

## VOORWOORD

*In de pers en de publieke opinie doen soms wilde verhalen de ronde over additieven in de veevoeding. Vaak zijn deze verhalen niet gestoeld op grondige kennis of analyse van de materie en worden hormonen, diergeneesmiddelen, gemedicineerde voeders en additieven op één hoopje gegooid.*

*In het belang van de verbruiker, het milieu, het overleven van economisch sterke sectoren en onze export is het dan ook noodzakelijk de publieke opinie terzake objectief voor te lichten. Willen wij de publieke opinie, en meteen de beleidsvoerders, overtuigen van het ecologisch en economisch nut en de veiligheid van additieven en van hun bijdrage tot de voedingskwaliteit, dan moeten in de eerste plaats de producenten zelf en hun omkadering goed op de hoogte zijn van deze voedingstechnologie. Zij moeten de producten, hun functie en effecten grondig kennen en er objectief over kunnen informeren.*

*Met dat doel voor ogen heeft FRANA, de federatie van fabrikanten en vertegenwoordigers van toevoegingen voor dierlijke voeding, dit lessenspakket uitgewerkt. Het geeft een overzicht van alle erkende toevoegingen voor dierlijke voeding, opgedeeld in productgroepen. Hun aard en functie worden belicht alsook de wijze waarop ze worden aangewend. Daarnaast worden een aantal actuele punten i.v.m. additieven behandeld.*

*Dit lessenspakket wordt op de website ter beschikking gesteld van eenieder die objectieve informatie wil omtrent het nut en gebruik van toevoegingsmiddelen in de wetgeving. Gezien de snelle evolutie op het vlak van onderzoek en wettelijke registratie wordt het lessenspakket ook geregeld geactualiseerd.*

*Met dit lessenspakket hoopt FRANA dan ook bij te dragen tot de objectieve voorlichting over toevoegingen voor dierlijke voeding en meteen over de kwaliteit van de dierlijke voeding in functie van mens, dier en milieu.*

*Chris Cassan Voorzitter FRANA*

## **INLEIDING**

Toevoegingen zijn noodzakelijk voor het samenstellen van evenwichtig veevoeder. Zij bevorderen de gezondheid van het dier, betekenen een bedrijfseconomisch voordeel voor de veehouder en meteen een economisch voordeel voor de consument. Bovendien leveren zij een belangrijke bijdrage tot het terugdringen van de milieubelasting veroorzaakt door mestoverschotten.

Even de belangrijkste groepen van veevoedertoevoegingen in vogelvlucht:

### **Vitamines, provitamines en carotenoïden**

zijn essentieel voor de groei, het herstel en het goed functioneren van het lichaam.

### **Aminozuren**

zijn de natuurlijke bouwstenen van eiwitten.

### **Voederbespaarders**

zorgen voor een betere benutting van het opgenomen voeder en meteen voor minder uitstoot.

### **Probiotica**

hebben een gunstige werking op de darmflora.

### **Enzymen**

bevorderen de verteerbaarheid van bepaalde nutriënten.

### **Sporenelementen**

bevorderen de goede werking van alle lichaamsfuncties.

### **Antioxidantia**

verhinderen het bederf van voederelementen.

### **Aroma's**

bevorderen de smaak.

### **Bewaarstoffen**

verlengen de houdbaarheid.

### **Technische hulpstoffen**

verhogen de handelbaarheid.

### **Anticoccidia**

voorkomen besmettelijke ziekten.

Dit informatiepakket gaat wat dieper in op deze toevoegingen, hun nut en werking, hun

veiligheid dankzij een strikte wetgeving en controle.

Dit infopakket is samengesteld door FRANA, de federatie van fabrikanten en vertegenwoordigers van toevoegingen voor dierlijke voeding. FRANA werkt nauw samen met de Belgische overheid en, via de Europese koepel FEFANA, met de Europese overheid, om de veiligheid van de aanwending van toevoegingen voor mens, dier en milieu te waarborgen. Zij hanteert zelf een streng deontologisch handvest en stelt zich tot doel de open communicatie over deze complexe materie te bevorderen.

## INHOUD

### I. WETTELIJKE WAARBORGEN VOOR DIER EN CONSUMENT

### II. PRODUCTGROEPEN

Overzicht

#### **1. Toevoegingen**

A. Voederbespaarders

B. Antioxidantia

C. Aromatische en eetlustopwekkende stoffen

D. Coccidiostatica

E.L.M. Technische hulpstoffen

F. Pigmenten

G. Conserveermiddelen

H. Vitaminen en provitaminen

I. Sporenelementen

N. Enzymen

O. Micro-organismen

P. Complexvormers met radionucliden

#### **2. Bijzondere grondstoffen**

A. Bijzondere stikstofhoudende producten

B. Minerale stoffen

### III. IN DE KIJKER

1. Micro-organismen en enzymen

2. Veiligheid van voederbespaarders en coccidiostatica

3. Toevoegingen en het MAP

### IV. HET NUT VAN TOEVOEGINGEN

### V. BIJLAGEN

1. Ledenlijst FRANA

2. Deontologisch handvest

## I. WETTELIJKE WAARBORGEN VOOR DIER EN CONSUMENT

### Belgische en Europese wetgeving

*Wettelijke bepalingen die het gebruik van veevoedertoevoegingen regelen garanderen de veiligheid van deze producten in alle schakels van de productie tot in de keuken van de consument. Wetenschappelijke experts, universiteiten en instituten staan garant voor een onafhankelijke beoordeling van de veiligheid van de ingezette producten. Zowel het Ministerie van Landbouw als van Volksgezondheid controleren effectief het correcte gebruik van de producten.*

Alle stoffen die aan diervoeders worden toegevoegd om de eigenschappen van de voeders te verbeteren of om de dierlijke productie te verhogen vallen onder de EG-richtlijnen betreffende de toevoegingsmiddelen in de diervoeding. Deze Richtlijnen zijn in nationale wetgeving omgezet. Richtlijn 70/524/EEG reguleert de toelating, en het gebruik van deze producten. In 1996 werd de vijfde wijziging op deze Richtlijn aangenomen. Deze bepaalt ondermeer dat producten om de tien jaar herbekeken moeten worden naar de nieuwste inzichten en voert het principe van merkgebonden registratie in zoals dit ook geldt voor geneesmiddelen.

Producten mogen pas op de markt gebracht worden nadat onafhankelijke toelatingscommissies op nationaal en Europees niveau hiervoor toestemming hebben verleend. Dit gebeurt na diepgaand onderzoek van het product. Behalve farmacologisch en toxicologisch onderzoek omvat dit ook onderzoek naar de effectiviteit en de mogelijke identificatie van het product in voeders en vlees.

Voor het gebruik bij verschillende diersoorten moeten verschillende toelatingen verkregen worden. Elke toelating heeft een eigen specifieke vermelding van minimale en maximale doseringen die ook op de etiketten van de voeders waarin producten worden gemengd, moet vermeld worden.

De registratieprocedure betekent een garantie voor de veiligheid van het toevoegingsmiddel voor de mens die het middel moet verwerken, het dier, de consument en het milieu.

### Labels en de consument

Labels allerhande zijn oorzaak van veel verwarring bij de consument. Hoewel vaak goed bedoeld, dragen bonafide labels en merkveesproducten weinig bij tot de objectieve kwaliteit van producten. Vaak zijn labels een uitdrukking van een bepaalde filosofie maar bieden geen reële extra kwaliteit aan voor de consument.

De geloofwaardigheid van een label hangt van drie belangrijke factoren af :

- 1 .\* Kennis van zaken binnen de labelorganisatie
- 1 .\* Onafhankelijke controle en controleerbaarheid
- 1 .\* Objectiviteit en transparantie.

Het komt erop aan zo goed mogelijk aan deze drie criteria te voldoen. Een goedkoop en

opportunistisch consumentisme onder de slogan 'Het beste label is het label dat het meest verbiedt!' helpt niemand vooruit.

Vandaag biedt de wetgeving op de kwaliteit van onze voeding voldoende garantie voor een veilige voeding, dit door

- ┐ .- een goed onderzoeksapparaat
- ┐ .- een uitgebreid controleapparaat

-een transparante, objectieve en onafhankelijke aanpak.

## II. PRODUCTGROEPEN

### OVERZICHT

#### 1. Toevoegingen (gerangschikt volgens de EU-wetgeving)

- A Voederbespaarders
- B. Antioxidantia
- C. Aromatische en eetlustopwekkende stoffen
- D. Coccidiostatica
- E.L.M. Technische hulpstoffen Groep E. Emulgatoren, stabilisatoren, verdikkingsmiddelen en geleermiddelen Groep L. Bindmiddelen, verdunningsmiddelen, stollingsmiddelen Groep M. Zuurtegraadregelaars
- F. Pigmenten
- G. Conserveermiddelen
- H. Vitaminen en provitaminen
- I. Sporenelementen
- N. Enzymen
- O. Micro-organismen
- P. Stoffen die complexen vormen met radionucleïden

#### 2. Bijzondere grondstoffen

- A. Bijzondere stikstofhoudende producten
- B. Minerale stoffen

## 1. TOEVOEGINGEN

### A. Voederbespaarders

*Voederbespaarders worden aan het voeder toegevoegd ter verbetering van de voederbenutting en ter verbetering van de productiviteit. Het weglaten van deze middelen leidt tot verspilling van voeder, vergroting van het mestoverschot en is nadelig voor de gezondheid van de dieren.*

#### **Nut van antimicrobiële voederbespaarders**

Voederbespaarders hebben een regulerende invloed op de darmflora. Zoals yoghurt een positieve invloed heeft op de darmflora bij de mens, zo dragen voederbespaarders bij tot een optimale werking van de darmflora bij het dier. Hierdoor zorgen ze voor een evenwichtige groei en een goede lichamelijke conditie van het dier.

Door het gebruik van voederbespaarders verbetert het voederverbruik met 3 tot 9 % afhankelijk van de diersoort en de leeftijd. Hierdoor verlaagt de mestproductie met eenzelfde percentage en wordt eveneens energie die nodig is voor het produceren van het voer en voor het transport van voer en mest met gemiddeld 5% verminderd. De totale mestreductie door het gebruik van voederbespaarders werd voor de Europese Unie geschat op 7 miljoen m<sup>3</sup> mest. Al deze voor het milieu positieve aspecten worden samen bekomen met een betere conditie van de dieren en een doelmatiger voedergebruik door de veehouder.

#### **Veiligheid en toelatingsprocedure**

Voederbespaarders worden pas toegelaten na een langdurige en grondige wetenschappelijk evaluatie van de veiligheid van elk product per diersoort. Essentieel hierin is dat er in het vlees dat geproduceerd wordt geen residu's aanwezig kunnen zijn. Verder wordt uitgebreid aandacht besteed aan de absolute veiligheid voor mens, dier en milieu. Andere belangrijke criteria in de beoordeling zijn de effectiviteit van een product en de controleerbaarheid.

#### **Controle en toediening**

Hoewel voederbespaarders de productiviteit van de dierlijke productie bevorderen, zijn het geen hormonen of diergeneesmiddelen.

Antimicrobiële diergeneesmiddelen moeten steeds op voorschrift van een dierenarts gebruikt worden. Ze mogen enkel in hoge dosis voor zieke dieren worden ingezet en hierbij gelden strenge wachttermijnen om het voorkomen van residu's in het vlees uit te sluiten.

Antimicrobiële voederbespaarders worden in zeer lage dosissen bij gezonde dieren gebruikt vanwege hun regulerende functie op de darmflora. De producten mogen niet in het vlees terechtkomen zodat het optreden van residu's uitgesloten is.

Antimicrobiële voederbespaarders mogen enkel aan erkende veevoederfabrikanten verkocht worden en zijn zo onderworpen aan een streng en beperkt distributiekanaal dat gemakkelijk controleerbaar is. De producten kunnen de boerderij enkel bereiken aan de correcte dosis opgemengd in het veevoeder zodat accidenteel misbruik op het bedrijf uitgesloten is.



