

Cerealier

Nr 01/2024

En tidskrift från
Lantmännens
Forskningsstiftelse



STUDIE

**Häls fördelar
med fullkorn
till barn**

AVHANDLING

**Råg och
tarmhälsa**

#01

*Forskning: Ny studie
om glutenkänslighet*



TEMA

FERMENTERING



Helena Fredriksson Det bubblar och jäser

Surdegsbröd, surkål och kimchi är exempel på fermenterad mat de flesta provat och allt fler tar till sig. Även många restauranger har hakat på fermenteringstrenden för att kunna erbjuda unika ingredienser och rätter. Från att historiskt kanske främst ha använts för att konservera mat och dryck så används fermentering i dag för att förhöja och förbättra smaken och för att öka näringsvärdet.

Temat i årets första nummer är just fermentering, en processmetod med minst sagt stora möjligheter, där vi gör nedslag hos forskare i olika delar av världen med fermentering som specialintresse.

LÄS OM ETT SPÄNNANDE initiativ inom forskningsprojektet HealthFerm där surdegsanvändare uppmanas att skicka in sina surdegar för karakterisering. Kanske just din surdeg har unika egenskaper som kan komma till nytta i framtidens mat? Under rubriken »Så funkar det« fördjupar vi oss ytterligare i vad som händer i surdegen.

På sidan 23 berättar vi om nya forskningsprojekt som finansieras av vår forskningsstiftelse, många intressanta och viktiga projekt som står i startgroparna.

Läs också om vår industridoktorand Solja Pietiäinenens spännande forskning där nyttiga fiber i vetekli bidrar till ökad brödkvalitet.

Som avslutning ett serveringsförslag inför grillsäsongen där både bröd och tillbehör är fermenterade.

Önskar trevlig läsning!

Helena Fredriksson

Lantmännens Forskningsstiftelse

»... fermentering, en processmetod med minst sagt stora möjligheter ...«



FOTO: ISTOCK

Fermentering

I det här numret har vi djupdykt i forskning om fermentering av spannmål och baljväxter.

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
Lovisa Martin Marais

Art direction & layout
Alenäs Grafisk Form

Omslaget
Tema: Fermentering
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 2024

Upplaga
21 000 exemplar
ISSN 1100-598x



Trycksak
3041 0091





FOTO: ISTOCK



FOTO: PRIVAT



FOTO: MARCEL VAN HOORN

Alltid i Cerealier

- 4 Aktuellt
- 22 Recept
- 23 Nytt från Lantmännens Forskningsstiftelse

Tema Fermentering

- 8 Europeisk forskning ska öka kunskapen om fermentering
- 10 Traditionell process med flera fördelar
- 12 Fermentering kan skapa mer näringstäta livsmedel
- 14 Periodiskt system kan inspirera till nya livsmedel

I detta nummer

- 16 Samspelet mellan hjärna och tarm kan ligga bakom glutenkänslighet
- 19 Optimerad fiberstruktur ger bättre bröd
- 20 Kan fullkorn hjälpa oss att stressa ner?

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 personuppgifter 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

Avhandling om havreprotein



I en ny doktorsavhandling har Mika Immonen, Helsingfors universitet,

studerat hur valet av extraktionsmetod kan förbättra egenskaperna för havreproteinkoncentrat. Två olika metoder utvecklades, en med tillsats av enzymet α -amylas i kombination med vätextraktion, och en metod med filtrering och deamidering, avlägsnande av en aminosyragrupp. Båda metoderna visade potential för att skapa havreproteinkoncentrat med olika tekniska och funktionella egenskaper, vilket öppnar möjligheter för användning i olika typer av livsmedel. ●

Läs mer: <https://helda.helsinki.fi>

57%

av svenskarna äter bröd varje dag. Det är en ökning med tio procent jämfört med 2019, visar årets Brödbarometer. ●

Läs mer: www.brodinstitutet.se

Rapport om hinder för hållbart ätande

En ny publikation har kommit i SLU:s rapportserie SLU Future Food Reports. Den handlar om hinder för hållbart ätande, som kön, klass, ålder, utbildning och kulturell bakgrund. Rapporten ska öka förståelsen för de kulturbase- rade motiv som ligger bakom våra matvanor, för att kunna påverka till hälsosammare matval. ●

Ladda ner rapporten här: www.slu.se



FOTO: ISTOCK

Precisionsnutrition kan förebygga sjukdom

Skräddarsydda kostråd skulle kunna förebygga typ 2-diabetes hos personer med förhöjd risk för sjukdomen.

Det visar en ny studie från Chalmers tekniska högskola. 155 deltagare från tre länder

fick äta måltider med högt eller lågt glykemiskt index följt av löpande mätningar av blodsockersvaret.

Resultaten visar att personerna reagerade olika på samma kost. En grupp fick ett tydligt sämre blodsockersvar, vilket är en riskfaktor för typ

2-diabetes. Enligt huvudforskaren Viktor Skantze behövs anpassade kostråd för riskgruppen, som ger bättre effekt än de allmänna kostråd som redan finns. ●

Referens: Skantze *et al*, *Nutrients*, 2023

Spannmål och baljväxter huvudföda under stenåldern

Att låta spannmål och baljväxter utgöra en stomme i kosten kan ha en längre historia än vad forskare trott.

Tidigare teorier lägger fram att stenåldersmänniskorna åt grönsaker, frukt, magert kött, fisk, nötter och ägg. Nu visar en ny tysk studie att människor i delar av sydöstra

Europa i princip var vegetarier.

Den kemiska analysen av benrester och tänder avslöjar att stenåldersmänniskans huvudföda bestod av arter, linser och spannmål som korn. ●

Läs mer: <http://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2312962120>



FOTO: MACROVECTOR/FREEPIK



ILLUSTRATION: LENE DUE JENSEN

Hälsofördelar med fullkornsintag hos barn

En ny studie visar flera hälsofördelar då barn konsumerar fullkornsprodukter av havre och råg.

Att äta fullkorn kan minska risken för hjärt-kärlsjukdomar hos vuxna. Nu har en dansk studie visat positiva hälsoeffekter av fullkornskonsumtion även hos barn med högt BMI.

