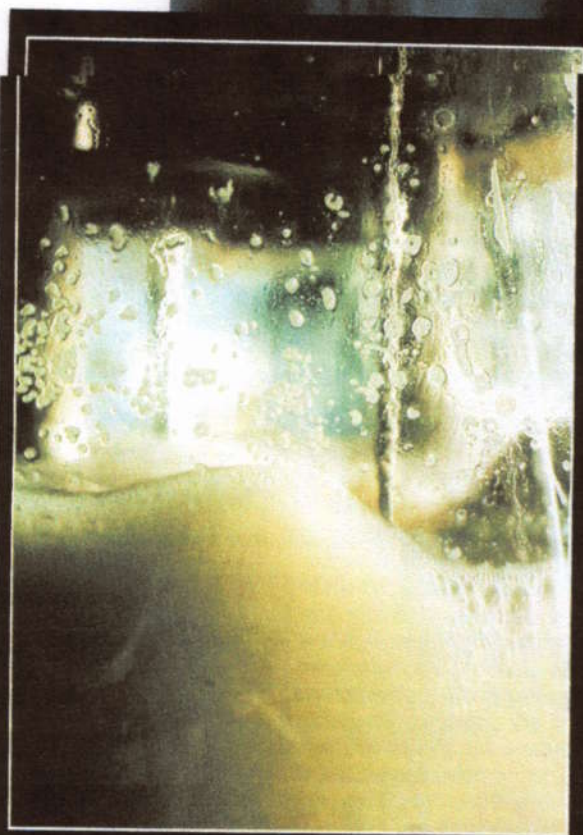


In de eenentwintigste eeuw eten we misschien nog zelden vlees. In de plaats van een varkenslapje, krijgen we *Protex, Fibrex en Fungopie* op ons bord

Anders eten is duurzaam eten

Over veertig jaar zullen we, in de plaats van drie maaltijden per dag, de hele dag door, thuis, op het werk en onderweg, kleine en gezonde hapjes eten. We zullen 'grazen', zoals dat in het marketingjargon is gaan heten. De consument van 2035 zal zich in zijn koopgedrag nog altijd niet laten leiden door milieu-overwegingen, maar het kan toch net dat duwtje in de rug zijn om hem te doen kiezen voor milieuvriendelijke, plantaardige, eiwitrijke producten. Dit is althans de verwachting van marktonderzoekers die, speciaal met het oog op de introductie van nieuwe, eiwitten bevattende voedingsmiddelen, de zogenaamde Novel Protein Foods of NPF's, het consumptiepatroon in de eenentwintigste eeuw in kaart hebben gebracht.



De basistechnologieën die nodig zijn om de zeven geselecteerde NPF-opties te kunnen produceren, zijn in principe continue fermentaties van bacteriën of schimmels, al dan niet gevolgd door verdere bewerkingen als eiwitextractie, mengen en textureren, en het telen van al dan niet genetisch gemodificeerd plantaardig materiaal, gevolgd door bijvoorbeeld een fermentatie of verdere bewerkingen. Op de detailopname zien we het fermenteren van gist.

Dat consumenten openstaan voor vleesvervangende producten, wordt in de hand gewerkt door het imago van vlees, dat, onder meer door de BSE-gevallen, de jongste tijd behoorlijk wat klappen heeft gekregen. Die klappen kwamen nog bovenop de negatieve associaties van vlees met de beruchte groeihormonen en de leefomstandigheden van dieren in de bio-industrie.

Novel Protein Foods zijn, wat voedingswaarde betreft, waardige alternatieven voor vlees. Behalve de bekende eiwitbronnen als eieren, vis, granen, peulvruchten en noten, zijn nu al allerlei vleesvervangende producten op de markt, zoals vegetarische burgers, balletjes en schnitzels. De meeste van deze producten zijn bereid op basis van soja. Sinds kort is er nu ook een vegetarische groenteburger op basis van hennepzaad. Maar, niet alleen planten en dieren leveren eiwitten. Ook schimmels, eencelligen en wieren zijn eiwitleveranciers. De mogelijkheid met deze eiwitbronnen nieuwe eiwitrijke levensmiddelen te produceren, is onderzocht in het Nederlandse interdepartementale onderzoeksprogramma Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO).

