Stivelsesfordøyelighet av hvetedietter øker ved stimulering av fordøyelsesfunksjonen som følge av bruk av helt korn

BIRGER SVIHUS, HARALD HETLAND, ELIN JUVIK OG FRANK SUNDBY
Institutt for husdyrfag, Norges landbrukshøgskole

Lav fordøyelse av hvetestivelse

Forsøk gjennomført ved Institutt for husdyrfag har vist at stivelsen i hvete kan ha lav fordøyelighet til fjørfe. I et forsøk med flere sorter av norsk hvete dyrket på ulike lokaliteter i to år ble det vist at stivelsesfordøyeligheten var lavere i hvetedietter enn i dietter med bygg og havre selv når enzymer ble brukt (Svihus, 2001). Resultatene er vist i tabell 1, og disse resultatene viser at det bare er stivelsesfordøyeligheten som er lav i hvetediettene.

Tabell 1. Tarmfordøyelighet (%) hos slaktekylling av dietter bestående av 77 % korn

	Stivelse	Protein	Fett	Aske
Hvete	79[c]	79[a]	73[a]	33[a]
Hvete + enzymer	93[b]	I. a.[2]	I. a.[2]	I. a.[2]
Bygg	96[ab]	68[b]	66[b]	24[b]
Havre	99[a]	57[c]	75[a]	12[c]

[abc]Ulike bokstaver betyr at tallene i en kolonne er statistisk sikkert forskjellige.
[2]Ikke analysert.

Den lave fordøyeligheten av hvetestivelse er overraskende, siden stivelse i korn er regnet for å ha svært høy fordøyelighet til fjørfe. Som følge av disse resultatene ble det igangsatt nye forsøk for å studere årsaker til lav fordøyelighet av stivelse i hvete. En hypotese var at stivelsesfordøyeligheten var lav som følge av høyt fôropptak og mye stivelse i dietten. Et ledd i oppfølgingsforsøket besto derfor av en hvetediett bestående av knust pellets, slik at fôropptaket ble lavere enn for samme diett i pelletert form. I et annet ledd ble dietten fortynnet med cellulose slik at stivelseskonsentrasjonen ble lavere. Det ble også spekulert i om den lave stivelsesfordøyeligheten kunne ha noe med strukturen å gjøre gjennom at en grovere struktur ville stimulere kråsaktivitet og dermed gi en bedre regulering av fôropptak, noe som igjen ville kunne øke fordøyeligheten av stivelse. Resultatene fra dette forsøket støttet i stor grad hypotesene, i og med at det ble vist at fordøyeligheten av stivelse økte både ved

et lavere fôropptak, ved uttynning av dietten med cellulose, og ved en grovere struktur i form av 40 % hel hvete i dietten (Svihus og Hetland, 2001). Resultatene er vist i tabell 2.

Tabell 2. Produksjonsresultater og stivelsesfordøyelighet for slaktekyllinger gitt hvetedietter

	Pelletert kontroll	Uttynning med cellulose	Knust til mjøl	40 % hel hvete
Tilvekst	448[a]	461[a]	323[b]	471[a]
Fôropptak	724[a]	763[a]	549[b]	728[a]
Fôr/tilvekst	1,62[ab]	1,66[ab]	1,71[a]	1,57[b]
Kråsvekt[1]	3,3[b]	2,5[c]	3,3[b]	4,7[a]
Stivelsesfordøyelighet	79[b]	93[a]	95[a]	91[a]

[ab]tall i en rekke uten lik bokstav er signifikant sikkert forskjellige.
[1]I prosent av levendevekt

Effekter av helt korn på stivelsesfordøyelighet

Et forsøk ble designet for å følge opp de interessante resultatene av bruk av helt korn. Hypotesen er at økningen i stivelsesfordøyelighet som følge av helt korn i dietten skyldes økt kråsaktivitet, og dermed en bedre regulering av flyten av fôr gjennom tarmkanalen. En høyere kråsaktivitet har indirekte blitt observert ved en økning i den relative vekta av kråsen, slik som vist i tabell 1. I dette forsøket ble det undersøkt om en bedre koordinering av fordøyelsesprosessen ville ha en stimulerende effekt på gallesalt- og enzymutskillelse, slik at dette var en medvirkende årsak til økt stivelsesfordøyelighet.

Forsøksopplegg

Slaktekyllinger ble plassert på enkeltbur fra 10 dagers alder. Tjuefire kyllinger ble gitt et pelletert kontrollfôr bestående av 77 % malt hvete mens 24 kyllinger ble gitt samme fôr der 40 % av hveten ble gitt som hel hvete. Ved 21 dagers alder ble kyllingene avlivet, og innholdet fra bakre tynntarm (ileum) ble tatt ut og analysert for stivelse og markør. Innholdet fra fremre tynntarm ble også tatt ut og analysert for innhold av gallesyrer og for det stivelsesspaltende enzymet amylase.

