., 2004).



Foto's: erwten met onderzaai gras-klaver, cichorei en duizendblad (teelt en in zwad), Reninge - 2006

Voederwaarde

Bij inkuilen bestaat bij deze teelt een zeker risico op een ongunstige fermentatie. Er moet gestreefd worden naar een droge stofpercentage van 35 %. Bij een te lage droge stof is het aangeraden om een inkuilmiddel te gebruiken. Melasse is toe te dienen à 30-50 kg/ton (als DS > 25 %), zetmeel en granen à 50 kg/ton. Organische zuren of effectieve micro-organismen (zoals melkzuurbacteriën) bieden ook een oplossing. Deze dient men best toe op de hakselaar of opraapwagen (Hogeschool Gent, Latré J., 2004). Een nota met betrekking tot de toegelaten inkuilmiddelen vindt u terug in bijlage IV achteraan.

Erwten-gras-klaver,
Poederlee - 2006

Voederwaarde op kg DS	
DS	52,1 %
RE	146 g
RC	298 g
NH ₃ -fractie	11 %
RE totaal	164 g
Ca	8 g
P	2,8 g
Cu	6 mg
Zn	57 mg
Se	20 µg

Erwten-gras-kruident-silage,
Reninge - 2006

Voederwaarde op kg DS	
DS	23,8 %
VEM	725
DVE	41 g
OEB	56 g
FOS	403 g
RE	152 g
RC	284 g
NH ₃ -fractie	13 %
RE totaal	174 g
Ca	10,6 g
P	3,2 g
Cu	7,4 mg
Zn	35 mg
Se	68 µg

Erwten-gras-klaver geteeld op zandgrond in Poederlee, werden in heel rijpe toestand ingekuuld. Het ruw eiwit was hoog. Dit kuilproduct heeft een voederwaarde die graan- of snijmaïssilage kan vervangen waarbij minder eiwitcorrectie in het rantsoen nodig is. De ruime Ca/P-verhouding maakt het minder geschikt voor droogstaand vee. In Reninge werd een erwten-gras-klaver-kruidentmengteelt (zie foto's) iets te vroeg geoogst. Een droge stof van 35 % is ideaal. Het ruw eiwitgehalte van deze kuil bedroeg 15,2 %. Dit product is matig energie- en structuurrijk en heeft geen eiwitcorrectie nodig. De Ca/P-balans is heel hoog, dus ongeschikt voor droogstaand melkvee. Duizendblad en cichorei werden mee ondergezaaid. De mineralengehalten namen niet toe omwille van het beperkte aandeel van deze kruiden.

Bij beide erwtencombinaties werd het ras Jutta ingezaaid. Deze erwt is heel resistent tegen legering en geeft gevulde peulen met een hoog ruw eiwitgehalte.

1.3 Veldbonen

Bodemvereisten

Een diepe, bewortelbare bodem met een goede, verkrumelde structuur die kan instaan voor een goede vochtvoorziening is ideaal. In principe is ploegen gevolgd door rotoreggen, al dan niet in combinatie met zaaimachine, voldoende als zaaibedbereiding. Men dient een ruime vruchtwisseling van 1 op 6 jaar te respecteren. Veldbonen verkiezen een neutrale pH. De planten behoeven veel water tijdens de bloei en de peulvorming (half juni-half juli).

Zaaien

Maart-half april, 6 cm diep zaaien. Men dient te streven naar 45 planten/m², dus iets ruimer zaaien. Er is een groot verschil in duizendkorrelgewicht (DKG; 400-670 g). Zaai het liefst met een precisiezaaimachine (regelmatig gewas) op een rijafstand van 10 à 15 cm.

Er zijn 4 soorten rassen (Lecat A., 2005). Veldbonen met gekleurde bloemen die zowel (con)viscine als tannines bevatten, zijn enkel geschikt voor herkauwers. Rassen zijn b.v. Espresso, Lobo en Marcel. Rassen met gekleurde bloemen zonder (con)viscine (Lady en Divine) kunnen gevoederd worden aan zowel legkippen als herkauwers. Veldbonen met witte bloemen (zonder tannines, maar met (con)viscine), b.v. Victoria, Gloria en Louxor zijn geschikt voor herkauwers en voor éénmagigen uitgezonderd legkippen. Witbloeiende veldbonen (Disco) zonder viscine-conviscine noch tannines zijn geschikt voor alle diersoorten. De grootste kostenpost bij de veldbonenteelt is het zaaizaad. Hoe hoger het DKG, hoe meer zaad nodig is. Dit kan tot 100 €/ha schelen aan zaaizaad. Als men niet op rassen zonder bepaalde anti-nutritionele factoren aangewezen is (voor voeding aan eenmagigen), kiest men best een ras dat een goede opbrengst combineert met een laag DKG (Lecat A., 2006).

Bemesting

Er is geen stikstofbemesting nodig. Een bijbemesting met 55 kg P₂O₅ en 75 K₂O per ha wordt uitgevoerd indien de bodemreserve te laag blijkt.

Onkruidbestrijding

Wiedeggen is in principe voldoende. Dit kan zowel in voor- als in na-opkomst worden uitgevoerd. Op onkruidrijke percelen dient ook worden geschoffeld (ruimere rijafstand). Een monoteelt van veldbonen is echter heel onkruidgevoelig naar het einde van de teelt. De lange afrijpingsperiode van de zaden kan zorgen voor een grote onkruidontwikkeling, vooral bij vochtigere weersomstandigheden. Om dit tegen te gaan kan men veldbonen eventueel als mengteelt met zomertarwe inzaaien (zie 1.4.). Onderzaai bij veldbonen heeft weinig effect op de onkruiddruk (Beekman J., 2004).

Gewasbescherming

De zaden kunnen aangetast worden door de bonekever (foto) bij bloei en vruchtzetting (foto). Deze legt eitjes af waarna de larven de peul binnendringen (foto). In de zaden groeien ze na de oogst uit tot een kever. Een bestrijding van deze kever is niet mogelijk. Deze zorgt niet voor een al te hoge opbrengstreductie en vermeerdert ook niet verder tijdens de opslag.



Foto: veldbonekever



Foto: schade door bonekever



Foto: larve in peulvrucht

Oogst

Peulen en stengels kleuren volledig zwart vooraleer oogstrijp te zijn (foto). Dit is ongeveer 180 dagen na de zaaidatum. De veldbonen kennen een lange afrijpingstijd, vochtig inkuielen van het graan is daarbij een optie. Een gemiddelde opbrengst van 3 à 4 ton droog graan (à 14 % vocht) per hectare is haalbaar (zie tabel).

Voederwaarde

Veldbonen zonder anti-nutritionele factoren (= ANFs) kunnen aan alle diersoorten worden gevoerd, maar niet alle rassen zijn ANF-vrij (zie rassenkeuze).

De VEM, DVE, OEB en

Rassen veldbonen, PIBO, Tongeren – 2005 & 2006

Ras	Opbrengst (kg DS/ha)		RE (g/kg DS)		VEM* kg DS	DVE* g/kg DS	OEB*
	2005	2006	2005	2006			
Disco		1.773		296			
	2.710		306		1387	128	127
Divine	2.934	2.013	293	307	1386	125	116
Gloria	3.038		325		1391	133	141
Melodie		2.071		286			
Victoria	3.338	2.408	331	315	1390	134	146

* Enkel gegevens van 2005 beschikbaar

FOS van het graan van veldbonen zijn hoog. Het ruw eiwitgehalte is aanzienlijk, maar er is nogal wat verschil tussen rassen (zie tabel rassen). Ze bevatten ook veel zetmeel. Het is dus een hoogwaardig krachtvoeder.

Bij melkvee past dit product goed bij het begin van de lactatie. Verderop in de lactatie veldbonen voederen kan leiden tot vervetting wegens het hoog zetmeelgehalte. Opmerkelijk zijn de hoge gehalten aan sporenelementen. Dit is o.a. het geval voor koper en kobalt. De Ca/P-verhouding (0,2) is te laag voor melkvee.

Een uitgebreide teelthandleiding van veldbonen vindt u terug in de praktijkgids biologische akkerbouw. Deze is terug te vinden onder de volgende link:

<http://www.west-vlaanderen.be/upload/pcbt/pdf/publicaties/praktijkgidsdelen/Deel%20Veldbonen.pdf>

1.4 Tarwe-veldboon

Veldbonen met zomertarwe gaan heel goed samen. Uit bio-onderzoek (2002-2005) in Nederland is gebleken dat deze combinatie, onder de eiwitgewassen, het interessantst is qua teelt en opbrengst (Anoniem, 2006).

Zaaien

Men zaait 150 kg/ha veldbonen samen met 70 kg/ha tarwe. Dit is het geval voor veldbonen met een laag duizendkorrelgewicht. Zaaian kan op 11-15 cm of ruimer.

Onkruid

Het gewas kent een goede ontwikkeling en onkruidonderdrukking. Door de tarwe is er minder onkruiddruk. Wiedeggen houdt de teelt proper. Bij het afrijpen van de teelt is de nieuwe onkruidontwikkeling verwaarloosbaar.

Oogst

Tarwe en veldbonen zijn veel minder legergevoelig dan gerst en erwten. Dit maakt tarwe-veldboon een veel oogstzekerder gewas. In Nederland werden gemiddelde opbrengsten bekomen van 4 à 6,5 ton graan/ha met een (aandeel veldbonen van 50 tot 75 %), (Anoniem, 2006). De oogst geschiedt 150 dagen na inzaai.

Voederwaarde

Uit de proef van het PCBT bleek dat het RE-gehalte van zomertarwe fors (+ 1,8 %) toeneemt bij de combinatie-teelt met veldboon (zie tabel). Ook het Louis Bolk Instituut in Nederland had dit reeds vastgesteld.

object	component	RE	zetmeel	DVE	OEGB	FOS	VEIM	Cu	Zn
		%	g/kg DS	g/kg DS	g/kg DS	g/kg DS	/kg DS	mg/kg DS	mg/kg DS
zomertarwe	-	15,3	611	99	1	745	1.158	6,1	45
veldbonen	-	28,9	394	119	120	719	1.170	16,7	82
veldbonen-zomertarwe	graan	17,1	607	101	16	730	1.140	8,6	47
	peul	30,1	373	122	130	720	1.168	16,9	76

De combinatie zomertarwe en veldboon vertoont een hoog eiwitgehalte, waarbij de DVE tamelijk hoog is en een opmerkelijk positieve OEB heeft. Deze teelt levert een zetmeel- en eiwitrijk mengsel op. Dit kan bij hoogproductieve dieren als eiwitrijk krachtvoeder ingezet worden bij de opstart en de eerste helft van de lactatie van melkvee.

1.5 Lupinen

Lupinen blijken uit onze proefervaringen voedertecnisch heel interessant, maar er zijn nog enkele jaren van onderzoek nodig voordat de teelt een voldoende opbrengst en vroege afrijping zal geven.

Bodemvereisten

Lupinen vragen een voldoende opgewarmde bodem met een goed doorlaatbare structuur. Structuurproblemen zijn nefast voor de ontwikkeling.

Zaai

De lupinen mogen gezaaid worden vanaf maart. Witte lupinen worden gezaaid om 60 planten/m² over te houden, blauwe en gele lupinen worden gezaaid om 100 planten/m² te bekomen. Het zaaizaad dient te worden geïnoculeerd met enting specifiek geschikt voor lupinen. Het zaaizaad is grote kostenpost (zie bijlage II). De op heden vermeerderde rassen bevatten weinig anti-nutritionele factoren. Lupinen zijn laat afrijpend (eind september).