PROTEX, FIBREX EN FUNGOPIE

De achterliggende gedachte van het DTO-deelprogramma Voeden is dat de milieu-efficiency drastisch moet worden verbeterd. In 2035 zal de wereldbevolking immers tot tien miljard mensen zijn verdubbeld. Bij een stijging van de snelvaart met een factor 5 en een vermindering van de milieubelasting met vijftig procent zal, wil het leven op onze planeet niet aan kwaliteit inboeten, in het vlak van het milieu de productie van zowel

food als non-food twintig keer zo efficiënt moeten gebeuren. De deelnemers van het DTO-programma hebben in het zogenaamde Illustratieproces Novel Protein Foods onderzocht of het mogelijk is voor consument en producent eiwit bevattende voedingsmiddelen te ontwikkelen die over veertig jaar in dezelfde behoefte zullen voorzien als vlees. Daarbij is gekeken naar de technologische mogelijkheden, het reduceren van de milieubelasting, de acceptatie en de wensen van de consument, de commerciële aantrekkelijkheid en economische gevolgen als werkgelegenheid in de veehouderij.

Behalve het Illustratieproces NPF zijn binnen het deelprogramma Voeden nog drie projecten opgezet: High-Tech Agroproductie, Duurzaam Landgebruik en Sensortechnologie. Het idee van een drastisch verbeteren van de milieuefficiency komt ook terug in de andere deelprogramma's van het DTO-programma: transport, chemie, water en huisvesting. In alle DTO-deelprogramma's en -projecten werken overheid, bedrijven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen samen aan het stimuleren van trendbreuken in technologische ontwikkelingen.

De onderzoekers hanteren hierbij de methode van backcasting, waarbij vanuit een omschreven en gekwantifi- ►

HET VLEES WORDT DUUR BETAALD

► ceerd toekomstbeeld (wereldbevolking en welvaart) in de tijd wordt teruggeblikt. Doel van het DTO-programma is het stimuleren van een veranderingsproces, zodat halverwege de volgende eeuw op een duurzame manier in onze behoeften in het vlak van voeding, huisvesting, transport en producten kan worden voorzien. Het DTO-team ziet zichzelf vooral als katalysator om de verschillende partijen die uiteindelijk het begrip duurzaamheid handen en voeten moeten geven, bij elkaar te brengen. Naast veel milieu-efficiëntere technologieën, zijn andere vormen van samenwerking en organisatie tussen de deelnemende partijen van groot belang.

