

## BIOLOGISCHE VLEESVARKENSTEELT: MOGELIJKHEDEN EN MOEILIKHEDEN

S. Millet, G.P.J. Janssens, M. Hesta, R. De Wilde

Vakgroep Dierenvoeding, Dierlijke Genetica, Vee-uitbating en Ethologie  
Laboratorium voor Dierenvoeding  
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent  
Heidestraat 19, B-9820 Merelbeke  
sam.millet@rug.ac.be

### SAMENVATTING

Hoewel de biologische varkensteelt nog in haar kinderschoenen staat, neemt de interesse toe. Analoog hiermee stijgt de vraag naar objectieve wetenschappelijke informatie. In het kader van de principes van de biologische veeteelt worden mogelijkheden en beperkingen besproken. Dit zowel op het vlak van welzijn, gezondheid en milieuaspecten als wat betreft voeding, zoötechnische prestaties en financiële haalbaarheid.

### INLEIDING

De biologische teeltwijze maakt nog altijd een beperkt deel uit van de landbouw, maar deze subsector is één van de sterkste groeiers. Waarnemers voorspellen op Europees vlak dat het marktaandeel zal stijgen tot 5% (Haest, 1999).

Verschillende elementen hebben ertoe bijgedragen dat de consument zich steeds gewilliger opstelt tegenover biologische voedingsproducten. Steeds weer stelt men vast dat wanneer de gangbare landbouw kampt met problemen, de biologische alternatieven daaruit voordeel halen: overproductie in de Europese Unie, het overmatig gebruik van agrochemicaliën, hormonen, *Salmonella*, varkenspest, dollekoeienziekte, en de dioxinehistorie niet te vergeten.

In de media wordt regelmatig gewag gemaakt van verbanden tussen (wan)toestanden in de landbouw aan de ene kant en milieu- en gezondheidsrisico's aan de andere kant.

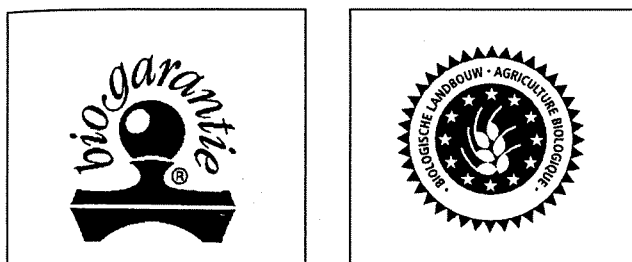
Het wordt dus tijd om na te gaan of de biologische productiemethode een volwaardig alternatief kan bieden. Een moeilijk probleem is het feit dat deze materie doorgaans vrij subjectief benaderd wordt. Objectieve studies over bijvoorbeeld de economische haalbaarheid van biologische veeteelt zien pas recent het daglicht. Wetenschappelijke literatuur omtrent zoötechnische prestaties in een biologisch kader zijn bijzonder schaars. Daarenboven is het niet ondenkbaar dat dergelijke studies vaak uitgevoerd worden door onderzoekers die zelf al een duidelijke stellingname hebben (zowel negatief als positief), waardoor

met de interpretatie van gegevens zeer omzichtig moet worden omgesprongen.

### WETGEVING

De basiswetgeving in verband met biologische productiemethoden in de landbouw berust op verordening (EEG) nr. 2092/91 (Raad van de Europese gemeenschappen, 1991), aangevuld met verordening (EG) nr. 1804/99 (Raad van de Europese unie, 1999) wat betreft de dierlijke productie. Deze richtlijnen werden vertaald naar de Belgische wetgeving in het Koninklijk Besluit van 17 april 1992, gewijzigd bij het Koninklijk Besluit van 10 juli 1998 en het ministerieel besluit van 30 oktober 1998 gewijzigd bij het ministerieel besluit van 19 augustus 2000. Deze wetgeving legt strikte regels op wat betreft de productiemethoden. Deze moeten de algemene principes, die in de biologische landbouw gehanteerd worden, vrijwaren. Hierin staan dierenwelzijn, productie van 'veilig' voedsel en behoud van het leefmilieu centraal.

Hoewel dit heel wat beperkende maatregelen inhoudt, kan dit vanuit het standpunt van de biologische veeteler ook als een bescherming van de productie gezien worden, aangezien niet iedereen zijn producten zomaar als 'biologisch' op de markt kan brengen (de Jonge en Goewie, 2000). Dat men hierop dan ook een strenge controle verwacht spreekt voor zich. Hiervoor zijn erkende controleorganismen verantwoordelijk (MB 7 augustus 1997). In België zijn dit BLIK en



Figuur 1. Belgisch en Europees bio-label.

