



Rapport

Screening af Mou-supper til berigelse med animalske proteinhydrolysater

Maria Tougaard Andersen

31. august 2015
Proj.nr. 2003844-15
Version 2
MTAN/MT

Introduktion

DMRI-projektet "Mere animalsk protein til flere" tilknyttedes Grøn Omstilling. I dette projekt screenes Mous sortiment af supper for potentiel tilsætning af animalske proteinhydrolysater. Ti Mou-supper tilsættes fire hydrolysater (fra hhv. svinekød, svinehjerte, oksekød og oksekollagen) fremstillet af DC Ingredients. Den sensoriske kvalitet ved kombination af suppe og hydrolysat vurderes på smag, lugt og konsistens.

Rapporten består af relevant baggrundsviden for projektet, gennemgang af materialer og metoder, screeningen og gentest samt til sidst en sammenfatning af de vigtigste observationer.

Formålet med screeningen er at finde et udgangspunkt for koncentrationen af hydrolysattilsætningen, samt hvilke produktkarakteristika der umiddelbart er til fælles for de supper, der kan tilsættes mest hydrolysat. Denne viden kan i relation til den relevante baggrundsviden bruges til videreudvikling og produktudvikling af proteinberigede supper.

Screeningen tager udgangspunkt i behovet for protein blandt befolkningen over 65 år, viden om eksisterende produkter og lovgivning om anprisninger samt betydningen af spisekvaliteten. Disse områder berøres derfor kort som dele af baggrundsviden.

Mere protein I de senere år har der været fokus på betydningen af en proteinrig kost. For den voksne del af befolkningen anbefales et moderat indtag på 0,8 g protein/kg kropsvægt (WHO 2007). For den del af befolkningen, der er over 65 år og ved godt helbred, anbefales det at indtage 1,0-1,2 g protein/kg kropsvægt; for dem over 65 år og kronisk syge eller i fare for at blive underernæret anbefales 1,2-1,5 g protein/kg kropsvægt. Dette skyldes bl.a. en øget muskelnedbrydning med alderen. Studier har vist hvorledes øget proteinindtag kan forbindes med øget muskelmasse, -styrke og energi. I forbindelse med et sygdomsforløb hjælper øget proteinindtag ligeledes til kortere restituering (Deutz *et al* 2014).

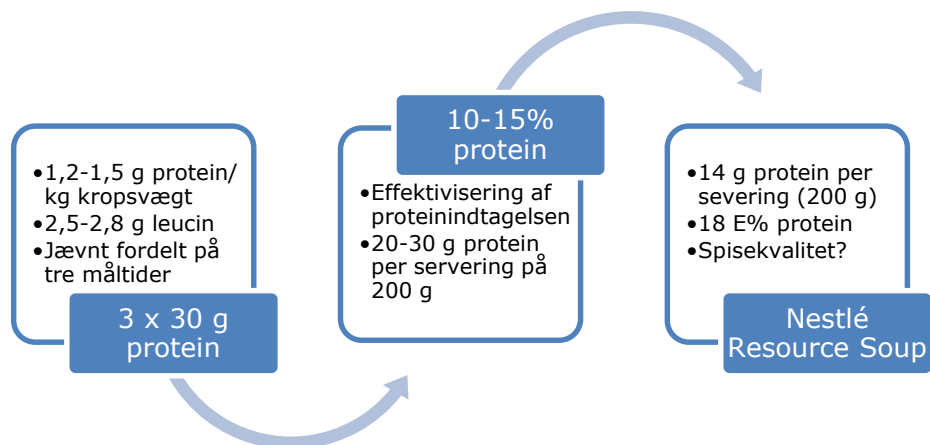
Målsætning Det er en målsætning for projektet at fremstille modelprodukter med 20-30 g protein i 200 g portioner eller 10-15 g i 100 g portioner. Da nogle ældre også er småtspisende, må serveringsstørrelsen som udgangspunkt være lille (200 g eller 2 x 100 g) og proteinindholdet højt (10-15%) (jf. Bilag 1). Samtidig anbefales det særligt for de ældre, at det enkelte måltid indeholder 2,5-2,8 g leucin (Bauer *et al* 2013).

Eksisterende produkter Ifølge Sundhedsstyrelsens hjemmeside er kun Nestlé Resource Soup godkendt til offentligt tilskud (Grøn Ordination) blandt suppeprodukter. De resterende 37 godkendte produkter rangerer inden for protein- og energirige drikke, yoghurter og desserter (Sundhedsstyrelsen, 2015). Nestlé Resource Soup fås i tre varianter og er tilsat mælke- og ærteprotein (tomat- og grøntsagssuppe) og i kyllingesuppen også kyllingefond. I ét bæger (200 ml) er der 14 g protein svarende til 7 g/100 g og 18 E%. Supperne er desuden tilsat vitaminer og mineraler (Nestlé Health Science, 2015). Såfremt proteinindholdet i supperne skal tangere Nestlé Resource Soup (14 g i 200 ml), skal der være 7% protein i de færdige supper.



Figur 1. Nestlé Resource Soup i tre varianter (Nestlé Health Science, 2015)

Rabel Protein Products producerer proteinberigede, frosne supper i 11 varianter. Deres mest proteinrige suppe er aspargessuppe med 6,8 g/100 g svarende til 14,9 g protein per servering (220 g) og 22 E% (Rabel Protein Products, 2015). Af andre proteinrige supper findes pulversupper, der tilsættes kogende vand inden servering. Et eksempel på sådan et produkt er Celebrate Meal Replacement Chicken Soup med 27 g protein per servering, der svarer til 11 g protein/100 g færdigblandet suppe (efter producentens anvisning). Proteinkilden er her valle og soja (Celebrate Nutritional Supplements, 2015).



Figur 2. Oversigt over de vigtigste pointer forud for screeningen af Mou-supper

Anprisninger Hvis det ønskes at producere supper med anprisningerne "Proteinkilde" eller "Højt proteinindhold" skal energien fra protein udgøre hhv. min. 12 E% og min. 20 E% af det samlede energiindhold (Europa-Parlamentet, 2007). Fx skal en suppe med 300 kJ/100 g dermed indeholde 2,2 g protein for at kunne anpriseres med "Proteinkilde" og 3,5 g for "Højt proteinindhold".

Spisekvalitet og præferencer Det er vigtigt, at supperne bevarer en høj spisekvalitet efter hydrolysat-tilsætningen. Supperne skal have en god og behagelig smag og lugt, som er appetitlig for forbrugeren. Det er ligeledes vigtigt, at konsistensen af suppen ikke er for viskøs (som en stuvning), men stadig føles som en suppe.

Da supperne henvender sig til det ældre segment, er typen af suppe også vigtig at holde sig for øje. Det kan være en fordel at arbejde med en suppe, de ældre kender og kan lide i forvejen, fx en klar oksekødssuppe eller tomatsuppe. Til den nuværende screening vil der dog ikke blive fra-valgt supper pga. mere krydret eller eksotisk smag. Alle tilgængelige suppevariationer testes, og resultaterne vil derefter bruges videre i sammenhold med præferencer m.m.

Formål

- At tilsætte 10-15% protein til suppe, hvormed en 200 g servering giver 20-30 g protein.
- At finde den "perfekte" suppe til at maskere bismag ved stor tilsætning af alle hydrolysater (Perfect Soup).
- At finde det "perfekte" suppe-match til at maskere bismag af det enkelte hydrolysat (Perfect Match).
- At bestemme et udgangspunkt for hydrolysat-tilsætningen for fremtidig receptudvikling.
- At redegøre for, hvilke karakteristika de supper, der kan tilsættes mest hydrolysat, har til fælles.
- At suppen har en høj spisekvalitet.