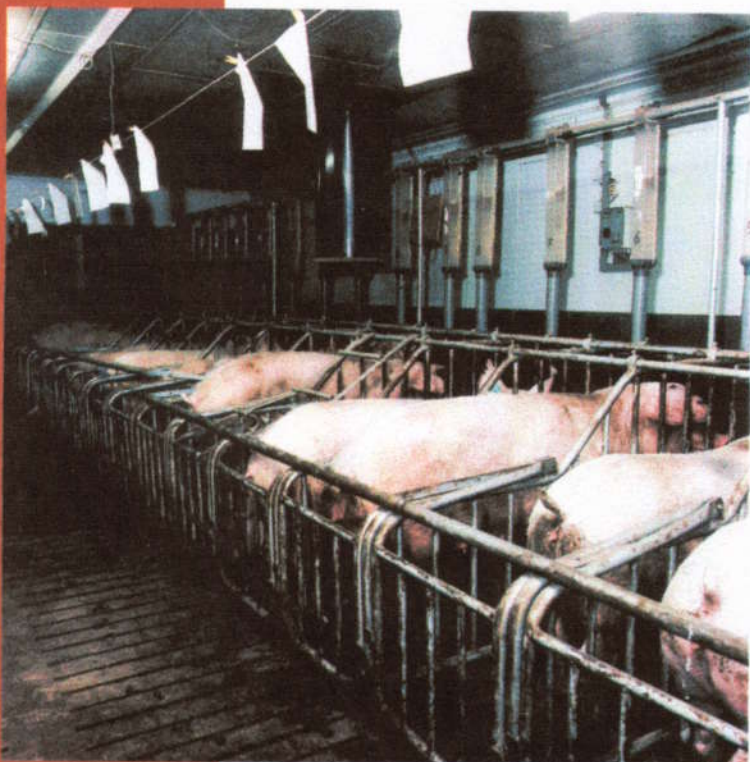
Projectleider van het DTO-deelprogramma Voeden Oskar de Kuijer: 'Gelet op de wensen van de consument in 2035, de technologische mogelijkheden en de milieuwinst, waarbij we als referentie varkensvlees hebben genomen, zijn we uitgekomen op zeven NPF-opties voor drie NPF-ingrediënten' (zie kaderstukje 'De zeven meest kansrijke opties'). Bij de eerste selectie bleken dierlijke eiwitten niet aantrekkelijk te zijn omdat er, ook als allerlei strenge milieumaatregelen worden doorgevoerd, te weinig milieuwinst te behalen is. Ook de opties aminozuren enzymatisch te koppelen (novo-synthese) en weefselkweek bleken niet interessant, omdat de technologieën voorlopig niet voorhanden of te kostbaar zijn. Vervolgens vielen ook paddestoelen en wieren (macro-algen) als eiwitbron af: paddestoelen omwille van het lage eiwitgehalte

Op het op 25 april gehouden symposium van de Nederlandse Vegetariërsbond meldde Lucas Reijnders, hoogleraar milieukunde aan de Universiteit van Amsterdam, dat – als de vervuilingskosten worden doorerekend – een varkenskarbonade eigenlijk een tientje zou moeten kosten.

Het Indiase onderzoeksinstituut Center for Science and Environment in New Delhi berekende dat, als de integrale milieukosten worden verdisconteerd, een hamburger 200 Amerikaanse dollar zou moeten kosten. In die kosten zitten dan de vervuilingskosten, het functieverlies van de natuur en de vervangingskosten voor het verbruik van alle (zowel vernieuwbare als niet vernieuwbare) hulpbronnen.

Biologisch varkensvlees wordt overigens op dit ogenblik voor minder dan de prijs van gangbaar varkensvlees verkocht. Door de varkenspest is vanwege de schaarste het gangbare varkensvlees duurder geworden en is de prijs van biologisch varkensvlees, doordat de (Nederlandse) biologische bedrijven niet door de ziekte zijn getroffen, gelijk gebleven.

A.v.R.



Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Door het terugwinnen van energie door middel van warmtewisselaars, het gebruik van biomassa uit omliggende natuurgebieden voor veevoer, het optimaal gebruik van reststoffen en het opslaan van regenwater kan de bedrijfsmatige kringloop op vleesbedrijven worden gesloten. De boer zou zo zijn steentje aan het landschapsbeheer bijdragen én de energiebesparing en wateropslag leveren hem bovendien een nieuwe bron van inkomsten op. Daar bovenop levert hij een positieve bijdrage aan de kooldioxide- en verdrogingsproblematiek.

en het grote milieubeslag van de (intensieve) teelt, en wieren omdat de teelt in ondiep water en het verwerken ervan door het bedrijfsleven niet aantrekkelijk werd gevonden.

