

Gluten i maldrycker

av Ylva Sjögren Bolin och Mia Hallgren



Foto: Alex&Martin, Photographes

Innehåll

Sammanfattning	2
Summary	3
Bakgrund	4
Celiaki	4
Gluten	4
Glutenfri kost	5
Maldrycker	6
Öl	6
Glutenfri öl	7
Julmust	7
Syfte	7
Metod	8
Insamling och urval av prover	8
Analys av gluten	11
Kvalitetssäkring av analysmetoder	12
Bearbetning av resultat	12
Resultat	13
Gluten i öl	13
Gluten i ljus lager	13
Gluten i mörk lager, ale, porter och stout	14
Gluten i öl som innehåller andra spannmål än korn	15
Gluten i julmust och svagdricka	16
Glutenhalter och tillverkningsdatum	17
Diskussion	19
Slutsatser	22
Referenser	23

Sammanfattning

Glutenintolerans (celiaki) är en inflammatorisk tarmsjukdom som innebär att den drabbade måste undvika gluten. Gluten är proteiner som finns i spannmålen vete, råg och korn. Celiaki växer inte bort utan den glutenfria kosten måste följas livet ut. Regler för att märka produkter ”glutenfri” eller ”mycket låg glutenhalt” finns bland annat i EU-förordningen (EG) nr 41/2009. Gränsvärdena för produkter märkta ”glutenfri” och ”mycket låg glutenhalt” är 20 respektive 100 mg gluten/kilo.

Öl är en populär dryck, som vanligtvis bryggs med kornmalt och/eller vetemalt. Julmust innehåller maltarom från korn. Produkter som innehåller kornmalt, vetemalt eller maltarom från korn kan inte märkas ”glutenfri”, såvida inte dessa ingredienser särskilt har bearbetats för att minska gluteninnehållet. Både sjukvårdspersonal och konsumenter ställer ofta frågor till Livsmedelsverket om halten gluten i viss öl och julmust är så låg, att den skulle kunna tolereras av personer med celiaki. Livsmedelsverket har tidigare analyserat gluten i maldrycker, men bara ett tillverkningsdatum av varje produkt. Syftet med den här redovisade studien var därför att analysera glutenhalten i tre tillverkningsdatum av flera olika produkter av öl och julmust och att jämföra resultaten mot de gränsvärden som finns för ”glutenfria” produkter.

Totalt valdes 48 olika ölprodukter ut. Urvalet baserades på de mest sålda ölen på Systembolaget under 2011 och utifrån ölprodukter som Livsmedelsverket tidigare hade analyserat. Analys gjordes på ljus och mörk lager, ale, porter/stout, veteöl, alkoholfritt öl och två öl märkta ”glutenfri”. Åtta olika produkter av julmust analyserades. Analyserna utfördes av Livsmedelsverket, som är ackrediterat för analys av gluten i livsmedel. Den metod som användes är en kompetitiv ELISA. Metodens kvantifieringsgräns är 10 mg gluten/kilo (liter).

Halten gluten i öl beror till stor del på spannmålssorten som används som råvara. I öl som var bryggda enbart på kornmalt varierade glutenhalten mellan 10 och 190 mg gluten/liter. I öl bryggt på vetemalt varierade glutenhalten mellan 2 000 och 5 900 mg gluten/liter. I de fåtal öl som innehöll icke-gluteninnehållande spannmål påvisades inte gluten.

Ungefär en fjärdedel av de ölprodukter som undersöktes hade glutenhalter nära eller under gränsvärdet för ”glutenfritt” på 20 mg gluten/liter. Glutenintaget bör vara så lågt som möjligt hos personer med celiaki. Produkter som innehåller mer än 40 mg gluten/liter bör inte konsumeras av personer med celiaki. Drycker intas vanligtvis i större mängd än fasta livsmedel. Drycker som innehåller runt 20 mg gluten/liter kan ge ett betydande bidrag till det dagliga intaget av gluten om större volymer konsumeras (mer än 0,5-1 liter). De mycket små doser gluten som kan tolereras av personer med celiaki varierar mellan olika individer. Huruvida man kan dricka vissa ölprodukter bör diskuteras med behandlande läkare eller dietist utifrån resultaten i denna undersökning.

I sex julmustsorter påvisades inte gluten. I de två produkter där gluten påvisades låg halten under 20 mg gluten/liter. Måttlig konsumtion av julmust torde inte utgöra någon risk för personer med celiaki.

Summary

Celiac disease is a chronic inflammatory intestinal disease. In order for the small intestine to heal, the gluten-containing grains wheat, rye and barley have to be avoided. Celiac disease is life-long and the gluten-free diet has to be kept throughout life. The EU-regulation (EG) nr 41/2009 regulates the labeling “gluten-free” and “very low gluten”. The thresholds for products labeled “gluten-free” and “very low gluten” are 20 and 100 mg gluten/kg, respectively.

Beer is a popular beverage generally made from barley and/or wheat malt. “Julmust” is a typical Swedish soft drink which is mostly drunk around Christmas and Easter. It is made with barley extract. Dieticians and consumers often ask the Swedish National Food Agency whether the gluten content in certain beers and “Julmust” is low to an extent that could be tolerated by most celiac patients. The aim of this project was therefore to analyse the gluten content in three production dates of different brands of beer and “Julmust” and to compare the results with the thresholds for “gluten-free” products.

In total, 48 different brands of beer were included. Different lager beer, ale, porter/stout, wheat beer, alcohol-free beer and two brands labeled “gluten-free” were included. Eight different brands of “Julmust” were analysed. The analyses were performed by the Swedish National Food Agency which is accredited to perform analyses of gluten in foods. The method used includes analysis with a competitive ELISA. The quantification limit is 10 mg gluten/kg (liter).

The results showed that the gluten content in beer is mostly dependent on the grain used for the brewing. The gluten content in beer made from barley malt varied between 10 to 190 mg gluten/liter whereas the gluten content in beer made from wheat malt varied between 2000 to 5900 mg gluten/liter. Gluten was not detected in the two brands that contained non-gluten containing grains.

Approximately one fourth of the analysed beer brands contained gluten levels around or under the threshold for “gluten-free” at 20 mg gluten/liter. The total daily gluten intake should be as low as possible for celiac patients. Those brands that contain more than 40 mg gluten/liter should not be consumed by celiac patients. Beverages are often consumed in larger quantities compared to other food. A consumption of more than 0.5 to one liter of beverages, with a gluten content around 20 mg gluten/liter, could contribute to the total gluten intake. The very low doses of gluten might be tolerated by celiac patients vary between individuals and whether celiac patients can drink a certain beer should be discussed with the responsible dietician or gastroenterologist from the the results in this study.

Gluten was not detected in six brands of “Julmust”. In the two brands of “Julmust” that gluten was detected in, the gluten content was below 20 mg gluten/liter. A moderate consumption of “Julmust” should thus not constitute a risk for celiac patients.

Bakgrund

Celiaki

Celiaki kallas också glutenintolerans och är en kronisk inflammatorisk sjukdom som kännetecknas av en skada i tunntarmsslemhinnan [1]. Mer specifikt innebär skadan att de villi i tunntarmsslemhinnan, som ökar ytan för upptag av näringsämnen, förstörs. Symtom på celiaki är därför ofta relaterade till olika bristsjukdomar som försämrad tillväxt, järnbrist, benskörhet och trötthet. Magont, diarré och särskilda hudutslag (*dermatitis herpetiformis*) kan också vara symtom på celiaki. Förekomsten av celiaki är cirka två procent bland svenska tolvåringar [2]. Celiaki kan debutera närsomhelst under livet men upptäcks vanligtvis redan under småbarnsåren. Av de som får diagnosen i vuxen ålder kan många ha burit på sjukdomen i flera år utan att ha fått en diagnos.

Orsaken till att vissa personer utvecklar celiaki är inte helt klarlagd men ärftlighet spelar stor roll [1]. Vävnadsfaktorererna HLA-DQ2 och HLA-DQ8 är kopplade till sjukdomen. Det har även visats att tillvägagångssättet för den första glutenintroduktionen har betydelse [2]. Rådet för att minska risken för utveckling av celiaki är att långsamt introducera gluten under pågående amning [3].

