

Proteiner i malkorn påverkar ölkvaliteten

EVA JOHANSSON

Att proteiner i malkorn påverkar ölkvaliteten har vi kunnat påvisa inom ett projekt finansierat av SL-stiftelsen och Partnerskap Alnarp. Ett positivt samband mellan ölets skumning och lättlösliga polymerer framkom inom projektet. Grumligheten i ölet ökade med ökad mängd lättlösliga proteiner i malkornet. Vidare visade projektet tydligt odlingsplatsens inverkat på proteinsammansättningen i kornet och därmed också på ölkvaliteten. Hur odlingen kan styras för förbättrad kvalitet hos malkorn återstår att utvärdera, och vi forskare inom ämnesområdet i Alnarp håller för närvarande på att planera för ett sådant projekt.

Påverkar proteinerna i malkorn ölkvaliteten?

Ölkvalitet kan bedömas och utvärderas på olika sätt. Viktiga kvalitetskriterier är tex smak, lukt, grumlighet och skumning. Inom ett projekt vid SLU i Alnarp, som utförs i samarbete med Campus Helsingborg, Lunds Universitet undersöktes grumlighet och skumning i öl. Samma prover analyserades också på proteininnehåll i kornkärnan före mältning och ölbryggning av proverna. Resultaten från projektet tyder på ett samband mellan proteiner och ölkvalitet. Skumningen i ölet visade sig ha ett positivt samband med mängden lättlösliga polymera proteiner i kornkärnan. Grumligheten i ölet hade ett positivt samband med totala mängden lättlösliga proteiner

i kornkärnan. Resultaten ifrån projektet visar alltså tydligt att proteinsammansättningen i kornkärnan vid skörd påverkar kvaliteten i det färdiga ölet.

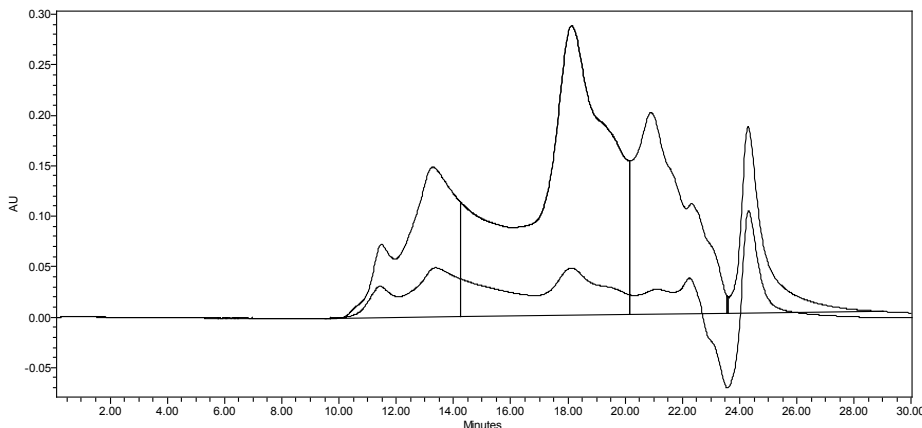
Varför trodde vi att proteinerna i malkorn var viktiga för kvaliteten?

Proteinhalten (i %) i korn vid skörd har sedan länge använts som kvalitetsparameter för inköp av malkorn. Proteinhalten får inte vara för låg, då minskar grobahren hos kornkärnan under mältningen, och därmed möjligheten att använda kornet för mältning och ölproduktion. Proteinhalten får inte heller vara för hög, då minskar maltutbytet och dessutom ökar grumligheten i ölet. Eftersom proteinhalten i kornet i så hög grad påverkar ölkvaliteten i det färdiga ölet, tänkte vi att det skulle kunna vara viktigt också vilka proteiner som kornet innehåller för kvaliteten. Det skulle tex kunna vara möjligt att extraherbarheten



