

Cerealier

Nr 04/2023

En tidskrift från
Lantmännens
Forskningsstiftelse



STUDIE
**Kostfiber
bra för äldre**

UTVECKLING
**Havrebröd
med ny teknik**

FORSKNING
**Ny avhandling
om vetemjöl**

TEMA

**HAVRE-
FORSKNING**



#04

*Fördelar med
fermentering*



Helena Fredriksson Havre – ett supergryn

Jag vill börja med att tacka alla som deltog i vår läsarundersökning! Vi på redaktionen har tagit till oss av era kommentarer och förslag.

Havre, eller varför inte supergrynet havre, är temat i det här numret. På de nordiska breddgraderna är vi duktiga både på att odla och använda havre. Här bedrivs även mycket intressant forskning på havre. I Lund drivs en plattform för havreforskning, ScanOats, där akademi och näringsliv samarbetar i hela kedjan från växtförädling till slutprodukter. En viktig fråga för flera av de forskare vi har intervjuat är hur havrekärnans olika delar ska kunna tas tillvara bättre. På det norska forskningsinstitutet Nofima har man exempelvis antagit utmaningen att baka bröd med betaglukaner med gott resultat.

KOSTFIBER ÄR ETT återkommande ämne i Cerealier. Läs om spännande forskning vid Örebro universitet där man visat att fiber kan gynna muskelhälsan hos äldre. På sidan 23 berättar vi om vår egen stiftelses satsningar inom fiberområdet med fokus på tarmhälsa. I fjärde delen av spannmålsskolan har turen slutligen kommit till kostfiber och stärkelse.

Läs också om en av våra duktiga industriadvisorer, Louise Selgas, avhandlingsarbete inom området mjölkvalitet.

Som avslutning, ett recept på havreknäcke som alltid är rätt, både till vardag och till fest.

Önskar trevlig läsning och ett gott slut!

Helena Fredriksson

Lantmännens Forskningsstiftelse

»...fiber kan gynna muskelhälsan hos äldre.«



FOTO: ANDERS GOOD/TT

Havreforskning

I det här numret djupdyker vi i forskning om havre som intressant ingrediens.

Sida 7–15

Cerealier

Ansvärlig utgivare
Helena Fredriksson
helena.fredriksson@lantmannen.com

Chefredaktör
Karin Janson
journalistkarin@gmail.com

Vetenskaplig projektledare
Karin Arkbåge

Redaktionsråd
Karin Arkbåge
Nicolina Braw
Helena Fredriksson
Karin Janson
Mats Larsson
Lovisa Martin Marais

Art direction & layout
Alenäs Grafisk Form

Omslaget
Tema: Havreforskning
Foto: Golden Retriever
(se även bild på sida 7).

Adress
Lantmännens
Forskningsstiftelse
Tidskriften Cerealier
Box 30192
10425 Stockholm

Telefon
+46 (0)10-5560000

Tryck
Trydells,
Laholm 2023

Upplaga
23 000 exemplar
ISSN 1100-598x



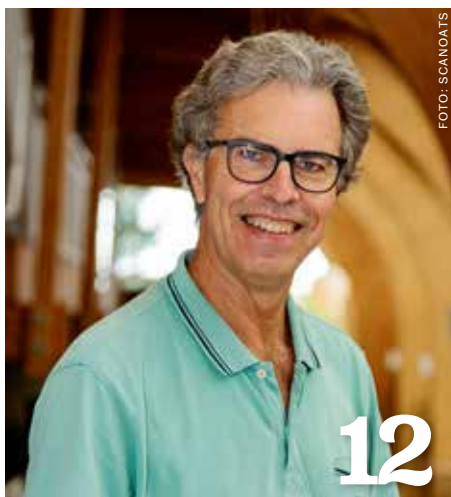


FOTO: SCANOATS

12

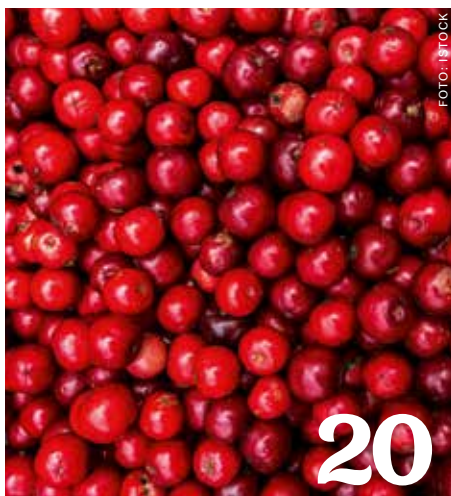


FOTO: ISTOCK

20



FOTO: ISTOCK

10

Alltid i Cerealier

- 4 Aktuellt
- 21 Recept
- 22 Ur min synvinkel
- 23 Aktuellt från Lantmännens Forskningsstiftelse

Tema Havreforskning

- 8 Havreforskning på flera nivåer
- 10 Studerar hälsoeffekter med betaglukan i bröd
- 12 ScanOats utvecklar havre i alla led
- 14 Flera fördelar med fermentering

I detta nummer

- 16 Nytt sätt att kvalitetssäkra vetemjöl
- 18 Spannmålsskola del 4: Stärkelse och kostfiber
- 20 FINEST främjar innovation inom livsmedelsområdet

För gratis prenumeration

Fyll i formuläret på www.lantmannen.se/cerealier. Cerealier erbjuds både som papperstidning och digitalt på svenska, samt digitalt på engelska.

För andra prenumerationsärenden

E-post tidskriftenc@lantmannen.com
 Adress Lantmännens Forskningsstiftelse
 Tidskriften Cerealier
 Box 30 192, 104 25 Stockholm

Dina kontaktuppgifter används endast för Cerealiers prenumerationsregister och därmed förknippad administration. Meddela om du inte önskar kvarstå som prenumerant.

Cerealier ges ut för Lantmännens Forskningsstiftelse av Lantmännen ek för. Tidskriften syftar till att öka kunskapen om cerealier (spannmål) och baljväxter med utgångspunkt från aktuell forskning och näringsdebatt.



LANTMÄNNENS
FORSKNINGSSTIFTELSE

Ny forsknings-hubb för livsmedel



Lunds uni-versitet och Tetra Pak har startat Biotech Heights, en

innovationshubb som ska utforska bioprosessteknik inom hållbar produktion av livsmedel och material.

Biotech Heights är också en plattform för samarbete och kunskapsdelning mellan olika aktörer. ●

Läs mer på: www.lu.se

50%

av den spannmål vi äter i Sverige ska vara fullkorn år 2035, enligt Livsmedelsverkets mål. ●



Konferens i Bergen

Den 17–19 juni nästa år anordnas den 13:e nordiska nutritionskonferensen, NNC, i norska Bergen.

