



MÆLKEKVALITET

EKSEMPLER PÅ FORSKNING I MÆLKEKVALITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG



AARHUS
UNIVERSITET

MÆLK

EN BILLIG RÅVARE MED ENORM VÆRDI

Mejeriforskning er et af kerneområderne på Aarhus Universitet – og med god grund. Ny viden om mælkens sammensætning og kvalitet er af afgørende betydning for såvel forbrugernes sundhed som erhvervets udvikling.

Mælk er big business. Alene i 2015 eksporterede danske producenter mejeriprodukter for en værdi af knap 17 mia. kr., og mælk udgør således ikke bare en væsentlig indtægtskilde for den enkelte landmand og for mejerierne, men også for samfundet som helhed.

Men hvorfor er netop dansk mælk og danske mejeriprodukter i så høj kurs? En stor del af forklaringen skal man finde i det tætte forskningssamarbejde mellem virksomheder og universiteter.

På Aarhus Universitet arbejder forskerne sammen med erhvervet om alle led i produktionskæden – fra sammenhængen mellem gener og mælkens funktionalitet, til nye forarbejdningsmuligheder og undersøgelser af de sundhedsmæssige aspekter af det at indtage mælk. Den brede tilgang til emnet er også en af grundene til, at Aarhus Universitet via DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug rådgiver Miljø- og Fødevareministeriet om netop råvare- og fødevarekvalitet, herunder mælk.

På Institut for Fødevarer, der har mejeriforskning som fokusområde, er institutleder Michelle Williams meget bevidst om vigtigheden af samarbejdet mellem forskningsmiljøerne og erhvervet:

- Mælkens sammensætning og råvarekvalitet er af stor betydning for både ernæringsværdien og for, hvor egnet den er til fremstilling af mejeriprodukter. På Aarhus Universitet arbejder vi derfor konstant på at sikre, at vores mejeriforskning modsvarer både erhvervets og myndighedernes behov for ny viden og nye teknologier. Det handler ikke alene om at understøtte virksomhederne, men også om at sikre, at forbrugere får adgang til gode og sunde fødevarer, siger Michelle Williams.

Begynder med genet

Et af de områder, hvor universitetet står særligt stærkt, er inden for genetik. Her arbejder forskerne på tværs af institut-

Tema om mælkekvalitet

Mælk af høj kvalitet er en af de vigtigste råvarer for den danske fødevaresektor. I november 2016 sætter DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug ved Aarhus Universitet derfor fokus på, hvordan forskningen bidrager til at sikre en høj mælkekvalitet og understøtter udviklingen af nye, bedre og sunde produkter, til gavn for erhvervet og forbrugere.

I et senere tema vil DCA se nærmere på klimaudfordringerne ved mælkeproduktion.

ter bl.a. på at klarlægge, hvordan køers gener spiller ind på mælkens egenskaber, og hvordan man både kan tilpasse avlsmaterialet, men også ændre mælkens sammensætning via foderet.

- Det er et forholdsvis nyt forskningsområde, som rummer store potentialer, siger Michelle Williams og fremhæver bl.a. et projekt, hvor forskerne har vist, at der er væsentlige forskelle mellem individuelle køer og racer med hensyn til, hvor god deres mælk er til at koagulere, dvs. hvor egnet mælken er til osteproduktion.

Men Aarhus Universitet har også stort fokus på forløbet fra det tidspunkt, mælken har forladt koen, og til det indtages hjemme ved køkkenbordet. Derfor arbejder forskerne sammen med især Arla Foods om at skaffe ny viden om sammenhængen mellem kvalitet og produktionsmetoder, processering og opbevaring.

- Det rummer mange aspekter og handler både om at afprøve nye teknologier til eksempelvis køling og emballering, men også om at undersøge, hvordan man konkret reducerer indholdet af salt i ost og får laktosefri mælk til at holde sig længere, siger Michelle Williams.

Ernæring i centrum

Megen af denne forskning ville være spildt, hvis der i sidste ende ikke var efterspørgsel på mælk. Det er der heldigvis. Danskerne drak i gennemsnit 88 liter konsummælk sidste år – og det tal har været stabilt de seneste ti år. Derfor er forbrugerspektet også væsentligt for forskerne.

Sidste år offentliggjorde Arla Foods, at de investerer 62,5 mio. kr. i et nyt forskningscenter med Aarhus Universitet og Københavns Universitet som samarbejdspartnere. Midlerne forventes at finansiere 40 ph.d.- og postdoc-stillinger målrettet forskning i mejeriprodukters ernærings- og sundhedseffekter.

- Vi har i forvejen et rigtigt godt samarbejde med den danske mejeribranche, og med det nye forskningscenter markerer vi, at Danmark er førende, når det kommer til forskning og talentudviklingen inden for sunde mejeriprodukter og ernæring, siger Michelle Williams.