ECOCERT. Vlees dat door deze organisaties goedgekeurd is, krijgt een label (Fig. 1).

## WELZIJN

Een aantal huisvestingsmaatregelen wordt opgelegd, rekening houdend met de ethologische behoeften van het dier. Zo moeten de varkens van een buitenbeloop kunnen genieten, met minimumoppervlakten aangepast aan hun gewichtsklasse. Zo moeten de zwaarste vleesvarkens kunnen beschikken over een minimumoppervlakte van minstens 1,3 m<sup>2</sup> binnenruimte en 1 m<sup>2</sup> buitenruimte (Raad van de Europese Unie, 1999). Een schone en droge ligruimte moet voorzien zijn, met een vaste bodem en voldoende droog strooisel. Economisch gezien rijst hier het probleem dat minder dieren op hetzelfde oppervlak kunnen gehouden worden en dat de arbeidsbelasting per dier waarschijnlijk toch een stuk hoger ligt. Bepaalde ingrepen, zoals starten en tanden knippen, mogen niet meer systematisch worden toegepast. Castratie is wel nog toegelaten 'om de kwaliteit van de producten te handhaven en traditionele productiemethoden in stand te houden'. Deze ingreep mag enkel toegepast worden 'op de meest geschikte leeftijd, door vakbekwaam personeel en zo dat eventueel lijden van de dieren tot een minimum wordt beperkt' (Raad van de Europese Unie, 1999).

## GEZONDHEID

De preventie van ziekten berust in het biologisch systeem vooral op de selectie van weerstandige dieren, het bevorderen van een natuurlijke immunologische weerstand en een passende veebezetting. Chemisch gesynthetiseerde allopathische geneesmiddelen of antibiotica mogen niet preventief worden toegepast. Uitzondering hierop zijn de diergeneeskundige behandelingen die verplicht zijn volgens de nationale wetgeving, zoals vaccinatie tegen de ziekte

van Aujeszky. Individuele behandeling van een dier met ziektesymptomen is toegelaten op verantwoordelijkheid van een dierenarts. Als wachttijden worden de wachttijden in de conventionele varkenshouderij verdubbeld met een minimum van 48 uur (MB 30 oktober 1998). Dit moet residuvrij vlees garanderen. Parasitair kunnen zich problemen voordoen bij varkens met buitenbeloop, door gunstige omstandigheden voor infestatie (Nansen en Roepstorff, 1999). Er is onderzoek gedaan naar biologische controle van parasieten met behulp van microfungi (Nansen *et al.*, 1996). Hierbij toonde men aan dat het inmengen van dagelijkse doses van de microfungus *Duddingtonia flagrans* in het voeder van experimenteel geïnfecteerde vleesvarkens met buitenbeloop, leidde tot een significante reductie van het aantal infectieuze larven van *Oesophagostomum dentatum* en *Hyostrongylus rubidus*. Dit zijn parasieten waarbij de uitgescheiden eieren zich in de buitenwereld ontwikkelen tot infectieuze larven. Momenteel wordt onderzoek gedaan naar microfungi ter bestrijding van nematoden waarbij eieren het infectieuze stadium vormen, zoals *Ascaris suum*, maar overtuigende resultaten zijn tot op heden nog niet gepubliceerd (Thamsborg *et al.*, 1999).

Bij een Zweeds onderzoek aan de hand van slachtinggegevens van 1997 zagen Hansson *et al.* (2000) een significant lager percentage dieren met abscessen (0,5 versus 1,4%), staartbijten (0,5 versus 1,4%), pleuritis (1,8 versus 7,4%) en white spots (4,1 versus 5,6%) bij biologisch gekweekte dieren. Anderzijds bemerkte men bij deze dieren meer artritis (2,1 versus 1,3%) en artrose (1,5 versus 0,4%). Het verlaagde aantal abscessen wijten Hansson *et al.* enerzijds aan de reductie van staartbijten en anderzijds aan het lager aantal injectieplaatsen (intredepoorten voor kiemen) door minder preventieve behandelingen, zoals ijzerinjecties of eventuele ontwormingen door injectie. Een geringer percentage biologische dieren met white spots komt waarschijnlijk door het feit dat de letsels bij deze dieren reeds geheeld zijn op het ogenblik van slachten. Dit kan zijn door een vroegere besmetting of door een langere mestduur. Bij dit onderzoek dient opgemerkt dat de resultaten gebaseerd zijn op slachtinggegevens, waarbij lichte letsels waarschijnlijk over het hoofd gezien worden. Dit zijn dus slechts ruwe parameters.

