

Proteinkvalitet i vetelinjer med främmande kromosomfragment

EVA JOHANSSON, TINA HENRIKSSON

Vetelinjer som innehåller främmande kromosomfragment uppvisade en stor variation i proteinkvalitet, med linjer som innehöll både högre proteinkoncentration i kärnan och högre glutenstyrka jämfört med mätarsorten Dragon. Ett påfallande starkt gluten påträffades framför allt i vetelinjer som innehöll kromosomfragment av strandråg samt i vetelinjer som innehöll vissa kromosomer från råg. Hög proteinkoncentration i kärnan erhöles framför allt i vissa linjer som innehåller kromosom 1 från råg. Det unika vetematerialet som undersökts i detta projekt, har tagits fram genom korsningar mellan olika vetelinjer och rågvetete samt andra närbesläktade gräs till vete, och materialet har tidigare visat sig innehålla unika resistensgener som för närvarande överförs till vete anpassade för odling i olika delar av världen. Resultaten från detta projekt indikerar att materialet även innehåller unika gener som påverkar proteinkvaliteten signifikant utöver att materialet innehåller resistensgener. Stora möjligheter finns därmed att använda materialet för förädling av unik bakningskvalitet, samt för att förstå grundläggande egenskaper hos proteinerna som påverkar bakningskvaliteten.

Varför är vi intresserade av proteinkvaliteten hos vete?

Proteinkvalitet och bakningskvalitet är nära kopplade egenskaper hos vete. Proteinkvaliteten bestämmer både hur starkt glutenet är och hur hög proteinkoncentrationen är i mjölet. Styrkan i glutenet bestämmer vad det kan användas till; fransbröd behöver ett starkt gluten för att brödet ska få den rätta fluffigheten. Bakning av bröd kräver relativt stora mängder vete för att analyserna ska kunna göras och analyserna är inte standardiserade mellan olika laboratorier världen över. Analyser av proteinkvalitet är mycket mindre komplicerade, kräver mindre mängd material, går fortare och är billigare att utföra än vad bakningskvalitetsanalyser är. Där-



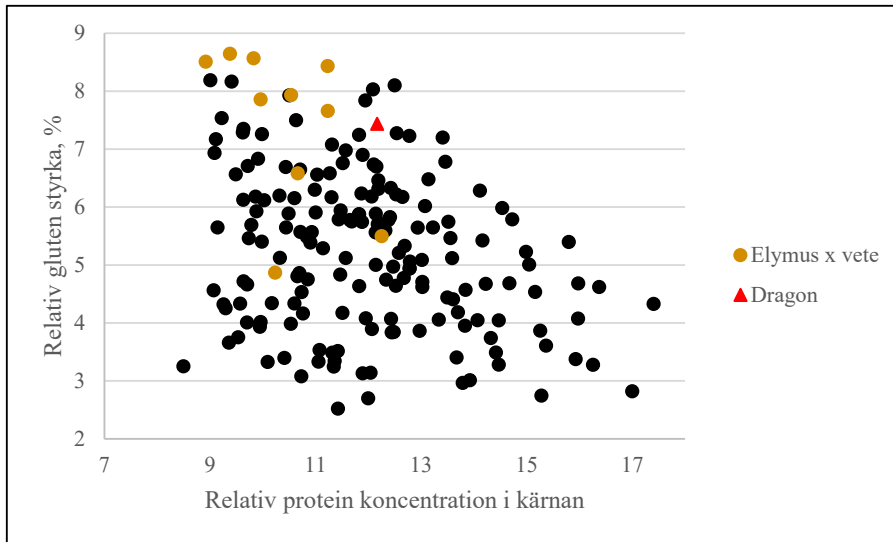
Figur 1. Vete med främmande kromosomfragment från fältförsök år 2020.

för har vi i detta projekt fokuserat på analyser som belyser proteinkvaliteten. På SLU i Alnarp har vi sedan många år använt oss av HPLC analyser för att definiera proteinkvaliteten (Johansson mfl 2001). På Lantmännen har man nyligen etablerat en metod där man använder markörer för att analysera proteinkvaliteten. Möjligheten att kombinera dessa båda metoder för att utvärdera proteinkvaliteten hos det ovan nämnda vetematerialet med alla dess linjer ger unika möjligheter att förstå hur kvaliteten varierar inom materialet och vilka kromosomer och vidare vilka gener som ligger bakom variationerna.