Foto: Colourbox

Fakta om mælk

Eksportværdien af danske mejeriprodukter udgjorde i 2015 16,9 mia. kr., hvoraf ost alene udgjorde knap 10 mia.¹

Antal mælkeproducenter i Danmark i 2015 var 3428. Ud af disse er 360 økologiske mælkeproducenter. Det samlede antal var 6253 i 2005^{2,3}. 90 procent af dansk mælk produceres i Jylland².

Forbruget af konsummælk pr. indbygger var i 2015 i gennemsnit 88 kilo/liter. Forbruget har været stabilt de seneste ti år³.

Kilder: 1) Danmarks Statistik inkl. reeksport, 2) Mejeriforeningen og 3) Landbrug og Fødevarer.

Redaktion

Camilla Mathiesen, DCA og ICROFS
Claus Bo Andreasen, DCA
Janne Hansen, Institut for Agroøkologi
Marie-Louise B. Thøgersen, DCA

Redaktør: Nina Hermansen, DCA

FÆLLES INDSATS SKAL BIDRAGE TIL BEDRE MÆLKEKVALITET

For højt niveau af frie fedtsyrer i mælk kan give en harsk smag. Derfor er nye metoder til at begrænse og måle niveauet af disse fedtsyrer nogle af de ting, forskere og erhverv sammen undersøger i regi af innovationskonsortiet FUTUREMILQ.

Afvisninger i mælke kvaliteten kan være et problem i besætninger med automatiske malkesystemer. Problemerne skyldes bakterier, der er resistente over for varmebehandling - de såkaldte termokim - eller for højt niveau af frie fedtsyrer, der giver mælken en harsk smag.

Lektor Lars Wiking og postdoc Mette Marie Løkke fra Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet har i regi af konsortiet FUTUREMILQ arbejdet med at måle niveauet af frie fedtsyrer.

- Problemet med frie fedtsyrer steg for 10-15 år siden ved indførslen af de automatiske malkesystemer. Det er et komplekst problem, der kan have mange årsager, og alt fra foder, malkefrekvens, pumpning og temperatur ved opbevaring af mælk kan spille ind, siger lektor Lars Wiking og beskriver bismagen som 'lidt henad gedebuk', mens Mette Marie Løkke bruger ord som 'lugten af parmesan'.

- Den harskhed, der opstår pga. frie fedtsyrer, er meget flygtig og ændrer sig over tid, hvilket gør den svært at måle. Derfor har mange målemetoder været bragt i spil, og målet er at udvikle en hurtigere og ikke mindst mobil målemetode, der kan bruges ude på gårdene, forklarer Mette Marie Løkke og fortsætter:

Hvad sker der, når mælken bliver harsk?

Fedt i mælk er organiseret i fedtkugler, hvorom der sidder en fedtkuglemembran. Den membran kan være ustabil eller gå i stykker, hvis mælken behandles forkert under malkning. Hvis det sker, kan de enzymer, der findes i mælk, trænge ind til fedtet og "hakke det i stykker." På den måde frigives de frie fedtsyrer, som giver den harske smag.

- Der er et ønske om, at det bliver muligt at tage instrumentet med ud på en gård, der har problemer og så måle, dreje på knapperne, måle igen og se, om problemet er løst.

I dag indgår niveauet af frie fedtsyrer som en del af nogle mejeriers afregningskriterier, dvs. landmænd modtager mindre for deres mælk, hvis niveauet er for højt.

Et spørgsmål om metode

En del af forskernes tid er gået med metodeudvikling og med at afprøve forskellige varianter op imod referencemetoderne.

Den såkaldte BDI-metode er den primære referencemetode, men den er dyr og kan ikke foretages hurtigt eller direkte ude på gården; derfor anvendes den ikke som standard. Men der er andre metoder, der potentielt kan bruges ude hos producenten, heriblandt en lille måler, der bruger infrarødt lys.

- Det er samme princip, man bruger på laboratorierne, når man måler mælkens fedt- og proteinindhold, og det virker lovende. Men det kræver mange flere prøver at sikre sig, at metoden ikke er for upræcis, understreger Mette Marie Løkke.

Hvornår kan man smage harskheden?

En anden metode, der er undersøgt som en del af AU's arbejde i projektet, er sensoriske forsøg, hvor et smagspanel har smagt på mælkeprøver med forskellige niveauer af frie fedtsyrer for at indkredse, hvornår man rent sensorisk kan registrere den harske smag.

Undersøgelsen viste, at det er meget forskelligt, hvornår folk kan smage den, og at det er en svær smag at indkredse og bedømme. Sensorikforsøgene blev holdt op imod en række andre målemetoder for at bestemme, hvilken målemetode, der bedst 'beskriver' bismagen, og dermed kan bruges til kvalitetskontrol. Målet er at finde en hurtig kvalitetskontrol, som



Fakta om projektet

FUTUREMILQ er et fire-årigt projekt, der løber i perioden april 2013 til oktober 2017. Budgettet er 23,2 mio. kr., hvoraf 10,6 mio. kr. kommer fra Rådet for Teknologi og Innovation.