Animalske hydrolysater

DC Ingredients har fremstillet fire hydrolysater, der er oprenset fra hhv. svinekød, svinehjerte, oksekød og oksekollagen. De anvendte forkortelser er angivet i Tabel 1. Disse forkortelser bruges fremover.

Proteinindhold

Fra analysen af hydrolysaterne foretaget ved Eurofins Steins Laboratorium beregnes det samlede proteinindhold for hydrolysaterne (Tabel 1). Det fremgår af analysen fra Eurofins Steins Laboratorium, at proteinindholdet i hydrolysaterne er mindre end 100%, og at de indeholder op mod 22% andet end protein. Der tages ikke højde for den egentlige øgning af proteinindholdet ved hydrolysattilsætningen ved screeningen. Saltindholdet af hydrolysaterne er beregnet ved chloridanalyse foretaget på DMRI (Tabel 1). Det ses at HPM-2 indeholder mest salt og HBC mindst.

Tabel 1. Indhold af protein og salt i fire animalske hydrolysater

Hydrolysat	Oprindelse	Proteinindhold (%)	Saltindhold (%)
HPM-2	Svinekød	84,9	2,34
HPH	Svinehjerte	78,3	1,84
HBM-2	Oksekød	85,5	1,18
HBC	Oksekollagen	94,3	0,47

Proteintilsætning

For at tilsætte 10-15% protein til et produkt ved hjælp af disse fire animalske proteiner skal der tilsættes mere end 10-15 g hydrolysat. For HPH, der har det mindste proteinindhold, skal der tilsættes 12,8 g hydrolysat/100 g for 10% berigelse og 19,2 g hydrolysat/100 g for 15% berigelse.

Aminosyrer

Foruden proteinindholdet i hydrolysaterne er sammensætningen af aminosyrer også vigtig. Essentielle aminosyrer betegner de aminosyrer, som kroppen ikke selv kan syntetisere. Disse skal tilføres kroppen gennem kostens proteinkilder. Indholdet af aminosyrer varierer mellem væv, og der er således også variationer i indholdet af essentielle aminosyrer. WHO har anbefalet et minimumsindhold for de essentielle aminosyrer i fødevarer (Tabel 2) (WHO, 2007).

Aminosyreprofil

Indholdet af aminosyrer i alle fire hydrolysater er blevet analyseret af Eurofins Steins Laboratorium forud for screeningen (Tabel 2). Ved sammenligning med WHO's anbefalede minimale koncentration ses det, at HBM-2 og HPH opfylder anbefalingerne; HPM-2 for cirka halvdelen (histidin, lysin, methionin, threonin og tryptofan); og HBC opfylder ingen af de anbefalede koncentrationer.

Af de essentielle aminosyrer er forgrenede aminosyrer (leucin, isoleucin og valin) særlig relateret til muskelopbygning, og de er derfor favorable i høje koncentrationer i tilskuddet til de ældre (Deutz *et al* 2014).

Tabel 2. Anbefalede minimumskoncentrationer af essentielle aminosyrer (WHO, 2007) og indhold af essentielle aminosyrer i fire hydrolysater fra DC Ingredients afhængig af oprindelse (mg/g protein)

Aminosyre	Minimums-koncentration	HPM-2	HPH	HBM-2	HBC
Histidin	15	20	25	30	8*
Isoleucin	30	21*	35	34	17*
Leucin	59	44*	82	66	33*
Lysin	45	56	89	78	40*
Methionin	16	17	16	22	9*
Phenylalanin	30	23*	39	32	22*
Threonin	23	23	27	38	20*
Tryptofan	6	9	10	7	0*
Valin	39	27*	54	40	25*

* Angiver aminosyreindhold, der ikke lever op til WHO's anbefalede minimumskoncentration.

Fokus på samlet proteinindtag

Fokus i dette projekt er generel proteinberigelse, og ikke specifikt i forhold til særlige essentielle aminosyrer. Det er derfor stadig relevant at bruge HBC og HPM-2 til berigelse af supper på trods af deres ukomplette aminosyreprofiler sammenlignet med HBM-2 og HPH. Alle fire animalske proteiner indgår fortsat i screeningen (Figur 3).



Figur 3. Fotografi af de fire animalske hydrolysater (A: HPM-2, B: HPH, C: HBM-2, D: HBC)

Mous suppesortiment

Sortimentet består af 18 frosne supper. Suppernes karakterer er forskellige og inddeles jf. Tabel 3 med udgangspunkt i Mous hjemmeside (Mou 2015).

Mængder

Der er 1000 g suppe per pakke, undtagen pakker fra kategorien "Komplet med fyld", hvor der er 700 g.

Tabel 3. Sortiment af Mou-supper inddelt i kategorier ud fra Mous hjemmeside. De udstregede supper indgår ikke i denne screening

Kategori	Type
Klar & Klassisk	Oksekød
	Hønssekød
	Combi-suppe
Mild & Cremet	Rodfrugt
	Asparges
	Tomat
	Karry
	Cremet hønssekød
Hot & Spicy	Græskar-chili
	Gullasch
Retro supper*	Hyldebær
	Blomkål
	Grønkål
Komplet med fyld	Mexicansk
	Minestrone
	Oksekød med melboller og kødboller
	Tomat med nudler og kødboller
	Asparges med kødboller

* Kategorien "Retro supper" fremgår ikke af Mous hjemmeside, men blev fundet i et opslag i deres Facebook-gruppe.

Afgrænsning

HBC

Ved forforsøg erfarede, at hydrolysat fra oksekollagen (HBC) ikke påvirkede smagen meget, og at 8% kunne tilsættes uden kraftig smagspåvirkning. Samtidig blev viskositeten ikke påvirket negativt – supperne blev mere cremet, men ikke tykke som en stuvning. Tilsætning af HBC vil derfor kun indgå i screeningen som et "boost" for at opnå målet om 10-15% proteintilsætning.

Mou-supper

Combi-suppen, oksekødssuppe med kød- og melboller samt tomat- og aspargessuppe med fyld adskiller sig kun fra hhv. almindelig klar oksekøds-, tomat- og aspargessuppe, idet de er tilsat fyld. Fyldet er kødboller, melboller og/eller nudler. Da fyldet sies fra under tilberedningen, udelades gentagende supper med fyld. Blomkåls-, grønkåls- og cremet hønssekødssuppe var ikke til rådighed i butik eller fra Tulips lager og indgår derfor ikke i screeningen. Pakningen

på hyldebærsuppe var gået i stykker, og denne udgår derfor også af screeningen. Der indgår dermed 10 supper i den endelige screening.

Observationer fra forforsøg

Fra et mindre forforsøg med hønsekøds-, asparges-, karry-, gullasch-suppe og mexicansk suppe er der gjort nogle erfaringer med, hvorledes hydrolysaterne påvirker smagen og konsistensen af supperne. Formålet med forforsøget var at få "hands-on"-erfaring med tilsætningen af hydrolysaterne inden gennemførelsen af screeningsforsøget.

