



INSTITUTET FÖR LIVSMEDEL OCH BIOTEKNIK

UPPDRAG • CONTRACT

Dnr 19-8003/08
P80627

Nya, hälsosamma glutenfria bröd

Slutrapport

Emma Levenstam Bragd

December 2010

Projektinformation

Projekt påbörjat

December 2008

Granskad av

Mats Stading

Projektledare

Mats Stading, SIK

Projektgrupp

SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik:

Mats Stading

Camilla Öhgren

Daniel Johansson

Emma Levenstam Bragd

Helene Andersson

Thomas Gillgren

Kontaktpersoner deltagande företag:

Aromatic AB: Pia Fäldt

Garbo Food AB: Mats Ståhlberg,

Polinova AB: Cindy Kite

Swedish Oat Fiber AB: Frédéric Prothon, Ellen Hedrén

Distributionslista

Jordbruksverket

Marita Wallenius

Projektgruppen

Nyckelord

Bröd, gluten, glutenfri, åldring, zein, havre, polysackarid, emulgator

Sammanfattning

Glutenfria bröd når ofta inte samma kvalitet som sina vetebaserade motsvarigheter. De får ofta inte samma volym och de åldras fortare. I projektet *Nya hälsosamma glutenfria bröd* har fyra företag ur bageribranschen ingått och egenskaperna hos glutenfria bröd har förbättrats på flera olika sätt:

Förbättring av dagens glutenfria bröd

- *Mjukare bröd och minskad åldring.* En tillsats av en emulgator gav ett mycket mjukare bröd med en väsentligt minskad åldring. Bröden klarade dessutom nedfrysning och upptining mycket bättre och de fick en jämnare struktur. Bröd bakade med det nyutvecklade receptet ingår idag i *Garbo Food ABs* sortiment.
- *Bröd med "rent" havremjöl.* Användning av havremjöl gav brödet en mörkare färg och mer karaktär i smaken. Bröden blev relativt kompakta, men en tillsats av hydrokolloider kan motverka detta.
- *Ersättande av guar.* Guar är en vanlig ingrediens i glutenfria bröd, men kan tyvärr orsaka allergi hos dem som är överkänsliga mot baljväxter. Det visade sig att det är möjligt att ersätta guar med andra polysackarider med likvärdigt eller bättre resultat.

Utveckling av nästa generations glutenfria bröd

- *Bröd med zein istället för gluten.* Zein är ett protein som motsvarar gluten, men som kommer från majs och som således kan ätas av glutenintoleranta. Det visade sig att det är möjligt att baka bröd av en deg som främst består av stärkelse och zein. För att få en deg med önskade egenskaper måste degen dock blandas vid en temperatur som är högre än rumstemperatur. Det är dock möjligt att tillsätta mjukgörare till degen för att då kunna blanda den vid en något lägre temperatur. Då hydrokolloider tillsattes till degen förbättrades bakegenskaperna ytterligare.
- *Majsmjöldeg.* Det gick att skapa en majsmjölsbaserad deg med rätt egenskaper förutsatt att zein tillsattes till degen och att den blandades vid en högre temperatur. Det gick inte att få en acceptabel deg om inget zein tillsats eller om degen blandats vid rumstemperatur.

En ny grundläggande kunskap från projektet är att stärkelsen troligen har en mycket viktigare roll för brödvolum, konsistens och smak än vad man tidigare trott. Jämfört med majsstärkelse gav vetestärkelse bröd med en högre volym. Tidigare har man trott att det främst är gluten som svarar för volymen hos brödet, men troligen har även stärkelsen en viktig roll. Detta kan utnyttjas i produktutvecklingen och behöver studeras och utvecklas vidare.

