

Sigtekornet

Nyhedsbrev nr 5
maj 2021

En ny vækstsæson er i fuld gang, og jeg vil gerne hilse foråret velkommen med en orientering om både nyheder og gammelheder fra den økologiske kornbranche.

god læselyst

Anders Borgen

Overskrifter i nyhedsbrevet

Markvandring og generalforsamling i Foreningen Landsorten 22. juni.....	2
Jamen, er det så Landsorten eller Agrologica, der sælger såsæd fremover?.....	2
Mobil mølle til lokalt produceret mel.....	3
Nordisk kornseminar 28-30 Oktober 2021 i Norge.....	3
Fagligt nyt fra Agrologica.....	4
Genetiske markører på stinkbrand-resistens - nyt fra LIVESEED-, Økosort-II og Stinkbrand- projekterne.....	4
Syreregn og gluten-indeks.....	4
Zanduri, Macha, og haglvejret i Georgien – alverdens glemte guldkorn.....	6
Stenalderhvede (<i>Triticum paleochochicum</i>).....	6
Emmer.....	7
Durumhvede.....	7
Dika.....	7
Khorasan.....	8
Polsk Hvede.....	8
Turgidum.....	8
Énkorn.....	9
Zanduri.....	9
Makha.....	10
Spelt.....	10
Peter og Pouls Kæmpehvede.....	11
Kuglehvede.....	11
Triticale.....	11
Tritordeum.....	12
Litteraturliste.....	13

Markvandring og generalforsamling i Foreningen Landsorten tirsdag den 22. juni.

Etableringen af Foreningen [Landsorten](#) blev omtalt i [januar-nummeret af Sigtekornet](#), og foreningen er kommet godt fra start med god opbakning fra både landmænd, og fra små og mellemstore møllerier, og med mange nye medlemmer. Hvor det i mange år har været [Agrologica](#), som har arbejdet med udvikling af kornsorter til økologisk landbrug, så bliver det [Landsorten](#), som skal stå for at formidle det og bringe det i dyrkning hos landmændene.

Årets markvandring i [Agrologicas](#) marker bliver i år arrangeret af [Landsorten](#) den 22. juni i forbindelse med foreningens generalforsamling. Programmet for generalforsamlingen og for dagen som helhed sendes til foreningens medlemmer. Dagen er gratis for foreningens medlemmer, men af hensyn til både corona, bespisning og anden forplejning skal deltagelse tilmeldes til: landsorten@kulturplanter.dk

Jeg kan kun opfordre til at mange melder sig ind i foreningen, og møder op på denne dag, selvom det bliver en lang og hård dag, for der er både meget korn at se på, men også mange ting at diskutere med hensyn til, hvordan vi sammen kan etablere et system for produktionen af de mange spændende kornsorter. Medlemskab koster ikke mere end 250,-kr, og da frokosten og kaffen er gratis til markvandringen, er kontingentet hurtigt tjent ind igen. Så der er ingen undskyldning for ikke at melde sig ind i foreningen, hvilket kan gøres fra hjemmesiden <https://landsorten.dk>.

Jamen, er det så Landsorten eller Agrologica, der sælger såsæd fremover?

[Agrologica](#) og [Landsorten](#) er ikke det samme, selvom jeg, Anders Borgen, er meget involveret i både det ene og det andet. [Agrologica](#) er et selvstændigt firma, og som laver planteforædling. [Landsorten](#) er en forening af mange forskellige landmænd og firmaer, hvor [Agrologica](#) blot er en af dem. [Landsorten](#) er allerede i kontakt med flere andre planteforædlere både i Danmark og i udlandet, som vil tilbyde sorter af både korn og andre afgrøder gennem [Landsorten](#).

[Landsorten](#) laver ikke såsæd. Ikke som tingene er i dag i hvert fald. I [Landsorten](#) er princippet, at landmandsmedlemmerne laver deres egen såsæd af deres eget korn. [Landsorten](#) hjælper blot med til, at landmanden kan skaffe den første portion af såsæd, så han selv kan starte sin produktion af egen såsæd. Denne første portion kan han så få fra en af de andre medlemmer i foreningen, heriblandt [Agrologica](#), men også fra [Aurion](#), [Gl. Buurholt](#), [Enghaven](#), [Jernbjerggård/ZBC](#) og mange andre medlemmer.



Den årlige markvandring med fremvisning af kornets mangfoldighed er altid et tilløbsstykke.