## B. Antioxidanten

*Roesten is de meest bekende vorm van oxidatie. Voedingsmiddelen en met name vetten oxideren ook. Ze worden hierdoor ranzig. Antioxidanten kunnen dit tegengaan of vertragen.*

### **Voeders zijn langer houdbaar met antioxidanten.**

Bederf van voedingsmiddelen is een probleem waarmee de mensheid werd geconfronteerd vanaf het moment waarop zij voedsel begon te bewaren. De houdbaarheid van voedsel is van zeer groot belang voor zowel de voedingswaarde als het plezier dat de gebruiker eraan beleeft. Dit geldt zowel voor mens als dier. Van de voedingsbestanddelen zijn met name vetten zeer gevoelig voor een achteruitgang in kwaliteit. Dit leidt tot een onaangename geur en smaak, ofwel ranzigheid. Het woord ranzig komt van het latijnse woord “rancidus”, dat “stinkend” betekent.

Oxidatie van vetten is om de volgende redenen ongewenst:

1. Naarmate het voer in smaak en geur achteruit gaat, daalt de voeropname.
2. De energiewaarde van het voer neemt af. Dit komt onder andere doordat het dier de bij oxydatie gevormde polymeren niet kan verteren.
3. Met de oxidatie worden voedingsbestanddelen afgebroken, waaronder vitamines en nutriënten (bijvoorbeeld carotenoiden), die van nature in de grondstoffen aanwezig zijn.
4. Tijdens oxidatie ontstaan diverse vluchtige en niet-vluchtige stoffen die toxisch (giftig) kunnen zijn voor het dier. Voorbeelden hiervan zijn aldehyden en ketonen.

### **Voorkomen van oxydatie**

Antioxidanten kunnen oxydatie van voedingsbestanddelen tegengaan en vertragen. Het gebruik van antioxidanten heeft dus alles te maken met de kwaliteit van levensmiddelen en mengvoeder.

De natuur zelf maakt ook gebruik van deze stoffen. Zo bevatten vetrijke zaden als maïs, pinda's, zonnebloempitten en lijnzaad, natuurlijke antioxidanten, waardoor het zaad gedurende lange tijd goed blijft.

### **Toepassing van antioxidanten**

Antioxidanten worden gedurende twee stadia van de mengvoederproductie ingezet om ranzigheid van het voer te voorkomen. Allereerst worden ze aan vetten en oliën, bestemd voor de verwerking in mengvoeder, toegevoegd, zodat deze zonder risico kunnen worden opgeslagen en vervoerd.

Daarnaast bevatten de premixen antioxidanten die tijdens de productie van mengvoer de vrijgekomen vetten uit de grondstoffen beschermen. Dit is met name van belang tijdens het

persen en bij geforceerde processen als expanderen en extruderen.

De belangrijkste, in de mengvoederindustrie toegepaste antioxidanten zijn ethoxyquin, BHA (butylhydroxyanisol), BHT (butylhydroxytolueen) en propylgallaat. Het schema geeft een overzicht van de antioxidanten voor gebruik in veevoeders.

### **Versterking antioxidante werking**

Bepaalde sporenelementen, waaronder metaalionen, werken katalytisch op het oxidatieproces. Dit betekent dat onder invloed van metaalionen de oxidatiereactie gemakkelijker begint. Stoffen als citroenzuur, fosforzuur en lecithine binden metaalionen. Hierdoor wordt de antioxidante werking van vitamine C en E vergroot. Dit effect heet synergie.

### **Werking antioxidant**

Een antioxidant is een stof die oxidatie van vetten en oliën tegengaat of vertraagt. Het gebruik van antioxidanten ter stabilisering van vetten is gebaseerd op het verbreken en/of verhinderen van de startreactie in het vet. Dit gebeurt doordat de antioxidant zich aan het voedingsmiddel bindt of met de zuurstof reageert. Daarnaast vertragen antioxidanten met name in de beginfase van de oxidatie de radicaalkettingreactie. Door de reactie van de antioxidanten met andere stoffen verliezen ze hun werkzaamheid.

### **Ook in het lichaam is er oxidatie**

De oxidatie van onverzadigde vetzuren stopt niet nadat het dier het voer heeft opgenomen. Dit proces gaat in het lichaam gewoon door en wel met name in de lichaamscellen. Deze oxidatieprocessen hebben invloed op de stofwisseling in het hele dier en zij bepalen na het slachten mede de kwaliteit van het vlees.

Onder andere vitamine C en E voorkomen in het lichaam van het dier snelle oxidatie van de onverzadigde vetzuren. Een hogere dosering van vitamine E wordt dan ook toegepast indien men een snelle degeneratie en kleurverlies na het slachten wil tegengaan.

### **Actuele wetgeving**

Volgende antioxidantia mogen in diervoeders ingezet worden :

EEC nr.	
L-ascorbinezuur	E300
Natrium-L-ascorbaat	E301
Calcium-L-ascorbaat	E302
5,6-Diacetyl-L-ascorbinezuur	E303
6-Palmityl-1-ascorbinezuur	E304
Sterk tocoferolhoudende extracten van nat. oorsprong	E306
Synthetisch alfatocoferol	E307
Synthetisch gammatocoferol	E308
Synthetisch deltatocoferol	E309
Propylgallaat	E310
Octylgallaat	E311
Dodecylgallaat	E312
Butylhydroxyanisol (BHA)	E320
Butylhydroxytolueen (BHT)	E321
Ethoxyquine	E324

## C. Aromatische en eetlustopwekkende stoffen

*Voedingsmiddelen bevatten van nature allerlei aromatische stoffen. Hierdoor verschillen ze van smaak. Zo smaakt een appel heel anders dan een peer en zijn er zelfs grote smaakverschillen tussen appelrassen onderling. Sommige planten, met name kruiden, bevatten extra veel aromatische stoffen. Kruiden hebben door de eeuwen heen dan ook een belangrijke rol gespeeld bij de bereiding van voedsel.*

*Einde negentiende eeuw begon men extracten en destillaten van sterk aromatische planten en vruchten te maken. De doorbraak bij de aromatisering van de voeding vond echter plaats tijdens en na de tweede wereldoorlog. Doordat bepaalde producten toen niet of moeilijk verkrijgbaar waren, werden surrogaten ontwikkeld die wat betreft smaak en geur op het 'echte' product leken.*

### **Natuurlijke en natuuridentieke aromatische stoffen**

Natuurlijke aromatische stoffen worden gewonnen uit o.a. vruchten, kruiden en plantenbestanddelen. Door persing, destillatie en/of extractie worden etherische oliën en concentraten verkregen. Deze bevatten een groot aantal bestanddelen waaruit de aromatische stof is opgebouwd. Door middel van chemische analyse kan de industrie het profiel van een aroma bepalen, ofwel uit welke bestanddelen het aroma is opgebouwd en in welke verhouding ze in het aroma voorkomen.

Hierdoor is het mogelijk natuurlijke aromatische stoffen na te maken. Deze langs synthetische weg verkregen natuuridentieke aromatische stoffen zijn zowel chemisch als fysisch exact gelijk aan de natuurlijke aromatische stoffen.

### **Geur- en smaakstoffen in de veevoeding**

Geur- en smaakstoffen zijn voedertoevoegingen die de smaak en/of de geur van het voer standaardiseren of verbeteren, waardoor de dieren het voer beter opnemen. In de wetgeving worden geur- en smaakstoffen onderverdeeld in twee groepen (tabel) :

1. Natuurlijke producten en dienovereenkomstige natuuridentieke synthetische producten.

Deze stoffen zijn zonder beperkingen toegelaten voor alle diersoorten. Geur- en smaakstoffen die hieronder vallen zijn bijvoorbeeld vanille en vanilline, waarbij de eerste stof is zoals deze in de natuur voorkomt en de tweede het synthetisch geproduceerde natuurlijk aroma van vanille.

2. Kunstmatige stoffen.

Deze groep producten is beperkt en wordt met name toegepast in voeders voor biggen tot een leeftijd van vier maanden. Een voorbeeld uit deze tweede groep is sacharine, een kunstmatige zoetstof.

### **Waarom aromatische en eetlustopwekkende stoffen toevoegen?**

Met de opkomst van mengvoeders waarin een groot aantal verschillende grondstoffen zijn verwerkt, hebben geur- en smaakstoffen hun intrede in de veevoeding gedaan. Bij de keuze van de mengvoedergrondstoffen speelt naast nutritionele waarden, de rendabiliteit en dus de prijs een doorslaggevende rol. Hierdoor zal, naargelang de marktprijs van de verschillende producten, de grondstoffenkeuze variëren. Dit zou tot een steeds weer andere smaak van het mengvoer leiden, waardoor de voeropname zal variëren. Dit wordt voorkomen door de toevoeging van geur- en smaakstoffen.

Daarnaast maken geur- en smaakstoffen toepassing van goedkope nutritioneel hoogwaardige grondstoffen mogelijk die minder smakelijk zijn voor het dier. Door toevoeging van aromatische stoffen kan de onaangename geur of smaak van de betreffende grondstof worden gemaskeerd. Dit leidt tot een lagere mengvoederprijs zonder dat dit ten koste gaat van de voeropname.

De toegevoegde waarde van aromatische en eetlustopwekkende stoffen in het voeder is afhankelijk van de diersoort, de leeftijd van het dier en de voedersamenstelling.

### **Ruimere toepassing**

De toepasbaarheid van aromatische stoffen in de veevoeding wordt steeds ruimer. Met name de recente ontwikkelingen op gebied van vloeibare natuuridentieke aromastoffen bieden veel perspectieven. Deze hebben een hogere concentratie en een hogere effectiviteit dan natuurlijke aromatische stoffen, waardoor lagere doseringen nodig zijn. Daarnaast kan bij vloeibare aroma's de dosering geheel worden geautomatiseerd.

Ook kunnen natuuridentieke aromatische stoffen met behulp van coatingsprocessen hittestabiel worden gemaakt, waardoor ze tijdens het pelletiseren van het voer hun werkzaamheid behouden. Tenslotte is het mogelijk om natuuridentieke aromatische stoffen zodanig te bewerken dat ze over een langere tijd geleidelijk vrijkomen. Dit is interessant bij de export van veevoedingsmiddelen.

Naar verwachting zullen de opbrengstprijzen van melk, vlees en eieren in de EU verder dalen. Daarnaast zullen de steeds strenger wordende milieueisen ook de nodige kosten met zich meebrengen. Als gevolg van deze ontwikkelingen zal er binnen de veehouderij nog meer nadruk gelegd worden op kostprijsbeheersing. Verlaging van de voederkosten is hierbij doorslaggevend.

Een van de mogelijkheden om dit te bereiken is nog meer bijproducten uit de levensmiddelenindustrie in veevoeder verwerken. Deze bijproducten hebben over het algemeen een hoge nutritionele waarde voor de veevoeding. Een aantal van deze producten laat echter aan smakelijkheid voor het dier te wensen over. Door toevoeging van geur- en smaakstoffen kunnen deze stoffen in veevoeders worden verwerkt zonder dat dit ten koste gaat van de voeropname. Een belangrijk positief neveneffect hiervan is dat een steeds grote deel van de afvalstroom vanuit de humane voedingsmiddelenindustrie zijn weg zal vinden naar de veevoedingssector en zo alsnog wordt benut voor de voedselproductie.