Resultater

Selv om stivelsesfordøyeligheten for den malte hvetedietten ikke var så lav i dette forsøket, så var det også i dette forsøket en statistisk sikker økning i fordøyeligheten av stivelse som følge av bruk av helt korn. Forskjellene i stivelsesfordøyelighet var høyere i bakre ileum enn i feces. Årsaken kan være mikrobiell nedbrytning av stivelse i blindtarmer og tykktarm. Den lave forskjellen mellom dietter i fremre ileum kan tyde på at forskjellen i

stivelsesfordøyeligheten mellom diettene i stor grad oppstår i bakre del av ileum. Resultatene er vist i tabell 3. Økningen i amylaseaktivitet og gallesyrekonsentrasjon ved bruk av hel hvete styrker våre teorier om at en positiv effekt av økt kråsaktivitet kan være en stimulering av sekresjon av fordøyelsesvæsker fra lever og bukspyttkjertel.

Tabell 3. Stivelsesfordøyelighet (%) og fordøyelsesaktivitet hos slaktekyllinger gitt hvetedietter med eller uten helt korn

	Malt hvete	40 % hel hvete
Stivelsesfordøyelighet i feces	96[b]	99[a]
Stivelsesfordøyelighet i bakre ileum	93[b]	99[a]
Stivelsesfordøyelighet i fremre ileum	91	92
Amylase, U/g fôr i fremre tarm	104[b]	168[a]
Gallesyre, mg/g fôr i fremre tarm	3.6[b]	5.7[a]

[ab]Tall i rekke med forskjellig bokstav er signifikant forskjellige.

Diskusjon og konklusjon

En lav fordøyelighet av stivelse har bare sjelden blitt observert hos slaktekyllinger. Lav fordøyelighet av hvetestivelse ble rapportert fra Australia på midten av 80-tallet, men siden resultatene ikke var reproduserbare i forsøk i andre land ble dette arbeidet ikke fulgt opp. Siden våre resultater tyder på at stivelsesfordøyeligheten er påvirket av fôropptak, så kan det tyde på at et lavt fôropptak som følge av fôring med dietter i mjølform kan være årsaken til at det ikke har blitt observert lav stivelsesfordøyelighet i mange forsøk. De australske forsøkene ble gjennomført med pelleterte dietter. Hvis våre teorier om lav fordøyelighet av den viktigste næringskomponenten i hvetedietter er riktig, så er dette resultater av stor kommersiell interesse, siden hvetebaserte dietter brukes i mange land, spesielt i Europa. Selv om det ofte har blitt observert en forbedring i fôrutnyttelsen ved bruk av hele korn i slaktekyllingfôret, er årsaker til økt fordøyelighet ved bruk av helt korn ikke undersøkt tidligere. Våre resultater viser at stivelsesfordøyeligheten øker ved bruk av hel hvete, og våre hypoteser går ut på at dette har sammenheng med økt kråsaktivitet som gir en bedre regulering av flyten av fôr gjennom fordøyelseskanalen og en stimulering av sekresjon av fordøyelsesvæske. Selv om en slik påstand til en viss grad er spekulativ, siden det ikke nødvendigvis er en årsakssammenheng mellom økt kråsaktivitet og bedre stivelsesfordøyelighet, så vil en slik hypotese forklare andre effekter som er observert. For eksempel er det ofte observert stor individuell forskjell i fordøyelighet av hvetedietter, noe som kan skyldes lav kråsaktivitet og dermed variasjoner i fordøyelse og flyt av fôr gjennom tarmkanalen. I tillegg har det blitt observert at stivelsesfordøyeligheten øker ved tilsetting av havreskall og andre grove fibre til hvetedietter (f. eks. Hetland og Svihus, 2001). Dette kan i følge våre hypoteser forklares ved en økning i

kråsaktivitet som følge av de grove fibrene, og dermed en økning i fordøyelighet av stivelse. Hypotesen om at kråsen kan bli for lite stimulert og dermed redusere fôrutnyttelsen vil også ha stor kommersiell betydning hvis den er riktig. Konsekvensen kan være at strukturen på fôret blir endret, enten ved bruk av helt korn, eller ved bruk av en viss mengde fiberrikt fôr som havre eller bygg i dietten.

Det arbeides videre med å teste teorien om at økt fordøyelighet ved bruk av helt korn har sammenheng med kråsfunksjon. I tillegg ønsker vi å studere om stivelse i norsk hvete har spesielt lav tilgjengelighet.

Dette arbeidet er finansiert av Omsetningsrådet gjennom Fagsenteret for fjørfe. I tillegg er det gitt støtte fra Norges forskningsråd.

Referanser

Hetland, H. og Svihus, B. 2001. Effect of oat hulls on performance, gut capacity and feed passage time in broiler chickens. British Poultry Science 42: 354-361.

Svihus, B. 2001. Research note: A consistent low starch digestibility observed in pelleted broiler chicken diets containing high levels of different wheat varieties. Animal Feed Science and Technology 92: 45-49.

Svihus, B. og Hetland, H. 2001. Ileal starch digestibility in growing broiler chickens fed a wheat based diet is improved by mash feeding, dilution with cellulose, or whole wheat inclusion. British Poultry Science 42: 633-637.