Foto: verschil in plantontwikkeling bij wel (L), vollelvelds (M) en niet inoculeren (R) van lupinenzaaizaad, Beitem - 2006

Omwille van een ongelijktijdige afrijping van het graan, zijn lupinen niet samen te telen met zomertarwe.

Bemesting

Lupinen vragen een weinig startstikstof. Daarnaast kan het noodzakelijk zijn om 80 eenheden P_2O_5 en 80 eenheden K_2O bij te bemesten.

Onkruidbestrijding

Doordat het gewas een trage ontwikkeling kent, sluit het dus laat. Een geslaagde onkruidbestrijding start met wieden voor opkomst en vergt ook na opkomst nog meerdere passages met de wiedeeg en de schoffelmachine. In geval van nood kan worden gebrand zolang de kiemblaadjes niet zijn opgevouwen.

Gewasbescherming

In een proef in 2005 werd bij gele lupinen geen ziekten vastgesteld. Witte lupinen zijn wel ziektegevoeliger: voornamelijk anthracnose (vochtig en niet al te warm weer) kan problemen geven. Bestrijding hiervan is niet mogelijk, maar men kan best alle planten van een beginnende haard verwijderen in een zak (zonder met een spoor te ziekte verder te verspreiden).



Oogst en opbrengst

De GPS-opbrengst van gele lupinen (2005) bedroeg zo'n 7,25 ton DS/ha, wat niet overdreven hoog is voor een teelt die langdurig op het veld staat. Er werd in 2005 2,2 ton DS/ha graan (à 14 % vocht) geoogst.

Voederwaarde

Gele lupine, Neeroeteren - 2005

Voederwaarde op kg DS	
VEM	1397
DVE	159 g
OEB	243 g
FOS	734 g
RE	453 g
RC	149 g
RV	48 g
RA	49 g
P	8,5 g
Ca	1,4 g
Mg	3,1 g
K	16,9 g
Na	0,1 g
Ca/P	5,7 g
K/Ca+Mg	4,3 g

De voederwaarde van het graan is uitermate goed. Het ruw eiwit, net als VEM, DVE, OEB en FOS scores heel hoog. Deze zijn het hoogst bij gele lupinen, maar in principe zijn deze minder productief dan de witbloeiende rassen. Ze bevatten nagenoeg geen zetmeel. Ze zijn dus qua voederwaarde vergelijkbaar met soja. De mineralengehalten van Ca, Na en de Ca/P-verhouding zitten een stuk onder de norm voor vervoeding aan pluimvee. Lupinen kunnen ingemengd worden tot 30 % in voeders voor zowel vlees- als legkippen. (De Brabander et al., 2001).

Witte lupinen, Beitem-2006

Voederwaarde op kg DS	
VEM	1250
DVE	136 g
OEB	165 g
FOS	734 g
RE	354 g
RC	150 g
ZM	13 g
Ca	3,1 g
P	5,7 g
S	4,3 g
Cu	8,2 mg
Mn	193 mg
Zn	56 mg
Se	92 µg

2 *Andere*

2.1 *Hennep als vervanger van lijnzaad*

Bodemvereisten

Ideaal is een voldoende diepe, goed verluchte bodem die een goede vocht- en nutriëntenvoorziening heeft. De zuurtegraad mag niet te laag zijn (pH >6). Het gewas is extreem gevoelig voor verdichte en met water verzadigde gronden. Voldoende bodemvocht en warmte is belangrijk voor de kieming en de vestigingsfase van de jonge plantjes. Daarna kan het gewas tamelijk wat droogte verdragen.

Zaai

Vanaf eind april kan worden gezaaid. De zaaidiepte is 2 cm. Voor een dubbeldoelteelt (zaad en vezel) wordt een zaai op rijen aan 30-40 kg/ha aanbevolen.

Qua rassenkeuze is men beperkt tot de Europese lijst van toegelaten rassen (rassen met laag THC-gehalte). Voor de zaadteelt zijn dubbeldoelrassen beschikbaar. Om het zaad te kunnen oogsten, moet het gewas tijdig afrijpen en is de rasvroegheid in onze streken zeer belangrijk. Een laag gewas verdient voor de zaadoogst de voorkeur omdat dit zich makkelijker laat dorsen. Van zaadrassen kan ook het stro geogst worden als bijproduct.

Bemesting

De bemestingsbehoeften van hennep zijn beperkt. Een stikstofgift van 80-100 kg/ha wordt geadviseerd. Organische bemesting is zeker geschikt.

Onkruidbeheersing

Hennep is een zeer goede onkruidonderdrukker. Door de snelle opkomst groeit het gewas snel dicht. Wiedeggen alleen is voldoende. Dwars wiedeggen is geen optie omdat de planten heel gevoelig zijn voor berijding.

Oogst en opbrengst

Men bepaalt het oogsttijdstip op 40 dagen na volle bloei. Deze dag valt rond half september. De kleur van het gewas is niet doorslaggevend, vaak zijn de planten nog groen.

Het zaad rijpt echter zeer ongelijkmatig af, waardoor het onmogelijk is alle zaden rijp te oogsten. Door te oogsten als het gewas iets vochtig staat, kan men vermijden dat er veel zaad op de grond valt. Te laat oogsten geeft aanleiding tot zaaduitval.

Het gewas kan, mits een aangepaste afstelling, met een gewone dorsmachine worden geogst. Het komt er op aan de dorstrommel niet te snel te laten draaien omdat de vezel zich makkelijk rond de molen wikkelt en omdat anders de kwaliteit van het zaad wordt beïnvloed.

In Vlaanderen kan men een opbrengst van 800-1200 kg zaad/ha verwachten. Naargelang het ras komt ook 6-12 ton stro (DS) van het veld. Dit kan ook gebruikt worden in technische toepassingen zoals isolatie en dergelijke.

Voederwaarde

Hennep bevat veel RE. Dit is vergelijkbaar met lijnzaad.

Het ruw celstof gehalte is zelfs een heel stuk lager, ondanks de harde pellen en kleine zaden. Het product bevat nagenoeg geen zetmeel. De verteerbaarheid is echter matig. De bewaarbaarheid blijkt goed, er is nagenoeg geen verandering in voederwaarde na 1 jaar bewaring. Hennep heeft een heel goede vetzuursamenstelling en kan aldus interessant zijn om te voederen op bedrijven met thuisverwerking.

Hennep, analyses eind 05 en 06, Sint-Margriete - oogst 2005

Voederwaarde op kg DS			
	2005	2006	
DS	89,8	90,6	%
RE	270	257	g
RC	115	125	g
RV	316	323	g
RA	66	54	g
ZM	7,1	10,3	g
VC OS	55,0	62,0	% op OS

2.2 Spelt



Bodemvereisten

Is gekend als een rustieke plant die op arme gronden kan groeien. Bij proeven van het PCBT en bij landbouwers blijkt dat dit gewas erg gevoelig voor slecht gedraineerde bodems en een slechte bodemstructuur.

Zaai

Het graangewas mag gezaaid worden aan 350(-400) zaden/m². Er wordt gezaaid eind oktober- begin november (zoals wintergraan). Voor een goede uitstoeling

voor de winter is oktober te verkiezen. De in België gekende rassen zijn Cosmos, Poème, Stone en Ressac. Hierbij scoort Cosmos het best naar opbrengst (zie tabel).

Bemesting

In principe heeft het gewas geen bemesting nodig.

Onkruidbestrijding

Niet nodig als goede stand en uitstoeling.

Gewasbescherming

Niet van toepassing.

Oogst en opbrengst

Komt iets na de oogst van zomertarwe. Potentieel tot gemiddeld 5 ton graan per hectare. In de praktijk blijkt dit enkel onder gunstige teeltomstandigheden goed haalbaar.

Voederwaarde

Geogoste spelt bestaat gemiddeld uit 70 % graan en 30 % kaf. Daarom is het product relatief rijk aan ruwe celstof. Het eiwitgehalte is laag. De DVE en OEB zijn dus ook laag. Het product bevat veel energie. Spelt is natuurlijk ook rijk aan zetmeel.

Bij de oogst blijft een deel van het graan in het kaf zitten en dit kan zo ongeplet gevoederd worden aan melkvee. Spelt kan zowel granen als maïsmeel ten dele vervangen.

Korrelopbrengst en voederwaarde spelt met kaf; West-Vleteren - 2006

Ras	korrelopbrengst			voederwaarde							
	kg/ha	relatief t.o.v. gemiddelde		RA	RC	RE	NVE*	DVE	OEB	VEM	
				g/kg DS							
Cosmos	5.189	110	a	32	76	91	c	773	91	-52	1.187
Poeme	4.129	88	c	33	72	98	a	769	93	-48	1.187
Ressac	4.611	98	bc	33	74	93	bc	767	92	-50	1.193
Stone	4.880	104	ab	34	77	95	ab	761	90	-51	1.202
Gemiddelde	4.702	100		33	75	94		768	92	-50	1.192
V.C. (%)	6,5					2,3					
P-waarde	0,01					0,01					

* overige koolhydraten

Waarden in een kolom gevolgd door een zelfde letter zijn niet significant ($P = 0,05$) verschillend

2.3 Externe referenties teelttechniek

Heel interessante referenties met betrekking tot de teelttechniek van biologische voedergewassen vindt u terug in bijlage III aan het einde van deze brochure.

Hoofdstuk II Hoe 100 % biologisch voederen?

Voederresultaten van alternatieve biocomponenten

Bij het uitvoeren van de ALT-projecten 'Teelt van eiwitgewassen met als doel een 100 % biologisch en streek eigen rantsoen' en 'Professioneel op weg naar een 100 % biologische voedervoorziening' werden in 2005 en 2006 meerdere voederproeven uitgevoerd met verschillende, biologisch beschikbare componenten. Deze proeven waren geenszins wetenschappelijk van aard, maar de opzet werd zodanig gekozen dat de waarde van het voedermiddel toch kon worden afgeleid. Onderstaand vindt u in het kort de ervaringen met deze voedermiddelen. Meer uitleg i.v.m. de voederwaardeterminen vindt u in bijlage I terug.

1 Melkvee

1.1 Erwt(en)gerst)silage

Erwt(en)gerst)silages kunnen goede productieresultaten opleveren indien ze in de plaats van snijmaïs- of graansilagekuil gevoederd worden.

Proef 1:

Op een bedrijf werd 3 kg DS/koe/dag graansilage vervangen door eenzelfde hoeveelheid erwtenkuil. Zowel de melkproductie als de gehalten bleken te stijgen.

Proef 2:

Bij een ander bedrijf bevatte de erwtengerstsilage veel onkruid. Bij vervanging van 4 kg DS/koe/dag maïssilage door eenzelfde hoeveelheid erwtengerstsilage gaf dit een lagere melkproductie met hoge gehalten.

Proef 3:

Erwt(en)gerst)klaver-kruidensilage (4,5 kg DS/koe/dag) en GPS (1,5 kg DS/koe/dag) werden gevoederd in plaats van snijmaïs (3,5 kg DS/koe/dag) en gras-klaver (3,5 kg DS/koe/dag). In het tweede deel van het experiment werd er 1 kg graan extra gevoederd.

De erwten silage (zie voederwaarde 'erwtensilage Reninge' bij hoofdstuk I) paste mooi in het rantsoen. De erwten zorgden voor een voldoende eiwitvoorziening.

Er werd gemiddeld iets meer melk mee geproduceerd waarbij de gehalten lichtjes stegen. Vooral het extra graan (in het tweede deel van het experiment) was verantwoordelijk voor de hogere gehalten.