Konferensen kommer att ge en översikt av aktuell nutritionsforskning både i de nordiska länderna och internationellt, och fungera som en brygga mellan forskning och dess tillämpning i samhället. ●

Läs mer på: www.nnc2024.org



FOTO: ISTOCK

Litteraturöversikt om matmiljöer

Folkhälso-myndigheten har publicerat en kartläggande litteraturöversikt om svensk forskning i ämnet matmiljöer.

Matmiljöer är ett ganska

nytt begrepp som kan definieras som platser där människor interagerar med livsmedelssystemet för att välja vad de ska köpa, tillaga och äta, till exempel butiker och skolmatsalar. Även fysiska, ekonomiska, sociala

och politiska aspekter kan påverka den matrelaterade hälsan. ●

Läs mer på: www.folkhalsomyndigheten.se/publikationer-och-material/publikationsarkiv/m/matmiljo-i-sverige/

RISE och Chalmers deltar i Switch

Chalmers tekniska högskola och RISE är som två av ett 20-tal europeiska forsknings-aktörer med i EU-projektet Switch. Initiativet handlar om att främja övergången till en mer hälsosam och hållbar kost.

I Switch ska forskning och innovation användas som en drivkraft för att öka kunskapen och tillgängligheten samt att skapa underlättande strategier på alla nivåer av livsmedelssystemet. ●

Läs mer på: www.switchdiet.eu



ILLUSTRATION: ISTOCK



ILLUSTRATION: LENE DUE JENSEN

Kostfibrer kan främja hälsosamt åldrande

Att fysisk aktivitet och en proteinrik kost kan ge starka muskler är väl känt. Likaså att musklerna tappar massa och styrka när vi åldras. Forskning vid Örebro universitet visar nu att en fiberrik kost kan bidra till att muskeltappet minskar.

– Musklerna står för en stor del av kroppens energiomsättning, men vår kunskap om hur kostfibrer påverkar muskelhälsan har hittills varit bristfällig, säger professor Fawzi Kadi som leder EU-projektet Eurodiet tillsammans med kollegan medicine doktor Andreas Nilsson.

I PROJEKTET HAR de studerat människors matvanor och kopplingar till sjukdomar som diabetes, med hänsyn till bland annat kön och motionsvanor.

– Studierna visade att deltagare i åldersgruppen 65–79 år som åt mer kostfibrer hade en större muskelmassa

i jämförelse med dem som åt mindre. Sambandet fanns kvar när hänsyn hade tagits till bland annat proteinintaget och fysisk aktivitetsnivå hos deltagarna, berättar Andreas Nilsson.

Resultaten visade också att ett högre fiberintag var kopplat till lägre nivåer av en biomarkör för systemisk inflammation (CRP). Det indikerar att det kan finnas en koppling mellan fiberintaget, systemisk inflammation och muskelmassa, menar Fawzi Kadi.

SAMBANDET MELLAN fiberintag och muskelmassa var svagare hos män med redan förhöjda inflammationsnivåer och en ökad risk för metabol sjukdom.

– Vår slutsats är att män med ökad sjukdomsrisik och förhöjda nivåer av vissa inflammatoriska biomarkörer kan behöva äta mer fibrer för att få en positiv effekt på muskelhälsan, säger Andreas Nilsson.

Forskarna studerade också effekten av hälsosammare matvanor hos en grupp äldre män och kvinnor (65–70 år) som lottades till en experiment- eller kontrollgrupp. Experimentgruppen ökade det dagliga fiberintaget med 26 procent vilket medförde att flera pro-inflammatoriska markörer minskade, medan motsvarande värden förblev oförändrade hos kontrollgruppen.

– Våra studier pekar på att ett dagligt intag av fiberrika livsmedel kan ha positiva hälsoeffekter på muskelhälsan och därmed betydelse för ett hälsosamt åldrande. En rekommendation utifrån våra resultat är minst 25 gram kostfiber per dag för kvinnor, respektive minst 35 gram per dag för män, säger Fawzi Kadi.

Åsa Eckerrot

Eurodiet är ett EU-finansierat forskningsprojekt med syftet att lyfta kostvanornas betydelse för ett hälsosamt åldrande. Läs mer på: www.oru.se/eurodiet

KTH Food nytt forskningscentrum



Kungliga tekniska högskolan öppnar ett nytt center för livsmedelsforskning,

KTH Food. Centret kommer att fungera tvärvetenskapligt och inom områdena funktionella livsmedel och hälsa, logistik och konsumtion, hållbar livsmedelsproduktion och cirkulära livsmedelsprocesser. Man kommer även att genomföra utlysningar för att finansiera forskningsprojekt inom de fyra områdena. ●

Läs mer: www.kth.se



Arbetet med nya kostråd fortsätter

Under hösten ordnade Livsmedelsverket ett webinarium om det pågående arbetet med att ta fram uppdaterade svenska kostråd.

I de nya kostråden kommer hänsyn att tas till svenska matvanor, miljöaspekter, risker med mat samt svensk försörjningsförmåga och ökad livsmedelsproduktion.

Nästa steg är en remiss till olika intressenter, med en öppen konsultation på livsmedelsverkets webbplats. Kostråden beräknas vara klara under 2024. ●

Läs mer, ta del av webinariet: www.livsmedelsverket.se

ILLUSTRATION: LENE DUE JENSEN



Maten kan påverka djupsömn

Vad du äter kan påverka sömnen. Det framgår av ett mindre sömnextperiment vid Uppsala universitet.

15 unga män utan sömnproblem deltog i studien och delades upp i två grupper

som fick äta sig lagom mätta på olika typer av kost.

Den ena gruppen åt fiberrik kost medan den andra gruppen fick en kost med mer enkla sockerarter och mer fett. Hos den senare gruppen blev djupsömnen betydligt ytligare.

Förklaringarna kan vara

flera, enligt forskarna, till exempel att socker påverkar sömnen negativt eller att fibrer kan bilda signalsubstanser i tarmen som bidrar till bättre sömn. ●

<https://www.forskning.se/2023/05/31/maten-du-ater-kan-ge-samre-somn/>

SLU Grogrund föreslås få ökad finansiering

I budgetpropositionen för nästa år föreslår regeringen en långsiktig satsning på samverkansprogrammet SLU Grogrund.

SLU Grogrund startades 2018 som ett resultat av livsmedelsstrategin, med målet att säkerställa tillgången till nya växtsorter anpassade för svenska odlingsförhållanden. ●

Läs mer på: www.regeringen.se



↑ Försöksodling SLU Uppsala.

FOTO: MICHAEL KWICK / SLU

TEMA

HAVREFORSKNING

*Havre är en gröda med stor potential.
Vi har intervjuat fyra forskare om det senaste inom utveckling
och processning av havre till nya funktionella livsmedel.*

Foto Golden Retriever



Forskningen om havre till livsmedel har breddats mycket de senaste åren. Ett av de viktigaste målen framöver är att ta vara på alla delar från havren.