### **Actuele wetgeving**

Toegelaten aromatische en eetlustopwekkende stoffen voor toepassingen in diervoeders :

<b>Toevoegingsmiddel</b>	<b>EEG nr.</b>	<b>Volledig voeder voor</b>	<b>Uiterste leeftijd</b>	<b>Max* gehalte</b>
<b>1. Alle natuurlijke prod. en dienovereenkomst. synthetische producten</b>		<b>Alle diersoorten of categorieën</b>		
<b>2. Kunstmatige stoffen :</b>				
Saccharine	E954 (i)	Biggen	4 mnd	150
Calciumsaccharinaat	E954 (ii)	Biggen	4 mnd	150
Natriumsaccharinaat	E954(iii)	Biggen	4 mnd	150
Neohesperidine-dihydrochalcone	E959	Biggen	4 mnd	35
		Honden		35
		Kalveren		30
		Schapen		30

*\* in gram/1000 kg volledig diervoeder herleid tot 88 % droge stof.*

## D. Coccidiostatica

*Coccidiose, een aandoening veroorzaakt door ééncellige protozoa (coccidiën) van de species Eimeria, geeft aanleiding tot grote schade door verhoogde uitval, een slechtere groei en een hogere voederconversie. Tevens kan coccidiose andere infecties bevorderen. Daar het onmogelijk is te bepalen wanneer al dan niet schade optreedt worden coccidiostatica of anticoccidiose middelen standaard toegevoegd ter preventie van coccidiose.*

### **Soorten en aanwendingsmethoden**

Er bestaan twee soorten coccidiostatica nl. chemische- en ionofore producten. Zij onderscheiden zich van elkaar door hun vermogen om coccidiën te doden of hun ontwikkeling af te remmen. Na lang gebruik vermindert de werking van de meeste coccidiostatica door het ontstaan van resistente Eimeria-stammen. Door te wisselen en het niet te lang inzetten van dezelfde anticoccidiose middelen kan efficiënt gebruik worden gemaakt van de beschikbare anticoccidiose middelen. Coccidiostatica worden op verschillende manieren ingezet. De eerste manier is het **full program** waarbij gedurende de hele mestronde hetzelfde product gebruikt wordt en na één of meerdere rondes een ander product gebruikt wordt. En tweede manier is het gebruik van een **shuttle** waarbij een verschillend product gebruikt wordt in de startfase en in de groeifase.

### **Actuele wetgeving**

Volgende coccidiostatica kunnen in diervoeders ingezet worden :

	EEG nr.	Diersoort	Dosering (ppm)		Wacht- termijn
			min.	max.	
Robenidine (CYCOSTAT)	E758	vleeskuikens	30	36	5
		kalkoenen	30	36	5
		konijnen	50	66	5
Nicarbazin (NICRAZIN)	E768	vleeskuikens	100	125	9
Meticlorpindol methybenzoquate (LERBEK)	E 761	vleeskuikens	110	110	5
		opfoklegkippen	110	110	5
		kalkoenen	110	110	5
Lasalocid (AVATEC)	E 763	vleeskuikens	75	125	5
		opfoklegkippen	75	125	5
		kalkoenen	90	125	5
Halofuginone (STENOROL)	E 764	vleeskuikens	2	3	5
		kalkoenen	2	3	5
		opfoklegkippen	3	3	5
Narasin (MONTEBAN)	E765	vleeskuikens	60	70	5
Salinomycin-Na (SACOX) (BIOCOX)	E766	vleeskuikens	50	70	5
		opfoklegkippen	30	50	5
Nifursol	E796	kalkoenen	50	75	5
Maduramicin (CYGRO)	E770	vleeskuikens	5	5	5
		kalkoenen	5	5	5
Narasin Nicarbazin (MAXIBAN)	E761	vleeskuikens	80	100	5
Diclazuril (CLINACOX)	24	vleeskuikens	1	1	5
		kalkoenen	1	1	5
		oplegkippen	1	1	



**Voordelen van het gebruik in diervoeders:**

- hogere eindgewichten, betere groei
- lagere voederconversie
- minder uitval
- goede coccidiosecontrole
- droger strooisel
- verlaging van de totale voederkost

E Technische hulpstoffen Groep E. Emulgatoren, stabilisatoren, verdikkingsmiddelen en geleermiddelen Groep L. Bindmiddelen, verdunningsmiddelen, stollingsmiddelen Groep M. Zuurtegraadregelaars

*Onder de hoofding technische hulpstoffen verstaat men de producten uit de groepen E, J en K.*

### **Groep E: Emulgatoren, stabilisatoren, verdikkingsmiddelen en geleermiddelen**

Deze stoffen zijn extreem belangrijk in de humane voedingsindustrie. Zij zorgen voor een gepaste viscositeit en fysische stabiliteit van vochtrijke producten zoals yoghurts, puddings, soepen en sausen allerhande. Naast de fysische stabiliteit zorgen ze ook voor een gepast “mondgevoel”.

In de veevoeding zijn ze vooral aangewezen in vochtrijke grondstoffen, intermediairen en eindproducten. We denken hier vooral aan vochtrijk petfood, maar ook aan vloeibare voeding voor kalveren (kalvermelk), voor rundvee (vloeibare supplementen) en voor varkens (brijvoeding). In de veevoeding worden ze vooral gebruikt om de fysische stabiliteit te beïnvloeden, met name om de gewenste viscositeit te bereiken en om uitzakkingen in vloeistoffen te verhinderen.

In deze context nemen de emulgatoren en stabilisatoren een ietwat speciale plaats in daar zij voor een stabiele water/vet- of olie-emulsie zorgen. Dit is vooral belangrijk wanneer vetten, oliën of vetoplosbare vitamines in emulsie moeten gehouden worden. Verder draagt een goede emulgerende werking ook bij tot een verbeterde vetabsorptie in de dunne darm wat ook belangrijk is bij droge voeding.

### **Groep L: Bindmiddelen, verdunningsmiddelen, stollingsmiddelen**

De groep L is een zeer heterogene groep, vooral omdat sommige producten in deze groep meerdere toepassingen kennen. De meeste van deze producten zijn toegelaten omdat ze een positieve werking hebben bij het maken van verdunningen, bij het maken van gegranuleerde producten of omdat ze bepaalde andere producten kunnen binden op hun specifieke oppervlak.

Bij het maken van verdunningen is het belangrijk dat de drager neutraal is en de free flowing-eigenschappen van het mengsel verbetert. Bij het maken van granulaten (in tonnage vooral korrels) moet het bindmiddel het geheel bij elkaar houden en ervoor zorgen dat gedurende verder transport of verwerking de korrels intact blijven: voldoende hard en glanzend, met weinig of geen breuk.

### **Groep M: Zuurtegraadregelaars**

In deze groep vinden we vooral pH-stabilisatoren terug, waarvoor interesse is in de petfoodsector (honden en katten). De zuurtegraadregelaars zijn trouwens uitsluitend voor deze sector toegelaten.

### **Actuele wetgeving**

Volgende technische hulpstoffen kunnen in diervoeders worden ingezet waarbij sommige producten niet toegelaten zijn voor alle diersoorten.

Groep E	EEG nr.
Lecithinen	E322
Alginezuur	E400
Natriumalginaat	E401
Kaliumalginaat	E402
Calciumalginaat	E404
1,2 Propyleenglycolalginaat (alginaat van 1,2-propaandiol)	E405
Agar-agar	E406
Carrageen	E407
Furcelleran of furcellaran	E408
Johannesbroodpitmeel	E410
Tamarindepitmeel	E411
Guar-meel, guargom	E412
Tragantgom, tragacantgom	E413
Arabische gom	E414
Xanthaangom	E415
Sorbitol	E420
Mannitol	E421
Glycerol	E422
Pectines	E440
Microkristallijne cellulose	E460
Methylcellulose	E461
Ethylcellulose	E462
Hydroxypropylcellulose	E463
Hydroxypropylmethylcellulose	E464
Methylethylcellulose	E465
Carboxymethylcellulose (natriumzout van carboxymethylether van cellulose)	E466
Cellulosepoeder	E460 ii
Natrium, kalium- of calciumzouten van in spijsvetten voorkomende vetzuren, al dan niet gemengd verkregen uit spijsvetten of uit gedistilleerde vetzuren van spijsvetten	E470
Mono- en diglyceriden van vetzuren van spijsvetten	E471
Mono- en diglyceriden van in spijsvetten voorkomende vetzuren veresterd met :	
a) azijnzuur	
b) melkzuur	
c) citroenzuur	
d) wijnsteenzuur	
e) mono- en diacetyl-wijnsteenzuur	E472
Suikeresters (esters van saccharose en van in spijsvetten voorkomende vetzuren)	E473
Suikerglyceriden (mengsels van esters van saccharose en van mono- en diglyceriden van in spijsvetten voorkomende vetzuren)	E474
Polyglycerolesters van ongepolymeriseerde in spijsvetten voorkomende vetzuren	E475



Groep L	EEG nr.
Calciumsilicaat, synthetisch	E552
Natrium- en aluminiumsilicaat, synthetisch	E554
Asbestvrije kaoliniehoudende klei	E559
Natuurlijke mengsels van steatiet en chloriet	E 560
Vermiculiet	E561
Bentoniet en montmorilloniet	E558
Calciumsulfaathydraat CaSO.2H.O	E516
Perliet	E599
(natuurlijk natrium- en aluminiumsilicaat, geëxpandeerd door verhitting, asbestvrij)	
Sepioliet	E562
Calciumaluminaat, synthetisch	E598
Natroliet-fonoliet	E566
Sepiolietklei	E563
Lignosulfonaten	E 565
Clinoptildiet van vulkanische oorspong	Nr 3
Clinoptildiet van sedimentaire oorspong	Nr 4
Groep M	EEG nr.
Calciumcarbonaat	E170
DL-en L-Appelzuur (296)	
Ammoniumdiwaterstoforthofosfaat	
Diammoniumwaterstoforthofosfaat	
Natriumdiwaterstoforthofosfaat	E399(i)
Dinatriumwaterstoforthofosfaat	E299(ii)
Trinatriumorthofosfaat	E399(iii)
Kaliumdiwaterstoforthofosfaat	E340(i)
Dikaliumwaterstoforthofosfaat	E340(ii)
Trikaliumorthofosfaat	E340(iii)
Calciumtetrawaterstofdiorthofosfaat	E341 (1)
Calciumwaterstoforthofosfaat	E341 (ii)
Natriummalaat (zout van DL-appelzuur of van L-appelzuur)	350 (i)
Dinatriumdiwaterstofdifosfaat	E450 (a) (i)
Tetranatriumdifosfaat	E450 (a) (iii)
Tetrakaliumdifosfaat	E450 (a) (iv)
Pentanatriumtrifosfaat	E450 (b) (i)
Pentakaliumtrifosfaat	E450 (b) (ii)
Dinatriumcarbonaat	500 (i)
Natriumwaterstofcarbonaat	500 (ii)
Natriumsesquicarbonaat	500 (iii)
Kaliumwaterstofcarbonaat	500 (ii)
Diammoniumcarbonaat	503 (i)
Ammoniumwaterstofcarbonaat	503 (ii)
Waterstofchloride	507
Ammoniumchloride	510
Zwavelzuur	513
Natriumhydroxide	524
Calciumoxide	529
Dicalciumfosfaat	540
Kaliumhydroxide	E525
Calciumhydroxide	E526



## F. Pigmenten

*Pigmenten zijn vooral gekend als kleurstof in ons voedsel. Vele van deze pigmenten zijn betrokken bij de fotosynthese in het plantenrijk. De meest gekende, en ook alom aanwezig, zij het in verschillende samenstellingen, zijn de carotenoïden. Deze benaming is afgeleid van  $\beta$ -caroteen, een kleurstof aanwezig in wortelen. In de groep van de carotenoïden vinden we een honderdtal natuurlijke pigmenten terug. Carotenoïden komen veel voor in de natuur, denken we maar aan gras, wortelen, paprika, paddestoelen, citrusvruchten, garnalen, flamingo's ...*

### **Werking**

Dieren zijn niet in staat om carotenoïden aan te maken. Dieren nemen deze carotenoïden op via het voedsel. Welke functie en waar in het lichaam ze afgezet worden is diersoortspecifiek. Biologische functies kunnen gaan van provitamine A, antioxidant tot communicatiemiddel (afschrikken of aantrekken, ...).

Eén van de meest bekende plaatsen waar carotenoïden afgezet worden in het lichaam zijn eierdooiers, waar ze naast hun biologische functies eveneens verantwoordelijk zijn voor de kleur van de dooier. Een ander voorbeeld is de roze zalm, waar astaxanthine naast zijn biologische werking ook verantwoordelijk is voor de mooie roze kleur van het zalmvlees.