Conclusie over alle experimenten:

Op alle bedrijven kon de GPS van erwten(gerst) een deel van het eiwitbijstuuringsvoeder vervangen. Dit was te zien aan de stijging van het ureumgehalte bij de start van het voederen. In het najaar past dit product niet goed in het rantsoen omdat bij beweiding het ureumgehalte te hoog wordt bij het supplementeren van erwten(gerst)silage. In het winterrantsoen werkt dit voeder eiwitbesparend en geeft het iets hogere gehalten met een goede melkproductie (als de kuil niet te veel onkruid bevat tenminste).

Veel onkruid in de teelt is negatief voor de voederwaarde en dus ook voor de productieresultaten.



1.2 Veldbonen



In het najaarsrantsoen van melkvee werd via veldbonen extra eiwit aangebracht. Tegen eind september werden ze op stal bijgevoerd met 4 kg DS snijmaïs, 5-7 kg DS graskuil, 1 kg DS pulp, 2 kg DS CCM en 100 g mineralen per koe per dag. In het begin van de proef werd 0,5 kg DS/koe/dag CCM (op een totaal van 2 kg) vervangen door een zelfde hoeveelheid veldbonen. In het tweede deel van de proef verhoogde het aandeel veldbonen tot 1 kg DS/koe/dag en werd eenzelfde hoeveelheid CCM verstrekt. De veldbonen bevatten per kilo droge stof 293 g RE, 115 g DVE, 87 g OEB, 1239 VEM, 723 g FOS en 373 g zetmeel. De veldbonen bevatten ook opvallend hoge gehalten aan sporenelementen. Ze bevatten 64 mg/kg zink, 16,8 mg/kg koper en 448 µg/kg kobalt.

De consistentie van de mest was in orde. De kleur ervan bleef matig bleek. Er bleven wel vrij veel onverteerde vezels in de mest, maar slechts weinig onverteerde zaden.

De veldbonen hadden een licht positieve invloed op de melkproductie (+ 1 l/koe/dag) en op het melkeiwitgehalte (+ 0,3 g/l). Wellicht is het extra eiwit hiervoor verantwoordelijk gezien het iets hoger ureumgehalte (+ 12 mg/l).

Nadien werd getracht om via bio sojaschilfers het eiwitgehalte in het rantsoen op peil te houden. De afwezigheid van zetmeel in de schilfers maakte dat het moeilijker produceren was dan met de zetmeelrijke bonen. Er was zowel een afname van liters (-1 l/koe/dag) als van het eiwitgehalte (- 1,2 g/l).

Veldbonen zijn interessant in de opstartfase van melkvee. Door het hoog eiwit- en zetmeelgehalte van de bonen, vervangen ze heel goed ander opstartkrachtvoeder.



1.3 Lupinen



Op een melkveebedrijf werd in 2005 geëxperimenteerd met lupinen. I.p.v. 1 kg DS maïsgluten-lijnschilfers werden eenzelfde hoeveelheid lupinen ingepast in volgend rantsoen (kg DS/dier/dag): 14 kg gras-klaverkuil, 3 kg snijmaïs, 1 kg graan, 1 kg bietenpulp en max. 4 kg maïsrijk krachtvoeder.

Er werd vlot gemolken met lupinen. Het vetgehalte daalde en het melkeiwit steeg. Opmerkelijk is de vaak eerder dunne mest op melkveebedrijven die lupinen voederen.

Lupinen vormen dus potentieel een interessante eiwitbron om te trage eiwitarme rantsoenen te versnellen in de wintermaanden. Men dient echter toe te zien dat de verteringsnelheid niet te hoog wordt.



1.4 Spelt



Bij het basisrantsoen van melkvee werd 1,5 kg triticale en 2 kg maïs-lijnzaad vervangen door 1,5 kg triticale, 1 kg maïs-lijnzaad en 1 kg spelt. In deel 2 werd 1 kg triticale, 0,5 kg maïs-lijnzaad en 2,5 kg spelt samen met het basisrantsoen gevoederd. In de laatste fase betrof deze fractie 1 kg triticale, 1 kg maïs-lijnzaad en 1,5 kg spelt.

De voederwaarde van de spelt staat vermeld in onderstaande tabel.

De koeien produceerden goed met spelt. De melkproductie bleef nagenoeg constant gedurende de proef. De pasgekalfde koeien piekten wel hoger. De gedeeltelijke vervanging van maïs-lijnzaad door spelt in het eerste deel van de proef leverde een betere stikstofbenutting op: het eiwitgehalte bleef gelijk met een dalend ureumgehalte. Door verder te dalen in zowel graan als maïs-lijnzaad, stegen de gehalten van vet en eiwit. Dit kan verklaard worden door de rust die spelt brengt in de pens. Het bewijs hiervan was de iets vastere mest tijdens het experiment. Bij het terug opvoeren van het aandeel maïs-lijnzaad en graan in het rantsoen, kwamen de gehalten onder druk te staan.

Graan kan dus deels worden vervangen door spelt. Men kan er meer van geven doordat het trager verteert, en dus passeert, dan graan. Ook maïsmeel kan gedeeltelijk gespaard worden bij pasgekalfde koeien. Zetmeel is echter de basisenergiebron in spelt en kan zo aanleiding geven tot vervetting in de tweede helft van de lactatie.

Spelt aangekocht, 2006

Voederwaarde op kg DS	
VEM	1063
DVE	79 g
OEB	- 6 g
FOS	676 g
RE	128 g
RC	87 g
ZM	572 g
Ca	0,6 g
P	4,4 g
Cu	4,8 mg
Zn	33 mg
Se	39 µg

1.5 Hennepschilfers

Op een gangbaar bedrijf werd in de stalperiode bierdrاف vervangen door hennepschilfers. Het rantsoen bestond per koe per dag uit ad libitum gras-klaverkuil, 2 kg DS gerstsilage, 1,3 kg DS pulp, 1,2 kg DS drاف, maximum 3 kg maïs en 1 kg lijnschilfers volgens productie en 100 g mineralen per koe per dag.

In de proef werd in een eerste fase 1,2 kg DS drاف vervangen door 0,6 kg DS drاف en 0,5 kg hennepschilfers. In een tweede fase ging de drاف uit het rantsoen en kwam 1 kg hennepschilfers. De volgende stap bouwde op tot 1,75 kg hennepschilfers. Vanaf fase 4 werd terug afgebouwd tot 0,87 kg hennepschilfers en 0,6 kg DS drاف. De voorlaatste stap bestond uit 0,5 kg hennepschilfers en 1,2 kg DS drاف ingemengd in het basisrantsoen. Na de proef bestond het rantsoen terug uit de oorspronkelijke 1,2 kg DS drاف.

De gemiddelde melkproductie bleef constant. Het vetgehalte had de neiging om lichtjes te stijgen (+ 1,0 g/l), het eiwitgehalte bleef gelijk. Ook bij het ureum werden geen grote schommelingen vastgesteld.

De consistentie van de mest bleef goed, deze was minder slap dan voor de proef. De kleur bleef ook OK en matig bleek. Er bleven weinig onverteerde vezels en zaden over. De koeien blonken meer en het celgetal verlaagde in periode van de voeding van de hennepschilfers.

Bij melkvee (Holstein) werd in 2001 een onderzoek uitgevoerd in Frankrijk (Morel d'Arleux et al.) waarbij luzerne en sojaschroot volledig werden vervangen door hennepschroot. Het basisrantsoen bestond verder uit maïskuil en bietenpulp. Bij de hennepdieren werd 25,4 kg

DS gegeten tegenover 24,3 kg DS bij de getuigegroep. Dit resulteerde in een melkgift die 0,9 kg (niet significant) hoger lag dan de getuigegroep. Zowel het vetgehalte als het eiwitgehalte daalden met respectievelijk 3,6 g/l en 0,5 g/l. De totale eiwitproductie per dier per dag lag iets hoger dan bij de controlegroep, de vetproductie een aanzienlijk stuk lager. Hennepschroot is dus interessant om de melksamenstelling te sturen.

1.6 Hennepkrachtvoeder

Lijnzaad zit als vetbron standaard in het opstartvoeder van pasgekalfde koeien. Daarnaast voegt men maïsmeel en lijnschilfers toe om tot 15 % ruw eiwit te komen. Lijnzaad werd in deze proef voor de helft vervangen door hennepzaad. Hiertoe werd puur hennepzaad (17 %) gecombineerd met maïsmeel (66 %) en lijnschilfers (17 %) tot 15 % RE. Dit leverde een zeer energierijk voeder op met een ruime kobalt- en seleeninhoud. Ook de totale voederwaarde van dit krachtvoeder (zie tabel) kwam ongeveer overeen met het voorgaande.

Hennepkrachtvoeder, 2006

Voederwaarde op kg DS		
DS	88,2	%
RE	156	g
RC	67	g
Ca	1,9	g
P	5	g
Cu	9,3	mg
Zn	41	mg
Se	137	µg
Co	257	µg

De koeien kregen bij aanvang (deel 1 van de proef - winterrantsoen) een mengsel van diverse gras-klaverkuilen aangevuld met 1 kg hooi en 5 kg energiekuil (60 % snijmaïs, 20 % GPS, 10 % pulp en 10 % graan). Dit werd vóór de proef aangevuld met max. 4 kg per koe per dag van het oorspronkelijk krachtvoeder. Tijdens de proef werd dit krachtvoeder vervangen door hennepkrachtvoeder, ook tot max. 4 kg per koe per dag.

Tijdens de proef was de energiekuil leeg en werd (deel 2 van de proef) deze vervangen door meer gras-klaverkuil en 1,5 kg maïsmeel extra per koe per dag, verder aangevuld met dezelfde hoeveelheid proefkrachtvoeder voor de hoogproductieve dieren.

Bij het voeren van het hennepkrachtvoeder steeg de melkproductie en de gehalten daalden, vooral bij het eiwitgehalte was dit het geval.

In het eerste deel van de proef was de mestconsistentie minder slap dan vóór de proef. De kleur was goed met weinig onverteerde vezels en zaden. Bij het tweede deel van de proef en na de proef werd de mest terug bleker en slapper. De vertering bleef gelijk.

Lijnzaad lijkt vervangbaar door hennepzaad bij pasgekalfde koeien. De energievertering lijkt iets trager en kan zo bij snelle rantsoenen meer rust brengen.

1.7 Saffloerzaadschilfers

Tijdens de winterperiode werd de draf uit het basisrantsoen in 2 stappen vervangen door saffloerzaadschilfers. Daarna werd terug afgebouwd. Vóór de proef werd 1,35 kg DS draf gevoederd. In de eerste fase werd dit vervangen door 0,7 kg DS draf en 1 kg saffloerzaadschilfers. In de volgende stap ging de draf er uit en werd 1,6 kg saffloerzaadschilfers gevoederd. Daarna werd 0,7 kg DS draf terug in het rantsoen gebracht samen met 1 kg saffloerzaadschilfers. Het basisrantsoen (kg DS/koe/dag) bestond uit ad libitum gras-klaverkuil, 2,6 kg DS voederbiet, 1,5 kg triticaal, 0,5 kg spelt en tot max. 1,5 kg krachtvoeder (70 % mais + 30 % lijnschilfers) volgens productieniveau.

In het begin vonden de koeien de saffloerzaadschilfers niet smakelijk. Dit verbeterde bij het verder verloop van de proef. Er werd weinig verschil waargenomen in zowel de melkproductie en -gehalten bij de verschillende fases van de proef. Enkel bij de volledige vervanging van draf door saffloerzaadschilfers daalde de productie.