– I en perfekt värld kan vi använda hela havrekärnan i livsmedel, säger Emilia Nordlund, forskningsledare inom livsmedelsutveckling på finska VTT. Text Karin Janson

Havreforskning på flera nivåer

De senaste åren har allt fler produkter med havre nått livsmedelshyllorna, som havredrycker, havrebaserad yoghurt, matlagningsbaser, glass och choklad.

– Från industrins sida finns ett fortsatt starkt intresse för havre. Vi tror på havre här i Norden. Det är en gröda som går bra att odla här, vi har stor kunskap och har tagit fram många nya produkter. Norden har blivit ett nav för havreforskning och -utveckling, säger Emilia Nordlund.

FÖR ATT KUNNA använda havre som ingrediens i fler livsmedel behövs mer forskning kring separations- och processtekniker, menar hon. I dag finns ett antal tekniker för att utvinna kostfibern betaglukan och även protein från havre. Men stärkelsen, som är en stor del av havrekärnan, utnyttjas inte till fullo.

– Stärkelse som fraktion är lite förbisedd. Jag tror egentligen inte att det är något större problem att hitta användning för stärkelsen, till


exempel i bageriprodukter, men det är inget som görs i dag. Både för ökad hållbarhet och större lönsamhet är det viktigt att det finns möjlighet att ta hand om alla delar av havrekärnan.

NÄR DET GÄLLER utvinning av protein har Emilia Nordlund gjort studier som innefattar enzymbehandling. Beroende på i vilket livsmedel havreprotein ska användas kan havreproteinets funktion vid våtextrudering behöva förbättras.

– Vi har gjort en studie på köttanaloger. Eftersom kött har en fiberstruktur ville vi ha en liknande textur med samma munkänsla som kött. Vi har med bra resultat undersökt enzymbehandling som ett sätt att förbättra strukturen på havreproteinet innan vi skapar köttliknande fiberstruktur med hjälp av våtextrudering.

VTT har även utvecklat en ny teknik för att fraktionera havre till protein- och stärkelsrika ingredienser.

– Detta är en helt ny och patenterad innovation



↑ Emilia Nordlund forskar om livsmedelsutveckling vid VTT.



FOTO: VTT

där havremjöl eller gryn kan användas som råvara genom torrextrudering under särskilda förhållanden. På så sätt framställs två fraktioner – en proteinrik samt en stärkelsерик. Genom att använda denna teknik kan vi framställa en fraktion med över 70-procentig proteinhalt och vars textur gör den lämplig som alternativ till kött.

FORSKARLAGET GICK SEDAN vidare och undersökte hur väl proteinet kan tas upp i kroppen i en *in vitro*-modell, avslutar Emilia Nordlund.

– Vi trodde att extrudering skulle minska upptaget, men det blev tvärtom – det ledde till förbättrad proteintillgänglighet.

»Vi trodde att extrudering skulle minska upptaget, men det blev tvärtom – det ledde till förbättrad proteintillgänglighet.«

Emilia Nordlund
Forskningsledare livsmedelsutveckling, VTT

När det gäller betaglukan, en annan viktig komponent i havre, studerar Emilia Nordlund hur strukturen kan brytas ned för att ge en bättre munkänsla.

– Betaglukan är väldigt slemmig och geléaktigt vilket gör att det kan upplevas som obehagligt i munnen. Samtidigt gör nedbrytning att hälsoeffekterna minskar. Vi vill hitta ett optimalt läge där betaglukaners munkänsla förbättrats, men tillräckligt mycket av hälsoeffekterna kvarstår. Personligen kan jag tycka att det är bättre att bryta ned betaglukan till viss del om folk då äter det, i stället för att de inte äter det alls. ●



↑ Kostfibern beta-glukan har stor potential som en funktionell ingrediens i bröd.

Studerar hälsoeffekter med betaglukan i bröd

Kostfibern betaglukan som främst finns i havre har stor potential som en funktionell livsmedels ingrediens. Det norska forskningsinstitutet Nofima har studerat hur man kan berika bröd med betaglukan.

– Det finns flera tekniska utmaningar med processen som vi har försökt lösa, säger Simon Ballance, senior forskare inom mat och hälsa.

Text Karin Janson

Betaglukan har bevisats ha både kolesterolsänkande effekt och bidra till ett stabilt blodsocker efter måltid. I kroppen använder levern kolesterol för att producera gallsyra. Betaglukan binder gallsyra i tarmen vilket ökar leverns produktion av gallsyra från kolesterol, vilket i sin tur resulterar i lägre kolesterollivåer i blodet. Betaglukanets stabiliserande effekt på blodsockret efter måltid är också klarlagd. Däremot råder oenighet om vilka mekanismer som ligger bakom.

– Det skulle kunna bero på ökad mättnadskänsla, på att betaglukan reducerar upptaget av glukos i tunntarmen, på att betaglukan binder eller hindrar ett matsmältningsenzym eller på att betaglukan interagerar med tarmslemhinnan på ett sätt som gör det svårare att släppa igenom glukos. Det kan vara så att alla sakerna bidrar. Det vi i alla fall vet är att det finns ett

samband mellan hög viskositet hos betaglukan och positiva hälsoeffekter, berättar Simon Ballance.

JU HÖGRE BETAGLUKANETS viskositet är i en produkt, desto slemmigare konsistens. Här kan man ta klibbigheten hos havregrynsgröt som exempel. De positiva hälsoeffekterna gör betaglukan till en intressant ingrediens i funktionella livsmedel. Det har till exempel uppstått en stor efterfrågan på mer naturliga förtjocknings- och stabiliseringsmedel, där betaglukan skulle kunna vara ett bra alternativ. Men också som en ingrediens i köttanaloger och liknande produkter, säger Simon Ballance.

– I dag finns olika betaglukanrika koncentrat på marknaden, men tas det fram en mer koncentrerad produkt, ett fiberisolat, finns det ännu fler möjliga användningsområden.

På Nofima har man gjort en studie med betaglukanberikat bröd.



FOTO: NOFIMA

»Det vi i alla fall vet är att det finns ett samband mellan hög viskositet hos betaglukan och

positiva hälsoeffekter.«
Simon Ballance
Forskare, mat och hälsa, Nofima

– Det finns flera utmaningar med detta. En är att enzymer som exempelvis finns naturligt i vete klipper sönder betaglukan i mindre delar, vilket minskar de positiva hälsoeffekterna. Det här kan ske även om det bara finns vetemjöl i luften i bageriet. Vi har bakat en deg på vete som fått jäsa och därefter blandat den med en deg innehållande betaglukan från havre.

Betaglukan ger ett mer kompakt bröd eftersom kostfibern absorberar mycket vatten. Det löste forskarlaget genom att tillsätta mer vatten i receptet.

– Till slut fick vi fram ett saftigt bröd med bra struktur. En annan utmaning är att brödet ska passa på flera marknader. Vi äter ju olika sorters bröd i olika länder. Men vi satsade på ett ljusare bröd liknande en limpa till utseendet.