UNDER ÅTTA VECKOR fick 55 friska barn i åldern åtta till 13 år äta fullkornsprodukter av havre och råg, i linje med de högsta rekommendationerna för fullkornsintag. Som kontroll användes produkter av siktat spannmål.

Hög konsumtion av fullkorn från havre och råg minskade riskmarkörer

för hjärt-kärlsjukdomar, såsom lipider: LDL-kolesterol och triacylglycerol. Andelen av vissa gynnsamma tarmbakterier ökade, liksom nivåerna av gynnsamma kortkedjiga fettsyror i både avföring och blod. Barnen rapporterade även minskad trötthet och en tendens till ökad frekvens av tarmrörelser.

– Det mest anmärkningsvärda utfallet av studien är den signifikanta minskningen av LDL-kolesterol. Detta är särskilt överraskande med tanke på att deltagarna både var friska och unga.

OM STUDIEN

Studien var en randomiserad crossoverstudie utförd vid Köpenhamns universitet, med finansiellt stöd av Danmarks Frie Forskningsfond samt Vetenskapsrådet.

Dessutom indikerar våra resultat att förbättringen av blodkolesterolvärden efter intag av fullkorn verkar kopplat till vissa tarmbakterier, vilket är något som behöver utforskas mer, säger Marie Terese Barlebo Madsen, en av forskarna bakom studien.

RESULTATEN STÄRKER rekommendationerna att öka intaget av fullkornsprodukter även hos barn för att minska framtida sjukdomsrisik.

– Jag är övertygad om att det är av stor betydelse att säkerställa en betydande konsumtion av fullkorn under barndomen, avslutar Marie Terese Barlebo Madsen.

Ebba Arnborg

Referens: Madsen, *et al*, The American Journal of Clinical Nutrition, 2023



Ny bok om surdeg

Rågbrödsglädje heter en ny dansk bok om surdegsbröd. Boken är skriven av Åse Solvej Hansen, som är professor i livsmedelsvetenskap på Köpenhamns universitet. I boken lyfts både tekniker för att lyckas med bakningen och surdegsbrödets hälsofördelar. Boken är utgiven av förlaget Trumf. ●

Kommande konferenser

27–29 maj bjuder Northern Lights on Food in till sin femte konferens på temat »Boosting structural food science« i Lund.

Inbjudna experter från hela världen kommer att diskutera livsmedelsstrukturens roll för hållbarhet i framtidens mat. ●

Läs mer på: www.linxs.se/events

17–20 juni hålls ICCAS 2024, International Conference on Culinary Arts and Sciences, vid Högskolan Kristianstad.

Det vetenskapliga programmet kommer att utveckla olika aspekter relaterade till konferensens huvudtema:

Hur kan hälsosamma och hållbara livsmedelsval underlättas i ett föränderligt samhälle? ●

Läs mer på: www.hkr.se



ILLUSTRATION: LENE DUE JENSEN

Radioprogram om havre

Vad är grejen med havre och havregrynsgröt? Det är temat för ett avsnitt av radioprogrammet Meny i Sveriges Radio P1.

Gäster i avsnittet är bland andra Rikard Landberg, professor i livsmedelsvetenskap vid Chalmers tekniska högskola, och Cecilia Tullberg, forskare på avdelningen för bioteknik vid Lunds universitet. Både

fastställda hälsoeffekter av havre och nya produkter och processmetoder diskuteras med de inbjudna gästerna. ●

Lyssna här: sverigesradio.se/avsnitt/grejen-med-havregrynsgröt

FOTO: MARIA HANSSON



Knäckebröd får ursprungsmärkning

Det handgräddade knäckebrödet Skedvi bröd får som tjugonde svenska livsmedelsprodukt EU-märkningen skyddad geografisk beteckning.

EU har tre sorters skyddsmärkningar med olika krav kopplade till sig.

Skyddad geografisk beteckning innebär att produkten kommer från en viss ort eller ett land, har en särskild kvalitet och gott rykte, samt produceras i det geografiska området. ●

TEMA

FERMENTERING

Fermentering är en traditionell processmetod som skapat nyväckt intresse i forskarvärlden. Vi har intervjuat tre internationella forskare om fermenteringens hälsofördelar och vad som händer inom området. ►

Foto Golden Retriever





HealthFerm har ett delprojekt där allmänheten uppmanas att skicka in sina surdegar.

Europeisk forskning ska öka kunskapen om fermentering

Forskningsprojektet HealthFerm arbetar för att öka kunskapen om växtbaserade fermenterade livsmedel. Bland annat pågår en insamling av surdegar från olika delar av Europa.

– Vårt övergripande syfte är att få fler människor att äta mer växtbaserat och mer fibrer, säger Christophe Courtin, professor i livsmedelskemi på KU Leuven i Belgien.

Text Karin Janson

Aven om fermentering har en lång historia är forskning om fermentering ett område som behöver utforskas mer. Särskilt när det gäller fermentering av spannmål och baljväxter, menar Christophe Courtin.

– Ta havredryck som exempel, det är ett populärt livsmedel i dag men innehåller låga protein- och fibernivåer. Där skulle man kanske kunna utnyttja havreråvaran bättre genom att fermentera och på så sätt öka näringsvärdet. Fermentering har stor potential för att utveckla mer hälsosamma livsmedel.

ÄRTA, HAVRE, VETE och fababöna kommer att användas som råvaror inom HealthFerm. Projektet består av fyra delar: utvärdering av mikroorganismer, konsumentattityder, processteknik och mag- och tarmhälsa.

– Vårt mål är både att underlätta



»Vi har fått in flera hundra surdegar så här långt, mest från Finland.«

Christophe Courtin Professor
livsmedelskemi KU Leuven, Belgien.

proteinskiftet, men också att stänga fibergapet. Det vill säga att få människor att äta den mängd fibrer som kostrekommendationerna anger, säger Christophe Courtin.

INOM OMRÅDET »utvärdering av mikroorganismer« pågår just nu insamling av surdeg från olika länder. Alla som vill kan anmäla sin surdeg på hemsidan och efter klartecken skicka in den till någon av HealthFerm's projektpartners.