Hos personer med ärftlighet för celiaki kan glutenpeptider som passerar tunntarmsslemhinnan deamideras och sedan fångas upp av antigenpresenterande celler [1]. Dessa celler presenterar peptiden för CD4+ T celler via vävnadsfaktorererna HLA-DQ2/DQ8. De CD4+ T cellerna kan då producera signalmolekyler som influerar ett inflammatoriskt svar vilket skadar celler i tunntarmsepitelet. De CD4+ T cellerna kan också producera signalmolekyler som influerar bildandet av särskilda antikroppar. Vid utredning av celiaki mäts dessa antikroppar i blodet. I de flesta fall tas även en tunntarmsbiopsi för att påvisa en tunntarmsskada.

Gluten

Gluten utgör majoriteten av de proteiner som finns i vete, råg och korn [4]. Andra proteiner i dessa spannmål är bland annat albuminer och globuliner. Gluten utgör den sega massa som blir kvar när bland annat stärkelse och vattenlösliga proteiner tvättas bort från spannmålen. Det är gluten som ger spannmålen deras fina bagegenskaper. Kemiskt består glutenproteiner av två olika fraktioner. Dels prolaminfraktionen som är löslig i alkohol och dels glutelinfraktionen som är löslig i syra/baslösningar. Prolaminerna heter gliadin i vete, secalin i råg och hordein i korn.

Glutenfri kost

Produkter som innehåller vete (inklusive durumvete och dinkelvete/speltvete), råg och korn måste uteslutas helt i den glutenfria kosten. Istället kan produkter som består av exempelvis potatis, ris, majs, hirs, bovete och quinoa ätas. Det finns även specialprodukter, till exempel pasta, bröd och kakor, som är baserade på spannmål som har reducerats med avseende på gluten (exempelvis specialframställd vetestärkelse). De allra flesta med celiaki kan äta havre [5]. Det är dock viktigt att havren är specialframställd så att den inte innehåller föroreningar av vete, råg eller korn.

För att ta reda på vad sammansatta livsmedel innehåller är det viktigt att granska ingrediensförteckningen. Det är nämligen inte bara i livsmedel som bröd, pasta och kakor som de gluten-innehållande spannmålen kan finnas. Livsmedel som korv, såser, kryddblandningar, godis, panerat kött och fisk med mera kan innehålla gluten. Enligt Livsmedelsverkets föreskrifter (LIVSFS 2004:27) om märkning och presentation av livsmedel ska det anges i ingrediensförteckningen om spannmål som innehåller gluten ingår. Det ska även anges på alkoholhaltiga drycker om de är framställda från gluten-innehållande spannmål.

Vanligt bröd bakat på vete innehåller cirka 30 000 till 60 000 mg gluten/kg. Även mycket små mängder gluten anses vara skadligt för personer med celiaki. Att bara äta lite mindre bröd är därför inte alls att rekommendera för dessa. Det tolerabla dagliga intaget av gluten hos personer med celiaki är någonstans mellan 10 till 100 mg gluten och varierar mellan individer [6]. En dubbelblind placebo-kontrollerad studie visade att det dagliga intaget av gluten bör vara lägre än 50 mg hos personer med celiaki [7].

Livsmedel som märks som lämpliga för personer med glutenintolerans regleras enligt förordning (EG) nr 41/2009 om sammansättning och märkning av livsmedel som är lämpliga för personer med glutenintolerans. De påståenden som får göras om gluten är ”glutenfri” och ”mycket låg glutenhalt”. I förordningen anges gränsvärden för hur mycket gluten produkter som märks med dessa påståenden maximalt får innehålla.

- Glutenhalten får inte överstiga 20 mg gluten/kg i produkter som är märkta ”glutenfri”.
- Glutenhalten får inte överstiga 100 mg gluten/kg i produkter märkta ”mycket låg glutenhalt”

Förutom de ovan nämnda gränsvärdena finns det ytterligare krav som behöver vara uppfyllda för att få märka produkter med ”glutenfri” eller ”mycket låg glutenhalt”. Generella regler om livsmedel för särskilda näringsändamål finns i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2000:14) om livsmedel för särskilda näringsändamål.

Maltdrycker

Öl

Öl är en populär dryck. Enligt Livsmedelsverkets kostundersökning Riksmaten 2010-11 drack 33 procent av de vuxna deltagarna öl under den fyradagarsperiod då matintaget registrerades [8]. Gemensamt för alla olika typer av öl är att de innehåller ingredienserna jäst, spannmål (oftast kornmalt) och vatten. Öl kryddas vanligtvis med humle. Öl delas in i olika sorter/kategorier beroende på utseende och tillverkningsprocess. Ljus lager utgör majoriteten av det öl som produceras. Lageröl är alltid underjäst. Ale är överjäst och jäses vid en högre temperaturer än lager. Porter och stout är olika sorter av ale, men med mörkare färg. Veteöl är tillverkat av en stor del vete istället för enbart kornmalt. Ofta är veteöl ofiltrerat vilket gör det grumligt.

Bryggprocessen innehåller flera steg. Spannmålets stärkelse måste först förvandlas till socker innan jäsningen kan börja. Valet av råvaror är avgörande för ölets karaktär. Enligt Systembolagets webbplats kan bryggprocessen förenklat beskrivas enligt följande: Första steget är att framställa malt vilket görs genom att korn blötläggs för att gro. Därmed frigörs enzymer som senare ska omvandla kornets stärkelse till socker. Processen avbryts efter några dagar genom torkning och malt har framställts. Det mältade kornet krossas och löses sedan i varmt vatten. Detta stadiet kallas mäsning. Enzymerna från malten börjar då bryta ner stärkelsen till socker. Efter att ha silat bort maltresterna har man en vört. Den kokas tillsammans med humle för att ge ölet beska, arom och hållbarhet. Vörten kallas nu stamvört, den kyls och pumpas över till en jästank. Jästen tillsätts och förvandlar sockret i vörten till alkohol, kolsyra och smakämnen. Jästtiden varierar mellan olika ölsorter. Under själva jäsningen (fermenteringen) bryter enzymer, i jästsvamparna, delvis ner glutenproteinerna till mindre fragment. Efter att jästen tagits bort återstår lagring, filtrering, pastörisering och tappning, beroende på vilken ölsort det handlar om.

I tabell 1 och 2 anges de ölprodukter som analyserades. Dessa var korrekt märkta med att de innehöll korn- och/eller vetemalt. Produkter som innehåller korn- eller vetemalt får inte märkas som "glutenfri" såvida inte dessa ingredienser särskilt har bearbetats för att minska gluteninnehållet. Även övriga regler i förordning EG (nr) 41/2009 samt föreskrift SLVFS 2000:14 måste vara uppfyllda för att märka produkter "glutenfri".

Svagdricka innehåller precis som öl kornmalt.

Glutenfri öl

Systembolaget tillhandahöll 2012 tre glutenfria öl: Against the grain, Saxon och S:t Peter's G-Free ale. Against the grain är ett komplement till Systembolagets sortiment och beställs hos leverantören. Den analyserades inte i detta projekt där enbart öl som kunde köpas in direkt från Systembolaget eller i livsmedelsaffärer inkluderades, se avsnittet Metod. Saxon görs på kornmalt men under bryggningsprocessen minskas innehållet av gluten. S:t Peter's G-Free ale görs inte med kornmalt utan med durraextrakt.

Julmust

Julmust innehåller maltarom som är naturligt framställt från sädeslaget korn. I julmust ingår även andra aromer och kryddor, socker, kolsyrat vatten och sockerkulör. De julmustprodukter som analyserades var korrekt märkta med att de innehöll maltarom från korn (se tabell 3). Produkter som innehåller sädeslaget korn får inte märkas som "glutenfri" såvida inte ingrediensen särskilt har bearbetats för att minska gluteninnehållet (se ovan om övriga regler för märkningen "glutenfri").