DET KAN DOCK dröja flera år innan den här typen av betaglukanberikat bröd kan komma ut på marknaden. För det krävs att bagerier vill investera i teknologin för att kunna baka brödet.

Simon Ballance och Nofima samarbetar också med Chalmers Tekniska Högskola i en studie om betaglukanens långtidseffekt på blodsockret.

– Om vi kan visa att betaglukan sänker långtidsblodsockret kan vi göra fler studier och på sikt kanske ansöka om ett ytterligare hälsopåstående om havre och hälsa inom EU. Det i sin tur tror jag gör att intresset hos konsumenter kommer öka, avslutar Simon Ballance. ●



ScanOats utvecklar

Intresset för havre växer. För att utnyttja havrens potential i alla led studerar forskningsprogrammet ScanOats allt från genetik till odlingsförhållanden och hälsofördelar. Målet är nya havrebaserade livsmedel.

Text Per Westergård

Den globala efterfrågan på havre är stor. Några skäl till det är spannmålets goda hälsoegenskaper, en stark växtbaserad trend och att havre är relativt lättodlat.

– Att havre inte innehåller gluten är ytterligare en förklaring till populariteten,

säger Leif Bülow, professor i tillämpad biokemi vid Lunds universitet och vd för ScanOats, ett forskningscentrum där akademi och näringsliv samarbetar för att ta ett helhetsgrepp på havre.

SAMTIDIGT FINNS DET ett behov av havresorter med nya och bättre egenskaper.

– För att lyckas med det har vi kartlagt och sekvenserat havrens hela genuppsättning. På så sätt har vi nu bättre möjlighet att ta fram varianter med exakt de egenskaper vi vill ha.

Havre är dock en i genetiskt avseende ganska besvärlig gröda. Bland annat har sädeslaget 80 000 gener, vi människor har 20 000. Dessutom är havre en så

kallad hexaploid, vilket innebär att den har sex uppsättningar av sina sju kromosomer. Människors arvs massa är diploid vilket betyder att vi har två uppsättningar av varje kromosom.

– Men tack vare vår kartläggning och framtida möjligheter med CRISPR/Cas9-metodiken kan vi mer precist styra mot önskade egenskaper.

EXEMPEL PÅ FÖRÄDLINGSMÅL är nya havresorter med högre fiber-, fett- och proteininnehåll.

– Det har länge sagts att den som äter en tallrik havregrynsgröt om dagen får i sig tillräckligt med betaglukan. Men sanningen är att vi behöver äta två. Om



FOTO: MATTIAS SÖDERMARK / LANTMÄNNEN

havre i alla led

vi lyckas i våra ansatser kommer det att räcka med en enda, säger Leif Bülow.

Att en gröda är bra i sig är inte nog, den måste även gå att odla med god avkastning. ScanOats har därför även som mål att ta fram havresorter med bättre odlingsegenskaper, där varianter som kan sås på hösten står högt på önskelistan.

FORSKARGRUPPEN FÖRSÖKER ÄVEN utveckla nya produktkoncept. Ett som nästan är klart är en majonnäs med havrebas, men det finns även förhoppningar om att de ska kunna skapa nya läkemedel. För att kunna lansera dessa kommer ett antal nya företag att bildas.

– Vad som också är spännande är att vi har blivit en plattform för näringsliv och akademi. På så sätt kan vi

FOTO: SCANOATS



»... vi har fått möjligheten att följa havren hela vägen från gener via jorden till bordet.«

Leif Bülow Professor i tillämpad biokemi
Lunds universitet, vd ScanOats

gemensamt söka svar på de frågor som är mest relevanta för alla, säger Leif Bülow.

ScanOats har även tillgång till en pilotanläggning för havredrycker. Där studeras bland annat vad som händer om man gör drycker av havre med högre protein- eller fiberinnehåll.

– Den övergripande målsättningen är att bli världsledande när det gäller alla aspekter av havre. Och det är spännande eftersom vi har fått möjligheten att följa havren hela vägen från gener via jorden till bordet. På sikt kan det leda till att vi kan bli en ledande hubb för utveckling av nya havrebaserade livsmedel. ●

Flera fördelar med fermentering

Att fermentera havre ger flera fördelar, både för smak, hälsa och funktion i olika livsmedel. På forskningsinstitutet TFTAK i Estland pågår forskning med olika infallsvinklar på havrefermentering.

Text Karin Janson

Havrekonsumtionen i Estland liknar den nordiska med tradition av havre i bröd, gröt och kakor. Nu, med den växtbaserade trenden, har grödan fått fler användningsområden.

– Det börjar bli allt större intresse för att äta vegetariskt och flexitariskt, även om vi ligger steget efter Finland och Sverige. Vår forskning ligger till grund för ett nytt varumärke i handeln, Thormi, med mer än 20 olika produkter som till exempel växtbaserade korvar, burgare och dumplings, som alla innehåller havre och ärtor, berättar Sirli Rosenvald, ansvarig för forskning och utveckling inom livsmedel hos TFTAK.

TFTAK HAR VALT att kombinera just havreprotein och ärtor i flera studier och utvecklingsprojekt.

– Det är grödor som odlas i landet och som människor har en positiv relation till. Aminosyraprofilerna i baljväxter och spannmål kompletterar även varandra bra – tillsammans kan det bli fullvärdigt protein. Smaken har också visat sig

»Fermenteringen frigör proteinet i havre från komplexa strukturer och gör det mer tillgängligt för vårt matsmältningssystem...«

Sirli Rosenvald
Forskningsledare TFTAK

förbättras av fermentering där den lite nötiga smaken från havre kommer fram och samtidigt får vi bort bismaker från ärtor, säger Sirli Rosenvald.

ATT FERMENTERA RÅVARAN ger även andra fördelar, berättar hon.

– Fermenteringen frigör proteinet i havre från komplexa strukturer och gör det mer tillgängligt för vårt matsmältningssystem, så att vi kan ta upp mer protein från maten. Det har vi undersökt i flera *in vitro*-studier. Eftersom protein-komplexen bryts upp under fermentering kan det också påverka funktionaliteten i produkter, till exempel så att man kan få en högre proteinhalt i en dryck.

Nyligen genomförde forskarlaget på TFTAK en studie där de utvecklade havredryck genom att fermentera en havrebas med fyra olika mjölksyrabakteriekulturer.

Studien gav en övergripande bild av

hur startkulturerna utvecklades under fermenteringen, hur mjölksyrabakterier påverkas av olika pH-värden och hur smak och konsistens på produkten utvecklades. Bland annat fick man fram en produkt med filliknande konsistens. Smakmässigt gav fermenteringen en god smak som påminde om spannmål.

– Vi kan använda stärkelse från havre för att mata startkulturerna, vilket ger en cirkulär process. Sidoströmmar är något vi tittar mycket på just nu och stärkelse från havre kan även användas för att ge textur i livsmedel, säger Sirli Rosenvald.