- Smag* Ved forforsøg tilsattes op til 6% HPM-2 til hønsekød-, karry- og asparges-suppe. Generelt for tilsætning til gullaschsuppe og mexicansk suppe, så smagte de hhv. salt og surt allerede ved 2% hydrolysattilsætning.
- Konsistens* Særligt for HBC forventedes en påvirkning af viskositeten frem for smagen. Det viste sig ved forforsøg, at bismagen ikke er så kraftig som i de resterende hydrolysater, og det forventes derfor at kunne tilsættes i høje koncentrationer (8%) uden stor negativ indflydelse på smagen.
- Udseende* I den klare hønsekødssuppe observeredes en farveforskel mellem de tilsatte hydrolysater. Referencen er lys og klar, hvor de tre andre er uklare. HBM-2 er mørk rødbrun, HPM-2 er lys brun med et lyserødt skær, mens HPH er brun med orange skær. Disse farver er dog ikke lige så fremtrædende i de resterende supper i forforsøget.
- Andre observationer* Ved tilsætning af HPM-2 til karrysuppe, blev den mere "chili-stærk". Ved tilsætning af HBM-2 til gullaschsuppen blev viskositeten højere end ved tilsætning af de resterende hydrolysater. Der kan forventes uforudsete vekselvirkninger mellem suppematrixen og hydrolysateret.



Figur 4. Hønsekødssupper fra forforsøg. Fra venstre: Reference, HBM-2, HPM-2 og HPH.

Screeningsforsøg

- Sensorisk påvirkning* Tilsætning af hydrolysaterne forventes at påvirke den sensoriske kvalitet af supperne primært mht. smag og lugt. I forhold til smag har tidligere undersøgelser vist, at tilsætningen af hydrolysater giver mere kødsmag, bitterhed og metalsmag, samt smag og lugt af stald ved for høje koncentrationer.

Påvirkning af konsistensen noteres også, da den har en vigtig betydning for spisekvaliteten. Det forventes dog ikke, at hydrolysattilsætningen har en større indflydelse på konsistensen, jf. forforsøg.

Tilberedning af supper

Supperne, der anvendes på de angivne forsøgsdage (Tabel 4), blev dagen før screeningen lagt på køl (5°C), hvor de tøde op i ca. 16 timer. Liste over materialer findes i bilag 2.

Tabel 4. Fordeling af supper på tre screeningsdage

Dag 1	Dag 2	Dag 3
Oksekød	Asparges	Hønekød
Karry	Rodfrugt	Tomat
Minestrone	Græskar-chili	Mexicansk
		Gullasch

Fyld

Supperne screenes uden fyld (fx pasta, grøntsager og kød), idet fyldet udgør varierende mængder af suppen. Da hydrolysaterne skal opløses i samme mængde væske for alle supperne for at have samme koncentration, sies fyldet fra forud for hydrolysattilsætningen.

På forsøgssdagen blev supperne opvarmet enkeltvis. Det var vigtigt at røre i dem, så de ikke brændte på. Suppen blev varmet til kogepunktet efter anvisning på posen, dvs. når suppen begyndte at boble (ca. 6 min). Den varme suppe blev siet for at fjerne fyldet, og 200 g suppe blev afvejet i hver af tre kolber. Kolberne blev stillet i vandbad (75°C), indtil hydrolysatet blev tilsat.

Afvejning af hydrolysater

Hydrolysaterne var afvejet i portioner á 2% (4 g) i vejebåde. Der blev afvejet 2 x HPM-2, 1 x HPH og 2 x HBM-2 på forhånd. Der blev ikke afvejet til alle supper på én gang, da det observeredes til forforsøg, at pulverne klumpede sammen over længere tid i vejebåden. Dette kan skyldes, at pulveret er hygroskopisk og derfor binder fugten fra luften. Ved afvejning af HBC skulle der tages højde for tilsætningen af andet hydrolysat. Derfor blev HBC først afvejet lige før det blev tilsat, således at det øgede proteinindholdet til 10-15%.

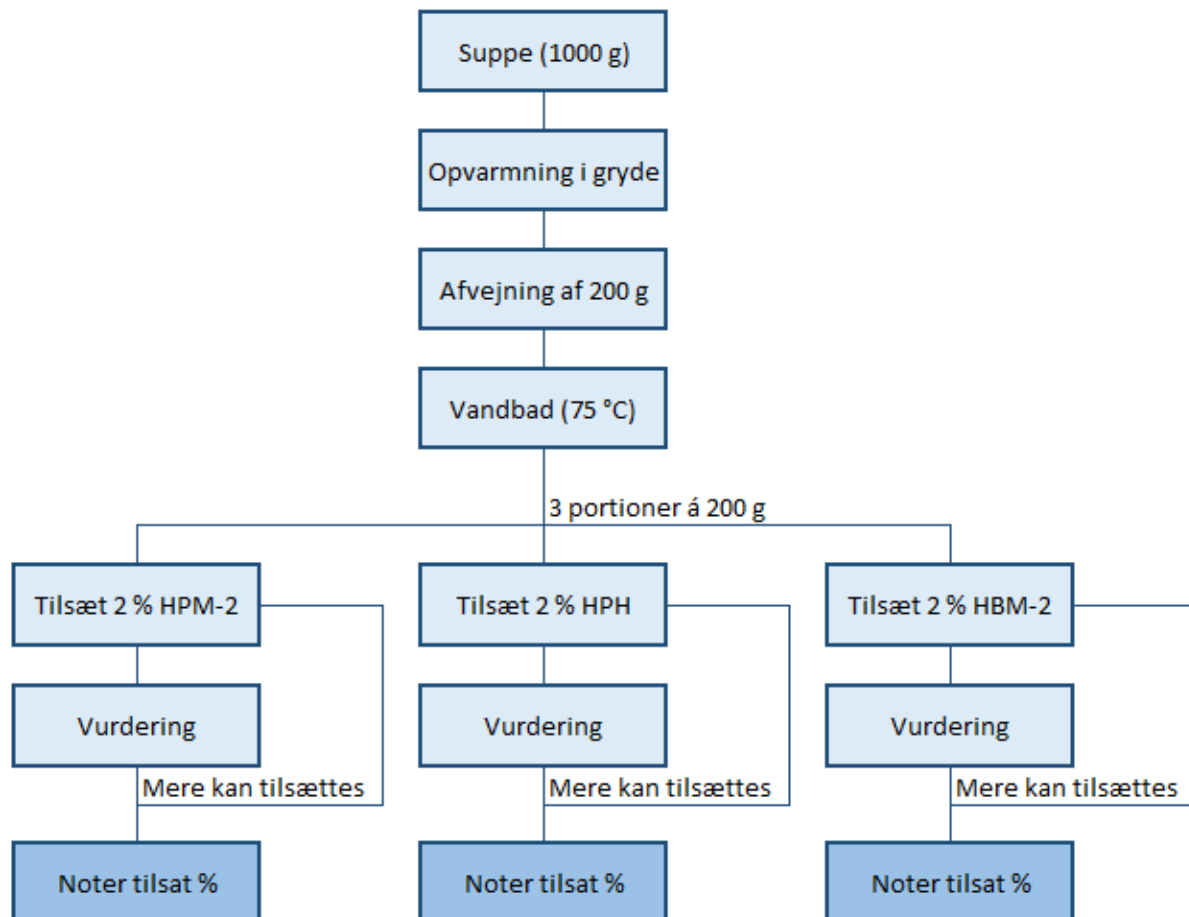
Tilsætning

En kolbe med suppe blev taget fra vandbadet og tilsat 2% (4 g) af enten HBM-2, HPH eller HPM-2. Der blev rørt i suppen, indtil pulveret var helt opløst, hvorefter der blev smagt på suppen. I starten kunne pulveret godt klumpe og klistre en del, men det blev opløst med tiden. Når kolben blev nedsænket i vandbadet, mens der blev rørt, opløste pulveret sig bedre.