Syfte

Livsmedelsverket får ofta frågor från sjukvårdspersonal och konsumenter om personer med celiaki kan äta livsmedel med ingredienser som troligtvis innehåller väldigt låga halter gluten, till exempel ingredienser som maltarom eller maltextrakt från korn. Frågorna gäller också livsmedel som är jästa (fermenterade). Teorin är nämligen att i fermenterade livsmedel har proteiner, till exempel gluten, delvis brutits ner. De vanligaste frågorna gäller dryckerna öl och julmust. Livsmedelsverket har tidigare analyserat gluten i olika maltdrycker men då enbart ett tillverkningsdatum av varje produkt. Syftet med denna studie var därför att analysera glutenhalten i tre tillverkningsdatum av flera olika produkter av öl och julmust och att jämföra resultaten mot de gränsvärden som finns för "glutenfria" produkter.

Metod

Insamling och urval av prover

Livsmedelsverket har tidigare analyserat gluten i öl. I dessa mindre projekt analyserades enbart ett tillverkningsdatum och det har därför varit svårt att uttala sig om glutenhalten skiljer sig åt mellan olika tillverkningsdatum. I detta projekt analyserades därför tre olika tillverkningsdatum av majoriteten av de ölsorter som köptes in. Urvalet baserades på Systembolagets statistik över de 50 mest sålda produkterna 2011. En majoritet av de öl som valdes ut var därför ljus lager eftersom ljus lager tillhör de mest säljande ölen hos Systembolaget (försäljningsstatistik för år 2011 från Systembolagets webbplats). Urvalet baserades dessutom på ölprodukter som tidigare hade analyserats. Även ett mindre urval av ale, porter, stout, mörk lager samt glutenfria och alkoholfria öl valdes ut. Totalt inhandlades 48 olika öl varav 31 ljus lager, tre mörk lager, sex ale, tre porter och stout samt fem veteöl (tabell 1 och 2). Två glutenfria öl ingick också varav en ljus lager och en ale. Fyra alkoholfria öl analyserades, varav tre ljus lager och en veteöl. Av majoriteten av dessa 48 öl inhandlades tre olika tillverkningsdatum.

Åtta olika produkter av julmust analyserades. Dessutom analyserades två produkter av svagdricka. Tillgången på flera olika tillverkningsdatum av julmust och svagdricka var begränsad vilket gjorde att det enbart var för två produkter av julmust som tre olika tillverkningsdatum analyserades, se tabell 3.

Inköp av öl, julmust och svagdricka skedde på Systembolag och i olika livsmedelsaffärer i Uppsala och Stockholm under juli 2012 till januari 2013. Vid ankomst till laboratoriet gavs varje öl/julmust ett unikt nummer och de behandlades därefter som laboratorieprover.

Projektet utfördes som ett analys- och kartläggningsprojekt och inte som ett kontrollprojekt. Produkterna var märkta med att de innehåller spannmål som innehåller gluten (vete och/eller korn). Undantaget var den glutenfria öl som innehåller durraextrakt.

Tabell 1. Ljus lager som ingick i projektet.

Sort	Produkt	Alkoholhalt	Tillverkningsland	Spannmålskälla	Antal tillverkningsdatum
Ljus lager	Carlsberg Beer	2,8 %	Sverige	Kornmalt	3
	Corona Extra	4,6 %	Mexico	Kornmalt, majs, ris	3
	Fagerhult Export	5,3 %	Sverige	Kornmalt	3
	Falcon	2,8 %	Sverige	Kornmalt	3
	Falcon Extra Brew	3,5 %	Sverige	Kornmalt	3
	Falcon Export	5,2 %	Sverige	Kornmalt	3
	Heineken	5,0 %	Holland	Kornmalt	3
	Hofbräu Original	5,1 %	Tyskland	Kornmalt	3
	Lapin Kulta	3,5 %	Finland	Korn	3
	Lapin Kulta	5,2 %	Finland	Korn	3
	Löwenbräu	5,2 %	Tyskland	Mältat korn	3
	Mariestad	2,8 %	Sverige	Kornmalt	3
	Mariestad	3,5 %	Sverige	Kornmalt	3
	Mariestads export	5,3 %	Sverige	Kornmalt	3
	Norrlands Guld	2,1 %	Sverige	Kornmalt	3
	Norrlands Guld	3,5 %	Sverige	Kornmalt	3
	Norrlands Guld Export	5,3 %	Sverige	Kornmalt	3
	Pripps blå	2,2 %	Sverige	Kornmalt	3
	Pripps blå	3,5 %	Sverige	Kornmalt	3
	Pripps blå	5,0 %	Sverige	Kornmalt	3
	Singha Premium lager	5,0 %	Thailand	Kornmalt	3
	Spendrups Premium lager	2,1 %	Sverige	Kornmalt	3
	Spendrups Premium gold	5,9 %	Sverige	Kornmalt	3
	Sol	4,5 %	Mexico	Kornmalt, korn	3
	Sofiero original	5,2 %	Sverige	Kornmalt	3
	Åbro original	3,5 %	Sverige	Malt av korn	3
	Åbro original starköl	5,2 %	Sverige	Malt av korn	3

Tabell 2. Mörk lager, ale, porter/stout, veteöl samt alkoholfri och glutenfri öl som ingick i projektet.

Sort	Produkt	Alkoholhalt	Tillverkningsland	Spannmålskälla	Antal tillverkningsdatum
Mörk lager	Falcon Bayerskt	2,1 %	Sverige	Kornmalt	3
	Falcon Bayerskt	5,2 %	Sverige	Kornmalt	3
	Zlatopramen Half n'half	4,8 %	Tjeckien	Kornmalt	3
Ale	Bishops finger	5,4 %	Storbritannien	Kornmalt	3
	Duvel	8,5 %	Belgien	Kornmalt	2
	Fuller's India Pale Ale	5,3 %	Storbritannien	Kornmalt	3
	Hobgoblin	5,2 %	Storbritannien	Kornmalt	3
	Kilkenny	4,3 %	Irland	Kornmalt, rostat korn	3
Porter & Stout	Guinness Draught	4,2 %	Irland	Malt, korn, rostad malt	3
	Guinness Extra Stout	5,0 %	Irland	Malt, korn, rostad korn	3
	Murphy's Irish stout	3,5 %	Irland	Kornmalt	2
Veteöl	Erdinger weissbier	5,3 %	Tyskland	Vetemalt, kornmalt	3
	Erdinger weissbräu dunkel	5,3 %	Tyskland	Vetemalt, kornmalt, rostat malt	1
	Kronenbourg 1664	5,0 %	Frankrike	Kornmalt, vetemalt	3
	Wisby Weisse	5,2 %	Sverige	Vetemalt, kornmalt	3
Alkoholfria öl	Carlsberg Non-Alcoholic (ljus lager)	0,5 %	Sverige	Kornmalt	3
	San Miguel (ljus lager)	0,0 %	Spanien	Kornmalt	2
	Spendrups Premium lager (ljus lager)	0,5 %	Sverige	Kornmalt	3
	Weihenstephaner (veteöl)	0,5 %	Tyskland	Vetemalt, Kornmalt	3
Glutenfria öl	S:t Peters G-free Ale	4,2 %	Storbritannien	Durraextrakt	3
	Saxon (ljus lager)	4,1 %	Finland	Kornmalt	3

Tabell 3. Julmust och svagdricka som ingick i projektet.

Produkt	Tillverkare	Spannmålskälla	Antal tillverkningsdatum
Nygårda julmust	Spendrups*	Naturlig humle- och maltarom (från korn)	3
Gammaldags julmust	Guttsta Källa*	Naturlig humle- och maltarom (från korn)	1
Apotekarnes julmust	Carlsberg*	Innehåller kornmalt, humle- och maltarom	3
Klassisk julmust	Herrljunga Cider*	Naturlig humle- och maltarom (från korn)	1
ICA julmust	ICA*	Naturlig humle- och maltarom (från korn)	1
Zeunerts julmust	Zeunerts*	Naturlig maltarom (från korn)	2
Eldorado julmust	Axfood*	Naturlig humle- och maltarom (från korn)	1
Julmust Gammeldags must	Vasa Bryggeri*	Naturlig humle- och maltarom (från korn)	1
Gammaldags svagdricka	Kopparbergs*	Kornmalt	2
Gammeldags svagdricka	Spendrups*	Kornmalt	2

*= Tillverkad i Sverige

Analys av gluten

Analys av gluten utfördes med metoden SLV K2-m398.1. Metoden är en så kallad antikroppsbasead ELISA metod (Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay).