TFTAK ARBETAR OCKSÅ med två projekt inom sensorikområdet, ett om olika ärtsorters smakprofiler och ett annat om hur växtsäsongen påverkar havrens smak.

– Vi får se om det finns intresse från näringslivet eller andra aktörer för att utveckla resultaten vidare. Självt har jag som personlig passion att lära känna dessa grödor på en molekylär nivå, säger Sirli Rosenvald. ●

Referens: Kütt, *et al*, ScienceDirect, 2023

TFTAK

Estlands största forskningscentrum inom proteingrödor. De genomför forskning tillsammans med myndigheter, organisationer och näringsliv.



↑ Sirli Rosenvald är ansvarig för forskning och utveckling inom livsmedel hos TFTAK.

Vid malning och bakning är det viktigt att mjölet beter sig som förväntat. Men kan man förutsäga det? Industridoktoranden Louise Selga har hittat ett bra recept. Text Linda Swartz



Nytt sätt att kvalitets-

I industriella kvarnar i Sverige görs en rad olika kvalitetsanalyser av det vetemjöl som produceras. Trots godkända analysvärden händer det att mjölet inte håller måttet i bagerierna, där en jämn mjölkvalitet är avgörande för slutresultatet. Därför probbakas mjölet även innan det lämnar kvarnen.

LOUISE SELGA, SOM HAR gjort sitt avhandlingsarbete vid SLU och Lantmännen, ville ta reda på om det fanns smartare sätt att förutsäga mjölets bakegenskaper.

– Tre parametrar som har stor betydelse vid probbakning valdes ut för studierna, glutenprotein, arabinoxylan och skadad stärkelse.

Arabinoxylan är den vanligaste kostfiberkomponenten i vete. Att stärkelse är skadad innebär att de mikroskopiska granulerna har slagits

sönder under malningen. Av de tre komponenterna har glutenprotein störst betydelse där både halten och sammansättningen har betydelse för brödets volym.

– I de 200 mjölprov som analyserades visar våra resultat att glutensammansättningen var relativt jämn. Det tyder på att vi kanske inte har så stor variation i det brödvete som kommer till kvarnarna i Sverige, säger Louise Selga.

VAD KVARNARNA MÄTER i sina befintliga rutinanalyser skiljer sig åt, beroende på vilka mätinstrument som används. Därför utvärderade Louise flera av de instrument och analysmetoder som används internationellt. Då kvaliteten på mjölet överlag var jämn, var det viktigt att instrumenten hade hög precision för att kunna upptäcka små skillnader.

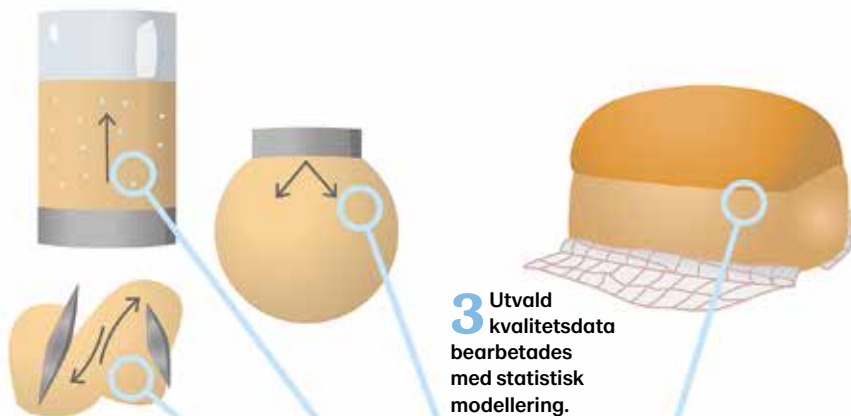


FOTO: PRIVAT

»Att minska probbakningen av höstvete skulle vara en vinst både miljömässigt och ekonomiskt.«

Louise Selga
Industridoktorand

2 Flera olika instrument användes för att analysera mjölkvalitet.



3 Utvald kvalitetsdata bearbetades med statistisk modellering.

4 Att förutsäga probbakningsresultat kan bli ett effektivt verktyg i kvarnarnas kvalitetskontroll.

1 Mjölets beståndsdelar ligger till grund för mjölets kvalitet. Glutenprotein, arabinoxylan och skadad stärkelse analyserades.

ILLUSTRATION: LOUISE SELGA

säkra vetemjöl

– En tydlig slutsats som vi kunnat dra är att det i praktiken är ett fåtal parametrar man behöver ta hänsyn till.

NÄR DE VIKTIGASTE kvalitetsparametrarna för vetemjöl hade valts ut ville Louise Selga undersöka om det verkligen var nödvändigt för kvarnarna att utföra nästa steg i sin produktkontroll: probbakningen, eller om bakningsresultaten kan förutsägas utifrån utvalda kvalitetsanalyser.

– Förhoppningen är att kvarnarna ska kunna lägga till en analys som ger ett mått på degens elasticitet och lufthållande förmåga. Sedan ska de med hjälp av statistisk modellering kunna göra förutsägelser, alltså räkna ut vad resultatet av probbakningen borde bli, säger Louise Selga.

Planen framöver är att under en inkörningsperiod utvärdera det nya sättet att arbeta med

INSTRUMENTEN SOM ANVÄNDES FÖR ATT FÖRUTSÄGA BRÖDVOLYM

- NIR (proteinhalt och aska)
- Perten Glutomatic (våtggluten)
- Farinograf
- Alveograf

kvalitetssäkring och analys av mjöl i stor skala.

Under den tiden är det tänkt att kvarnarna gör sina kvalitetsanalyser och sedan bearbetar resultatet statistiskt utifrån den modell som Louise tagit fram i sitt avhandlingsarbete. Om något av värdena sticker ut bör man probbaka, annars inte. Modellen ser mest lovande ut för höstvetete som utgör 90 procent av allt vete som odlas i Sverige.

– Att minska probbakningen av höstvetete skulle vara en vinst både miljömässigt och ekonomiskt. Huvudkällan till matsvinn i bagerier är att mjölet inte betar sig som det ska. ●

Referens: Selga, Wheat flour quality for baking

– Linking flour components and dough performance to predict loaf volume, SLU 2023.

Stärkelse och kostfiber

Kolhydrater från spannmål förknippas mest med stärkelse och kostfiber. Spannmålsbaserade livsmedel som bröd, gröt och flingor är viktiga källor till kolhydrater. Tillsammans bidrar de med knappt 40 procent av kolhydratintaget och en tredjedel av kostfiberintaget i den nordiska kosten.

Text Karin Janson

Kolhydrater är ett samlingsnamn för stärkelse, kostfiber och enkla sockerarter, som tillsammans utgör vår viktigaste källa till energi. Av spannmålskärnan utgör stärkelse nästan två tredjedelar. Stärkelsen är främst koncentrerad till mjölkroppen, den inre delen av spannmålskärnan.