INNEHÅLL

PROJEKTINFORMATION.....	2
SAMMANFATTNING.....	3
BAKGRUND	5
SYFTE OCH MÅLGRUPP	6
SYFTE.....	6
MÅLGRUPP.....	6
PROJEKTETS MÅL.....	6
MÅLUPPFYLLELSE.....	6
GENOMFÖRANDE OCH TIDPLAN.....	7
PROJEKTMÖTEN	8
AVVIKELSER FRÅN TIDPLAN.....	8
SPRIDNING AV PROJEKTETS RESULTAT	9
MUNTligt	9
SKRIFTLIGT	9
PROJEKTRESULTATENS NYTTA FÖR FÖRETAGEN EFTER PROJEKTETS SLUT	9
PROJEKTETS FINANSIERING	10
PROJEKTETS ARBETSSÄTT	10
PROJEKTGRUPP.....	10
ÖVRIGA SAMARBETEN.....	10
SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER.....	11
SLUTSATSER.....	11
REKOMMENDATIONER.....	11
KONTAKTPERSONER.....	11

Bakgrund

Glutenfritt bröd når idag inte riktigt samma kvalitet som vetebaserat bröd. Textur, volym och smak är inte lika bra och brödet åldras snabbare. Samtidigt diagnostiseras allt fler som glutenintoleranta. I Sverige beräknas ca 1 % av befolkningen vara glutenintolerant, vilket tillsammans med deras familjer påverkar en stor konsumentgrupp. Det finns således ett stort behov av att utveckla dagens glutenfria bröd så att dessa i en större utsträckning får egenskaper som mer liknar dem hos vetebaserade bröd.

Vetegluten har unika egenskaper som är viktiga för att skapa den eftertraktade porösa strukturen i bröd. Nya resultat har dock visat att även proteiner i andra sädeslag kan få motsvarande egenskaper om de behandlas på rätt sätt. Sverige har goda förutsättningar för havreproduktion och havrens motsvarighet till gluten, avenin, kan ge rätt bakegenskaper åt brödet. Även proteiner från majs, durra (sorghum) och hirs har visat sig ha rätt egenskaper för bakning. Dessa sädeslag kommer att bli allt viktigare då temperaturen stiger i Europa på grund av en ökande halt växthusgaser i atmosfären. Durra och hirs är dessutom väl anpassade för odling i torra klimat, något som kan förväntas främst i södra Europa, och de har goda antioxidanthalter och mineralinnehåll.

Med en ökad erfarenhet av användning av cerealieproteiner i allmänhet kan även glutens egenskaper tas bättre tillvara på. Eftersom det vete som odlas i Sverige har en relativt låg proteinhalt, och eftersom Sverige på grund av detta importerar högproteinvete, får hela bageriindustrin en konkurrensfördel om det gluten som finns i svenskt vete kan utnyttjas bättre. Dessutom finns det ett stort behov av ”mer hälsosamma” alternativ till dagens vetebaserade bröd vilket gör att en lyckad utveckling av bröd med andra cerealier kan bli efterfrågade även av dem som inte lider av glutenintolerans.

I många fall är den glutenintoleranta överkänslig mot mer än endast gluten. Det finns de konsumenter som vare sig kan äta mjölk, gluten, ägg eller baljväxter. Det finns således ett behov att utveckla bröd som är fritt från så många potentiella allergener som möjligt. Ett sådant bröd skulle underlätta mycket för den som lider av multipel födoämnesöverkänslighet.

Syfte och målgrupp

Syfte

Att förbättra kvalitén hos glutenfritt bröd med hjälp av nya ingredienser så att bröden åldras långsammare, får en bättre volym och struktur samt blir mer hälsosamma än dagens glutenfria bröd.

Målgrupp

Projektet riktade sig till små och medelstora bagerier som bakar glutenfritt bröd och hälsobröd, men även till hela bageribranschen såsom t.ex. till företag som levererar bageriingredienser. De företag som deltog i projektet var bagerier av glutenfritt bröd samt ingrediensföretag.

Projektets mål

Att utveckla glutenfria bröd baserade på nya ingredienser. Bröden skall vara hälsosamma, ha en bra volym och åldras långsammare än dagens glutenfria bröd. Detta kan t.ex. göras med hjälp av glutenfria sädeslag innehållande proteiner med egenskaper liknande dem hos gluten eller med tillsatser som förhindrar åldrande. Under projektets gång framkom det även en önskan om att utveckla bröd som var så fria från allergener som möjligt. Dessa bröd skulle vara fria från guar, en vanlig ingrediens som kan orsaka reaktion hos dem som lider av överkänslighet mot baljväxter.

