



Nederlands Hippisch Kenniscentrum



Het verteringsstelsel

Joyce de Hoogh

Studente Hogeschool HAS Den Bosch

Het paard is een eenmagig dier dat wordt gerekend tot de herbivoren (planteneters). Kenmerkend voor het verteringsstelsel zijn de relatief kleine maag en de sterk ontwikkelde dikke darm. In het traject van de mond tot en met de dunne darm (die bestaat uit Duodenum, Jejunum en Ileum) vindt vooral **enzymatische vertering** plaats. Dit is vertering met behulp van stoffen die de voedingsstoffen in kleine stukjes breken. Vervolgens vindt in de blinde darm (Caecum), dikke darm (Colon) en endeldarm (Rectum) voornamelijk **fermentatieve microbiële vertering** plaats. Deze vertering maakt de voedingsstoffen verteerbaar met behulp van bacteriën. De combinatie van zowel enzymatische als microbiële vertering leidt tot een efficiënte benutting van het voeder.

De mond

De spijsvertering begint in de mond door middel van kauwen. Dit leidt tot verkleining van de voedseldeeltjes en stimulatie van de speekselklieren, zodat (meer) speeksel geproduceerd wordt. Hierdoor wordt het voedsel zachter en kan het goed doorgeslikt worden. In het speeksel bevinden zich ook al enzymen die de vertering beginnen. Daarnaast zitten in het speeksel antimicrobiële stoffen, die ziekteverwekkers tegenhouden. Gebitscontroles zijn van belang om te voorkomen dat het paard problemen krijgt met de voedselopname.

De slokdarm

De slokdarm trekt zich samen rond een voedselprop, zodat het voedsel zich richting de maag verplaatst. Tussen de slokdarm en de maag zit een sluitspier. Het paard is niet in staat gassen kwijt te raken door oprispingen (boeren) of overgeven, omdat in de loop der evolutie deze sluitspier van de maag zeer sterk is ontwikkeld. Hierdoor kan een paard ook met een gevulde maag vluchten zonder dat de maaginhoud terugvloeit. Nadeel van dit mechanisme is dat het paard gevoeliger is voor gasophoppingen, maagscheuringen en koliek dan bijvoorbeeld een koe.

De maag

De maag van het paard is relatief klein en heeft een inhoud van 5-15 liter. Hierdoor is de capaciteit beperkt en is de maag geschikt voor meerdere voederopnamen per dag. Het traject door de maag verloopt vrij snel, uit onderzoek is gebleken dat de voedselbrij binnen 12 uur na opname verplaatst wordt naar de dunne darm.

De maag kan worden onderverdeeld in twee delen. In het (bovenste) slokdarmgedeelte breken bacteriën en **enzymen** eenvoudig verteerbare koolhydraten (suikers) af, waardoor vluchtige vetzuren als melkzuur worden gevormd. Er vindt gedeeltelijke **bacteriële synthese** uit de afbraak van zetmeel plaats. Hierbij wordt door bacteriën gassen gevormd. In het bodemgedeelte begint de eiwitvertering, door inwerking **pepsine** en **zoutzuur**. De inhoud van de maag is hier erg zuur (pH 2-3).

De bacteriën die zijn vrijgekomen in het slokdarmgedeelte worden gedood door het zoutzuur (HCl). Als de voedselbrij te snel passeert worden niet alle bacteriën gedood, waardoor de gasproductie wordt voortgezet in de dunne darm. Hierdoor kan gaskoliek ontstaan.

De voedselbrij verplaatst zich van de maag naar de dunne darm als het voldoende vocht en maagsap (met verschillende enzymen voor voedselafbraak) bevat.

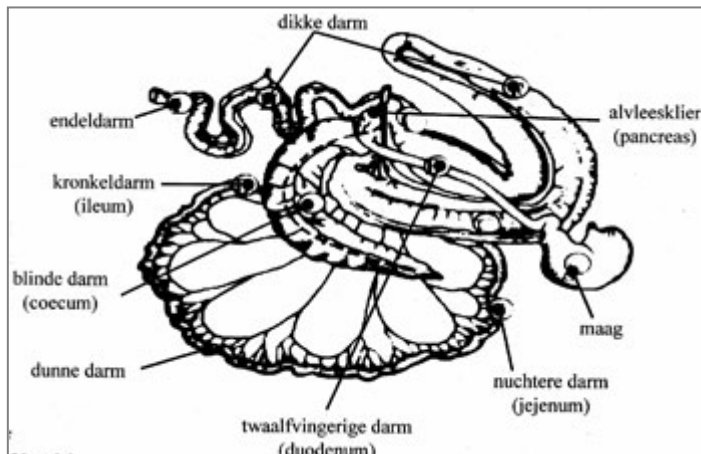


De dunne darm

De dunne darm is onder te verdelen in drie onderdelen, namelijk Duodenum (12-vingerige darm), Jejunum (nuchtere darm) en Ileum (kronkeldarm). In de dunne darm wordt de voeding afgebroken en voedingsstoffen (koolhydraten, vetten, eiwitten, vitaminen en mineralen) opgenomen door de darmwand. Koolhydraten worden afgebroken tot suikers en worden beschikbaar gesteld als energie. Vetten worden gedeeltelijk omgezet tot energie of gevormd tot vluchtige vetzuren. Eiwitten worden afgebroken tot aminozuren. Passage door de dunne darm neemt ongeveer 30-90 minuten in beslag.