Projektet er ledet af AgroTech og har deltagelse af en række virksomheder, AU FOOD og AU iNANO samt SEGES.

Foto: Jesper Rais/AU

måler i overensstemmelse med smagsfejlen. Lars Wikings og Mette Marie Løkkes resultater indgår nu i det resterende arbejde i projektet.

Der udvikles bl.a. en såkaldt måleambulance, der kan tages med ud på gården. Den indeholder udstyr, som kan måle mælkekvantiteten på nye måder end hidtil.

Indsats på mange fronter skal give bedre mælkekvantitet

Anette Gravgaard fra Teknologisk Institut/AgroTech er projektleder for FUTUREMILQ, og hun fortæller, at der ud over målemetoder arbejdes med hygiejnisk design og med udvikling af monitorerings- og varslingsystemer, der skal gøre det lettere at spotte problemer med termokim og frie fedtsyrer.

- Der ligger nu data fra de 30 gårde, der har deltaget, og her kan landmanden følge og logge sine egne kvalitetsparametre. Målet er, at vi får udviklet nogle metoder, så landmanden løbende selv kan korrigere de parametre i malkningen, der kan være årsag til problemerne, og så malkerrobotproducenterne kan udnytte den viden, vi får tilvejebragt om hygiejnisk design og måske også inkorporere nogle af de målemetoder, vi får udviklet, siger Anette Gravgaard.

Lige nu arbejdes der f.eks. på en manual om hygiejnisk design, der beskriver de hotspots i mælkestrømmen fra robot til tank, hvor problemerne kan opstå.

Det brede samarbejde er en styrke

Helle Skjold, der er kvalitetschef for global mælkeproduktion i Arla Foods, er med i styregruppen for FUTUREMILQ og fortæller om Arlas bevæggrunde for at gå med i projektet:

- Mejerierne er slutbrugerne af det, der produceres ude på gårdene, og hvis vi skal producere højværdiprodukter, der kan give en merpris, så skal mælkekvantiteten være god. Derfor er arbejdet med at nedbringe forekomsten af frie fedtsyrer og bakterier, herunder termokim, vigtigt for os og for vores landmænd, der får betaling for mælkekvantiteten, siger Helle Skjold og tilføjer:

- Desuden sælger Arla jo meget konsummælk, så her er smagen i den friske mælk vigtig.

Arla har deltaget i flere af projektets arbejdsplaner og stillet data til rådighed fra egne analyser, herunder de årlige screeninger for termokim. Helle Skjold ser klare fordele ved konsortiets design, hvor både forskning og hele værdikæden er repræsenteret:

- Der er udfordringer med de automatiske malkesystemer. Derfor giver det god mening at alliere sig med malkerrobotproducenterne, fordi en teknologisk udvikling er central for at komme problemerne helt til livs. For os er det vigtigt, at forskningen kommer ud at arbejde, og det er det, dette konsortium kan. Her har alle led været med til at definere, hvad der er brug for.

FORLÆNGET LAKTATION FORRINGER IKKE MÆLKENS KVALITET OG OSTNINGSEVNE

Der er ingen problemer med mælke kvaliteten hos køer, der kælder med større intervaller. Tværtimod tyder undersøgelser på, at denne produktionsstrategi giver mælk, der er bedre egnet til osteproduktion.

En dansk malkeko får i gennemsnit en kalv om året. Men meget tyder på, at færre kælvninger og en længere malkeperiode har flere fordele.

At forlænge laktationen med op til seks måneder kan potentielt både reducere miljø- og klimabelastningen fra kvægbedriften, men også forbedre produktiviteten og dyrevelfærden.

Fakta om projektet

Projektet "REPROLAC - Extended lactation in dairy production in favor of climate, animal welfare and productivity" har et samlet budget på 18,5 mio. kr. og har modtaget 14 mio. kr. i støtte fra Det Strategiske Forskningsråd, Programkomiteen for Sundhed, Fødevarer og Velfærd.

Udover Institut for Fødevarer, AU, deltager Institut for Husdyrvidenskab og Institut for Agroøkologi, AU, Arla Foods, Seges, Kvægbrugets Forsøgscenter, INRA og en række private landbrug.

Projektet ledes af seniorforsker Troels Kristensen, Institut for Agroøkologi, AU.