Saffloerzaadschilfers kunnen technisch gezien dus ten dele de draf vervangen, maar vallen wel duurder uit in aankoop.

1.8 *Zonnebloemschilfers*

Ter vervanging van draf (werkt als verteringsremmer in voorjaar) werd op een biologisch melkveebedrijf 1 tot 1,5 kg zonnebloemschilfers per koe per dag in het rantsoen ingepast. Deze bevatten per kilo droge stof: 247g RC, 99 g RVet, 286 g RE, 87 g DVE, 147 g OEB, 852 VEM en 360 g FOS (CVB-tabel, 2003). Met de zonnebloemschilfers werd getracht om, net zoals met draf, de FOS-rijke gras-klover van het voorjaar te bufferen en dus de pens in evenwicht te brengen.

Het voeren van zonnebloemschilfers deed de mest iets steviger worden, de mestkleur was voldoende. De melkproductie steeg met ruim 3 liter per koe per dag ten opzichte van de voorgaande periode zonder zonnebloemschilfers of bierdraf. Bovendien bleek de productie weer te dalen bij het staken van het experiment.

Het melkvet- (+ 2,4 g/l) en het ureumgehalte (+ 13 mg/l) hadden de neiging te stijgen door de FOS-arme en OEB-rijke aanvulling tijdens het experiment. Zowel het vet- als het ureumgehalte daalden na de proef. Het melkeiwit daalde lichtjes (-0,8 g/l) tijdens het experiment terwijl dit verder daalde achteraf.

De kostprijs per kilo droge stof verschilt echter sterk! Uitgaande van 1,5 kg zonnebloemschilfers die werden aangekocht voor 290 €/ton, kost dit 0,435 € per koe per dag. Hetzelfde effect had wellicht kunnen gehaald worden met ongeveer 5 kg gangbare draf van 35 €/ton. Dit maakt 0,175 €/koe/dag. Op dit bedrijf zorgde dit voor een gemiddelde melkproductie van 25,3 liter/koe/dag, een kostprijsverschil van 1,03 € per 100 liter melk.

Biologische zonnebloemschilfers vormen op technisch vlak een waardig alternatief voor gangbare draf. Ze zijn echter een stuk duurder.



1.9 *Knolgewassen ter vervanging van bietenpulp*

In 2005 werd als verkennende proef wortelen, cichorei en pastinaak gevoerd aan een veestapel met 50 % Jerseys.

Het winterrantsoen (kg DS/dier/dag) bestond uit 14 kg gras-kloverkuil, 3,5 kg graanmaïssilage, 0,5 kg eiwitcorrector, zetmeelrijk krachtvoeder voor pasgekalfden en voor alle dieren 1 kg knolgewassen. Bij gevoeding werd een sterk positief effect op het vet- en zeker het eiwitgehalte van de melk waargenomen. Vooral bij de voeding van de wortelen en cichoreiwortels was dit het geval. Bij de overgang van cichorei naar pastinaak werd zowel een daling van het vet- (- 2 g/l) als het eiwitgehalte (- 2 g/l) waargenomen. Met pastinaak waren de gehalten wel aanzienlijk hoger dan bij voeding van eenzelfde hoeveelheid graan (vet: + 3 g/l en eiwit: + 2,5 g/l).

Om perspulp (pectinebron) in de toekomst te vervangen in een 100 % biologisch rantsoen zijn wortelen, cichorei en pastinaak interessante grondstoffen. De teelten van deze zijn echter heel arbeidsintensief, voornamelijk omwille van de onkruidbestrijding.

1.10 Conclusies van de geteste voedermiddelen bij melkvee

Erwten leveren een mooie dekvrucht voor de inzaai van gras-klaver in het voorjaar. Zelfs zonder graan als steungewas kunnen ze zich goed ontwikkelen. Door voeding als erwtenzilage is er minder eiwitcorrectie nodig in het winterrantsoen. Vogelvraat en onkruiddruk bij onvoldoende gewasontwikkeling kunnen echter soms de pret bederven van deze mooie teelt.

Lupinen vormen potentieel een interessante eiwitbron om te trage eiwitarme rantsoenen te versnellen in de wintermaanden. Men dient echter toe te zien dat de verteringssnelheid niet te hoog wordt.

Het rantsoen aanvullen met **veldbonen** is twee vliegen in een klap slaan: dit levert extra eiwit en voldoende zetmeel op voor eerder eiwitarme basisrantsoenen met onvoldoende energie voor opstartende melkkoeien.

Ongeplette **spelt** kan snelle, veilige energie opleveren. Graan en maïsmeel kunnen iets verminderd worden in het rantsoen. Voor minder productieve bedrijven is dit een manier om maïs volledig uit het rantsoen te bannen.



Energieaanvulling met **hennepzaad** kan een alternatief vormen voor lijnzaad. De iets lagere energieconcentratie vraagt om een hogere dosering. Deze vetrijke component dient gemengd te worden met zetmeelrijke energiebronnen zoals maïsgraan.

Zonnebloemschilfers, **hennepschilfers** en in mindere mate **saffloerzaadschilfers** kunnen eiwitarme, snelle rantsoenen vertragen en bij doordachte inzet tot degelijke producties leiden. Hennepschilfers en saffloerzaadschilfers hebben nog een extra troef omdat ze positief scoren op diergezondheid (glanzende en heldere vacht, celgetal neemt af, ...).

Tragere energie - zoals die van bietenpulp - kan gehaald worden uit diverse **wortel- en knolgewassen**. Elk gewas heeft nog als extra een gezondheidstroef: inuline als prebioticum uit cichorei of witloofwortelen, extra caroteen en selenium uit rode wortelen en betaïne als leverbescherming uit rode biet. Het benodigde arbeidsvolume blijft echter een belangrijk aandachtspunt.

2 *Melkgeiten*

2.1 *Erwtengerstsilage*

Op een gangbaar geitenbedrijf werd i.p.v. 0,35 kg DS maïssilage eenzelfde hoeveelheid erwtengerstsilage gevoederd in de stalperiode. Het basisrantsoen (kg DS/dier/dag) bestond verder uit 0,65 kg gras-klaverkuil, 0,35 kg erwten-gerstsilage, 0,27 kg bierdraf, 0,55 kg bietenpulp, 0,3 kg tarwe, 0,15 kg eiwitcorrector, 0,35 kg CCM (start lactatie) en 0,3 kg citruspulp (einde lactatie).

Bij geiten kunnen erwtensilages goede resultaten opleveren indien ze in de plaats van snijmaïs- of graansilagekuil worden gevoederd. Op een geitenbedrijf dat snijmaïs verving door erwtenkuil bleek de melkproductie te verhogen. Het vetgehalte liet het echter afweten.

2.2 *Lupinen*

Het winterrantsoen bij hoogproductieve melkgeiten werd in een proef aangevuld met 0,15 kg DS bio lupinen en 0,2 kg eiwitcorrector i.p.v. een gelijkwaardige hoeveelheid draf en maïsglutenmeel.

Het eiwit bleef gelijk en het melkvetgehalte daalde (- 1 g/l) ondanks het gestegen ureumgehalte (+ 60 mg/l). De melkproductie bleef stabiel.

Op een tweede melkgeitenbedrijf werden ook lupinen gevoederd. Het stalrantsoen (kg DS/dier/dag) bestond uit 1,5 kg gras-klaverkuil, 0,35 kg maïssilage, 0,1 kg gangbare bietenpulp, 0,25 kg graan, 0,3 kg CCM voor dieren in begin van de lactatie, 0,2 kg bio eiwitkern. Bij de proef werden 0,15 kg draf en 0,15 kg lupinen gevoederd als eiwitbron.

Het vetgehalte zakte (- 1 à 2 g/l; het eiwit bleef gelijk), de productie bleef tamelijk op niveau.

Conclusie lupinen bij de 2 experimenten

De melkgeitenbedrijven kunnen hun eiwitbijsturingsfractie uit lupinen halen in plaats van uit gangbare draf of lijnschilfers. Er wordt vlot mee gemolken, maar lupinen geven wel een lager vetgehalte. Dit komt waarschijnlijk door het hoge FOS-gehalte. Bij geiten werd geen slappe mest waargenomen bij voederen van lupinen. Dit is in tegenstelling met de waarnemingen bij melkkoeien.

2.3 *Zonnebloemschilfers*

Zonnebloemschilfers werden in het voorjaar als eiwitbron gevoederd op een melkgeitenbedrijf om de FOS-rijke gras-klaver te bufferen en zo het rantsoen in evenwicht te brengen.

Het basisrantsoen in het voorjaar bestond per geit per dag uit 0,4 kg DS snijmaïs, 1 kg DS graskuil, 0,25 kg graan, 0,3 kg kernmeel met lupinen en beweiding ad libitum of extra kuil. De lupinen werden in mei vervangen door 0,3 kg zonnebloemschilfers.

De melkproductie en het vetgehalte bleven gelijk, het eiwit daalde een beetje (-0,5 g/l). Met een vergelijkbaar rantsoen met draf (zonder zonnebloem) werden in de voorjaarsperiodes van 2005 en 2007 hogere vetgehaltes bekomen (+ 1-3 g/l).

De mestconsistentie was minder slap dan voor de proef. De kleur was OK en er waren weinig onverteerde vezels en zaden.

In het najaar werd bij herfstgras ook nog zonnebloemschilfers gevoederd, maar de mest werd zeer donker en de overmaat aan OEB in het rantsoen leverde clostridiumgevallen op bij de geiten. Zonnebloemschilfers kunnen wel bij voorjaarsgras, maar passen niet bij najaarsgras.

Kostprijsverschil voeder

Bij 300 geiten met een productie van 900 liter werd 300 g draf vervangen door 300 g zonnebloemschilfers gedurende 300 dagen. De zonnebloemschilfers kosten 0,35 € per kg DS en draf 0,125 € per kg DS. Dit is een verschil van 0,225 €. Per liter melk maakt dit een extra kost van 0,0225 €. Bovendien zijn de gehalten ook minder goed. 1 % vet + eiwit kost 0,075 € per liter. Er is een afname van 0,2 % vet en eiwit als zonnebloemschilfers worden gevoerd. Dit maakt een verschil van 0,015 € per l melk. Op het bedrijf geeft dit een totaal verschil van 0,0375 € per l melk.

2.4 Ongeplette spelt versus geplette spelt

Het rantsoen van een groep hoogproductieve melkgeiten bestond (kg DS/dier/dag) uit 1 kg gras-klaver, 0,5 kg snijmaïs, 0,25 kg biopulp, 0,15 kg draf, 0,4 kg geplette spelt, 0,4 kg kern met 22 % RE. Tijdens het experiment werd de geplette spelt vervangen door hele spelt.

De mest was goed met een matig bleke kleur, geen onverteerde vezels en weinig onverteerde zaden. Slechts de zaden die uit het kaf kwamen, zaten in de mest.

De productie en de gehalten (vet: - 1,5 g/l, eiwit: - 1 g/l) hadden de neiging om te zakken tijdens de proef. Na de proef werd terug geplette spelt gevoerd. De melkproductie daalde echter nog sterker, maar de gehalten herpakten zich.

Tijdens het experiment werden de bio-pulpkrullen vervangen door gemelasseerde droge gangbare pulp. Misschien verklaart dit enigszins de acute terugval in gehalten tijdens het experiment? Bovendien kwamen tijdens het opnieuw pletten nadien vrij veel korrels uit het kaf en dit kan ook geleid hebben tot een slechte benutting van het voeder.

