

Introduktion

Matsmältningssystemets sjukdomar kan delas in i olika grupper (enterit, diarré, dyspepsi). Behandlingen av dessa sjukdomar blir svårare och svårare eftersom fler och mer aktiva ingredienser kommer in i djuren från antibiotika och kemoterapiprodukter. På grund av dessa fakta kan ogynnsamma biverkningar förväntas som resistens, toxikologiska bieffekter, allergi och immunförsvarsproblem. Alla dessa problem betonar vikten av förebyggande och tillämpning av alternativa metoder. EU-direktiven visar också strikta regler för användningen av antibiotika.

Vid de nya aktiva ingredienserna är den viktiga frågan inte bara hur effektiva de är som antibakteriella och antivirala produkter, utan minst så viktiga att de inte får skadliga biverkningar. Det viktigaste kravet på dessa alternativa ingredienser är att de inte bör vara giftiga (inte ens deras metaboliter) bör inte orsaka skadliga immun- och allergiska reaktioner och dessutom vara effektiva mot den givna sjukdomen, huvudsakligen i profylaxen men också i terapin.

I studier kan bevisas att humussyror uppfyller alla dessa krav och kan öppna ett nytt kapitel inom veterinär och utfodring som alternativ till vissa antibiotika och kemoterapiprodukter eller kortfattat som ekonomiska produkter för att förbättra foderutnyttjandet.

Bildning och klassificering av Humussyror

Humussubstanser bildas under de så kallade humin- och kolbildningsförfarandena i växtbiomassan (växt, torv, brunkol, svart kol, antracit, grafit). Humussyror börjar från torvfasen men de sönderdelas fortfarande i den svarta bruna fasen. Humussyror är naturliga polymolekyler som bildar ett brett spektrum av molekyelstorlek, övergången är kontinuerlig mellan grupperna. Enligt International Humic Substance Society kan Humusämnen delas in i följande grupper:

Humic acid – Humussyra (singular): Den största molekyelstorleksgruppen ($M = 1000\text{--}5000$) löslig i alkalisk men olöslig i sura lösningar.

Hymatomelansyra: Medelmolekyelstorleksgrupp ($M = 600\text{--}900$) löslig i alkaliska och alkoholiska lösningar men olösliga i sura.

Fulvinsyra: Den minsta storleken gruppen ($M = 300\text{--}600$) löslig i alkaliska och även i sura lösningar.

Humic acids - Humussyror (plural): Samlingsnamn för Huminsyra, Hymatomelansyra och Fulvinsyra.

Humater: Salter av huminsyra (Fe-humat)

Strukturen av Humussyror

Humussyror är 3-dimensionella makromolekyler av naturliga polymerer som bygger på liknande struktur av monomerer. De består av en kinonstrukturerad centralenhet som innehåller hydroxi- och karboxylgrupper. Beroende på råmaterialet från vilket humussyrorerna extraheras och även på extraktionstekniken i litteraturen nämns flera andra molekyelgrupper som Humussubstanser (kolhydrater som molekyler, flavonoider och ligninderivat etc.). Strukturanalysen av humussubstanser visade att de viktigaste funktionella grupperna är kinon, aromatisk karboxyl och hydroxyl (3,5,9). Dessa grupper kan bilda komplicerade

tredimensionella strukturer, beroende på provens renhet och ursprung. I naturlig form kan dessa funktionella grupper bindas till flera oorganiska (Ca, Mg, Fe etc.) och organiska sönderdelningsrester (kolhydrater, växtvaxer, proteiner, ligniner, flavonoider etc.). Det måste betonas att närvaron av dessa icke humusrester ger upphov till flera missförstånd i litteraturen och i praktiken också.

Humussyror kan betraktas som naturliga kinonföreningar eftersom deras grundläggande aromatiska kinonstruktur kan delta i biokemiska reaktioner som elektronator och acceptormolekyler. Vi kan därför kalla humussyror som biologiskt aktiva molekyler på grund av denna förmåga.

De huvudsakliga kemiska och biokemiska reaktionerna hos humussyror är baserade på följande 3 egenskaper:

°Formning av komplex: De aromatiska hydroxyl- och karboxylgrupperna bildar metastabila komplex med metaller och andra katjoner. Ju större molekylvikt av metaller desto starkare är komplexet. Denna förmåga innebär att humussyror bidrar till upptag av de användbara mikronäringsämnen (lägre molekylvikt) medan de toxiska metallerna (tungmetaller) avlägsnas från organismerna som verkar som detoxifikanter.