Nu viser forskningen tilmed, at mælkekvaliteten ikke påvirkes i negativ retning – modsat hvad man ellers har frygtet:

- Der er meget få undersøgelser af, hvordan forlænget laktation påvirker mælkekvaliteten, og de studier, der er lavet tidligere, har givet anledning til en vis bekymring. Men det er værd at bemærke, at disse undersøgelser er af ældre dato – og at de derfor ikke tager højde for, hvordan moderne kvægbedrifter fungerer, forklarer adjunkt Nina Aagaard Poulsen fra Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet.

Højere indhold af protein og fedt

Som led i forskningsprojektet REPROLAC er hun og en række kolleger derfor gået sammen med repræsentanter fra erhvervet om netop at belyse alle aspekter af produktionsmetoden – heriblandt påvirkningen af mælkekvaliteten.

I projektet, hvor Institut for Fødevarer har haft tilknyttet en ph.d.-studerende, har de bl.a. sammenlignet mælk fra forskellige tidspunkter i laktationen – med særlig fokus på smag og på de egenskaber, der gør mælken egnet til osteproduktion.

- Mælkeydelsen falder som forventet over tid. Men indholdet af protein og fedt stiger. Vores undersøgelser viser altså, at mælkens ostningsegenskaber bliver forbedret i løbet af laktationen, siger Nina Aagaard Poulsen.

Forlænget laktation

Forlænget laktation er en produktionsstrategi, hvor insemineringen af koen udskydes med op til et halvt år, dvs. at koen får en kalv hver 18. måned frem for hver 12., som ellers er det normale.

Det lavere antal af kælvninger mindsker koens risici for sundhedsmæssige problemer, da disse ofte opstår i forbindelse med goldning og kælvning – og desuden bliver mælkeydelsen per fodringsdag højere. Det reducerer produktionsomkostningerne.

Smagen påvirkes ikke negativt

Udover det rent målbare har forskerne benyttet et trænet smagspanel til at undersøge, om den forlængede laktation påvirker smagen.

Tidligere undersøgelser har nemlig indikeret, at mælken fra køer, der er malket længere end sædvanligt, kunne få en uønsket og saltet smag.

Desuden kan der være problemer med forøget proteolyse, eller proteinnedbrydning, især hvis der opstår problemer med forhøjet celletal i løbet af laktationen.

- Som sagt er der mere fedt og protein i mælken fra køer i forlænget laktationen, og det afspejles også i smagspanelets vurdering. De tilkendegiver eksempelvis, at mælken er mere cremet og fed. Men vigtigst af alt udtrykker de ikke, at der er nogen negative smagspåvirkninger af mælken, siger Nina Aagaard Poulsen.

Med andre ord er der altså ikke grund til at frygte, at mælkekvaliteten forringes ved forlænget laktation - hverken hvad angår mælakens sammensætning, ostningsegenskaber eller smag.

Resultaterne er lige blevet publiceret i Journal of Dairy Science.



Foto: Jesper Rais/AU



OPKONCENTRERING AF MÆLK PÅ GÅRDEN SKADER IKKE KVALITETEN

Foto: Jesper Rais/AU

Aarhus Universitet har sammen med Arla undersøgt flere aspekter ved at opkoncentrere mælken hos producenten. Rent kvalitetsmæssigt er der ikke noget i vejen for at flytte processen ud på gården.

Filtreringsteknikken omvendt osmose bruges i vid udstrækning på mejerierne til at fjerne vand fra mælk, der skal videreforarbejdes til f.eks. ost eller mælkepulver. Men kunne processen flyttes ud på gårdene, slap man for at køre rundt med en masse vand og kunne derved spare ressourcer.

Ph.d. studerende Ida Sørensen og lektor Lars Wiking fra Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet har i samarbejde med Arla undersøgt, hvordan det påvirker mælkekvaliteten at opkoncentrere mælken ude ved landmanden. Ida Sørensen fortæller:

- Selvom teknikken omvendt osmose er udbredt, findes der ikke særligt meget dokumentation for, hvordan det påvirker mælkekvaliteten. Mælk er en lidt skrøbelig råvare, så det er interessant at se, hvordan centrale kvalitetsparametre som

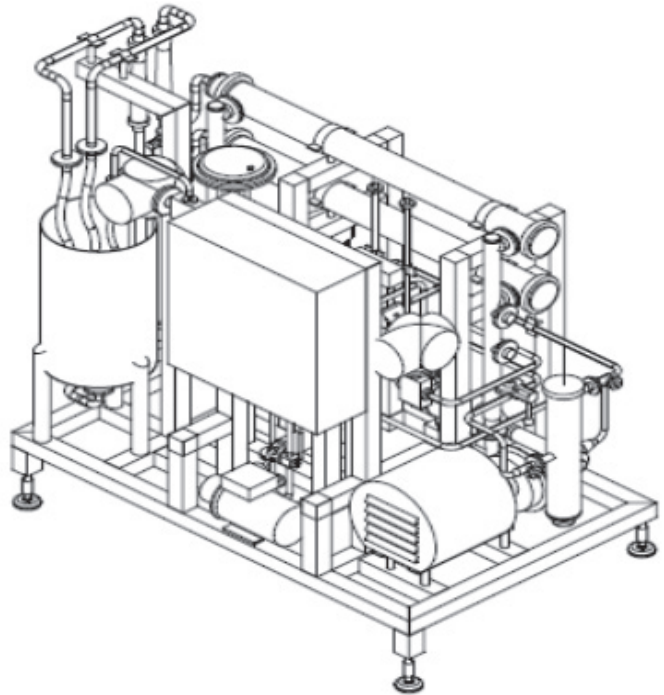
protein nedbrydning og niveau af frie fedtsyrer (FFA) og kimtal påvirkes. Det er parametre, der har betydning for det færdige produkts smag, lugt og udseende.