Öl ska skumma när det hälls i glas, det gynnar en god smak

av proteinerna samt polymeriseringen av dem skulle kunna ha ett samband både med hur proteiner bryts ner till mindre proteiner, peptider och aminosyror under mältningsprocessen samt vilka och hur mycket proteiner som finns i det färdiga ölet. Vilka olika proteiner som finns i kärnan och mängden av de olika proteinerna skulle också kunna tänkas påverka både



Kromatogram som visar storleksfördelning på kornproteinerna hos ett av proverna. Den övre linjen är kromatogrammet som erhålls efter extraktion av proteinerna med SDS och den lägre linjen är de kromatogram som erhålls efter extraktion av proteinerna med hjälp av sonikering

nedbrytningen av proteinerna och sammansättningen av proteinerna i det färdiga ölet. Undersökningar från olika andra länder har också påvisat att proteinsammansättningen hos malkorn påverkar malkvaliteten. Vidare har mängden av en speciell typ av proteiner som kallas Z proteiner, i färdigt öl visat sig spela roll för skumningsstabiliteten hos det färdiga ölet. Våra egna antaganden om att proteinerna hos malkorn spelar roll för den färdiga ölkvaliteten, tillsammans med de försök man gjort internationellt ledde till att det här beskrivna projektet kom till.

Hur gjorde vi försöken och analyserade vi proverna?

Det kornmaterial vi valde ut för den här studien var kornprover som kom från de så kallade Skåneförsöken. Anledningen att vi valde detta material var att det skulle odlas under ett antal år och på ett antal platser, vilket vi tyckte var värdefullt för projektet. För-

söket innehöll också mer än en kornsorrt varje år och proverna odlades med olika kväveregimer och med olika utsädesmängder vilket gav oss möjligheter att undersöka om dessa parametrar påverkade resultaten. Vidare skulle ett ganska stort antal andra data samlas in från försöket, och det är alltid intressant att samla flera olika data från ett försök, det ökar möjligheterna att använda materialet på olika sätt samt att kombinera ihop resultat så att ökad förståelse för olika resultat kan erhållas. Under de tre år som vi jobbat med försöken fick vi in prover från alla kombinationer av behandlingar på fält samtliga år. Första året fick vi dock bara in småprover (50 gram), medan år två och tre fick vi även in större prover (15 kg), vilket möjliggjorde mältning och provbrygning under dessa två år. Under år två var dock proverna från två av de fyra platser som användes som odlingsplatser så dåliga (ffa pga det regniga vädret vid skörd) att de inte

gick att använda för vidare analys. Proteinerna från samtliga prover extraherades (löstes) i två steg, först användes SDS, som extraherar lättlösliga proteiner, och därefter användes sonikering (ultraljud) som ”slår” loss de proteiner som inte går att extrahera med SDS. Sammansättningen av proteinerna i form av storleken som varierar på proteinerna (både de polymera och de monomera proteinerna) bestämdes sedan kemiskt med hjälp av HPLC. Då erhöles ett kromatogram som visar storleksfördelningen på proteinerna. Ett exempel på ett kromatogram visas i Figur 2. Utvalda prover av de prov som det fanns 15 kg friskt material tillgängligt av mältades sedan på Alnarps minimälteri (Figur 3), som beskrivs i Fakta från Partnerskap Alnarp, Info nr 6, 2008, och därefter bryggdes öl av proverna på Campus Helsingborgs minibryggeri. Ölets skumning samt klarhet analyserades sedan både på Campus Helsingborg, Lunds Universitet och på Carlsberg AB.

Påverkar odlingen proteinsammansättningen hos malkorn?