Bij onderzoek in Oostenrijk (Gruber *et al.*, 2000) op biologische varkensbedrijven bemerkte men veel hogere percentages white spots en pneumonieletsels (respectievelijk 49,4% en 24,2%), waarschijnlijk doordat hier op bedrijfsniveau veel strenger gezocht

werd. Vergeleken met prevalenties bekomen bij een studie op conventionele bedrijven kwam men tot conclusies vergelijkbaar met die van Hansson *et al.* (2000).

## VOEDING

De grondgedachte is dat het voeder op het bedrijf zelf wordt geproduceerd. De biologische sector wil dus terugkeren naar de grondgebondenheid van de landbouw.

De wetgeving geeft een lijst van alle grondstoffen en toevoegingsmiddelen die in een biologisch varkensvoeder mogen verwerkt worden. Er wordt van uit gegaan dat enkel grondstoffen geproduceerd volgens het biologisch productieproces in het voeder mogen gebruikt worden (MB 19 augustus 2000). Aangezien het momenteel moeilijk is om voldoende biologische grondstoffen te vinden, wordt gedurende een overgangperiode een beperkte lijst van conventionele grondstoffen toegelaten (Tabel 1). Deze mogen maximaal 20% van het voeder uitmaken (MB 19 augustus 2000).

Met betrekking tot de voedingsbehoeften wordt een verhoogde energiekost gezien voor dieren met buitenbeloop, door verhoogde activiteit en door warmteproductie om de lichaamstemperatuur op peil te houden (Enfält *et al.*, 1997; Thielen en Kienzle, 1994). Het grootste verschil met betrekking tot de

voederformulatie ligt in het verbod om synthetische aminozuren te gebruiken en in het bannen van groeipromotoren. De problemen die hierbij opduiken, behelzen verschillende aspecten: het gebruik van voedermiddelen die kunnen gebruikt worden voor humane consumptie, een hogere voederkost door het inbrengen van andere aminozuurbronnen en een moeilijkere beschikbaarheid van GGO (Genetisch Gemanipuleerde Organismen) vrije grondstoffen. Een oplossing zou kunnen liggen in het gebruik van bijproducten uit de humane biologische voedselketen, zoals oud brood (Wlcek en Zollitsch, 2000).

In praktijk komen blijkbaar courant problemen voor met betrekking tot de voeding van biologische dieren. Bij Duits veldonderzoek bemerkte men tekorten aan eiwitten en essentiële aminozuren, minerale imbalansen, zoals natrium-, zink- en seleniumtekorten, vitamine E-deficiënties en gebrekkige voeder-middelenhygiëne, gepaard met klinische symptomen, zoals parakeratose, gedragsstoornissen en diarree (Thielen en Kienzle, 1994; Kienzle *et al.*, 1993; Hennig, 1998). Men wijst er echter op dat ook bedrijven zonder problemen werden aangetroffen, waaruit men kan concluderen dat het mogelijk is om op een verantwoorde manier zowel op het vlak van dierenwelzijn als op het vlak van voeding biologische varkens te houden (Thielen en Kienzle, 1994).

## ZOÛTECHNISCHE PRESTATIES EN PRODUCT-KWALITEIT

Een probleem voor het onderzoek in de biologische varkensteelt is een meer heterogene groei. Dit maakt het moeilijk om vetmestings- en karkaskarakteristieken eenduidig te interpreteren, aangezien door de grote variatie moeilijker significante resultaten bekomen worden (Sundrum *et al.*, 2000b). Eenvormige tomen zijn trouwens ook een voordeel om de producten te commercialiseren.

Door een ander voedingsregime verwacht men verschillen in de vetmestings-, vlees- en karkaskarakteristieken bij biologische varkens ten opzichte van conventionele varkens. Laatstgenoemde varkens bereiken vlugger het slachtgewicht (Hansson *et al.*, 2000). Men wijst dit aan de hogere activiteit van biologische dieren. Dit komt overeen met onderzoek van Enfält *et al.* (1997), die bemerkten dat vleesvarkens zonder buitenbeloop 11 dagen vroeger het slachtgewicht bereikten dan dieren die buiten gehouden werden.

**Tabel 1: Gangbare voeders toegelaten in de biologische landbouw.**

Bron: Ministerie van Landbouw en Middenstand, 2000.