I metoden används det kommersiella testkitet Ridascreen® Gliadin competitive, art. No. R7021, R-Biopharm, Damstadt, Tyskland. Metodens kvantifieringsgräns är 10 mg gluten/liter. Metodens detektionsgräns är 8 mg gluten/liter.

Prolaminer från vete, råg och korn är lösliga i alkohol och därför extraheras prolaminer från livsmedelsprover med hjälp av en lösning med 60 procent etanol och 10 procent fiskgelatin. Därefter används testkitet Ridascreen® Gliadin competitive (se ovan). I testkitet ingår monoklonala antikroppar (R5) som är specifika för upprepade aminosyrasekvenser i prolaminerna i vete, råg och korn. I testkitet ingår också brunnar som har prolaminer (gliadin) bundna till ytan. Metoden är en så kallad kompetitiv ELISA vilket innebär att antikropparna kan välja att binda till prolaminer som är bundna i brunnar eller till provernas prolaminer. Ju mer prolamin i provet desto färre antikroppar kommer binda till prolaminer som är fästade i brunnarna. I vilken utsträckning antikropparna har bundit till prolaminer i brunnarna mäts sedan genom tillsatts av ett substrat till det enzym (peroxidase) som är konjugerat till antikropparna. Enzymet omvandlar substratet vilket ger en färgad produkt. Färgens intensitet kan sedan läsas av i en spektrofotometer vid våglängden 450 nm. Färgens intensitet är omvänt proportionell mot halten prolaminer i provet. Standarder och omräkningsfaktorer används vilket gör att halten gluten i provet erhålls.

Kvalitetssäkring av analysmetoder

Laboratoriet vid Kemienheten 2 på Livsmedelsverket har lång erfarenhet av analys av gluten i livsmedel och är ackrediterat för analys av fragment av gluten, i bland annat drycker, med Livsmedelsverkets metod SLV K2-m398.1. Metoden används för att analysera glutenhalten i fermenterade (jästa) och kraftigt processade livsmedel. Analysresultatens kvalitet kontrolleras rutinmässigt genom analys av interna kontrollprov samt genom att delta i externa kompetensprovningar. Intern validering av metoden har skett i vilken bland annat utbytesförsök och analys av blankprover genomfördes.

I förordning (EG) nr 41/2009 anges i beaktandesats 11 att hänsyn bör tas på lämpligt sätt till Codex standard 118-1979, reviderad 2008. I Codex standard 118-1979 anges R5 Méndez ELISA som metod för analys av gluten. I R5 Méndez ELISA kvantifieras gluten med en monoklonal antikropp, R5, som är riktad mot toxiska peptider i prolaminer. R5 Méndez ELISA är dock en s.k. ”sandwich”-ELISA som inte lämpar sig för analys av mindre fragment av gluten. I ”sandwich”-ELISA behövs två antikroppsbindningsställen. Jästa eller kraftigt processade livsmedel kan innehålla mindre fragment av gluten, som fortfarande är skadliga för personer med celiaki. Dessa fragment kan dock vara så små att de saknar två inbindningsställen för antikropparna.

Med metoden SLV K2-m398.1 används samma antikropp som i R5 Méndez ELISA men då metoden är kompetitiv kan mindre fragment av gluten påvisas. Metodens mätosäkerhet är hög, 50 procent, och resultaten ska därför tolkas med hänsyn tagen till denna mätosäkerhet. Metodens mätosäkerhet har beräknats med en täckningsfaktor 2 vilket ger ett konfidensintervall på 95 procent. Man bör ha i åtanke att metodens mätosäkerhet gör att värden upp till 30 mg gluten/liter fortfarande kan anses motsvara gränsvärdet på 20 mg gluten/liter.



Foto: Alex&Martin, Photographes

Bearbetning av resultat

Tre tillverkningsdatum av majoriteten av varje produkt analyserades. Ett medelvärde med avseende på glutenhalt beräknades för varje produkt. Även standardavvikelsen beräknades. Standardavvikelsen beräknades även om enbart två tillverkningsdatum analyserades.

Resultat

Gluten i öl

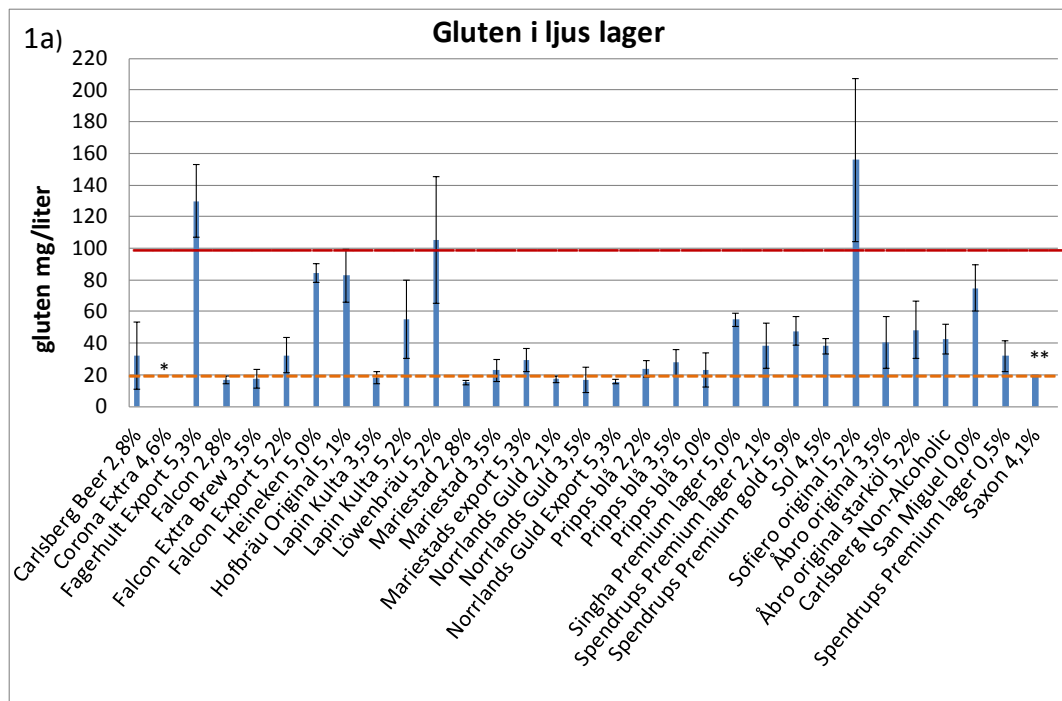
Gluten i ljus lager

Enligt Systembolagets statistik 2011 utgörs 49 av de 50 mest sålda ölprodukterna i Sverige av ljus lager. Därför utgjorde olika sorters ljus lager majoriteten av de ölprodukter som undersöktes (65 %). Totalt analyserades glutenhalten i 31 olika produkter av ljus lager (tabell 1). Tjugoen av dessa öl var tillverkade i Sverige. Övriga öl var tillverkade i Mexiko, Holland, Tyskland, Finland, Thailand eller Spanien. Alkoholstyrkan i de olika sorterna varierade mellan 0,0 och 5,9 procent.

I figur 1a presenteras glutenhalten i de olika produkter av ljus lager som analyserades. Tre tillverkningsdatum av alla, utom en ölprodukt, analyserades (tabell 1 och 2). Staplarna i figuren anger medelvärdet av dessa tre analyser. Felstaplarna anger standardavvikelsen mellan dessa tre analyser d.v.s. spridningen i glutenhalt mellan de olika tillverkningsdatumen. Det är även viktigt att ta hänsyn till metodens mätosäkerhet när man studerar glutenhalterna. Metodens mätosäkerhet är 50 procent vilket exempelvis gör att värden upp till 30 mg gluten/liter och ner till 10 mg gluten/liter kan motsvara det uppmätta värdet 20 mg gluten/liter.

