

[Agropub](#) > [Fagartikler](#) > Vårhvete til håndverksbaking – viktige egenskaper for økologisk dyrking



Ulike hvetesorter har forskjellig strålelange, og ulik farge på aksene. Her fra et feltforsøk på Bjerkem gård ved Steinkjer i 2017. Foto: Torunn Bjerkem

Vårhvete til håndverksbaking – viktige egenskaper for økologisk dyrking

Publisert: 21. mars 2018 | Oppdatert: 3. mai 2018 kl. 15:23

Forfatter: [Anne Kristin Løes](#) | Medvirkende: [Jon Arne Dieseth](#) | [Randi Berland Frøseth](#)

Landbruk

Emneord

Baking

Korn

18
AUGUST

05
SEPTEMBER

Del på:    Skriv ut: 

Økologisk korndyrking har lite omfang i Norge, men det er stigende interesse for gamle kornsorter og håndverksbaking. Prosjektet «Kvalitetskorn» har prøvd ut gamle og nye vårhvetesorter i Trøndelag, og undersøkt hva som er spesielt viktig for sorter som skal passe til økologisk dyrking.

God konkurranseevne mot ugras, brukbart avlingsnivå, og god kvalitet med tanke på bakeegenskaper, smak og kjemisk innhold er de viktigste foredlingsmålene for vårhvete til økologisk dyrking og håndverksbakst. Prosjektet har også samlet resultater fra økologisk verdiprøving av vårhvetesorter.

Under tre prosent økologisk kornareal

Økologisk korndyrking er en krevende produksjon under norske forhold. Uten tilgang på husdyrgjødsel er det vanskelig å få gode avlinger, og mesteparten av kornet dyrkes i områder med få husdyr. Mindre enn 3% av det norske kornarealet dyrkes økologisk (Landbruksdirektoratet 2017). Havre og bygg dominerer på de ca. 70 000 daa som dyrkes med økologisk korn. Den overveiende delen av dette brukes til kraftfôr. Produksjonen dekker ikke behovet for økologisk fôrkorn, så mye importeres ([se Adler og Løes 2014;](#))

For hvete, som er det viktigste kornslaget til mat, er andelen av norskprodusert vare mye lavere for økologisk enn konvensjonelt korn. I gjennomsnitt for årene 2012-2016 var andelen av mathvete som var dyrket i Norge bare 7%, mens den var 47% for konvensjonelt dyrket hvete (Landbruksdirektoratet 2016).

Korn til mat – ny giv?

Selv om økologisk korndyrking er en liten virksomhet i Norge, er det flere forhold som tilsier en økt interesse i årene framover. Mange argumenterer for en økt andel plantebasert mat i kostholdet. Forbrukerne er opptatt av lokalmat og mat med en historie. Det gir økt fokus på mer sjeldne kornslag som emmer, enkorn og spelt, og gamle kornsorter, alternative hevingsmetoder og håndverksbaking. Forbrukere og produsenter i dette segmentet er også ofte positive til økologisk dyrking. Kanskje kan kornproduksjon til håndverksmessig bakst, og korn til mat på andre måter enn brød, være en vei til økt omfang av økologisk korndyrking i Norge?

Korn til slike formål har foreløpig ikke vært et sentralt mål for norsk kornforedling. Likevel er mange av målene for norsk kornforedling helt sentrale uansett dyrkingsmåte (økologisk eller konvensjonell) og hva kornet skal brukes til. Avlingsnivå, værresistens, resistens mot soppsjukdommer og god stråstyrke er viktige egenskaper, som har stått sentralt i foredlingsarbeidet siden starten i 1902 (Strand 1984). Kornforedling er et avansert fag, med tidkrevende innsamling av registreringer over lang tid for hver ny sort som godkjennes. Det er ikke økodyrkernes behov som har stått i fokus i kornforedlinga, og for vårhvete er et av de viktigste ankepunktene at moderne sorter er foredlet med et mål om «sterkt» gluten, for å kunne heve raskt og gi luftige brød i industribakerier. Mange opplever en klar forbindelse mellom slike kornprodukter og helseplager som irritabel tarm, og et «svakere gluten» i eldre sorter, inkludert kornslagene emmer og enkorn, er et viktig salgsargument (Widerøe 2017). Flere undersøkelser har vist at en glutenfri kost kan gi betydelig færre plager med irritert tarm (se f.eks. Herfarth et al., 2014). Her mangler vi imidlertid presis kunnskap, og nyere forskning tyder på at det kanskje er kortkjedede karbohydrater (FODMAP) og ikke gluten som gir reaksjonene (Valeur 2018). Baketeknikk og hevingsmetode kan også ha betydning. Kanskje finnes det genetisk materiale i moderne linjer som kan være like skånsomt mot magen som korn fra eldre sorter? I så fall kan disse linjene sannsynligvis gi betydelig høyere avlinger enn sorter fra andre nordiske land, norske landsorter fra tidlig på 1900-tallet eller «urkorn» som enkorn og emmer.

