



EXAMENSARBETE

Våren 2015

Sektionen för lärande och miljö
Mat- och måltidskunskap

Surdegsbröd och jästbröd – Skillnad i smak och GI-värde

Sourdough bread and yeast bread
– Difference in taste and glycemic index value

Författare

Andreas Björkman

Julia Jeppsson

Handledare

Viktoria Olsson

Examinator

Karin Wendin

Sammanfattning

Inledning: Surdeg är idag en trend som fångats av många och de flesta bagerier och dagligvarubutiker säljer bröd som kallas för surdegsbröd. Ett traditionellt surdegsbröd är ett bröd där surdegen används som enda hävningsmedel i brödet.

Syfte: Syftet var att undersöka skillnader i sensoriska egenskaper, utifrån ett konsumentperspektiv, samt GI-värde mellan surdegsbröd, jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst.

Material och metod: Metoderna som användes var två olika konsumenttester för att bestämma skillnader mellan de tre bröden, och en *in vitro*-metod för att bestämma GI-värde.

Resultat: Resultatet visade att konsumenter känner skillnad mellan surdegsbröd och jästbröd och mellan surdegsbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst men däremot inte mellan jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst. Den syrliga smaken i surdegsbröd minskar om brödet bakas på både surdeg och jäst. GI-mätningen genom *in vitro*-metoden visade att brödet bakat på både surdeg och jäst hade lägst GI medan surdegsbrödet hade högst.

Slutsats: Ett bröd bakat på både surdeg och jäst är mer likt ett jästbröd än ett surdegsbröd. *In vitro*-metoden är inte den mest tillförlitliga för att undersöka skillnader i GI för just surdegsbröd samtidigt som surdegsbrödets pH-värde kan ha varit för högt för att kunna sänka brödets GI-värde. Inga slutsatser kunde därför dras från GI-mätningen.

Nyckelord: Surdegsbröd, jästbröd, GI, sensoriskt test, konsumenttest.

Abstract

Introduction: Sourdough is today a trend that has been caught by many and most bakeries and grocery stores sell bread called “Sourdough bread”. Traditional sourdough bread is bread where the sourdough is used as only leavening agent.

Purpose: The purpose was to examine differences in sensory attributes, from a consumer perspective, and glycemic index between sourdough bread, yeast bread and bread baked with both sourdough and yeast.

Material and Method: The methods used were two different consumer tests to determine differences between the three breads, and an *in vitro*-method for determining the glycemic index.

Result: The results showed that consumers can sense the difference between sourdough bread and yeast bread and between sourdough bread and bread baked with both sourdough and yeast but not between yeast bread and bread baked with both sourdough and yeast. The sourish taste of sourdough bread decreases if the bread is baked with both sourdough and yeast. The glycemic index measurements by the *in vitro*-method showed that the bread baked with both sourdough and yeast had the lowest glycemic index value whilst the sourdough bread had the highest.

Conclusion: Bread baked with both sourdough and yeast more resembles yeast bread than sourdough bread. The *in vitro*-method is not the most reliable for examining differences in glycemic index value for sourdough bread meanwhile the pH-value of the sourdough bread may have been too high to be able to lower the glycemic value of the bread. No conclusions could therefore be made from the glycemic index measurements.

Key words: Sourdough bread, yeast bread, glycemic index value, sensory test, consumer test.

Förkortningar och ordförklaringar

Beskrivande test – ord som i denna undersökning står för ett konsumenttest som är inspirerat från en analytisk metod (beskrivande sensorisk analys), ett sensoriskt test för att bedöma intensiteten av olika egenskaper på en produkt.

Fermentering – annat ord för jäsning.

HI (hydrolysindex) - en *in vitro*-metod för att studera stärkelsens nedbrytningsmönster.

In vitro – en metod som beskriver vad som händer med ett livsmedel i människokroppen men som utförs i ett laboratorium.

GI (Glykemiskt Index) – ett mått på hur snabbt och länge blodsockernivån påverkas av ett livsmedel

Hävningsmedel/hävningsmetoder – ämnen som tillsätts bakverk för att öka dess volym, till exempel jäst och surdeg.

(Principles of) good practice - standardiserade riktlinjer för sensoriska undersökningar.

Triangeltest – ett sensoriskt test där bedömaren får in tre prover där ett av dem skiljer sig. Mäter om det finns skillnad men inte vad skillnaden är.

Tugghydrolys – En *in vitro*-metod för att bestämma HI-värde.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Abstract	3
Förkortningar och ordförklaringar	4
Förord	6
Inledning.....	7
Syfte	9
Frågeställningar	9
Bakgrund	10
Näringsvärde i surdegsbröd.....	11
Glykemiskt index	12
In-vitro metod.....	14
Sensoriska tester	15
Sensoriska tester i detta arbete	16
Bakgrundsundersökning.....	16
Material och metod.....	17
Tillverkning av bröd.....	17
Konsumenttesterna	18
Triangeltestet.....	18
Beskrivande testet	19
GI-mätning	20
Stärkelseanalys	20
Tugghydrolys	21
pH-mätning.....	22
Urval och rekrytering av personer.....	22
Bearbetning av data.....	23
Kvantitativ metod.....	23
Konsumenttesterna	23
Bortfall	23
Litteraturgenomgång	24
Etiska överväganden	25
Resultat.....	26
Konsumenttesterna	26
Mätning av GI	28
Stärkelseanalysen	28
Tugghydrolysen.....	28
pH-mätning.....	29
Diskussion	30
Slutsats	34
Referenslista	35
Bilagor.....	40

Förord

Intresse för bröd hade innan arbetets start funnits hos båda författarna sedan en tid tillbaka. Under en surdegslektion på skolan med Caroline Lindö från surdegsbageriet Brödlabbet, väcktes ett nytt intresse att lära sig baka fantastiska långtidsjästa bröd, så kallade surdegsbröd. Under Verksamhetsförlagda utbildningen under årskurs tre gjorde Julia ett projekt som handlade om att ta fram bra surdegsrecept till knäckebröd och undersöka skillnader vid olika bakmetoder med just surdeg. Även under årskurs två i produktutvecklingskursen arbetade Julia i grupp med att ta fram en rågsurdegssmörgås. Här upptäcktes hur mycket det finns att lära om surdeg och vilken okunskap som råder om vad som får kallas för ett surdegsbröd och inte. Det kändes därför självklart att jobba vidare på surdegsspåret även i examensarbetet.

Vi vill tacka Caroline Lindö (f.d. Düringer), ursprungligen doktor i mikrobiologi, för hjälp med receptframtagning, provbakning och bidrag med ekologiskt mjöl. Tack för tips på frågeställningar och all ny kunskap du gett oss. Vidare vill vi tacka vår handledare Viktoria Olsson för allt stöd och att du varit lätt att nå då det dykt upp problem under arbetets gång. Vi vill tacka Viktoria Olsson tillsammans med Bitte Müller-Hansen, programansvarig för Gastronomiprogrammet, för möjligheten att göra undersökningarna på Lunds universitet då utrustning saknades på vår skola. Till sist vill vi tacka Elin Östman på LU att vi fick utföra mätningarna och Lisbeth Persson för en utmärkt vägledning genom utförandet.

De större praktiska delarna i arbetet såsom besök på Brödlabbet, triangeltest och GI-mätningar i Lund har skett tillsammans. Julia hade ansvaret för bakningen av bröden medan Andreas istället hade största ansvaret för utformningen av de sensoriska testerna. Andreas har fokuserat mest på artikelsökningen och bearbetningen av artiklar.

Detta har varit en både rolig och givande men också tuff period bitvis. Surdeg är ett hett ämne idag och vi hoppas detta examensarbete kan ge ny kunskap och inspirera till att skaffa sig mer kännedom om surdegsvärlden.

Högskolan Kristianstad, Gastronomiprogrammet, Maj 2015.

Andreas Björkman & Julia Jeppsson

Inledning

”Bröd är en viktig del av den mänskliga tillvaron” (Hedh, 2004 s.22) och så har det varit i flera tusen år. Det första jästa brödet kan nämligen dateras tillbaka till det antika Egypten (Poutanen et al., 2009). Surdegen användes som främsta hävningsmedel innan jästens hävningsegenskaper upptäcktes i slutet av 1800-talet. Under 1900-talet ersattes surdegen till stor del av jäst men under senare år har surdegen fått en återfödelse tack vare dess hälsosamma effekter på bröd (Gänzle et al., 2007), samtidigt som efterfrågan av mer naturlig och hälsosam mat stiger (Arendt et al., 2007).

Surdeg är idag en trend som fångats av många. De flesta bagerier och dagligvarubutiker säljer något bröd som kallas för surdegsbröd. Det finns bloggar som handlar om enbart surdeg och till och med surdegshotell där man kan lämna sin surdeg när man åker på semester. Denna trend har sannolikt en koppling till att konsumenter ständigt har en växande efterfrågan för hälsosamma livsmedel av hög kvalitet samtidigt som samhället blir allt mer fixerat vid lokal, naturlig och tillsatsfri mat (Hernell et al., 2014). Hernell et al. skriver vidare att man vill undvika onödiga tillsatser och att klimatet nu även ska förbättras genom våra matval och vårt ätande.

Ett traditionellt surdegsbröd är ett bröd där surdegen används som enda hävningsmedel i brödet (Tieking et al., 2003; Gänzle, 2014). Definitionen för ett ”surdegsbröd” i detta arbete är därmed ett ”traditionellt surdegsbröd”, i enlighet med vad Tieking et al. (2003) och Gänzle (2014) skriver.

Trots att surdegsmetoden fanns långt innan jästen upptäcktes så uppfattar dagens svenska konsumenter surdeg som något nytt och spännande. Surdegsbröd ingår utan tvivel i kategorin livsmedel som tillför njutning, vilket är viktigt för de medvetna konsumenterna idag (Tellström, 2010). Surdegsbakning är en opålitlig metod, resultatet vid brödbak av surdeg blir sällan likadant från gång till gång. Surdeg är som en liten odling, den måste matas och tas om hand på rätt sätt. Det råder delade meningar om vad som får kallas för surdegsbröd. Får det kallas surdegsbröd även om jäst är tillsatt, och om jäst är tillsatt i brödet, är det då verkligen ett surdegsbröd och bevarar surdegsbrödet i så fall sin smak och sina andra positiva egenskaper? Detta kan säkerligen skapa förvirring hos konsumenterna då det inte alltid är lätt att känna igen ett surdegsbröd. Traditionellt surdegsbröd återfinns sällan i vår tids bake-off-diskar, skriver Tellström (2010) i Svenska dagbladet.

År 2012 genomfördes det en undersökning av United Minds på uppdrag av Brödinstitutet som visade att var tredje svensk föredrog surdegsbröd framför annat bröd och att surdegsbröd var mest populärt efter fullkornsbröd och knäckebröd (Brödinstitutet, u.å.). Undersökningen visade också att en fjärdedel av svenskarna vill ha fler surdegsbröd i butikerna.

Det finns två olika typer av hävningsmedel, naturlig och kemisk. Kemiskt hävningsmedel kan vara bakpulver, bikarbonat och hjorthornssalt. Naturliga hävningsmedel är jäst som är en svamp och är det vi köper i butiker, främst i form av pressjäst och torrjäst och det är denna jäst man använder vid brödbakning. När man tillsätter jäst i en deg behöver den kolhydrater, proteiner och kvävehaltiga ämnen för att jäsa och den producerar då koldioxid, som får degen att expandera, samt etanol (Stoppani et al., 1958).

Surdeg är ett naturligt hävningsmedel som från början är en blandning av mjöl och vatten, som sedan får stå tills jästen och mjölksyrabakterierna som finns naturligt i mjölet har börjat fermentera. Under processen bildas mjölksyra, ättiksyra, aromatiska ämnen, koldioxid och etanol. Jäsningen av surdeg tar längre tid än den av jäst eftersom bildandet av koldioxid tar längre tid (Vrancken et al., 2010). En surdeg kräver regelbunden matning av nytt mjöl och vatten för att hållas levande och kan då hålla hur länge som helst. En omatad surdeg måste vara försluten och förvaras i kyla. Fördelar med surdegsbröd är enligt Hedh (2004) att brödet får en egen karaktär med full arom och smak, en bra konsistens med vackra och täta porer samt ett elastiskt och saftigt inkråm.

Vårt samhälle blir allt mer hälsomedvetet och allt fler tänker idag på vad de stoppar i sig. Ekologiskt, naturligt och nyttigt är några viktiga begrepp som väger allt tyngre i västvärlden där välfärdssjukdomar breder ut sig och diskuteras inom media. Detta leder till att begrepp som till exempel *Glykemiskt Index* (GI) blir kända även för allmänheten. GI är ett mått på hur snabbt och länge blodsockernivån påverkas av olika kolhydrater (Pettersson, 2008).

Syfte

Syftet är att undersöka skillnader i sensoriska egenskaper, utifrån ett konsumentperspektiv, samt GI-värde mellan surdegsbröd, jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst.

Frågeställningar

Kan konsumenter av bröd känna skillnad mellan de tre olika bröden?

Vad finns det för skillnader i sensoriska egenskaper, utifrån ett konsumentperspektiv, mellan de tre olika bröden?

Finns det skillnader gällande GI-värde mellan surdegsbröd, jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst?

Bakgrund

Surdegsbröd går att baka på olika sätt och det går att påverka surhetsgraden i brödet. Olika länder i Europa bakar sina bröd på olika vis. Enligt Brandt (2006) bakar man i Frankrike och Italien ljusa surdegsbröd av lös deg vilket ger ett bröd med stora porer och mild smak så att det till och med kan vara svårt att identifiera surdegskaraktären i bröden. I Tyskland och Östeuropa bakar man med en styvare deg och låter surdegen jäsa i lägre temperaturer, vilket gör att ättiksyrabakterier tar över och brödet får slutligen en syrligare smak. Surdegsbröd i Schweiz och Sverige befinner sig någonstans mitt emellan.

