

# DIER • EN • ARTS

## SAMENSTELLING VAN DE VOEDING EN GEZONDHEID BIJ KONIJNEN

OVERDRUK UIT: DIER • EN • ARTS 2010;12:476-479

Aangeboden door:  eurovet  
Animal Health

● **DIER • EN • ARTS WORDT UITGEGEVEN DOOR:**

Uitgeverij Libre B.V.

Postbus 6075, 8902 HB Leeuwarden

Telefoon: 058 - 2 668 553 / Fax: 058 - 2 668 567

E-mail: [libre@libre.nl](mailto:libre@libre.nl) / Internet: [www.dier-en-arts.nl](http://www.dier-en-arts.nl)

# SAMENSTELLING VAN DE VOEDING EN GEZONDHEID BIJ KONIJNEN

A.C. Beynen\*

Voor konijnen die als gezelschapsdier worden gehouden dient de samenstelling van de voeding bij te dragen aan de handhaving van gezondheid en de preventie van ziekten. De belangrijkste aandoeningen bij konijnen zijn obesitas, mucoïde enteropathie, trichobezoenen, malocclusie van de snijtanden, nephrocalcinose en urolithiasis. De basis voor een gezonde voeding is het aanbieden van de noodzakelijke voedingsstoffen in de juiste hoeveelheden en in een vorm die goed wordt geaccepteerd. Bovendien dient de samenstelling van de voeding het risico op de meest voorkomende ziekten te verminderen. In dit artikel wordt op basis van literatuurgegevens de ideale samenstelling van een voeder voor gezelschapskonijnen gepresenteerd.

## ENERGIE- EN NUTRIËNTENVOORZIENING

De basis van een gezonde voeding is een ideale verhouding tussen de voorziening van energie en nutriënten (1). De metaboliseerbare energie in de voeding van het konijn wordt geleverd door de vetten, koolhydraten, eiwitten en de fermenteerbare fractie van de ruwe celstof. Met schattingen voor de verteerbaarheid en energiewaarde van de vier energiebronnen kan de energieinhoud voor een voeder met bekende samenstelling worden uitgerekend. De formule is dan als volgt: energieinhoud voeder (kJ/100 g) = (13,3 x % ruw eiwit) + (35,9 x % ruw vet) + (4,1 x % ruwe celstof) + (16,8 x % overige koolhydraten). Het % overige koolhydraten kan worden berekend als 100% product - % ruw eiwit - % ruw vet - % ruwe celstof - % ruwe as - % vocht.

De voerbehoefte wordt bepaald door de energiebehoefte. Met de energiewaarde van de voeding en een schatting van de energiebehoefte van het konijn kan de voerbehoefte worden berekend. De volgende formules voor de dagelijkse energiebehoefte kunnen worden gehanteerd. Voor groei, onderhoud, dracht en lactatie zijn de behoeften aan metaboliseerbare energie,

Nutriënt	Groei	Onderhoud	Dracht	Lactatie
Ruw eiwit, %	15	13	18	18
Ruw vet, %	3	3	3	5
Ruwe celstof, %	14	15	14	12
Calcium, %	0,5	0,6	0,8	1,1
Fosfor, %	0,3	0,4	0,5	0,8
Vitamine A, IE/kg	6000	10000	12000	12000
Vitamine D3, IE/kg	900	900	900	900
Vitamine E, mg/kg	50	50	50	50

Tabel 1: Behoeften aan voedingsstoffen van konijnen in verschillende levensfasen. De gehalten gelden voor een volledig rantsoen met een vochtgehalte van 10%.

uitgedrukt in MJ per dag, equivalent aan respectievelijk de factor 1,2, 0,45, 0,60 en 1,3 per kg metabool gewicht (kg<sup>0,75</sup>). De schattingen van de energiebehoefte zijn alleen geldig op groepsniveau. Voor individuele dieren is de berekende energiebehoefte een eerste richtlijn, maar uiteindelijk zal een ideale lichaamsconditie leidend moeten zijn voor de voergift.