HEALTHFERM

HealthFerm är ett europeiskt forskningsprojekt om fermenterade livsmedel, med fokus på spannmål och baljväxter. HealthFerm startade hösten 2022 och kommer att pågå i fyra år. Tjugotre universitet och forskningsinstitutioner i elva länder deltar. Budgeten är 13,1 miljoner euro. Läs mer på: www.healthferm.eu

Surdegarnas innehåll av mikroorganismer kommer sedan att analyseras med hjälp av DNA-sekvensering. Målet är att få in runt tusen surdegar från Europas alla hörn.

– Vi har fått in flera hundra surdegar så här långt, mest från Finland. Vi kommer att kartlägga och karakterisera olika mikroorganismer och datan kommer att göras tillgänglig i en databas, berättar Christophe Courtin.

FORSKARLAGET KOMMER SEDAN att identifiera olika mikroorganismers hälsofördelar. Därefter vill de skapa egna startkulturer som kan användas i funktionella livsmedel.

– Att mäta hälsoeffekterna av själva fermenteringen är svårt, eftersom surdegbröd är ett så komplext livsmedel. Utöver surdegens innehåll av nyttiga mikroorganismer beror effekten på många faktorer, som miljön där degen jäser, jästid och hur gammal surdegen är, och förstås vilket sädeslag som använts. Sedan finns det också olika bakningskulturer i olika länder och regioner.

HEALTHFERM HÅLLER OCKSÅ på att undersöka konsumenters attityder till fermenterade, växtbaserade livsmedel. Den studien pågår i 18 månader.

– Resultaten kommer att publiceras under våren, ett tips är att hålla koll på vår hemsida som vi uppdaterar kontinuerligt, säger Christophe Courtin. ●

Traditionell process med flera fördelar

Människan har ätit fermenterade livsmedel i flera tusen år. Anledningen är att fermentering har stora fördelar, för både hållbarhet, hälsa och smak.

Text Karin Janson

Vad är egentligen fermenterade livsmedel? En definition är ett livsmedel i vilket önskade mikroorganismer som bakterier, jäst- eller mögelsvampar har använts vid framställningen. Fermenteringen innebär att livsmedlet förändras på ett önskvärt sätt avseende pH, sammansättning, struktur och smak.

FERMENTERADE PRODUKTER framställs från en rad olika råvaror som grönsaker, spannmål, baljväxter, mjölk, fisk och kött. I dag finns ungefär 5 000 fermenterade livsmedel och drycker i världen, vilka tillsammans bidrar till mellan 5 och 40 procent av den totala kosten.

FÖRDELAR MED FERMENTERING

- Förlänger livsmedlets hållbarhet.
- Minskar risken för växt av oönskade mikroorganismer.
- Förbättrar livsmedlets smak och textur.
- Avlägsnar ämnen som minskar näringsupptaget, till exempel fytinsyra.
- Kan göra livsmedlet mer lättsmält.

De bakterie-, svamp- och jäststammar som används vid fermentering härstammar från olika delar av världen. Se det periodiska systemet för fermenterade livsmedel på sidorna 14–15.

MÅNGA FERMENTERADE LIVSMEDEL innehåller levande mikroorganismer, som ost, yoghurt och kombucha. I andra livsmedel är mikroorganismerna inaktiverade, som i bröd, vin och sojasås.

Under fermenteringsprocessen omvandlas en del av ingående kolhydrater till organiska syror, gas och alkohol. Dessutom kan nya ämnen som exempelvis B-vitaminer eller antioxidanter bildas. ●

FERMENTERADE PRODUKTER FRÅN OLIKA DELAR AV VÄRLDEN

Lassi (Indien): En indisk dryck gjord av yoghurt, vatten och kryddor, ibland sötad eller saltad.

Kimchi (Korea): En koreansk fermenterad grönsaksrätt, oftast gjord av vitkål och kryddad med chili, ingefära och vitlök.

Surkål (Tyskland): En tysk fermenterad kålrätt, där vitkål fermenteras med salt och smaksätts med kummin.

Miso (Japan): En japansk fermenterad pasta gjord av sojaböner, salt och ibland ris eller korn. Används ofta som bas för soppa.

Kombucha (Kina/Ryssland): En fermenterad dryck gjord av sötat te och kombuchasvamp.

Kefir (Kaukasusregionen): En probiotisk mjölkdryck som fermenteras med kefirgryn, som innehåller jäst och bakteriekulturer.

Natto (Japan): En japansk rätt bestående av fermenterade sojaböner, känd för sin karakteristiska doft och klubbiga konsistens.

Surströmming (Sverige): Surströmming är en svensk specialitet, där fisk fermenteras och enligt tradition konsumeras utomhus på grund av den starka doften som uppstår.

Tsampa (Tibet): En tibetansk fermenterad maträtt gjord av rostat kornmjöl, ibland blandad med fermenterad yoghurt.

Injera (Etiopien och Eritrea): Ett fermenterat och jäst flatbröd som är en bas i det etiopiska och eritreanska köket. Det görs vanligtvis med surdeg och en blandning av mjöl och vatten.



➤ Injerabröd

Uji (Östafrika): En gröt gjord av fermenterad spannmål, som majs, sorghum eller hirs, som kokas i vatten. Det är en vanlig frukost i många östafrikanska länder.

Tempeh (Indonesien): En proteinrik produkt gjord på hela fermenterade sojaböner.

Källor: www.Healthferm.eu, Livsmedelsvetenskap (Marklinder 2014), Rågbrödsglädje (Hansen 2023).

FOTO: ISTOCK

Fermentering Vad händer i surdegen?



Baka med surdeg

Inblandning av surdeg vid brödbakning ger degen jäskraft och brödet längre hållbarhet och dess karakteristiska, lite syrliga smak. Dessutom bidrar surdegsjäsningen till ökad tillgänglighet av exempelvis järn och zink.

Starten

1 När mjöl förvaras svalt och torrt är de mikroorganismer som finns naturligt i mjölet inaktiva. En spontan surdegsjäsning startar när mjölet blandas med ljummet vatten. De vanligaste mjölsorterna som används vid surdegstillverkning är råg- och vetemjöl, ofta av fullkorn.