Enligt Tiekling et al. (2003) och Gänzle (2014) är ett traditionellt surdegsbröd ett bröd där surdegen använts som enda hävningsmedel. Engelbrektsson (2014) har i Göteborgs Posten granskat surdegsbrödstrenden bland butiksbakat bröd i Sverige. Resultatet visade att det fanns bröd som endast innehöll några procents surdeg och att majoriteten var bakade med vanlig jäst, detta trots att brödets namn talade om att det skulle vara ett surdegsbröd. Företaget Pågen var det enda bageriet som valt att deklarerat mängden surdeg i bröden på förpackningarna. Konsumenterna har alltså svårt att bedöma huruvida det de köper är ett traditionellt surdegsbröd eller inte. Sébastien Boudet, känd bagare och konditor, uttalar sig i samma artikel. Han nedvärderar samtliga bagerier och menar att inget av dem producerar ett riktigt surdegsbröd då jäst och andra snabblösningar används. Även Ernryd (2015) skriver i Kristianstadsbladet om uttalanden från Sébastien Boudet som har sagt att det säljs surdegsbröd gjorda på jäst i Kristianstad.

Vidare skriver Gänzle (2014) att surdeg som hävningsmedel är en hantverksmässig framställning och att det är väldigt få storskaliga bagerier i industrin som använder surdeg som hävningsmedel, utan surdeg används snarare för att förbättra kvaliteten och för att ersätta tillsatser i bröden. Även Tiekling et al. (2003) skriver att man industriellt sett ofta bara tillsätter surdeg i en deg som redan innehåller jäst som hävningsmedel. Anledningen till att man gör detta är för att surdeg kan vara ett alternativ till tillsatser i bröd på grund av dess positiva påverkan på brödets hållbarhet (Katina, 2005). Anledningar till att surdeg inte används som hävningsmedel i storskalig industri är för att resultaten på bröden inte blir reproducerbara, det vill säga att resultatet inte blir samma från gång till gång, samtidigt som metoden är tidskrävande (Gänzle, 2014).

Både Gänzle (2014) samt Galle och Arendt (2014) skriver att surdeg i bröd förbättrar alla aspekter av brödets kvalitet, som till exempel näringsvärde, textur och hållbarhet hos brödet.

För att dessa egenskaper skall nå maximal effekt krävs dock att surdegen används som enda hävningsmedel i brödet.

Smaken av surdegsbröd är rikare och mer aromatisk än den av vanligt jästbröd. Detta på grund av den längre fermenteringen som degen går igenom där mjölksyrabakterier och jästarter (som växer till i surdegen) både individuellt och tillsammans bildar olika smak- och aromämnen (Salim-ur-Rehman et al., 2006; De Vuyst & Neysens, 2005). Dessutom gör mjölksyrabakterierna att pH-värdet i bröden sänks, vilket ger en syrligare och mer eftersträvansvärd smak (Katina, 2005). Katina skriver också att en viktig egenskap hos surdegsbröd är att det ger brödinkromet en mjuk och elastisk struktur.

Heenan et al. (2008) har gjort en beskrivande sensorisk analys (ett sensoriskt test med en tränad panel för att bedöma intensiteten av olika egenskaper på en produkt) och undersökt smaken på 20 olika sorters bröd, som inkluderar bland annat ett surdegsbröd och ett jästbröd på vitt vetemjöl. I undersökningen fick deltagarna i ett analytiskt test bedöma intensiteten av olika egenskaper, till exempel på utseende, lukt, smak och munkänsla, hos de olika bröden. Surdegsbrödet hade bland annat en hårdare munkänsla och en syrligare smak än jästbrödet.

Yezbick et al. (2013) utförde en sensorisk konsumentundersökning på sojabröd som inkluderade ett test där bedömarna fick svara på vilket bröd de tyckte var godast av ett jästbröd och ett surdegsbröd. Resultatet av Yezbick et als. undersökning blev statistiskt signifikant ($P < 0,001$) då 46 av 55 bedömare föredrog jästbrödet.

Näringsvärde i surdegsbröd

Det finns gott om fytinsyra i sädeslag och det binder mineraler så som kalcium, järn, magnesium och zink och gör dem därmed otillgängliga för absorption i människokroppen (Arendt et al., 2011). Enligt Arendt et al. kan en sänkning av pH genom surdegsfermentering göra att mängden fytinsyra minskar i bröd och därmed ökar tillgängligheten för absorption av ovan nämnda mineraler. Även Kopeć et al. (2014) skriver att man får i sig mer kalcium och magnesium från surdegsbröd jämfört med jästbröd.

Surdegsfermentering ökar mängden polyfenoler i brödet (Moroni et al, 2012; Novotni et al., 2011). Polyfenoler är antioxidanter och cancerhämmande som dessutom positivt påverkar glykemiskt index (Novotni et al., 2011). Även Rizzello et al. (2009) skriver att mängden antioxidanter var högre i surdegsbröd enligt deras undersökning.

Mjölksyrabakterier från sädeslag producerar oligosackarider som förbättrar näringsvärdet i bröd genom att agera prebiotiskt (Arendt et al., 2011). Även exopolysackarider bildas i surdeg och även dessa förbättrar näringsvärdet i bröd på samma sätt (Galle & Arendt, 2014).

Galle och Arendt (2014), Poutanen et al. (2009) och Tieking et al. (2003) skriver dessutom att surdegsbröd också kan ha probiotisk potential och därmed förbättra tarmhälsan hos konsumenterna, men Galle och Arendt (2014) påpekar också att forskning i detta ämne fortfarande befinner sig i ett tidigt skede.

Glykemiskt index

Livsmedelsverket (2015b) förklarar att Glykemiskt Index är när man på ett standardiserat sätt mäter hur snabbt och länge blodsockernivån påverkas efter att man ätit ett visst livsmedel jämfört med vitt bröd eller glukos. Man brukar tala om "snabba" och "långsamma" livsmedel där de snabba brukar ses som mindre bra och de långsamma som ett bättre alternativ. Ett högt GI innebär att blodsockret stiger snabbt och det gör att man behöver äta oftare. Ett långsamt upptag av kolhydrater gynnar blodsockerkurvan och den förblir stabil efter en måltid. Det bidrar till att hålla blodsockret på en jämn nivå mellan måltider och till hälsosammare fettomsättning och blodfettsnivåer (Livsmedelsverket, 2015b).

Hur snabbt kolhydraterna tas upp i kroppen beror på följande enligt Livsmedelsverket (2015b):

- hur de är uppbyggda
- i vilken form de finns i livsmedlet, hela spannmålskorn eller malda till mjöl
- om de har värmebehandlats, äts tillagade eller råa.

Glykemiskt index är ett mått på den hastigheten kolhydrater bryts ned och omvandlas till glukos i kroppen (Matsen, 2004). Kolhydrater är vår viktigaste källa till energi (Livsmedelsverket, 2015b). Enligt Livsmedelsverket (2015a) är bra kolhydrater sådana som bidrar med fibrer, vitaminer, mineralämnen och antioxidanter. Livsmedelsverket (2015b) förespråkar fullkornsvarianter av bröd, pasta, ris och flingor samt fiberrika livsmedel som frukt, grönsaker och baljväxter som bra val av kolhydrater. Dessa har en skyddande effekt mot cancer, hjärt- och kärlsjukdomar och typ 2-diabetes. Mindre bra kolhydrater, enligt Livsmedelsverket (2015a), är sådana som bidrar med mycket energi men lite näring, till exempel produkter där vitt processat mjöl ingår eller innehåller mycket socker.

Kolhydrater som tas upp långsamt av kroppen kallas för långsamma kolhydrater, och är de som klassas som bra i ovanstående text. Dessa har ett lågt glykemiskt index medan kolhydrater som

har ett högt glykemiskt index (snabba kolhydrater), tas upp snabbt av kroppen. Dessa är de mindre bra kolhydraterna. (Livsmedelsverket, 2015a).

Ett livsmedels GI-värde beror enligt Craig (2014) på:

- Kostfiberinnehåll
- Finfördelningen av stärkelse, ju mer finfördelat ju högre GI-värde
- Temperatur på livsmedlet, varmt har högre GI
- Mängden stärkelse, mer stärkelse ger högre GI
- Surhetsgrad, lågt pH sänker GI
- Protein och fett sänker GI

Enligt listan ovan bör alltså surdegsbröd ha lägre GI-värde än bröd bakat på jäst tack vare dess surhetsgrad och därmed lägre pH-värde.

GI-tabeller har funnits sedan 1995 enligt Forster-Powell et al. (2002). De skapades för att kunna användas som ett dietverktyg och kopplas ihop med olika typer av sjukdomsrisker. I studier av Salmeron et al. (1997) och Liu et al. (2000) har resultatet visat att en långvarig konsumtion av livsmedel med högt GI ökar risken för bland annat diabetes typ 2. På senare tid har det även bevisats att en kost med lågt GI kan minska risken för fetma, koloncancer och bröstcancer (Forster-Powell et al., 2002).

GI-värde kan dock vara något missvisande då värdet endast tar hänsyn till kolhydratinnehållet. För att kunna göra jämförelser på olika livsmedels GI-värde måste det därför antas att alla livsmedel skulle ha samma andel kolhydrater. Vilket inte stämmer. Trots det kan man ändå se värdet av kolhydraterna i ett livsmedel, alltså hur de påverkar blodsockret hos en människa (Larsson, 2013).

Glycemic Load (GL), eller glykemisk belastning är ett annat begrepp att ta hänsyn till när man ska jämföra kolhydrater mellan olika livsmedel. Medan GI endast tar hänsyn till kolhydratinnehållet i ett livsmedel så tar GL hänsyn till mängden kolhydrater i en portion (Terry & Terry, 2006). Terry och Terry tar upp ett exempel där de skriver att potatis har högre GI än pasta men en mindre mängd potatis ger däremot en lägre glykemisk belastning (GL) än en större mängd pasta.

Surdegsbröds högre näringsvärde har nämnts tidigare och det är många som skriver om detta då surdegsbröd alltså har betydligt högre näringsegenskaper än andra bröd (Arendt et al., 2011; Kopeć et al., 2014; Novotni et al., 2011; Galle & Arendt, 2014). Enligt Palmer (2013) påverkar surdegen och den långa jästiden nedbrytningen av stärkelse, protein, gluten och fytat i bröd

vilket gör det lättare att smälta och öka tillgången på näringsämnen. Dessutom skriver både Katina et al. (2005) och Poutanen et al. (2009) att surdeg påverkar och sänker smältbarheten på stärkelse (kroppens förmåga att bryta ned stärkelse) och därmed sänker GI-värdet på det aktuella livsmedlet, vilket alltså ger surdegsbröd bättre näringsegenskaper. I en undersökning har Scazzina et al. (2009) genom blodprover gjort tester på surdegs- och jästbröds påverkan på blodsockervärdet hos människor efter konsumtion av bröden och då kommit fram till att surdegsbröden hade signifikant ($p < 0.001$) lägre glykemiskt index än jästbröden. Även Lappi et al. (2010) har gjort en undersökning genom blodprover på fullkornsbröds påverkan på blodsockervärdet hos människor efter konsumtion bröden och kommit fram till att surdegsbröd har lägre GI-värde än jästbröd. Poutanen et al. (2009) skriver dock att för att ett surdegsbröd skall kunna sänka GI-värdet i bröd krävs ett pH-värde på under 4,5.

In-vitro metod

Det vanligaste och mest tillförlitliga sättet att mäta GI-värde på är genom blodprover som Scazzina et al. (2009) och Lappi et al. (2010) gjort i sina undersökningar. En annan metod som Granfeldt et al. (1992) använt sig av är en *in vitro*-metod. *In vitro* är en metod som beskriver vad som händer med ett livsmedel inuti människokroppen, men som utförs i ett laboratorium. Genom metoden kan man bestämma ett HI-värde (hydrolysisindex) som sedan kan relateras till ett GI-värde på bland annat bröd. HI, eller hydrolysisindex, är en *in vitro*-metod för att studera stärkelsens nedbrytningsmönster (Granfeldt et al., 1992).

In vitro-metoden som Granfeldt et al. (1992) skriver om kräver två steg, en stärkelseanalys där stärkelsehalten i bröden mäts och en tugghydrolys där HI-värde mäts. För att mäta stärkelsehalten måste först torrsubstansen på brödet mätas genom att smulor från brödet vägs innan och efter att det låtit torka så att all vätska avdunstat och endast torrsubstans återstår. Sedan förbereds provet för läsning i spektrofotometer genom att olika kemiska lösningar tillsätts provet och får koka.

Tugghydrolysen utförs genom att testpersoner tuggar brödet och sedan får proverna gå igenom *in vitro*-metoden som motsvarar vad som händer i människokroppen. En tuggbuffert som motsvarar kroppsliga vätskor används. Pepsin är ett nedbrytningsenzym som finns naturligt i magsäcken, men måste här tillsättas. Proven inkuberas i ett vattenbad på 37 grader i 30 min, vilket motsvarar kroppstemperatur och tid som födan stannar i magsäcken. Proven placeras sedan i en dialysslång, vilket ska motsvara tunntarmen. Stärkelsen bryts efterhand ner till maltos när proven i dialysslångarna placerats i bägare i vattenbad återigen och får cirkulera runt där i 3 timmar, vilket motsvarar tiden som maten befinner sig i tunntarmen. Provtagningar tas

sedan upp varje trettionde minut från bågarna med hjälp av en pipett för att se hur mycket stärkelse som brutits ned. Sedan kokas provtagningarna och absorbansen mäts i en spektrofotometer. Utifrån värdena från spektrofotometern kan ett medelvärde på alla ingående testpersoners värden räknas ut till ett HI-värde som sedan kan räknas om till ett predikterat GI-värde för bröden med hjälp av formeln $GI = 8,862HI + 8,198$ som van der Merwe et al. (2001) skriver om.