Vurdering

Der blev smagt på, lugtet til og rørt i suppen for at vurdere ændringen i sensorisk kvalitet. Det blev vurderet ud fra smag og lugt, om der kunne tilsættes endnu 2% af det respektive hydrolysat. Når det blev vurderet,

at der ikke burde tilsættes mere hydrolysat, blev tilsætningen noteret (Figur 5). På et manilamærke blev suppetype, hydrolysattype og -koncentration noteret, og mærket blev fastgjort om kolbens hals med en elastik. Kolbens munding blev dækket af film, og kolben blev stillet tilbage i vandbad med vægtring for at sikre den mod at vælte. Da alle supperne blev vurderet, blev vurderingen udført af én person (MTAN), og udvalgte supper vurderes med 1-2 kolleger.



Figur 5. Flowsheet for tilberedning af supper

Gentest

Ved gentesten genskabes de mest optimale proteinberigede supper fra forforsøget. Der følges samme fremgangsmåde for prøveproduktion som ved screeningen, på nær at den samlede hydrolysattilsætning skete i én omgang. To personer smagte efterfølgende på supperne og vurderede spisekvaliteten af supperne.

Resultater, observationer og diskussion

Målsætning for høj

Målsætningen om at tilsætte 15% protein til supperne, der er baseret på observationerne gjort under forforsøget, blev hurtigt vurderet til at være sat for højt. Selvom det ved forforsøget blev vurderet, at kollagen ikke påvirkede smagen, var der alligevel en påvirkning i høje koncentrationer

(>6%), muligvis i forbindelse med andet hydrolysat. Det blev derfor hurtigt vurderet, at målsætningen skulle reduceres til 10%-tilsætning for at bevare en høj spisekvalitet af supperne.

Af de tre følgende tabeller fremgår de maksimale hydrolysattilsætninger ved screeningen. Maksimaltilsætning skal i denne konstellation forstås som den mængde hydrolysat, der er blevet tilsat, hvor suppen ikke smager godt uden yderligere produktudvikling.

HPM-2

Af Tabel 5 over tilsætning af HPM-2 ligger den maksimale tilsætning på 2-6%. Smagen beskrives som svinekød, salt samt at have en kraftig og fed eftersmag.

Tabel 5. Maksimal tilsætning af HPM-2 (svinekød) til 10 Mou-supper

Suppe	%	Smag
Asparges	4	Svinekødssmag, kemisk, kraftig eftersmag: fed, svin, ost, salt
Græskar-chili	6	Svinekød, ost, salt, ingen ubehagelig eftersmag
Gullasch	2	Salt, syrlig (hvidløg), kemisk
Høsekød	2	Salt, svinekød
Karry	6	Svinekødssmag ok først, men kraftig eftersmag: bitter, metal
Mexicansk	6	Sød, chilistærk (!), fed svinekødssmag, ingen ubehagelig eftersmag
Minestrone	6	Sød kødsmag, bitter eftersmag
Oksekød	2	Gærekstrakt, svinestald, salt
Rodfrugt	4	Svinekødssmag, kemisk, kraftig eftersmag: fed, svin, ost, salt
Tomat	6	Salt, kemisk, brændende eftersmag

I lav koncentration (2%) gav HPM-2 en smag af svinekød, som om suppen var kogt på svinekødsfond. Ved højere tilsætning (4-6% afhængigt af suppe) blev eftersmagen meget fed, kraftig af svinekød og smagte kemisk og af stald, hvilket ikke var positivt for spisekvaliteten.

Det bemærkes ved screeningen, at græskar-chilisuppe ved 6% tilsætning fortsat har en god smag og ikke en ubehagelig eftersmag som mange af de andre supper. Den mexicanske suppe har heller ingen ubehagelig eftersmag ved 6% HPM-2 tilsætning.

HPH

Af Tabel 6 over tilsætning af HPH fremgår det, at smagen af supperne bliver påvirket meget kraftigt allerede ved 2% tilsætning. Smagen beskrives som salt, metallisk og af svinestald, og var meget kraftig.

Tabel 6. Maksimal tilsætning af HPH (svinehjerte) til 10 Mou-supper

Suppe	%	Smag
Asparges	2	Stald, brændt, salt, fed, kemisk
Græskar-chili	2	Fed, bitter, metal/jern, kemisk
Gullasch	2	Kemisk, stald, græs, bitter, metal/jern
Høsekød	2	Salt, svinekød, metallisk, stald
Karry	2	Stald, metal/jern
Mexicansk	2	Salt, svinestald, metal
Minestrone	2	Metal/jern, salt, bitter eftersmag
Oksekød	2	Salt, svinekødssmag, svinestald, metal/jern
Rodfrugt	2	Meget bitter, brændende, kemisk, svinestald
Tomat	2	Salt, kemisk, græs/bitter, metal/jern

Der er ingen af supperne, der skærmer smagen og lugten fra HPH med succes. HPH bidrager med et særligt, krydret element, der selv ved lave koncentrationer tydeligt bemærkes. Det tilføjer en kraftig smag af metal/jern og svinestald. HPH blev ikke tilsat i højere koncentration (end 2%) i nogen af supperne, da der allerede her er for kraftig bismag.

Kold servering (HPH)

Det kan tænkes, at HPH egner sig bedre i fødevarer, der serveres kolde. Ved en kølig eller kold servering vil fordampning (eller flygtighed) af flavourkomponenter være mindre i forhold til ved varm servering. Derfor kan det være en mulighed at teste HPH i fødevarer, der serveres kølige eller kolde, for at mindske påvirkningen af spisekvaliteten.

HBM-2

I Tabel 7 over tilsætning af HBM-2 ses det, at tilsætningen ligger på 2-4%, og at smagen beskrives som salt og med smag af bouillonterning.

Tabel 7. Maksimal tilsætning af HBM-2 (oksekød) til 10 Mou-supper

Suppe	%	Smag
Asparges	2	Bitter, brændende eftersmag, fed
Græskar-chili	4	Stald, metal/jern, bitter, kemisk
Gullasch	2	Salt, sød (hvidløg), kemisk
Høsekød	2	Salt, bouillonterning
Karry	4	Stald, metal/jern, salt
Mexicansk	4	Sød, metal, bouillonterning, chilistærk (!)
Minestrone	4	Sød kød- og hvidløgssmag, overmoden cherrytomat
Oksekød	2	Salt, ok oksekødssmag, metal/jern, bouillonterning
Rodfrugt	2	Kemisk, bitter, metal/jern
Tomat	4	Salt, kemisk