Skal Landsorten udvikle sig til et såsædsfirma? Mød op på generalforsamlingen, og giv din mening til kende!

[Agrologica](#) har kun små portioner af korn, så det er meget små mængder, man kan købe af [Agrologica](#). Hos andre medlemmer kan man få lidt større portioner og som regel også til en lavere pris. [Landsorten](#) kan henvise til den eller de avlere, der dyrker de forskellige sorter, som findes på hjemmesiden <https://landsorten.dk>. Fremover vil det være en forudsætning for køb af såsæd fra [Agrologica](#) eller fra andre medlemmer, at man er medlem af [Landsorten](#).

Det er altså sådan situationen er lige nu. Dette skyldes dels, at såsædslovgivningen sætter visse begrænsninger for, hvad der er lovligt at gøre i forhold til såsæd, og dels at [Landsorten](#) er en ny organisation uden logistik til at producere såsæd i større stil. EU har netop udsendt regler for, hvordan der fremover bliver lovligt at sælge såsæd af økologiske populationer og blandinger (https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/11844-Organic-crops-boosting-resilience-through-a-genetically-diverse-planting-mix_en). Det åbner nye muligheder for, at [Landsorten](#) kunne udvikle sig til et egenligt såsædsfirma med salg af certificeret såsæd. Om [Landsorten](#) vælger at gøre det, vil afhænge dels af opbakningen til foreningen og dels af beslutninger på generalforsamlingen og i foreningen. Det er derfor vigtigt at deltage i [Landsorten](#) for at påvirke det og de kommende års udvikling.

Mobil mølle til lokalt produceret mel

Der er jo stor interesse for brød og mel og surdej for tiden, og stor efterspørgsel efter lokalt producerede varer. Imidlertid er det dyrt at etablere en ny mølle. Hvis den skal lave mel af en god kvalitet, skal den have en vis størrelse, og så får den for stor kapacitet til, at den kan udnyttes i en lille produktion.

Visti Møller fra [Gammel Buurholt Hovedgård](#) har på den baggrund fået en god idé. Han og hans team har bygget en super professionel mølle med stenkværn og pakkeri og hele svineriet, og sat den på en lastbil, så de kan køre fra gård til gård, og fra gårdbutik til gårdbutik, og forarbejde kornet til mel. Det er så lokalt og decentralt, som det kan blive.

Møllen er nu blevet fødevarer- og økologiskodkendt, og kvaliteten ser meget lovende ud. [Gl. Buurholt](#) har været en meget aktiv i dannelsen af [Landsorten](#), og sammen med kornsorterne herfra med gode bageegenskaber er der virkelig basis for at booste den danske økologiske kornbranche.



Gl. Buurholt er mest kendt for at rense såsæd for landmænd, men kan nu også male mel og frarensse sten fra brødkornet.

Nordisk kornseminar 28-30 Oktober 2021 i Norge

Det årlige nordiske kornseminar afholdes den 28.-30. oktober. Det blev tidlige annonceret, at det blev aflyst i 2020 og udsat til 28. juni 2021, men nu er det altså blevet yderligere udsat indtil oktober, igen på grund af den nordiske corona-situation. Mødearrangørerne har lavet en fin hjemmeside om seminaret: <https://www.nordicgrainconference.com/>

Fagligt nyt fra Agrologica

Genetiske markører på stinkbrand-resistens - nyt fra LIVESEED-, Økosort-II og Stinkbrand-projekterne

Det går fremad med at identificere genetiske markører for stinkbrandresistens. Dennis Christensen har analyseret sygdomsdata fra [Agrologicas](#) registreringer på 300 hvedesorter, og nærstuderet alle sorternes DNA. Det er ikke lykkedes endnu at beskrive de enkelte gener, for vi har kun 25.000 punkter på sorternes DNA at gå ud fra, men det er lykkedes at finde ud af, hvilke af disse markørpunkter, som ligger tættest på de ca 10 resistens-gener, som vi leder efter. Det er et kæmpe skridt fremad, for nu ved vi nogenlunde, hvor vi skal lede efter de egentlige gener. Vi fremlagde vore resultater på den nyligt overståede [internationale stinkbrandkonference](#), og har også skrevet nogle artikler om det, som det fremgår bagerst i dette nyhedsbrev.