Klidelen, de yttre delarna av spannmålet, innehåller mindre stärkelse och mer kostfiber. Vid malning delas spannmålskärnan upp i olika fraktioner och olika fiberrikt respektive mer stärkelsesrikt mjöl skapas. Kli är rikt på fiber, flera B-vitaminer och mineraler som zink och järn. Spannmålskärnan innehåller också ett par procent enkla sockerarter.

STÄRKELSE är kedjor av glukosmolekyler och finns i två former: amylos (ogrenad) och amylopektin (grenad). I livsmedel fungerar stärkelse som en konsistensgivare i bakverk, såser och kräm. Den har också en viktig egenskap i bröd genom sin vattenbindande förmåga. Ett annat användningsområde är som råvara till glukossirap och olika typer av ingredienser.

När stärkelse upphettas med vatten sväller den och bildar en gel, en process kallad gelatinisering. Amylopektin behåller sin svällda form bättre än amylos som kan bilda resistent stärkelse, en form av kostfibrer. För att kroppen ska kunna ta upp stärkelse måste den brytas ner, en process som börjar redan i munnen.

KOSTFIBER är kolhydrater som inte kan brytas ned och tas upp i kroppen, utan i stället når tjocktarmen relativt opåverkad. De består av kedjor av tre eller fler sockermolekyler med bindningar som enzymer i tunntarmen inte kan bryta ner.

Kostfibrer är viktiga för att tarmarna ska fungera normalt. Vissa fibertyper

fermenteras, det vill säga metaboliseras i tjocktarmen, vilket är bra för tarmfloras sammansättning och tillväxt. Andra binder i stället vatten och ökar på så sätt volymen på avföringen.

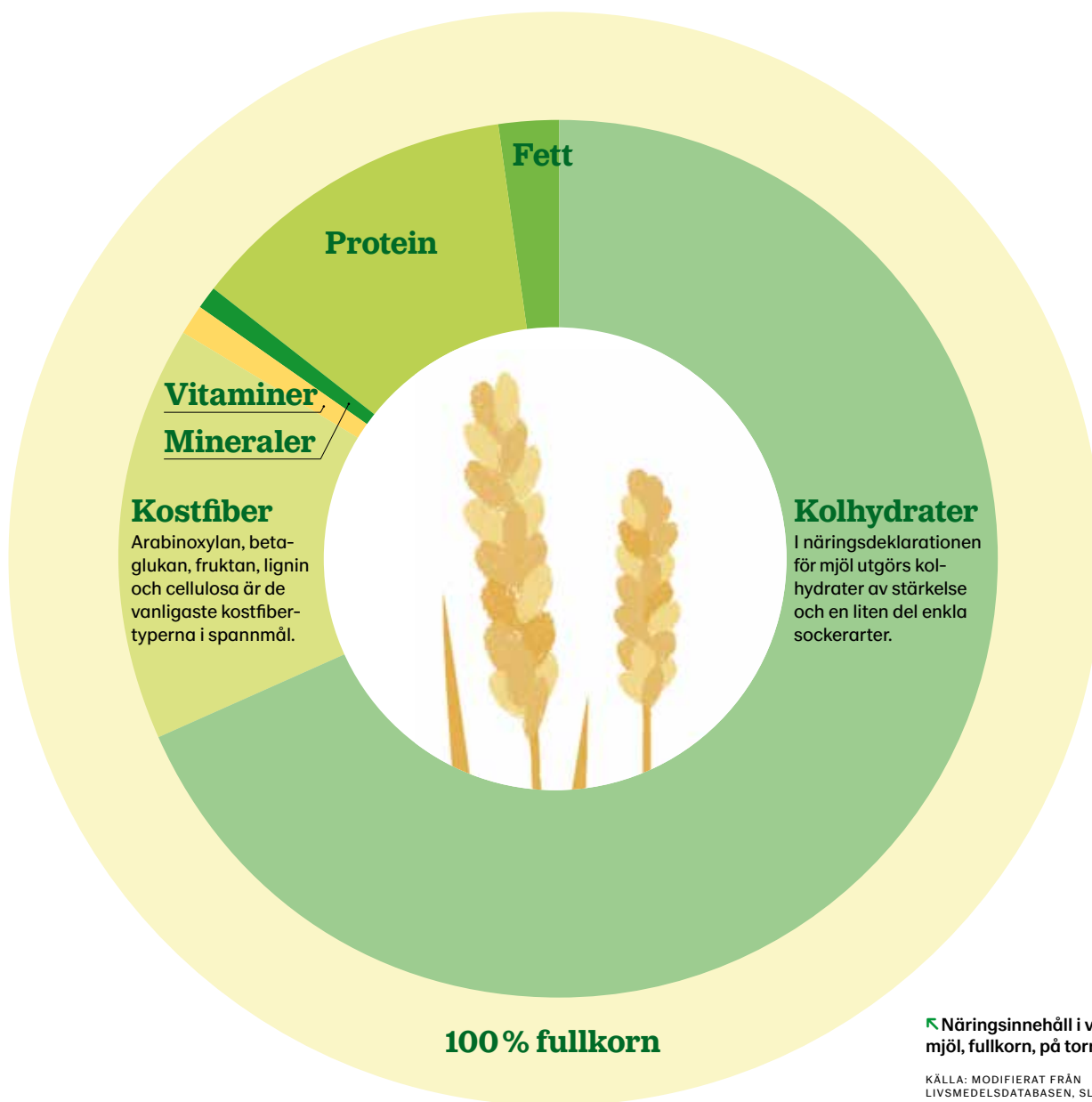
Kostfiber förekommer naturligt i olika livsmedel men kan också vara anrikade. Betaglukankoncentrat, vetekli och havrekli är exempel på produkter och fraktioner där kostfiber har anrikats eller koncentrerats. ●

OM KOLHYDRATER

Enligt näringsrekommendationerna ska 45 till 60 procent av den energi vi får från maten komma från kolhydrater, vilket motsvarar mellan 250 och 300 gram kolhydrater per dag. Av dessa ska högst 50 gram vara enkla sockerarter och 25 till 35 gram vara kostfiber.

I näringsdeklarationen på ett livsmedel deklareras stärkelse och enkla sockerarter som kolhydrater, medan fiber deklarerar separat. Kostfiberhalten i fullkornsprodukter varierar mellan tio och femton procent.