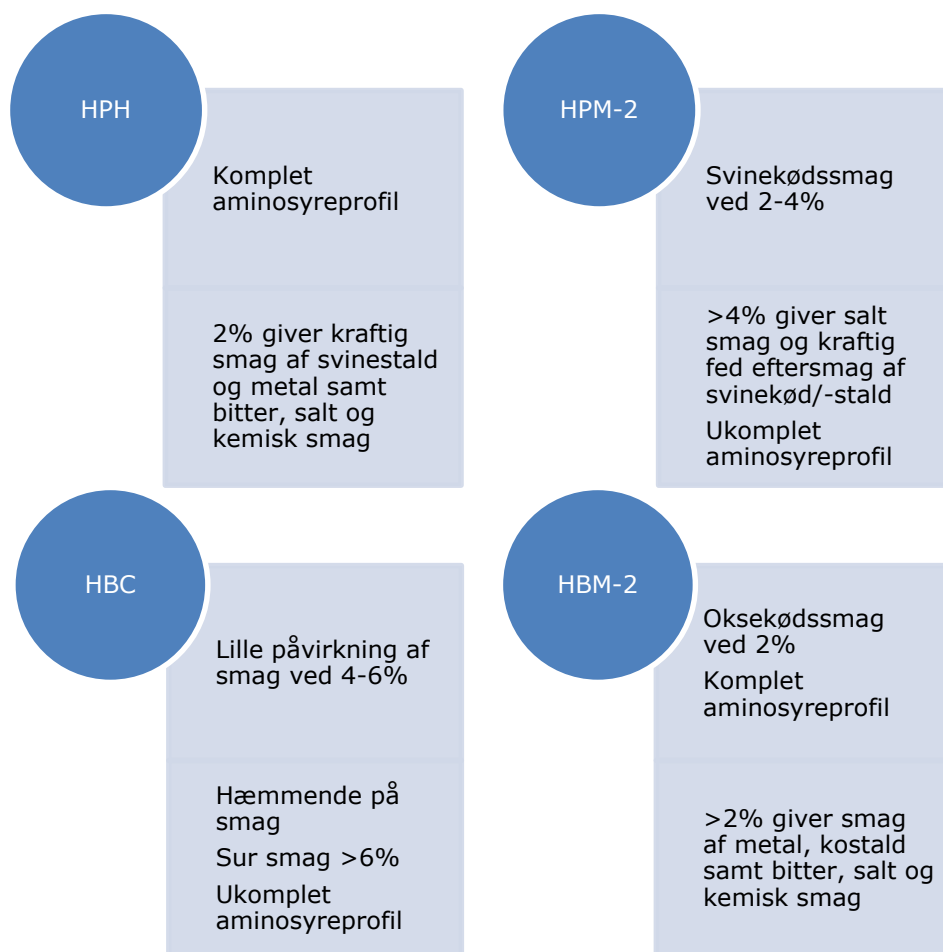
Ved lav koncentration (2%) bidrager HBM-2 med smag af oksekød og forstærker den krydrede smag i nogle supper (klar oksekød-, tomat- og minestrone-suppe samt mexicansk suppe), mens den i andre supper gav en mere kemisk og bitter metalsmag (asparges-, rodfrugt- og græskar-chilisuppe). Smagen af supperne, når de bliver for salte, kan minde om smagen fra en bouillonterning, der enten ikke er helt opløst, eller der er blevet tilsat for meget af.

HBC

Tilsætning af HBC til supperne gav en sur bismag (>6%). Det blev vurderet, at HBC ikke blev tilsat til alle supper, idet nogle supper var så påvirkede af det allerede tilsatte hydrolysat, at den ikke var relevant for screeningen.

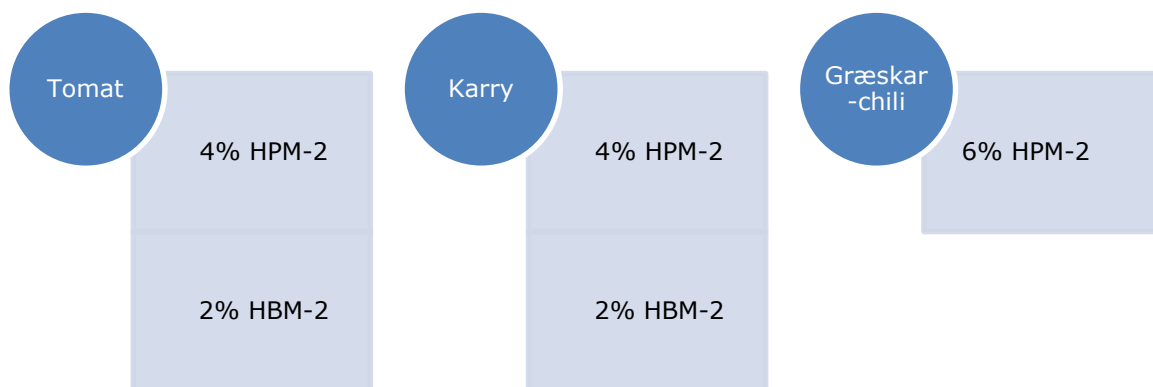
HBC kan "dæmpe" noget af smagen fra suppen (fx i græskar-chili). Derfor kan det være nødvendigt at krydre suppen ekstra for at udligne effekten af HBC. Dette gælder dog ikke salttilsætningen.

Smagen og lugten af hydrolysaterne, når de blandes i supperne, er forskellige supperne imellem. Alligevel var der en række fællestræk for ændringerne i spisekvaliteten. Hovedpointerne fremgår af Figur 6.



Figur 6. Fordele og ulemper ved tilsætning af hydrolysater

<i>Sensoriske resultater</i>	Tilsætningen af hydrolysaterne og disses påvirkning af spisekvaliteten af supperne, er varierende og næsten uforudsigelig. Forskellige smage blev tilført, fremhævet eller dæmpet i varierende grader, så det må siges, at samspillet mellem suppens matrice og hydrolysater er vigtig for spisekvaliteten. Det er derfor vigtigt at teste den enkelte suppe under receptudviklingen. Selvom der kan opstilles nogle generelle retningslinjer for, hvad en suppe bør indeholde af skærmende komponenter, kan der opstå uforudsete vekselvirkninger. Disse kan betyde, at der kan tilsættes både mere eller mindre hydrolysat, end man forventer.
<i>Suppematch</i>	Da det under forforsøg blev erfaret, at HBC ikke havde så markant en smag, blev denne brugt som "booster" til at øge proteinindholdet i de øvrige supper under screeningen. Det lykkes ikke med succes at tilsætte HPH i nogen suppe uden spisekvaliteten af denne forringes kraftigt. Derfor er der ingen suppematch til disse to hydrolysater.
<i>Tomatsuppe</i>	Ved 4%-tilsætning af HPM-2 smager suppen mere af svinekød, ost og salt. Det er eftersmag, der er vedholdende, og smager salt af svinekød, hvilket begrænser tilsætningen. Tilsætningen af 2% HBM-2 gav en behagelig oksekødssmag, der var tilpas salt og havde mere oksekødssmag.
<i>Karrysuppe</i>	Ved tilsætning af 4% HPM-2 smager suppen mere af svinekød og mere salt, men har også en eftersmag af svinekød. Ved 6% HPM-2 blev denne eftersmag for kraftig for suppen. Tilsætning af 2% HBM-2 til suppen gav mere oksekødssmag til suppen samt salt smag, men mindre end i andre supper.
<i>Græskar-chilisuppe</i>	For HPM-2 er græskar-chilisuppen det bedste match. HPM-2 kan tilsættes i 6% uden væsentlig indflydelse på spisekvaliteten. Suppen har en øget svinesmag, og ellers synes ostesmag i suppen at blive kraftigere. Ved tilsætning af yderligere 4% HBC (samlet hydrolysattilsætning: 10%) til suppen smager suppen mindre kraftig, men stadig ingen ubehagelig bi-smag. Tilsætning af HBM-2 gav dog ikke samme gode spisekvalitet af suppen.



Figur 7. De tre supper, der maskerede bismage bedst under screeningen af Mous supper, og de koncentrationer samt type af hydrolysat, der blev tilsat.

Gentest

De supper, der blev gentestet, var tomat-, karry- og græskar-chilisuppe. Der blev tilsat både HPM-2 og HBM-2 til supperne for at sammenligne smagspåvirkningen. Der blev tilsat hydrolysater i de mængder, der er angivet i Figur 7 samt 2% HBM-2 i græskar-chilisuppen.