Het is om deze eigenschappen dat carotenoïden en andere pigmenten ingezet worden in de diervoeding. De carotenoïden die van nature aanwezig zijn in de grondstoffen gaan onder invloed van zuurstof, licht en bewaring afbreken en als dusdanig niet meer actief zijn. Om dat verlies te compenseren worden bv. aan leghennenvoer carotenoïden toegevoegd. Op deze manier krijgt de hen, ondanks de afbraak van de carotenoïden in de grondstoffen, toch voldoende carotenoïden tot haar beschikking zodat de dooier mooi goudgeel gekleurd blijft.

Op deze manier zijn de carotenoïden toegevoegd aan de diervoeding ook belangrijk voor de menselijke voeding. De mens eet namelijk voor een groot deel met zijn ogen en daarom speelt kleur een belangrijke rol. Onbewust is kiezen voor een aantrekkelijke kleur dikwijls ook kiezen voor een gezond product.

Ook in dit geval, vermits de carotenoïden fysiologisch actief zijn als antioxidant en op die manier een belangrijke rol spelen in het neutraliseren van de "vrije radicalen" veroorzaakt door straling, vervuiling, rook ...

### **Productie en toepassing**

Pigmenten, hoofdzakelijk carotenoïden, worden meestal gesynthetiseerd, in sommige gevallen geëxtraheerd.

In beide gevallen spreken we van natuuridentische pigmenten daar deze identiek zijn aan in de natuur voorkomende pigmenten. Ze worden in kleine hoeveelheden aan het voer toegevoegd onder de vorm van gestabiliseerde poeders. Deze natuurlijke pigmenten voldoen aan de uiterst strenge eisen van zowel nationale als internationale instanties.

Carotenoïden zijn noodzakelijk in leghennenvoeders en de meeste visvoeders. Een andere toepassing is het gebruik van  $\beta$ -caroteen bij zeugen, paarden en runderen ter verbetering van



de vruchtbaarheid.

### **Voordelen**

Door het beschikbaar zijn van deze pigmenten op grote schaal kan de diervoedersector voeder maken zonder rekening te moeten houden met de aanwezige pigmenten in de grondstoffen en dit zonder gevolgen, zowel voor het dier als voor de consument. Dit maakt het gebruik mogelijk van alternatieve grondstoffen (geen concurrentie met menselijke voeding) of bijproducten (recyclagefunctie van de diervoedersector) met als aangenaam gevolg een dalende voerprijs.

### **Actuele wetgeving**

Volgende pigmenten kunnen in diervoeders worden ingezet :

*Conserveermiddelen beschermen diervoeders tegen afbraak. Hierdoor zijn ze langer houdbaar. Er zijn drie verschillende manieren in gebruik om voeders te conserveren:*

- . • Koude: koelen en diepvriezen.
- . • Hitte: sterilisatie, pasteurisatie, pelletiseren, drogen.
- . • Gebruik van conserveermiddelen: toevoeging van zouten, zuren, suikers of andere stoffen.

### **Werking**

Bijna elk veevoeder is verontreinigd met bacteriën, schimmels en gisten. Als deze micro-organismen zich in het voer vermenigvuldigen, kunnen ze vooral bij jonge dieren problemen veroorzaken. Conserveermiddelen zorgen ervoor dat het aantal micro-organismen laag blijft.

Organische zuren werken op twee verschillende manieren: enerzijds verlagen zij de pH van het voeder en anderzijds kunnen ook de anionen van bepaalde organische zuren de ontwikkeling van bepaalde bacterie- en schimmelstammen remmen (of verhinderen) en dit zowel in het voeder als in het dier zelf.

### **Producten en toepassing**

Bij biggen is de HCl-secretie in de maag (na voederopname) nog niet volledig ontwikkeld. Als gevolg van de versnelde pH-daling van de maaginhoud bij inzet van voeders waaraan organische zuren zijn toegevoegd, kan zo een verbeterde verteringsefficiëntie worden bekomen. Ook ter hoogte van de dunne darm reguleren de anionen van organische zuren de ontwikkeling van bacteriën, waardoor de kans op verteringsstoornissen en diarree gevoelig verminderd wordt. Omwille van deze blijvende werking worden zuren ook frequent ingezet in rantsoenen voor jonge dieren, naast de meer algemene “conservering” van het voeder zelf. De technische ontwikkelingen in deze toepassing heeft het gebruik van zuren in meerdere types van voeders opnieuw interessant gemaakt.

De wetgeving rond veevoeders staat het gebruik van een breed scala aan

conserveermiddelen toe; alleen middelen met een gunstige verhouding tussen kosten en werkzaamheid worden daadwerkelijk gebruikt. De wet legt geen maximumconcentraties of wachttijden op, noch voor diersoorten noch voor het conserveermiddel op zich. Er gelden ook geen beperkingen voor de verkoop.

### **Voordelen**

Als micro-organismen zich ongecontroleerd in veevoeder kunnen vermenigvuldigen, betekent dit:

- . • reductie van de bewaartermijn;
- . • verlies van voedingsstoffen;
- . • vorming van mycotoxinen (giftige stoffen geproduceerd door schimmels);
- . • bederf;
- . • verminderde prestaties van de dieren.

Volgens schattingen veroorzaken deze problemen wereldwijd verliezen van enkele miljoenen EURO per jaar. Dit getal kan sterk worden verminderd door conserveermiddelen aan het veevoeder toe te voegen. Conserveermiddelen verbeteren tevens de benutting van het voeder, waardoor de groei hoger is. Het toevoegen van conserveermiddelen aan mengvoerders brengt dus duidelijk financiële voordelen. Daarbij kosten conserveermiddelen slechts een fractie van de extra opbrengsten, zodat de verhouding kosten-baten uitzonderlijk gunstig is.

### **Actuele wetgeving**

De volgende middelen worden regelmatig gebruikt in diervoeders:

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| • sorbinezuur en sorbaten    | • appelzuur                  |
| • benzoaten                  | • fumaarzuur                 |
| • bisulfieten                | • citroenzuur en citraten    |
| • mierenzuur en formiaten    | • wijnsteenzuur en tartraten |
| • azijnzuur en acetaten      | • orthofosforzuur            |
| • melkzuur en lactaten       | • zoutzuur                   |
| • propionzuur en propionaten | • zwavelzuur                 |

## H. Vitaminen en provitaminen

*Nadat eenwenlang gebreksziekten alleen bestreden konden worden met voedingsmiddelen, kwamen in de negentiende eeuw wetenschappers vitaminen, toen groeifactoren genoemd, op het spoor. Het vitaminenonderzoek ontwikkelde zich hierna zeer snel.*

### **Wat zijn vitaminen?**

Vitaminen zijn organische stoffen, die zowel mensen als dieren in kleine hoeveelheden in het voedsel moeten opnemen voor een normaal verloop van de levensprocessen, zonder dat ze dienen als bouwstof of energieleverancier. Vitaminen zijn van essentieel belang voor het leven en de gezondheid van mens en dier. Ze behoren dan ook tot de wezenlijke voederbestanddelen of nutriënten. Vitaminen zijn chemisch niet aan elkaar verwant. De classificatie als groep is gebaseerd op gelijkwaardige functies in het organisme.

Vitamine-opname en -behoefte zijn afhankelijk van:

- . • diersoort en leeftijd van het dier
- . • huisvesting en klimaat
- . • voedersamenstelling
- . • lichaamsreserves
- . • ziekte en stress

### **Vitaminen in de diervoeding**

Tegenwoordig worden vitaminen niet alleen gezien als stoffen die gebreksziekten voorkomen, maar meer nog als onmisbare schakels voor het optimaal functioneren van het organisme. Zo hebben vrijwel alle processen tijdens het eiwit-, koolhydraat-, en vetmetabolisme, één of meer B-vitaminen als co-enzyme nodig. Hoe intensiever deze processen verlopen, des te meer vitaminen er nodig zijn. Daarnaast dragen vitaminen bij tot een betere gezondheid van de dieren en een hogere kwaliteit van het eindproduct. Zo spelen vitamine C en E een belangrijke rol bij de immuniteit en zijn vitamine A, E, betacaroteen en foliumzuur noodzakelijk voor een goede vruchtbaarheid. Voor de vleeskwaliteit zijn onder andere vitamine E en K van belang. Vitamine E speelt een belangrijke rol als antioxidant, wat de houdbaarheid en de kleur van het vlees ten goede komt. Bij een tekort aan vitamine K kunnen bloedvlekken in het vlees ontstaan.

Door het aanscherpen van de normen inzake fosfaatgehalten in het voer, vanwege de milieuproblematiek, en de trend naar lagere calciumgehalten, is het belang van een goede vitamine D voorziening toegenomen. Door ervoor te zorgen dat het vitamine D niveau in het voer voldoende hoog is, kunnen veel beengebreeken worden voorkomen.

Alle vitaminen worden in de voor het dier noodzakelijke hoeveelheden aan het voer toegevoegd. Dit maakt een eenvoudige en tevens goede en voordelige grondstofkeuze mogelijk zonder dat de veehouder een tekort moet vrezen. Het voorkomen van gebreksziekten is immers essentieel voor een optimale productie.

De meeste vitaminen moeten een speciale behandeling ondergaan om te voorkomen dat ze hun activiteit verliezen. Dit gebeurt door toepassing van hoogwaardige technologieën. Er

wordt voortdurend onderzoek gedaan om de verwerkingseigenschappen, met name de loopeigenschappen en de stabiliteit, nog verder te verbeteren. Zo worden steeds meer vitaminen behandeld zodat ze bestand zijn tegen vocht, agressieve mineralen, licht en zuurstof. Hierdoor behouden ze ook hun werking in voor vitaminen agressieve premixen. Dat is met name van belang voor de minder stabiele vitaminen A, C en K. Daarnaast verbetert o.a. coaten de loopeigenschappen waardoor de vitaminen minder elektrostatisch worden. Dit beperkt meteen de verliezen.

### Actuele wetgeving

De volgende vitaminen worden regelmatig aan het voer toegevoegd :

- *Vitamine A, Axerophthol, Retinol*

**Karakteristieken** Groeivitamine, epitheelbeschermend vitamine, anti-infectie vitamine 05/18/98 **Biologische functies** Vorming en bescherming van huid en slijmvliezen en membranen; vorming van zichtpigmenten en regeling van de groei **Gebrekssymptomen** Pathologische veranderingen van huid en slijmvliezen Vruchtbaarheidsstoornissen en achterblijvende groei

- *Beta-caroteen, provitamine A, Vitamine D3, Cholecalciferol*

**Karakteristieken** Anti-rachitisvitamine **Biologische functies** Regeling van de voortplanting Essentieel bij calcium- en fosformetabolisme

**Gebrekssymptomen** Vruchtbaarheidsstoornissen Verstoring van calcium- en fosformetabolisme; zwakke en vervormde botten; rachitis; eieren met dunne schaal

- *Vitamine E, Tocopherol*

**Karakteristieken** Anti-steriliteitsvitamine, vruchtbaarheidsvitamine **Biologische functies** Regeling spiermetabolisme; regelt ontwikkeling en functie van de geslachtsklieren, anti-oxidans **Gebrekssymptomen** Onvruchtbaarheid; neiging tot abortus; spierdegeneratie

- *Vitamine K3, Menadion, Menafton*

**Karakteristieken** Bloedstillingsvitamine, coagulatievitamine **Biologische functies** Belangrijk bij de bloedstolling **Gebrekssymptomen** Toename van de bloedstollingstijd; bloedingen uit beschadigde bloedvaten, zelfs bij lichte verwondingen

- *Vitamine B1, Aneurine, Thiamine*

**Karakteristieken** Ant-neuritis vitamine, ant-beri-beri vitamine **Biologische functies** Regelt koolhydraat metabolisme; belangrijk voor de normale functie van zenuwen en hartspier **Gebrekssymptomen** Achterblijvende groei; slechte ontwikkeling; zenuwaandoeningen gebrek aan eetlust