Prover från alla tre tillverkningsdatum av Corona Extra 4,6 % låg under metodens kvantifieringsgräns på 10 mg gluten/liter. Medelvärdet av gluten i övriga ljus lager varierade mellan 15 och 160 mg gluten/liter. I figuren anges också de två gränsvärden, som anges i förordning (EG) nr 41/2009, på 20 mg gluten/liter och 100 mg gluten/liter. Medelvärdet låg under 20 mg gluten/liter i nio produkter av ljus lager. I fjorton ölprodukter hamnar både standardavvikelse och medelvärde under 40 mg gluten/liter (se diskussionen om varför värdet 40 mg gluten/liter presenteras). Tre ölprodukter hade ett medelvärde som översteg 100 mg gluten/liter.

Ölen Saxon är märkt ”glutenfri” och i prover från två tillverkningsdatum påvisades inte gluten. I ett tillverkningsdatum påvisades 21 mg gluten/liter. Metodens mätosäkerhet på 50 procent måste dock tas i beaktande (se ovan).



Figur 1a. Glutenhalter (mg/liter) i olika ljus lager. Staplarna visar medelvärdet från analyser av olika tillverkningsdatum. Felstaplarna anger standardavvikelsen mellan dessa tre analyser. Den orange streckade linjen anger gränsvärdet för "glutenfri" på 20 mg gluten/liter. Den röda helstreckade linjen anger gränsvärdet för "mycket låg glutenhalt" på 100 mg gluten/liter.

* = I de tre analyserade tillverkningsdatumerna av Corona Extra påvisades inte gluten.

** = I två tillverkningsdatum av Saxon påvisades inte gluten medan 21 mg gluten/liter påvisades i ett tillverkningsdatum. Metodens mätosäkerhet är 50 procent.

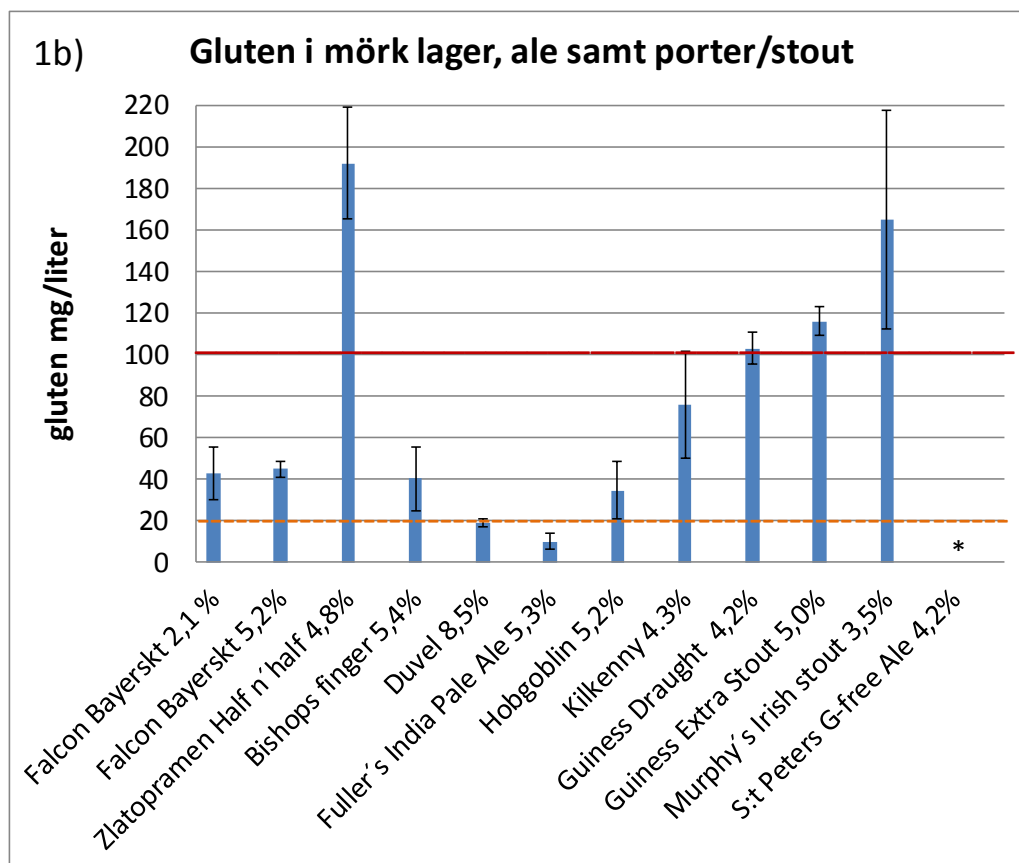
Gluten i mörk lager, ale, porter och stout

Totalt analyserades glutenhalten i tre olika mörk lager, sex olika Ale samt tre olika Porter/stout (se tabell 2). Två av dessa var tillverkade i Sverige. Övriga öl var tillverkade i Tjeckien, Storbritannien, Belgien och Irland. Alkoholstyrkan i de olika sorterna varierade mellan 2,1 och 8,5 procent.

I figur 1b presenteras glutenhalten i prover från de olika produkter av mörk lager, ale och porter/stout som analyserades. Tre tillverkningsdatum av majoriteten av varje ölprodukt analyserades (tabell 2). Staplarna anger medelvärdet av analyserna av olika tillverkningsdatum. Felstaplarna anger standardavvikelsen mellan dessa analyser d.v.s. spridningen i glutenhalt mellan de olika tillverkningsdatumerna. Det är även viktigt att ta hänsyn till metodens mätosäkerhet när man studerar glutenhalterna (se ovan).

Medelvärdet varierade mellan 10 och 190 mg gluten/liter. I figuren anges också de två gränsvärden, som anges i förordning (EG) nr 41/2009, på 20 mg gluten/liter och 100 mg gluten/liter. Medelvärdet låg under 20 mg gluten/liter i tre ölprodukter. I fyra ölprodukter översteg medelvärdet 100 mg gluten/liter.

Ölen S:t Peters G-free Ale är märkt "glutenfri" och gluten påvisades inte något av de tillverkningsdatum som analyserades.



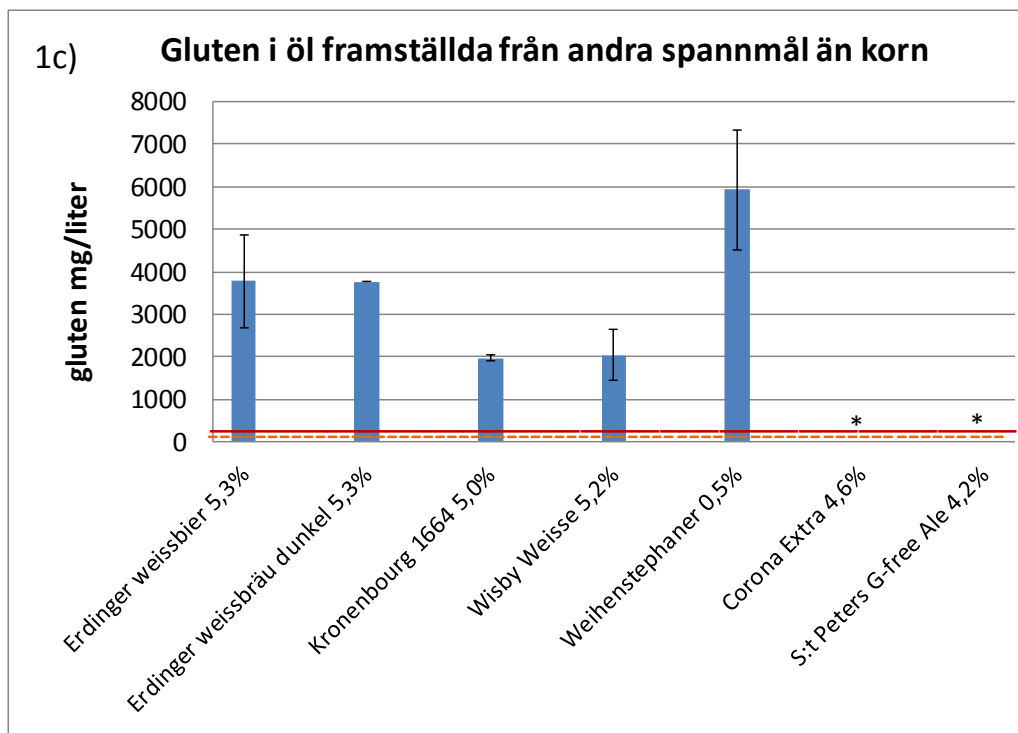
Figur 1b. Glutenhalter (mg/liter) i olika mörk lager, ale samt porter/stout. Staplarna visar medelvärdet från analyser av olika tillverkningsdatum. Felstaplarna anger standardavvikelsen mellan dessa tre analyser. Den orange streckade linjen anger gränsvärdet för "glutenfri" på 20 mg gluten/liter. Den röda helstreckade linjen anger gränsvärdet för "mycket låg glutenhalt" på 100 mg gluten/liter.