Det er viktig å ta vare på gamle plantesorter, men økodyrkere vil også gjerne ha høy avling. Angrep av soppsjukdommer som mjøldogg, som mange gamle sorter er sårbare ovenfor, vil redusere både avlinga og kvaliteten på kornet og gi dårlig fylte, lette korn. Samtidig er smittepresset gjerne mindre i en økologisk kornåker, siden gjødslinga som regel er noe svakere og plantebestanden mindre tett. Mens konvensjonelt landbruk har hatt en sammenhengende periode med norsk kornforedling til støtte for utvikling av produksjonen sin i mer enn 100 år, har ikke økologisk landbruk hatt en tilsvarende drahjelp. Å satse utelukkende på gamle sorter, selv om noen av disse kan være godt tilpasset lokale vekstforhold, innebærer at man ikke tar hensyn til kunnskap og arbeid som kan gjøre produksjonen større og mer økonomisk bærekraftig.

Hva registreres i Graminors foredlingsprogram allerede?

Alle foredlingslinjer som ikke selekteres bort i de første generasjonene med utvalg etter at foreldrelinjene ble krysset, blir observert i felt for egenskapene tidlighet, strå lengde, stråstyrke og resistens mot soppjukdommer. Det gjøres flere runder med befaring og notering av informasjon i feltet i løpet av vekstsesongen. Noen dager etter oppspiring registreres eventuell dårlig *spiring*. I tida fra aksskyting til gulmodning og videre til materialet er høsta, registreres egenskaper som beskriver vekst, utviklingstrinn, utseende og mottakelighet for ulike sjukdommer. Egenskapen *tidlighet* omfatter både hvor raskt kornplantene utvikler seg fram til skyting (dager til skyting), og hvor raskt de modner (dager til gulmodning). *Stråstyrke* måles ved å notere andelen av planter som legger seg, skrått eller flatt, ved skyting, gulmodning og tresking. Motstandskraft mot bladsjukdommer vurderes visuelt, og hver linje får en karakter fra 0 til 100 etter prosent angrepet bladareal. I vårhvete har mjøldogg og bladflekkjukdommen *Septoria nodorum* vært de mest alvorlige, men med varmere og våtere klima kan vi forvente større problemer med gulrust, aksfusariose og andre bladflekkjukdommer. Det brukes ikke soppmidler eller vekstregulatorer i forsøksfeltene der foredlingslinjer testes, men det brukes ugrasmidler. Videre brukes det mineralgjødsel, med et middels høyt nivå av nitrogen, gjerne 12-15 kg per daa.

Kornavling er selvsagt et helt sentralt foredlingsmål. Avlinga av halm måles som regel ikke. Etter tresking beregnes *vanninnholdet* i kornet, som gir viktig informasjon om modningsgrad og sortens tidlighet.