- *Vitamine B2, Lactoflavine, Riboflavine, Pantotheenzuur*

**Karakteristieken** Anti-dermatitis factor **Biologische functies** Van belang bij eiwit, vet en koolhydraat stofwisseling **Gebrekssymptomen** Verandering van huid en slijmvliezen; maagdarmsstoornissen

- *Choline*

**Biologische functies** Choline is een onderdeel van lecithine en dus essentieel voor het vetmetabolisme

**Gebrekssymptomen** Verstoorde vetstofwisseling met leververvetting; misvorming van gewrichten en botten; achterblijvende groei

- *Vitamine PP, Nicotinezuur en nicotinamide*

**Karakteristieken** Anti-pellegra factor **Biologische functies**

Nicotinezuur en nicotinamide zijn betrokken bij verschillende metabole reacties; essentieel voor functioneren van huid en spijsverteringsorganen **Gebrekssymptomen** Huid- en maagdarfstoornissen; achterblijvende groei; verstoorde vedergroei en verminderd uitkomstpercentage

- *Vitamine B6, Pyridoxine*

**Biologische functies** Sleutelfunctie in de eiwitstofwisseling

**Gebrekssymptomen** Achterblijvende groei; slechte ontwikkeling; huidinfecties; daling leg- en uitkomstpercentage eieren

- *Vitamine B12, Cobalamine, Cyanocobalamine*

**Karakteristieken** Anti-anemie vitamine, APF= animal protein factor **Biologische functies** Noodzakelijk voor bloedvorming, groei en eiwitstofwisseling

**Gebrekssymptomen** Groeistoornissen, verminderde voerbenuiting

- *Folinezuur*

**Karakteristieken** Anti-anemiafactor **Biologische functies** Rol bij eiwit- en

nucleïnezuurstofwisseling; vorming rode bloedcellen **Gebrekssymptomen** Abnormaal bloedbeeld; achterblijvende groei; verminderde uitkomst van eieren

- *Vitamine H, Biotine*

**Karakteristieken** Huidvitamine **Biologische functies** Essentieel bij een groot aantal belangrijke metabole functies **Gebrekssymptomen** Achterblijvende groei; huidinfecties; klauw- en zoolletsels; gestoorde haargroei

- *Vitamine C, ascorbinezuur*

**Karakteristieken** Anti-scheurbuik vitamine **Biologische functies** Verbeterd de weerstand van het lichaam tegen infecties en stress **Gebrekssymptomen** Verhoogde gevoeligheid voor infecties; spontaan bloeden van slijmvliezen;

verminderde eischaalkwaliteit

## I. Sporenelementen

*Sporenelementen zijn levensnoodzakelijk. Het zijn mineralen die in kleine hoeveelheden essentieel zijn voor het goed functioneren van alle lichaamsfuncties.*

### **Minerale stoffen en sporenelementen**

Mineralen worden in de wetgeving ingedeeld in 2 verschillende categorieën: de minerale stoffen (ingedeeld als een groep van grondstoffen) en de sporenelementen (ingedeeld als een groep van toevoegingen). Het grote onderscheid tussen beide groepen wordt gemaakt door een combinatie van 2 factoren: het inmengingspercentage en de functionaliteit.

Sporenelementen worden per definitie op ppm-niveau (g/ton) toegevoegd, vooral als co-factor in verscheidene enzyme-systemen of lichaamsfuncties, terwijl minerale stoffen in kg/ton ingemengd worden. Deze laatste producten hebben ook een belangrijke functie als bouwsteen (skelet, eischaal, ...) Sporenelementen zijn essentiële mineralen die in kleine hoeveelheden de essentiële enzymatische omzettingen ondersteunen die nodig zijn voor het goed functioneren van het metabolisme.

### **Aanwending**

Wanneer grondstoffen te weinig beschikbare mineralen aanbrenge, moeten ze dus toegevoegd worden. Elk sporenelement kan in verschillende chemische vormen (zouten) toegevoegd worden. Belangrijk is dat een goede evaluatie gemaakt wordt van de biologische beschikbaarheid van de producten, de menigeenschappen en de milieu-effecten (zware metalen, toxiciteit, ...) van de toevoegingen. De recentste aanpassingen omvatten het gebruik van chelaten in de veevoeding. Deze chelaten hebben een zeer hoge biologische efficiëntie, hebben een duidelijk fysiologisch voordeel op de anorganische mineralen, en bieden ook mogelijkheden nu er zowel vanuit mestverwerking als vanuit milieudruk aangedrongen wordt om het gebruik van sporenelementen te verlagen.

### **Actuele wetgeving**

Toegelaten zijn volgende sporenelementen:

- . • Ijzer onder de vorm van fumaraat, citraat, carbonaat, chloride, oxide, sulfaat (hepta- en monohydraat), lactaat en chelaat van aminozuren
- . • Iodium onder de vorm van calciumiodaat (hexahydraat en anhydraat), natriumiodide, kaliumiodide
- . • Kobalt onder de vorm van acetaat, hydroxidecarbonaat, chloride, sulfaat (mono- en heptahydraat), nitraat
- . • Koper onder de vorm van acetaat, methionine, hydroxide carbonaat, chloride, oxide, sulfaat (penta- en monohydraat), koperlysine en chelaat van aminozuren
- . • Mangaan onder de vorm van carbonaat, chloride, monowaterstoffosfaat, oxide, sulfaat (mono en tetra), chelaat van aminozuren.
- . • Zink onder de vorm van lactaat, acetaat, carbonaat, chloride, oxide, sulfaat (mono- en heptahydraat), chelaat van aminozuren
- . • Mobydeen onder de vorm van ammonium- en natriummolybdaat
- . • Selenium onder de vorm van natriumseleniet, natriumselenaat

Enzymen spelen een sleutelrol bij levensprocessen. Enzymen zijn biokatalysatoren, vrij groot, complexe eiwitmoleculen die het mogelijk maken dat chemische reacties binnen levende organismen gecontroleerd kunnen verlopen. Zonder de tussenkomst van enzymen zouden omzettingen, zoals bijvoorbeeld de opsplitsing van zetmeel in suikers, nauwelijks plaats vinden in het waterige milieu dat kenmerkend is voor alle levende organismen

#### **Voordelen van het gebruik in veevoeders:**

- .       • specifieke verteringsproblemen voorkomen
- .       • benutbaarheid en verteringsrendement van voeders verbeteren
- . • flexibeler gebruik van grondstoffen
- .e.g. Min-Max normen
- . • minder milieubelasting
- .e.g. Fytase
- . • verbetering van de technologische eigenschappen van het voeder
- .e.g. Verpompbaarheid bij brijvoeding
- .       • verlaging van de totale voederkost

#### **Het enzyme Fytase**

Fytase is een enzyme dat werkt op fytaatmoleculen. Fytaat is een verbinding die in de meeste plantaardige grondstoffen voor veevoeders voorkomt. Het grootste deel van de fosfor die in de grondstoffen aanwezig is, zit gebonden op deze fytaatmoleculen. Eénmagige dieren (varkens en pluimvee) kunnen deze fytaatfosfor maar voor ongeveer 30% verteren. Het niet-beschikbare deel van de fytaatfosfor komt terecht in de mest en in het voeder wordt extra mineraal fosfaat toegevoegd om in de fosforbehoefte van de dieren te voorzien. Door toevoeging van fytase kan het aanwezige fytaatfosfor voor ongeveer 70% door de dieren worden opgenomen, waardoor een reductie van de fosfor in de mest kan bekomen worden.

#### **Actuele wetgeving**

Er is momenteel een zeer uitgebreide positieve lijst die alle enzymen omvat die momenteel in de veevoeding kunnen gebruikt worden. De lijst is zeer groot en toont het belang dat de enzymen hebben, vooral bij gebruik van granen en het verlagen van de milieudruk.

## O. Micro-organismen

In het darm van het dier leven miljarden micro-organismen. Met zijn allen maken ze de darmflora uit. De meeste van deze micro-organismen zijn goedaardig. Meer zelfs, ze zijn onmisbaar voor het dier gezien ze het beschermen tegen ziekteverwekkers door het verhogen van de natuurlijke immuniteit. Vast staat dat ze helpen bij het verteren van het voer. Onder natuurlijke omstandigheden is de darmflora in evenwicht en werkt de darm optimaal.

### **Evenwicht herstellen**

In de praktijk doen zich echter een reeks situaties voor zoals spenen, mengen van dieren, voerovergang, enz... die ervoor zorgen dat de levensomstandigheden voor de darmflora dermate variëren dat er een onevenwicht tussen de micro-organismen ontstaat. Als gevolg van deze stressfactoren verminderen de goedaardige micro-organismen en gaan de kwaadaardige bacteriën overheersen. Hierdoor wordt het dier ziek, wat resulteert in een slechte groei, een slechte voederconversie, een slechte conditie, diarree en in het ergste geval, sterfte. Het toevoegen van **micro-organismen** of **probiotica** aan voeder heeft tot doel de natuurlijke darmflora in evenwicht te brengen. Tevens wordt hierdoor de vertering bevorderd. Het resultaat is een dier met een hogere weerstand en bijgevolg worden hierdoor betere zoötechnische resultaten bekomen.

### **Voordelen van het gebruik in veevoeders :**

- . • Voorkomen van spijsverteringsstoornissen
- . • Verbetering van de algemene gezondheidstoestand
- . • Minder diarree, minder uitval
- . • Betere zoötechnische resultaten

### **Actuele wetgeving**

Er is momenteel een uitgebreide positieve lijst die alle micro-organismen omvat die momenteel in de veevoeding kunnen gebruikt worden. De lijst is behoorlijk groot en omvat zowel gisten als bacteriële preparaten.

*Deze groep werd in 1997 toegevoegd aan de additieven. Het betreft stoffen die complexen vormen met radionucliden.*

In eerste instantie werd een product geaccepteerd dat een complex vormt met radioactief cesium. Het doel is om, wanneer een radioactieve neerslag zich zou voordoen in bepaalde landen, de radioactiviteit zou gebonden worden op het aanwezige additief. De radioactiviteit kan zo uit de voedselketen gehouden worden.

### **Actueel toegelaten :**

Ijzer (III) ammonium-hexacyanoferraat



## 2. BIJZONDERE GRONDSTOFFEN

### A. Bijzondere Stikstofhoudende Producten

Onder de groep "Bijzondere Stikstofhoudende Producten" zijn volgende productgroepen ingedeeld:

- Uit micro-organismen verkregen proteïnen,
- Proteïnevrije stikstofverbindingen,
- Amino-zuren en zouten daarvan,
- Analogen van amino-zuren.

In het kader van deze voorstelling beperken we ons tot de amino-zuren.

Amino-zuren zijn de bouwstenen van eiwitten die mens en dier opnemen via de voeding. Er zijn miljoenen verschillende eiwitten, die we vinden in melk, vlees, veren, die allen uit dezelfde 20 verschillende amino-zuren zijn opgebouwd.

### Indeling van de amino-zuren

Amino-zuren hebben in de samenstelling van hun moleculen, zoals in hun naam vervat is, twee functionele groepen, namelijk de **aminogroep** (-NH) en de **carbonzuurgroep** (-COOH).

2

Amino-zuren worden ingedeeld in **drie groepen**: neutraal, zuur of basis. Of een amino-zuur zuur of basis is, heeft te maken met het al dan niet aanwezig zijn van een zure of basische tweede groep in de R-rest.

### Essentiële amino-zuren

Niet alle amino-zuren hebben voor het menselijke en dierlijke organisme dezelfde betekenis. Slechts tien van de bovengenoemde amino-zuren zijn onontbeerlijk en moeten, vergelijkbaar met vitamines, tesamen met het voer toegediend worden. Deze amino-zuren worden essentiële amino-zuren genoemd.

Onderstaande tabel geeft weer welke de essentiële amino-zuren zijn.

	<b>Gevogelte</b>	<b>Varkens</b>	<b>Mens</b>
Arginine	±	±	±
Histidine	+	+	±
Isoleucine	+	+	+
Leucine	+	+	+
Lysine	+	+	+
Methionine	+	+	+
Phenylalanine	+	+	+
Threonine	+	+	+
Tryptofaan	+	+	+
Valine	+	+	+

Niet-essentieel zijn: alanine, asparaginezuur, cystine, glutaminezuur, glycine, hydroxiproline, proline, serine en tyrosine.