Sensoriska tester

Sensoriska tester, eller analyser, används för att bedöma produkters sensoriska egenskaper, det vill säga hur produkten upplevs genom syn, hörsel, känsel, lukt och smak (Albinson et al. 2013). Albinson et al. skriver vidare att sensoriska analyser används för att undersöka konsumenters ”tyckande, gillande eller ogillande” av en produkt och att man då använder konsumentpaneler. De skriver också att sensoriska analyser kan användas för att bedöma produkters ”faktiska och objektiva sensoriska egenskaper” och att man då använder en analytisk sensorisk panel.

En konsumentpanel används vid konsumenttester och består av, så kallade, respondenter som representerar den valda målgruppen av konsumenter. Konsumentpanelen utför subjektiva bedömningar på den aktuella produkten där de får tycka till om till exempel utseende, lukt, och smak. En analytisk panel används vid analytiska tester och består av personer som är tränade att bedöma produkter på ett objektiva och analytiska sätt utefter väl definierade egenskaper och denna panel används för att avgöra om det finns sensoriska skillnader mellan olika prover.

Det finns flera olika sorters sensoriska tester men de som är relevanta för denna undersökning är triangeltest och beskrivande sensorisk analys. De olika testerna beskrivs nedan:

Ett triangeltest utförs för att hitta en skillnad mellan olika produkter. Vid ett triangeltest serveras bedömaren tre prover, varav två är lika och en skiljer sig (Albinson et al. 2013). Bedömaren skall då bestämma sig för vilket av de tre proverna som de bedömer skilja sig från de andra två. Ifall bedömaren inte upptäcker någon skillnad så ska bedömaren ändå gissa, man måste alltså lämna ett svar. En beskrivande sensorisk analys utförs för att bedöma intensiteten av olika egenskaper på en produkt. Vid en beskrivande sensorisk analys serveras bedömaren ett prov i taget och får sedan bedöma olika sensoriska egenskaper, t ex från ”lite” till ”mycket”, genom att sätta ett kryss på en linjeskala (Albinson et al. 2013).

I sensoriska tester är det viktigt att arbeta inom ”principles of good practice”, enligt Lawless och Heymann (2010). Man kan översätta det till ”principer för en god utövning” och handlar

om vikten att följa de standardiserade riktlinjerna för sensoriska undersökningar. Det handlar om krav på lokalen där testerna utförs, till exempel att det ska vara en lukt- och ljudfri miljö, en temperatur runt 20-22°C och att bedömarna ska sitta i bås som är avskärmade från varandra. De skriver vidare om hur proverna skall beredas, att de ska vara prover som serveras med rätt temperatur, att proverna ska ha samma storlek och att storleken skall anpassas efter testets utformning. Det är viktigt att instruktionerna till bedömarna är klara och tydliga, att utformningen av testerna är väl uttänkta och att proverna blir slumpmässigt fördelade. Lawless och Heyman (2010) skriver vidare att genom att följa dessa ”principles of good practice” så förbättras kvaliteten på testerna vilket också gör att tillförlitligheten till resultaten blir högre.

Sensoriska tester i detta arbete

Då frågeställningen i arbetet var huruvida det gick att känna skillnad mellan bröden så valdes ett triangeltest i denna undersökning. Då man också ville undersöka olika sensoriska skillnader mellan bröden var en beskrivande sensorisk analys det bästa alternativet. Både triangeltest och beskrivande sensorisk analys är analytiska metoder. Testen som utförs i denna undersökning är däremot konsumenttester med inspiration från dessa analytiska metoder. I arbetet kommer testerna att kallas för *triangeltest* respektive *beskrivande test*.

Bakgrundsundersökning

En bakgrundsundersökning till arbetet utfördes på olika bagerier i Kristianstad för att ta reda på om de använder jäst i sina surdegsbröd samt hur mycket de i så fall använder. Syftet med detta var att få ett genomsnittsvärde för mängden jäst som sedan kunde appliceras på bröden som skulle bakas i detta arbete. Sammanlagt besöktes 5 stycken olika bagerier och den genomsnittliga siffran låg på 10-20 gram jäst per liter vatten. En motsvarande mängd användes därmed i detta arbete på brödet som bakades på både surdeg och jäst.

En mindre undersökning gjordes även i olika livsmedelsbutiker där det konstaterades att företaget Pågen var det enda brödmärket som hade bröd med ”Surdegsbröd” som namn. Totalt 5 olika ”Surdegsbröd” av märket Pågen hittades och alla innehöll jäst. Även andra märken så som Wasa och Polarbröd hade bröd som innehöll både surdeg och jäst, dessa hade dock inte specifikt ”Surdegsbröd” som namn.

Material och metod

Tillverkning av bröd

Ett besök gjordes hos Brödlabbet i Lund som är experter på, och bara bakar, ekologiskt surdegsbröd. Där provbakades det bröd och recept och metod togs fram för tillverkningen av bröd till denna undersökning. Mängden jäst i brödet bakat på både surdeg och jäst följde resultatet från bakgrundsundersökningen som beskrivs i tidigare avsnitt. Det bestämdes, i samråd med Caroline Lindö på Brödlabbet, att bröden skulle vara så ”neutrala” som möjligt, det vill säga endast innehålla mjöl, vatten, salt och respektive hävningsmedel (surdeg, jäst eller surdeg + jäst). Recepten för brödbakningen kan ses i tabell 1:

Tabell 1. Ingredienslista för de tre olika bröden.

Ingredienser	Surdeg	Surdeg + jäst	Jäst
Ekologiskt vetemjöl	300 g	270 g	280 g
Vatten	315 g	310 g	310 g
Ekologiskt grovt rågmjöl	135 g	120 g	120 g
Surdeg (50/50 vete/råg)	57,5 g	30 g	-
Havssalt	10 g	10 g	10 g
Jäst	-	2,5 g	5 g

Tillverkningen av de tre bröden följde alla samma metod nedan, endast tillsättandet av surdeg och jäst varierade beroende på vilket bröd det var.

Först vägdes ingredienserna på en köksvåg, sedan hälldes mjölsorterna upp i en bunke, saltet löstes upp i vattnet och tillsattes i bunken tillsammans med vald mängd surdeg och/eller jäst. Degen blandades för hand, med engångshandskar, till en jämn smet och läts sedan stå och mogna i 1h i rumstemperatur. Sedan knådades och viktes degen innan den fick stå och mogna ytterligare 1h. Efter det viktes degen på nytt och läts stå i 1h och sedan viktes den en gång till och läts stå ytterligare 1h att mogna. När degen fått stå och mogna och jäsa i totalt 4h mjölades degen, viktes och lades i jäskorgar och läts stå i kylskåpstemperatur för att jäsa i ytterligare 20h. Surdegsbrödets degar måste mogna för att mjölet ska suga åt sig vätskan och för att fermenteringen ska börja och skapa trådar (elasticitet) samt för att mjölksyrabakterierna ska börja växa till.

När bröden fått jäsa 20h i kylskåpstemperatur sattes de in i ugnen på bakstenar, som värmts upp till 275°, för att gräddas i cirka 25 minuter tills innertemperatur nådde 97°. Lite vatten hälldes i ugnen när bröden sattes in för att skapa en bättre skorpa på bröden.

Konsumenttesterna

Det utfördes två konsumenttester i denna undersökning, båda med inspiration från analytiska metoder. Testerna var triangeltest och beskrivande sensorisk analys (i detta arbete benämnt som beskrivande test).

Till konsumenttesterna användes programmet EyeQuestion (Logic8 BV), ett onlineprogram för sensorik- och konsumentundersökningar, där frågeformulären till testerna skapades. EyeQuestion valdes dels eftersom testformulären kunde skickas ut till iPads och därmed underlätta för bedömarna, och dels för att programmet automatiskt analyserar de insamlade resultaten digitalt genom en tvåvägs variansanalys (ANOVA) och ett Tukey's HSD (Honest Significant Difference) test, vilket underlättar vid bearbetningen av materialet.

Testerna utfördes i sensoriklaboratoriet på Högskolan Kristianstad som följer standarder för good practice.

Triangeltestet

Vid triangeltestet tilldelades de tre olika bröden (surdeg = A, surdeg+jäst = B och jäst = C) olika tresiffriga koder automatiskt i EyeQuestion och serveringsordningen slumpades automatiskt i programmet. Testet utfördes i tre omgångar så att alla bedömare fick bedöma skillnad mellan alla tre olika bröd (A-C, A-B och B-C). Bedömarna fick in en bricka i taget att bedöma (A-C), när de var klara med en fick de in nästa (A-B) och sen den sista (B-C). På varje bricka serverades tre prover (ca 10 gram styck), varav två var lika och en skiljde sig (t ex, AAC eller ACC), bedömaren skulle smaka på alla tre proverna från vänster till höger och sedan bestämma sig för vilket av de tre proverna som de tyckte skiljde sig från de andra. Ifall bedömaren inte upptäckte någon skillnad så fick de ändå gissa. Signifikansnivån på triangeltestet sattes till 95%.

Deltagarna fick även svara på vilket av bröden som de trodde var surdeg och vilket av dem som de tyckte var godast. Till detta test fick bedömarna in en bricka med alla tre proverna i slumpmässig ordning med nya tresiffriga koder. Bedömaren skulle smaka på alla tre proverna från vänster till höger och sedan bestämma sig för vilket av proverna som de trodde var surdeg och vilket av proverna som de tyckte var godast. Signifikansnivån på detta test sattes också till 95%.

Beskrivande testet

Utformingen av det beskrivande testet hämtades från Heenan et al. (2008) beskrivande sensoriska analys och de beskrivande orden, som bedömarna bedömde intensiteten på bröden utefter, hämtades också till stor del från samma källa. De beskrivande orden som användes och dess definitioner finns att se i tabell 2. De viktigaste beskrivande orden togs ut från Heenan et al. (2008) och kompletterades med några andra väl valda beskrivande ord som av författarna ansågs relevanta för undersökningen.

Tabell 2. Beskrivande ord och definitioner till det beskrivande testet.

Egenskap	Definition
Utseende	
Hålighet*	Hur tilltalande lufthålen i brödet är
Struktur	Hur tilltalande struktur brödet har
Tilltalande	Hur tilltalande brödet ser ut
Lukt	
Jäst*	Hur mycket jästluktt brödet har
Mjöl*	Hur mycket mjölig lukt brödet har
Skarphet	Hur skarp brödets lukt är
Nötig*	Hur nötig brödets lukt är
Söt	Hur söt brödets lukt är
Sur	Hur sur brödets lukt är
Smak	
Söt*	Hur söt brödets smak är
Salt*	Hur salt brödets smak är
Sur*	Hur sur brödets smak är
Bitter*	Hur bitter brödets smak är
Nötig	Hur nötig brödets smak är
Munkänsla	
Stickig*	Hur stickig brödet känns i munnen
Elastisk	Hur elastiskt brödet känns i munnen
Krispighet skorpa*	Hur krispig skorpan känns i munnen
Porös	Hur poröst brödet känns i munnen
Saftighet*	Hur saftigt brödet känns i munnen
Klibbig	Hur klibbigt brödet känns i munnen
Nyttigt	
Nyttigt	Hur nyttigt brödet känns, helhetsintryck

* Ord hämtade från Heenan et al. (2008).

Vid det beskrivande testet tilldelades bröden tresiffriga koder automatiskt i EyeQuestion. Till detta test fick bedömarna in större brödbitar (ca 30 gram styck) på en bricka med ett prov i taget, återigen i slumpmässig ordning. Bedömaren skulle titta, lukta och smaka på brödet och

därefter bedöma olika egenskaper (se tabell 2) på brödets utseende, lukt, smak och även hur nyttigt de tyckte att provet kändes, genom att sätta ett kryss på en linjeskala. Linjeskalan gick från ”dålig” till ”bra”, från ”svag” till ”stark” eller från ”lite” till ”mycket” beroende på vad som var bäst lämpat till respektive fråga. Frågeformuläret till det beskrivande testet kan ses i bilaga 1. Signifikansnivån sattes även här till 95%.

GI-mätning

GI-mätningen för de olika bröden följde metoden som beskrivs i Granfeldt et al. (1992) och utfördes hos *Visocsense* i samarbete med Lunds universitet tillsammans med Lisbeth Persson, Biomedicinsk analytiker på universitetet. Granfeldt et al. beskriver metoden att mäta den metaboliska responsen på stärkelserika livsmedel *in vitro* och det är den metoden som följs i denna undersökning.

Mätningarna av stärkelseanalys och tugghydrolys nedan utfördes på de tre olika bröden samt även på ett standard referensbröd, som var ett vitt bröd bakat på vatten, vitt vetemjöl, salt och jäst. Referensbrödets HI- och GI-värde är automatiskt satta till 100. Detta för att göra det möjligt att relatera resultatet från de tre bröden mot en referens.

Stärkelseanalys

Torrsubstanshalten mättes genom att en viss mängd av brödet vägdes, smulades ut, läts torka i rumstemperatur i 24 timmar och sedan vägdes igen. Därefter maldes brödsmulorna till små korn och sedan bestämdes stärkelsehalten enligt följande, baserat på metoden som beskrivs i Granfeldt et al. (1992):

(För förteckning av kemikalier till stärkelseanalysen se bilaga 2.)