Matning

2 Under de kommande tre dagarna ska surdegen förvaras i rumstemperatur, eller helst något varmare, och matas i omgångar med nytt mjöl och vatten för att hålla igång fermenteringen. Varje surdeg är unik, vilket beror på flera faktorer som omgivande temperatur, mikroflora och vilket sädeslag som använts.



FOTO: ISTOCK

Surdegen utvecklas

3 Under fermenteringen tillväxer mjölksyrabakterier och jästsvampar i symbios och sockerarter omvandlas till organiska syror som mjölksyra och ättiksyra samt koldioxid. Detta gör att karakteristiska smakämnen utvecklas och pH sjunker, vilket skyddar mot tillväxt av mögelsvampar och andra oönskade bakterier.

Rätt proportioner

4 I surdegen bör förhållandet mellan mjölksyra och ättiksyra vara ungefär 80:20 för att få ett smakligt bröd. Förhållandet kan styras genom att ändra proportionerna av mjöl och vatten eller genom att placera surdegen vid olika temperaturer.

Klara, färdiga, baka!

5 När surdegen är klar efter cirka tre dagar förvaras den i kylskåpstemperatur tills det är dags att baka. Surdegen behöver matas med mjöl och vatten ungefär en gång per vecka. Även en bortglömd surdeg i kyla går att väcka till liv igen med ny matning, så länge den inte blivit alltför sur och börjat brytas ner av ättiksyra. ●

www.kungsornen.se/recept/niklas-ragbrod/

Fermentering kan skapa mer näringstäta livsmedel

Fermenterad spannmål med tillsatt kornmalt kan skapa mer näringstäta och smakliga livsmedel enligt en etiopisk studie.

– Det här kan vara ett sätt att förbättra barns näringsstatus, säger Sirawdink Fikreyesus Forsido, forskare inom livsmedelsvetenskap på universitetet i Jimma i Etiopien.

Text Karin Janson

Tilläggskost för spädbarn och småbarn söder om Saharaöknen består övervägande av stärkelsrika spannmål, som till exempel majsgröt.

– Det är livsmedel som inte ger barnen tillräckligt med näring, eftersom de har lågt energiinnehåll, få kalorier och låg tillgänglighet av vitaminer och mineraler. Små barn har också mindre utvecklad matsmältning, vilket gör det svårare att tillgodogöra sig innehållet på ett bra sätt, säger Sirawdink Fikreyesus Forsido.

I Etiopien finns en lång tradition av att äta fermenterade livsmedel och drycker. Många av dessa produkter tillverkas fortfarande med hjälp av väl beprövade tekniker och lokala råvaror, till exempel injera, ett pannkaksliknande flatbröd bakat på teffmjöl, och drycker som cheka, keribo, tella och korefe.

SIRAWDINK FIKREYESUS FORSIDO har undersökt hur fermentering av spannmål kan användas för att skapa mer näringstäta livsmedel för barn. I en studie användes teffmjöl, havremjöl och kornmjöl med olika proteinhalt. Till alla tre mjölen tillsattes kornmalt, som är rikt på enzymet alfa-amylas och förbättrar smältbarheten av stärkelse. Vatten tillsattes och blandningen fick jäsa spontant i rumstemperatur, runt 20 grader, i 0, 24 respektive 48 timmar. Proverna ugnstorkades sedan och maldes.

– Vi såg en interaktion mellan mjölsort, fermenteringstid och koncentration av malt, som på olika sätt påverkade näringssammansättningen, säger Sirawdink Fikreyesus Forsido.

FÖR ALLA TRE MJÖLSORTER innebar fermentering i 24 timmar att den sensoriska kvaliteten förbättrades, oavsett malkoncentration. Mängden kostfiber, fett och kolhydrater minskade vid fermentering med tillsats av kornmalt. De antinutritionella ämnena fytat och tannin minskade också. I stället ökade energivärdet och mängden tillgängligt protein (se tabell).

– Fermentering med tillsatt kornmalt ger ökad näringstäthet eftersom proteinhalten ökar och innehållet av antinutritionella ämnen minskar, vilket i sin tur leder till ökat upptag av mineraler som järn och zink. Viskositeten minskar också med fermentering, vilket ger en bättre konsistens, säger Sirawdink Fikreyesus Forsido.

Den sista delen av studien var en sensorisk analys, där en otränad panel bestående av 50 mammod fick utvärdera utseende, doft, smak, munkänsla, konsistens och acceptans för nio grötar kokade på de olika mjölen. Havregröten fick högst betyg, följt av korn och sedan teff. Men betygen minskade i takt med ökad fermenteringstid.

– Gröten från mjölet som fermenterats kortare



»Fermentering med tillsatt kornmalt ger ökad näringstäthet...«

Sirawdink Fikreyesus Forsido
Forskare livsmedelsvetenskap
universitetet i Jimma, Etiopien

↑ Teff är ett vanligt spannmål i Etiopien.





FOTO: ISTOCK

tid var vitare, medan de som fermenterats i 48 timmar var mer bruna. Det här är i linje med tidigare sensorisk forskning som visar att människor föredrar ljusare spannmål, säger Sirawdink Fikreyesus Forsido.

Nästa steg är att utbilda mammor om möjligheterna att kombinera fermentering och tillsatt malt.

– I en enkät med mammor som vi gjorde i Jimma såg vi att 60 procent redan använder sig av fermentering. Om vi kan utbilda om hälsoeffekterna av fermentering tillsammans med malt, kan vi minska undernäringen hos barn i området. ●

Referens: Forsido *et al*, Heliyon Food Science and Nutrition, 2020

INNEHÅLL AV NÄRINGSÄMNINGEN

Havre	Fermenteringstid	Protein	Fett	Fiber
	0 tim utan malt	11,1	4,6	4,6
	24 tim med 5 % malt	13,7	3,1	3,3
	48 tim med 5 % malt	16,8	2,7	3,0
Korn	Fermenteringstid	Protein	Fett	Fiber
	0 tim utan malt	8,8	3,3	6,0
	24 tim med 5 % malt	11,8	2,0	4,6
	48 tim med 5 % malt	13,0	1,6	4,0
Teff	Fermenteringstid	Protein	Fett	Fiber
	0 tim utan malt	8,1	3,5	3,2
	24 tim med 5 % malt	11,7	2,7	2,0
	48 tim med 5 % malt	12,6	2,2	1,6

← Tabellen är förenklad och visar hur innehållet av protein, fett och fiber förändras vid fermentering och tillsats av 5 procent kornmalt. Enheten är gram per 100 gram.