De indeling naar essentiële en niet-essentiële aminozuren mag niet de indruk wekken dat de laatste groep niet noodzakelijk zou zijn voor het organisme voor de aanmaak van de eigen eiwitten. Het organisme is wel in staat deze zelf aan te maken of om te zetten. Daarvoor is echter een voldoende aanvoer van koolhydraten en geschikte stikstofverbindingen noodzakelijk.

### **Limiterende aminozuren**

De eiwitsynthese is noodzakelijk voor de groei van een organisme. Hiervoor worden de nodige aminozuren aan elkaar gerijgd volgens de genetisch vastgelegde volgorde. Hierbij worden zowel essentiële als niet essentiële aminozuren gebruikt.

Is er nu echter in de samenstelling van de eiwitketen een aminozuur nodig dat niet in de “aminozuur-voorraad” aanwezig is, dan komt de eiwitsynthese tot stilstand. Wanneer het om een niet essentiële aminozuur gaat, is het lichaam nog in staat dit aminozuur aan te maken en de eiwitsynthese op die manier verder te laten lopen. Gaat het echter om een essentiële aminozuur, dan moet dit samen met het voer opgenomen kunnen worden. Gebeurt dit niet, dan “limiteert” dit aminozuur de eiwitsynthese. Een tekort aan limiterende aminozuren leidt ook tot een groot overschot aan niet-limiterende aminozuren, die via de mest en de urine uitgescheiden worden en de N-uitstoot naar het milieu toe verhogen.

Bij de behoeftebepaling onderscheidt men eerste-, tweede- en daaropvolgende limiterende aminozuren.

Bij gevogelte zijn meestal de zwavelhoudende aminozuren methionine en cysteïne eerstlimiterend. Bij varkens is dit lysine.

Het maakt niet uit of de aminozuurbehoefte gedekt wordt via voedereiwit of aminozuurtoevoegingen. Deze laatste hebben het grote voordeel dat ze 100% verteerbaar zijn.

Methionine, lysine, threonine en tryptofaan worden frequent aan mengvoeders toegevoegd. Zij verbeteren de biologische waarde van de via het voer geleverde eiwitten en verminderen het percentage eiwitten (stikstof) nodig in het voer. De hoeveelheden die toegevoegd worden liggen tussen 0,01 en 0,4%.

### **Productie**

Aminozuren kunnen op drie manieren geproduceerd worden:

- . • synthetisch (chemisch): bv. methionine
- . • via fermentatieve weg: bv. lysine, threonine, tryptofaan
- . • door extractie uit gedenatureerde eiwitten
- .

### **Actuele Wetgeving**

In de Belgische wetgeving (Codex) staan de aminozuren voor de veevoeding gerangschikt

bij de grondstoffen, onder punt 3. Bijzondere Stikstofhoudende Producten, punt 3.3. Amino-zuren en zouten daarvan.

### **Voordelen van het toevoegen van amino-zuren**

Het toevoegen van amino-zuren in mengvoeders maakt het mogelijk om amino-zuur-arme restproducten uit de humane voedingsproductie te gebruiken in mengvoeders. Hierdoor is er een oplossing gegeven aan de enorme afvalberg restproducten, is het mengvoer goedkoper geworden en kan het eiwitgehalte van de voeders verlaagd worden, waardoor de stikstofuitscheiding en de urineproductie verlagen.

### **Lijst van amino-zuren volgens de huidige wetgeving**

#### 3.3.1. Methionine

1. 3.3.1.1. DL -methionine
2. 3.3.1.2. N-hydroximethyl-DL-methionine-calcium-dihydraat.
3. 3.3.1.3. Zink-methionine
4. 3.3.1.4. Vloeibaar concentraat van DL-methionine-natrium
5. 3.3.1.5. DL-methionine, technisch zuiver, beschermd met copolymeer vinylpyridine/styreen

#### 6. 3.3.2. Lysine

1. 3.3.2.1. L-lysine
2. 3.3.2.2. Vloeibaar concentraat van L-lysine
3. 3.3.2.3. L-lysine-monochloride
4. 3.3.2.4. Vloeibaar concentraat van L-lysine-monohydrochloride
5. 3.3.2.5. L-lysinesulfaat en de bijproducten ervan, verkregen door gisting
6. 3.3.2.6. L-lysinefosfaat en de bijproducten ervan, verkregen door gisting
7. 3.3.2.7. Mengsels van :
  - a) L-lysine-monochloorhydraat, technisch zuiver, en
  - b) DL-methionine, technisch zuiver, beschermd met copolymeer vinylpyridine/styreen

8. 3.3.3. Threonine
  1. 3.3.3.1. L-threonine
2. 3.3.4. Tryptofaan
  1. 3.3.4.1. L-tryptofaan
  2. 3.3.4.2. DL-tryptofaan
3. 3.4.1. Methionine-analogen
  1. 3.4.1.1. Hydroxianaloog van methionine
  2. 3.4.1.2. Calciumzout van het hydroxianaloog van methionine.

## B. Minerale stoffen

*Als minerale stoffen zijn vooral volgende groepen belangrijk:*

- . • Voederfosfaten (Fosfaatbron)
- . • Zout (Natriumbron)
- . • Krijt (Calciumbron)
- . • Magnesium (Magnesiumbron)

### 1. Voederfosfaten

Fosfor is vitaal in de diervoeding. Na calcium is het het meest overvloedig aanwezige element in het lichaam van de dieren. Het speelt een belangrijke metabolische rol en heeft meer fysiologische functies dan welk ander mineraal ook. Deze omvatten fundamentele processen zoals de ontwikkeling en het behoud van skeletweefsel, groei, eetlustcontrole, energietransfer en vruchtbaarheid.

Voederfosfaten worden in de voeders verwerkt om de juiste gehalten aan fosfor (beschikbaar fosfor) te garanderen.

Voederfosfaten van goede kwaliteit voldoen aan de wettelijke normen wat betreft het minimum vereiste gehalte aan fosfor en maximum toelaatbare gehalte aan ongewenste stoffen. De fosfor is voor 90 % oplosbaar in citroenzuur en ammoniumcitraat. Als voederfosfaten worden monocalcium en kristallijn waterhoudend dicalciumfosfaat als de best opneembare fosforbronnen beschouwd. De verteerbaarheid ervan wordt bepaald in dierproeven.

*Voordelen van het gebruik van voederfosfaten:*

- voorspelbaarheid in fosforgehalte - vertonen geen natuurlijke variatie in samenstelling - bevatten geen onopneembaar fytaatfosfor - vrij van pathogenen - gemakkelijk te doseren - milieuvriendelijke fosforbron

Gevolgen van fosfortekort voor de dieren omwille van onvoldoende opname van beschikbaar fosfor zijn verlies van eetlust en onvoldoende groei, zwakke poten en beendergebreken, lagere eiproductie, lagere vruchtbaarheid en gevoeligheid voor ziekten zoals osteomalacie, rachitis, achterhandsverlamming.

De meest gebruikte kwaliteitsvoederfosfaten zijn:

### ***Product***

Mineraal Gehydrateerd Dicalciumfosfaat  
Mineraal watervrij Dicalciumfosfaat  
Beenderdicalciumfosfaat  
Monocalciumfosfaat  
Mono-Dicalciumfosfaat  
Magnesiumfosfaat  
Monoammoniumfosfaat  
Calcium-Magnesiumfosfaat

### ***Samenstelling***

18% P en 24% Ca en Ca/P > 1,15  
17 tot 20% P en 24 tot 26% Ca en Ca/P > 1,15 min.

17% P en 22% Ca, en Ca/P > 1,15 min.  
22,5% P en 16% Ca, en Ca/P < 0,8 min.  
21% P en

Ca/P = 1 min. 13% P en 24% Mg min. 26% P en 11% N min. 20% P, 10 % Mg en 10% Ca

### Actuele wetgeving

Voederfosfaten zijn “Minerale Stoffen”, moeten technisch zuiver zijn en een bepaald minimum gehalte aan fosfor en calcium bevatten. Belangrijk zijn tevens de beperkingen op aanwezigheid van ongewenste toxische stoffen.

Volgende beperkingen zijn vastgelegd:

<b><i>Ongewenste stoffen</i></b>	<b><i>Beperkingen</i></b>
Fluor	max. 0,2 %
Cadmium	max. 0,5 ppm per % P
Arsenicum	max. 10 ppm (fosfaten die verwerkt worden in mengvoeders: 20 ppm)
Lood	max. 30 ppm
Kwik	max. 0,1 ppm

## **2. Natrium en zout**

Onder zout verstaat men Na, gebonden aan Chloor. Daardoor wordt de toepassing in de voeding meestal samen besproken.

Na heeft niet echt een specifieke functie in het lichaam, maar is toch essentieel voor de normale weefselvorming. Het is vooral belangrijk voor het osmotisch evenwicht van het intercellulair vocht en is een belangrijk element van buffersystemen. De fysiologische eigenschappen van Na<sup>+</sup> zijn het effect op de activiteit van de hartspeer en van het zenuwstelsel.

### *Na-gebrek*

De belangrijkste symptomen van natriumgebrek zijn abnormale eetlust, borstelig en ongezonder haar, lagere productie, uitputting en slechte groei bij jonge dieren. De opname van eiwit en energie vermindert, melkvetgehalte en melkproductie daalt, dieren herkauwen minder goed en de vruchtbaarheid daalt.

Alle dieren verdragen een extra hoeveelheid zout op voorwaarde dat ze voldoende water ter beschikking hebben.

Overdosis is waarneembaar door dorstigheid, veel urineren, vloeibare mest, oedeem, overgeven, en kan leiden tot de dood.

### *De meest voorkomende Na-bronnen:*

Meestal wordt gebruik gemaakt van Natriumchloride. Indien een teveel aan chloride een probleem zou stellen, wordt ook natriumbicarbonaat gebruikt. Bicarbonaat heeft bij runderen tevens een pensstabiliserende werking.

### ***Product***

Natriumsulfaat Natriumchloride Geïodeerd keukenzout Natriumcarbonaat Natriumcitraat  
Natriumbicarbonaat

### 3. Calcium en krijt

Calcium is een element dat in de natuur veelvuldig voorkomt. Het wordt in de voeders toegediend onder verschillende vormen: calciumcarbonaat, calciumsulfaat, dolomiet, calciumfosfaat.

Het grootste gedeelte van calcium in het lichaam (99%) vindt men terug in de beenderen. Vooral bij jonge dieren wordt er zeer veel calcium gefixeerd in de beenderen. Calcium in de beenderen wordt ook gebruikt als een reserve wanneer dieren hoge calciumbehoefte hebben.

Een resorptie

heeft dan plaats. Dit verschijnsel is goed gekend bij legkippen (10-12 % van de totale massa bestaat uit labiel uitwisselbaar calcium).

Metabolische functies

Ca-ionen hebben een meervoudige metabolische functie. Zij komen o.a. tussen als activator in enzymatische processen, bij de vorming van proteïnen, beenderweefsel, melk en eischalen.

#### Calciumgebrek

Zowel bij een tekort als een teveel aan calcium worden biochemische veranderingen waargenomen.

Calciumtekort veroorzaakt rickets bij jonge dieren, waarneembaar door slechte groei, slechte voederopname, vervormd skelet en moeilijke gang. Verder osteomalacia en osteoporosis. De ejschaalkwaliteit van eieren vermindert.

Een overvloed aan calcium kan tot dezelfde gebreken leiden en tot slechtere productiviteit en reproductiviteit.

Het effect hiervan kan vermeden worden door het evenwicht Ca/P te eerbiedigen (1,5 tot 2).

De oorzaak hiervan is een secundair gebrek aan fosfor, magnesium, zink, koper en andere microelementen door lagere absorptie in het verteringskanaal.