I slutet av projektet har företagen:

- Recept och metoder för att baka nya, porösa, glutenfria bröd
- Nya kontakter med företag inom branschen
- Ökad kunskap om sina produkters karaktär
- Ökad kunskap om utvärdering av produktkvalitet

Måluppfyllelse

Ersättning av gluten med zein (majsens motsvarighet till gluten)

En möjlighet att förbättra glutenfria bröd är att ta fram bröd baserade på proteiner som motsvarar gluten men som kommer från andra sädeslag. I projektet är det främst zein, majsens motsvarighet till gluten, som har undersökts, men även proteiner från andra sädeslag är intressanta. Försök visade att det är möjligt att baka bröd på en deg baserad på stärkelse och zein. För att kunna göra detta krävs att degen bearbetas vid högre temperatur än rumstemperatur och att någon form av mjukgörare finns. Tillsats av hydrokolloider gav bättre resultat. Det är således möjligt att ersätta gluten med andra proteiner, men troligen måste bakprocessen ändras något.

Majsmjölsbaserade degar

Försök visade att det var svårt att utnyttja det zein som finns naturligt i majsmjöl även om den majsmjölsbaserade degen blandades vid en förhöjd temperatur. Om rent zein tillsattes till degen gick det dock att få fram en deg med önskade egenskaper.

Minskad åldring och ökad mjukhet hos glutenfria bröd

Glutenfria bröd åldras ofta fortare än sina vetebaserade motsvarigheter, vilket karakteriseras av ett styvare bröd. Genom att tillsätta emulgatorer kan ett mjukare bröd som åldras långsammare erhållas. I projektet togs det fram nya brödrecept innehållande emulgatorer. Bröd bakade efter dessa recept var mjukare och uppvisade åldrades mycket långsammare än referensbrödet. Dessutom blev strukturen hos bröden mer uniform och

brödvolymer ökade. De nyutvecklade bröden ingår numera i *Garbo Food ABs* sortiment.

Ersättande av guar för allergenfria bröd

Eftersom det finns konsumenter som är allergiska mot guar, en baljväxt som är en vanlig ingrediens i glutenfritt bröd, gjordes försök för att ersätta den guar som fanns i ursprungsreceptet med en annan polysackarid. Resultatet visade att guar går att ersätta med andra polysackarider med likvärdigt eller bättre resultat vad det gäller struktur, brödvolum, mjukhet och åldrande. Det finns således hopp om att kunna framställa ännu mer allergivänliga bröd.

Tillsättande av havremjöl

Det har också undersökts om havremjöl kan användas för att förbättra egenskaperna hos brödet. De komponenter i havren som skulle kunna medföra bättre egenskaper hos deg och bröd är t.ex. avenin, havrens motsvarighet till gluten, samt betaglukan, en polysackarid med gelbildande egenskaper. Försök gjordes med att ersätta en del av den vetestärkelse som finns i grundreceptet med "rent" havremjöl, garanterat fritt från gluten. Tanken var att havren även skulle kunna ersätta den guar som fanns i grundreceptet. Det erhållna resultatet visade att havre ger ett mörkare bröd med en smak med mer karaktär. Havremjölet kunde dock inte ensamt ersätta guar utan det krävs någon form av polysackarid för att få ett bröd som inte är för kompakt. Alla bröd bakade på havre blev ganska kompakta och vidare utveckling krävs för att nå önskvärt resultat. Däremot är de rika på fibrer och bör således vara ett mer hälsosamt alternativ till dagens glutenfria bröd som idag till största delen består av ren stärkelse.

Genomförande och tidplan

Utvecklingsarbetet pågick främst på SIK, men även hos deltagande företag. Resultaten presenterades vid regelbundna projektmöten.

Under 2009 pågick försök för att se om det var möjligt att baka bröd med zein istället för gluten. Grundläggande karakterisering av zein samt zein/stärkelse-degar med varierande tillsatser (olika proteinhalt, olika hydrokolloider samt olika mjukgörare) gjordes. Små bröd baserade på zein och stärkelse med eventuell tillsats av hydrokolloid bakades med lyckat resultat. Arbetet resulterade i en vetenskaplig artikel som är godkänd för publicering i *Food Hydrocolloids*. Dessutom gjordes försök med att blanda majsmjölsbaserade degar.

Under våren till hösten 2010 pågick arbetet med att ta fram glutenfria bröd utan guar, öka mjukheten hos glutenfria bröd med hjälp av emulgatorer samt att undersöka om havremjöl kan förbättra egenskaperna hos glutenfritt bröd. Ett recept på ett glutenfritt referensbröd av rostbrödstyp användes som utgångspunkt och kvaliteten bedömdes genom mätningar av textur, mikrostruktur samt sensoriska egenskaper.