Tarwegluten
Maïsgluten
Moutkiemen
Bierbostel
Getoaste sojabonen
Lijnzaad
Lijnzaadschilfers
Aardappeleiwit
Voederbiet
Melasse als bindingsmiddel in mengvoeders
Zeewier
Levertraan, niet geraffineerd

Volgens Sundrum *et al.* (2000a) is het verbod op synthetische aminozuren van invloed op de groeiparameters, karkas- en vleeskwaleit: biologische voeders met een tekort aan aminozuren zouden een lagere dagelijkse groei veroorzaken en een langere tijd om de slachtleefijd te bereiken. Dit kan volgens hen opgevangen worden door te supplementeren met andere eiwitbronnen, zoals aardappelwit. Hierbij moeten we opmerken dat zij voor hun onderzoek dieren gebruikten die individueel gehuisvest werden, waarbij dus de fysische activiteit niet in rekening gebracht werd.

De nood aan essentiële aminozuren is een interessant onderzoeks- en discussiepunt. Bij onderzoek naar zoötechnische prestaties wordt meestal een dieet gegeven met een aminozurensamenstelling conform een groei die bereikt wordt in de conventionele sector. Bij onderzoek van vleesvarkens tussen 20 en 50 kg toonden Chiba *et al.* (1991) aan dat een hogere groei ten opzichte van de verteerbare energie-inhoud bereikt wordt wanneer de lysine-inhoud stijgt. Anderzijds bemerkten zij dat de groei ten opzichte van de lysineopname daalde met stijgende lysine/verteerbare energie ratio's. Wanneer men deze redenering nu omdraait en aanneemt dat de groei in de biologische varkenssector trager is dan in de gangbare (Hansson *et al.*, 2000) (aangezien meer energie nodig is voor onderhoud), kan men zich afvragen of voeders met een lagere eiwitinhoud ten opzichte van energie niet met succes kunnen aangewend worden in de biologische varkensteelt.

Wat betreft karkas- en vleeskwaleit bemerkte men beperkte verschillen; Sundrum *et al.* (2000a) toonden aan dat het percentage mager vlees significant hoger was bij conventionele dieren gesupplementeerd met aminozuren dan bij de groepen die biologische voeding kregen, dus zonder synthetische aminozuren. Anderzijds bemerkte men bij dieren met een lagere opname van essentiële aminozuren een stijging van het intramusculair vetgehalte (Sundrum *et al.*, 2000a) wat -binnen bepaalde grenzen- een kwaliteitsverbetering kan inhouden (Fernandez *et al.*, 1999).

## MILIEU

In de biologische varkenssector bevindt men zich met betrekking tot stikstofuitstoot in een contradictische situatie. Door enerzijds het verbod op synthetische aminozuren, waardoor een grotere hoeveelheid ruw eiwit moet gegeven worden (Sundrum *et al.*,

2000) en anderzijds het verbod op groeipromotoren (Lindermayer en Propstmeier, 1994) is er per dier een grotere stikstofuitstoot in de mest te verwachten, wat een nadeel is voor het milieu. De NH<sub>3</sub>-emissie kan tevens verhoogd zijn door het gebruik van stro en door een vergroting van het emitterend oppervlak (Oude Groeniger en Groenestein, 2000). Anderzijds zou er volgens Kirchmann en Witter (1989) bij hogere instrooi ratio's een vermindering van de vervluchtiging zijn door het omzetten onder aërobe condities door micro-organismen van ammoniakale stikstof tot organische stikstof. Tevens worden minder dieren op hetzelfde oppervlak gehouden, waardoor er minder mestuitstoot -en dus ook stikstofuitstoot- is per oppervlakte-eenheid. Dit komt overeen met een Deens onderzoek (Dalgaard *et al.*, 1998) waar men opmerkte dat het stikstofoverschot per hectare groter was in de gangbare sector, maar het N-overschot per kg vlees en de dierlijke N-efficiëntie slechter bleken uit te vallen in de biologische varkenssector. Momenteel wordt onderzocht of hokinrichting en stalontwerp in de biologische sector de ammoniakuitstoot kunnen beperken (Oude Groeniger en Groenestein, 2000). Door het principe van grondgebondenheid moet de mest uitgedreden worden op landbouwgrond voor de teelt van biologische gewassen. Het probleem hierbij is dat de plantaardige biologische productie nog niet verplicht is om deze mest aan te wenden op hun gronden. Een begrenzing van 170 kg N per hectare wordt opgelegd (Raad van de Europese Unie, 1999).