De drie geselecteerde ingrediënten kregen de fantasienamen Protex, Fibrex en Fun-gopie. 'In 2035 kan zo'n veertig procent van de vleespro-

ductie door NPF's zijn 'verdrongen', verwacht De Kuijer, waarbij hij, om een vergelijking met vlees te voorkomen, bewust spreekt van 'verdringen' en niet van 'vervangen'. 'Het biefstukje of varkenshaasje kunnen we met deze producten nou eenmaal niet vervangen. De NPF's zullen daarom als nieuw, aanvullend product op de markt worden geïntroduceerd.'

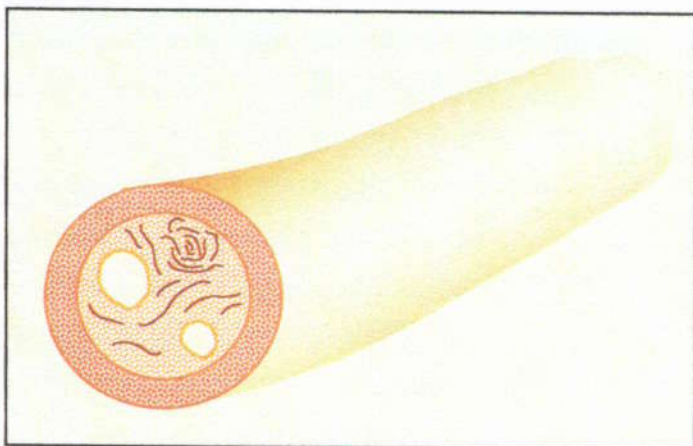
GRAZEN

Ook consumentenonderzoekster Anneke Hamstra van het

*Het schimmel-eiwit Quorn, dat sinds 1991 in België en sinds 1992 in Nederland op de markt is, kan als een voorloper van de Novel Protein Foods worden beschouwd. Hier zien we een detailopname van de mycoproteïne van Quorn, *Fusarium graminearum*.*

Instituut voor Strategisch Consumentenonderzoek (SWOKA), is van mening dat de wens van de toekomstige consument zeker kansen biedt voor de NPF's, vooral in samengestelde producten als worsten, pizza's en kant-en-klare maaltijden. Volgens Hamstra zullen veel consumenten in de eenentwintigste eeuw geregeld de voorkeur geven aan snel te bereiden maaltijden en zullen, behalve gezondheid, ook smaak, voedingswaarde en kwaliteit hoog in het vaandel staan. Naast al dat 'grazen' zal het lapje vlees nog af en toe op tafel worden gezet, als er bij wijze van sociaal gebeuren wat uitgebreider wordt getafeld of als we onszelf eens willen verwennen.

Om NPF's te produceren die echt twintig keer zo milieuvriendelijk zijn als vlees, moet er bij de teelt van de landbouwgewassen die voor de





Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Om NPF's te produceren die echt twintig keer zo milieuvriendelijk zijn als vlees, moet er bij de teelt van de landbouwgewassen die voor de productie ervan als grondstof dienen, zoals bijvoorbeeld erwten, nog veel gebeuren. Bij het beoordelen van de totale milieubelasting wordt immers de hele productieketen in beschouwing genomen.

productie ervan als grondstof dienen (erwten, lupine en luzerne) nog veel gebeuren. Bij het beoordelen van de totale milieubelasting wordt immers de hele keten in beschouwing genomen. Het grootste deel van de milieubelasting situeert zich in de teeltfase. Zelfs de biologische landbouw, waarin zonder kunstmest en bestrijdingsmiddelen wordt gewerkt, levert geen gewassen die voldoen aan de factor 20 van het DTO-onderzoeksteam. Ook hier vindt uitspoeling van meststoffen naar grond en oppervlaktewater plaats en wordt er behoorlijk veel energie gebruikt. De Kuijer denkt daarom dat, om vijftien procent milieuwinst te behalen en er toch een inkomen mee te kunnen verdienen, multifunctioneel gebruik van agrarische bedrijven onvermijdelijk is.