°Biologisk aktivitet: Tack vare kinongrupperna kan humussyror delta i cellens energiproduktionsreaktioner som elektronöverföringskatalysator (cellrespirationskatalysator). Dessa reaktioner liknar effekterna av redoxkoenzymen (ubiquinon, FADH, NAD). Delvis är denna förmåga orsaken till immunsystemstimulerande och roboranta effekter av humussyror. När det gäller den biologiska aktiviteten finns det en annan viktig effekt som är en stark reducerande effekt som nästan är lika stark som vitamin C. Humussyror ger alla karaktäristiska reaktioner av askorbinsyra. Denna reducerande effekt spelar en viktig roll i järnens biokemiska reaktioner.

°Fysikalisk-kemisk adsorption: Den stora specifika ytan och micellstrukturen ger en mer effektiv adsorption än det aktiva kolet. Detta är orsaken till de realiserade goda anti-diarré- och avgiftningseffekterna.

De antivirala och antibakteriella effekterna av humussyror är resultatet av komplexa processer som kommer att nämnas i nästa del.

Toxikologisk studie av humussyror

Under den profylaktiska och terapeutiska tillämpningen av humussyror är det viktigaste villkoret att de inte bör orsaka några toxiska biverkningar och genetiska modifieringar. Nedan gör vi en kort sammanfattning av de toxikologiska studier som gjorts av oss eller finns i litteraturen.

Oral i.p. och i.v. tillämpningar

Experimenten utfördes huvudsakligen av Na-humat och humussyrapreparat. Resultaten sammanfattas i tabell 1.

TABELL 1. LD50-värden av Na-humat

| Djur | Applikation | LD50 mg / kg |
|-------|-------------|--------------|
| Råtta | Oral | 11500 |
| Råtta | i.p. | 200 |
| Råtta | i.v. | 55 |
| Mus | i.v. | 90 |

Humussyror appliceras huvudsakligen som orala produkter i dosintervallet 200-1000 mg / kroppsvikt-kg. Från det orala LD50-värdet är det uppenbart att humussyror är praktiskt taget giftfria molekyler och de kan inte överdoseras. Under prov på möss, råttor, kaniner och marsvin orsakade parenteral och peroral överdos av en 1% humussyralösning inga toxiska effekter. Dessutom visade sig den intravenösa appliceringen av dosen 10 ml / kroppsvikt / kg vara ofarlig.

Prenatalstudier

Prenatalstudierna spelar en viktig roll för att ta reda på de humussyrornas toxikologiska beteende under flera generationer och också att överväga de embryotoxiska och teratogena effekterna.

Från resultaten av dessa studier kan vi dra slutsatsen att toxiska biverkningar inte kan förväntas under de orala och intraparenterala applikationerna.

Experimenten visade inte någon deformation vid bildandet av ben. Det fanns inga tecken på makroskopisk eller mikroskopisk degenerering eller onormal cellproliferation (spridning) eller retardutveckling.

TABELL 2. Prenatal toxikologisk studie av Na-humat på råttor (10 stycken moderdjur)

| Dos | Implantation / Moder | antal levande levande embryo | resorption implantation % | foster vikt g |
|------------|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| 1000 orala | 10,0 | 9,8 | 2,0 | 2,2 |
| 500 orala | 13,4 | 12,4 | 7,5 | 2,1 |
| 50 i.p. | 12,9 | 11,2 | 13,2 | 2,2 |

Studie av mutagen aktivitet

Humussyrans mutagena aktivitet studerades huvudsakligen i AMES-test. De experiment som utförts med olika mikroorganismer i olika laboratorier utesluter någon form av mutagena effekter.

Under experimenten visade sig det i flera fall att humussyror minskar mutagen påverkan av vissa toxiska molekyler.

Från resultaten av de toxikologiska studierna av humussyror kan vi dra slutsatsen att de är icke-toxiska molekyler i djur- och humansystemet.

Utveckla produkter för Animal/Djur baserade på humus-/fulvo

Med denna studie visar vi att det finns ett behov och stora möjligheter att utveckla produkter för djur – husdjur, nötkreatur, fjäderfä m.fl. – som baseras på molekylen/substansen humus- & fulvo.

Vi på Hymato Products Ltd./Scandinavia är med och stöttar hela vägen och kan rekommendera ratio/proportion, doser och ingredienser för optimal effekt.

Ta kontakt med oss så hjälper vi er.

Ansökningsmöjligheter för Humussyror i Veterinärapplikationer

1. Struktur och toxicitet

Ursprungligen publicerad i: Hungarian Veterinary Journal, 120, 762-763. 1998.