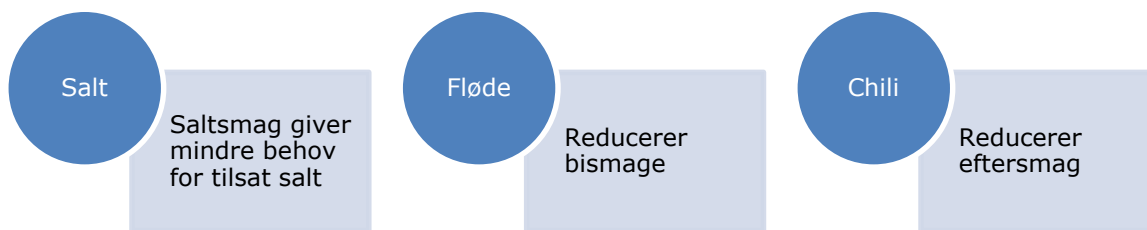
HPM-2 Ved gentest af supperne vurderes tilsætningen af HPM-2 (4% i tomat- og karrysupper samt 6% i græskar-chilisuppe) til at være for høj for alle tre supper. Fortyndning af supperne med 2% HPM-2 vurderes at være mere passende.

HBM-2 Tilsætning af 2% HBM-2 til supperne vurderes at være passende for spisekvaliteten.

Supperne Græskar-chilisuppen, som tidligere er blevet vurderet som spiselig ved 6% HPM-2, vurderes til at have en alt for kraftig og fed eftersmag ved denne koncentration. På samme måde vurderes karry- og tomatsuppe til at have for kraftig tilsætning af hydrolysat ved 4%. Det kan derfor tyde på, at det er svært at replikere supperne, og flere gentagelser kan udføres.

Karakteristika ved særligt gode supper

Der kan samles nogle karakteristika for de supper, der maskerede bismage særligt godt. Disse er som sagt tomat-, karry-, græskar-chilisuppe og mexicansk suppe. Hovedpointerne fremgår af Figur 8.



Figur 8. De tre vigtigste karakteristika for modelprodukt til at skærme for bismage af animalske hydrolysater

- Salt** Generelt for hydrolysaterne fremhæves den salte smag i supperne. Selvom supperne kun indeholder ca. 1% salt, kunne saltsmagen blive så dominerende, at den begrænsede hydrolysattilsætningen (fx klar oksekød-, karry-, minestrone- og gullaschsuppe). Det nuværende saltindhold på 1% svarer til 2 g i 200 g servering. Det i forvejen lave saltindhold kan muligvis reduceres ved hydrolysattilsætning. Mange ældre er i forvejen disponeret for bl.a. forhøjet blodtryk, og det lavere saltindhold samtidig med højere proteinindhold i maden vil være en god sidegevinst ved hydrolysattilsætning til fødevarer. Tages hydrolysaternes saltindhold i betragtning (Tabel 1) kan den ekstra salte smag delvist forklares ved den ekstra tilsætning af salt. Saltindholdet i hydrolysaterne bør derfor tages i betragtning under udvikling af nye proteinberigede supper. Dette skyldes både den sensoriske kvalitet og det sundhedsmæssige aspekt i salttilsætning.
- Konsistens** Viskositeten af supperne viste sig som forventet ikke at blive påvirket. Ved smagning vurderedes hydrolysattilsætningen i lav koncentration at have en positiv indflydelse på konsistensen. Supperne fremstod mere cremede uafhængigt af hydrolysat, eller om der i forvejen var tilsat fløde. Ved for høj tilsætning kunne supperne dog føles klistrende til ganen, hvilket måske også påvirker eftersmagen.
- Okse- eller hønsekødsfond** Supper kogt på hønsekødsfond er generelt bedre til at bære bismagene fra hydrolysaterne. Dette kan bl.a. skyldes, at supperne kogt på oksekødsfond blev mere salte ved lille tilsætning af hydrolysat.
- Med eller uden fløde** Tilstedeværelsen af fløde kan have en positiv indflydelse på reduktionen af bismage ved hydrolysattilsætning. Det er kun mexicansk suppe af de oksefondsbaserede supper, der også er tilsat fløde (2,5%). Derudover er de fem andre supper med fløde baseret på hønsefond. Der er tilsat 4-11% piskefløde til supperne afhængigt af produktet. Det kan tænkes, at det højere fedtindhold kan have indflydelse på, hvor meget hydrolysaterne kan påvirke smagen i supperne. Da fløde er meget energitæt, vil tilsætning af denne overvejes i forhold til energifordeling. Hvis det ønskes at producere supper med mærkningerne

”Proteinkilde” eller ”Højt proteinindhold” skal energien fordeles på hhv. min. 12 E% og min. 20 E% af det samlede energiindhold. Mængden af fløde i supperne bør derfor overvejes i forhold til proteinindholdet, såfremt det ønskes at anprise med ”Proteinkilde” eller ”Højt proteinindhold”.

- Forbehold* Det er værd at undersøge, hvilken af de to faktorer (fond og fløde) der kan have en indflydelse på bismage fra hydrolysat i form af maskering, eller om det er en vekselvirkning mellem fond og flødeindhold.
- Chili (mexicansk suppe)* Den mexicanske suppe havde en meget stærk chilikrydding, som særligt kunne mærkes på eftersmagen. Da det netop kan være eftersmagen fra hydrolysaterne, der kan være svære at maskere, kunne chili tilsættes for at skærme for eftersmagen. Dog skal det overvejes, i hvor stor grad chili kan anvendes, når suppen fortsat skal appellere til de ældres smag.
- Hvidløgsuré* I minestrone- og gullaschsuppe, der indeholder hvidløgsuré, synes hydrolysattilsætningen at have en effekt på hvidløgssmagen. Ved tilsætning af hydrolysat blev supperne meget bitre, sure og søde over i en smag af overmoden cherrytomat. Rodfrugtsuppe, der også indeholder hvidløgsuré, blev dog ikke påvirket på samme måde som minestrone- og gullaschsuppe.

Andre overvejelser

- Anprisninger* Skal supperne anpriseres ud fra proteinindholdet, kan der tages udgangspunkt i informationen i Tabel 8. Ud fra proteinenergien i supperne ses et vidt spænd fra 4,4 E% i rodfrugtsuppe til 27,2 E% i gullaschsuppe. Sammenlignes energiindholdet i de to supper, er det i rodfrugtsuppe ca. 3 gange større end i gullaschsuppe. Gullaschsuppe indeholder til gengæld dobbelt så meget protein end rodfrugtsuppe, hvilket samlet set giver anledning til den store forskel i proteinenergi.

Tabel 8. Proteinenergi i Mou-supper

Sortiment	Energi (kJ/100 g)	Protein (g/100 g)	Protein E%
Asparagus	242	1,5	10,5 %
Græskar-chili	205	1	8,3 %
Gullasch	125	2	27,2 %
Hønseskød	91	0,5	9,3 %
Karry	372	2,5	11,4 %
Mexicansk	268	2,5	15,9 %
Minestrone	183	1,5	13,9 %
Oksekød	100	1	17,0 %
Rodfrugt	384	1	4,4 %
Tomat	332	2	10,2 %

En lille proteinberigelse af supperne giver anledning til anprisning med både "Proteinkilde" og "Højt proteinindhold". Rodfrugtssuppen, der indeholder mindst proteinenergi, skal tilsættes 2,5% hydrolysat for at overstige 12 E% eller 5,5% for at overstige 20 E%. Her er proteinindholdet i hydrolysaterne taget i betragtning.

Den generelle proteintilsætning er 2% for supperne. Dette estimeres ud fra screeningen og gentesten af de bedste supper. Tages disse i forhold til energiindholdet i supperne, er proteintilsætningen til gengæld tilstrækkelig, til at supperne kan anprises med "Proteinkilde" og "Højt proteinindhold" (undtagen rodfrugt- og aspargessuppe).