Het volgende voorbeeld illustreert de berekeningen. Een volwassen konijn met een gewicht van 4 kg krijgt een volledig voeder als enige bron van voeding. De dagelijkse energiebehoefte van het konijn bedraagt 1274 kJ (0,45 x 2,83 x 1000). Volgens de declaratie op de verpakking bevat het

voeder 16% ruw eiwit, 2% ruw vet, 16% ruwe celstof, 9% ruwe as en 10% vocht. Het gehalte aan overige koolhydraten is dan 47%. De energiewaarde van het voeder wordt vervolgens begroot op 1140 kJ per 100 g (11,4 kJ/g). De berekende voerbehoefte is dan 112 g/dag (1274:11,4).

\* Hoogleraar diervoeding, Rajamangala Universiteit, Sakon Nakhon, Thailand en King Saud Universiteit, Saoedi-Arabië. Voorheen: Hoogleraar diervoeding, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht, Wageningen Universiteit en Universiteit van Indonesië, Jakarta



Er is relatief weinig kennis omtrent de behoeften aan voedingsstoffen van het konijn. Dit geldt met name voor de mineralen, sporelementen en vitamines. Bij het gebruik van mengsels van grondstoffen zijn er in de praktijk geen tekorten te verwachten. Bovendien kan het konijn middels coecotrofie grotendeels in de behoefte aan de B-vitamines voorzien. Als regel worden de in 1977 opgestelde aanbevelingen van de National Research Council (2) gebruikt als referentie voor de behoeften aan nutriënten van het konijn. In 1995 heeft Cheeke aanbevelingen gepubliceerd (3). Tabel 1 geeft een overzicht van gangbare aanbevelingen. Tegen de achtergrond van deze aanbevelingen en in het licht van de meest voorkomende ziekten wordt een ideale samenstelling voor een volledig voeder voor jonge en volwassen konijnen voorgesteld.

### **VOLLEDIGE VOEDERS**

Een volledig voeder moet voorzien in de behoeften van alle voedingsstoffen. Ondanks het feit dat de kennis over de behoeften aan nutriënten bij het konijn nog onvolledig is, zijn er bij het gebruik van mengsels van grondstoffen geen tekorten te verwachten.

Integendeel, met het oog op de gezondheid van konijnen kunnen volledige voeders door de toevoeging van mineralen, sporelementen en vitamines te veel van deze voedingsstoffen bevatten (4).

Volledige voeders kunnen bestaan uit een enkelvoudige, geperste korrel of uit een mengsel van gedroogde en geëxtrudeerde brokjes. Idealiter worden volwassen konijnen in de onderhoudsfase beperkt, naar energiebehoefte gevoerd. Dit blijkt in de praktijk veelal niet mogelijk te zijn. Mengsels van brokjes met gelijke samenstelling verdienen daarom de voorkeur opdat het konijn niet kan selecteren en geen onevenwichtige voeding opneemt. Omdat volledige voeders rijk aan energie en voedingsstoffen zijn, is het verstandig om naast het voeder vers hooi ter beschikking te stellen. Dit zal de opname van energie enigszins reduceren (5) en geeft extra afleiding en activiteit (6).

### **MALOCCLUSIE VAN DE SNIJTANDEN**

Anorexie vanwege malocclusie van doorgroeide snijtanden komt frequent voor bij konijnen. Een structureel voeder en het additioneel

verstrekken van hooi en ook boomtakjes zullen bijdragen aan de normale snijtandslijtage en dus natuurlijke gebitscontrole.

### **OVERGEWICHT**

Door bijna onbeperkte beschikbaarheid van energierijk, smakelijk voedsel en beperkte bewegingsvrijheid komt overgewicht algemeen voor bij gezelschapskonijnen. De eigenaar neemt overgewicht veelal niet waar omdat vetophoping door de vacht wordt verborgen. Bij een goede lichaamsconditie zijn de ribben eenvoudig voelbaar. Overgewicht bij konijnen vormt waarschijnlijk een risico voor de hartfunctie. De eigenaar moet ervan worden overtuigd dat beperkte voerverstrekking de gezondheid van konijnen bevordert en zou ook voorgelicht moeten worden inzake controle van de lichaamsconditie.