Jon Arne Dieseth i Graminor er en engasjert foredler av vårhvete, som gjerne deler kunnskap på markdager i forsøksfelt. Foto: Anne-Kristin Løes

Mest vekt på proteiner

Etter tresking og tørking måles kvalitetsegenskapene proteininnhold, proteinkvalitet (sedimentasjonstest - SDS), stivelseskvalitet (falltall - forklistringsevne), hektolitervekt og tusenkornvekt. Proteininnhold, SDS og falltall er viktig for å vurdere om kornet skal brukes til matkorn av møller og tradisjonell bakeindustri. Hvis kornet spirer i akset brytes stivelsen ned, noe som kan måles som redusert falltall. Fordi nedbrytinga er en følge av enzymer som aktiveres under spireprosessen, skal det bare litt korn med lavt falltall til for å redusere forklistringsevnen i store partier med høyere falltall. Kornet kan likevel spises, men egner seg ikke til gjærbakst.

Proteininnholdet beregnes etter en kjemisk analyse av totalinnholdet av nitrogen (N), ut fra en standard verdi for N-innholdet i proteiner (6,25%). Korn med samme proteininnhold kan ha svært ulik proteinkvalitet. To typer proteiner, kalt gluteniner og gliadiner, inngår i glutennettverket. Gliadinene gjør at man kan strekke deigen, mens gluteninene gjør at den trekker seg sammen. Både mengden glutenproteiner og evnen de har til å danne et glutennettverk er viktig for kornets bakeevne, det vil si å få deigen til å heve seg og ikke falle sammen under steking, og gi et brød som er godt gjennomstekt. Uten et godt utvikla glutennettverk vil karbondioksid som dannes ved gjæring unnvike, slik at brødet hever seg dårlig og blir kompakt. Derfor er enkelte glutenproteinkomponenter gunstige for bakeevnen, mens andre prøver man å unngå i foredlingsarbeidet. Enkelte glutenkomponenter er viktige i kommersielle bakerier og krever kraftig elting for å utvikles, mens andre ikke tåler kraftig elting, men kan være fordelaktige ved hjemmebaking. Hvetesorter deles inn i fire klasser etter glutenstyrke. SDS- eller sedimentasjonstesten består i at oppmalt korn blandes på en kontrollert måte med vann, melkesyre og natrium dodekyl-sulfat. Her finner vi forklaringa på navnet SDS-test: Natrium heter «sodium» på engelsk, sodium dodekyl sulphate (se https://www.icc.or.at/standard_methods/151). Mengden sediment måles i volum etter en viss tid. Proteinene fra korn med mye gluten med sterk kvalitet vil svulle mer enn proteinene fra annet korn, og får en høyere SDS-verdi.

Falltall er et mål på stivelseskvalitet og måles i en falltallstest (Hoel m.fl. 2016). I testen undersøkes hvilken evne stivelseskornene har til å ta opp vann og klistre seg sammen. Mel og vann eltes sammen i et rør i 60 sekunder. Deretter slippes en stav med gitt tyngde fra toppen av røret, og får synke til bunns. Antallet sekunder staven bruker fra starten av omrøringa til å nå rørets bunn, utgjør falltallet. Mel med dårlig evne til å klistre seg sammen gir lavt falltall, men verdien kan ikke være lavere enn 60 sekunder.

Hektolitervekta, som er vekta av 100 liter korn omregna fra et mål på ½ liter, forteller hvor godt kornet er utviklet og matet. Godt fylte korn har høy hektolitervekt, mens mye skrupne kjerner gir lav hektolitervekt. Når hektolitervekta nærmer seg 80, er det godt fylte korn. Industriens minstekrav til hektolitervekt for matkorn er 75. Det er god sammenheng mellom hektolitervekt og mjølutbytte ved maling av sikta mjøl. Tusenkornvekta forteller om frøstørrelsen, og ulike sorter har en ulik potensiell frøstørrelse. Verdiene varierer gjerne fra 35 til 50 mg per frø. Hvis korna er velfylte er ikke kornstørrelsen så viktig for kornets maleegenskaper.

Utvidet registreringsprogram for økologisk sortsmateriale

Alle opplysningene som er nevnt så langt er høyst relevante for økologisk dyrking. Men med tanke på økologisk dyrking til håndverksmessig bakst, eller korn til mat på andre måter enn ved industriell bakst, kan det være mindre strenge krav til falltall eller SDS-verdier. Det kan også være et større spekter av bruksområder for korn som produsenten selv markedsfører. For eksempel kan korn med lavt falltall være godt egnet til flatbrød, grøt eller vafler, selv om det er dårlig egnet til brødbakst.