In het Illustratieproces Duurzaam Landgebruik (ook onderdeel van het DTO-deelprogramma Voeden) is dit idee verder uitgewerkt voor een voorbeeldgemeente in het oos-

ten van Nederland, Winterswijk. Gedacht wordt aan het sluiten van de bedrijfsmatige kringloop op vleesbedrijven (een van de acht proefprojecten) door het terugwinnen van energie door middel van warmtewisselaars (varkens produceren immers grote hoeveelheden warmte die nu nog verloren gaat), het gebruik van biomassa uit omringende natuurgebieden voor veevoer, het

voordelen voor energie- en waterbedrijven.

LIEVER EEN EXOTA DAN EEN BROODJE BLAUWWIER

Het Illustratieproces Novel Protein Foods is inmiddels afgerond en de ogen zijn nu gericht op bedrijven en kennisinstellingen. De Kuijer: 'In het vervoltraject zal door voedings-

Het onderzoek zal plaatsvinden in het Technologisch Topinstituut Voedselwetenschappen (TTi) dat momenteel wordt opgericht. Hier zal onderzoek worden verricht naar de structuur en de functionaliteit van voedingsmiddelen (waaronder NPF's), zoals de fysisch-chemische mechanismen die aan de basis liggen van de eigenschappen van het product. De Kuijer: 'Ook wordt gedacht aan de mogelijkheid de NPF's extra voedingswaarde mee te geven, door bijvoorbeeld vitamines of sporenelementen toe te voegen. Het Topinstituut wordt een overkoepelend instituut waar vooral fundamenteel onderzoek zal worden verricht.'