- Det er vigtigt, at opkoncentreringen på gården ikke forringer kvaliteten. Det er normalt ikke et stort problem, at fedtkuglerne i mælken f.eks. beskadiges i processen på mejeriet, da mælken efterfølgende pasteuriseres. Men ved opkoncentrering hos producenten står mælken upasteuriseret, så alle enzymer og mikroorganismer er der endnu, og mælken er derfor mere sart, forklarer Ida Sørensen.

Fakta om projektet

"Ny bæredygtig opkoncentreringsteknologi til malkebesætninger" er et fem årigt projekt, der afsluttes i år. I projektet deltager Arla Foods amba/Arla Foods Ingredients PS (Arla), Danmarks Kvægforskningscenter (DKC) og Aarhus Universitet (AU). Desuden er GEA Process Engineering (GEA) tilknyttet som ekstern konsulent.

Projektet er økonomisk støttet af Mælkeafgiftsfonden og GUDP.



Modeltegning af anlæg.

Ingen kvalitetsforringelser

Forskerne på Aarhus Universitet har analyseret forsøg både med såkaldt ultrafiltrering, der skulle være mere skånsom mod mælken, og med teknikken omvendt osmose, der kræver større tryk på mælken, men som også bevarer laktosen, hvilket kan være en fordel i f.eks. mælkepulver.

Hverken kimtal, FFA-niveau eller proteinnedbrydning blev negativt påvirket ved omvendt osmose, og den opkoncentrerede mælk kunne fint bruges til både ost og mælkepulver.

Analyserne viser også, at mælkepulver fremstillet af den opkoncentrerede mælk har lige så god kvalitet og holdbarhed som pulver lavet af almindelig mælk, mens der i osten er en lille smule forskel i, hvordan enzymerne opfører sig, og den opkoncentrerede mælk koagulerede i forsøgene cirka ti minutter senere end den almindelige mælk.

- Det er min teori, at enzymerne har en lille smule sværere ved 'at komme til', fortæller Ida Sørensen og forklarer, at opkoncentreret mælk er mere tyktflydende - som f.eks. kaffefløde - og at det kan være forklaringen på, at koaguleringen tager lidt længere tid.

Stor interesse – men kan det svare sig?

Opkoncentrering på gårdene eller under transporten fra gård til mejeri bruges i mange andre steder i verden, f.eks. i Texas i USA, hvor der er store besætninger og store afstande.

Der er forskellige modeller for, hvordan opkoncentrering kan blive en realitet hos producenten: Landmanden kan købe filtreringsudstyret selv og få en merpris for mælken. Det kunne også være mejeriet, der købte, vedligeholdte og servicerede anlægget, eller det kunne ske ved en form for leasingaftale.

Netop besætningens størrelse og afstanden til mejeriet er af stor betydning for, om ressource- og rentabilitetsregnestykket går op, da små anlæg bruger mere strøm end et stort, fortæller Ida Sørensen, der netop har præsenteret resultaterne af undersøgelse på en stor konference i Dublin.

- Mens der er stor interesse for ideen blandt landmænd, er mejerierne mere skeptiske både i forhold til økonomi og håndteringen af den nye type mælk. Arla regner lige nu på rentabiliteten i det, da regnestykket om energiforbrug og investering i forhold til besparelserne skal gå op.



A close-up photograph of two cows' heads, one in the foreground and one slightly behind it. Both cows have black and white patches. They are wearing yellow identification tags with black text. The tag on the cow in the foreground says 'DK 065244 07033'. The tag on the cow behind it says 'DK 065244 0703'.

AVL I ØKOLOGIENS TJENESTE

Et stort forskningsprojekt har som mål at gavne den økologiske produktion ved dels at udvikle avlslinjer, der er bedre egnet til økologisk produktion, og dels bane vej for, at mejerierne kan skabe nye nicheprodukter på baggrund af viden om køernes avlsmæssige karakteristika.