I tillegg til de vanlige registreringene er det ønskelig å registrere følgende egenskaper for sorter som skal passe til økologisk dyrking og håndverksbakst:

- Konkurranssevne mot ugras, inkludert strå lengde
- Bakeevne ved svak elting
- Smak og kjemisk innhold
- Innhold av mineraler og vitaminer

Hvordan måle disse egenskapene?

En utfordring med alle egenskaper ved en sort som skal registreres i felt, er at det er sammensatte egenskaper, som påvirkes av ulike forhold. Antall sideskudd som dannes er for eksempel både avhengig av sortens egenskaper, værforholdene og næringstilgangen. Samtidig er hele poenget med å sammenlikne sorter og linjer i et feltforsøk å gjøre klima- og jordbetingelsene mest mulig like, slik at det er de genetiske forskjellene som kommer fram. Registreringene i felt må være enkle å gjennomføre og analysere, samtidig som de må gi nyttig informasjon om sortsegenskaper.

Konkurranssevne mot ugras

En sort kan øke sin konkurranssevne mot ugras på mange måter. Sorter med lange strå, mange sideskudd, brede blad og blad som vokser utover i horisontalplanet mer enn vertikalt (liggende vekst), vil dekke jorda bedre enn korte sorter med smalere blad og mer opprett vekst. Samtidig er det viktig at kornet spirer raskt og vokser raskt i starten. Hvor godt en sort har spirt kan man gjerne notere, men dette henger sammen med kvaliteten på frøene, og om det er ujevne forhold i feltet. Har det blitt flekkvis skorpedannelse som hindrer spiring, eller er såfrøet plassert dypere på noen ruter eller flekker enn andre steder? Notater om oppspiring er i praksis mest viktige for å kunne forklare eventuell dårlig vekst eller store ujevnheter, men brukes i mindre grad som en sortsegenskap.

Tolkning av bilder er en god mulighet til å beskrive plantevekst. Med droner kan bilder tas effektivt og presist, og mates inn i dataprogram som kan analysere tidlig voksemåte (opprettliggende). I praksis er det imidlertid et stykke fram til man har dataprogram som skiller godt nok mellom ugras og kornplanter. Inntil videre vil vi foreslå at man går gjennom feltet etter oppspiring, noterer om spiringa er tilfredsstillende for hver rute, og samtidig hvordan voksemåten er. Oppspiring kan noteres ved å finne den beste ruta, som gis karakteren 100%, og så vurdere de andre rutene i forhold til denne med intervaller på 5%. Tidlig voksemåte kan kategoriseres til liggende, middels eller opprett, eventuelt utvidet til fem alternativer med «liggende til middels» og «middels til opprett» som egne trinn på skalaen hvis dette er enklere.

Ideelt sett bør man gjennomføre en måling av biomasse av ugras, men dette er arbeidskrevende og kan kreve større forsøksruter enn vanlig hvis korn og ugras skal høstes, sorteres og tørkes og veies. Et alternativ er å gi hver rute en karakter for hvor mye av plantebestanden som utgjøres av ugras når $\text{ugras} + \text{korn} = 100\%$. Dette kan gjøres med intervaller på 10% nøyaktighet. Navn på dominerende ugras noteres. Det er en fordel å gå gjennom hvert felt to ganger, og observere rutene fra begge ender. En utfordring med denne metoden er at det er svært krevende å gjennomføre en slik vurdering på det tidspunktet kornet kanskje er mest sårbart for konkurransen fra ugraset – ved skyting- når hele plantebestanden er grønn. En vurdering ved gulmodning er bedre enn ingen vurdering.

Strå lengden er viktig for ugraskonkurransen, og må noteres før det blir for stor risiko for legde. Samtidig må man være sikker på at strået er ferdig utvokst. 2-3 uker etter aksskyting kan man være ganske sikker på at stråstrekkinga er ferdig. Man tar med seg en stiv målestokk inn i feltet, går langs en sår rad og noter lengden på minst 10 strå som til sammen uttrykker variasjonsbredde og typisk strå lengde for denne ruta. Gjennomsnittsverdien blir strå lengden.