Att utforska nya sätt att använda fermentering kan ge hälsofördelar och även leda till helt nya livsmedel. Det framhåller professor Michael Gänzle som tagit fram ett periodiskt system för fermenterade produkter.

Text **Ebba Arnborg**

Fermentering har använts i tusentals år för att skapa möjlighet att äta sådant som annars är för svårsmält för mag- och tarmsystemet. I dag finns stora möjligheter att ta fram nya livsmedel genom att bygga vidare på den kunskap som redan finns om fermentering. Det framhåller professor Michael Gänzle vid University of Alberta i Kanada.

– Om vi tittar på den globala mångfalden av fermenterade livsmedel finns det inga begränsningar för vad vi kan göra, säger han.

MICHAEL GÄNZLE HAR lanserat ett periodiskt system för fermenterade livsmedel som ger en överblick av olika alternativ.

– Det började som ett kul fredagseftermiddagsprojekt. Men över åren har intresset för fermenterade livsmedel ökat. Om man vill utveckla fermenteringsmetoder kan det periodiska systemet på mindre än en minut ge en överblick över olika möjligheter och inspiration till nya produkter. Enligt min mening går det mycket snabbare än att starta från början i labb, säger han.

Det periodiska systemet bygger på vetenskap samtidigt som det också tar hänsyn till kulturella aspekter och traditionell kunskap. Syftet är att ge en möjlighet att välja bland olika fermenterings-sätt och mikroorganismer för att kunna skapa innovativa och hälsosamma livsmedel, berättar Michael Gänzle.

– Du kan använda systemet för att inspireras av den kunskap om fermentering som vi för närvarande har, och kan därmed producera nya livsmedel. Det finns ingen geografi för mikroberna. Det handlar inte om var du fermenterar, utan varför du gör det, säger han.

MICHAEL GÄNZLES EGEN forskning fokuserar på mjölksyrabakterier för användning som startkulturer, skyddskulturer eller probiotika i

livsmedel baserade på spannmål. Bland annat är han involverad i projekt om fermenterad växtbaserad ost och surdegfermentering.

För närvarande ökar medvetenheten om att konsumtion av en mångfald av bakterier bidrar till hälsofördelar, enligt Michael Gänzle.

– Det förs en diskussion om kostrelaterade mikrober. Det kommer att ta tre till fyra år innan vi har kliniska bevis på att en individ som konsumerar flera olika mjölksyrabakterier är friskare, men jag tror att det kommer att komma. Jag tycker att det verkar rimligt att det är bra för hälsan att konsumera levande bakterier, säger han.

PROBIOTIKA HAR BEVISADE hälsofördelar, framhåller Michael Gänzle, och påpekar att dessa kan skapas naturligt i livsmedel genom fermentering. Han betonar även fermenteringens roll i att göra växtbaserad mat aptitligare.

– Kan fermentering göra växtbaserad mat godare att äta? Absolut! Fermentering gör det smakrikt. Många olika mikrober gör fermenterad mat mer fördelaktig, ju mer varierad desto bättre, säger han. ●

Läs mer på: www.fermentationassociation.org/the-periodic-table-of-fermented-foods

PERIODISKA SYSTEMET FÖR FERMENTERADE LIVSMEDEL

Systemet skapades av Michael Gänzle, professor i livsmedelsmikrobiologi vid University of Alberta, och uppdaterades senast 2023. Det omfattar 118 fermenterade livsmedel samt deras produktkategori, ursprungsland, fermenteringsorganism, fermenteringssubstrat, metaboliter och fermenteringstid.

Samspelet mellan hjärna och tarm kan ligga bakom

glutenkänslighet

Negativ förväntan kan förvärra eller till och med leda till symptom hos människor med upplevd glutenkänslighet. Det visar en delstudie i det europeiska forskningsprojektet Well on Wheat.

– Vi behöver forska mer för att förstå kommunikationen mellan hjärnan och tarmen, säger Daisy Jonkers, professor i medicin vid Maastrichts universitet.

Text Karin Janson

Illustration Lene Due Jensen

Många människor utesluter i dag gluten ur kosten trots att de inte har celiaki eller veteallergi eftersom de upplever symptom som uppblåst mage, diarré, förstoppning, huvudvärk och trötthet. Men det saknas kunskap om de underliggande mekanismerna.

– Det finns inte tillräckligt med kunskap om de negativa hälsoeffekterna hos personer som upplever glutenkänslighet eller känslighet mot vete. Vete och framför allt fullkornsvete är viktiga komponenter i kosten eftersom fullkorn har så goda hälsoeffekter, säger Daisy Jonkers.

I DEN SÅ KALLADE nocebostudien har forskarlaget studerat människors negativa förväntan på gluten och hur den påverkar upplevda symptom. Noceboeffekt är motsatsen till placeboeffekt och innebär att negativa förväntningar förvärrar eller till och med skapar symptom.

Studien var en randomiserad dubbelblind studie. 83 personer, i åldern 18 till 70 år, med självupplevda negativa problem vid intag av gluten deltog. Deltagarna testades först för att utesluta celiaki, veteallergi eller annan mag- och tarmsjukdom. De slumpades därefter till en av fyra studiegrupper:

- A. Förväntan att konsumera bröd med gluten och faktiskt intag av bröd med gluten
- B. Förväntan att konsumera glutenfritt bröd och faktiskt intag av bröd med gluten
- C. Förväntan att konsumera bröd med gluten och faktiskt intag av glutenfritt bröd
- D. Förväntan att konsumera glutenfritt bröd och faktiskt intag av glutenfritt bröd

GRUPPerna B och C visste inte att de fick bröd med gluten respektive glutenfritt bröd.