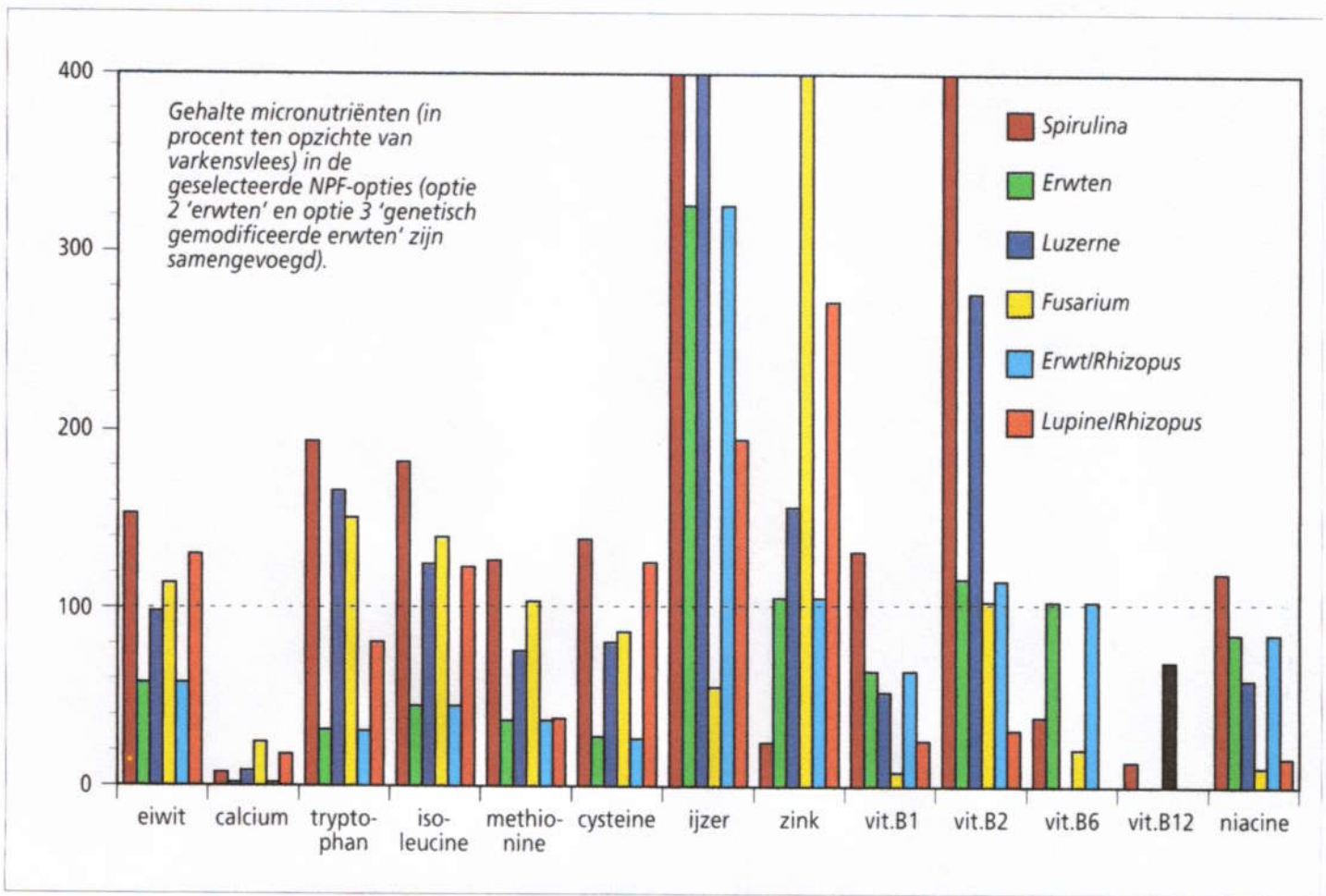
Dat consumenten openstaan voor vleesvervangende producten, wordt in de hand gewerkt door het imago van vlees, dat door varkenspest, de BSE-gevallen en salmonella de jongste tijd behoorlijk wat klappen heeft gekregen. De klappen kwamen nog bovenop de negatieve associaties van vlees met de beruchte groeihormonen en de leefomstandigheden van dieren in de bio-industrie. In Nederland alleen al gaat het jaarlijks om vierhonderd miljoen dieren die in de bio-industrie hun tijd uitzitten. Het is overigens vooral de groep echte vegetariërs die vanwege argumenten als dierenleed en milieubelasting geen vlees eet. Voor mensen die soms geen vlees eten zijn dat geen doorslaggevende redenen. Hamstra: 'Die consumenten vinden elke dag vlees eten 'gewoon niet nodig' of ze hebben er niet altijd behoefte aan. Mensen eten vooral vlees omdat ze het lekker vinden, uit gewoonte of omdat ze vinden dat ze het hun huisgenoten moeten voorzetten.'

DE ZEVEN MEEST KANSRIJKE OPTIES:

Ingrediënt	Structuur	Eiwitbron
PROTEX	gehaktachtig	- Spirulina (cyanobacterie) - Erwt - Genetisch gemodificeerde erwt - Luzerne
FIBREX	vezelachtig	- Fusarium (schimmel)
FUNGOPIE	fermentatieproduct	- Erwt met Rhizopus (schimmel) - Genetisch gemodificeerde lupine met Rhizopus (schimmel)

optimaal gebruik van reststoffen en het opslaan van regenwater. De boer kan zo zijn steentje aan het landschapsbeheer bijdragen en de energiebesparing en wateropslag leveren hem bovendien een nieuwe bron van inkomsten op. Door de positieve bijdrage aan de CO₂- en verdrogingsproblematiek biedt deze aanpak ook

technologen hard worden gewerkt aan het verbeteren van de textuur en smaak van NPF's, zodat de uiteindelijke introductie bij een groot publiek een goede kans van slagen zal hebben. De consument moet – in tegenstelling tot bijvoorbeeld het sojaproduct tofu – een echte 'bijsensatie' te wachten staan.