Bakeevne

Selv om det kan brukes mel med mye mindre sterkt gluten til håndverksbakst, er det likevel visse minimumskrav som må innfris for mel til brød. Melet må kunne henge sammen, det må bli en viss heving, og deigen må kunne ta opp fuktigheten og faktisk bli et brød, ikke bare en lenge kokt grøt. Ved testbaking må minimum 250 g mel per brød være tilgjengelig for testing, og det må være minst to gjentak per sort. Melet blandes med surdeig eller gjær, vann og salt og eltes, heves og stekes i form på lik måte for alle sorter som skal testes. Eltetiden og intensiteten er svært viktig for resultatet. Det er et sterkt samspill mellom sort og eltetid/intensitet, så det er viktig at man velger riktig og relevant elting. Dagen etter vurderes brødvolum, vekt, form, og farge, struktur og tekstur på skorpa (se https://www.icc.or.at/standard_methods/131).

Smak og kjemisk innhold

Det er tankevekkende at det planteproduktet vi spiser mest av – korn – ikke undersøkes for smak. Et dansk doktorgradsarbeid med 82 europeiske hvetesorter viste høyere innhold av estere, alkoholer og furaner i gamle landsorter, mens moderne sorter hadde høyere nivå av terpenener, pyraziner og kortkjedede aldehyder (Starr 2015). Det ble konkludert med at foredling kan påvirke sammensetningen av slike flyktige stoffer som påvirker smaken av hvete, og at det er behov for å undersøke hvor stor variasjonsbredden er for de ulike stoffene. Studier av smaken på ulike sorter av hvete og emmer i USA viste imidlertid at de sortene som scoret høyest brukt til brød, ikke var de som ble foretrukket ut fra smak til helkøkt korn, eller til pasta (Kucek et al 2017). Hva som er en ideell kornsmak vil variere, og effekten av sesong og dyrkingssted og gjødsling er antakelig betydelig. Uansett er det interessant at smak kan bli en egenskap å undersøke og ta hensyn til i foredlingsarbeidet. Det enkleste er å smaksteste selve melet, men det er krevende å utvikle et språk for å beskrive og kommunisere hva man opplever. Man kan også enkelt lage en grøt eller velling med standardisert vann, eller ekstrahere smaksstoffer fra kvernet korn med varmt vann. Studien

fra USA anbefalte at testpersonene, etter en sjekk for at alle faktisk smakte både salt, surt, søtt og bittert, ikke «kastet bort» evnen til å karakterisere smak på å teste parallelle prøver av hver sort, siden testpersonene forholdsvis raskt mister evnen til å differensiere mellom prøver, uten en lang pause. En fransk studie av brød laget av moderne og gamle landsorter av hvete, viste at sorter med rød farge på frøskallet (perikarp og testa) ble foretrukket smaksmessig (Vindras-Fouillet et al 2014). Hvetesortene som dyrkes i Norge har rødt frøskall. Det er sammenheng mellom rødfarge og spiretreghet, slik at hvite sorter er svært utsatt for aksgroing og ikke egner seg i norsk klima.

Økt bruk av korn i kostholdet kan bidra til en mer klimavennlig meny, og ha positive effekter på helse. Det hevdes gjerne at gamle sorter både smaker bedre, og har høyere innhold av vitaminer og mineraler. Innholdet av proteiner (e.g. Løes m.fl. 2003) og mineraler (Marles 2017) vil i høytytende sorter tynnes ut med økende avlingsnivå, men vi vet mindre om innholdet av vitaminer, der spesielt B og E-vitamin er viktige i korn. Hussain et al. (2012) fant betydelige sortsforskjeller i innholdet av tocokromanol i vårhvete. Tocokromanol er en antioksidant som bidrar til E-vitaminaktivitet. Hvor stor andel av kornet som benyttes til mat, altså hvor fint kornet males og hvor mye som siktes bort av kli, har også mye å si for hvor mye vi får i oss av vitaminer og mineraler.