»De två grupperna som inte förväntade sig att äta gluten hade lägst nivå av upplevda symptom...«

Daisy Jonkers Professor medicin, Maastrichts universitet

Grupperna fick följa sin studiekost i en vecka. Mag- och tarmsymptom mättes med självskattning enligt systemet visuell analog skala, VAS, före frukost och därefter varje timme under åtta timmar.

RESULTATEN VISADE ATT grupp A, som förväntade sig att äta gluten och också åt bröd med gluten, rapporterade signifikant fler symptom än de andra grupperna. Symptomen var främst uppblåst mage, magsmärtor och diarré.

– De två grupperna som inte förväntade sig att äta gluten hade lägst nivå av upplevda symptom, oavsett om de fick gluten eller inte, säger Daisy Jonkers.

Hon betonar att forskargruppen tar symptomen på stort allvar. Resultaten pekar på att den så kallade tarm-hjärna-axeln är involverad.

– Jag tror att många kan känna igen sig i att få ont i magen inför ett svårt prov. Frågan är varför man får det? Kopplingen mellan hjärnan och tarmen är ett hett forskningsämne just nu. Vi vet att signalöverföringen sker i båda riktningar, att tarmens mikrobiota kan påverkas av hjärnan och att mikrobiotan i tarmen kan skicka information till hjärnan. Det vore intressant att studera om vissa människor har en ökad känslighet för den här signalöverföringen, säger Daisy Jonkers.

Forskarna har genomfört flera studier inom ramen för Well on Wheat. I en studie fick försökspersoner med upplevd känslighet mot vete äta bröd bakat på ▶

Fyra studiegrupper:

A

Förväntan att konsumera bröd med gluten och faktiskt intag av bröd med gluten

B

Förväntan att konsumera glutenfritt bröd och faktiskt intag av bröd med gluten

C

Förväntan att konsumera bröd med gluten och faktiskt intag av glutenfritt bröd

D

Förväntan att konsumera glutenfritt bröd och faktiskt intag av glutenfritt bröd





FOTO: MARCEL VAN HOORN

↑ Daisy Jonkers, professor i medicin vid Maastrichts universitet.

»I vår odlingsstudie noterades att den största skillnaden i vetekänslighet inte berodde på var i Europa vetet odlats, utan vilket år.«

olika vetesorter: ett modernt brödvete samt spelt och emmer som är äldre vetesorter. Två deltagargrupper med 20 personer i varje fick äta surdegsbröd och jästbakat bröd av de olika vetesorterna, i randomiserad ordning.

– Vi ville se om dessa personer kunde tolerera vissa vetesorter bättre än andra och även om de tålde surdegsbrödet bättre. En hypotes var att emmer, som är en väldigt gammal sort, skulle kunna tolereras av fler.

RESULTATEN VISADE DOCK inga tydliga mönster för vilka bröd bakade på olika vetesorter som deltagarna upplevde att de tålde eller inte tålde.

– Vi såg heller ingen skillnad mellan surdegsbröd och jästbröd. Totalt upplevde mellan 50 och 70 procent av deltagarna symptom. Den enda slutsats vi egentligen kan dra från studien är att det kan vara värt att prova olika sorters vete för personer med vetekänslighet, eftersom det kan vara individuellt vad man tål.

En försvårande faktor vid vetekänslighet är också att vetesorter kan variera från år till år.

– I vår odlingsstudie noterades att den största skillnaden i vetekänslighet inte berodde på var i Europa vetet odlats, utan vilket år.

FRÅGAN OM VARFÖR vissa människor som inte har någon känd medicinsk förklaring som celiaki, veteallergi eller mag- och tarmsjukdom upplever känslighet mot gluten och vete kvarstår. Well on Wheat är nu avslutat, men Daisy Jonkers och hennes kollegor på Maastrichts universitet går vidare med frågan. Förutom att göra uppföljande studier om kopplingen mellan tarmen och hjärnan kommer de att forska vidare på amylas-trypsininhibitorer, ett protein som finns i vete.

– Det är ett protein som försvarar veteplantan mot angrepp och sjukdomar. Cellstudier och djurstudier har visat indikationer på att amylas-trypsininhibitorer skulle kunna trigga igång en immunreaktion i tarmen, så nu försöker vi studera detta protein mer i detalj för att se om det kan vara en faktor som bidrar till symptom hos människor. Men det är komplicerat eftersom amylas-trypsininhibitorer är en del av glutenproteinet och därför svårt att isolera, säger Daisy Jonkers. ●

Referens: Jonkers *et al*, The Lancet, 2023
Läs mer på: <https://www.wellonwheat.org/>

WELL ON WHEAT

Well on Wheat är ett europeiskt forskningsprojekt som undersöker hälsoaspekter av vete och gluten, kartlägger olika sorters vete, odlings- och processmetoder samt konsumentattityder. Projektet är finansierat av den nederländska regeringen och industripartners från livsmedelskedjan.



FOTO: ISTOCK

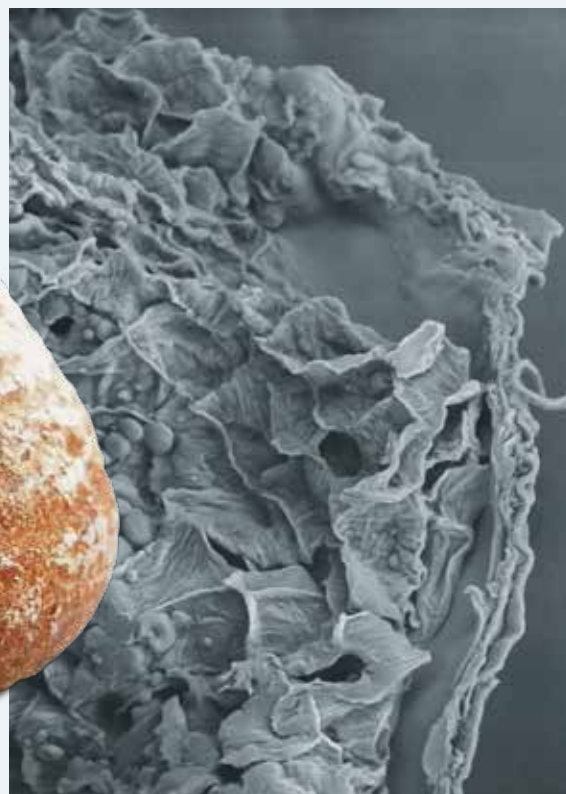


FOTO: SOLJA PIETIÄINEN

↑ Vetekli i 400 gångers förstoring.