Resultaten från projektet visade att av de parametrar som undersöktes (odlingsplats, odlingsår, kornsorrt, kväveregim och utsädesmängd), så var odlingsplatsen klart viktigast för proteinsammansättningen i det mogna malkornet. Att odlingsplatsen var viktigast åskådligörs i Tabell 1 där betydelsen av de olika parametrarna för olika proteinparametrar jämförs. Odlingsåret spelade också stor roll, medan kornsorsten, kväveregimen

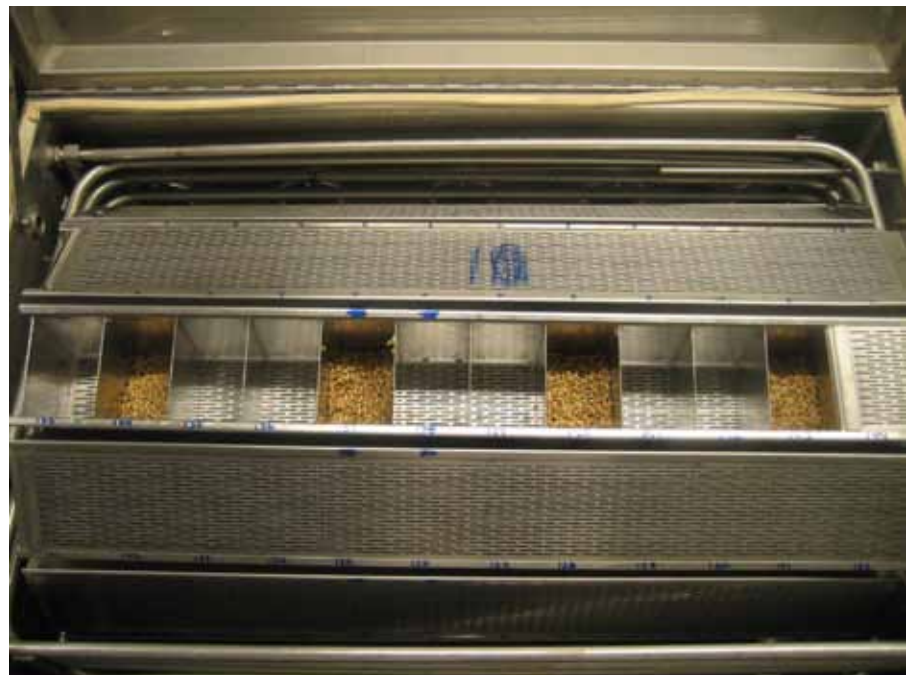
samt utsädesmängden spelade roll under vissa år. Kornsorterna i försöken var alla av sådan malkornstyp som önskas av mälterier och bryggerier, vilket innebär att om ett kornmaterial av bredare genetisk bakgrund hade använts så hade säkert kornsorten spelat en större roll för proteinsammansättningen än vad de använda kornsorterna gjorde. Resultaten från detta projekt visade dock att genom att välja "rätt" odlingsplats så ökar möjligheterna att producera malkorn av önskad malkornskvalitet substantiellt. En ökad förståelse för vad det är på de olika odlingsplatserna som ger upphov till vilken kvalitet skulle öka förutsättningarna att odla malkorn av bra kvalitet avsevärt.

Kan odlingen styras så att "rätt" malkornskvalitet uppnås?

Att odlingsplatsen i så hög grad påverkar proteinsammansättningen i det mogna malkornet, som i sin tur påverkar ölkvaliteten, innebär att det finns vissa parametrar på odlingsplatsen som inverkar. Exempel på sådana parametrar skulle tex kunna vara jordmån, vattentillgänglighet, kvävetillgänglighet vid olika stadier under kornets utveckling, kväveminerisering, pH. Genom en större kunskap om vilka olika plats-specifika faktorer som påverkar sammansättningen på proteinerna samt på vilket sätt ölkvaliteten påverkas av dessa olika faktorer, ökar möjligheterna att producera öl av specifik kvalitet från olika odlingsplatser. En sådan kunskap, använd på rätt sätt skulle öka möjligheterna att lyckas pro-

Tabell 1. Inverkan av olika parameterar på ett antal proteinfaktorer. Odlingsplatsen (plats) är tydligt den parameter som är av störst betydelse för de olika proteinfaktorerna.