Det er viktig at påstander om høyere kvalitet i enkelte sorter kan dokumenteres, og at vi får økt kunnskap om hva som påvirker innholdet av gunstige og mindre gunstige stoffer i kornet. Med tanke på helse er det også viktig at dagens foredling sikter mot å gjøre sortene sterke mot akksfusariose, og dermed mindre utsatt for høye innhold av soppgifter (mykotoksiner).



*Torunn Bjerkem og Cecilie Røli fra Gullimunn AS vet mye om baking og bakekvaliteten til ulike kornsorter.
Foto: Gullimunn AS*

Les mer om enkelte sorter

Resultater fra NIBIO sine feltforsøk med verdiprøving av kornsorter er samlet i en fil som er lagret i det digitale øko-arkivet «[Organic E-prints](#)». Her kan du for eksempel se at i snitt fra 2008 til 2017 ga Graminor-sortene Mirakel og Krabat best avling med 386 og 381 kg korn per daa. Svenske-sorten Zebra ga 372, norske Møystad som ble godkjent rundt 1967 ga 345, mens referansesorten Bjarne som har vært en hovedsort i konvensjonell dyrking i denne perioden, ga 298 kg per daa. [LAST NED pdf-fila](#)

Referanser

- Herfarth, H.H., Martin, C.F., Sandler, R.S., Kappelman, M.D. & M.D. Long 2014. Prevalence of a gluten free diet and improvement of clinical symptoms in patients with inflammatory bowel diseases. *Inflammatory Bowel Disease* 20(7): 1194–1197.
- Hoel, B., Abrahamsen, U., Strand, E. & T. Sundgren 2016. [Kornet er i hus. Korndyrking](#) - Temaark 6. NIBIO, Apelsvoll.
- Hussain, A., Larsson, H., Kuktaite, R. & E. Johansson 2012. Healthy food from organic wheat: choice of genotypes for production and breeding. *J Sci Food Agric* 92: 2826–2832.
- International Association for Cereal Science and Technology (ICC) 2017. Publications. Standard methods. Internett portal.
- Kucek, L., Dyck, E., Russell, J., Clark, L., Hamelman, J., Burns-Leader, S., Senders, S., Jones, J., Benschel, D., Davis, M., Roth, G., Zwinger, S., Sorrells, M.E. & J.C. Dawson 2017. Evaluation of wheat and emmer varieties for artisanal baking, pasta making, and sensory quality. *Journal of Cereal Science* 74: 19-27.
- Landbruksdirektoratet 2016. Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer. Rapport for 2016. Rapport nr. 15/2017.
- Landbruksdirektoratet. 2017. Produksjon og omsetning av økologiske landbruksvarer. Rapport for 2016. Rapport nr. 15, 98 s.
- Løes, A.-K., Færgestad, E.M., Gahoonia, T.S., Riley, H. & M. Åssveen 2003. [The impact of root traits, nutrient uptake, age of accession, growth period and resistance to fungal disease for cereal production with limited nutrient supply and pesticide use](#). Paper VI in Løes, A.-K. 2003. Studies of the availability of soil phosphorus (P) and potassium (K) in organic farming systems, and of plant adaptations to low P- and K-availability. Doctor Scientiarum thesis 2003:29, Agricultural University of Norway.
- Marles, R.J. 2017. Mineral nutrient composition of vegetables, fruits and grains: The context of reports of apparent historical declines. *Journal of Food Composition and Analysis* 56: 93–103.

- Strand, E. 1984. [Korn og korndyrking](#). Landbruksforlaget, Oslo.
- Vindras-Fouillet, C., Ranke, O., Anglade, J.P., Taupier-Letage, B., Chable, V. & I. Goldringer 2014. Sensory analyses and nutritional qualities of hand-made breads with organic grown wheat bread populations. Food and Nutrition Sciences 5: 1860-1874.
- Valeur, J. 2018. [Gluten alene gir ikke irritabel tarm](#). Tidsskriftet 12.1.2018. Den norske legeforening.
- Widerøe, W. 2017. [Gamle kornsorter](#). Ren mat 20.11.2017.