För att undersöka om guar kan ersättas bakades bröd med en modifierad brödmix utan guar. Ett flertal olika polysackarider och kombinationer av polysackarider testades i olika halter på SIK. Nyutvecklat recept skickades till *Garbo Food AB* för provbakning.

Försök gjordes med att ersätta en del av den vetestärkelse som finns i grundreceptet med "rent" havremjöl, garanterat fritt från gluten. Förhoppningarna var att även guar skulle kunna ersättas av havremjöl. Därför gjordes även dessa försök med en brödmix som var

fri från guar. Ett flertal olika kombinationer av havremjöl och polysackarider samt en emulgator provades.

Aromatic AB gjorde ett screeningförsök för att undersöka vilka av deras emulgatorer som bäst förbättrade egenskaperna hos glutenfria bröd. Tre emulgatorer valdes ut och dessa skickades till SIK för ytterligare försök. Efter det att försöken på SIK hade utvärderats provbakade *Garbo Food AB* de nyutvecklade recepten med mycket gott resultat.

Projektmöten

22 september 2008 SIK, Göteborg
Informationsmöte
Inbjudan till deltagande i projektet

7 april 2009 SIK, Göteborg
Projektmöte

Under projektet berättades det om redan erhållna resultat. Resultat som framkommit rörde egenskaperna hos dels "rent" zein och dels zein som blandats med olika mjukgörare. Dessutom hade bröd bakats av en deg baserad på zein, stärkelse och vatten samt eventuella tillsatser i form av mjukgörare och hydrokolloider.

16 februari 2010 SIK, Göteborg
Projektmöte

Under mötet planerades med vilken inriktning projektet skall fortsätta. Det beslutades att projektet skall arbeta vidare med att ta fram bröd med en högre saftighet och ett minskat åldrande. Detta skulle åstadkommas med tillsats av t.ex. emulgatorer, olika polysackarider samt produkter från havre såsom t.ex. havrelipider och betaglukan. Det framkom en önskan om att undvika guar eftersom det är en baljväxt.

29 april 2010 SIK, Göteborg
Projektmöte

Aromatic har gått med i projektet. Det beslutades att projektet skall ha tre huvudinriktningar:

- 1) Kan brödets åldrande hämmas med hjälp av emulgatorer?
- 2) Kan en tillsats av betaglukan eller helt "rent" havremjöl förbättra egenskaperna hos glutenfritt bröd och dessutom ge nyttigare bröd?
- 3) Går det att ersätta guar med någon annan polysackarid?

13 oktober 2010 SIK, Göteborg
Projektmöte

Resultaten gällande guarersättning, emulgatorer och havremjöl presenterades. Slutseminariet planerades.

Avvikelse från tidplan

Projektet pågick mellan december 2008 och december 2010. Inga avvikelser från tidplanen.

Spridning av projektets resultat

Projektets resultat har spridits, eller planeras att spridas, på följande sätt.

Muntligt

12 mars 2009 SIK, Göteborg

Färsk Forskning (SIKs medlemsdag)

Demonstration av hur vetedegar skiljer sig från glutenfria degar. Demonstrationen gjordes med en reomixer, ett instrument som mäter kraften som krävs för att blanda och bearbeta en deg. I samband med demonstrationen gavs också information om projektet.

19-20 augusti 2009

Reykjavik, Island

Nordic Rheology Conference

Presentation: Melt Rheology Affect Zein Foam Properties

3-5 februari 2010

Pretoria, Sydafrika

CST-SA – ICC International Grains Symposium

Presentation: Gluten-free foods in Scandinavia based on traditional African grains

12-13 november 2010

Kista-mässan, Kista

"Mat för Livet", mäsas om livsmedelsöverkänslighet

Monter på mässan tillsammans med *Aromatic AB*. De nyframtagna bröden med emulgatorer visades upp och fick provsmakas. *Garbo Food AB* deltog med en egen monter och informerade även de om projektet.