500 mg av de malda proverna vägdes in i bägare och blandades med 10 ml fosfatbuffert och läts stå på omrörning tills lösningen homogeniserats och ytterligare 10 ml fosfatbuffer tillsattes. 40 µl Termamyl tillsattes under omrörning och bägaren ställdes i kokande vatten (60°C) i 20 minuter. Sedan läts lösningarna rumstempereras. Ett plaströr till varje prov pipetterades med 2 ml av provlösningen, 1 ml 0,3M NaAc-buffert och 50 µl amyloglukosidas. Rören mixades och inkuberades i vattenbad i 60° i 30 minuter. Sedan överfördes rörets innehåll till en mätkolv och fylldes på med avjonat vatten till 100 ml. Standarder (se bilaga 2) gjordes i ordning och dubbla uppsättningar rör för dubbelprover fylldes med 2 ml mixat prov. Det tillsattes 4 ml Glox-reagens till alla rör och inkuberades i rumstemperatur i 60 minuter. Sedan mixades rören och centrifugerades i 5 minuter vid 3000 rpm. Sedan lästes proverna i en spektrofotometer

(Pharmacia) på 450 nm och värdet antecknades på absorbansen. Ur absorbansen kunde stärkelsehalten bestämmas.

Tugghydrolys

Tugghydrolysen utfördes enligt följande:

(För förteckning av kemikalier till tugghydrolysen se bilaga 3.)

800 ml tuggbuffert mättes upp i 6 stycken bägare och sattes i vattenbad med lock på omrörning i 37°. Prov från bröden vägdes upp så att de innehöll 1 g stärkelse. Proverna tuggades av 6 tespersoner 15 gånger och spottades sedan ner i en bägare med 5 ml tuggbuffert, 1 ml pepsinlösning och 10 droppar 2M HCl som stått på omrörning. Saliv samlades en gång och spottades ut i bägaren innan munnen sköljdes med 5 ml tuggbuffert i 1 minut, spottades ut och saliv samlades en gång till och spottades ut. Proverna inkuberades i ett vattenbad i 37° i 60 minuter. Sedan neutraliserades proverna till pH 6,9 med cirka 15-20 droppar 2M NaOH.

Varje testpersons bägares innehåll hälldes sedan över i en provspruta och det tillsattes 1 ml α -amylasblandning bestående av 10 ml tuggbuffert och 1100U α -amylas (=29 μ l α -amylas, massan är batch-beroende, se bilaga 4). Provsprutan fylldes upp med avjonat vatten och innehållet fördes över till en dialysslang som legat och mjuknat i tuggbuffert och förslutits i ena änden med en klämma. Andra änden av slangen förslöts med en klämma 13 cm från den första klämman. Dialysslangen placerades i bägaren med 800 ml tuggbuffert och inkuberades i ett vattenbad i 37° i 180 minuter. Detta gjordes med alla 6 testpersoners prover.

Det togs dubbelprover från varje bägare efter 30, 60, 90, 120, 150 och 180 minuter. Dubbelproverna gjordes genom att 1 ml pipetterades från varje bägare ner i ett rör med 1 ml DNS. En omgång standarder gjordes enligt följande i rör tillsammans med 1 ml DNS:

Maltos (1mg/ml)	0,0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,0 ml
Tuggbuffert	1,0	0,9	0,8	0,6	0,2	0,0 ml

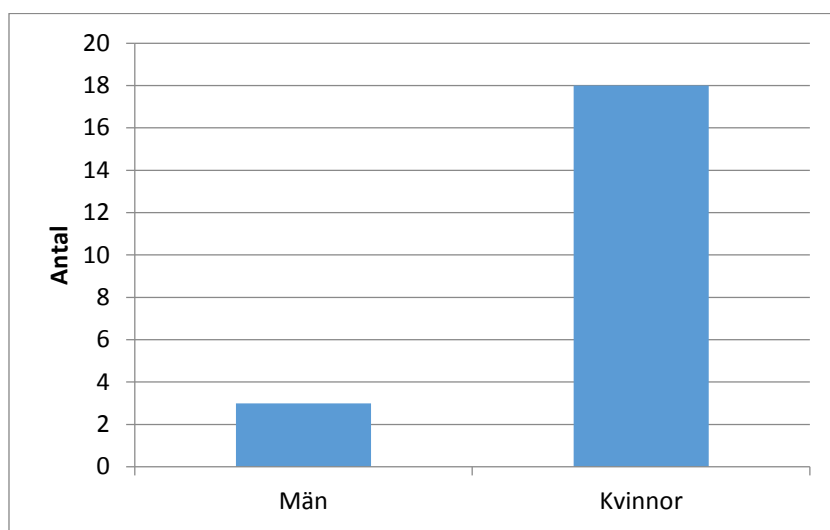
Standarderna och dubbelproverna kokades i 60° i 30 minuter och sattes sedan i kallt vatten för att kylas ner. 8 ml avjonat vatten tillsattes till alla rör, mixades och lästes sedan i spektrofotometern (Pharmacia) vid 530 nm. Denna metod utfördes för alla de tre bröden plus ett referensbröd. Absorbansen avlästes och antecknades och kan ses i bilaga 5-8. Utifrån uppmätt absorbans kunde HI-värden bestämmas.

pH-mätning

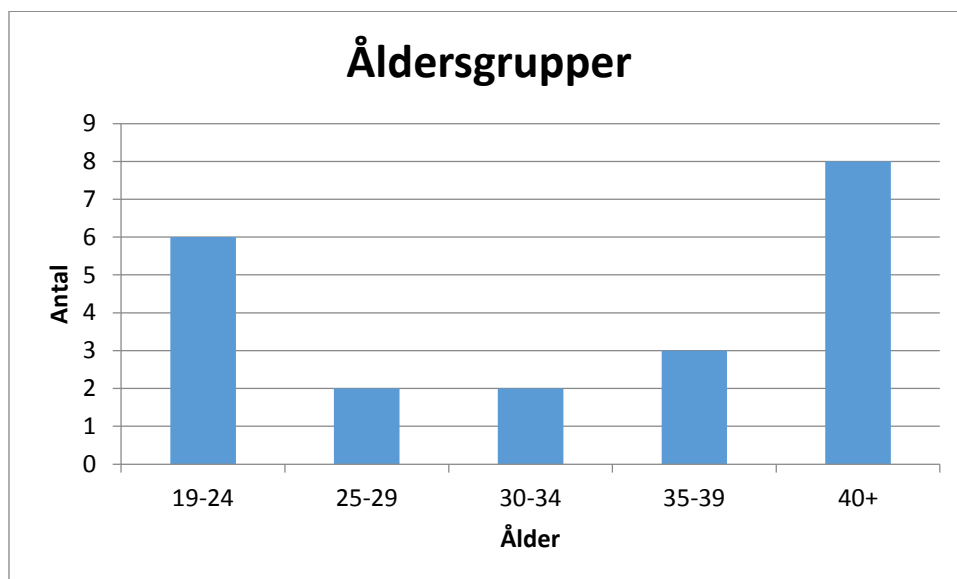
Det utfördes en pH-mätning på surdegsbrödet och jästbrödet. 5g bröd smulades ut och mixades med 45 gram destillerat vatten och sedan mättes pH med en pH-meter (Metrohm).

Urval och rekrytering av personer

Rekryteringen av personer till konsumenttesterna gjordes genom att en inbjudan till att delta i testerna skickades ut på Gastronomiprogrammets sida på itslearning, på ikonerna Campusinformation på FirstClass, till olika företag på Krinova samt i olika grupper på Facebook. Totalt svarade 26 personer att de ville komma. Totalt deltog 21 personer i konsumenttesterna.



Figur 1. Visar fördelningen av män och kvinnor i de sensoriska testerna.



Figur 2. Visar åldersfördelningen i de sensoriska testerna.

Till tugghydrolysen var det 6 stycken testpersoner som deltog. Urvalet var ett bekvämlighetsurval och bestod utav författarna samt 4 frivilliga personer som arbetade på Lunds universitet.

Bearbetning av data

Kvantitativ metod

En kvantitativ metod för insamling av data användes, detta gör det möjligt att kunna generalisera resultaten av undersökningen (Ejlertsson, 2012). Generalisering betyder att man genom sitt stickprov (sina respondenter i undersökningen) kan dra allmänna slutsatser om hela populationen (Patel och Davidsson, 2011). För att generalisering skall vara möjlig så måste stickprovet representera populationen och så länge insamlingen av respondenter är slumpmässigt utfört så är stickprovet representativt (Ejlertsson, 2012).

Konsumenttesterna

På grund av tekniska problem med programmet EyeQuestion skrevs resultaten från triangeltestet ner på papper istället för iPad. Resultaten från dessa tester räknades istället ut manuellt med hjälp av Microsoft Excel 2010 (version 14.0.4734.1000) genom att skapa ett resultatschema över serveringsordning och om bedömarens svarat rätt eller fel (se bilaga 9). Genom resultatschemat kunde det sedan räknas ut hur många som svarat rätt i de olika testen och resultatet jämfördes med en tabell i Albinson et al. (2013) huruvida de var signifikanta eller inte. Den andra delen av testet, det beskrivande testet, kunde läsas ut genom programmet EyeQuestion. P-värdena räknades ut i programmet genom en tvåvägs variansanalys (ANOVA) och ett Tukey's HSD (Honest Significant Difference) test.

Bortfall

En konsekvens av de tekniska problemen med EyeQuestion blev att svaren från en deltagare fick räknas bort i triangeltestet. Till det beskrivande testet var det också en person som föll bort. Till dessa två test kunde resultat från 20 personer samlas in. Ytterligare en persons svar räknades bort vid frågorna vilket av bröden som de trodde var surdeg och vilket av dem som de tyckte var godast. Här kunde bara svar från 19 personer samlas in.

Under tugghydrolysen fick värdena från en testperson räknas bort vid mätningen på jästbrödet och på surdegsbrödet. Istället fick ett medelvärde tas fram utifrån 5 testpersoner.

Litteraturgenomgång

Litteratur i arbetet har till stor del sökts via databasen *Summon* som finns tillgänglig för studenter på Högskolan Kristianstad. Där har sökningen begränsats till vetenskapliga artiklar i fulltext. Någon begränsning på årtal bestämdes inte då man ville säkerställa sig att inte missa någon relevant artikel. Sökord som användes var till exempel ”sourdough”, ”bread”, ”sensory”, ”nutritional”, ”glycemic index” och kombinationer av de olika sökorden. Utöver artiklarna som hittades där bidrog både Caroline Lindö (Brödlabbet) och Elin Östman (Lunds universitet) med relevanta artiklar som varit till stor nytta. För påståenden fusk vad gäller bakning av surdegsbröd har uttalanden från den kända surdegsexperten Sébastien Boudet använts från tidningar. Böcker som använts har antingen använts i tidigare kurser eller rekommenderats av handledaren. Utöver detta har olika artiklar och hemsidor med information och fakta som varit relevant för undersökningen använts.

Etiska överväganden

Det finns 4 stycken övergripande etiska regler och enligt Patel och Davidsson (2011) är det:

- Informationskravet, som handlar om att deltagarna skall bli informerade om syftet med undersökningen.
- Samtyckeskravet, som handlar om att deltagarna i undersökningen själva har rätt att bestämma över sin medverkan.
- Konfidentialitetskravet, som betyder att uppgifterna som lämnats av deltagarna i undersökningen inte skall gå att spåras tillbaka till deltagaren.
- Nyttjandekravet, som betyder att uppgifter som samlas in om enskilda personer i undersökningen endast får användas till undersökningen.

I denna undersökning är det vid de sensoriska testerna som etiska överväganden är aktuella. Deltagarna blev innan testet, i enlighet med informationskravet, informerade om att syftet var att upptäcka skillnader mellan bröden och att detta var en del av ett examensarbete på Gastronomiprogrammet på Högskolan Kristianstad. Samtyckeskravet följdes då deltagarna av egen kraft fick bestämma om de ville vara med eller inte eftersom inbjudan till testerna skickades digitalt på olika forum. Konfidentialitetskravet följdes då inga namn från deltagarna sparades och det enda som kan användas för att spåra uppgifter tillbaka till deltagarna är deras personliga uppgifter, det vill säga kön och ålder samt i vilket bås de satt vid i sensoriklabbet. Dessa uppgifter är exklusiva för författarna och förstörs efter arbetets slut. Nyttjandekravet följdes då alla uppgifter om deltagarna som samlats in under de sensoriska testens gång bara kommer att användas till denna undersökning.

I tugghydrolysen deltog 6 personer, varav 2 var författarna själva och de andra 4 arbetade på Lunds universitet. Dessa 4 var alla väl bekanta med metoden då den utförs regelbundet och de var därmed också införstådda i syftet med undersökningen i enlighet med informationskravet. De fick själva bestämma om de ville vara med (samtyckeskravet) och för att det inte ska gå att spåra resultaten tillbaka till deltagarna har deras namn tagits bort i bilagorna 4-7 och benämns istället som person 1-6 (konfidentialitetskravet). Uppgifterna som samlades in användes endast till denna undersökning (nyttjandekravet).

Resultat

Konsumenttesterna

Tabell 3. Visar om bedömarna svarat rätt eller fel i triangeltestet. A=Surdeg, B=Surdeg+jäst, C=Jäst.