Wat betreft fosforuitstoot zijn nog maar weinig gegevens gepubliceerd. De enzymen die toegelaten zijn in de gangbare varkensteelt kunnen ook gebruikt worden in de biologische varkensteelt, voorzover zij niet van GGO-afkomst zijn (Raad van de Europese Unie, 1999). Aangezien fytase geproduceerd wordt door een GGO en dus niet kan aangewend worden in de biologische productie, kunnen we aannemen dat de fosforbenutting in de biologische varkenshouderij wat minder goed zal uitvallen. Wel zal waarschijnlijk zoals bij stikstof de uitstoot per oppervlakte-eenheid lager zijn door de lagere bezettingsdichtheid.

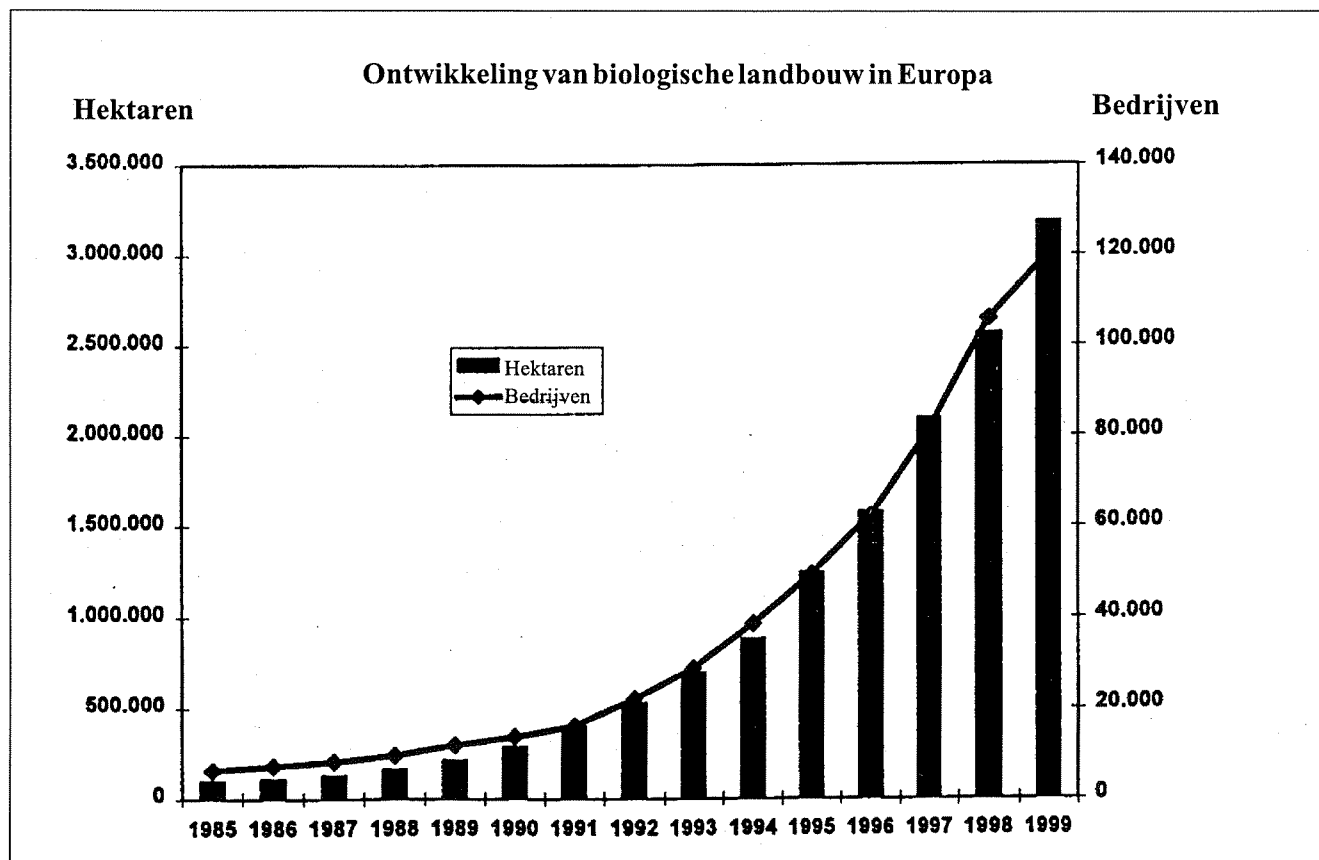
## ECONOMIE

Het struikelblok bij het gebruik van biologische producten is de kostprijs. Volgens Sundrum *et al.* (2000a) is een prijsstijging van minimum 30% ten opzichte van conventioneel vlees noodzakelijk om de hogere voederkost te compenseren. Een lagere bezettingsdichtheid, een langere mestduur en een arbeids-