18 november 2010

SIK, Göteborg

Slutseminarium

Skriftligt

Examensarbete, Helene Andersson: *Development of new Gluten-free Bread - Effects of Protein Content, Plasticizers and Hydrocolloids on the Development of Viscoelastic Doughs and Gluten-free Bread made from Corn Flour Constituents*

Vetenskaplig artikel: Andersson et al. (2010) *Extensional flow, viscoelasticity and baking performance of gluten-free zein-starch doughs supplemented with hydrocolloids*, Food hydrocolloids, in press

Artikel i GP: *Mumsigt bröd – och glutenfritt*, 19 november 2010

Rapport till Jordbruksverket

SIKs årsrapport 2010

Technology news (SIKs internationella nyhetsbrev)

Projektresultatens nytta för företagen efter projektets slut

Garbo Food AB bakar idag de nyutvecklade bröden med emulgatorer från *Aromatic AB*. *Aromatic AB* har hittat en ny marknad och fått reda på att intresset för emulgatorer är stort även bland hemmabagare av glutenfria bröd. *Swedish Oat Fiber AB* arbetar vidare med bl.a. aveninutvinning.

SIK fortsätter med utveckling av produkter innehållande cerealieproteiner, däribland produkter med avenin tillsammans med *Swedish Oat Fiber AB* och med proteiner från exotiska sädeslag. SIK pratar med företag för att se om det finns intresse för nytt projekt om (glutenfria) bröd.

Projektets finansiering

Detta projekt har drivits med finansieringsstöd från Jordbruksverket inom ramen för regeringens satsning ”En livsmedelsstrategi för Sverige”.

Projektets totala kostnader uppgick till 2 078 426 SEK

Finansiärer

Jordbruksverket	991 426
<u>Deltagande företag och SIK</u>	<u>1 087 000</u>
Totalt	2 078 426

Projektets arbetsätt

Projektgrupp

Projektledare

SIK – Institutet för Livsmedel och Bioteknik AB

Projektdeltagare

Aromatic AB: tillverkare av funktionella ingredienser för bageriindustrin

Garbo Food AB: bageri som tillverkar glutenfria bröd

Polinova AB: utveckling inom *Polarbröd*

Swedish Oat Fiber AB: utvinna funktionella havrekomponenter

SIK har utfört större delen av det praktiska arbetet. *Garbo Food AB* har bidragit med recept, levererat ingredienser samt provbakat utvecklade recept i större skala. *Aromatic AB* har gjort screeningsförsök bland sina emulgatorer för att ta fram de emulgatorer som ger bäst effekt i referensbrödet. *Swedish Oat Fiber AB* har bidragit med havreprodukter. Alla projektdeltagarna har bidragit med viktiga synpunkter.

Övriga samarbeten

Danisco A/S har bidragit med bakingredienser.

Slutsats och rekommendationer

Slutsatser

Slutsatser som kan dras ifrån projektet är att:

- Det går att använda proteiner från andra sädeslag för att ”imitera” gluten. Det protein som har undersökts i projektet kommer från majs. Bakningsprocessen kan behöva ändras något eftersom andra proteiner inte har riktigt samma egenskaper som gluten.
- Användande av havremjöl i degen ger bröd med en intressant smak och ett nyttigare bröd med mer fibrer.
- Guar går att ersätta med andra polysackarider med likvärdigt eller bättre resultat.
- Emulgatorer ger en tydlig ökning i brödets mjukhet och en kraftigt hämmad åldring.

Rekommendationer

Rekommendationer som andra projekt kan dra nytta av:

- Ha tydliga mål med projektet, men var samtidigt flexibla.
- Ha projektmöten regelbundet där resultat och fortsatt arbete diskuteras.

Kontaktpersoner

Mats Stading, SIK

mats.stading@sik.se

Emma Levenstam Bragd, SIK

emma.levenstam.bragd@sik.se



Huvudkontor/Head Office:

SIK, Box 5401, SE-402 29 Göteborg, Sweden.

Telephone: +46 (0)10 516 66 00, fax: +46 (0)31 83 37 82.

Regionkontor/Regional Offices:

SIK, Ideon, SE-223 70 Lund, Sweden.

Telephone: +46 (0)10 516 66 00.

SIK, Forslunda 1, SE-905 91 Umeå, Sweden.

Telephone: +46 (0)10 516 66 00.

SIK, c/o Almi, Box 1224, SE-581 12 Linköping, Sweden.

Telephone: +46 (0)10 516 66 00.

www.sik.se