Deze resultaten zijn anders dan verwacht en ook anders dan bij de koeien. Het besluit bij de proef is niettemin dat we de spelt best pletten voor melkgeiten.

Kostprijsverschil voeder

Stel dat pletten 0,03 € per kg kost, dan zou dit bij een veestapel van 300 geiten gevoerd aan 333 g spelt per dag gedurende 300 dagen, een extra kost zijn van 900 €.

Indien de gehalten met 0,24 % dalen bij het voeren van ongeplette spelt, dan geeft dit bij een melkprijs van 0,075 € per 1 % vet+eiwit en bij een productie van 900 liter per geit, een melkprijsdaling van 0,018 € per liter. Rekening houdend met de kost voor pletten resulteert dit in een daling van 0,0147 € per liter.



2.5 Conclusies van de geteste voedermiddelen bij melkgeiten

Erwten geogst als erwtenzilage maken de nood aan eiwitcorrectie minder groot in de winter. De melkproductie verhoogt terwijl de gehalten ondermaats kunnen worden, wellicht door de inbreng van extra energiesnelheid in het rantsoen bij onvoldoende rijpheid van het gewas.

Lupinen vormen een interessante eiwitbron om te trage eiwitarme rantsoenen aan te vullen in de stalperiode. Een te snel rantsoen verlaagt echter het melkvetgehalte.

Zonnebloemschilfers kunnen de energievertering van snelle, eiwitarme rantsoenen vertragen en leiden bij inpassen op het geschikte moment tot degelijke producties. Combinatie met andere eiwitbronnen die rijk zijn aan onbestendig eiwit is ongewenst.

Ongeplette spelt vraagt voor geiten meer onderzoek terwijl geplette spelt als interessant graan ervaren wordt.



3 *Varkens*

3.1 *Zelf voeder mengen*

Nederlandse varkenshouders telen zelf een deel van het voeder of kopen het aan als grondstof en mengen het met het voeder van de veevoederfirma (Anoniem, 2004). Daarnaast is er ook een mogelijkheid tot het voederen van reststromen uit de voedingsindustrie. Melkwei is een product dat in grote volumes beschikbaar is in Vlaanderen en dat goed past in varkensrantsoenen.

Sommige Nederlandse bedrijven mengen tot 40-50 % CCM of triticale bij en 10-15 % wei. De wei wordt alleen aan vleesvarkens verstrekt, de granen en CCM ook aan zeugen (tot 50 %) en biggen (tot 30 %). Granen en reststromen inmengen zorgt voor een aanzienlijke daling van de kostprijs van het voeder.



3.2 *Spenen tot slachtvarken - 100 versus 85 % bio voeder*

Bij een biologisch varkenshouder te Wuustwezel werd in de winterperiode 2006-2007 enkele voederproeven bij varkens van verschillende gewichtsklassen uitgevoerd. Hierbij werd het huidig voeder (85 % biocomponenten) vergeleken met een 100 % biovoeder dat zo werd geformuleerd dat het de voederwaarde van het 85 % biovoeder moest benaderen.

Het referentievoeder 85 % bio bestond uit 31 % erwten, 19 % triticale, 12 % tarwegrint, 12 % gangbare sojabonen, 8 % moutkiemen, 8 % sojakoek, 3 % luzerne en 2 % aardappelwit aangevuld met kern. Dit gaf volgens de veevoederleverancier 22,8 % ruw eiwit en 6,1 % ruwe celstof. Zestig % van het mengsel werd gevoederd samen met 40 % graan en CCM. Dit geeft volgens de CVB-tabel (Anoniem, 2003) een totaal rantsoen met volgende voederwaarde: 1,08 EW_v, 17,3 % RE en 4,7 % RC.

Het proefvoeder met 100 % biocomponenten was samengesteld als volgt: 60 % erwten, 20 % zonnebloemschilfers, 12 % tarwe, 5 % luzerne en 0,1 % sojaolie aangevuld met kern. Dit gaf volgens de leverancier 19,9 % ruw eiwit en 8,9 % ruwe celstof. Zestig % van dit voeder werd gemengd met 40 % eigen graan en CCM. Dit gaf volgens de CVB-tabel gemiddeld voor het 100 % biorantsoen: 1,06 EW_v, 16,2 % RE en 6,7 % RC.

In november werd gestart met een groep 42 jonge varkens van 26,5 kg met voeding van het 85 % biovoeder. Deze groep werd opgevolgd tot aan het slachtgewicht van 106,1 kg. Er was geen groep varkens van dezelfde leeftijd die op dat ogenblik kon beginnen met het 100 % biovoeder. Een groep van 35, iets oudere varkens woog gemiddeld 57 kg. Bij deze werd op dat moment gestart met het 100 % biovoeder. Ze werden opgevolgd tot het slachtgewicht.

Om ook de jeugdgroei van varkens met 100 % biovoeder in beeld te krijgen, werden in de daaropvolgende periode 32 jonge varkens, van 16,5 kg gemiddeld, gevoederd met 100 % biovoeder. Deze groep werd opgevolgd tot het gewicht van 63,9 kg.

Tijdens het traject van 26,5 kg tot 43,2 kg groeiden de varkens met het referentievoeder van 85 % biocomponenten 506 g per dag, van 43,2 kg tot 76,8 kg groeiden ze 717 g per dag en van 76,8 kg tot 106,1 kg 792 g per dag. De gemiddelde dagelijkse groei van de 85 % biogroep bedroeg gemiddeld 681 g per dier per dag. De voederconversie van deze varkens bedroeg over het ganse traject 3,44.

De opgevolgde groep varkens (van 16,5 kg tot 63,9 kg) met het 100 % bioproefvoeder groeiden van 16,5 tot 37,7 kg 393 g/dag, van 37,7 tot 63,9 kg 609 g/dag. Een tweede groep

100 % biovoedervarkens werd gevolgd van 57 tot 84 kg. De groei tussen 57 en 84 kg bedroeg 818 g/dag. Van 84 kg tot 110,2 kg was de gewichtsaanzet maar liefst 1028 g/dag. De gemiddeld berekende groei voor de 100 % biogroep kwam op 782 g per dag. De voederconversie bedroeg over het ganse traject van spenen tot slachtvarken 3,64.

De voederconversie met het 100 % bioproefvoeder is over de ganse vleesvarkensfase dus gemiddeld iets hoger dan met 85 % biovoeder (3,64 t.o.v. 3,44).

Echter, de jonge 100 % biovarkens hebben het moeilijker om het eiwitarmere voeder dat rijk is aan ruwe celstof, te verteren. De dieren blijven wel in een goede gezondheid en kunnen in een latere fase een hogere groei per dag realiseren. Ze hebben hiervoor wel meer voeder per kg groei nodig.

Het voederconversieverschil van 0,2 en de meerprijs van 0,0475 € per kg voor het 100 % biovoeder, zorgden voor een aanzienlijk verschil van voederkostprijs per kg varken. Het 100 % biovoeder kostte 0,405 €. Samen met de 40 % inmenging van graan en maïs maakt dit ongeveer 0,17 € voederkostverschil per kg varkensvlees. Prijzen worden steeds excl. BTW weergegeven.

Uit deze proef blijkt dat 100 % biovoeder technisch kan, maar economisch gezien moet de bereidheid bestaan om hiervoor meer te betalen.



4 *Pluimvee - legkippen*

4.1 *Vervoeding lupinen en veldbonen*

Regionaal geteelde veldbonen werden geschoond en gemalen. Samen met bedrijfseigen CCM en aangevuld met commercieel voeder, werd een rantsoen geformuleerd en aan de legkippen op een biologisch pluimveebedrijf in Neeroeteren gevoederd. Het rantsoen bestond uit 40 % CCM, 30 % tarwe, 10 % lupinen, 10 % veldbonen en 10 % mineralenkern.

Het cijfermateriaal was moeilijk te interpreteren omdat de beschikbare hoeveelheid van het geformuleerde voeder te klein was om een grote groep kippen over een langere tijd te kunnen voederen en opvolgen. In de korte periode van opvolging werd vastgesteld dat de legcurve geen (opgemerkte) invloed onderging van het voederen en ook de eikwaliteit bleef dezelfde.

4.2 *Vervoeding van bedrijfseigen eipoeder*

Verse, gekookte en gemalen eieren werden bij wijze van proef bijgevoerd aan legkippen in de winterperiode. Het doel was om de dieren meer geconcentreerde energie en een voeder rijk aan eiwit en essentiële aminozuren aan te bieden.

De vaststellingen waren dat de kippen het voeder graag en goed opnamen. Er werd zelfs meer gegeten dan kon worden verwacht volgens de behoeften. De uitval van dieren was normaal. Ondanks de onbehandelde snavels werd geen verenpikkerij vastgesteld, ook niet bij het aan de leg komen. De leg kwam langzaam op gang en bereikte op 33 weken 89 % wat voor de winterperiode behoorlijk is. De eieren waren van zeer goede kwaliteit en niet te groot. Over de ganse productperiode beschouwd was de eikwaliteit van de koppel bijzonder goed met zeer weinig kleine eieren. De eieren hadden sterke en mooie schalen met mooie dooiers. Niet commercialiseerbare eieren zijn een hoogwaardige eiwitbron op het eigen bedrijf.

Ondertussen werden ook ideeën ontwikkeld om het eiproduct te bewaren en te conditioneren. Door 1 kg vers product te drogen krijgt men \pm 300 gram droog product met een heel goede voederwaarde en hoge aminozuurwaarde.

4.3 *Korrel of kruimel als structuraanbrenger*

Door de Animal sciences group te Wageningen werd reeds in 2003 een experiment uitgevoerd met 95 % biovoeder voor legkippen (Reuvekamp, B., 2007). Dit werd aan één groep aangeboden in meelvorm, aan een tweede groep als kruimel. Het 95 % biologisch voeder in meelvorm had een minder goede structuur.

Bij de meeste productiekentallen was er geen aantoonbaar verschil tussen meel en kruimel. De uitval en het percentage buitennesteieren waren hoger bij de kruimelvorm. Een verklaring werd daar niet voor gevonden. Het voederverbruik was lager bij kruimelvoeder. Dit kwam eveneens door het hogere energiegehalte van dit voeder.

Een 95 % biologisch voeder kan dus goede resultaten opleveren. De dieren vertoonden nauwelijks (veren)pikkerij zodat niet kon worden aangegeven welke voedervorm beter is.

4.4 Wel of geen 10 % CCM (95 % bio voeder)

CCM is een mengsel van maïsgraan en een deel van de spil. Omdat een voeder met CCM meer vocht bevat dan een voeder zonder CCM, zullen de leghennen meer voeder moeten opnemen om aan hun behoefte te voldoen. Het is een zuur product dat melkzuurbacteriën bevat. Het is dus te verwachten dat CCM een gunstige werking heeft op de diergezondheid.

De voederwaarde van de 2 proefvoerders verschilden nauwelijks. Alleen het gehalte aan verteerbaar methionine was iets hoger bij het CCM-voeder (Reuvekamp, B., 2007).

Biologische leghennen die voeder kregen met 10 % CCM, produceerden meer eieren en eimassa. Hiervoor namen ze meer voeder op, terwijl de voederconversie gelijk bleef. Door CCM wordt het voeder smakelijker, waardoor de voederopname waarschijnlijk hoger was. Hoewel er geen effect was op de totale uitval, waren er iets meer problemen met ontstekingen in de buikholte bij kippen gevoederd met CCM. Het percentage vuilskalige eieren nam af. Waarschijnlijk was de mestconsistentie wat beter met CCM. Ook de dooierkleur werd wat lichter.