Resultat

För att kunna jämföra proteinkvaliteten hos vetelinjer med främmande kromosomfragment odlades samtliga linjer av Lantmännen på deras försöksfält för växtförädling i Svalöv

år 2017 (Figur 1 – vete med främmande kromosomfragment från fältförsök 2020). Linjerna analyserades därefter med HPLC på SLU i Alnarp och med markörer på Lantmännens analyslaboratorium i Svalöv. Resultaten påvisade en stor variation i proteinkvalitet i de olika vetelinjerna med främmande kromosomfragment (Figur 2). Generellt, så uppvisade flertalet linjer från korsningar mellan Elymus (strandråg) och vete betydande högre glutenstyrka än övriga linjer och än mätarsorten Dragon (Figur 2; Johansson mfl 2020). Ett flertal linjer som innehåller kromosom 1R från råg uppvisade höga proteinkoncentrationer i kärnan (Figur 2; Johansson mfl 2020). De främmande kromosomfragmenten i vetelinjerna verkar således påverka bakningsegenskaperna hos vetet, genom tillförsel av nya och unika gener. Ytterligare analyser där fullskalig mixning och bakning används skulle dock ge



Figur 2. Jämförelse av relativ proteinkoncentration i kärnan och relativ gluten styrka i de olika linjerna med främmande kromosomfragment analyserade med HPLC. Linjer från korsningar mellan vete och Elymus (strandråg) är markerade. Vidare är mätarsorten Dragon markerad

ytterligare en dimension till hur bakningsegenskaperna påverkas i utvalda linjer, och en ökad förståelse för hur kvaliteten påverkas av tillförseln av främmande kromosomfragment.

Hur går vi vidare

Resultaten från detta projekt har förutom i detta faktablad, också publicerats i en vetenskaplig tidskrift, där egenskaperna hos materialet och möjligheter att använda det i forskning och förädling diskuterats (Johansson mfl 2020). För närvarande överförs gener från materialet, genom korsningar med redan

godkända vetesorter, för att tillvarata resistensgener som finns i materialet. Här har vi kunnat påvisa att materialet också innehåller egenskaper som påverkar bakningskvaliteten. En intressant linje att undersöka vidare är en korsning mellan strandråg (Elymus) och vetesorten Kraka, som sedan återkorsats till Kraka. Denna linje (och även andra) skulle vara intressant att arbeta vidare med, för att undersöka effekten av de främmande kromosomfragmenten på bakningskvaliteten och möjligheterna att använda materialet i kommersiell förädling.

Sammanfattning

Vete som innehåller främmande kromosomfragment uppvisade en stor variation i proteinkvalitet. Materialet innehöll linjer både med högre proteinhalt och med styvare gluten än vad mätarsorten Dragon uppvisade. Speciellt intressanta var de linjer som var resultat av korsningar med strandråg (Elymus). Ett flertal av dessa uppvisade klart styvare gluten än vad mätarsorten Dragon uppvisade. Detta är speciellt intressant då det undersökta vetematerialet med främmande kromosomfragment är höstvete, som normalt har ett ganska veckt gluten, vilket resulterar i behov att stärka upp glutenet med vårvete eller importerat vete för att det ska fungera optimalt att baka med. Användningen av linjerna med strandråg i förädling av höstvete skulle således teoretiskt kunna leda till höstvete med starkare gluten och därmed till mindre behov av att stärka upp mjölet för bakning.

Referenser

- Johansson E, Henriksson T, Prieto-Linde ML, Andersson S, Ashraf R, Rahmatov M (2020) Diverse wheat-alien introgression lines as a basis for durable resistance and quality characteristics in bread wheat. *Frontiers Plant Sci.* 11:1067
- Johansson E, Prieto-Linde ML, Jönsson J (2001) Effects of wheat cultivar and nitrogen application on storage protein composition and bread-making quality. *Cereal Chem* 78:19-25.

Faktaruta

Vete är Världens och Sveriges största gröda med ett stort antal användningsområden, där brödbakning är ett viktigt sådant. Det vete som odlas i Sverige är till stor del av höstvetetyp, dvs man sår på hösten och sedan växer vetet nästan ett helt år innan man skördar på sensommaren. Vårvete sås på våren och skördas på sensommaren. Fördelarna med att odla höstvete, är att det ger högre avkastning än vårvete och också att marken hålls täckt över vintern vilket minskar urlakning av näringsämnen från marken och detta bidrar till en bättre miljö. För brödbakning blir dock ofta glutenstyrkan något låg i höstvete, vilket gör att man stärker upp den genom att blanda med vårvete eller importvete.

- Detta faktablad är utarbetat vid Institutionen för Växtförädling, inom forskargrupperna Växtens Produktkvalitet.
- Projektet är samfinansierat av Lantmännen Lantbruk och Partnerskap Alnarp.
- Projektansvariga har varit Professor Eva Johansson, SLU, och höstveteförädlare Tina Henriksson, Lantmännen Lantbruk, eva.johansson@slu.se, tina.henriksson@lantmannen.com