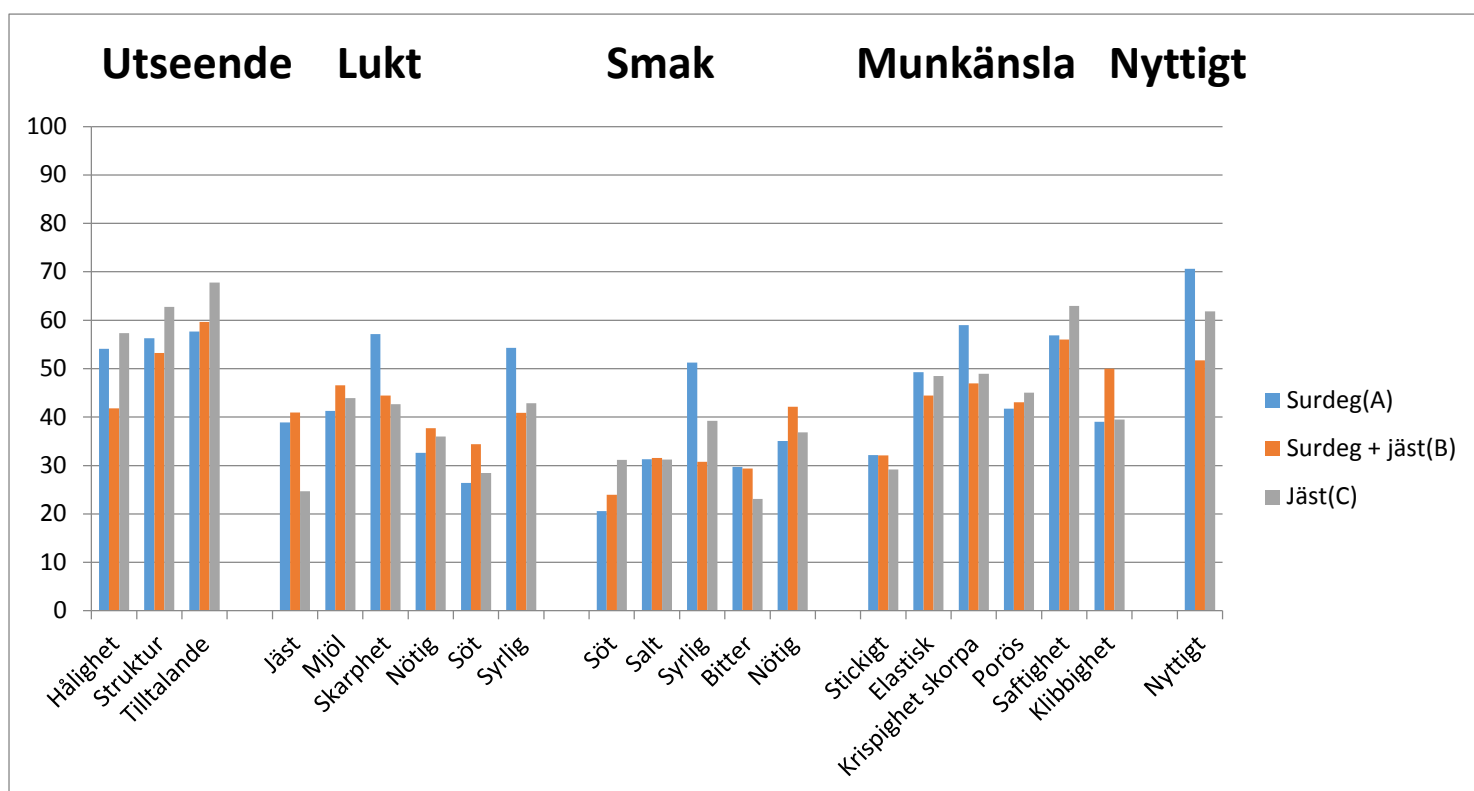
Prover: A - C		Prover: B - A		Prover: C - B	
Bedömare	Utfall	Bedömare	Utfall	Bedömare	Utfall
1	Rätt	1	Fel	1	Fel
2	Rätt	2	Fel	2	Fel
3	Rätt	3	Rätt	3	Fel
4	Rätt	4	Rätt	4	Fel
5	Rätt	5	Rätt	5	Rätt
6	Fel	6	Fel	6	Rätt
7	Rätt	7	Rätt	7	Fel
8	Fel	8	Rätt	8	Rätt
9	Rätt	9	Rätt	9	Fel
10	Rätt	10	Rätt	10	Rätt
11	Rätt	11	Rätt	11	Rätt
12	Fel	12	Rätt	12	Fel
13	Fel	13	Rätt	13	Fel
14	Fel	14	Fel	14	Rätt
15	Rätt	15	Fel	15	Fel
16	Rätt	16	Rätt	16	Rätt
17	Rätt	17	Rätt	17	Fel
18	Rätt	18	Rätt	18	Fel
19	Rätt	19	Rätt	19	Rätt
20	Fel	20	Fel	20	Rätt
Antal: 20	Rätt: 14	Antal: 20	Rätt: 14	Antal: 20	Rätt: 9

Resultatet i tabell 3 visar att när surdegsbröd jämfördes med jästbröd (A mot C) så svarade 14 av 20 bedömare rätt vilket visar på en statistiskt signifikant skillnad ($p \leq 0,05$). Samma resultat blev det när det var surdegsbröd som jämfördes med bröd bakat på både surdeg och jäst (A mot B), då det också var 14 av 20 bedömare som svarade rätt vilket också visar på en statistiskt signifikant skillnad ($p \leq 0,05$). När jästbrödet jämfördes med brödet bakat på både surdeg och jäst (C mot B) visade resultatet däremot att bara 9 av 20 svarade rätt vilket inte visar på någon statistiskt signifikant skillnad ($p \geq 0,05$). En mer utförlig serveringsordning kan ses i bilaga 9.

Tabell 4. Resultatet i på frågorna vilken som är surdeg och vilken som är godast.

Vilken är surdeg?	Antal	Vilken är godast?	Antal
Surdeg	16	Surdeg	13
Surdeg + jäst	1	Surdeg + jäst	2
Jäst	2	Jäst	4

Resultatet i tabell 4 visar att 16 av 19 bedömare kunde identifiera vilket av bröden som var ett surdegsbröd, vilket var statistiskt signifikant ($p \leq 0,05$). Samtidigt ansåg 13 av 19 bedömare surdegsbrödet vara godast av de tre proverna, vilket också var statistiskt signifikant ($p \leq 0,05$).



Figur 3. Visar intensiteten av de olika egenskaperna på bröden från det beskrivande testet där värdet 0 motsvarar "dålig", "svag" respektive "lite" och 100 motsvarar "bra", "stark" respektive "mycket".

Diagrammet i figur 3 visar resultaten från det beskrivande testet där de genomsnittliga värdena redovisas i staplar.

I smak fanns det signifikant skillnad ($p \leq 0,05$) i syrlighet mellan surdegsbrödet gentemot jästbrödet och brödet bakat på både surdeg och jäst. Surdeg hade en skarpare lukt ($p \leq 0,01$) gentemot jästbrödet och brödet bakat på både surdeg och jäst. Surdegsbrödet och brödet bakat på både surdeg och jäst hade en mer jästlig lukt ($p \leq 0,05$) gentemot jästbrödet.

Det fanns även signifikant skillnad ($p \leq 0,001$) i hur nyttigt de olika bröden uppfattades mellan surdeg gentemot jästbrödet och brödet bakat på både surdeg och jäst.

Mätning av GI

Resultaten från samarbetet med Lunds universitet redovisas nedan. Undersökningen delas in i två olika steg, en stärkelseanalys och en tugghydrolys på vardera av de tre bröden som ingick i själva studien samt ett referensbröd.

Stärkelseanalysen

Tabell 5. Visar stärkelsehalterna på de olika färska bröden.

Prov	% Stärkelse
Surdeg	36,0
Surdeg + jäst	36,9
Jäst	37,0
Referensen	42,1

Tabell 5 visar resultatet på stärkelsehalten på de tre bröd som ingick i mätningarna samt på referensbrödet. Siffrorna under % Stärkelse är de värdena som talar om stärkelsehalten i bröden som sedan används i tugghydrolysen för att bestämma HI-värde. Stärkelsehalten skiljer sig inte statistiskt signifikant från varandra ($p \leq 0,05$).

Tugghydrolysen

Tabell 6. Visar HI-värde med standardavvikelse och relaterat GI-värde på de olika bröden.

Prov	HI-värde	GI-värde
Surdeg	102,1 ± 12,2	96,2
Surdeg + jäst	87,7 ± 12,3	83,8
Jäst	93,6 ± 13,2	88,9
Referensen	100	100

Tabell 6 visar resultatet av tugghydrolysen, det vill säga de olika brödernas HI-värde (bestämda utifrån ett medelvärde på resultat av de fem-sex testpersonerna) och deras predikterade GI-värde. Formeln för omvandling av HI till GI var följande: $GI = 8,862HI + 8,198$ (van der Merwe et al., 2001). Referensbrödets GI-värde är automatiskt satt till 100 och behöver inte räknas ut. Fullständiga resultat på alla siffror som tillsammans gav HI-värdena kan ses under bilaga 5-8.

pH-mätning

Tabell 7. Visar pH-värde på surdegsbrödet och jästbrödet.

Surdegsbrödet	Jästbrödet
4,7	5,8

Tabell 7 visar pH-värdena på surdegsbrödet och jästbrödet.

Diskussion

Studiens syfte var att undersöka skillnader i sensoriska egenskaper, utifrån ett konsumentperspektiv, samt GI-värde mellan surdegsbröd, jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst. Resultatet visar att konsumenter känner skillnad mellan surdegsbröd och jästbröd och mellan surdegsbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst men däremot inte mellan jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst. Det visade sig även att den syrliga smaken i surdegsbröd minskar om brödet bakas på både surdeg och jäst. Konsumenter ansåg även surdegsbrödet vara godare och nyttigare än de andra bröden. Mätningen genom *in vitro*-metoden visade att brödet bakat på både surdeg och jäst hade lägst GI medan surdegsbrödet hade högst. Detta kan ha berott på att surdegsbrödets pH-värde var för högt för att ge en sänkning i GI samtidigt som metoden och därmed resultatet inte var tillförlitliga.

Resultaten från triangeltesterna visade att konsumenter kan känna skillnad mellan surdegsbröd och jästbröd och detta var väntat eftersom smaken på surdegsbröd är väl dokumenterad att vara rikare, mer aromatisk och syrligare (Salim-ur-Rehman et al., 2006; De Vuyst & Neysens, 2005). Triangeltesterna visade också att konsumenter kan känna skillnad mellan surdegsbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst men inte mellan jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst. Detta är en indikation på att ett bröd bakat på både surdeg och jäst är mer likt ett jästbröd än ett surdegsbröd. Därför kan man säga att en konsekvens av att jäst tillsätts i surdegsbröd blir att det ”äter” upp mycket av surdegsbrödets särskilda och speciella karaktär (Vrancken et al., 2010). Ur ett konsumentperspektiv kan det vara positivt, då konsumenten därför utifrån ovanstående resultat bör ha lättare att känna om jäst tillsatts i ett surdegsbröd. Det bör dock tas i beaktning att i en dagligvaruhandel finns det sällan möjlighet till provsmakning och en närmare kontroll av själva brödet på annat sätt än genom förpackningen. Konsumenten skulle i sådana fall inte märka skillnaden förrän brödet redan köpts och förpackningen öppnats. Resultatet visar att det inte är korrekt att kalla ett bröd för ”surdegsbröd” om jäst är tillsatt då det utifrån konsumenttestet gick att påvisa att ett bröd bakat på både surdeg och jäst är mer likt ett jästbröd än ett surdegsbröd i smaken.

Resultaten från det beskrivande testet visade även i denna undersökning att konsumenterna tycker att surdegsbrödet var syrligare än de andra bröden, vilket är helt i linje med andra underökningar av Heenan et al. (2008) och Rizzello et al. (2009) som också fått samma resultat. Den syrliga smaken, som är så eftersträvansvärd i surdegsbröd (Katina, 2005), minskar alltså i ett bröd bakat på både surdeg och jäst. Om man tillsätter jäst till ett surdegsbröd så minskar alltså vissa typiska karakteristiska och eftersträvansvärda drag hos brödet (så som syrlighet),

och gör att det istället mer liknar ett vanligt jästbröd. Detta visades även då konsumenterna ansåg att surdegsbrödet var godare än både jästbrödet och brödet bakat på både surdeg och jäst, även om detta var en kontrast gentemot Yezbick et als. (2013) undersökning på sojabröd där konsumenter ansåg jästbrödet vara godare än surdegsbrödet.

Detta är resultat som är relevant för alla bagerier och industriella producenter av bröd som säljer ”Surdegsbröd” med jäst i och andra bröd som innehåller både surdeg och jäst. Resultatet i denna undersökning innebär alltså att bröden som säljs under namnet ”Surdegsbröd” men som innehåller jäst inte nödvändigtvis besitter alla positiva effekter som surdeg har på brödets kvalitet, som till exempel ett ökat näringsvärde, bättre textur och längre hållbarhet (Gänzle, 2014; Galle & Arendt, 2014) kombinerat med en rikare, mer aromatisk och syrligare smak (Salim-ur-Rehman et al., 2006; De Vuyst & Neysens, 2005). Även för konsumenter av bröd är dessa resultat intressant då allt fler idag är medvetna om surdegsbröd då det syns allt mer i media i form av matlagningsprogram, bloggar och tidningar. En del konsumenter vill då följa med i trenden och köpa detta bröd som anses så mycket nyttigare, men om surdegsbröden i butik inte är riktiga, traditionella surdegsbröd så kanske konsumenten går miste om de positiva egenskaperna på brödet som de var ute efter, som till exempel bättre smak, näringsvärde och hållbarhet. Då konsumenterna i denna undersökning ansåg surdegsbrödet vara godare än brödet bakat på både surdeg och jäst kan de bli lurade om de köper ett ”Surdegsbröd” i tron att det är ett traditionellt surdegsbröd, när det i själva verket även är bakat på jäst. Det alltså finns en risk att konsumenten blir vilseledda av produktens namn då man inte alltid står och läser den lilla texten på baksidan av förpackningen utan endast läser produktens titel. Benämns brödet som surdegsbröd litar de flesta på det (Livsmedelsverket, 2015c).