4.5 Leghennen volledig biologisch voederen lijkt mogelijk

Het lijkt mogelijk leghennen een 100 % biologisch en voldoende kwalitatief voeder te verstrekken (Reuvekamp, B., 2007). Wel is dit volledig biologische voeder fors duurder dan het huidige voeder dat voor minimaal 85 procent uit biologische grondstoffen moet bestaan. Dit jaar (2007) zou dat neerkomen op een prijsverhoging van 12,50 € per 100 kg voeder, mede door de slechte beschikbaarheid van de grondstoffen. Dit kwam naar voor uit een proef op het proefbedrijf Spelderholt (Wageningen, Nederland) met 1- en 3-fasenvoeder. Leghennen moeten vanaf 2012 voeder krijgen dat voor 100 % uit biologische grondstoffen bestaat. Omdat er niet zoveel biologische grondstoffen beschikbaar zijn, is het moeilijk voeder te formuleren met een goede voederwaarde. Het is vooral moeilijk om het eiwitgehalte op peil te houden en dan vooral het methioninegehalte.



De proef werd uitgevoerd met twee soorten voeder. Een deel van de hennen kreeg onbeperkt voeder met een laag eiwit- en vetniveau. Het idee was dat de hennen hier meer van eten en zo toch voldoende eiwit binnen krijgen. Het andere voeder bevatte de gangbare niveaus aan eiwit en vet. Dit duurdere voeder werd in 3 fasen gevoederd, waarbij de 1e fase een hoger eiwitgehalte bevatte dan fase 2 en 3. Met dit laatste voeder was het eigewicht beter te sturen, waardoor meer eieren in de gewenste gewichtsklasse vielen. Daardoor lagen de opbrengsten met dit voeder iets hoger dan met het goedkopere voeder. Dat resulteerde in een iets hoger saldo van 5 cent per hen bij het 3-fasenvoeder ten opzichte van het 1-fasevoeder. De voederkosten in fase 3 waren hoger dan bij het 1-fasevoeder omdat de hennen meer aten van het voeder met het lage eiwitniveau. Blijft de 3e fase achterwege, en worden de kosten in deze fase daarmee gelijk aan die van het 1-fasevoeder, dan is de verwachting dat dit hoogwaardige 2-fasenvoeder 10 cent meer opbrengt per hen dan het 1-fasevoeder (laag eiwit- en energiegehalte).

Hoofdstuk III Voederwaardes

In kader van het project 'Professioneel op weg naar een 100 % biologische voedervoorziening' (2006-2007) werd de voederwaarde van verschillende (alternatieve) voedermiddelen die (potentieel) in biovorm beschikbaar zijn, geanalyseerd. Op basis daarvan werd ingeschat of een product een interessante voederwaarde heeft en of dat het één van de gangbaar gevoederde componenten zou kunnen vervangen. Met enkele van deze middelen werden voederproeven uitgevoerd (hoofdstuk II), van andere vindt u hier de voederwaarde terug. Alle weergegeven voederwaardes zijn het resultaat van één staalanalyses van (eigen) geteelde gewassen of van krachtvoeder van de biologische veevoederfabrikant, tenzij dit anders is vermeld. Meer uitleg i.v.m. de voederwaardeterminen vindt u in bijlage I terug.

1 Vervangers van lijnzaad

Lijnzaad(schroot) is een component die traditioneel aangewend wordt bij melkvee/-geiten in de opstartfase. Het heeft verder ook heel goede eigenschappen inzake vruchtbaarheid en algemene diergezondheid bij alle diersoorten. Omdat dit voedermiddel moeilijk te telen valt onder biologische teeltomstandigheden (onkruiddruk, ziekten en plagen) werd hennep getest als vervanger. Hiernaast wordt de voederwaarde van in 2006 biologisch geteeld lijnzaad weergegeven. Deze teelt verliep heel moeilijk.

Samenstelling lijnzaad, PCBT - 2007

Voederwaarde op kg DS		
VEM	1372	
DVE	80	g
OEB	144	g
FOS	335	g
RE	277	g
RC	232	g
Ca	3	g
P	8,1	g
Cu	15,9	mg
Zn	77	mg
Se	65	µg

1.1 Hennepschilfers

Hennepschilfers zijn een eiwitrijk product met een matige DVE- en een ruime OEB-fractie. Ze passen als eiwitaanvulling bij rantsoenen met weinig onbestendig eiwit. De FOS is zeer laag en brengt dus rust in eiwitarme rantsoenen met een ruim aandeel snel verteerbare koolhydraten.

Hennepschilfers kunnen bij een voorjaarsrantsoen met veel weidegang passen, in een winterrantsoen dienen ze gecombineerd te worden met goede voorjaarkuilen of ruimere fracties granen en wortel- of knolgewassen.

De Ca/P-verhouding is te laag en dus dient voldoende extra calcium worden voorzien. Dit is zeker het geval bij voederen aan opstartend melkvee. De ruime voorziening aan sporenelementen zoals koper en seleen springt in het oog. Bij vervoeding

blijkt het effect duidelijk waarneembaar bij melkkoeien en bij legkippen (verhoogde eileg).

Uit proeven blijkt dat niet alle melkgeiten de bijzondere smaak lusten.

Hennepzaad is rijk aan ruw eiwit (25 %), aminozuren en vetzuren (30 %) waarvan 75 % essentiële vetzuren. In die zin zijn hennepschilfers (door koud uitpersen van de olie) interessant voor de landbouwer. De olie is duur en de schilfers bevatten veel hoogwaardig eiwit die vervoerd kan worden op het bedrijf. De koude persing is een puur mechanische extractie van de olie waarbij 15 % van het vet achterblijft in het product na het fijnmalen.

Hennepschilfers, 2006

Voederwaarde op kg DS		
VEM	814	
DVE	143	g
OEB	119	g
FOS	366	g
RE	332	g
RC	337	g
Ca	2,4	g
P	13,9	g
Cu	24,4	mg
Zn	88	mg
Se	138	µg



2 *Drafvervangers*

2.1 *Zonnebloemschilfers*

Zonnebloemschilfers zijn eiwitrijk, maar dit eiwit is voornamelijk onbestendig. Ze passen dus als eiwitaanvulling bij rantsoenen met een OEB-tekort. De FOS is laag. Het voedermiddel brengt rust in eiwitarme rantsoenen met veel snel verteerbare koolhydraten, net zoals hennepschilfers.

Ze passen bij een voorjaarsrantsoen met veel weidegang. In een winterrantsoen dienen ze gecombineerd te worden met goede voorjaarskuilen of ruime fracties granen en wortel- of knolgewassen. De Ca/P-balans van 0,4 is laag en dus dient bij melkvee in productie extra calcium worden voorzien via ruwvoeder of mineralenkern.

Zonnebloemschilfers

Voederwaarde op kg DS	
VEM	850
DVE	87 g
OEB	147 g
FOS	360 g
RE	286 g
RC	247 g
Ca	2,9 g
P	7,7 g

Bron: CVB-tabellenboek



2.2 *Saffloerzaadschilfers*

Saffloerzaadschilfers leveren een eiwitrijk product op met een matige DVE-fractie en een ruime OEB. De FOS is heel laag en het ruwe celstofgehalte is zeer hoog. Het product brengt rust in eiwitarme rantsoenen met een ruime fractie snel verteerbare koolhydraten.

Saffloerzaadschilfers passen bij een voorjaarsrantsoen met weidegang. In een winterrantsoen moet dit met een goede voorjaarskuil of ruimere fracties granen en wortel- of knolgewassen worden gecombineerd. De Ca/P-verhouding is laag. De sporenelementen zink, koper en seleen zijn ruim voorzien. De bijzondere smaak van het voedermiddel bleek reeds bij koeien voor een lagere voederopname te zorgen.

Saffloerzaadschilfers, 2006

Voederwaarde op kg DS	
VEM	565
DVE	81 g
OEB	42 g
FOS	201 g
RE	203 g
RC	407 g
Ca	3,7 g
P	6,8 g
Cu	20,9 mg
Zn	76 mg
Se	345 µg

3 *Wortel- en knolgewassen ter vervanging van bietenpulp*

3.1 *Voederbieten*

Voederbieten combineren een relatief hoge DVE-inhoud met een negatieve OEB-waarde en een hoge energiewaarde. Bovendien zijn ze zeer rijk aan FOS. Het lage droge stofgehalte en de hoge suikergehalte beperken echter het aandeel bieten in het rantsoen.

Ze kunnen dienen als aanbrenner van snelle energie bij najaars- of winterrantsoenen. Binnen de mineralensamenstelling valt de krappe Ca/P-verhouding op, wat maakt dat ze eventueel beperkt ook ingezet kunnen worden bij droogstaand vee. Verder is het eerder hoge koper- en zinkgehalte opvallend.

Volgens het Louis Bolk Instituut is het economisch het best haalbaar om bio voederbieten te telen als vervanger voor perspulp die niet bio beschikbaar zal zijn in de nabije toekomst (Baarslag L., 2007). Ook is de voederwaarde het meest vergelijkbaar.

Voederbieten, 2006

Voederwaarde op kg DS		
DS	13,8	%
VEM	1083	
DVE	86	g
OEB	-9	g
FOS	799	g
RE	142	g
RC	55	g
Ca	1,7	g
P	3,5	g
Cu	14	mg
Zn	154	mg
Se	60	µg



Een recente, complete teelthandleiding van voederbieten onder biologische omstandigheden (De Vlieghe et al., 2006) kan u downloaden via <http://www.pcbt.be/> - onder nieuwsarchief 2006 of is beschikbaar bij het PCBT.

3.2 *Rode bieten*

De rode bieten bevatten weinig eiwit, maar zijn wel zeer rijk aan FOS. Ze passen als snelle pensenergie bij najaars- of winterrantsoenen. De Ca/P-balans is ruim, dat maakt dat ze zeker niet ingezet kunnen worden bij droogstaand vee. Verder valt het hoog seleengehalte op.

Rode bieten, 2006

Voederwaarde op kg DS		
VEM	1084	
DVE	85	g
OEB	-38	g
FOS	759	g
RE	113	g
RC	63	g
VCOS T&T	90,3	%
Ca	6,4	g
P	2,8	g
Cu	6,7	mg
Zn	21	mg
Se	89	µg

3.3 *Rode voederwortelen*

De rode voederwortelen bleken eerder krap in eiwit, maar wel zeer hoog in FOS. Ze kunnen dienen als aanbrenner van snelle energie in de pens bij najaars- of winterrantsoenen.



De Ca/P is zeer ruim dus kunnen ze niet gevoerd worden aan droogstaand vee. De kobalt- en seleengehaltes zijn hoog.

Rode voederwortelen, 2006

Voederwaarde op kg DS		
VEM	1026	
DVE	73	g
OEB	-31	g
FOS	744	g
RE	103	g
RC	98	g
VCOS T&T	89,5	%
Ca	11,6	g
P	2,8	g
Cu	7,4	mg
Zn	23	mg
Se	407	µg

3.4 Witloof

Witloofwortelen, 2006

Voederwaarde op kg DS	
DS	110
VEM	720
DVE	38 g
OEB	4 g
FOS	564 g
RE	106 g
RC	169 g
VCOS T&T	80 %
Ca	18 g
P	2,8 g
Cu	7,2 mg
Zn	46 mg
Mn	65 mg
Fe	1114 mg
Se	94 µg
Co	277 µg

Witloofwortelen (niet geforceerd) bevatten erg weinig eiwit, maar zijn wel erg rijk aan FOS. De verteerbaarheid is heel hoog. Ze brengen snelle energie aan in de pens bij najaars- of winterrantsoenen. De Ca/P is hoog, dit product kan dus ingezet worden bij droogstaand vee.