Proteintilsætning i eksisterende produkter I forhold til de allerede eksisterende produkter af proteinberigede supper (7-11 % protein) vil en tilsætning af 2% hydrolysat (HBM-2 eller HPM-2) ikke gøre Mous supper mere proteinrige end disse. Da HBC kunne tilsættes i 4-6% samt i kombination med HBM-2 eller HPM-2, kan det være en mulighed at kombinere to slags hydrolysater for at opnå et højere proteinindhold. Proteinkilderne i de eksisterende produkter er også kombinationer af proteintyper, fx valle-, ærte- og sojaprotein. Det kan derfor give god mening at kombinere animalske hydrolysater for at producere supper med højt proteinindhold og høj sensorisk kvalitet.

Grøn Ordination Ønskes det desuden at få godkendt supperne til tilskud fra Sundhedsstyrelsen (Grøn Ordination), bør det undersøges, hvilke krav der stilles for sådan en godkendelse. Nestlé Resource Soup indeholder foruden ekstra protein også vitaminer, mineraler og umættede fedtsyrer, som kan være faktorer for en godkendelse fra Sundhedsstyrelsen.

Konklusion

Ved tilsætning af hydrolysater til Mous supper uden videre optimering kan der tilsættes ca. 2 % hydrolysat.

For at opnå målsætningen om 10-15% proteinberigelse af suppe, må der udvikles nye suppeprodukter, der er mere velegnet til at maskere bismage og reducere eftersmag fra hydrolysaterne.

HPM-2 Tilsætning af HPM-2 gav supperne mere smag af svinekød og salt. Mest problematisk var eftersmag, der blev klæbende og brændende fed.

HPH Tilsætning af HPH gav supperne en karakteristisk metalsmag, der minder om lugten i en svinestald. Der var ingen af supperne i screeningen, der kunne skærme over denne smag. Det bør testes, om HPH egner sig bedre ved tilsætning til kolde eller kølige produkter.

HBM-2 Tilsætning af HBM-2 gav supperne mere smag af oksekød og i nogle tilfælde en meget salt smag. Det var den salte smag, der var mest problematisk.

HBC Tilsætning af HBC kan bruges til at øge proteinindholdet uden at påvirke spisekvaliteten lige så meget som de restende hydrolysater. Ved en 4-

6% tilsætning har udfordringen været, at HBC kan "dæmpe" smagen og krydringen af suppen. Det kan derfor være nødvendigt at tilsætte ekstra krydderi til supper, der proteinberiges med HBC.

Proteinberigede supper I forhold til fremtidig udvikling og optimering af proteinberigede supper er der gjort nogle vigtige observationer:

- Tilsætning af **fløde** kan skjule bismagen
- Tilsætning af **chili** kan reducere eftersmagen
- Der kan være behov for at tilsætte mindre **salt** til supperne
- Tilsættes også HBC kan det være nødvendigt at tilsætte yderligere krydderi

Disse observationer kan bruges til at udvikle nye supperecepter, der er mere velegnede til at maskere bismage og reducere eftersmagen af hydrolysaterne.

Perfect soup Der fandtes ingen supper, der kunne maskere alle fire hydrolysater. Dette skyldes primært, at HPH ikke kunne maskeres af nogen af supperne.

Perfect match Af de tre gentestede supper var det 2% HPM-2 i tomatsuppe og 2% HBM-2 i tomat- eller karrysuppe, der blev vurderet til at være de bedste match.

Ingen af supperne kommer dog uden om, at de har fået tilsat hydrolysater, hvormed smagen og lugten af supperne påvirkes.

Perspektivering

Gentest Ved anden produktion af proteinberigede supper blev der smagt på supperne ved de tilsætninger, der var anbefalet fra screeningen. At disse tilsætninger vurderedes til at være for høje kan tyde på, at det kan være svært at replikere supperne. Det kan derfor være nødvendigt med gentagelser inden for samme suppe for at bestemme et passende niveau for tilsætning af animalske hydrolysater til supperne.

Fyld Supperne blev alle testet uden fyld (fx pasta, grøntsager og kød), idet hydrolysatet skulle opløses i samme mængde væske for alle supperne. Tilstedeværelsen af fyld i supperne kan dog tænkes at have en positiv indflydelse på at reducere eftersmagen, som til tider var kraftig. Det kunne derfor være interessant at kigge nærmere på fyldets betydning for smagen og eftersmagen af proteinberigede supper. Det foreslås derfor at teste udvalgte supper igen, hvor fyldet tilsættes efter tilsætningen af hydrolysat.

Andre krydderier Som det sås at chili kan reducere eftersmagen, kan det tænkes, at andre krydderier også kan maskere bismage eller reducere eftersmagen fra hydrolysaterne. Fx karrysuppe var god til at maskere bismagene og det kan

tænkes at ved at optimere på karrytilsætningen (fx type og mængde) vil en ny karrysuppe kunne maskere mere hydrolysat bedre.

- Tid* Under screening af supperne blev supperne smagt til løbende, men det viste sig, at der muligvis var en effekt, når supperne stod i vandbad i 30 min ved 75°C. Det vil sige, at bismagene muligvis forstærkes, mens supperne står i vandbad efter tilsætning af hydrolysat. Det kan derfor betyde, at mængden af hydrolysat, der kan tilsættes, faktisk er mindre, end hvad der viste sig ved screeningen. Det vil derfor skulle testes, om suppernes smag virkelig ændrer sig over tid. Det kan også være relevant at undersøge, om temperaturen for varmeholdningen har en effekt.
- Bundfald og skum* Ved varmeholdning i 75°C vandbad blev det observeret, at nogle af supperne dannede bundfald efter hydrolysattilsætning. Ved omrøring blev bundfaldet dog genopløst eller suspenderet i suppen. På overfladen af suppen dannedes skum i den klare oksekødssuppe, der også indeholdt den største mængde protein (15%). Karrysuppe med tilsætning af HBM-2 og HPM-2 (hhv. 12% og 15% samlet hydrolysattilsætning) dannede også en lille smule skum på overfladen. Alle karrysupperne dannede skind i vandbadet. På forsøgets anden dag dannede supperne ikke bundfald på samme måde som observeret på første dag. Disse supper indeholdt alle fløde og blev i nogle tilfælde tilsat mindre protein end supperne fra dagen før. Dog sås ikke de samme bundfald, og de var også skilt i væsentlig mindre grad end på første forsøgsdag.
- Skilte supper* Supperne tøede op i ca. 16 timer ved 5°C inden tilberedning for at reducere genopvarmningstiden. Det viste sig, at nogle supper var mere skilte efter optøning end andre (fx rodfrugtsuppe). Under opvarmning i gryde blev alle supperne homogene i væskefasen forud for hydrolysattilsætningen. Det kan være relevant at undersøge, om de supper, der skilte mere end de andre, har større tendens til at udfælde protein. Det kan være vigtigt, hvis suppen skal opbevares på køl, at proteinet ikke bundfældes og kan risikere at ligge tilbage, efter suppen er spist.
- Indfrysning* Ved indfrysning af supperne og under lagring på frost kan smagen af supperne aftage over længere tid. Det kan undersøges, hvilken effekt indfrysning har på supper, der er tilsat hydrolysater. Det kan tænkes, at det kan have en positiv effekt på reduktion af intensitet af bismage, eller en negativ effekt på suppens evne til at maskere bismagene.
- Genopvarmning* Der kan være en effekt af genopvarmning, der kan påvirke smagen og udfældning af protein. Det kan derfor være interessant at undersøge effekten af opbevaring (på køl og frost) og tilberedning (tid/temperatur i gryde eller i mikrobølgeovn) på intensiteten af bismage og udfældning af proteiner.

Referencer

Bauer Jürgen, G. Biolo, T. Cederholm, M. Cesari, A. J. Cruz-Jentoft, J. E. Morley, S. Phillips, C. Sieber, P. Stehle, D. Teta, R. Visvanathan, E. Volpi & Y. Boirie (2013): Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: A position paper from PROT-AGE study group. *JAMDA*. Vol 14, pp. 542-559.

