
SAMMENDRAG (DANISH SUMMARY)

Overvægt er en risikofaktor for udvikling af livsstilssygdomme. Fødevarer der mætter i længere tid og dermed regulerer appetitten, kan være et effektivt middel til forebyggelse af overvægt. Flere videnskabelige studier har vist, at en kost rig på protein har en gavnlig, regulerende effekt på appetitten. Kostfibre tyder på at have samme effekt. Udvikling af fødevarer bestående af en kombination af protein og kostfibre kan derfor være gavnlige til bekæmpelse af overvægt.

Den danske svineeksport er en af verdens førende, og svineproduktionen spiller en betydelig erhvervsmæssig og økonomisk rolle i Danmark. Ernæringsmæssigt er svinekød en vigtig kilde til proteiner, men nogle svinekødsprodukter har samtidigt et fedtindhold over 10 g. fedt pr. 100 g. Med tidens øgede fokus på sundhed og ernæring har den danske svinekødsbranche fokus på udvikling af sunde og ernæringsrigtige kødprodukter. Det er derfor relevant at udføre målrettet forskning, der kan bidrage med evidens om svinekødets mættende effekt.

Mæthedseffekten af svinekød kan øges ved forskellige metoder: En metode er at tilsætte fiberholdige ingredienser til forarbejdede kødprodukter som for eksempel frikadeller. Tilsammen kan frikadellens høje proteinindhold og de tilsatte fiber ingredienser potentielt have en positiv dobbeltvirkning af mæthedsfølelsen ved indtagelse. En anden metode er at undersøge tilberedningsmetoderne af fersk kød. Varme under tilberedning forårsager fysiske og kemiske ændringer i kødproteinernes struktur. Disse ændringer kan både mindske eller øge proteintilgængeligheden i kødet og dermed kødets mæthedsfremmende virkning.

Det overordnede formål med denne Ph.d. afhandling er at undersøge, hvordan tilsætning af fibre til frikadeller og tilberedningsmetoden af fersk svinekød påvirker kødets mæthedsfremmende egenskaber. Ph.d. afhandlingen er baseret på tre humane måltidsstudier og et analytisk studie, der undersøger egenskaber i fiberholdige kødprodukter.

I **Artikel I** undersøges dosis-respons effekten af frikadeller tilsat henholdsvis rugklid og ærtfiber i forhold til sensorisk kvalitet og subjektiv appetit. Produkterne blev bedømt af et trænet sensorisk panel (n=9). Resultaterne viste, at rugklid og ærtfiber påvirker den sensoriske kvalitet forskelligt. Tilsætning af rugklid øger især egenskaber relateret til korn, hvorimod ærtfiber medfører en mere smuldrende og grynet konsistens. **Artikel I** omhandler ligeledes et 4-timers måltidsstudie med et semi-kontrolleret overkrydsningsdesign (n=27). På fem forsøgsdage spiste forsøgspersoner i alt fem testmåltider bestående af frikadeller, en hvedebolle med smør, agurk og et glas vand. Fiberindholdet

i frikadellerne varierede mellem 0, 3 g. og 6 g. kostfibre fra rugklid eller ærtfiber. Vi fandt ikke nogle forskelle i subjektive appetitmålinger mellem måltiderne. Der blev anvendt et realistisk forsøgsdesign, hvor forsøgspersonerne til en vis grad kunne opretholde deres normale hverdag. Vores resultater indikerer, at den forventede mæthedseffekt som følge af tilsætning af rugklid og ærtfiber til frikadeller ophører i et mere realistisk forsøgsdesign.

Artikel II undersøger effekten af 1) tilsætning af rugklid og ærtfiber til frikadeller, 2) fødevarematricen for fibre (fiberfrikadeller vs. fiberbrød), samt 3) kilden til protein (frikadeller baseret på animalsk vs. vegetabilsk protein) på *ad libitum* energiindtag, subjektive appetitmål og metaboliske markører for mæthed. Dette blev undersøgt i et kontrolleret overkrydsningsforsøg med fire måltider, der blev gennemført af 40 raske mænd. Måltiderne var tilsvarende i vægt, energiindhold og makronæringsstofs fordeling (13 g. fibre i de tre fibermåltider) og bestod af frikadeller, brød med smør, sursød sauce og et glas vand. Der blev målt 4-timers postprandielle koncentrationer af glukose, insulin, glucagon-like peptide-1 (GLP-1), peptid YY (PYY) og plasma aminosyrer. Vi fandt ikke nogle forskelle i *ad libitum* energiindtag mellem måltider bestående af frikadeller og brød, hvor der var forskel i fiberindhold, fødevarematricen for fiber samt kilden til protein. Tilsætning af rugklid og ærtfiber til frikadeller havde en gavnlige effekt på de subjektive appetitmål, men uden en tilsvarende ændring i appetithormoner og metaboliske respons. Mæthedseffekten af rugklid og ærtfiber i frikadeller tyder ikke på at skyldes fibrenes viskøse egenskaber. Vores resultater viste også, at måltider baseret på enten animalske eller vegetabiliske proteinkilder, men med tilsvarende fiberindhold, har samme effekt på appetitregulering.

Artikel III sammenligner fysisk-kemiske og oro-sensoriske egenskaber samt mikrostruktur i henholdsvis frikadeller og pølser tilsat enten rugklid, ærtfiber eller en kombination af de to fibre. Viskositet og vandbindingsevne blev målt *in vitro* i en simuleret fordøjelsesmodel, mens 14 forsøgspersoner vurderede tyggetid. Mikrostruktur blev målt ved CT-skanning. Tyggetiden var længere og vandbindingsevnen lavere for pølser end for frikadeller. Viskositetsmålingerne var generelt lave, og vi fandt ingen forskelle mellem de to kødprodukter eller mellem fibertyper. Desuden tydede resultaterne på, at pølser indeholdt større fiberaggregater end frikadeller. De observerede forskelle kan have betydning for mæthedsresponsen.

Artikel IV undersøger effekten af 1) tilberedningsmetoder (tilberedning ved lave temperaturer over lang tid (LTLT) ved sousvide 58°C vs. ovntilberedning ved 160°C), 2) LTLT holdetid (17 timer vs. 72 min), samt 3) kødstruktur (hakket svinekød vs. en steg) på *ad libitum* energiindtag, subjektive

appetitmål og *in vitro* proteintilgængelighed. Dette blev undersøgt i et overkrydsningsforsøg med fire måltider, som blev gennemført af 37 raske mænd. Måltiderne bestod af svinekød, ris, sovs og et glas vand. Proteintilgængelighed blev målt *in vitro* i en simuleret fordøjelsesmodel. Hverken tilberedningsmetoden, LTLT holdetid eller kødstruktur havde betydning for mæthed. Resultaterne skyldes muligvis aggregering af proteinerne under den lange tilberedning og en heterogen temperaturgradient i kødet som følge af ovntilberedning. Vores resultater indikerer, at LTLT tilberedning ved 58°C i 72 min øger *in vitro* proteintilgængelighed ved mavefordøjelse sammenlignet med LTLT tilberedning ved 58°C i 17 timer samt ovntilberedning.

De indsamlede data i denne Ph.d. afhandling tyder samlet set på, at frikadeller tilsat rugklid og ærtefiber øger frikadellens mæthedsfremmende egenskaber., der dog er afgrænset til subjektive appetitmål. Data tyder også på, at LTLT sousvide tilberedning ikke har betydning for svinekødets mæthedsfremmende egenskaber.