* = I de tre analyserade tillverkningsdatumen av S:t Peters G-free Ale påvisades inte gluten. Metodens mätosäkerhet är 50 procent.

Gluten i öl som innehåller andra spannmål än korn

Fem öl som deklarerade ingrediensen vetemalt analyserades. Dessa öl var producerade i Sverige, Tyskland och Frankrike (tabell 2). Alkoholhalten varierade mellan 0,5 och 5,3 procent. I figur 1c presenteras glutenhalten i prover från de olika öl som deklarerade innehåll av vetemalt. Tre tillverkningsdatum av majoriteten av varje ölprodukt analyserades (tabell 2). Staplarna anger medelvärdet av analyserna av tillverkningsdatum. Felstaplarna anger standardavvikelsen mellan dessa analyser d.v.s. spridningen i glutenhalt mellan de olika tillverkningsdatumen. Glutenhalterna var mycket höga i de fem ölprodukter som deklarerade ingrediensen vetemalt och varierade mellan 2 000 och 5 900 mg gluten/liter.

En öl som förutom kornmalt även innehöll spannmålen ris och majs analyserades. I prover från denna öl (Corona Extra 4,6 %) påvisades inte gluten. Gluten påvisades inte heller i den öl som var tillverkad av durra (S:t Peters G-free Ale).



Figur 1c. Glutenhalter (mg/liter) i olika öl framställda från andra spannmål än enbart korn. Staplarna visar medelvärdet från analyser av olika tillverkningsdatum. Felstaplarna anger standardavvikelsen mellan dessa tre analyser. Den orange-streckade linjen anger gränsvärdet för ”glutenfri” på 20 mg gluten/liter. Den röda helstreckade linjen anger gränsvärdet för ”mycket låg glutenhalt” på 100 mg gluten/liter. Observera att skalan är annorlunda i denna graf jämfört med figur 1a-b samt figur 2.

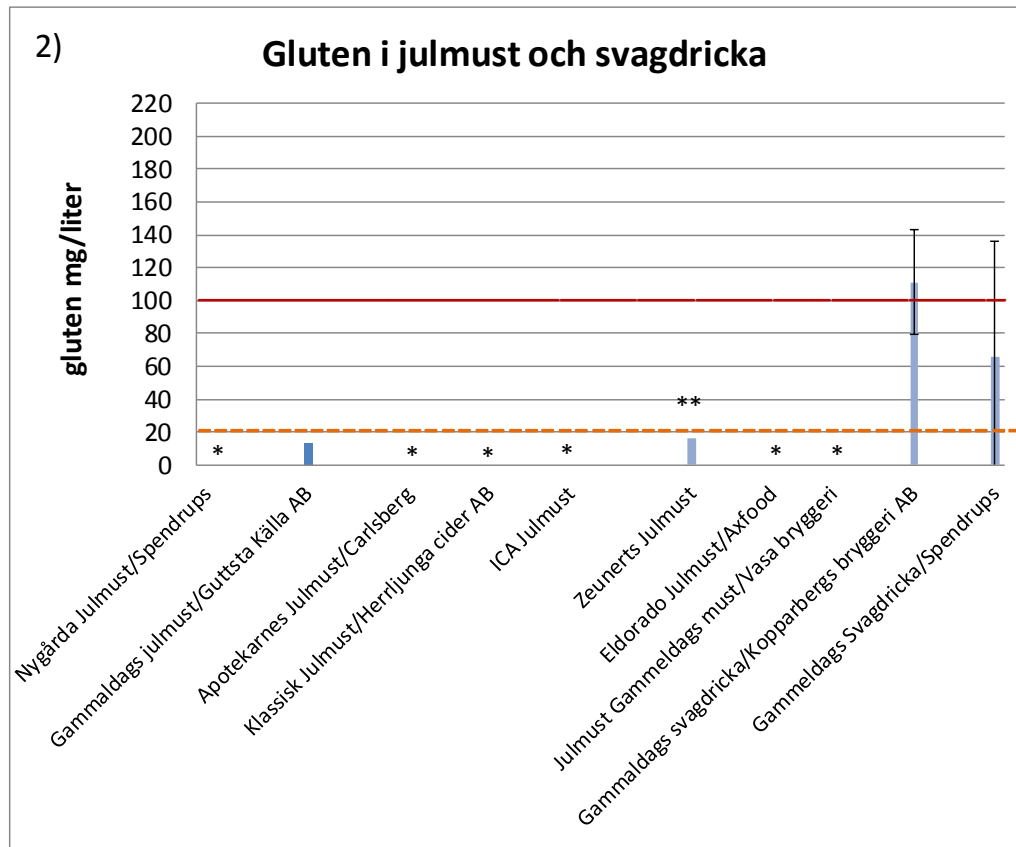
* = I de tre tillverkningsdatum av Corona Extra respektive S:t Peters G-free Ale som analyserades påvisades inte gluten. Metodens mätosäkerhet är 50 procent.

Gluten i julmust och svagdricka

Glutenhalten analyserades i åtta olika produkter av julmust (tabell 3). Det var dock svårt att få tag på flera olika tillverkningsdatum vilket gjorde att det endast för två produkter var tre tillverkningsdatum som analyserades. Ett eller två tillverkningsdatum analyserades av de övriga produkterna.

I figur 2 presenteras glutenhalten i prover från de olika julmustprodukterna. Gluten påvisades inte i något tillverkningsdatum av majoriteten av julmustprodukterna. I ett av två tillverkningsdatum av Zeunerts julmust påvisades 16 mg gluten/liter. Likaså innehöll det tillverkningsdatum av Gammaldags julmust från Guttsta källa som analyserades 13 mg gluten/liter. Gränsvärdet för glutenfritt, 20 mg gluten/liter, överskreds inte för någon av de tillverkningsdatum av julmust som analyserades.

Två produkter av svagdricka analyserades. Av dessa analyserades två olika tillverkningsdatum. Medelvärdet av halterna gluten i dessa två produkter var 110 respektive 70 mg gluten/liter. Det var dock väldigt stor skillnad i gluteninnehåll i de två tillverkningsdatumen av Gammeldags Svagdricka från Spendrups, 120 respektive 17 mg gluten/liter.



Figur 2. Glutenhalter (mg/liter) i olika julmust och svagdricka. Den orange streckade linjen anger gränsvärdet för "glutenfri" på 20 mg gluten/liter. Den röda helstreckade linjen anger gränsvärdet för "mycket låg glutenhalt" på 100 mg gluten/liter.

* = Gluten påvisades inte.

** = I ett tillverkningsdatum påvisades inte gluten medan 16 mg gluten/liter påvisades i ett tillverkningsdatum. Felstaplarna anger standardavvikelsen mellan de två analyser av tillverkningsdatum av respektive svagdricka. Metodens mätosäkerhet är 50 procent.

Glutenhalter och tillverkningsdatum

Glutenhalten varierade något mellan olika tillverkningsdatum. I tabell 4 visas variationen i glutenhalt mellan olika tillverkningsdatum som relativ standardavvikelse (RSD). Den relativa standardavvikelsen uttrycks i procent och varierade mellan 0-67 procent för olika produkter av öl. Alla analyserade drycker utom en öl och en svagdricka hade dock en relativ standardavvikelse som var lägre än 50 procent. Metodens mätosäkerhet är 50 procent vilket betyder att det inte går att säga om variationen berodde på skillnad i glutenhalt mellan olika tillverkningsdatum eller om det var relaterat till metodens mätosäkerhet. Variation i glutenhalt mellan tillverkningsdatum tenderade att vara större bland de produkter som innehöll låga halter gluten vilket troligtvis beror på att metodens mätosäkerhet är större vid mycket låga halter. Störst skillnad i glutenhalt mellan olika tillverkningsdatum påvisades i en svagdricka (se ovan). I denna svagdricka påvisades 120 mg gluten/liter i ett tillverkningsdatum och 17 mg gluten/liter i ett annat tillverkningsdatum.