Het groen loof van witloof bleek minder rijk aan FOS en iets rijker aan eiwit. De verteerbaarheid is uitstekend. De Ca/P-verhouding is ruim net zoals de S-, Mn-, en Co-voorziening. Ook Fe is hoog.

Loof witloof, 2006

Voederwaarde op kg DS	
VEM	1138
DVE	79 g
OEB	-91 g
FOS	857 g
RE	45 g
RC	54 g
VCOS T&T	91,2 %
Ca	1,7 g
P	2,3 g
Cu	6,2 mg
Zn	19 mg
Se	21 µg

3.5 Aardappel

Aardappelen blijken arm aan eiwit en matig rijk aan FOS. Het zetmeelgehalte is wel hoog. Ze kunnen dienen als aanbrenger van darmverteerbaar zetmeel naar analogie met maïsmeel.

Literatuur leert ons dat er een krappe Ca/P-verhouding is en dit maakt dat ze als opstartvoeder kunnen gebruikt worden aan het einde van lactatie.

Aardappel, Beitem - 2006

Voederwaarde op kg DS	
VEM	1078
DVE	60 g
OEB	-7 g
FOS	507 g
RE	96 g
RC	30 g
ZM	664 g



3.6 Bladkool

Bladkool is rijk aan eiwit en aan FOS. De Ca/P is ruim. Dit product kan niet ingezet worden bij droogstaand vee. Verder valt het zeer hoge zwavelgehalte op. Zink en mangaan zijn eerder ruim voorzien. Bladkool blijkt een snel verteerbaar voeder. Dit past goed bij een trage kuil die gevoederd wordt in de stalperiode. De combinatie met najaarsgras zal wellicht snel aanleiding geven tot OEB-overmaat. Bladkolen zijn vrij wintervast en dus lang te oogsten.

Bladkool, 2007

Voederwaarde op kg DS	
VEM	1027
DVE	108 g
OEB	98 g
FOS	629 g
RE	289 g
RC	128 g
Ca	14,1 g
P	5,9 g
S	7,8 g
Cu	5,0 mg
Mn	73 mg
Zn	73 mg
Se	53 µg

3.7 Rapen

Raapknollen, 2006

Voederwaarde op kg DS		
DS	85	%
RE	131	g
RC	139	g
Ca	8,3	g
P	5	g
S	5,9	g
Cu	3,4	mg
Zn	33	mg
Se	55	µg

Raapknollen blijken matig eiwit te bevatten, maar zijn wel rijk aan FOS. Ze kunnen dienen als aanbrenner van snelle energie in de pens bij najaar- of winterrantsoenen. De Ca/P-verhouding is ruim, wat maakt dat ze niet ingezet kunnen worden bij droogstaand vee. Verder valt het zeer hoge zwavelgehalte op met een zeer laag kopergehalte.

Het raaploof bleek eiwitrijk en rijk aan FOS. Binnen de mineralensamenstelling valt de eerder ruime Ca/P-verhouding op (droogstaand vee!). Het zwavelgehalte is ook zeer hoog. Rapen blijken een snel verteerbaar voeder, wat naast een trager verteerbare kuil goed resultaat kan opleveren in het najaar. De combinatie met najaarsgras zal wellicht snel aanleiding geven tot OEB-overmaat.

Raaploof, 2006

Voederwaarde op kg DS		
DS	96	%
VEM	994	
DVE	83	g
OEB	86	g
FOS	572	g
RE	257	g
RC	125	g
Ca	11,1	g
P	6,4	g
S	8,2	g
Cu	5	mg
Zn	47	mg
Se	52	µg



Hoofdstuk IV Zoektocht naar biologische voedercomponenten

1 Nevenstromen biologische voedingsindustrie

In het voorjaar van 2007 door PCBT werd een enquête m.b.t. reststromen uitgevoerd in de biologische voedingsindustrie.

Er kwamen vooral reacties uit de sectoren van verse en diepvriesgroenten, granen, zuivel- en sojaproducten, aardappelen, appelsappen, ... Het aanbod gaat van grote volumes (een paar duizend ton) tot verwaarloosbaar kleine stromen. Vooral melkwei is in grote hoeveelheden bij verschillende bedrijven beschikbaar. De meeste loten komen heel regelmatig over het jaar vrij behalve van die van de diepvriesgroentenindustrie en van appels (najaar). Tot op heden blijken de meeste van deze stromen in het gangbaar circuit of in veel mindere mate als afval te worden afgezet. De reden van het niet afzetten in het biocircuit is veelal dat er geen afnemer is, dat de afname niet kan verzekerd worden of dat de stroom niet te scheiden is van de gangbare productie van het bedrijf.

Wat	Oorsprong	Frequentie	Bestemming	Reden niet bio afgezet
Aardappelafval	aardappelen	wekelijks	afvalverwerking	geen afnemer
Aardappelafval	aardappelen	wekelijks	gangbaar circuit	niet gescheiden van bio
Appelpulp	appels (persen voor fruitsap)	najaar - winter	gangbaar circuit en afvalverwerking	geen afnemer
Cracks	biologische sojabonen	wekelijks	biologisch circuit	/
Groentenafval, stoomschillen	allerlei wortelen	enkele maand/jaar	gangbaar circuit	niet te scheiden van gangbaar, te kleine hoeveelheden
Knolselderpuree, wortelpuree	knolselder, wortelen ABK	1 à 2 x in najaar, 1 x in najaar	gangbaar circuit	niet te scheiden van gangbaar, te kleine hoeveelheden
Koekjes bio		wekelijks	afvalverwerking	te kleine hoeve
Kortmeel	tarwe malen	wekelijks /maandelijks	gangbaar circuit	op heden geen opslagmogelijkheid
Melkwei	kaasproductie	wekelijks	gangbaar circuit	er is gegarandeerde gangbare afname
Melkwei	kaasproductie	wekelijks	gangbaar circuit	geen afnemer
Melkwei	kaasproductie	dagelijks	gangbaar circuit	geen afnemer
Melkwei	kaasproductie	wekelijks	gangbaar circuit	geen afnemer
Muesli en krokante muesli	resten van graanvlokken, bloemen en gesuikerde gruisresten met plant. olie	3 wekelijks	afvalverwerking	niet te scheiden van gangbaar, te kleine hoeve. tov gangbaar
Pellen	biologische sojabonen	wekelijks	biologisch circuit	/
Pulp	appels	najaar (okt./nov.)	gangbaar circuit	gangbare afnemer op heden (gratis)
Rijstwafels	gepofte rijst	dagelijks	gangbaar circuit	aanpassing installatie
Sojapasta	biologische sojabonen	wekelijks	gangbaar circuit	aanpassing installatie
Tarwe - zetmeel (nat)	tarwemeel	wekelijks	afvalverwerking	geen afnemer
Uitsortering van groenten	wortels, spinazie	1 à 2 x /jaar	gangbaar circuit	niet te scheiden van gangbaar, te kleine hoeveelheden
Uitval - productie groenten	wortelen, bonen aardappel, knolselderij, uien, spinazie, koolraap, ...	seizoen gebonden	gangbaar circuit	moeilijk te scheiden, bij extern bedrijf verwerkt
Zetmeel	tarwebloem - speltbloem	wekelijks	afvalverwerking	geen afnemer

Bij veel bedrijven is de wens er om de bioreststroom in de biologische veehouderij af te zetten. Soms moeten daarvoor echter te grote kosten worden gemaakt omdat eenzelfde bedrijf b.v. ook gangbare producten verwerkt.

De concrete info m.b.t. de enquête vindt u in de tabel.

De beschikbare reststromen werden bekendgemaakt in de vraag- en aanbodfolder van mei 2007 (bijlage bij de maandelijkse PCBT-nieuwsbrief). Nieuwe reststromen worden via hetzelfde kanaal ook verder kenbaar gemaakt. Deze folder is terug te vinden op www.pcbt.be onder 'nieuwsbrief - bijlage vraag & aanbod'.

2 Samenwerking met akkerbouwers¹

De biologische landbouw in Vlaanderen is tamelijk sterk gespecialiseerd. Deze specialisatie was mogelijk door een aantal openingen in de biologische regelgeving ten aanzien van de herkomst van de ingezette grondstoffen, dus ook van voedergrondstoffen.

De regelgeving voor veevoeder werd in juli 2005 verstrengd. Bij herkauwers (was 10 %) mag tot 31 december 2007 nog 5 % gangbaar voeder worden verstrekt. Voor eenmagigen (inmenging van 20 % gangbaar voeder was toegelaten) werd een overgangsregeling tot eind 2011 uitgewerkt. De ramingen i.v.m. vraag en aanbod van biologische krachtvoedercomponenten bij 100 % biologisch voeder geven aan dat er voornamelijk een tekort zal zijn aan hoogwaardige eiwitbronnen.



Akkerbouwers zijn bereid om voedergewassen te telen als daar vanuit de veehouderij een voldoende financiële compensatie voor is. Behalve deze akkerbouwproducten kunnen ook restproducten zoals uitgesorteerde aardappelen, wortelen en witloofwortelen door de veehouders worden gevoederd.

De voorwaarde voor het slagen van een dergelijke samenwerking is dat er voldoende oog moet zijn voor de wederzijdse behoeften. Bij een ruimere uitwisseling kan men in extremis komen tot gemengde bedrijven op regionale schaal en wordt de

mineralenkringloop gesloten.

Door middel van een project rond samenwerking (zie acties hieronder beschreven), wil het PCBT in 2007 en 2008 een impuls geven voor de samenwerking en uitwisseling van o.a. voedergrondstoffen tussen biologische akkerbouwers en veehouders. De acties betreffen een demoplatform van bestaande samenwerkingsverbanden, een internetsite voor vraag en aanbod van uitwisselingsproducten naast een maandelijkse bijlage bij de PCBT-nieuwsbrief, een praktijkdesk ter ondersteuning van (nieuwe) samenwerkingsinitiatieven en demonstratie van de meerwaarde van gemengde rotaties.

Het ADLO-demonstratieproject 'Samenwerken aan een meer autonome biologische landbouw' loopt nog tot 30 juni 2008. Meer info is terug te vinden in de PCBT-nieuwsbrief en op de website www.pcbt.be (onder projecten).