Varför tillsätts då jäst i surdegsbröd? Metoden med surdeg som hävningsmedel i bröd är tidkrävande enligt Gänzle (2014) och storskaliga bagerier i industrin har inte alltid tid att tillverka långtidsjästa bröd. Men varför tillsätta surdeg i bröden då överhuvudtaget? Dess positiva påverkan på brödets hållbarhet (Katina, 2005) och att surdeg därmed kan användas istället för tillsatser (Gänzle, 2014), så som konserveringsmedel, är troligtvis en stor anledning. Då slipper bagerierna tillsätta, av konsumenterna, icke önskvärda E-nummer samtidigt som brödet förblir naturligt och håller längre. Tillsättandet av surdeg i jästbröd är alltså absolut inte negativt, men om det endast används för att förlänga hållbarheten bör brödet, för konsumenternas skull, inte benämnas som ett ”Surdegsbröd”.

Det beskrivande testet visade även att konsumenterna ansåg att surdegsbrödet kändes nyttigast av de olika bröden. Detta kan bero på att surdegsbrödet var det som smakmässigt skiljde sig från de andra bröden och var lättast att identifiera. Majoriteten av bedöarna (16 av 19) kunde

identifiera vilket som var surdegsbröd och att då även surdegsbrödet ansågs vara nyttigast kan bero på att konsumenter har en uppfattning som säger att surdegsbröd är nyttigare än andra bröd. Även att surdegsbrödet uppfattades ha mest syrlig smak av bröden kombinerat med konsumenters uppfattning att surdeg ska vara nyttigare kan ha påverkat att bedömarna i denna undersökning upplevde just surdegsbrödet som nyttigare.

Resultatet visade också att surdegsbröd har en skarpare lukt än jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst. Skarp doft skulle kunna ha förväxlats med syrlig doft eller andra dofter, då det var en otränad panel som gjorde undersökningen. Surdegjäsning innebär nämligen att det bildas av ett stort antal syror och smakämnesmolekyler i brödet (Yezbick et al., 2013).

Ett annat signifikant resultat visade att surdegsbrödet och brödet bakat på både surdeg och jäst hade en mer jästliknande doft än jästbrödet. Heenan et al. (2008) fick i sin undersökning inte detta resultat. En möjlig förklaring till varför vårt resultat avvek kan vara att Heenan et al. hade en tränad panel i att detektera olika dofter, vilket inte denna studie hade. Vår panel kan ha blandat ihop jästdoft med alkoholdoft, då dessa dofter kan ha likheter enligt Reinhart (2006), och det bildas mer alkohol i surdeg (Vrancken et al., 2010).

Resultaten från konsumenttesterna kan diskuteras då metodvalen utfördes på ett icke-standardiserat sett utifrån good practice. Testerna som användes var konsumenttester som inspirerats av analytiska metoder. I analytiska metoder används tränade paneler som tränats i att utföra objektiva bedömningar. I denna undersökning ville man dock ta reda på konsumenters och den aktuella målgruppens egna helt subjektiva bedömningar av bröden då syftet var att undersöka skillnader i sensoriska egenskaper utifrån ett konsumentperspektiv. Därför blev urvalet i denna undersökning konsumenter som inte var analytiskt tränade i att kunna upprepa sina bedömningar, något som kan ha påverkat resultaten i undersökningen. Enligt good practice brukar man ha 25-40 testpersoner vid triangeltester (Lawless & Heymann, 2010). I denna undersökning deltog endast 20 personer, vilket alltså är för lite för att ge ett fullständigt resultat. Vid beskrivande tester brukar man enligt good practice ha 10-12 deltagare (Lawless & Heymann, 2010). Även här var det 20 deltagare i denna undersökning vilket alltså är mer än tillräckligt. Samtidigt ville man ha fler bedömningar än vad som är standard vid detta test, eftersom panelen inte var tränad, och därmed få ett bredare resultat. Att det inte var fler deltagare i konsumenttesterna var på grund av undersökningens omfång som var begränsad vad gäller tid och resurser. Då undersökningen inte utfördes på ett standardiserat sätt utifrån good practice blir tillförlitligheten till resultaten lägre (Lawless och Heymann, 2010) men resultaten i undersökningen kan dock ändå ses som en fingervisning om hur konsumenter uppfattar skillnader mellan de aktuella bröden. Dessutom finns det heller ingen standardiserad metod för

sensorisk analys av bröd och därför kan det vara svårt att jämföra olika resultat från olika studier i ämnet (Callejo, 2011).

Syftet var också att undersöka skillnader i GI-värde på de olika bröden för att se om det finns skillnader mellan surdegsbröd, jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst. För att göra det krävdes först både en stärkelseanalys och en tugghydrolys som gav ett HI-värde som sedan kunde räknas om till ett predikterat GI-värde för bröden (Granfeldt et al., 1992). Ju högre HI-värde ju högre GI-värde alltså. Tidigare undersökningar på bröd av Scazzina et al. (2009) och Lappi et al. (2010) har visat att surdegsbröd har lägre GI-värde än vanligt bröd, därför antogs det att surdegsbrödet i denna undersökning skulle visa lägst HI-värde. Istället visade surdegsbrödet det högsta HI-värdet, vilket också gav det högsta relaterade GI-värdet.

I tidigare undersökningar har Scazzina (2009) skrivit att hävningstekniken med surdeg inte påverkar stärkelsetillgängligheten i varken vitt eller fullkornsbaserade bröd, vilket gör att hydrolysisindex (HI-värdet) inte skiljer sig mellan surdegsbröd och vitt jästbröd. Å andra sidan har Liljeberg et al. (1994) i sin undersökning fått resultatet att bröd som innehöll mjölkyrabakterier (surdegsbröd respektive bröd med tillsatta mjölksyrabakterier) gav ett signifikant lägre hydrolysisindex än andra bröd.

Huruvida stärkelsetillgängligheten i bröd påverkas eller inte är alltså oklart, däremot påverkas stärkelsens smältbarhet av surdegens lägre pH-värde vilket betyder att även om HI-värdet är högt behöver inte GI-värdet också vara det. Detta eftersom det är smältbarheten på stärkelsen som ger lägre GI-värde. Det är alltså möjligt att blodsockersvaret (GI-värdet) på surdegsbrödet i denna undersökning var lägre än det GI-värdet som räknades ut utifrån HI-värdet. Därför kan inte tugghydrolysen, som utfördes på Lunds universitet, anses vara den bästa metoden för att undersöka skillnader i GI-värde för just surdegsbröd. En annan mer tillförlitlig metod, som blodsockermätning genom blodprov, hade alltså kunnat vara att föredra som Scazzina et al. (2009) och Lappi et al. (2010) utfört i sina undersökningar. En mätning genom blodprover hade dock inte varit möjlig i denna undersökning på grund av brist på tid och resurser.

Liljeberg et al. (1994) bröd hade i sin undersökning pH-värden på 4,2 för surdegsbrödet respektive 4,0 för brödet med tillsatta mjölksyrabakterier. Surdegsbrödet som undersöktes i denna undersökning hade ett pH-värde på 4,7, vilket kan ha varit för högt för att påvisa en minskning i HI-värde. Jästbrödet i undersökningen hade ett pH på 5,8, vilket visar att surdegsbrödet ändå hade betydligt lägre pH än ett vanligt bröd. Poutanen et al. (2009) skriver att för att ett surdegsbröd skall sänka GI-värdet i bröd krävs ett pH på under 4,5. Även detta kan

vara en anledning till att surdegsbrödet i denna undersökning inte påvisade ett lägre GI-värde än de andra bröden.

Framtida studier i ämnet hade kunnat utföra en mer omfattande sensorisk undersökning, enligt fastställda standarder, och med fler deltagare för att få fram mer konkreta resultat på vad som händer med de sensoriska egenskaperna när jäst tillsätts i ett surdegsbröd. Vidare hoppas vi att resultatet från denna undersökning kan bidra med att bröd som marknadsförs som ”Surdegsbröd” i framtiden faktiskt kommer vara traditionella surdegsbröd utan tillsatt jäst.

Slutsats

Konsumenterna känner skillnad mellan surdegsbröd och jästbröd och mellan surdegsbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst men däremot inte mellan jästbröd och bröd bakat på både surdeg och jäst. Den syrliga smaken i surdegsbröd minskar om brödet bakas på både surdeg och jäst. Ett bröd bakat på både surdeg och jäst är alltså mer likt ett jästbröd än ett surdegsbröd. Metoderna som användes var inte enligt standard men resultaten kan ändå ses som en fingervisning om hur konsumenter uppfattar skillnader mellan de aktuella bröden.

GI-mätningen genom *in vitro*-metoden visade att brödet bakat på både surdeg och jäst hade lägst GI-värde medan surdegsbrödet hade högst. *In vitro*-metoden är dock inte den mest tillförlitliga för att undersöka skillnader i GI för just surdegsbröd samtidigt som surdegsbrödets pH-värde kan ha varit för högt för att kunna sänka brödets GI-värde. Inga slutsatser kunde därför dras från GI-mätningen.

Referenslista

- Albinsson, B., Wendin, K & Åström, A. (2013). *Handbok i Sensorisk Analys*. Göteborg: SIK - Institutet för livsmedel och bioteknik.
- Arendt, E.K., Moroni, A. & Zannini, E. (2011). Medical nutrition therapy: use of sourdough lactic acid bacteria as a cell factory for delivering functional biomolecules and food ingredients in gluten free bread. *Microbial Cell Factories*, 10(1), 15-24.
- Arendt, E.K., Ryan, L.A.M. & Dal Bello, F. (2007). Impact of sourdough on the texture of bread. *Food Microbiology*, 24(2), 165-174. doi:10.1016/j.fm.2006.07.011
- Banu, I., Vasilean, I. & Aprodu, I. (2011). Quality evaluation of the sourdough rye breads. *Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI : Food Technology*, 35(2), 94-105.
- Brandt, J. M. (2006). Sourdough products for convenient use in baking. *Food Microbiology*, 24(2), 161–164. doi:10.1016/j.fm.2006.07.010
- Brödinstitutet. (u.å.). 1 av 3 svenskar väljer helst surdegsbröd. Hämtad 3 mars 2015, från Brödinstitutet, <http://www.brodinstitutet.se/nyheter/1-av-3-svenskar-valjer-helst-surdegsbrod/>
- Callejo, M.J. (2011). Present situation on the descriptive sensory analysis of bread. *Journal of Sensory Studies*, 26(4), 255-268. doi:10.1111/j.1745-459X.2011.00341.x
- Craig, J. (2014). Carbohydrate Counting, Glycemic Index, and Glycemic Load: Putting Them All Together. Hämtad 12 maj 2015, från Diabetes Self Management, <http://www.diabetesselfmanagement.com/nutrition-exercise/meal-planning/carbohydrate-counting-glycemic-index-and-glycemic-load-putting-them-all-together/>
- De Vuyst, L. & Neysens, P. (2005). The sourdough microflora: biodiversity and metabolic interactions. *Trends in Food Science & Technology*, 16(1), 43-56. doi:10.1016/j.tifs.2004.02.012
- Ejlertsson, G. (2012). *Statistik för hälsovetenskaperna*. Studentlitteratur: Lund.
- Engelbrektsson, L. (2014). Surdegsbröd nästan utan surdeg. *Göteborgs Posten*. Hämtad 9 mars 2015, från <http://www.gp.se/konsument/1.2306157-surdegsbrod-nastan-utan-surdeg>

- Ernryd, L. (2015, 9 januari). "Jag hade startat ett ställe här". *Kristianstadsbladet*. Hämtad från <http://www.kristianstadsbladet.se/kristianstad/jag-hade-startat-ett-stalle-har/>
- Forster-Powell, K., Holt, S.H.A. & Brand-Miller, J.C. (2002). International table of glycemic index and glycemic load values. *American Journal of Clinical Nutrition*, 76(1), 5-56.
- Galle, S. & Arendt, E.K. (2014). Exopolysaccharides from Sourdough Lactic Acid Bacteria. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54(7), 891-901.
doi:10.1080/10408398.2011.617474
- Granfeldt, Y., Björck, I., Drews, A & Tovar, J. (1992). An in vitro procedure based on chewing to predict metabolic response to starch in cereal and legume products. *European Journal of Clinical Nutrition*, 46(9), 649-660.
- Gustafsson, I-B., Jonsäll, A., Mossberg, L., Swahn, J & Öström, Å. (2014). *Sensorik och marknadsföring*. Studentlitteratur: Lund.
- Gänzle, M.G. (2014). Enzymatic and bacterial conversions during sourdough fermentation. *Food Microbiology*, 37, 2-10. doi:10.1016/j.fm.2013.04.007
- Gänzle, M.G., Vermeulen, N. & Vogel, R.F. (2007). Carbohydrate, peptide and lipid metabolism of lactic acid bacteria in sourdough. *Food Microbiology*, 24(2), 128-138.
doi:10.1016/j.fm.2006.07.006
- Hedh, J. (2004). *Bröd*. Stockholm, Prisma.
- Heenan, S.P., Dufour, J-P., Hamid, N., Harvey, W. & Delahunty, C.M. (2008). The sensory quality of fresh bread: Descriptive attributes and consumer perceptions. *Food Research International*. 41(10), 989-997. doi:10.1016/j.foodres.2008.08.002
- Hernell, E., Stensson, I. & Boethius, E. (2014). Food Change 2014 – Framtidens mattrender. Hämtad 22 april 2015, från http://www.unitedminds.se/sites/unitedminds.se/files/attachment/spaning_food_change_2014.pdf
- Hälsosidorna. (2015). Kolhydrater, GI och hälsa. Hämtad 14 mars 2015, från <http://www.halsosidorna.se/Kolhydrater.htm>
- Katina, K. (2005). *Sourdough: a tool for the improved flavour, texture and shelf-life of wheat bread*. Licentiatavhandling, Helsingfors universitet, Agrikultur-forstvetenskapliga fakulteten.