In de darmwand wordt darmsap (rijk aan enzymen) toegevoegd aan de voedselbrij. Ook vanuit de alveesklier en de lever worden nog verteringssappen toegevoegd.

Darmsap en alveeskliaarsap zijn verantwoordelijk voor splitsing van eiwitten (trypsine), vetten, (lipase) en koolhydraten (amylase). Galsap is verantwoordelijk voor het emulgeren van vetten, waardoor deze in kleinere deeltjes opgenomen kunnen worden.



Bron: Lannoo-martens.com

Blinde darm (Caecum) en dikke darm (Colon)

In de blinde darm en de dikke darm vindt vertering plaats met behulp van bacteriën, protozoa en schimmels, in een anaeroob (zuurstofarm) milieu. De passage door deze delen kan enkele dagen in beslag nemen.

In de blinde darm wordt ruwe celstof afgebroken door bacteriën. Hierbij ontstaan vluchtige vetzuren die energie leveren aan het paard. Tijdens of direct na voedselopname zijn darmgeluiden te horen, veroorzaakt door darmactiviteiten. Afwezigheid van deze geluiden kan duiden op verstopping of andere problemen (koliek).

In de dikke darm worden de eiwitten die nog niet (volledig) waren afgebroken in de dunne darm verder verteerd. Ook hierbij ontstaan vluchtige vetzuren in de vorm van azijnzuur, propionzuur en boterzuur. Daarnaast komen er ook veel gassen vrij.

Naast de afbraak van voedingsstoffen vormen de bacteriën en protozoa vitaminen van het B-complex. Slechts een klein deel hiervan wordt beschikbaar voor het paard. Het overige deel van de vitaminen wordt met de mest weer uitgescheiden.

In het laatste deel van de dikke darm vindt opname van water, zouten en andere voedingsstoffen plaats. Er blijven alleen onverteerde voedselresten over die verder getransporteerd worden naar het rectum.

De endeldarm (rectum)

In de endeldarm vindt opslag van de mest plaats. Ook wordt hier nog gedeeltelijke water onttrokken, waardoor mestballen gevormd worden. Via de anus worden de mest (bestaande uit onverteerbare voedselresten) en gassen (die zijn vrijgekomen bij de vertering) uitgescheiden.

Mest bestaat normaal gesproken voor 70% uit water. Door een te snelle passage of een rantsoen met te weinig structuur kan de mest te los worden. Dit kan zich uiten in diarree. Een paard dat onvoldoende mest kan een stoornis aan het maagdarmkanaal hebben.

Er zijn veel factoren die invloed kunnen hebben op de verteerbaarheid van voedingsstoffen in het maag-darmkanaal. Onder andere het type voeding en de verwerking van de voeding, maar ook de hoeveelheid en de frequentie spelen een rol. Daarnaast zijn ook de mate van passage, de leeftijd en individuele verschillen tussen paarden(rassen) van invloed.



landbouw, natuur en voedselkwaliteit

Koepel Fokkerij

Provincie Noord-Brabant

LTO Nederland

5-STERREN REGIO

fnho

AGRO & CO
BRABANT



KNHS
ZLTO



Toelichting begrippen

Enzymatische vertering:

Vertering door middel van enzymen. Een enzym is een stof die chemische omzettingen in het lichaam versnelt zonder daarbij zelf te worden verbruikt.

Fermentatieve (microbiële) vertering:

Proces waarbij een anaeroob (zuurstofarm), eencellig organisme (schimmel, bacterie), koolhydraten afbreekt.

Enzymen:

Stoffen die chemische omzettingen in het lichaam versnellen zonder daarbij zelf te worden verbruikt.

Bacteriële synthese:

Het opbouwen van een scheikundige verbinding door bacteriën.

Pepsine:

Enzym dat de splitsing van eiwitverbindingen in het voedsel bevordert; komt voor in maagsap.

Zoutzuur:

HCL, belangrijk onderdeel van het maagsap

vluchtige vetzuren:

Worden in grote hoeveelheden gevormd door micro-organismen

Aminozuren:

Organische zuren van meestal gecompliceerde structuur; zij vormen de 'bouwstenen' van de eiwitten en vele ervan zijn essentieel. Essentiële eiwitten kunnen niet door het dier zelf aangemaakt worden en moeten dus met het voedsel worden opgenomen.

Trypsine:

Eiwitsplitsend enzym in het maagdarmkanaal, geproduceerd o.a. in de alveesklier.

Lipase:

Vetsplitsend enzym geproduceerd in de alveesklier en het darmslijmvlies.

Amylase:

Zetmeelsplitsend enzym, aanwezig in speeksel en alveeskliersap.

Emulgeren:

Uiteen laten vallen van vetbolletjes door een emulgator, bv. gal.

Protozoa:

Eencellige diertjes.

BRONNEN

Freeman, D. Feeding management of the equine. *Oklahoma Cooperative Extension Fact Sheet*.

Jones, S. Digestive System of the Horse and Feeding Management. *University of Arkansas Cooperative Extension Service*.

Klaver, P. (2008). *Zakwoordenboek van de diergeneeskunde*. Doetinchem, Elsevier Gezondheidszorg.

Lommelen, A. & Vettenburg N. Voeding van paarden. *Brochure Vlaamse overheid, departement landbouw en visserij, afdeling duurzame landbouwontwikkeling*.

www.nhk.nl



landbouw, natuur en
voedselkwaliteit

Koepel Fokkerij

Provincie Noord-Brabant

LTO Nederland

5-STERREN
REGIO



AGRO & CO
BRABANT