#### Meest voorkomende grondstoffen:

- koolzure voederkalk (krijt, kalksteen, gemalen schelpen)

- . • koolzure magnesiumvoederkalk
- . • koolzure algenkalk
- . • natuurlijk fosforhoudend krijt
- . • calciumgluconaat, calciumlactaat
- . • calciumchloride
- .

#### **4. Magnesium**

Magnesium komt in de natuur voor, voornamelijk onder de vorm van carbonaat (bv. Dolomiet), silicaat, sulfaat en chloride. Meer dan 200 magnesiumverbindingen zijn gekend. Zoals P en Ca komt ook Mg meestal voor in het beenderweefsel. Snelle groei van beenderen gaat gepaard met een hogere opname van Mg.

Dieren nemen Mg vooral op langs de plantaardige grondstoffen waarin Mg gebonden is aan proteïnen, anionen van organische zuren, chlorophyl en phytine. Andere Mg-bronnen zijn magnesiumkalk, krijt en fosfaat. Het Mg-metabolisme is gekenmerkt door grote endogene Mguitscheiding via speeksel en in de darmen. De absorptie van Mg lijkt daarom eerder beperkt.

Metabolische functies

Magnesium heeft een belangrijke functie op intracellulair niveau (transfer door membranen). Het is eveneens een activator bij enzymatische systemen en bij polymerisatie van DNA en RNA. Het werkt bovendien in op het zenuwstelsel en de spieren. Zoals alle mineralen speelt het ook een rol, zij het beperkt, in de vorming van beenderweefsel.

#### Mg-gebrek

Kuikens sterven na enkele dagen indien geen Mg in hun dieet aanwezig is. Biggen vertonen spasmen en gestoord zenuwstelsel bij gebrek aan Mg. Vooral bij runderen veroorzaakt Mg-tekort



### III. IN DE KIJKER

#### 1. MICRO-ORGANISMEN EN ENZYMEN

De micro-organismen en enzymen zijn de toevoegingen die als nieuwe groepen recent aan de wetgeving zijn toegevoegd.

##### **Niet totaal nieuw**

Totaal nieuw zijn deze producten echter niet. In de humane voeding worden micro-organismen reeds gebruikt van in de oudheid voor de productie van yoghurt, bier en wijn. Enzymen kennen zeer veel toepassingen in de humane voeding waar ze tussenkomen in tal van processen, waarvan de belangrijkste de kaasproductie misschien wel is.

##### **Nieuwe vaststellingen**

Op het einde van de jaren '80 en vooral begin jaren '90 kwam er echter een groeiende interesse onder invloed van recente evoluties.

Voor *micro-organismen* stelde men het volgende vast:

- Meerdere preparaten garandeerden verregaande stabiliteit in de voeders.
- Wetenschappelijk onderzoek werd meer en meer consistent in zijn

resultaten. Voor *enzymen* was vooral het volgende belangrijk:

.-Door de hervorming van het Europees Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) werden de granen zeer interessante grondstoffen die milo, maniok en maïs verdrongen. Het gebruik in pluimveevoeders van grote hoeveelheden granen zonder extra toevoeging van enzymen bleek echter onmogelijk.

.-Door de mestproblematiek werd het belangrijk N en P zo ver mogelijk terug te dringen in de mest. Het plantaardig gebonden Fytine-fosfaat kan benut worden met het Fytase-enzyme zodat de fosfaatuitstoot naar het milieu kan teruggedrongen worden.

##### **Samengevat:**

De praktijk, gedreven door de economische en ecologische noodzaak, gaf aanleiding tot nieuwe wetgeving die van kracht werd in de jaren '90.

Met de nieuwe 'positieve' lijst zijn enkel producten met een volledig en goedgekeurd E.U.-dossier op de Europese markt inzetbaar in diervoeders. In gans de E.U. zullen dan enzymen en micro organismen voor gebruik in diervoeders aan uniforme vereisten voldoen wat kwaliteit, werkzaamheid en veiligheid betreft.

## 2. VEILIGHEID VAN VOEDERBESPAARDERS EN COCCIDIOSTATICA

Belangrijke aspecten rond de veiligheid van voederbespaarders, die ook de consument niet onberoerd laten, zijn de mogelijke residuproblematiek en het ontstaan van resistentie door gebruik van antimicrobiële middelen.

### **Residu-problematiek.**

Alvorens een voederbespaarder wordt toegelaten, wordt uitgebreid onderzocht hoe een product zich in het lichaam van het dier gedraagt. Producten die worden gebruikt mogen op het moment van de slacht geen residuen nalaten in het dier. Wanneer bij controles op vlees antibiotica-residuen gevonden worden, is dit veelal het gevolg van een onoordeelkundig gebruik van dierengeneesmiddelen. Deze moeten in hoge mate in de weefsels (longen, vlees) kunnen doordringen om efficiënt ziektes te bestrijden. Alleen als een wettelijk voorgeschreven voldoende lange wachttijd voor een diergeneesmiddel wordt gerespecteerd is het vlees opnieuw vrij van residuen en dus veilig voor consumptie.

Antimicrobiële voederbespaarders oefenen hun werking uit door regulatie van de darmflora in de darm. Voor deze werking is geen passage doorheen de darmbarrière naar de weefsels vereist. Voederbespaarders zijn dan ook reeds in lage dosis en zonder darmwandpassage effectief. Zij geven geen aanleiding tot residuen in het vlees.

Producten die wel aanleiding kunnen geven tot residuen hebben wettelijk een wachtermijn die ook op elk etiket vermeld moet worden. Dit is het geval voor coccidiostatica die veel bij vleeskuikens worden ingezet en voor sommige producten die enkel voor jonge biggen zijn toegelaten. De opgelegde wachtermijn garandeert ook hier veilig vlees voor de consument.

### **Resistentie-problematiek.**

Het gebruik van antibiotica gaat veelal gepaard met het optreden van resistentie tegen de gebruikte producten. Voor antimicrobiële voederbespaarders is dit niet anders. Door de lage dosissen en de specifieke selectie van producten, toegelaten als voederbespaarders, ligt de resistentieproblematiek voor voederbespaarders anders dan die voor antibiotica die courant in hoge dosis voor de genezing van mens en dier worden gebruikt.

In ziekenhuizen is het resistentieprobleem het best gekend en het meest acuut. Resistente ziekenhuisbacteriën zijn bacteriën die ongevoelig zijn geworden voor één of meerdere antibiotica. Sommige ziekten of nieuwe therapiën gaan gepaard met een ernstige verzwakking van het menselijk afweersysteem waardoor patiënten enkel door het intensief gebruik van antibiotica kunnen overleven of genezen. Dit geldt bijvoorbeeld voor kankerbehandelingen, aids-patiënten of patiënten die zware transplantaties hebben ondergaan. Het sterk toegenomen antibioticagebruik heeft hier ook geleid tot een belangrijke resistentieproblematiek.

De evolutie van deze problematiek en mogelijke relaties met het gebruik van antibiotica als diergeneesmiddel of voederbespaarder wordt nauwkeurig gevolgd en onderzocht. Men heeft echter geen relatie kunnen leggen tussen het voorkomen van resistente kiemen bij mensen en het gebruik van voederbespaarders bij dieren.

De voederbespaarder avoparcine werd na een politiek geïnspireerde discussie voorlopig verboden, zogenaamd als voorzorgsmaatregel om mogelijke risico's voor de volksgezondheid uit te sluiten. Dit gebeurde niet op wetenschappelijke gronden. Het Wetenschappelijk Adviesorgaan van de E.U.(SCAN) adviseerde positief in deze zin en kwam na grondig onderzoek door een wetenschappelijk panel van wereldbepaalde humane en dierlijke microbiologen tot de conclusie dat niet is aangetoond dat avoparcine enig gevaar betekende voor de gezondheid van mens, dier of milieu.

Deze vorm van een niet-wetenschappelijk gemotiveerde voorzorgsmaatregel vormt een gevaarlijk precedent voor de toekomst van de veehouderij. Zowel de volksgezondheid als de dierlijke sector zijn meer gebaat met een objectieve en rationele benadering, dan met een emotioneel en opportunistisch geïnspireerde regelgeving. De "voorzorgsmaatregelen" hebben in 1999 verder aanleiding gegeven tot het schrappen van het merendeel van de voederbespaarders.

### 3. TOEVOEGINGEN EN HET MILIEU

*Het milieukader waarbinnen de dierlijke sector moet produceren wordt steeds enger. De milieuwetgeving eist dat de dierlijke productie minder milieubelastend zou zijn waarbij een maximale N- en P-hoeveelheid per hectare naar voor geschoven wordt. Deze norm verstrengt nog in de loop van de komende jaren. Deze norm is o.m. ingegeven door de Nitraat-richtlijn van de E.U. ter vrijwaring van het drinkwater.*

*Zowel in Vlaanderen als in Wallonië heeft de overheid zijn mestactieplannen uitgewerkt voor de komende jaren.*

#### **Mogelijke maatregelen**

Bij de voedertecnische maatregelen die de mineralenexcretie per dier verminderen, kunnen twee soorten onderscheiden worden, namelijk:

- . • **gebruik van toevoegingsmiddelen**
- . \* voederbespaarders;
- . \* aminozuren en daaraan gerelateerde producten;
- . \* enzymen, bijvoorbeeld fytase;
- . • **gebruik van aangepaste voedersystemen**
- . \* nutriënteninhoud van voeders beter afstemmen op de behoefte;
- . \* fasevoeding;
- . \* meer hoogverteerbare grondstoffen gebruiken.

#### **.Viaene-studie**

De impact van het gebruik van toevoegingsmiddelen komt uitgebreid aan bod in een studie van Prof. dr. ir. Jacques Viaene (RUG, 1996).

De voederbespaarders, aminozuren en enzymen resulteren in een positief effect bij varkens, pluimvee en rundvee, op groei en voederconversie, maar ook op:

- . • hoeveelheid mestuitscheiding
- . • stikstof uitscheiding
- . • fosfor uitscheiding

Verder werd ook het principe van Merkgebonden registraties ingebouwd in de wetgeving, afgekort als BSA (Brand Specific Approval). Zo garandeert de wetgever dat de ingezette producten veilig zijn doordat ook generische producten een registratiedossier moeten indienen.

#### **Technische en economische voordelen**

De studie toont een duidelijk technisch voordeel aan van het gebruik van deze toevoegingsmiddelen, waaruit de directe en indirecte economische voordelen kunnen berekend worden.

De fysische reductie van de mineralen-emissie, veroorzaakt door het gebruik van toevoegingsmiddelen, heeft directe en indirecte economische voordelen.

Directe economische voordelen op bedrijfsniveau zijn afhankelijk van:

- . • de diersoort en de productie;
  - . • de bedrijfsstructuur;
  - . • de milieuwetgeving geldig in de regio waarin het bedrijf gelegen is. De indirecte economische voordelen kunnen ingedeeld worden in drie groepen, namelijk: - Een eerste groep omvat de gevolgen voor de werkgelegenheid en de toegevoegde waarde op het niveau van de veevoeder- en voedingsindustrie. De veevoederindustrie levert belangrijke inputs voor de veehouders en de voedingsindustrie verwerkt de output van de veehouders.
- Tot de tweede groep behoort de wijziging in concurrentiepositie, productiestructuur en handel binnen de E.U. en op wereldvlak.

-Een derde groep zijn de consequenties voor de consument, op korte en op lange termijn.

### **Mestactieplan in Vlaanderen**

In Vlaanderen heeft de overheid diverse prioriteiten bepaald om te komen tot een lagere milieudruk in de dierlijke productie. Deze prioriteiten omhelzen mestverwerking, een reductie van het aantal varkens en een vermindering van de milieudruk door maatregelen in de voeding. De vermindering van de milieudruk door maatregelen in de voeding werd door de overheid als prioriteit aanzien en het gebruik van stikstof- en fosforarme voeders moet worden gestimuleerd. Dit gebeurt door het rechtstreeks correleren van het lage stikstof en fosforgehalte in het voeder met de belasting in het milieu: een milieubewuste boer wordt dus beloond voor zijn inspanningen. Berekeningen terzake leren dat laag eiwit- en fosforvoeder bij vleesvarkens in deze nieuwe bepalingen resulteren in een gemiddeld 25% lagere milieubelasting. Anders uitgedrukt betekent dit dat 25% minder oppervlakte volstaat voor hetzelfde aantal dieren.