Vi hører ofte om forskellen på den konventionelle og økologiske mælkeproduktion. Køer på økologiske landbrug får særligt foder, skal gå på græs store dele af året og lever generelt under andre forhold end køer på konventionelle bedrifter.

Men der er ikke genetisk forskel på de dyr, der indgår i de to produktioner. Den økologiske landmand vælger avlsmateriale fra den samme gruppe tyre som sin konventionelle nabo.

I GUDP-projektet SOBcows undersøger forskere fra blandt andet Aarhus Universitet, om det er muligt at udvikle særlige avlslinjer, der er tilpasset økologisk mælkeproduktion og på den baggrund udvikle nye mejeriprodukter fra køer med særlige genetiske karakteristika.

- Meget tyder på, at specifikt økologisk avlsmateriale vil være optimalt for de økologiske kvægbrugere, da køer i denne type produktion bør have andre egenskaber end køer i den konventionelle mælkeproduktion. Med genomisk selektion har vi nu mulighed for at udvikle linjer med disse særlige egenskaber, siger projektleder og seniorrådgiver ved Institut for Molekylærbiologi og Genetik, Morten Kargo.

Han forklarer, at en ko på en økologisk bedrift eksempelvis gerne skal være meget robust, da man i den økologiske produktion ønsker et lavt forbrug af antibiotika.

- Samtidig kan vi forestille os, at kvaliteten af koens lemmer er vigtig, idet koen går udendørs i lange perioder. Desuden tyder meget på, at frugtbarhed er mindre vigtig end i den konventionelle produktion, siger Morten Kargo.

Da det i sidste ende er landmænd, der skal have gavn af de nye avlslinjer, lægger projektet stor vægt på medinddragelse. For første gang nogensinde har danske kvægbrugere derfor haft mulighed for at give deres bud på, hvordan egenskaberne i et fremtidigt avlsmål skal vægtes i forhold til hinanden. Det er foregået ved, at forskerne har sendt spørgeskemaer til kvægbrugere og fået 600 svar tilbage.

I øjeblikket behandles resultaterne, som vil indgå i det fremtidige arbejde med udviklingen af et avlsmål, der er i tråd med brugernes ønsker og samtidig sikrer maksimal økonomisk avlsfremgang.

Fakta om projektet

Projektet SOBcows er en del af Organic RDD 2-programmet, som koordineres af ICROFS.

Projektet har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, (GUDP) under Miljø- og Fødevareministeriet. Projektpartnere er Institut for Molekylærbiologi og Genetik samt Institut for Fødevarer ved Aarhus Universitet, SEGES (kvægafdelingen og økologiafdelingen), RYK (Registrering og ydelseskontrol), VikingGenetics, NordGen og Naturmælk.



Da det i sidste ende er de økologiske landmænd, der skal have gavn af de nye avlslinjer, lægger projektet op til stor medinddragelse. Foto: Jesper Rais/AU

HVAD SKER DER, NÅR VI FJERNER LAKTOSEN?

Over tid kan der opstå uønskede aroma- og smagsstoffer i laktosefri mælk. Det er en hindring for, at mejerier kan imødekomme efterspørgslen på langtidsholdbare produkter uden laktose. Forskere ved Aarhus Universitet har derfor fokus på at få mere viden om de kemiske reaktioner, der finder sted i denne type mælk.

Laktosefrie mejeriprodukter er et hit i supermarkedet – både nationalt og globalt - og det er formentlig en trend, der er kommet for at blive. De senere årtier er mælkeindtaget nemlig øget betydeligt i eksempelvis Kina, hvor størstedelen af befolkningen er laktoseintolerant.

Men hvis danske mejerier skal tjene på den øgede efterspørgsel, kræver det mere viden om de kemiske processer, der er forbundet med at producere laktosefri mælk, egnet til holde sig uden ikke at være på køl. En af de store udfordringer er nemlig, at laktosefri UHT-behandlet mælk har en væsentligt kortere holdbarhed end konventionel UHT-mælk.

Sidstnævnte kan holde sig ni måneder, og nogle gange længere, mens den laktosefrie variant produceres med en begrænset holdbarhed på tre måneder, hvorefter den ofte må kasseres på grund af udviklingen af en udefineret bismag.

Professor Lotte Bach Larsen fra Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet har de senere år arbejdet med at undersøge sammenhængen mellem de processer, der finder sted i den laktosefrie mælk, og udviklingen af de uønskede egenskaber.

- Der er et stort ønske om at forlænge holdbarheden af laktosefri mælk, og her er en bedre forståelse af de underliggende mekanismer det første skridt i retningen. Kun ved at forstå de kemiske reaktioner kan vi finde ud af, hvor vi kan sætte ind for at løse problemet, forklarer Lotte Bach Larsen.