Celebrate Nutritional Supplements (2015): *Bariatric Meal Replacement Protein Shakes and Powder (Singles)*, [online]. Produktinformation på proteinberigede fødevarer, herunder Meal Replacement (Chicken Soup) Single Serve kyllingesuppe, 2015, Celebrate Vitamins, Wadsworth, USA [citeret 29. juli 2015]. Tilgængelig på internettet. <<https://www.celebratevitamins.com/shop/protein/meal-replacement-protein-singles.html>>.

Deutz Nicolaas E. P., J. M. Bauer, R. Barazzoni, G. Biolo, Y. Boirie, A. Bosy-Westphal, T. Cederholm, A. Cruz-Jentoft, Z. Krznarić, K. S. Nair, P. Singer, D. Teta, K. Tipton & P. C. Calder (2014): Protein intake and exercise for optimal function with aging: Recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clinical Nutrition*. Vol. 33, pp. 929-936.

Europa-Parlamentet (2007): Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) Nr. 1924/2006 af 20. december 2006 om ernærings- og sundhedsanprisninger af fødevarer. *Den Europæiske Unions Tidende*.

Mou (2015): *Mou Supper*, [online]. Produktinformation om Mou Supper, 2015, Tulip Food Company Mou, Randers [citeret 29. juli 2015]. Tilgængelig på internettet. <<http://www.mou.dk/#/Supper>>.

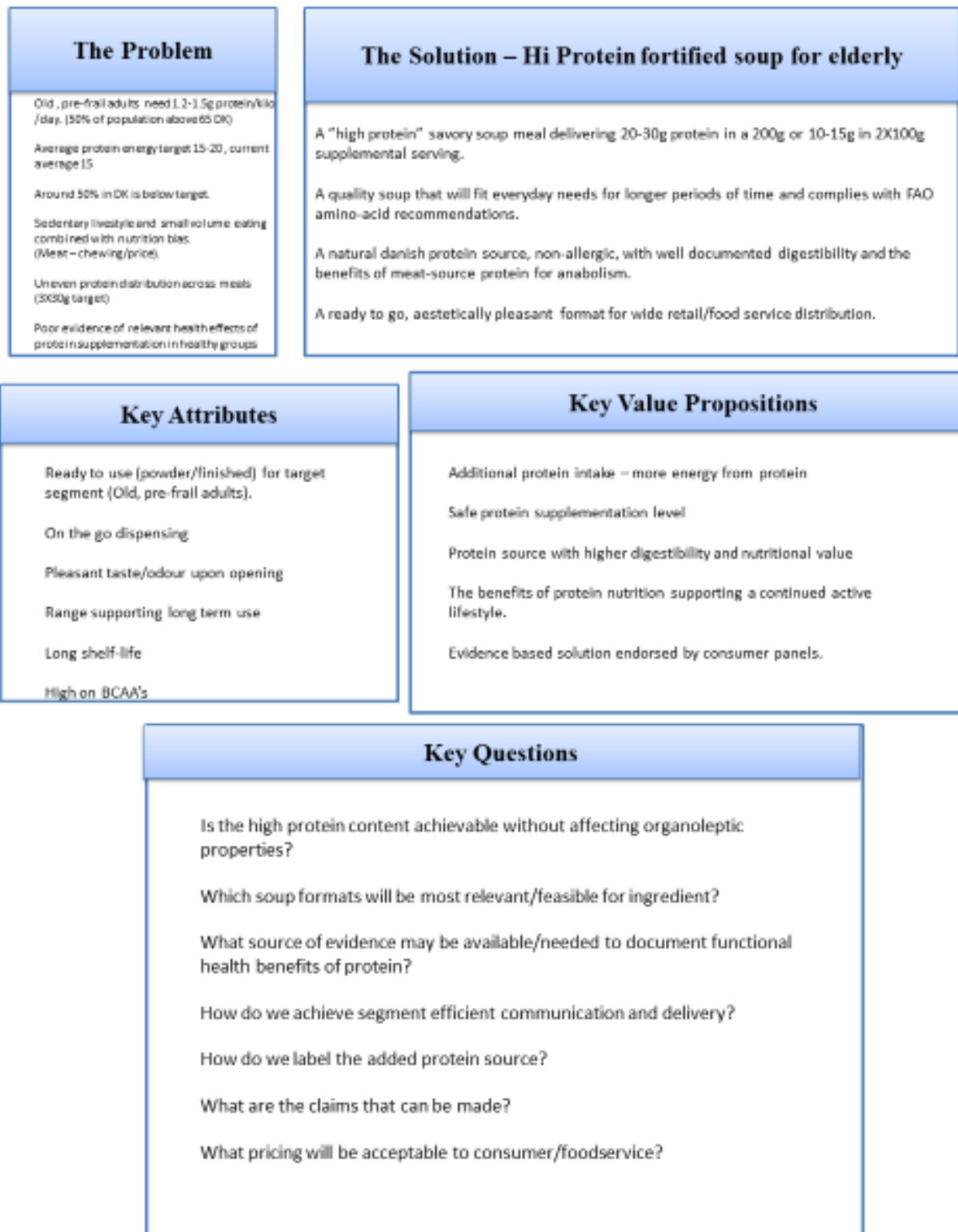
Nestlé Health Science (2015): *Resource Soup*, [online]. Produktinformation om Nestlé Resource Soup, november 2012, Nestlé Health Science, Lausanne, Schweiz [citeret 29. juli 2015]. Tilgængelig på internettet. <https://www.nestlehealthscience.se/produkter/documents/1211_produktdokument_resource_soup_sv_.pdf>.

Rabel Protein Products (2015): *Frosne proteinberigede portionsanretninger*. Produktinformation om proteinberigede supper herunder aspargesuppe, 2015, Rabel Protein Products, Vejen [citeret 29. juli 2015]. Tilgængelig på internettet: <<http://www.rabel.dk/produkter/frosne-proteinberigede-supper.html>>.

Sundhedsstyrelsen (2015): *Sundhedsstyrelsens liste over ernæringspræparater godkendt til tilskud*. Information om tilskudsgodkendte drikke m.m., 2. oktober 2014, Sundhedsstyrelsen, København [citeret 29. juli 2015]. Tilgængelig på internettet: <<http://sundhedsstyrelsen.dk/da/sundhed/ernaering/~media/0396B7FE76184CC290098E1881C31A1A.ashx>>.

World Health Organisation (WHO) (2007): *Protein And Amino Acid Requirements In Human Nutrition: Report of a joint FAO/WHO/UNO expert consultation*. WHO Press, World Health Organisation, Geneva, Schweiz.

Minimum Viable Product V.01



Bilag 2

Liste over materialer til screeningsforsøg

Til tilberedning af supperne:

- 1 gryde
- 1 grydeske
- 1 si
- 1 skål til at si suppen i (fx Margrethe-skål)

Til afvejning af hydrolysater:

- Vægt
- 7 vejebåde (HBC: 2, HBM-2: 2, HPH: 1, HPM-2: 2)
- 4 skeer til hydrolysaterne

Til tilsætning af hydrolysater til supperne:

- Vægt
- 3 stk. 200 ml fladbundede kolber per suppe (ved 4 supper per dag = 12 kolber i alt)
- 3 stk. manilamærker per suppe (ved 4 supper per dag = 12 manila-mærker i alt)
- 3 rørepinde (der anvendtes almindelig bestikkniv i dette forsøg)
- 1 vandbad (75°C)
- Film
- Tunge ringe til at holde kolberne, så de ikke væltede i vandbad