Arbejdet startede med BIOBREED-projektet i 2010-14, og fortsatte i COBRA 2014-17 og [LIVESEED-projektet](#) 2018-21, så der er gået et langt forarbejde forud for analyserne med at opbygge et system, der kan give de informationer, som skal til for at identificere generne. [Økosort-II projektet](#) har også en lille stinkbrand komponent, og her får vi også god hjælp fra de virkelig dygtige genetikere i Nordic Seed. Promilleafgiftfonden har også støttet arbejdet i [projektet Stinkbrand](#).

[Agrologica](#) har nu ansøgt Organic-RDD og CoreOrganic om projekter, hvor vi lidt grundigere kan undersøge de bestemte områder på DNA'et, hvor vi nu ved, vi skal lede efter resistens-generne. Vi arbejder tæt sammen om det med forskere i bl.a. Tyskland, Østrig, Tjekkiet og USA, som leder efter de nogle af de samme gener, så hvis vi får mulighed for at fortsætte arbejdet i de ansøgte projekter, er der stor chance for, at vi indenfor få år kan begynde at bruge de genetiske markører i praktisk forædlingsarbejde.

Syreregn og gluten-indeks

Kul indeholder svovl, og i de ”gode” gamle dage postede de kulfyrede kraftværker fra hele Europa store mængder svovl ud af skorstenene, og den aldersgruppe, som nu er ved at blive vaccineret, kan sikkert stadig huske, at svenskerne klagede over skovdød og forsuring af de svenske søer, som var følgen af den regn af svovlsyre, som de danske skorstene forurenede med. Svovlforureningen fra dengang, hvor der ikke var røgrensning på skorstenene, havde dog også en positiv side, for den sørgede for, at landbrugsjorden var rigelig forsynet med svovlgødning. Der var derfor ingen svovlmangel dengang. Far var dreng.

Svovl er et næringsstof, der minder lidt om kvælstof på den måde, at den svovl, som ikke optages af planterne i løbet af vækstsæsonen, det udvasker det til vandmiljøet. Svovl skal derfor ligesom kvælstof tilføres hvert år for at undgå, at det går det ud over planteproduktionen, men der er ingen svovlfikserende planter, som kan supplere bælgplanterne i sædskiftet. Raps er kendt for at have et stort svovlbehov, og reagerer kraftigt med udbyttenedgang, hvis der mangler svovl i marken. Korn reagerer ikke så kraftigt på udbyttet ved svovlmangel, så derfor fokuserer man ikke så meget på svovlforsyningen i kornavlén. For bagenørder er der imidlertid et problem, som hænger sammen med svovl.

I korn og især i hvede er der forskellige proteiner, og de påvirker bagekvaliteten forskelligt. Proteiner består af aminosyrer, og nogle af dem er mere svovlholdige end andre. Hvis hveden mangler svovl, vil proteinerne blive sammensat af mere svovlfattige aminosyrer, og det påvirker bagekvaliteten. Et højt indhold af svovlholdige aminosyrer sikrer en god smidighed i dejen, og hvis gluten'et ikke indeholder nok svovl, så bliver gluten-strukturen for stram, og det udtrykkes i et højt glutenindeks. Faktisk er manglen på svovlholdige aminosyrer også et problem i husdyrproduktionen, hvor især de svovlholdige aminosyrer cystein og methionin er en mangelvare i mange økologiske foderblandinger. Om man så kan forbedre aminosyre-sammensætningen i de økologiske foderblandinger ved at udvælge hvedesorter med lavt gluten-indeks ved jeg ikke, men det kunne være interessant at undersøge.

Gluten-indekset har meget stor betydning for bagekvaliteten. Mange speltsorter har fra naturens hånd et lavt gluten-indeks, og har man prøvet at lave et fritstående franskbrød af rent spelt-mel, så ved man, hvor svært det er at undgå, at det kommer til at ligne en pandekage. Det er nok ikke fordi spelt fra naturens hånd har lavere gluten-indeks end hvede, men er nok mere et udtryk for, at hvede er mere forædlet, og at man helt bevidst har forædlet efter god bagekvalitet, hvilket også betyder højere gluten-indeks. De fleste gamle hvedesorter har således lavt gluten-indeks.