Tabell 4. Variation i glutenhalt mellan olika tillverkningsdatum av öl

Ölsort	RSD intervall (%)	Antal produkter med RSD	
		< 50 %	>51 %
Ljus lager (n=31)	0-67	30	1
Mörk lager, ale, porter/stout (n=12)	0-40	12	0
Veteöl (n=4)	3-29	4	0

RSD = Relativ standardavvikelse vilken uttrycks i procent. RSD < 50 procent innebär att glutenhalten varierade mindre än 50 procent mellan de olika tillverkningsdatumen. RSD > 51 procent innebär att glutenhalten varierade mer än 51 procent mellan de olika tillverkningsdatumen.

Diskussion

Öl är en populär dryck som intogs av en tredjedel av de vuxna som registrerade sitt matintag under fyra dagar i Riksmaten 2010-11 [8]. Öl bryggs vanligtvis med spannmål som innehåller gluten, såsom kornmalt och/eller vetemalt. Personer med celiaki ska undvika livsmedel som deklarerar gluten-innehållande spannmål. Kostarbetare och konsumenter med celiaki frågar ofta om det kan vara så att de halter av gluten som finns i vissa maldrycker är så pass låga att vissa maldrycker skulle kunna konsumeras av personer med celiaki.

Glutenhalten analyserades i totalt 48 olika produkter av öl samt i åtta olika produkter av julmust och två produkter av svagdricka. Högst glutenhalt påvisades i de fem öl som deklarerade ingrediensen vete. I dessa öl varierade glutenhalten mellan 2 000 och 5 900 mg gluten/liter. Det kan jämföras mot glutenhalten i de öl som var tillverkade av enbart kornmalt där glutenhalten inte översteg 220 mg gluten/liter i någon av produkterna. I de två öl som innehöll spannmålen majs, ris respektive durra påvisades inte gluten. Spannmålsråvaran, som används vid framställning av öl, påverkar således glutenhalten. Däremot påverkade inte alkoholhalten glutenhalten. Öl med olika alkoholhalter, som var producerade av samma tillverkare, tenderade att innehålla högre glutenhalter med ökande alkoholstyrka. Dock innehöll den öl med högst alkoholhalt en av de lägsta glutenhalterna och den öl som innehöll högst glutenhalt hade en låg alkoholhalt (0,5 %). Inga statistiska beräkningar utfördes för att undersöka om alkoholhalt signifikant påverkade glutenhalten. Glutenhalten i ljus lager varierade från ”ej påvisat” till 160 mg gluten/liter. I andra sorters öl varierade glutenhalten från 43-190 mg gluten/liter (mörk lager), från ”ej påvisat” till 76 mg gluten/liter (ale) samt från 100 till 170 mg gluten/liter (porter/stout). Inte heller ölsorten verkade således påverka glutenhalten i någon större utsträckning. Undantaget är möjligtvis gruppen porter/stout, jämfört med ljus lager, men för få ölprodukter av porter/stout analyserades (3 stycken) för att statistiska jämförelser skulle kunna utföras.

Livsmedelsverket har tidigare analyserat gluten i öl. Analyserna som utfördes 2007 till 2009 utfördes på ett tillverkningsdatum vardera av 73 olika produkter av öl. I 2007-2009 års undersökning påvisades glutenhalter under 20 mg gluten/liter i en dryg fjärdedel av de analyserade ölprodukterna medan majoriteten av ölprodukterna innehöll mellan 21-100 mg gluten/liter. Även i denna undersökning låg glutenhalten under 20 mg gluten/liter i cirka en fjärdedel av de analyserade ölprodukterna medans majoriteten innehöll mellan 21 till 100 mg gluten/liter. Tjugonio ölprodukter analyserades i de båda undersökningarna. Överlag påvisades något högre halter i denna undersökning, jämfört med i den tidigare undersökningen, när samma ölprodukter jämfördes. Samma metod användes i de båda undersökningarna. Dock justerade tillverkaren, av det testkit som ingår i metoden, de standarder som används för konstruktion av standardkurvan år 2010. Detta skulle kunna förklara denna skillnad. Skillnad i glutenhalt mellan olika tillverkningsdatum kan också ha betydelse. I 2007-2009 års undersökning analyserades enbart ett tillverkningsdatum av de olika ölsorterna. I denna undersökning analy-

serades tre olika tillverkningsdatum av majoriteten av ölsorterna och resultaten som presenteras är ett medelvärde av dessa analyser. Denna undersökning visar att glutenhalten skiljer sig något åt mellan olika tillverkningsdatum även om denna skillnad var mindre än 50 procent för majoriteten av analyserade öl. Av de 12 ölprodukter som hade ett medelvärde under 20 mg gluten/liter i denna undersökning, hade nio produkter analyserats tidigare. I fyra av dessa påvisades mindre än 20 mg gluten/liter i den tidigare undersökningen. Ingen av de övriga fem hade ett gluteninnehåll som översteg 40 mg gluten/liter i den tidigare undersökningen.

Gluten i öl har analyserats av andra grupper. Comino et al analyserade glutenhalten i 100 olika belgiska öl med en annan kompetitiv ELISA metod [9]. Av de 55 öl som enbart var producerade av kornmalt innehöll ungefär en femtedel glutenhalter under 20 mg gluten/liter. Fyrtio procent innehöll glutenhalter mellan 21 till 100 mg gluten/liter och resterande 40 procent innehöll glutenhalter som översteg 100 mg gluten/liter. Eftersom ölprodukterna som analyserades skiljer sig åt mellan studierna är det svårt att dra några slutsatser mot vår studie. Comino et al påvisade också höga glutenhalter i öl som deklarerade ingrediensen vete.

Celiaki är en kronisk sjukdom. Det innebär att den inte växer bort och de som har fått diagnosen måste hålla en glutenfri diet resten av livet. Hur många som faktiskt strikt följer en glutenfri diet har studerats men studiernas upplägg skiljer sig mycket från varandra [10]. Även resultaten skiljer sig kraftigt och pekar på att mellan 44 och 90 procent av personer med celiaki följer en strikt glutenfri diet. Några av faktorerna som minskar möjligheten att följa dieten är under resor och i sociala sammanhang [10]. Tillgängligheten av glutenfria produkter kan ha en viss betydelse för efterföljandet av dieten men troligtvis finns det andra faktorer som påverkar. Exempelvis kan just känslan av att man inte vill vara annorlunda i sociala sammanhang påverka. Systembolaget säljer tre olika produkter av ”glutenfri” öl av vilka två analyserades i denna studie. Huruvida restauranger och barer säljer ”glutenfri” öl har vi inte kännedom om. Om en glutenfri diet inte följs kan det leda till följsjukdomar som vissa typer av cancer, benskörhet och infertilitet [1].

I ungefär en fjärdedel av de ölprodukter som undersöktes låg glutenhalten runt eller under 20 mg gluten/liter, vilket är gränsvärdet för produkter märkta ”glutenfri”. I de flesta julmustprodukter påvisades inte gluten och i de julmustprodukter där gluten påvisades låg halten under 20 mg gluten/liter. Det dagliga intaget av gluten ska hållas så lågt som möjligt hos personer med celiaki genom att de följer en strikt glutenfri diet. I studier har det tolerabla intaget av gluten försökt fastställas [6] [7]. Slutsatsen från dessa studier är att det varierar mellan individer vilka doser gluten de tål. Enligt studierna bör den dagliga dosen ligga under 50 mg gluten/dag och för en del med celiaki bör det vara under 10 mg gluten/dag.