KÄLLOR: LIVSMEDELSVERKET



Arabinoxylan

är långkedjiga grenade molekyler bestående av sockerarterna arabinos och xylos. Arabinoxylan finns främst i råg, vete och korn. Arabinoxylan har goda fiberegenskaper i naturlig form, men kan också brytas ned till oligosackarider, AXOS, som kan gynna goda bakterier i tjocktarmen. ●

Betaglukan

är kedjor av glukosmolekyler. Betaglukan är en vattenlöslig fiber. När den tar upp vatten bildas en gel, vilket blir tydligt i exempelvis havregrynsgröt. Betaglukan finns främst i havre och korn. Betaglukan har en kolesterolsänkande effekt och bidrar till långsammare höjning av blodsockret efter måltid. ●

Fruktan

är kedjor av fruktosmolekyler som finns i spannmål, främst råg, samt i rotgrönsaker som jordärtskocka, cikoria och lök. Inulin är en fruktan med prebiotiska egenskaper som utvinns från cikoria. Vissa personer kan uppleva gasbildning och matsmältningsbesvär när de konsumerar fruktan. Kortare fruktankedjor kallas fruktooligosackarider (FOS). ●

Cellulosa

är långa kedjor av glukosmolekyler och finns i växternas cellväggar. Tillsammans med lignin bildar cellulosa stommen i träfiber. Cellulosa är en fiber som fungerar som bulk i tarmen. Hemicellulosa är en blandad grupp kolhydrater som förekommer tillsammans med cellulosa, men som även består av andra enheter än glukos. ●



ILLUSTRATION: LENE DUE-JENSEN

FINEST främjar innovation inom livsmedelsområdet

Forskningscentret FINEST har som målsättning att öka förståelsen om hållbar omställning samtidigt som man ska främja innovationer inom livsmedelsområdet. Det sker inom tre fokusområden: skogsbär, baljväxter och experimentell framställning av livsmedel.

Text Per Westergård

Att navigera ett forskningscentrum som fokuserar på de tre vitt skilda värdekedjorna – svenska skogsbär, baljväxter och experimentell framställning av livsmedel – kan verka svårt. Men Karin Östergren, centrumledare för FINEST, lyfter många fördelar.

– Vi ser ett behov av omställning inom hela livsmedelssektorn. Våra tre fokusområden blickar mot framtiden samtidigt som de kompletterar varandra i sina utvecklingsfaser. Genom att knyta ihop vår forskning med det innovationsarbete som sker hos företagen kan vi få utvecklingen att gå i den riktning som vi gemensamt tror är den rätta.

I arbetet inom FINEST är tekniska lösningar lika viktiga som hur konsumenter tar emot nya produkter. Ofta med beaktande av det samhällsvetenskapliga perspektivet, för att på så sätt förstå nuläget i relation till hur systemet har växt fram.

ETT EXEMPEL PÅ detta är skogsbärvärdekedjan. Här har inte så mycket utveckling skett under många decennier, medan framtagningen av nya produktkoncept från baljväxter är ett område under stark framväxt där behovet av grundforskning är stort. Inom »experimentell framställning av livsmedel« studerar forskarna framför allt hur konsumenterna uppfattar produkter som framställs av råvaror som insekter och svampproteiner liksom nya tekniker som 3D-printing.

– Vi har gjort studier om hur konsumenterna använder växtbaserade mejeriprodukter i hemmen och analyserat dessa produkter utifrån ett hållbarhets- och nutitionsperspektiv, säger Karin Östergren.

Växtbaserade mejeriprodukter har en stor potential, menar hon, men tillägger

att det fortfarande finns mycket kvar att lära.

– I en annan studie har vi gjort en nulägesbeskrivning av svenska köttanalogers näringsmässiga styrkor och utmaningar. Vi ser att baljväxter har stora möjligheter, men även här finns det mycket vi behöver lära oss mer om.

Även svensk ärtproteinvärdekedjas koldioxidavtryck, vattenanvändning, energiförbrukning och en rad andra viktiga miljöindikatorer har granskats inom ramen för FINEST. ●

FINEST

Ett fyraårigt nationellt kompetenscentrum med målsättning att skapa förutsättning för innovationer som leder till en miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbar livsmedelssektor.

Fokusområden är: Svenska skogsbär, Protein från baljväxter samt Experimentell framställning av livsmedel. I centret medverkar: RISE, Chalmers tekniska högskola, Uppsala universitet, delar av den svenska livsmedelsindustrin samt flera regioner. Huvudfinansiär är FORMAS.

Läs mer på: www.ri.se/sv/finest



FOTO: FOOD & FRIENDS

RECEPT

Knäckigt havre till helgerna

Ett gott knäcke både till julbordet och som mellanmål under lediga dagar. Passar med goda tillbehör, kanske en bit julost eller gravlax?

Havreknäcke med frön

1 plåt
ca 90 minuter

- 2,5 dl AXA havregryn
- 1 dl sesamfrön
- 1 dl pumpakärnor
- 1 dl solroskärnor
- 1 dl linfrön
- 1/2 dl chiafrön
- 2 dl hett vatten
- 0,75 dl rapsolja
- 1 msk flingsalt

GÖR SÅ HÄR

1. Mixa havregryn till mjöl i en mixer (det blir cirka 2 dl efter mixning).
2. Lägg havremjöl och övriga torra ingredienser i en bunke. Häll på hett vatten och rapsolja och blanda ihop. Låt stå i 10 minuter
3. Lägg smeten på en plåt med bakplåtspapper och platta ut över hela plåten. Tips! Lägg ett bakplåtspapper ovanpå och tryck ut smeten med fingrarna eller en kavel, till ett jämnt och tunt lager.
4. In i ugnen på 150 grader i 60 minuter. Bryt i bitar när brödet har svalnat. ●

← Receptet kommer från AXA.

Den internationella efterfrågan på växtbaserad mat och dryck är stor. Nu är det dags att även Sverige hakar på och satsar mer på forskning, skriver Marie Gidlund, verksamhetsledare för Sweden Food Arena.

Sverige behöver ett bredare samarbete kring livsmedel

Den danska näringen har räknat ut att för varje procent marknadsandel de tar på den internationella marknaden, skapas 9 000 nya jobb i sektorn. Siffran borde även vara relevant för Sverige.

Internationellt satsar flera länder enorma resurser på forskning, innovation, implementering och internationell marknadsutveckling för att stödja den växtbaserade näringens utveckling, konkurrenskraft och lönsamhet. Det är dags att Sverige hakar på, för nu går racet. För att stärka den svenska utvecklingen har vi identifierat följande innovations- och forskningsbehov:

KONSUMENT OCH MARKNAD: För matkonsumenten är hälsa, smak och pris viktiga parametrar. Därför behövs utveckling av attraktiva, goda växtbaserade livsmedel och recept. För att öka andelen grönt i kosten behövs en ökad förståelse för konsumenter, drivkrafter och trender på våra utvalda marknader.

BEREDNING OCH FÖRÄDLING: En industriell uppskalning bygger på djup kunskap om olika processtekniker och dess påverkan på smak, nutrition och produkttegenskaper. Recept- och produktutveckling är beroende av sensorisk kunskapsutveckling.

Vi vill se en framtida smart och flexibel värdekedja som är cirkulär, minskar svinn, är skalbar och som är både automatiserad och digitaliserad.