intensiever karakter en de kosten voor controle door een officieel erkende organisatie zijn andere factoren die de prijs omhoog drijven. Anderzijds kunnen de infrastructuurkosten een stuk lager liggen (verwarming en dergelijke). Een meerprijs van 30% zou een breekpunt zijn (Haest, 1999), waarboven men minder makkelijk bioproducten koopt. Hier zit men dus met een discordantie, aangezien de voederkost alleen al een stijging van de kostprijs met 30% met zich meebrengt. Inderdaad, bij een Nederlandse kostprijsberekening (Hoste *et al.*, 2000) berekende men een kostprijs van EUR 2,44 per kg geslacht gewicht, terwijl de marktprijs momenteel ongeveer EUR 2,00 per kg geslacht gewicht bedraagt. Wel dient erop gewezen dat er een grote variatie tussen de bedrijven bestond en dat een groot aantal variabelen in de berekening betrokken was. Verder onderzoek is nodig om deze kostprijs te kunnen beperken. Een nauwkeurige voeding met verlaging van de voederkost tot gevolg zou hierin een hulp kunnen zijn.

Ook een andere manier van commercialisering zou mogelijk de prijs kunnen beïnvloeden. Niettegenstaande deze financiële implicaties blijft de biologische sector een sterk groeiend segment in de voedselketen (Fig. 2).

Er bestaan grote verschillen tussen de verschillende Europese landen; zo zijn in Oostenrijk en Liechtenstein respectievelijk 10 en 17 procent van de landbouwgrond biologisch, waar ze in Polen slechts 0,3 procent uitmaakt en in Oost-Europa deze tak nog geringere percentages laat zien (Willer en Yussefi, 2000). De biologische veeteelt in het algemeen en de varkensteelt in het bijzonder vertonen kleinere percentages. Zo werden in 1999 in België 2177 varkens of 0,03% van de nationale veestapel op biologische wijze geproduceerd (Tabel 2), terwijl de totale biologische landbouw momenteel 1,4% van de landbouwgrond gebruikt (Willer en Yussefi, 2000). Wel dient opgemerkt te worden dat, in tegenstelling tot andere sectoren, het aantal biologische varkens ten opzichte van 1998 weinig gestegen is. Dit kan te wijten zijn aan de hoge investerings- en afschrijvingskosten van de huidige conventionele bedrijven en de kosten die omschakeling met zich meebrengen. Ook het principe van de grondgebondenheid kan in de Vlaamse varkenssector, die grotendeels grondgebonden werkt, een obstakel vormen. Tenslotte zou een aantal varkensboeren aarzelen in het systeem te stappen, omdat de afzet nog niet goed geregeld is (Filippe Van den Craen, persoonlijke mededeling, 2000). In Neder-



**Figuur 2.** Ontwikkeling van de biologische landbouw in Europa.

Bron: Willer en Yussefi, 2000.

Tabel 2. Biologische productie dierlijke sector: statistisch overzicht.

Aantal dieren onder controle op 31/12/1999			Telling 15/05/1999 verhouding tot nationale veestapel
<b>Rundvee</b>	Melkkoeien	6701	1,10%
	Zoogkoeien	6969	1,36%
	Ander rundvee	5041	0,26%
<b>Varkens</b>	Zeugen	359	0,05%
	Vleesvarkens	2177	0,03%
	Andere varkens	5	0,02%
<b>Schape</b>	Melkooien	291	2,98%
	Fokooien	4082	
	Vleeschape	354	
	Andere schape	52	
<b>Paardachtigen</b>	Melkmerries	34	-
	Andere paardachtigen	15	
<b>Pluimvee</b>	Leghennen	31093	0,26%
	Vleeskippen	16512	0,07%
	Kalkoenen	22	-
	Struisvogels	45	0,31%
	Ander pluimvee	1365	-
<b>Hertachtigen</b>		158	-

Bron: Ministerie van Middenstand en Landbouw, 2000.

land, waar men een convenant heeft afgesloten met alle segmenten uit de sector tot opschaling van de biologische varkenshouderij, werden in 1999 23 000 biologische varkens geslacht, daar waar het er nog 12 000 waren in 1997. Voor 2000 verwacht men een aantal van 37 000 en tegen 2006 streeft men ernaar om 470.000 biologische varkens per jaar te slachten (Janmaat, 2000). De toekomst zal uitwijzen of dit haalbaar is.

## BESLUIT

De biologische vleesvarkensteelt maakt momenteel slechts een miniem deel uit van de totale vleesvar-

kensteelt. Toch is de biologische voedselmarkt één van de sterkste groeiers en kan deze een alternatief bieden voor het stijgend aantal mensen die afkerig staan tegenover conventioneel vlees.