Source	Df	Tote (10 ¹⁴)	Totu (10 ¹³)	LUPP (10 ⁻²)	TUPP (10 ⁻²)	LUMP (10 ⁻²)	Mon/pol	Tot SMP (10 ¹²)
Rep	1	1.17	1.91	0.00	0.00	0.00	2.59	4.14
Plats	3	31.35***	307.7***	5.56***	7.01***	3.52***	6.16***	124.3***
Sort	2	4.98	15.22	0.35	0.41	0.83	0.54	4.45
N	2	4.24	4.53	0.00	0.01	0.26	0.18	0.19
Uts	1	1.75	1.91	0.00	0.00	0.06	2.59	4.14



Minimälteriet i Alnarp användes för att mäla kornproverna

ducera malkorn av önskad kvalitet för de större mälterierna och för export. Dessutom skulle möjligheterna att producera gårdsspecifik kvalitet bunden till odlingsplatsen öka. Vårt projekt kan alltså peka på möjligheter att öka säkerheten

i odlingen samt att producera specifika kvaliteter. Fortfarande krävs dock ökad kunskap för att verkligen kunna utnyttja de möjligheter som finns.

Hur går vi vidare?

Vårt projekt visar på många möjligheter till en ökad säkerhet i odlingen av malkorn men också för ökad möjlighet till gårdsspecifik produktion av kvalitetsöl. För att detta ska kunna uppnås är det dock av vikt med en större kunskap om vad det är specifikt på odlingsplatsen som skapar olika kvaliteter, dvs vilka olika jordfaktorer som bestämmer de olika kvalitetsparametrarna i det färdiga ölet. En studie för att screena jordparametrar i relation till proteinsammansättning och ölkvalitet är därför primärt av intresse. När inverkan av olika jordparametrar är bättre känd och förstådd, bör sedan datapro-

gram skapas så att odlaren genom att mata in data om sin specifika odlingsplats kan få råd gällande odlingen för att så stor säkerhet som möjligt i odlingen skall kunna uppnås. Vidare borde NIR teknik kunna användas i selektionen av malkorn med lämplig proteinsammansättning för produktionen av öl av olika kvalitet.

Malkorn odlas i Sverige, framför allt i Skåne, och används för inhemsk ölproduktion eller exporteras som malkorn eller mälat korn. Malkorn består av vissa specifika kornsorter som kontraktodlas på fält. Därefter säljs malkornet till mälterier, där kornet mälas, dvs kornet groddas under specifika förhållanden. Malten säljs sedan vidare till bryggerier, där ölet bryggs. För att kunna sälja korn som malkorn behöver kornet uppnå specifika kvalitetskriterier under odlingen. Ett sådant kvalitetskriterium är en lagom proteinhalt, i Sverige krävs i allmänhet mellan 9,5-11,5%. Proteinsammansättningen används inte kommersiellt för att kvalitetsbestämna malkorn idag, men forskningsgruppen vid SLU, Alnarp som leds av Docent Eva Johansson, i samarbete med Campus Helsingborg, Lunds Universitet och Lantmännen, utvärderar proteinsammansättningens inverkan på kvaliteten samt möjligheter att odla för och utvärdera efter proteinkvalitet hos malkorn

Detta faktablad är utarbetat inom Område Jordbruk – Odlingssystem, Teknik och Produktkvalitet,
[HTTP://WWW.LTJ.SLU.SE/4/INDEX.HTML](http://WWW.LTJ.SLU.SE/4/INDEX.HTML).

Projektet är samfinansierat av SL-stiftelsen och Partnerskap Alnarp, material från Skåneförsöken har använts och bryggningarna av öl har gjorts vid Campus Helsingborg vid Lunds Universitet.

Projektansvarig har varit Docent Eva Johansson, som också är författare till detta faktablad,

EVA.JOHANSSON@LTJ.SLU.SE

Område Jordbruk Jordbruk – Odlingssystem, Teknik och Produktkvalitet

[HTTP://WWW.LTJ.SLU.SE/4/INDEX.HTML](http://WWW.LTJ.SLU.SE/4/INDEX.HTML).