Enzymet sætter gang i udviklingen

Det er også baggrunden for et netop afsluttet projekt, hvor Lotte Bach Larsen i samarbejde med kolleger fra Institut for Fødevarer og Arla Foods har undersøgt sammenhængen mellem de ændringer, der sker i mælken, og udviklingen af såkaldte peptider - kæder af aminosyrer - der er kendt for potentielt at kunne fremme bitter smag.

Lotte Bach Larsen forklarer, at der generelt ikke er ret mange undersøgelser af denne sammenhæng - men at meget tyder på, at en stor del af forklaringen på problemet skal findes her.

- Når man producerer laktosefri mælk, tilsætter man et enzym, der skal nedbryde laktosen. Men vores undersøgelse viser, at tilsætningen af enzymet formentligt også fremmer udviklingen af peptider. Udover potentielt at skabe bitter

Laktoseintolerans

Laktose kan ikke optages direkte i tarmen. Men ved hjælp af enzymet laktase, der findes naturligt i tyndtarmen, nedbrydes laktosen til glukose og galaktose, der godt kan optages.

Laktoseintolerans forekommer hos personer, der mangler dette enzym. Mælkesukkeret vil på grund af denne mangel gære i tarmen og give symptomer som oppustethed, mavesmerter og diarre.

Sådan produceres laktosefri mælk

Laktosefri mælk bliver fremstillet gennem flere processer. Først og fremmest bliver mælken filtreret, hvilket fjerner størstedelen af laktosen.

Dernæst tilsættes et enzym, som også findes i tyndtarmen hos mennesker, der ikke lider af laktoseintolerans. Enzymet nedbryder laktosen til glukose og galaktose, der kan optages direkte i mave-tarm-kanalen.

smag, tyder meget på, at det øgede indhold af peptider også reagerer med mælkens tilbageværende kulhydrater – og at det ligeledes skaber uønskede smags- og aromastoffer, siger Lotte Bach Larsen.

Smagspanel sat på prøve

I projektet brugte forskerne bl.a. kromatografi koblet med massespektrometri til at undersøge, hvordan indholdet af peptider udviklede sig over tid i laktosefri UHT-mælk – og som forventet steg indholdet, jo længere tid mælken blev opbevaret.

Bitterhedsprofilen af disse dannede peptider blev sammenholdt med en undersøgelse, hvor et smagspanel blev bedt om at vurdere eksempelvis smag, duft og farve på selv samme laktosefrie mælk - opbevaret over længere tid.

Det viste sig, at en lang række af de egenskaber, som forbrugere gerne vil have i mælk, også blev dårligere over tid.

Foruden at blive mere bitter, fik mælken eksempelvis en anden farve.

- Fremadrettet vil vi gerne fokusere mere på, hvordan man kan undgå, at der over tid udvikles flere peptider. Det er helt essentielt i forhold til at øge holdbarheden af laktosefri UHT-mælk, siger Lotte Bach Larsen.





Arkivfoto

VALLEPROTEIN SOM VÅBEN I KAMPEN MOD OVERVÆGT

Ny forskningsmetode sikrer langt større viden om mælks gavnlige effekter. Det kan betyde, at mejerier i fremtiden i højere grad vil kunne designe mælkeprodukter, der har slankende effekt.

Før i tiden var det kun store, pumpede bodybuildere, der drak proteinshakes med vallepulver. Men i dag har proteinbølgen ramt menig mand, og fitnesscentre sælger i stadig større mængder energidrikke med valleprotein.

Og det med god grund. Valleprotein har nemlig helt særlige egenskaber, viser forsøg udført ved Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet.

- Valleprotein påvirker kroppen anderledes end eksempelvis kaseinprotein, som også stammer fra mælk, eller sojaprotein. I vores forsøg viste det sig, at hvis to grupper mus indtager lige mange kalorier - den ene gruppe fra valle og den anden fra kasein - så vil mus på vallekost tage mindre på end dem på kasein, forklarer professor ved Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet, Hanne Christine Bertram.

Protein er således ikke bare protein, og det har vist sig, at der er store ernæringsforskelle mellem proteiner. Indtil nu har det været en gåde, hvorfor valleprotein har denne positive, slankende virkning sammenlignet med andre proteiner. Men på Institut for Fødevarer på Aarhus Universitet er forskerne i samarbejde med NIFES i Norge kommet nærmere et svar.

- Valleproteinets slankende virkning hænger sammen med, at både det hvide fedtvæv og lever-lipid-koncentrationerne reduceres. Dette skyldes en øget udskillelse af såkaldte metabolitter fra den energigenerende citronsyrecyklus. Når man indtager valle, vil der være en lavere cellulær energidudnyttelse, end ved indtag af kasein, siger Hanne Christine Bertram.

Valleprotein reducerer fedtvæv

Men hvordan har forskerne på AU fået denne indsigt? Det skyldes en ny metodisk fremgangsmåde, hvor de kombinerer metaboliske studier med såkaldt kernemagnetiske resonans (NMR).