### **MUCOÏDE ENTEROPATHIE**

Mucoïde enteropathie is een belangrijke oorzaak van diarree bij jonge konijnen (7). De oorzaak ligt waarschijnlijk in een verstoring van de coecumflora, die samengaat met een verzuring van de coecuminhoud. Ter

preventie van mucoïde enteropathie dient de voeding rijk aan langzaam fermenteerbare ruwe celstof en arm aan snel fermenteerbare koolhydraten te zijn (8).

## TRICHOBEZOAREN

Omdat konijnen bij het opschikken van hun vacht haren opnemen kunnen er in de maag trichobezoaren ontstaan. Door konijnen in groeps-huisvesting kan haar ook worden opgenomen door haarplukken bij kooigenoten (6). In sommige gevallen veroorzaakt de haarbal een obstructie van de maag hetgeen leidt tot anorexie (9). Een voeding rijk aan ruwe celstof en/of de beschikbaarheid van hooi reduceert de vorming van trichobezoaren in de maag (6). Het is aannemelijk dat een hoge opname van ruwe celstof bijdraagt tot het afdrijven van haar uit de maag en door afleiding het overmatig poetsen van de vacht vermindert.

## NEPHROCALCINOSIS

Bij laboratoriumkonijnen komt nephrocalcinose regelmatig voor (10). Afzettingen van calciumfosfaten in het corticomedullaire gebied van de nier kunnen leiden tot een verminderde nierfunctie. De belangrijkste determinant van de ontwikkeling van nephrocalcinose is de hoeveelheid beschikbaar fosfor in de voeding. Voor het konijn betekent dit waarschijnlijk dat de totale hoeveelheid fosfor in de voeding relevant is omdat ook de fosfor in fytaat beschikbaar is. De ontwikkeling van nephrocalcinose bij het konijn wordt voorkomen door een lage, maar adequate fosforopname (10) in combinatie met een hoge magnesiumopname (11) en laag gehalte aan vitamine D3 (12).

<b>Macronutriënten</b>			
Ruw eiwit, %	17	Fosfor, %	0,4
Ruw vet, %	3	Kalium, %	1,1
Ruwe celstof, %	21	Magnesium, %	0,3
Ruwe as, %	7		
Vocht, %	10	<b>Vitaminen</b>	
<b>Metaboliseerbare energie,</b> kJ/100 g	1126	Vitamine A, IE/kg	9.000
<b>Mineralen</b>		Vitamine D3, IE/kg	900
Calcium, %	0,6 %	Vitamine E, mg/kg	50
Natrium	0,2 %	Vitamine C, mg/kg	500

Tabel 2: Richtlijn voor de samenstelling van een volledig voeder voor jonge en volwassen konijnen.

## UROLITHIASIS

Bij het konijn komt urolithiasis voor in de vorm calciumfosfaat en calciumcarbonaat (13). Er is geen regulatie van de calciumabsorptie en derhalve wordt de opgenomen hoeveelheid calcium met de urine uitgescheiden. Een hoge calciumopname zal de calciumconcentratie in de urine verhogen waardoor het risico op blaasstenen toeneemt. Ter voorkoming van blaasstenen dient de voeding relatief arm aan calcium en fosfor te zijn.

## IDEALE SAMENSTELLING VAN KONIJNENVOEDER

Tabel 2 geeft een richtlijn voor de ideale samenstelling van een voeder voor gezelschapskonijnen. De samenstelling is geschikt voor zowel jonge als volwassen konijnen. Een vergelijking met de aanbeveling in Tabel 1 leert dat de samenstelling niet toereikend is voor lacterende voedsters.