- Katina, K., Arendt, E., Liukkonen, K.H., Autio, K., Flander, L. & Poutanen, K. (2005). Potential of sourdough for healthier cereal products. *Trends in Food Science & Technology*, 16(1), 104-112. doi:10.1016/j.tifs.2004.03.008
- Kopec, A., Borczak, B., Pysz, M., Sikora, E., Sikora, M., Curic, D. & Novotni, D. (2014). An addition of sourdough and whey proteins affects the nutritional quality of wholemeal wheat bread. *Acta Scientiarum Polonorum: Technologia Alimentaria* 13(1), 43-54.
- Lappi, J., Selinheimo, E., Schwab, U., Katina, K., Lehtinen, P., Mykkänen, H., ... Poutanen, K. (2010). Sourdough fermentation of wholemeal wheat bread increases solubility of arabinoxylan and protein and decreases postprandial glucose and insulin responses. *Journal of Cereal Science*, 51(1), 152-158. doi:10.1016/j.jcs.2009.11.006
- Larsson, J. (2013). Vad är Glykemiskt index? Hämtad 14 mars 2015, från <http://glykemisktindex.se/vad-ar-glykemiskt-index/>
- Lawless, H.T. & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Springer: New York.
- Liljeberg, H.G., Lönner, C.H. & Björck, I.M.E. (1994). Sourdough Fermentation or Addition of Organic Acids or Corresponding Salts to Bread Improves Nutritional Properties of Starch in Healthy Humans. *The Journal of Nutrition*, 125(6), 1503-1511.
- Liu, S.M., Willett, W.C., Stampfer, M.J, Hu, F.B., Franz, M. Sampson, L., ... Manson, J.E. (2000). A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71(6), 1455–1461.
- Livsmedelsverket. (2015a). Vad är nyttiga och onyttiga kolhydrater? Hämtad 22 april 2015, från <http://www.livsmedelsverket.se/globalassets/matvanor-halsa-miljo/kostrad-matvanor/stod-till-varden/vad-ar-nyttiga-och-onyttiga-kolhydrater.pdf?id=7567>
- Livsmedelsverket. (2015b). GI och GL. Hämtad 20 april 2015, från <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/naringsamne/kolhydrater/gi-och-gl/>
- Livsmedelsverket. (2015c). Vilseledande märkning. Hämtad 22 maj 2015, från <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/text-pa-forpackning-markning/vilseledande-markning/>
- Matsen, J. (2004). Understanding glycemic load. *Better nutrition*, 66(8), 25-28.

- Moroni, A.V., Zannini, E., Sesnidoni, G. & Arendt, E.K. (2012). Exploitation of buckwheat sourdough for the production of wheat bread. *European Food Research and Technology*, 235(4), 659-668. doi:10.1007/s00217-012-1790-z
- Novotni, D., Curić, D., Bituh, M., Colić Barić, I., Skevin, D. & Cukelj, N. (2011). Glycemic index and phenolics of partially-baked frozen bread with sourdough. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(1), 26-33.
- Palmer, S. (2013). Sourdough starter and green powders. *Environmental Nutrition*, 36(1), 2.
- Patel, R., & Davidsson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Studentlitteratur: Lund.
- Petersson, G. (2008). Kolhydrater: GI – Biokemi – Kost – Hälsa. Chalmers: Kemi och Bioteknik.
- Poutanen, K., Flander, L. & Katina, K. (2009). Sourdough and cereal fermentation in a nutritional perspective. *Food Microbiology*, 26(7), 693-699. doi:10.1016/j.fm.2009.07.011
- Reinhart, P. (2006). *Crust and Crumb: Master formulas for serious bread bakers*. Ten Speed Press, New York.
- Rizzello, C.G., Nionelli, L., Coda, R., Di Cagno, R. & Gobbetti, M. (2009). Use of sourdough fermented wheat germ for enhancing the nutritional, texture and sensory characteristics of the white bread. *European Food Research and Technology*, 230(4), 645-654. doi:10.1007/s00217-009-1204-z
- Salim-ur-Rehman, Paterson, A. & Piggott, J.R. (2006). Flavour in sourdough breads: a review. *Trends in Food Science & Technology*, 17(10), 557-566. doi:10.1016/j.tifs.2006.03.006
- Salmeron, J. Ascherio, A. Rimm, E.B., Colditz, G.A., Spiegelman, D., Jenkins, D.J., ... Willett, W.C. (1997). Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care*, 20(4), 545-550.
- Scazzina, F., Del Rio, D., Pellegrini, N. & Brighenti, F. (2009). Sourdough bread: Starch digestability and postprandial glycemic response. *Journal of Cereal Science*, 49(3), 419-421. doi:10.1016/j.jcs.2008.12.008
- Stoppani, A. O., Conches, L., De Favelukes, S. L. & Sacerdote, F.L. (1958). Assimilation of carbon dioxide by yeasts. *The biochemical journal*, 70(3), 438-455.

- Tellström, R. (2010). Surdegen som inte är någon surdeg. *Svenska dagbladet*. Hämtad 29 april 2015, från: <http://oru.diva-portal.org/smash/get/diva2:507013/FULLTEXT01.pdf>
- Terry, J. & Terry, P. (2006). Glykemiskt index – relevant i behandling av övervikt och diabetes. *Läkartidningen*, 103(7), 466-470.
- Tieking, M., Korakli, M., Ehrmann, M.A., Gänzle, M.G. & Vogel, R.F. (2003). In Situ Production of Exopolysaccharides during Sourdough Fermentation by Cereal and Intestinal Isolates of Lactic Acid Bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 69(2), 945-952. doi:10.1128/AEM.69.2.945-952.2003
- Van der Merwe, B., Erasmus, C. & Taylor, J.R.N. (2001). African maize porridge: a food with slow in vitro starch digestibility. *Food Chemistry*, 72(3), 347-353. doi:10.1016/S0308-8146(00)00235-1
- Vrancken, G., De Vuyst, L., van der Meulen, R., Huys, G., Vandamme, P. & Daniel, H.M. (2010). Yeast species composition differs between artisan bakery and spontaneous laboratory sourdoughs. *FEMS Yeast Research*, 10(4), 471-481. DOI: 10.1111/j.1567-1364.2010.00621.x
- Yezbick, G., Ahn-Jarvis, J., Schwartz, S.J. & Vodovotz, Y. (2013). Physicochemical Characterization and Sensory Analysis of Yeast-leavened and Sourdough Soy Breads. *Journal of Food Science*, 78(10), C1487-C1494. doi: 10.1111/1750-3841.12246

Bilagor

Bilaga 1 – Frågeformulär till beskrivande test

Frågor om brödets utseende (från ”dålig” till ”bra”):

Vad tycker du om håligheten (lufthålen) i brödet?

Vad tycker du om strukturen i brödet?

Hur tilltalande tycker du brödet ser ut?

Frågor om brödets lukt (från ”svag” till ”stark”):

Hur mycket jästluktt tycker du brödet har?

Hur mycket mjölig lukt tycker du brödet har?

Hur skarp tycker du brödets lukt är?

Hur nötig tycker du brödets lukt är?

Hur söt tycker du brödets lukt är?

Hur sur tycker du brödets lukt är?

Frågor om brödets smak (från ”svag” till ”stark”):

Hur söt tycker du brödets smak är?

Hur salt tycker du brödets smak är?

Hur sur tycker du brödets smak är?

Hur bitter tycker du brödets smak är?

Hur nötig tycker du brödets smak är?

Frågor om brödets munkänsla (från ”lite” till ”mycket”):

Hur stickigt tycker du brödet känns i munnen?

Hur elastiskt tycker du brödet känns i munnen?

Hur krispig tycker du skorpan känns i munnen?

Hur poröst tycker du brödet känns i munnen?

Hur saftigt tycker du brödet känns i munnen?

Hur klibbigt tycker du brödet känns i munnen?

Fråga om nyttighet (från ”lite” till ”mycket”):

Hur nyttigt/hälsosamt tycker du att detta brödet känns?

Bilaga 2 - Kemikalier till stärkelseanalyser

- Termamyl 300 L (Novo A/S Köpenhamn, Danmark)
- Amyloglukosidas (3500U/25 ml)
3500U löses i 25 ml H₂O och fryses in i portioner.
- 0,30 M NaAc-buffert, pH 4,75:
Lös upp 24,6 NaAc (40,8 NaAc x 3 H₂O) i 900 ml H₂O.
Ställ pH med ättiksyra till 4,75. Späd till 1000 ml.
- 0,50 M Tris-buffert (till Glox):
Lös upp 61,0g Tris (bas) i 900 ml H₂O. Ställ pH till 7,0 med 80-90 ml 5M HCl. Späd till 1000 ml.g
- 0,1 M Fosfat-buffert, pH 6,0:
Lös upp 12,1g NaH₂PO₄ x H₂O och 2,2g Na₂HPO₄ x 2 H₂O i 900 ml H₂O. Ställ pH till 6,0 och späd till 1000 ml.
- 4,0 M KOH (begränsad hållbarhet, absorberar CO₂):
Lös upp 56,1 torr KOH i 250 ml H₂O. Ha kolven under utan i vattenbadet!!
- 5,0 M HCl: Späd 207 ml koncentrerad HCl (37%) till 500 ml med H₂O.
Kom ihåg att ha lite vatten i botten innan syran tillsätts!!
- Glukosstandard: (frys in i 10 ml portioner)
Lös upp 50 mg D-glukos (anhydrous) i 1000 ml H₂O.
- Glox: Lös upp en frusen Glox-portion i 1000 ml Tris-buffert.
Förvara i +4-8° upp till 4 veckor.

Standardserie:	0 µg	0,0 ml standard	2,0 ml H ₂ O
	25	0,5	1,5
	50	1,0	1,0
	100	2,0	0,0

Bilaga 3 - Kemikalier till tugghydrolys

- 0,022 M Amylasbuffert ("tugg-buffert"):
Lös upp 15,15g KH_2PO_4 , 19,8g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ (15,8g Na_2HPO_4) och 2,0g NaCl i 4000 ml vatten. Ställ pH till 6,9 och späd till 5000ml. Förvara i +4-8°.
- Pepsin-lösning (2000 FIB-U/g; MERCK, Darmstadt, Tyskland):
Lös upp 5,0g i 100 ml tugg-buffert. Frys in i 7 ml-portioner.
- α -amylas (SIGMA A-6255)
Tillverkas vid analysomgång, 30 minuter innan tuggning. Se metod i bilaga 4.
- DNS-lösning:
Lös upp 10 g 2-hydroxy-3,5dinitrobensoesyra (MERCK 10846) och 300 g K-Na-tartrat-tetrahydrat ($\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6 \times 4\text{H}_2\text{O}$) i 800 ml vatten. Det tar lång tid att lösa salterna och man kan ta varmvatten till hjälp. När allt har löst sig tillsätts 16 g NaOH och lösningen späds snabbt till 1000 ml.
OBS!!! Det bildas nitrösa gaser vid NaOH -tillsatsen!
- 1 M NaOH : Lös upp 40 g ren NaOH i 1000 ml vatten.
- 2 M HCl : Späd 82,3 ml koncentrerad HCl till 500 ml.
- Maltos-standard:
Lös upp 1,000 g maltos (dry) alt. 1,050 g maltos (wet) i 1000 ml buffert. Frys in i 10 ml-portioner.

Bilaga 4 - Beräkning av mängd α -amylas

A-amylas Sigma A-6255

Om aktiviteten på flaskan är följande:

1821 U/mg protein och 21 mg protein/ml

Blir aktiviteten $21 * 1821 = 38241$ U/ml

För analysen behövs 1100 U/10 ml buffert vilket är lika med 110 U/ml

Beräkningen blir då:

Vid 1 ml enzym är aktiviteten 38241 U

Vid X ml ska aktiviteten vara 110 U

$38241/110=348$ vilket medför en spädningsfaktor på 348 gånger

Mängd enzym blir 1 ml, dvs $1000 \mu\text{l}/348 = 2,9 \mu\text{l}/\text{ml}$ buffert, vilket blir $10 * 2,9 = 29 \mu\text{l}/10 \text{ ml}$ buffert.

Till 10 ml buffert ska alltså tillsättas 29 μl av ovanstående enzym.