PRIMÄRPRODUKTION: Framtidens lönsamma odling kräver ökade kunskaper om vattenhantering, precisionsodling, hantering av restströmmar och näringsämnen. Här behövs fler demonstrationsodlingar och fältförsök. Hållbarhetskartläggningar, utveckling av hållbarhetsdatabaser och aktiv rådgivning till producenterna bidrar till ökad effektivitet och stärkt konkurrenskraft.

VÄXTFÖRÄDLING: Utveckling av fler grödor anpassade för svenska odlingsförhållanden efterfrågas.

För att svensk produktion av växtbaserad mat och dryck ska kunna växa behöver vi samarbeta. Framgångsrika företag lanserar innovationer som de utvecklat tillsammans med kunder, leverantörer och experter från exempelvis forskningen. Tillsammans kan vi även utveckla nya affärsmodeller som reducerar risk och ökar möjligheterna.



Marie Gidlund

»Det är dags att Sverige hakar på, för nu går racet.«



FOTO: DAVID THUNANDER

Marie Gidlund
Sweden Food Arena

Vill du publiceras under vinjetten »Ur min synvinkel«? Mejla till e-post: tidskriftenc@lantmannen.com
Cerealier ansvarar ej för inskickat material.



FOTO: JAKOB FRIDHOLM / LANTMÄNEN

↑ Det finns en tydlig koppling mellan bättre hälsa och konsumtion av kostfiber.

Tarmens koppling till hälsa studeras

Tarmforskningen befinner sig på en resa någonstans mellan identifikation av bakterier och effekter på välmående. Slutmålet kanske är en individanpassad kost. Med hjälp av medel från Lantmännens Forskningsstiftelse söks svaren på olika frågeställningar inom området.

Lovisa Martin Marais Lantmännen R&D

Konsumtion av spannmålsfiber är starkt kopplad till hälsa, och en låg konsumtion av fullkorn är globalt den största faktorn för ohälsa i form av hjärt-kärlsjukdom och diabetes. Men exakt hur fullkorn och fiber påverkar vår hälsa är något som vi och andra söker svaren på.

EN DEL VET VI, exempelvis att när kostfiber når tjocktarmen kan de bli ett tillgängligt substrat för gynnsamma tarmbakterier, fiber fungerar då som prebiotika. Vidare vet vi att bakterier i tjocktarmen producerar metaboliter i form av kortkedjiga

fettsyror, en sorts postbiotika. Detta är något som en forskargrupp vid Örebro universitet studerat i flera projekt finansierade av vår stiftelse. I ett av projekten har man sett att vetekli kan öka mängden producerad smörsyra i tjocktarmen, något som är förenat med hälsoeffekter. Nyligen avslutades ett projekt där smörsyrans effekt på glukossvär och tarmgenomsläpplighet hos typ 2-diabetiker har studerats. I ett annat projekt studerades hur smörsyra kan påverka tarmgenomsläpplighet och stresstålighet hos friska människor med hjälp av en unik *in vivo* modell.

VID ÖSTRA FINLANDS UNIVERSITET drivs ett projekt med målet att studera metaboliter, ämnen som produceras då tarmbakterier fermenterar fiber, i olika organ hos gris efter intag av fullkornsråg och fullkornsvete. Nu väntar vi på att ta del av resultaten från dessa studier i vetenskapliga publikationer.

Begreppen pre-, pro- och postbiotika är i allra högsta grad aktuella. Prebiotika

är fiber som stimulerar ökad tillväxt av gynnsamma tarmbakterier. Probiotika är bakterier med hälsobefrämjande effekt som intas via maten eller som kosttillskott. Postbiotika, ett nyare begrepp, är fermentationsprodukter eller metaboliter som bildas av bakterier i tjocktarmen, ämnen som i sig själva har en positiv hälsoeffekt. Användningen av dessa begrepp är en hjälp för att förstå det bakteriella maskineriet i våra tarmar bättre.

I FRAMTIDEN KANSKE forskningen kan visa vad just du ska äta utifrån din tarmfloras sammansättning och hur just din kropp gynnas eller missgynnas av olika livsmedel. Att förstå kostens betydelse för, och synergi med, tarmbakterierna och dess metaboliters effekt på vår kropp kan underlätta för skräddarsydda lösningar som tilltalar både hälsa och smaklökar.

I väntan på mer detaljerade råd kan vi följa de nya nordiska näringsrekommendationerna och äta minst 90 gram fullkorn per dag – den samlade vetenskapen visar i stora drag tydligt vägen. ●

AKTUELLT FRÅN LANTMÄNNENS FORSKNINGSTIFTELSE


FOTO: JOHAN OLSSON / LANTMÄNNEN

↑ Lantmännens Forskningsstiftelse stödjer ett projekt om äkerböna inom SLU Grogrund.

Lantmännens Forskningsstiftelse stödjer


SLU Grogrund

Det svenska centrumet för växtförädling av

livsmedelsgrödor där akademi, samhälle och näringsliv samarbetar. Målet är att säkra tillgången till robusta växtsorter och bidra till en hållbar och konkurrenskraftig jordbruks- och trädgårdsproduktion. ●

Läs mer: www.slu.se


LADS – en plattform för digitalisering

Vid SLU i Skara

finns en samverkansplattform, LADS, för forskning som stöttar jordbruket med olika digitala tjänster för ökad skörd, hög kvalitet och minskad miljöpåverkan. Arbetet drivs i samarbete med myndigheter, näringsliv och lantbrukare. ●

Läs mer: www.slu.se


Healthgrain forum

Ett europeiskt nätverk

bestående av universitet, institut och näringsliv. Här skapas forsknings- och kommunikationsaktiviteter med det övergripande målet att öka kunskapen om, och intag av, fullkorn. ●

Läs mer: www.healthgrain.org

Om forskningsstiftelsen

Lantmännens Forskningsstiftelse stödjer forskning i hela kedjan från jord till bord. Stiftelsen delar årligen ut 25 miljoner kronor till forskning fördelat på tre områden:

- Lantbruk och maskiner
- Bioenergi och gröna material
- Livsmedel och hälsa

Målsättningarna med den forskning som stöds är bland annat en ökad jordbruksproduktion

med minimerad miljöpåverkan och att ta reda på hur jordbruket kan bidra till utvecklingen av ett biobaserat samhälle. Inom livsmedelsområdet vill vi öka kunskapen om spannmål och baljväxter för framtidens hälsosamma och hållbara livsmedel.

Stiftelsen har en öppen utlysning varje år. Ansökningarna bedöms utifrån nyhetsvärde, vetenskaplig kvalitet och affärspotential. ●

Se: www.lantmannen.se/forskningsstiftelse

För mer information:

Helena Fredriksson

Telefon: +46(0)10-556 0000

E-post: helena.fredriksson@lantmannen.com