¹ Actie in kader van het ADLO-demonstratieproject 'Samenwerken aan een meer autonome biologische landbouw' dat wordt medegefinancierd door de Europese Unie en de Afdeling Duurzame Landbouwwontwikkeling van het departement Landbouw en Visserij

Literatuurbronnen

- Anoniem, 2003. Tabellenboek veevoeding 2003 – voedernormen landbouwhuidieren en voederwaarde veevoerders. Centraal veevoederbureau – Nederland, 118 blz.
- Anoniem, 2004. 100 % biologisch voer, biologisch onderzoekbericht 17, PASG, Nederland, nov. 17, 2 blz.
- Anoniem, 2005. Oogstdemo erwten-gerst te Merelbeke. Melkveebedrijf, september 2005, pg. 36.
- Anoniem, 2006. Mengteelten voor eiwitproductie, samenvatting ervaringen 2002-2005, LBI, Nederland, studiedag 04-07-06, 1 blz.
- Baarslag, L., Hanenberg, M., van Kerkhof, I., Vleeming, S., Werming, D. en Zevenbergen, M., 2007. Wortel- en knolgewassen als alternatief voor bietenpulp. Louis Bolk Instituut – Driebergen, Nederland, Biogeit-project, 46 blz.
- Beekman, J., Wagemans, G. en Heeres, E., 2004. Praktijkgids Naar een gesloten kringloop!, Stichting Stimuland Overijssel – Nederland, 32 blz.
- Becue, K., 2004. veldbonen, een historisch gewas. Landbouw&Techniek 06, 26 maart 2004, pg. 29.
- Danckaert, F., Verbeke, P., Delanote, L. en De Cubber, K., 2007. Inleiding tot de biologische teelt van hennep, 35 blz.
- de Boer, H.C., van Duinkerken, G., Philipsen, A.P. en van Schooten, H.A., 2003. Alternatieve voedergewassen, praktijkrapport 27. Wageningen UR, 101 blz.
- De Boever, J., Vanacker, J. en De Brabander, D., 2007. Voederwaarde van erwten-gerstkuil. ILVO-dier, Landbouw & Techniek 12, 29 juni 07, pg. 17-19
- De Brabander, D., Fiems, L., Huyghebaert, G., Warnants, N., Carlier, L., De Vliegheer, A., Baert, J., Van Bockstaele, E., 2002. Uitvoering Bestek 'ALT 2001/06 '. Studie plantaardige eiwitbronnen. Departementen Dierenvoeding en Veehouderij, Fytotechnie en Ecofysiologie, Plantengenetica en -veredeling, CLO, 123 blz.
- De Vliegheer, A., 2006. De teelt van voederbieten op het biologisch bedrijf. 46 blz.
- Hogenkamp, W., 2004. Erwten op tijd van het land de kuil in. Boerderij/Veehouderij 89 – nr. 12, 15 juni 2004
- Latré, J., Debersaques, F., Haesaert, G., Derycke, V. en Dhooghe, K., 2004. Inkuilen en kuiladditieven bij het inkuilen van gras/gras-klover/erwten-gerst. Presentatie Hogeschool Gent - Departement BIOT.
- Lecat, A., 2005. Praktijkgids biologische akkerbouw - teelthandleiding veldbonen. VETAB-project, pg. 17-18. Deze brochure is te downloaden op www.pcbt.be
- Lecat, A., 2006. Note technique - Groupe Agriculture Biologique, Résultats d'essai féverole 2006, 4 blz.
- Morel d'Arleux, F., Besancenot, J.M., Galloo, J.B., de Rambouillet, C.E.Z., 2001. Effets zootechniques de l'utilisation de tourteau de chenevis par des vaches laitières en remplacement de luzerne et de tourteau de soja, les echos du chanvre 19- été 2001, pg. 14
- Prins, U., 2007. Peulvruchten voor krachtvoer, krachtvoereiwit voor melkkoeien, melkgeiten, kippen en varkens. Louis Bolk Instituut - Driebergen, Nederland, 75 blz.
- Reuvekamp, B., 2007. Presentatie '100 % biologisch voer bij leghennen' op studiedag 100 % biologisch voeder voor pluimvee georganiseerd door PCBT in Geel op 29 mei 2007, 40 dia's
- Verhoeven, F., Plomp, M. en de Wit, J., 2007. Melkkoeien 100 % biologische voeren – voer voor discussie, Louis Bolk Instituut, Driebergen - Nederland, 34 blz.

Bijlagen

Bijlage 1: Verklaring van de gebruikte afkortingen i.v.m. voederwaardetermen

ANFs= anti-nutritionele factoren, natuurlijke plantstoffen die de vertering, absorptie of metabolische processen van dieren negatief beïnvloeden;

BZET= bestendigheid (= 'niet-afbreekbaarheid') van het zetmeel, onbestendig (= dus afbreekbaar) zetmeel= pensenergie ↔ bestendig (=niet in de pens afbreekbaar) zetmeel= darmenergie;

DVE= darmverteerbaar eiwit, d.i. het bestendig eiwit aanwezig in het rantsoen, wordt niet afgebroken in de pens en dus in ongewijzigde vorm opgenomen in de dunne darm;

EW= energiewaarde van voeder voor varkens;

FOS= fermenteerbare organische stof, organische stof die in de pens door de bacteriën en microben kan afgebroken worden (b.v. suikers);

NH₃-fractie= ammoniakfractie bij inkuilen, uitgedrukt als % van de oorspronkelijke hoeveelheid ruw eiwit, d.i. het aandeel van het oorspronkelijk eiwit dat is afgebroken tot ammoniak. Een laag cijfer duidt op een goede kuilbewaring en dus op optimaal behoud van eiwit;

OEB= onbestendige eiwitbalans, deze balans geeft het evenwicht tussen energie- en eiwitaanbod in de pens weer;

RC= ruwe celstof, deze fractie bevat de koolhydraten die niet of moeilijk verteerbaar zijn;

RE= ruw eiwit, voor ingekuilde voeders is dit cijfer inclusief de NH₃-fractie;

RV= ruw vet;

VCOS T & T= verteringscoëfficiënt van de organische stof bepaald met Tilly en Terry-methode, dus maat voor de verteerbaarheid van het voedermiddel;

VEM= voedereenheid melk, d.i. de beschikbare energie van voedermiddelen voor melkvee;

ZM= zetmeel.

Bijlage II: Kostprijzen

Eerder dan een volledige doorrekening per teelt te willen geven, vindt u hieronder de richtprijzen van het zaaizaad en het gewasbeschermingsmiddel pyrethrum terug. Alle vermelde prijzen (anno 2007) zijn BTW inclusief, maar exclusief eventuele transportkosten.

2.1 Zaaizaad

Van graangewassen is tot uitputting van de voorraad biologisch zaaizaad te verkrijgen in Vlaanderen (situatie 2007).

Gerst (ras Extase) kost 60 à 75 €/100 kg.

Zomertarwe (ras Lavett – Nederlandse databank) kost 82 €/100 kg.

Van peulvruchten en hennep wordt tot op heden (situatie 2007) geen biologisch zaaizaad aangeboden op de databank Organicxseeds.

Gangbaar zaaizaad van veldbonen kost voor de rassen Divine, Disco en Victoria ongeveer 55 €/100 kg.

Erwtenzaad (rassen Jutta en Harnas) kost 60 €/100 kg.

Lupinen zijn veel duurder en komen op 205 € voor 100 kg zaaizaad.

Gangbaar hennepzaad (aan te kopen in het buitenland) komt op 461 €/100 kg. Zaad van het ras Fedora dat biologisch beschikbaar is, kost 515 €/100 kg.

2.2 Gewasbescherming

Pyrethrum is een plantaardig insecticide dat wordt toegepast ter bestrijding van schadelijke insecten (zuigende en vretende insecten). Helaas is pyrethrum dus ook zeer giftig voor nuttige insecten.

Pyrethrum (nieuwe formule zonder piperonylbutoxide) kost 8,5 €/l. In verpakkingen van 5 of 10 liter.

Bijlage III: Andere referenties i.v.m. teelttechniek van eiwithoudende en andere gewassen

* Een heel compleet naslagwerk van biologisch geteelde peulvruchten werd in april 2007 uitgegeven door het Louis Bolk Instituut (Nederland): 'Peulvruchten voor krachtvoer – krachtvoereiwit voor melkkoeien, melkgeiten, kippen en varkens' (Prins, U., 2007). Dit is te downloaden op <http://www.louisbolk.org/downloads/1895.pdf>

* Binnen het project 'Kennisontwikkeling en -verspreiding biologische landbouw' van Stimuland (Nederland) werden verschillende landbouwers begeleid bij de teelt van (eiwithoudende) voedergewassen, in samenwerking met het Louis Bolk Instituut. U kunt via onderstaande link het boekje downloaden dat is gemaakt op basis van de resultaten. http://www.stimuland.nl/files/bestanden/Gewassen_voor_Giny.pdf

* De Hogeschool Gent voerde in het verleden heel wat (gangbaar) onderzoek met betrekking tot de teelten van eiwitgewassen uit. Hiervan werd onlangs een naslagwerk geschreven: 'Demonstratieproject: eiwithoudende gewassen telen voor eigen voederwinning'. 77 blz. door Hogeschool Gent – proefhoeve Bottelare, Diepestraat 1, 9820 Bottelare, www.hogent.be/biot

* Een complete teelthandleiding van voederbieten onder biologische teeltomstandigheden (De Vlieghe et al., 2006) is beschikbaar bij het PCBT of kan u downloaden via <http://www.pcbt.be> - onder nieuwsarchief 2006 of publicaties.

* Een recente teeltgids van biologische hennep (Danckaert et al., 2006) is beschikbaar bij het PCBT of kan u downloaden op <http://www.pcbt.be> onder nieuwsarchief 2007 of publicaties.

Bijlage IV: Inkuilmiddelen

* Melasse

* Organische zuren. Deze categorie omvat uitsluitend de volgende stoffen:

sorbinezuur

mierenzuur^o

azijnzuur^o

melkzuur^o

propionzuur^o

citroenzuur

^o mogen bij de productie van kuilvoeder alleen worden gebruikt indien de weersomstandigheden belemmeren dat de juiste fermentatie optreedt.

* Micro-organismen: enzymen, gisten en bacteriën toegelaten als ze GGO vrij zijn en als ze erkend zijn als additief in de diervoeding

De proef- en praktijkervaringen uit de ALT-projecten 'Teelt van eiwitgewassen met als doel een 100 % biologisch en streekeigen rantsoen' en 'Professioneel op weg naar een 100 % biologische voederverzorging' werden in deze praktijkgids gebundeld. Deze projecten werden uitgevoerd door het PCBT in de periode 2005-2007 i.s.m. Wim Govaerts en Jos Maes, en werden financieel gesteund door de Europese Unie en het ADLO (vroegere ALT).

Deze gids heeft de bedoeling de biologische boeren wegwijs te maken in de gewassen en componenten die beschikbaar zijn om een 100 % biologisch rantsoen te formuleren. Hiertoe wordt enerzijds de noodzakelijke teeltkennis aangereikt en worden anderzijds de resultaten van voederproeven en voederwaardes van potentieel interessante componenten besproken. Er werd voornamelijk gewerkt in de richting van herkauwers.

Deze gids geeft geenszins een totaalbeeld aan oplossingen, maar spitte er enkele grondig uit. Het is zondermeer duidelijk dat alleen verder onderzoek kan zorgen voor verfijning en vervollediging van de praktijkkennis om dit probleem verder aan te pakken.

In hoofdstuk I van deze praktijkgids vindt u een beknopte teeltbeschrijving van de door het PCBT beproefde teelten. Deze zijn gebaseerd op de eigen (beperkte) ervaring van het PCBT en op referenties uit buitenlands biologisch onderzoek en uit de gangbare teelt in Vlaanderen.

Een overzicht van de voederproefresultaten met biologisch beschikbare (alternatieve) voedermiddelen ter vervanging van op heden gangbaar aangekochte producten wordt in hoofdstuk II gegeven.

Hoofdstuk III geeft de voederwaardes en bespreking van producten die werden geanalyseerd op hun potentiële voederwaarde. Hiermee werd gescreend of ze een gelijkaardige samenstelling en dus ook werking zouden hebben als de gangbare voedermiddelen die ze zouden kunnen vervangen.

Hoofdstuk IV reikt twee alternatieven aan om naast de eigen geteelde componenten oplossingen te kunnen bieden om een evenwichtig rantsoen te formuleren.