Bilaga 5 – tugghydrolys referensbröd

Produkt: Referensbröd från 140417 (Maja)

Prover		Person
Invägt 1:	2534,0 mg	1
Invägt 2:	2551,5 mg	2
Invägt 3:	2538,5 mg	3
Invägt 4:	2578,4 mg	4
Invägt 5:	2515,4 mg	5
Invägt 6:	2533,5 mg	6
Stärkelse	42,08 %	

Datum: 150318

HI-medel: 100,0

Person	Tid	Abs 1	Abs 2	mAbs	Konc.	% Hydrolys	
1	30	0,138	0,135	0,137	0,146	10,40	Area: 5183
1	60	0,258	0,266	0,262	0,331	23,57	
1	90	0,349	0,355	0,352	0,463	33,02	Area ref: 5183
1	120	0,409	0,430	0,420	0,563	40,11	
1	150	0,460	0,488	0,474	0,643	45,84	HI: 100,0
1	180	0,514	0,514	0,514	0,702	50,04	
2	30	0,189	0,191	0,190	0,225	15,90	Area: 6537
2	60	0,331	0,338	0,335	0,438	30,97	
2	90	0,429	0,431	0,430	0,578	40,93	Area ref: 6537
2	120	0,509	0,531	0,520	0,711	50,32	
2	150	0,560	0,604	0,582	0,802	56,78	HI: 100,0
2	180	0,626	0,636	0,631	0,874	61,89	
3	30	0,154	0,160	0,157	0,176	12,53	Area: 6314
3	60	0,299	0,305	0,302	0,390	27,73	
3	90	0,407	0,426	0,417	0,558	39,73	Area ref: 6314
3	120	0,508	0,507	0,508	0,692	49,27	
3	150	0,573	0,592	0,583	0,803	57,13	HI: 100,0
3	180	0,621	0,612	0,617	0,853	60,69	
4	30	0,163	0,167	0,165	0,188	13,16	Area: 6059
4	60	0,290	0,304	0,297	0,382	26,78	
4	90	0,394	0,412	0,403	0,538	37,72	Area ref: 6059
4	120	0,484	0,518	0,501	0,683	47,83	
4	150	0,544	0,572	0,558	0,767	53,72	HI: 100,0
4	180	0,593	0,619	0,606	0,838	58,67	
5	30	0,155	0,160	0,158	0,177	12,69	Area: 6108
5	60	0,289	0,294	0,292	0,374	26,87	
5	90	0,388	0,394	0,391	0,521	37,39	Area ref: 6108
5	120	0,478	0,502	0,490	0,667	47,87	
5	150	0,548	0,574	0,561	0,771	55,38	HI: 100,0
5	180	0,583	0,617	0,600	0,829	59,50	
6	30	0,159	0,162	0,161	0,181	12,92	Area: 6003
6	60	0,309	0,309	0,309	0,400	28,52	
6	90	0,385	0,405	0,395	0,527	37,55	Area ref: 6003
6	120	0,488	0,503	0,496	0,675	48,10	
6	150	0,523	0,516	0,520	0,710	50,62	HI: 100,0
6	180	0,580	0,594	0,587	0,810	57,71	

Bilaga 6 – Tugghydrolyslästbröd

Produkt: Jästbröd

Prover		Person
Invägt 1:	2707,0 mg	1
Invägt 2:	2709,0 mg	2
Invägt 3:	2701,0 mg	3
Invägt 4:	2705,0 mg	4
Invägt 5:	2708,0 mg	5
Invägt 6:	2705,0 mg	6
Stärkelse	37,01 %	

Datum: 150320

HI-medel: 89,0

I beräkning till HI-medel 93,6 är nr 6 borttagen då dessa värden verkar ngt fär låga

Person	Tid	Abs 1	Abs 2	mAbs	Konc.	% Hydrolysläst	
1	30	0,144	0,162	0,153	0,171	12,94	Area: 5857
1	60	0,273	0,283	0,278	0,343	26,01	
1	90	0,370	0,387	0,379	0,481	36,51	Area ref: 5183
1	120	0,457	0,487	0,472	0,610	46,29	
1	150	0,514	0,529	0,522	0,678	51,46	HI: 113,0
1	180	0,567	0,581	0,574	0,751	56,95	
2	30	0,146	0,149	0,148	0,163	12,36	Area: 5083
2	60	0,244	0,262	0,253	0,308	23,38	
2	90	0,325	0,340	0,333	0,418	31,68	Area ref: 6537
2	120	0,407	0,415	0,411	0,526	39,88	
2	150	0,441	0,458	0,450	0,579	43,90	HI: 77,8
2	180	0,491	0,502	0,497	0,644	48,81	
3	30	0,156	0,164	0,160	0,180	13,70	Area: 5666
3	60	0,275	0,278	0,277	0,341	25,91	
3	90	0,372	0,379	0,376	0,477	36,28	Area ref: 6314
3	120	0,437	0,461	0,449	0,579	43,98	
3	150	0,490	0,505	0,498	0,645	49,06	HI: 89,7
3	180	0,531	0,550	0,541	0,705	53,57	
4	30	0,147	0,146	0,147	0,162	12,27	Area: 5374
4	60	0,264	0,266	0,265	0,325	24,67	
4	90	0,342	0,351	0,347	0,437	33,19	Area ref: 6059
4	120	0,411	0,442	0,427	0,547	41,56	
4	150	0,476	0,495	0,486	0,629	47,74	HI: 88,7
4	180	0,515	0,531	0,523	0,680	51,66	
5	30	0,174	0,165	0,170	0,193	14,66	Area: 6041
5	60	0,294	0,303	0,299	0,371	28,14	
5	90	0,384	0,404	0,394	0,503	38,12	Area ref: 6108
5	120	0,467	0,489	0,478	0,618	46,90	
5	150	0,531	0,539	0,535	0,697	52,86	HI: 98,9
5	180	0,550	0,581	0,566	0,739	56,04	
6	30	0,124	0,122	0,123	0,129	9,81	Area: 3968
6	60	0,193	0,199	0,196	0,230	17,45	
6	90	0,258	0,258	0,258	0,315	23,94	Area ref: 6003
6	120	0,325	0,324	0,325	0,407	30,89	
6	150	0,368	0,378	0,373	0,474	35,97	HI: 66,1
6	180	0,400	0,389	0,395	0,503	38,22	

Bilaga 7 – tugghydrolys surdeg + jäst

Produkt: **Jäst och surdegsbröd**

Prover		Person
Invägt 1:	2716,0 mg	1
Invägt 2:	2714,0 mg	2
Invägt 3:	2716,0 mg	3
Invägt 4:	2704,0 mg	4
Invägt 5:	2713,0 mg	5
Invägt 6:	2712,0 mg	6
Stärkelse	36,88 %	

Datum: 150324

HI-medel: 87,7

Person	Tid	Abs 1	Abs 2	mAbs	Konc.	% Hydrolys	
1	30	0,145	0,148	0,147	0,157	11,88	Area: 5767
1	60	0,266	0,273	0,270	0,333	25,25	
1	90	0,371	0,368	0,370	0,476	36,11	Area ref: 5183
1	120	0,453	0,466	0,460	0,605	45,89	
1	150	0,513	0,499	0,506	0,671	50,95	HI: 111,3
1	180	0,536	0,573	0,555	0,741	56,22	
2	30	0,164	0,166	0,165	0,183	13,90	Area: 5939
2	60	0,287	0,294	0,291	0,363	27,55	
2	90	0,374	0,362	0,368	0,474	35,98	Area ref: 6537
2	120	0,439	0,483	0,461	0,607	46,09	
2	150	0,516	0,540	0,528	0,703	53,38	HI: 90,9
2	180	0,522	0,583	0,553	0,738	56,04	
3	30	0,157	0,163	0,160	0,176	13,35	Area: 5207
3	60	0,266	0,267	0,267	0,328	24,92	
3	90	0,329	0,338	0,334	0,424	32,20	Area ref: 6314
3	120	0,407	0,426	0,417	0,543	41,22	
3	150	0,427	0,463	0,445	0,584	44,32	HI: 82,5
3	180	0,473	0,493	0,483	0,639	48,45	
4	30	0,149	0,151	0,150	0,162	12,31	Area: 5007
4	60	0,258	0,254	0,256	0,313	23,88	
4	90	0,319	0,331	0,325	0,412	31,42	Area ref: 6059
4	120	0,393	0,383	0,388	0,502	38,29	
4	150	0,444	0,444	0,444	0,583	44,41	HI: 82,6
4	180	0,450	0,458	0,454	0,597	45,50	
5	30	0,122	0,122	0,122	0,121	9,23	Area: 4760
5	60	0,216	0,222	0,219	0,260	19,78	
5	90	0,304	0,313	0,309	0,389	29,52	Area ref: 6108
5	120	0,360	0,383	0,372	0,479	36,37	
5	150	0,440	0,444	0,442	0,580	44,04	HI: 77,9
5	180	0,469	0,501	0,485	0,641	48,72	
6	30	0,121	0,127	0,124	0,124	9,45	Area: 4874
6	60	0,236	0,234	0,235	0,283	21,53	
6	90	0,325	0,324	0,325	0,412	31,27	Area ref: 6003
6	120	0,402	0,409	0,406	0,528	40,08	
6	150	0,385	0,428	0,407	0,529	40,19	HI: 81,2
6	180	0,479	0,502	0,491	0,649	49,34	

Bilaga 8 – tugghydrolys surdegsbröd

Produkt: **Surdegsbröd**

Prover		Person
Invägt 1:	2781,5 mg	1
Invägt 2:	2781,9 mg	2
Invägt 3:	2780,9 mg	3
Invägt 4:	2783,9 mg	4
Invägt 5:	2788,2 mg	5
Invägt 6:	2783,8 mg	6
Stärkelse	35,95 %	

Datum: 150325

HI-medel: 102,1

Nr 6 borttagen då slangklämman gick av och en viss provmängd rann ut innan slangen kom ner i bägaren

Person	Tid	Abs 1	Abs 2	mAbs	Konc.	% Hydrolys	
1	30	0,164	0,161	0,163	0,186	14,15	Area: 6257
1	60	0,285	0,288	0,287	0,365	27,74	
1	90	0,389	0,399	0,394	0,520	39,52	Area ref: 5183
1	120	0,473	0,487	0,480	0,644	48,95	
1	150	0,533	0,552	0,543	0,734	55,80	HI: 120,7
1	180	0,557	0,585	0,571	0,775	58,93	
2	30	0,173	0,180	0,177	0,206	15,68	Area: 6398
2	60	0,303	0,310	0,307	0,394	29,93	
2	90	0,400	0,418	0,409	0,542	41,16	Area ref: 6537
2	120	0,472	0,491	0,482	0,646	49,11	
2	150	0,513	0,553	0,533	0,720	54,75	HI: 97,9
2	180	0,572	0,607	0,590	0,802	60,94	
3	30	0,150	0,155	0,153	0,172	13,06	Area: 6062
3	60	0,277	0,286	0,282	0,358	27,20	
3	90	0,374	0,384	0,379	0,498	37,89	Area ref: 6314
3	120	0,461	0,470	0,466	0,623	47,37	
3	150	0,520	0,534	0,527	0,712	54,11	HI: 96,0
3	180	0,546	0,577	0,562	0,762	57,90	
4	30	0,166	0,168	0,167	0,193	14,63	Area: 6480
4	60	0,302	0,311	0,307	0,394	29,91	
4	90	0,397	0,415	0,406	0,537	40,80	Area ref: 6059
4	120	0,492	0,512	0,502	0,676	51,32	
4	150	0,548	0,560	0,554	0,751	57,01	HI: 107,0
4	180	0,580	0,570	0,575	0,781	59,31	
5	30	0,143	0,149	0,146	0,162	12,31	Area: 5442
5	60	0,241	0,257	0,249	0,311	23,57	
5	90	0,336	0,347	0,342	0,444	33,69	Area ref: 6108
5	120	0,415	0,430	0,423	0,561	42,55	
5	150	0,484	0,487	0,486	0,652	49,43	HI: 89,1
5	180	0,508	0,510	0,509	0,686	52,00	
6	30	0,093	0,089	0,091	0,083	6,31	Area: 3624
6	60	0,167	0,173	0,170	0,197	14,96	
6	90	0,234	0,238	0,236	0,292	22,19	Area ref: 6003
6	120	0,292	0,298	0,295	0,377	28,65	
6	150	0,327	0,345	0,336	0,436	33,14	HI: 60,4
6	180	0,377	0,373	0,375	0,493	37,41	

Bilaga 9 – Serveringsordning och utfall, triangeltest

Serveringsordning och utfall i triangeltestet. A=Surdeg, B=Surdeg+jäst, C=Jäst.

Bedömare	Serveringsordning	Utfall Rätt=1, Fel=0	Bedömare	Serveringsordning	Utfall Rätt=1, Fel=0
1 ₁	ACA	1	11 ₁	ACC	1
1 ₂	BAA	0	11 ₂	AAB	1
1 ₃	BCC	0	11 ₃	CCB	1
2 ₁	CAA	1	12 ₁	CAA	0
2 ₂	BAB	0	12 ₂	ABA	1
2 ₃	CBB	0	12 ₃	BCC	0
3 ₁	CCA	1	13 ₁	CCA	0
3 ₂	ABA	1	13 ₂	ABB	1
3 ₃	BCC	0	13 ₃	CBC	0
4 ₁	CCA	1	14 ₁	AAC	0
4 ₂	ABA	1	14 ₂	BBA	0
4 ₃	BCC	0	14 ₃	BBC	1
5 ₁	CCA	1	15 ₁	CAC	1
5 ₂	BAA	1	15 ₂	ABA	0
5 ₃	BBC	1	15 ₃	BBC	0
6 ₁	CAC	0	16 ₁	AAC	1
6 ₂	ABA	0	16 ₂	BAA	1
6 ₃	BBC	1	16 ₃	BCC	1
7 ₁	CAA	1	17 ₁	ACA	1
7 ₂	ABA	1	17 ₂	BBA	1
7 ₃	BCC	0	17 ₃	BCB	0
8 ₁	ACC	0	18 ₁	CAA	1
8 ₂	AAB	1	18 ₂	ABB	1
8 ₃	CCB	1	18 ₃	CBB	0
9 ₁	CAC	1	19 ₁	CCA	1
9 ₂	BAA	1	19 ₂	ABA	1
9 ₃	BCB	0	19 ₃	CCB	1
10 ₁	ACA	1	20 ₁	ACC	0
10 ₂	BAB	1	20 ₂	BAB	0
10 ₃	CBB	1	20 ₃	CBC	1