Optimerad fiberstruktur ger bättre bröd

Genom att använda en specifik fiber från vetekli går det att baka ett bröd som är gott, nyttigt och hållbart. Industridoktoranden Solja Pietiäinen ser en stor potential i att kunna skapa mervärde från vetekli.

Text Ylva Carlsson

Det är välkänt att en stor del av svenskarna får i sig för lite kostfiber. Många av oss äter vitt bröd till frukost i stället för att välja det mer fiberrika fullkornsbrödet.

SOLJA PIETIÄINEN, industridoktorand hos Lantmännen och SLU, undersöker i sitt avhandlingsarbete hur fiber från vetekli kan användas som en hälsofrämjande

livsmedelsingrediens. Den huvudsakliga kostfibern i vetekli är arabinoxylan, som är en funktionell komponent i bröd genom dess vattenhållande förmåga.

Solja Pietiäinen har tillbringat många timmar i labbet för att hitta den optimala arabinoxylanstrukturen för bakning. Hon har bakat flera hundra bröd och undersökt hur fibertillsatsen påverkar brödkvaliteten.

– Bröd är ett komplext material. Små förändringar kan göra stor skillnad. Att på ett smidigt sätt tillsätta fiber från vetekli i degen har varit en stor utmaning.

EN SAK SOM HAR förvånat henne är att se hur stor påverkan fiberstrukturen har på brödkvaliteten.

– Jag överraskades av att bröden kunde se så olika ut och



FOTO: PRIVAT

»Att på ett smidigt sätt tillsätta fiber från vetekli i degen har varit en stor utmaning.«

Solja Pietiäinen
Industri-
doktorand,
Lantmännen
och SLU

att texturen kunde variera så, säger Solja Pietiäinen.

Provbakningarna har visat att det är fullt möjligt att baka bröd av god kvalitet med en betydande tillsats av arabinoxylan. Brödet blir mjukt och saftigt, vilket också gör att det håller längre.

– Vetekli tar upp och binder mycket vatten, vilket vanligtvis försämrar brödkvaliteten. Men med en optimerad arabinoxylanstruktur kan mjukhet och volym förbättras, säger hon.

I DECEMBER LÄGGER Solja Pietiäinen fram sin avhandling och efter det hoppas hon på att få göra sin forskning till affär.

– Det här projektet har stor potential – och kan på sikt bidra till bättre folkhälsa, minskat matsvinn och ökad hållbarhet i spannmålskedjan. ●



Kan fullkorn hjälpa

Påverkar intag av fullkorn våra tarmbakterier, och kan detta förbättra våra kognitiva funktioner och stressnivåer? Det har en ny doktorsavhandling tittat närmare på.

Text Ebba Arnborg

Fullkornsintag har visat sig minska risken för många sjukdomar, men vilka effekter har det på tarmmikrobiotan, det vill säga bakterierna i tarmen? Och kan detta inverka på kommunikationen mellan tarmen och hjärnan? Detta har Laura Pirkola, nyligen disputerad industridoktorand vid SLU och Fazer, undersökt.

– Det här är ett nytt spännande område att studera. Mikrobiotnan påverkar vår hälsa på många sätt, säger hon.



Laura Pirkola
Industridoktorand, SLU och Fazer

»Mikrobiotnan påverkar vår hälsa på många sätt.«

I AVHANDLINGEN GJORDES en koststudie där försökspersonerna dagligen under tre veckor fick äta en stor mängd fullkornsrågbröd eller en stor mängd vitt bröd med låg fiberhalt och därefter analyserades blodmarkörer, tarmmikrobiotan, stressrespons och kognitiva prestationer.

– Vi såg en ökning av mängden av två mikrober som producerar den kortkedjiga fettsyran smörtsyra, samt ökade smörtsyranivåer i blodet hos deltagarna som åt fullkornsråg, säger Laura Pirkola.

RÅG HAR ALLTSÅ potential att öka smör-syraproduktionen och det beror troligen på att rågen påverkar tarmmikrobiotans sammansättning positivt, berättar hon.

– Vår studie var ganska liten och studieperioden relativt kort, så det är positivt att vi trots det kunde se ett samband. Råg har kopplats till hälsofördelar i många studier och kanske skulle en delförklaring kunna vara en ökad produktion av smörtsyra, säger hon.

Smörtsyra anses vara en nyckelmetabolit för tarm-hjärna-axeln – den tvåvägskommunikation som finns mellan



oss att stressa ner?

tarmen och det centrala nervsystemet. Tarmmikrobiotan skickar signaler till hjärnan och hjärnan kan i sin tur påverka tarmen och mikrobiotan, förklarar Laura Pirkola.

– På så sätt skulle det vi äter kunna påverka kognitiva funktioner som att minska stress. I studien sågs dock ingen effekt på kopplingen mellan tarm och hjärna. Det hade kunnat bli ett annat resultat om studien hade haft längre varaktighet, fler deltagare och andra produkter, säger hon.

SOM EN DEL AV projektet gjordes även en *in vitro*-studie där mikrobiotasammansättningen i avföringsprov från två personer undersöktes. Där sågs skillnader mellan proverna i förekomst av smörtsyra och andra kortkedjiga fettsyror samt hur kostfiber metaboliserades. Något

som tyder på att mikrobiotans sammansättning kan påverka hur näringsämnen från till exempel bröd kan användas av tarmbakterierna, förklarar Laura Pirkola.

– Det finns stora individuella variationer i tarmmikrobiotans sammansättning och det kan påverka vilka ämnen som bildas, så alla personer får kanske inte samma effekt av att äta fullkornsråg, säger hon.