Ekvation för att beräkna dos:

- $\text{Halt (mg gluten/kg)} * \text{konsumerad mängd (kg eller liter)} = \text{Dos (mg)}$
- Exempel: $40 \text{ mg gluten/liter} * 1 \text{ liter (2*50 cl öl)} = 40 \text{ mg gluten}$

Hänsyn bör även tas till att fasta livsmedel som konsumeras även kan bidra med spårmängder gluten. Fasta livsmedel konsumeras dock i mindre mängder än vad drycker gör. Ett intag av 1 liter öl ger ett betydande bidrag till det dagliga intaget av gluten även om öl som innehåller runt 20 mg gluten/kg konsumeras. Upp mot 1 liter öl/dag (875 ml) konsumerades av de män som drack mest öl (95:e percentilen) enligt Riksmaten 2010-11 [8]. Kvinnor drack mindre än män, de kvinnor som utgjorde 95:e percentilen drack 400 ml öl/dag. De produkter som innehöll mer än 40 mg gluten/liter bör inte konsumeras av någon med celiaki oavsett volym som konsumeras. Analysmetodens mätosäkerhet och viss skillnad i glutenhalt mellan tillverkningsdatum kan göra att halterna är högre än vad som faktiskt anges i rapporten. De mycket små doser gluten som kan tolereras av personer med celiaki varierar mellan individer och huruvida man kan dricka vissa ölprodukter bör diskuteras med behandlande läkare och/eller dietist utifrån resultaten i denna undersökning.

Slutsatser

1. Halten av gluten i öl beror till störst del på vilka sorters spannmål som används som råvara.
2. Ungefär en fjärdedel av de ölprodukter som undersöktes innehöll glutenhalter som ligger runt eller under gränsvärdet för ”glutenfritt” på 20 mg gluten/liter. Glutenintaget bör vara så lågt som möjligt hos personer med celiaki. De produkter som innehåller mer än 40 mg gluten/liter lämpar sig ej för konsumtion av personer med celiaki. Drycker intas vanligtvis i större mängd än fasta livsmedel. Drycker som innehåller runt 20 mg gluten/liter kan därför ge ett betydande bidrag till det dagliga intaget av gluten om större volymer konsumeras (överstigande 0,5-1 liter). De mycket små doser gluten som kan tolereras av personer med celiaki varierar mellan individer och huruvida man kan dricka vissa ölprodukter bör diskuteras med behandlande läkare och/eller dietist utifrån resultaten i denna undersökning.
3. I sex julmustsorter påvisades inte gluten och i de två produkter där gluten påvisades låg halten under 20 mg gluten/liter. En måttlig konsumtion av julmust torde inte utgöra en risk för personer med celiaki.
4. Svagdricka innehåller precis som öl kornmalt och resultaten visade att glutenhalterna i svagdricka är jämförbara med glutenhalterna i öl.

Referenser

1. Di Sabatino, A. and G.R. Corazza, *Coeliac disease*. Lancet, 2009. 373(9673): p. 1480-93.
2. Anneli Ivarsson, A.M., Fredrik Norström, Maria van der Pals, Anna Rosén et al, *Prevalence of childhood celiac disease and changes in infant feeding*. Pediatrics, 2013. 131(3): p. e687-694.
3. Livsmedelsverket, *Kostråd för spädbarn*. <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/kostrad/Spadbarn/#gluten>, 2013.
4. Lindahl, L., *Glutens kemiska och fysikaliska egenskaper*. Livsmedelsteknik, 1985. 4: p. 144-146.
5. Claes Hallert, M.O., Stine Störsrud, Ragnhild Arvidsson Lenner, Anders Killander, Lars Stenhammar, *Havre kan ingå i den glutenfria kosten*. Läkartidningen, 1999. 96(30-31): p. 3339-3340.
6. Hischenhuber, C., et al., *Review article: safe amounts of gluten for patients with wheat allergy or coeliac disease*. Aliment Pharmacol Ther, 2006. 23(5): p. 559-75.
7. Catassi, C., et al., *A prospective, double-blind, placebo-controlled trial to establish a safe gluten threshold for patients with celiac disease*. Am J Clin Nutr, 2007. 85(1): p. 160-6.
8. Livsmedelsverket, *Riksmaten - vuxna 2010-11 "Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige"*. 2012.
9. Isabel Comino, A.R., Maria de Lourdes Moreno, Raquel Montes, Ángel Cebolla, Carolina Sousa, *Immunological determination of gliadin 33-mer equivalent peptides in beers as a specific and practical analytical method to assess safety for celiac patients*. J Sci Food Agric, 2013. 93(4): p. 933-943.
10. Hall, R., Charnock, *Systemic review: adherence to a gluten-free diet in adult patients with coeliac disease*. Aliment Pharmacol Ther, 2009. 30: p. 315-330.

1. Fisk, skaldjur och fiskprodukter – analys av näringsämnen av V Öhrvik, A von Malmborg, I Mattisson, S Wretling och C Åstrand.
2. Normerande kontroll av dricksvattenanläggningar 2007-2010 av T Lindberg.
3. Tidstrender av tungmetaller och organiska klorerade miljöföroreningar i baslivsmedel av J Ålander, I Nilsson, B Sundström, L Jorhem, I Nordlander, M Aune, L Larsson, J Kuivinen, A Bergh, M Isaksson och A Glynn.
4. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2012 av C Normark, I Boriak och L Nachin.
5. Mögel och mögelgifter i torkad frukt av E Fredlund och J Spång.
6. Mikrobiologiska dricksvattenrisker ur ett kretsloppsperspektiv – behov och åtgärder av R Dryselius.
7. Market Basket 2010 – chemical analysis, exposure estimation and health-related assessment of nutrients and toxic compounds in Swedish food baskets.
8. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2012 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2010 av I Nordlander, Å Kjellgren, A Glynn, B Aspenström-Fagerlund, K Granelli, I Nilsson, C Sjölund Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
10. Råd om fullkorn 2009 – bakgrund och vetenskapligt underlag av W Becker, L Busk, I Mattisson och S Sand.
11. Nordiskt kontrollprojekt 2012. Märkning av allergener och ”kan innehålla spår av allergener” – resultat av de svenska kontrollerna av U Fäger.
12. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2012:1, mars av T Ślapokas, M Lindqvist och K Mykkänen.
13. Länsstyrelsens rapportering av livsmedelskontroll inom primärproduktionen 2010-2011 av L Eskilsson och K Bäcklund Stålenheim.
14. Vetenskapligt underlag för råd om mängden frukt och grönsaker till vuxna och barn av H Eneroth.
15. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2011 av L Eskilsson.
16. Sammanställning av resultat från en projektinriktad kontrollkurs om skyddade beteckningar 2012 av P Elvingsson.
17. Nordic Expert Survey on Future Foodborne and Waterborne Outbreaks by T Andersson, Å Fulke, S Pesonen and J Schlundt.
18. Riksprojekt 2011. Kontroll av märkning – redlighet och säkerhet av C Spens, U Colberg, A Göransdotter Nilsson och P Bergkvist.
19. Från nutritionsforskning till kostråd – så arbetar Livsmedelsverket av I Mattisson, H Eneroth och W Becker.
20. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Oktober 2012 av L Nachin, C Normark och I Boriak.
21. Dioxin- och PCB-halter i fisk och andra livsmedel 2000-2011 av T Cantillana och M Aune.
22. Utgått.
23. Kontroll av kontaminanter i livsmedel 2011 – Resultat från kontrollprogrammen för dioxiner och dioxinlika PCB, PAH, nitrat, mykotoxiner och tungmetaller av A Wannberg, F Broman och H Omberg.
24. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2012:2, september av T Ślapokas och K Mykkänen.

1. Contaminants and minerals in foods for infants and young children – analytical results, Part 1, by V Öhrvik, J Engman, B Kollander and B Sundström.

Contaminants and minerals in foods for infants and young children – risk and benefit assessment, Part 2 by G Concha, H Eneroth, H Hallström and S Sand.

Tungmetaller och mineraler i livsmedel för spädbarn och småbarn. Del 3 Risk- och nyttohantering av R Bjerselius, E Halldin Ankarberg, A Jansson, I Lindeberg, J Sanner Färnstrand och C Wanhainen.

2. Bedömning och dokumentation av näringsriktiga skolluncher – hanteringsrapport av A-K Quetel.
3. Gluten i maltdrycker av Y Sjögren Bolin och M Hallgren.