De richtlijn in Tabel 2 komt in grote lijnen overeen met de aanbevelingen in Tabel 1. Het eiwitgehalte is enigszins verhoogd om met zekerheid de behoefte van verschillende rassen te dekken. Het gehalte aan ruwe celstof is aanzienlijk verhoogd teneinde een bijdrage te leveren aan de preventie van overgewicht, mucoïde enteropathie en trichobezoaren. De concentraties van fosfor, magnesium en vitamine D3 zullen bescherming bieden tegen het ontstaan van nephrocalcinosis en de aanbevolen calcium- en fosforgehalten zullen het risico op de vorming van blaasstenen reduceren. De voorgestelde concentraties van natrium en kalium zijn gebaseerd op respectievelijk de aanbeveling van de National Research Council (2) en de positieve effecten van kalium op orgaanfuncties (14). Hoewel het konijn

vitamine C kan synthetiseren kan dit vitamine aan het voeder worden toegevoegd ter verhoging van de weerstand (15). ■

## Literatuur

- Beynen, A.C. (1987) *De voeding van het konijn. Dier-en-Arts maart: 51-56.*
- National Research Council. *Nutrient Requirements of Rabbits. Second revised edition. Washington, DC, National Academy of Sciences, 1977.*
- Cheeke, P.R. *Rabbit Feeding and Nutrition. Orlando, FL, Academic Press Inc. 1987*
- Beynen, A.C. (1986) *Te veel vitamine A in konijnenkorrels? Dier-en-Arts 1: 83-85.*
- Pote, L.M., Cheeke, P.R. and Patton, N.M. (1980) *Use of greens as a supplement to a pelleted diet for rabbits. J. Appl. Rabbit Res. 3: 15-20.*
- Beynen, A.C., Mulder, A., Nieuwenkamp, A.E., Van der Palen, J.G.P. and Van Rooijen, G.H. (1992) *Loose grass hay as a supplement to a pelleted diet reduces fur chewing in rabbits. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 68: 226-234.*
- Whitwell, K. and Needham, J. (1996) *Mucoid enteropathy in UK rabbits: dysautonomia confirmed. Vet. Rec. 139: 323-333.*
- Cheeke, P.R. and Patton, N.M. (1978) *Effect alfalfa and dietary fiber on the growth performance of weanling rabbits. Lab. Anim. Sci. 28: 167-172.*
- Pilny, A.A. and Hess, L. (2004) *What is your diagnosis? Gastrointestinal stasis syndrome. J. Am. Vet. Med. Assoc. 225: 681-682.*
- Ritskes-Hoitinga, J., Grooten, H.N.A., Wienk, K.J.H., Peters, M., Lemmens, A.G. and Beynen, A.C. (2004) *Lowering dietary phosphorus concentrations reduces kidney calcification, but does not adversely affect growth, mineral metabolism, and bone development in growing rabbits. Br. J. Nutr. 91: 367-376.*
- Sterck, J.G., Ristkes-Hoitinga, J. and Beynen, A.C. (1992) *Inhibitory effect of high protein intake on nephrocalcinogenesis in female rats. Br. J. Nutr. 67: 223-233.*
- Marsman, G., Pastoor, F.J.H., Mathot, J.N.N. and Beynen, A.C. (1991) *Vitamin D, within its range of fluctuation in commercial rat diets, does not influence nephrocalcinogenesis in rats. Lab. Anim. 25: 330-336.*
- Wenkel, R., Berg, W. and Prange, H. (1998) *Urinary calculi in small and other animals – a retrospective study of the years 1980-1989. Deutsch. Tierärztl. Wochenschr. 105: 182-186.*
- He, F.J. and MacGregor, G.A. (2008) *Beneficial effects of potassium on human health. Physiol. Plant. 133: 725-735.*
- McGee, M.P. and Myrvik, Q.N. (1979) *Phagocytosis-induced injury of normal and activated alveolar macrophages. Infect. Immun. 26: 910-915.*