I metaboliske studier analyserer man indholdet af forskellige molekyler (metabolitter) i eksempelvis urinprøver for at se, hvordan kroppen reagerer på indtag af specifikke fødevarer og dermed få indblik i, hvad det betyder for kroppens sundhed.

Ved samtidig at introducere brugen af såkaldt NMR kan man i stedet for blot at undersøge en prøve for en enkelt specifik metabolit undersøge et langt mere omfattende antal metabolitter på en og samme tid.

- Introduktionen af NMR og fødevaremetabolomics gør, at vi kan forstå sammenhængen mellem kroppen og omsætningen af valleprotein. NMR og fødevaremetabolomics kan også anvendes som metode, hvor forsøgspersonernes normale diæt fastholdes, og hvor mælkeproteinernes sundhedseffekter dermed undersøges under mere realistiske betingelser, siger Hanne Christine Bertram.

Denne øgede viden om, hvilke specifikke egenskaber i mælken, der gør den sund, kan have stor betydning for mejerierne, der får nemmere ved at designe ernæringsmæssigt optimerede mejeriprodukter, for eksempel til et specifikt forbrugersegment.

GUL OST MED MINDRE SALT

Det er muligt at producere oste med et lavere saltindhold, men det påvirker en række produkttegenskaber i en uønsket retning.

Den vestlige befolknings indtag af salt er cirka dobbelt så højt som anbefalet. Både WHO og EU har en målsætning om at reducere saltindtaget ved at sænke indholdet i en række fødevarer, herunder ost.

Forskere fra Aarhus Universitet arbejder på et forskningsprojekt, hvor de i samarbejde med en række erhvervspartnere og Københavns Universitet har undersøgt, om man kan reducere mængden af salt i gule oste, alt imens ostenes øvrige egenskaber som smag og tekstur bevares.

Projektet har indtil nu vist, at det teknisk er muligt at producere oste med et lavere saltindhold, men det påvirker en række produkttegenskaber i en uønsket retning.

En kortere saltningstid af oste resulterer i et lavere saltindhold, men samtidig bliver ostene blødere og mere elastiske, og smagen bliver mindre salt og mere bitter.

En undersøgelse blandt forbrugere, som smager på ostene, skal vise, hvor meget saltindholdet kan reduceres, idet anvendelse af forskellige starterkulturer og løbetyper til en vis grad ser ud til at modvirke effekten af at reducere saltindholdet på ostens tekstur og smag.

Det er forventet, at den opnåede viden kan anvendes direkte i udvikling af danske gule oste med lavere saltindhold og med høj kvalitet på sensoriske og teksturmæssige egenskaber.

Projektets samlede budget er på 10,7 mio. kr. og har opnået støtte fra Mejeribrugets ForskningsFond, Arla Foods og Future Food Innovation-konsortiet i Region Midtjylland.



Det er teknisk muligt at producere oste med et lavere saltindhold, men det påvirker en række produkttegenskaber i en uønsket retning. Foto: Colourbox



AARHUS UNIVERSITET

Om DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug

DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug er en samlet betegnelse for de af Aarhus Universitets institutter, der har forskningsaktiviteter med direkte relation til udvikling af jordbrugs- og fødevareområdet.

Disse institutter tæller

- **Institut for Fødevarer**
- **Institut for Agroøkologi**
- **Institut for Husdyrvidenskab**
- Dele af **Institut for Molekylærbiologi og Genetik**
- Dele af **Institut for Ingeniørvidenskab**
- MAPP Centret

Aktiviteterne i DCA understøttes desuden af en mindre centerenhed.

Jordbrugs- og fødevareforskningen ved Aarhus Universitet har et samlet omfang på cirka 718 mio. kr. årligt. Forskningen finansieres via forskellige kilder, hvor DCA's kontrakt med Miljø- og Fødevareministeriet udgør en grundstøtte. I 2015 modtog DCA 276,9 mio. kr. til dækning af den forskningsbaserede myndighedsbetjening.

Med bevillingen fra Miljø- og Fødevareministeriet er det muligt for DCA at tiltrække og gennemføre forskningsprojekter i samarbejde med organisationer og virksomheder. Dette samarbejde er sammen med bevillinger fra nationale fonde og forskningsprogrammer hovedårsagen til, at den samlede forsknings- og udviklingsindsats på jordbrugs- og fødevareområdet voksede til over 700 mio. kr. i 2015.

Kontakt

DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug
Blichers Allé 20,
Postboks 50
8830 Tjele
Tlf.: 8715 6000
E-mail: dca@au.dk
Hjemmeside: www.dca.au.dk

Redaktion

Camilla Mathiesen, DCA og ICROFS
Claus Bo Andreasen, DCA
Marie-Louise B. Thøgersen, DCA

Redaktør: Nina Hermansen, DCA