OM AVHANDLINGEN

I en laboratorie- och en interventionsstudie visade sig råg ha potential att öka produktionen av smörtsyra, vilken anses vara en nyckelmetabolit för tvåvägskommunikationen mellan tarmen och hjärnan. Råg skulle därmed kunna tänkas förbättra våra kognitiva förmågor.

LAURA PIKOLA TROR fortfarande på hypotesen att fullkorn kan öka den kognitiva förmågan och minska stress. Hon efterlyser fler och större studier på området.

– Det behövs längre interventionsstudier med flera försökspersoner och eventuellt andra produkter, säger hon.

Laura Pirkola konstaterar att det är viktigt att inkludera fullkornsprodukter i kosten för att främja hälsan:

– Generellt sett konsumerar människor för lite fullkorn jämfört med rekommendationerna, så det är fördelaktigt för nästan alla att öka konsumtionen och att äta olika typer av fullkornsprodukter, säger hon. ●

Referens: Pirkola, Whole grain and the gut-brain axis, SLU 2023.



RECEPT

God och enkel utflyktsmat

Korv med surkål är god och enkel mat att äta ute i det fria. Välj gärna korvbröd med surdeg och gör din egen surkål för en extra fermenterad upplevelse!

Korv med surkål

4 portioner

- 4 tjocka, eller 8 tunna, korvar av valfri sort
- 4 st French hot dog bröd med surdeg
- 3–4 dl surkål
- 3–4 msk valfri senap
- 2 msk majonnäs
- ketchup
- kumminfrön

SÅ HÄR GÖR DU

1. Värm surkålen på svag värme i en kastrull med lock. Stek eller grilla korvarna.
2. Blanda senap och majonnäs i en skål.
3. Rosta och snitta bröden. Fyll med senapsmajonnäs, ketchup, korv och surkål, toppa med lite kumminfrön. ●



↑ Receptet kommer från Korvbrödsbagarn.

FOTO: MATTAS SÖDERMÄRK / JUNIBAKE



FOTO: APELÖGA / LANTMÄNNEN

↑ Förbättrad brödkvalitet är fokus i ett av de nya forskningsprojekten inom livsmedelsområdet.

Forskning för framtidens jordbruk, material och mat

Lantmännens Forskningsstiftelses senaste utlysning resulterade i utdelning av 28 miljoner kronor till innovativa projekt inom tre huvudområden: lantbruk och maskiner, livsmedel och hälsa samt bioenergi och gröna material.

Helena Fredriksson Forskningschef
Lantmännens Forskningsstiftelse

Sedan 1986 har vår stiftelse investerat i forskning längs lantbrukets hela värdekedja. Genom åren har ett nätverk av forskare byggts upp som tillsammans arbetar för att säkra en robust livsmedelsförsörjning, bidrar till ett mer biobaserat samhälle och främjar utveckling av framtidens livsmedel och ingredienser från spannmål och baljväxter.

FÖR ATT SKAPA BRED förankring och säkerställa nyttan bedöms alla ansökningar

av beredningsgrupper bestående av företrädare från akademien, Lantmännens tjänstemän och Lantmännens medlemmar, det vill säga aktiva svenska lantbrukare.

ETT AV DE NYA PROJEKTEN inom livsmedelsområdet handlar om att möta efterfrågan på förbättrad brödkvalitet. Här kommer mjölets olika beståndsdelar som stärkelse, gluten och fibers samverkan att studeras. I ett annat projekt undersöks spannmålsprodukters roll i en hälsosam kost, mer specifikt om olika individers metabola respons skiljer sig efter intag av fullkorn. Utöver detta är förbättrad smak och funktionalitet av protein från havre och baljväxter viktiga frågeställningar i flera av projekten som startar under året.

Hur restströmmar kan användas i framtidens gröna batterier är exempel på en fråga som ska beforskas inom bioenergiområdet.

I ett av lantbruksprojekten ska utsädet skjutkraft, dess förmåga att växa, studeras för att utveckla ett bättre mått på utsädeskvalitet med förbättrad uppkomst och möjlighet till högre skördar. I ett annat ska metodik för snabbare och mer exakt analys av utsädesburna sjukdomar utvecklas. Medel har även beviljats till ett projekt där spannmålskvalitet ska analyseras med hjälp av AI-teknik. Ett annat viktigt projekt fokuserar på att minska »skördegapet«, det vill säga skillnaden mellan fältets maximala potential och nuvarande skördeutfall.

UNDER ÅRENS LOPP har Lantmännens Forskningsstiftelse deltagit i över femhundra forskningsprojekt och studier. Långsiktiga forskningsinsatser är avgörande för att driva på omställningen, lösa hållbarhetsutmaningarna och stänga innovationsgapet till 2050. Det är med stolthet och glädje vår stiftelse bidrar till denna omställning. ●

NYTT FRÅN LANTMÄNNENS FORSKNINGSTIFTELSE


↑ Humlor är viktiga för fröskörden.

Nyligen avslutade projekt



Humlor styr skörden
 Vinterhärdig rödklöver är ett

viktigt foder för kor i Norrland. Men skörden av frö till utsäde blir ofta låg. Forskare vid SLU har studerat om detta kan förklaras av brist på rätt sorts pollinering. Slutsatsen var att långtungade humlor är viktiga för fröskörden och bör värnas i landskap där förekomsten är låg. ●



Stärkelse i mjöl
 Stärkelse är den största komponenten i vetemjöl

och består av A- och B-stärkelsegranuler. Forskare vid RISE har studerat de olika granulernas egenskaper, och hur förhållandet mellan dessa påverkar vattendistributionen i deg och bröd och därmed brödets kvalitet. Mer forskning behövs för att använda resultaten i praktiken. ●



Frysta degar och bröd
 Forskare vid Helsingfors

universitet har studerat om kvaliteten på frysta degar och bröd kan förbättras med hjälp av ett protein som utvunnits från vetekli. Tillsats av proteinet visade positiva effekter på brödets volym och textur i de inledande försöken. Ytterligare studier behövs för att utvärdera möjligheterna med detta funktionella protein. ●

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



LANTMÄNNENS
 FORSKNINGSTIFTELSE