## IV HET NUT VAN TOEVOEGINGEN

*Ons vee eet beter dan wijzelf. Het krijgt dagelijks een wetenschappelijk uitgekiend menu voorgeschoteld, dat precies past bij de levensfase van elk dier afzonderlijk. Het overgrote deel daarvan is mengvoeder samengesteld uit verschillende stoffen, waaronder veel bijproducten van de voedingsindustrie die niet bruikbaar zijn voor de mens en bijgevolg in het afvalcircuit zouden terechtkomen. De veestapel verbruikt op die manier enorme bergens reststoffen als gezond en evenwichtig voedsel. Dit wordt in belangrijke mate mogelijk gemaakt door de toevoeging van voederadditieven.*

### **Voedselsituatie in de wereld**

De wereldbevolking groeit momenteel met 10.250 mensen per uur en men heeft uitgerekend dat bij de volgende generatie de voedselbehoefte van de wereldbevolking ongeveer verdubbeld zijn. Dit terwijl nu al 500 miljoen mensen honger lijden en 1,5 miljard ondervoed is.

Eén van de meest belangrijke doelstellingen van dit moment is, de mens te voorzien van voldoende voedsel. Dit betekent dat de landbouwproductie wereldwijd verder zal moeten stijgen. We kunnen hierin alleen slagen door verbetering van cultuurtechnieken, invoering van nieuwe technologieën, betere meststoffen, exploitatie van nieuwe voedselbronnen en een verdere intensivering van de dierlijke productie.

De explosieve bevolkingsaanwas van de afgelopen 200 jaar is een gevolg van de vooruitgang in de geneeskunde en de toename van de voedselproductie. De gemiddelde levensverwachting in West-Europa was in de 15e eeuw slechts 33 jaar. Nu is die gestegen tot meer dan 70 jaar. Iedere dag neemt de wereldbevolking met 245.000 mensen toe en wij dienen op mondiale basis met alle middelen deze mensenmassa te voorzien van de noodzakelijke voedingsmiddelen.

### **Voldoende en betaalbaar voedsel**

De voedselmarkt is altijd afgestemd geweest op de wensen van de consument. De voedingsgewoonten van de bevolking spelen hierbij een beslissende rol. Wij zijn niet meer tevreden met genoeg, maar we willen een ruime en gevarieerde keuze aan voedingsmiddelen. Dit voedsel dient gezond te zijn en te voldoen aan de hoogste kwaliteitseisen. Er moet altijd voldoende en betaalbaar voedsel zijn. De consument vertrouwt hierbij volledig op de mogelijkheid en de bereidwilligheid van de landbouwer om de gewenste voedingsmiddelen in voldoende hoeveelheden te produceren.

### **Veevoedertoevoegingen en intensieve veehouderij**

Het gebruik van toevoegingen in diervoeders helpt ons om tegemoet te komen aan zowel de noodzaak van een hogere voedselproductie als de eisen van de moderne westerse consument. Dankzij toevoegingen is de dierlijke productie efficiënter en gaat er minder voedsel verloren. De waarde van de toevoegingsmiddelen kan dus in materiële termen

worden uitgedrukt en niet alleen in de vorm van abstracte productiecijfers.

Veevoedertoevoegingen hebben in de intensieve veehouderij een maximaal effect, omdat hier een zo optimaal mogelijke voeding extra belangrijk is. Een uitgebalanceerd en kwalitatief hoogwaardig rantsoen is onder alle omstandigheden essentieel; een volle maag is niet voldoende. Dit doel kan worden bereikt met veevoedertoevoegingen. Daarnaast zullen diverse maatregelen moeten worden genomen om de dierlijke productie in de intensieve veehouderij te optimaliseren, zoals passende huisvesting, goede bedrijfshygiëne, moderne foktechnieken en uitgebalanceerde rantsoenen.

Zonder twijfel zouden wij niet meer rendabel kunnen produceren zonder voedertoevoegingen. Wij zouden bijgevolg ons vlees moeten invoeren. Dit ingevoerde vlees zou wellicht wel met voeder-additieven geproduceerd zijn. Wij zouden aldus alleen maar een belangrijke bijdrage tot het BNP en een belangrijk stuk voedselveiligheid verliezen.

### **Hoogtechnologische industrie**

De sleutel tot het succes vormt de boer, in samenwerking met de mengvoederfabrikant en de producent van voormengsels. Zij worden mede ondersteund door een hoogtechnologische industrie met haar research en ontwikkeling.

Deze hoogtechnologische industrie ontwikkelt en produceert de toevoegingen die nodig zijn voor de fabricage van mengvoerders. Zonder deze stoffen produceren de landbouwhuisdieren inefficiënt en kan niet wereldwijd aan de huidige vraag naar dierlijk eiwit worden voldaan.

Veel toevoegingen, zoals vitaminen, aminozuren, mineralen en sporenelementen, komen ook in de natuur voor. Wanneer het om voedsel gaat, bestaat er dus geen verschil tussen deze toevoegingen en de natuur.

Naast de verbetering van fokkerij-, houderij- en voedertechnieken is de selectieve toepassing van hoog-kwalitatieve voedertoevoegingen van eminent belang geweest voor de vooruitgang.

## V BIJLAGEN

### 1. Ledenlijst FRANA

ALPHARMA NV  
Uitbreidingsstraat 86 - 2600 Berchem  
contact: Chris Cassan  
e-mail: [chris.cassan@alpharma.com](mailto:chris.cassan@alpharma.com)  
tel. 03-287 38 70  
[www.alpharma.be](http://www.alpharma.be)

BASF BELGIUM NV  
Hamoiriaan 14 - 1180 Brussel  
contact: Berry Prooij  
e-mail: [berry.prooij@central-europe.basf.org](mailto:berry.prooij@central-europe.basf.org)  
tel. +31-26-371 72 39  
[www.basf.be](http://www.basf.be)

DEGUSSA BENELUX NV  
Kapucijnenlaan 1 - 1030 Brussel  
contact: Leo Verdoodt  
e-mail: [leo.verdoodt@degussa.com](mailto:leo.verdoodt@degussa.com)  
tel. 02-627 00 47  
[www.aminoacidsandmore.com](http://www.aminoacidsandmore.com)

DSM  
Dorpsstraat 4 - 9800 Deinze  
contact: Frank Billiet  
e-mail: [frank.billiet@dsm.com](mailto:frank.billiet@dsm.com)  
tel. 09-381 12 34  
[www.dsm.com](http://www.dsm.com)

ELANCO ANIMAL HEALTH  
div. van ELI LILLY BENELUX  
Stoofstraat 52 - 1000 Brussel  
contact: Filip Timmerman  
e-mail: [Timmerman\\_Filip@lilly.com](mailto:Timmerman_Filip@lilly.com)  
tel. 02-548 86 21  
[www.elanco.com](http://www.elanco.com)

INTERVET BELGIUM NV  
Bedrijvenlaan 7 - 2800 Mechelen  
contact: Lieven Tanghe  
e-mail: [lieven.tanghe@intervet.com](mailto:lieven.tanghe@intervet.com)



tel. 0475-37 73 37  
www.intervet.be

INVE NUTRI-AD  
Oeverstraat 7 - 9200 Baasrode  
contact: Koen Schwarzer  
e-mail: k.schwarzer@inve.be  
tel. 052-40 95 95  
www.inve.be

JANSSEN ANIMAL HEALTH BVBA  
Turnhoutseweg 30 - 2340 Beerse  
contact: Walter Peeters  
e-mail: wpeeters@janbe.jnj.com  
tel. 014-60 68 18  
www.janssenpharmaceutica.be/jah/

KEMIN EUROPA NV  
Toekomstlaan 42 - 2200 Herentals  
contact: Chris Buyens  
e-mail: chris.buyens@kemineurope.com  
tel. 014-28 62 00  
www.kemin.com

LUZENAC NV  
Scheepzatestraat 2 - 9000 Gent  
contact: Johan Geryl  
e-mail: johan.geryl@europe.luzenac.com  
tel. 0497-52 48 23  
www.luzenac.com

NOVUS EUROPE NV  
Marcel Thiry laan 200 - 4de verd. - Blok D - 1200 Brussel  
contact: Alain Baudichau  
e-mail: alain.baudichau@novusint.com  
tel. 02-778 14 41  
www.novus.be

ORFFA BELGIUM FEED NV  
Ambachtstraat 6 - 1840 Londerzeel  
contact: Ludo Segers  
e-mail: lse@orffa.be  
tel. 052-31 95 19  
www.orffa.be

PELL BELGIË NV

Oudaan 22 - 2000 Antwerpen

contact: Herman Cleiren

e-mail: [pell@net4all.be](mailto:pell@net4all.be)

tel. 03-231 17 49

TAMINCO

Pantserschipstraat 207 - 9000 Gent

contact: Leopold Hooghe

e-mail: [leopold.hooghe@taminco.com](mailto:leopold.hooghe@taminco.com)

tel. 09-254 15 83

[www.taminco.be](http://www.taminco.be)

TESSENDERLO CHEMIE NV

Troonstraat 130 - 1050 Brussel

contact: Rik De Belder

e-mail: [rik.debelder@tessengerlo.com](mailto:rik.debelder@tessengerlo.com)

tel. 02-639 18 33

[www.tessengerlogroup.com](http://www.tessengerlogroup.com)

## 2. DEONTOLOGISCH HANDVEST

- De industrie van dierlijke voedertoevoegingsmiddelen (FRANA) zal zich verzetten tegen de illegale verkoop van producten voor dieren.
- De industrie van dierlijke voedertoevoegingsmiddelen (FRANA) zal zoveel mogelijk samenwerken met andere betrokken partijen om het gebruik van niet toegelaten producten te ontmoedigen.
- De leden van FRANA zullen geen ongehoorde reclame maken voor de illegale verkoop om het vertrouwen van de consument in landbouw en veeteelt niet te beschamen en om het gebruik van geregistreerde voedertoevoegingsmiddelen voor dieren, die toegelaten zijn op basis van een strenge, wetenschappelijke beoordeling, niet in het gevaar te brengen.
- FRANA en haar leden streven een optimale samenwerking en communicatie na met hun nationale autoriteiten om illegale handelspraktijken te bestrijden.
- FRANA en haar leden zullen nauwkeurige informatie verstrekken om gerichte controles van de autoriteiten te steunen.
- FRANA en haar leden zullen de autoriteiten helpen bij de aanpassing van de wetgeving om systematische activiteiten op de tweede markt te voorkomen.
- FRANA zal op nationaal vlak en op Europees vlak - in het kader van FEFANA - contacten leggen tussen de nationale en de Europese autoriteiten en tussen de belanghebbende nationale ministeries om de harmonisering van de controles en preventieve acties tegen illegale handel te bevorderen.
- FRANA en haar leden zullen de beroepsverenigingen over de hele voedingsketen aanmoedigen, hun leden te herinneren aan hun plichten.
- FRANA en haar leden streven naar een correcte toepassing van de merkgebonden registratie zoals voorzien in de Europese wetgeving en zullen de nationale organisaties stimuleren om niet-traceerbare producten te bedwingen.
- De leden van FRANA verbinden er zich toe te voldoen aan de nationale wetgeving.
- FRANA onderschrijft het FEFANA Antitrust Statement van 23.2.1999:

It is appropriate to discuss matters dealing with government policies and regulations concerning ethical and scientific issues involving feed additives and related products. However we do not discuss an individual company member's specific product/products, prices, sales, marketing or plans which could affect competition in the above mentioned business sectors.

*Teksten uit dit lessenpakket mogen zonder voorafgaande toelating worden overgenomen mits bronvermelding.*

*Hoewel de gegevens in dit lessenpakket met veel zorg zijn geverifieerd zodat ze correct zouden zijn op de publicatiedatum, toch kan FRANA niet aansprakelijk gesteld worden voor eventuele onjuistheden.*