De biologische varkenssector heeft nog heel wat moeilijkheden te overwinnen en er is nood aan objectieve wetenschappelijke informatie. Van verschillende kanten rijst de vraag naar wetenschappelijk onderzoek. Zo heeft het Laboratorium voor Dierenvoeding met steun van het Ministerie van Middenstand en Landbouw een project gestart betreffende de voedingsbehoeften van biologische vleesvarkens.

De biologische productie zal een meerkost met zich meebrengen. Om deze te recupereren zal men de

consument moeten kunnen overtuigen om een meerprijs te betalen. Aangezien de kwaliteit tot dusver vergelijkbaar lijkt, betaalt men dus voor een dier- en milieuvriendelijke productiemethode. Men betaalt tevens voor een 'gezonder' product, maar het is nog niet wetenschappelijk onderbouwd of dit effectief is (van Vliet en Goewie, 1999). Een probleem hierbij is de definitie van gezondheid: enerzijds heeft men de definitie voor de mens van de Wereld Gezondheidsorganisatie als 'een situatie van volkomen lichamelijk, psychisch en sociaal welbevinden', anderzijds benadert de wetgeving gezondheid vaak als 'de afwezigheid van schadelijke organismen en stoffen' (van Vliet en Goewie, 1999). Door het ontbreken van duidelijke wetenschappelijke informatie hieromtrent zal voor de consument het beeld van biologisch voedsel als gezonder voedsel vooralsnog dus eerder een kwestie van geloof zijn dan een wetenschappelijk vaststaand feit.

Het spreekt voor zich dat men enkel het vertrouwen van de consument kan winnen als men zich duidelijk en op een eenduidige manier profileert. De recente wetgeving betreffende productieprocessen, controle-organismen en het gebruik van uniforme labels kan hierbij een hulp zijn.

## LITERATUUR

- Chiba L.I., Lewis A.J., Peo E.R. Jr. (1991). Amino acid and energy interrelationships in pigs weighing 20 to 50 kilograms: I. Rate and efficiency of weight gains. *Journal of Animal Science* 69, 697-707.
- Dalgaard T., Halberg N., Kristensen I.S. (1998). Can organic farming help to reduce N-losses? Experiences from Denmark. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 52, 277-287.
- de Jonge F.H., Goewie E.A. (2000). 5.3 Biologische veehouderij als voorbeeld. In: de Jonge F.H., Goewie E.A. *In het belang van het dier. Over het welzijn van dieren in de veehouderij*. Van Gorcum en Cromp, Assen. Rathenau Instituut, Den Haag. p. 90-95.
- Enfält A-C, Lundström K., Hansson I., Lundeheim N., Nyström P-E (1997). Effects of Outdoor Rearing and Sire Breed (Duroc or Yorkshire) on Carcass Composition and Sensory and Technological Meat Quality. *Meat Science* 45, 1-15.
- Fernandez X., Monin G. Talmant A., Mourot J., Lebret B. (1999). Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat-2. Consumer acceptability of *m. longissimus lumborum*. *Meat Science* 53, 67-72.
- Gruber T., Tiefenbacher R., Baumgartner J. (2000). Present status of pig fattening on selected organic farms in Austria. *IFOAM 2000- The World Grows Organic. Proceedings 13<sup>th</sup> International IFOAM Scientific Conference*, 365.
- Haest, J. (1999). Bio-producten naar 5% van de voedingsmarkt in Europa. *Studiedag Biologische Voeding: quo vadis?* Ingenieurshuis-KVIV, Antwerpen, 23 september 1999.
- Hansson I., Hamilton C., Ekman T., Forslund K. (2000). Carcass Quality in certified Organic Production Compared with Conventional livestock Production. *Journal of Veterinary Medicine* 47, 111-120.
- Hennig I. (1998). Der aktuelle Fall: Primäre Parakeratose in einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 105, 357.
- Hoste R., Kampshof J., Bosch C., de Junker T., Steverink M. (2000). *Kostprijberekening biologische vleesvarkens en biggen*. Uitgave: Platform Biologica.
- Janmaat L. (2000). Opschaling biologische varkenshouderij. *Biologische varkenshouderij*, 12-13.
- Kienzle, E., Beilage-Grosse, E., Ganter, M., Fuhrman, H., Stockhofe-Zur-Wieden, N. (1993). Ernährungsschäden bei Mastschweinen in einem "Bio"-Betrieb. *Tierärztliche Praxis* 21, 521-523.
- Kirchmann H., Witter E. (1989). Ammonia volatilization during aerobic and anaerobic manure decomposition. *Plant and Soil* 115, 35-41.
- Koninklijk Besluit van 17 april 1992 inzake de biologische productiemethoden en aanduidingen dienaangaande op landbouwproducten en levensmiddelen. Belgisch Staatsblad van 20 mei 1992, 11695-11697.
- Koninklijk Besluit van 10 juli 1998 tot wijziging van het Koninklijk Besluit van 17 april 1992 inzake de biologische productiemethoden en aanduidingen dienaangaande op landbouwproducten en levensmiddelen. Belgisch Staatsblad van 1 december 1998, 38291-38292.
- Lindermayer H., Propstmeier G. (1994). Leistungsforderer über die gesamte Mastdauer? *Kraftfutter* 12, 479-481, 488.
- Ministerieel besluit van 7 augustus 1997 tot vaststelling van aanvullende voorwaarden tot erkenning van organismen belast met de controle op de biologische productiemethode en aanduidingen dienaangaande op landbouwproducten en levensmiddelen. Belgisch Staatsblad van 29 augustus 1997, 22106-22107.
- Ministerieel besluit van 30 oktober 1998 tot vaststelling van de voorschriften betreffende de biologische productie in de dierlijke sector. Belgisch Staatsblad van 1 december 1998, 38294-38299.
- Ministerieel besluit van 19 augustus 2000 tot wijziging van het ministerieel besluit van 30 oktober 1998 tot vaststelling van de voorschriften betreffende de biologische productie in de dierlijke sector. Belgisch Staatsblad van 22 september 2000, 32113-32121.
- Nansen P., Larsen M., Roepstorff A., Gronvold J., Wolstrup J., Henriksen S. Aa. (1996). Control of *Oesophagum dentatum* and *Hyostrogylus rubidus* in outdoor-reared pigs by daily feeding with the microfungus *Duddingtonia flagrans*. *Parasitology Research* 82, 850-854.
- Nansen P., Roepstorff A. (1999) Parasitic helminths of the pig: factors influencing transmission and infection levels. *International Journal for Parasitology* 29, 877-891.