► Uit het onderzoek van SWOKA blijkt dat vrijwel niemand denkt in de toekomst meer vlees te gaan eten, de trend is veeleer andersom. Dagelijks komen er nieuwe vegetariërs bij (alleen al in Nederland zijn het er ongeveer zeshonderdduizend) en ook de groep mensen die een paar keer per week iets anders wil dan vlees, groeit. SWOKA heeft de koopintentie van voorbeelden van NPF's onderzocht en kwam tot de conclusie dat de naamgeving van de nieuwe producten erg belangrijk is. Zo sloeg een 'broodje blauwvier' helemaal niet aan, maar bleek de consument wel te porren

voor de 'Exota paddestoel' of een 'gezondheidsslaatje'. De consumenten met de meest positieve houding ten aanzien van de NPF's bleken vooral diegenen te zijn die nu al geregeld vleesloze maaltijden eten.

Het concept van de Novel Protein Foods is overigens niet helemaal nieuw. Een voorloper ervan wordt door de DTO-onderzoekers gezien in het schimmel-eiwit Quorn, dat sinds 1991 in België en sinds 1992 in Nederland op de markt is en zowel in de supermarkt als in de natuurvoedingswinkel verkrijgbaar is (zie ook Eos nr. 7/8, juli-augustus 1994, 'De

draaglijke lichtheid van het bestaan'). Het schimmel-eiwit (myco-proteïne) wordt door het Engelse Marlow Foods Ltd. onder gecontroleerde omstandigheden in gistvaten gekweekt. Het minuscule plantje *Fusarium graminearum*, dat van nature in de bodem aanwezig is, produceert eiwitten op basis van een glucose-oplossing waaraan zuurstof, stikstof, mineralen en vitamines zijn toegevoegd. Nadat het product is gepasteuriseerd om verdere groei te voorkomen, blijft na filtering een deegachtig product over waaraan plantaardige smaakstoffen en, als bindmiddel, kippen-eiwit worden toegevoegd. Quorn is dus niet geschikt voor veganisten, mensen die helemaal geen dierlijke eiwitten consumeren. De productie is vergelijkbaar met die van bier, yoghurt en kaas.

'Al in de jaren zestig waren Britse voedingstechnologen op zoek naar nieuwe, eiwitten bevattende producten', aldus Olivier Trop, die bij de distributie van Quorn in België is betrokken. Trop: 'Voedingsdeskundigen waren toen bang dat er rond het jaar 2000, als gevolg van een bevolkingsexplosie, een tekort aan proteïnen zou

ontstaan en gingen daarom op zoek naar nieuwe eiwitbronnen. Het schimmelplantje *Fusarium graminearum* werd al in 1965 ontdekt, maar het duurde nog twintig jaar voordat Quorn het licht zou zien.' Quorn is behalve rijk aan eiwitten, vet- en cholesterolvrij en bevat veel vezels. In 1985 werd Quorn op de Britse markt geïntroduceerd. Behalve in het Verenigd Koninkrijk, België en Nederland, is Quorn ook verkrijgbaar in Zwitserland en aan de introductie op de Duitse, Oostenrijkse en Zweedse markt wordt gewerkt. Quorn is verkrijgbaar als filet, burger, (gemarineerde) stukjes, gehakt en kant-en-klaar gerecht. De prijs van Quorn ligt rond die van vlees, maar volgens De Kuijer zullen de nieuwe NPF's in de toekomst behalve milieuvriendelijker ook minstens de helft zo goedkoop zijn als vlees.

Bron: DTO-eindrapport 'Novel Protein Foods in 2035. Anders eten in een duurzame toekomst' en de cd-rom 'Novel Protein Foods in 2035' (die behalve een introductie, alle onderzoeksresultaten en het ontwikkelingsscenario tot 2035 bevat). Beide zijn verkrijgbaar bij Milieuboeek in Amsterdam.



Luzerne zou als eiwitbron kunnen dienen voor het gehaktachtige Protex, een van de drie geselecteerde ingrediënten voor Novel Protein Foods.