- Oude Groeniger C., Groenestein C. (2000). Biologische varkensstallen en ammoniakemissie. *Biologische varkenshouderij*, 14-17.
- Raad van de Europese gemeenschappen (1991). Verordening (EEG) nr. 2092/91 van de raad van 24 juni 1991 inzake de biologische productiemethoden en aanduidingen dienaangaande op landbouwproducten en levensmiddelen. Publicatieblad L 198 van 22.7.1991, 1-15.
- Raad van de Europese Unie (1999). Verordening (EG) Nr. 1804/1999 van de raad waarbij Verordening (EEG) nr. 2092/91 van de raad inzake de biologische productiemethoden en aanduidingen dienaangaande op landbouwproducten en levensmiddelen wordt aangevuld met betrekking tot de dierlijke productie. Publikatieblad L 222 van 24.8.1999, 1-28.
- Sundrum A., Bütfering L., Henning M., Hoppenbrock K.H. (2000a). Effects of on-farm diets for organic pig production on performance and carcass quality. *Journal of Animal Science* 78, 1199-1205.
- Sundrum A., Kulig B., Biederman G. (2000b). Feeding strategy in organic farming to improve the quality of pork. *IFOAM 2000- The World Grows Organic. Proceedings 13<sup>th</sup> International IFOAM Scientific Conference*, 370.
- Thamsborg S.M., Roepstorff A., Larsen M. (1999). Integrated and biological control of parasites in organic and conventional production systems. *Veterinary Parasitology* 84, 169-186.
- Thielen C., Kienzle E. (1994). Die Fütterung des "Bio-schweins"- eine Feldstudie. *Tierärztliche Praxis* 22, 450-459.
- van Vliet I., Goewie E.A. (1999). Is biologische voeding gezonder dan gangbare? Samenvatting van een literatuurstudie. *Studiedag Biologische voeding: quo vadis?* Ingenieurshuis-KVIV, Antwerpen, 23 september 1999.
- Willer H., Yussefi M. (2000). 6.3 Europe. In: Willer H., Yussefi M. *Organic Agriculture Worldwide. Statistics and Future Prospects*. Stiftung Ökologie & Landbau, Bad Dürkheim. p 51-65.
- Wlcek S., Zollitsch W. (2000). Food-processing by-products in swine nutrition – bakery by-products as a model. *IFOAM 2000- The World Grows Organic. Proceedings 13<sup>th</sup> International IFOAM Scientific Conference*, 374.