Ølandshvede har også et lavt gluten-indeks, selvom det ikke er helt så lavt som den Oberkulmer Rotkorn-spelt, som er den mest dyrkede blandt økologer. For mange bage-entusiaster er gluten-indekset i spelt og Øland altså for lavt til almindelig bagning uden at blande med andet mel med højere gluten-indeks. Omvendt kan gluten-indekset også blive for højt. Hvis dejen er for stram i strukturen, så kan surdejen ikke pumpe dejen op med luftbobler, og så vil dejen ikke hæve ordentligt. Gær giver lidt kraftige luftudvikling i dejen, så med gærhævning kan man arbejde med lidt strammere deje. I industrien kan man derfor ofte arbejde med lidt højere gluten-indeks end hjemmebagere, fordi man primært bruger gær og hjælper til med bageenzymer, som de færreste hjemmebagere bruger. Mange hjemmebagere vil nok foretrække et gluten-indeks på omkring 80, hvor Ølandshvede ofte ligger omkring 60, og Oberkulmer Rotkorn spelt ofte nede på 30-50. Jeg har nu lavet en [ny speltsort](#) med gluten-indeks på omkring 85.

Bagekvaliteten af korn er også meget afhængig af protein-indholdet, for jo mere protein, der er, jo mere er der alt andet lige også af de proteiner, som bidrager til bagekvaliteten. Højt protein-indhold koster dog dyrt i udbyttet, så landmanden vil helst heller ikke have højere protein-indhold end nødvendigt, da udbyttet så bliver for lavt. En tommelfingerregel siger, at 10% højere protein-indhold koster 10% i udbyttet. Det er erfaringen fra møllerierne, at økologisk mel ofte har en bedre bagekvalitet en konventionelt mel med samme protein-indhold. Dette kan hænge sammen med, at husdyrgødning indeholder svovl, mens kunstgødning kun indeholder svovl, hvis der gødes med svovl, og at nogle konventionelle landmænd kun gøder med den mængde svovl, som skal til for at sikre udbyttet, men ikke nok til også at sikre bagekvaliteten.



Gluten-indekset måles på en Glutomat, og er et udtryk for hvor mange procent af gluten, der kan presses gennem en si med en bestemt maskestørrelse. Vi måler gluten-indeks på mange hundrede hvedeprovver hvert år.

Både vårhveden [Mariagertoba](#) og vinterhveden [Popkorn](#) har forholdsvis højt gluten-indeks på 90-95, så for at forhindre, at gluten-indekset bliver for højt, er der en fordel at sikre tilstrækkelig svovlgødning. Har man ikke svovl nok til rådighed for at sikre optimal bagekvalitet, så er det en fordel at dyrke sorter med et lavere gluten-indeks, eller at blande lidt spelt eller Ølandshvede i dejen. [Agrologica](#) har derfor sammensat forskellige blandinger med forskelligt gluten-indeks og med forskelligt protein-indhold, så den enkelte mølle og landmand kan vælge en type, der giver det bedste udbytte og bagekvalitet på den enkelte ejendom.

Zanduri, Macha, og haglvejret i Georgien – alverdens glemte guldgrube

I projekterne [Sunde Glemte Guldgrube](#) finansieret af Landbrugsstyrelsens program for genetiske ressourcer har [Agrologica](#) i perioden 2018-2021 mulighed for at undersøge kvaliteten af nogle af de mere sjældne kornarter, som danske forbrugere ikke normalt finder på hylderne i supermarkederne. Projektet giver mulighed for, at disse sorter kan tages ind i kommerciel produktion i de kommende år.

Korn er som alle andre planter opdelt til familier, slægter, arter og sorter. Korn tilhører familien græsser. Græsserne er opdelt i slægter, og herunder byg-slægten *Hordeum* og hvedeslægten *Triticum*. Hveden er så yderligere opdelt i forskellige arter, som enten ikke kan krydse med hinanden, eller som historisk af den ene eller anden grund ikke har gjort det.

Den sydlige del af Kaukasus er hjemsted for den moderne brødhvede, men også mange andre hvedearter kommer fra dette område. I Georgien findes en frøsamlerorganisation Elkana, som forsøger at opformere de gamle kornarter og sorter, som er forsvundet fra området under industrialiseringen af landbruget. De har en lille gård, Seed Arch Farm, hvor de for sparsomme midler har forsøgt at opformere korn til at dele ud til lokale bønder i Georgien. Efter flere års slid af frivillige medlemmer af foreningen blev området for et år siden ramt af det værste haglvejret, som nogen sinde har fundet sted i området. Det fandt sted før høst og ALT kornet blev ødelagt. Ikke en eneste kerne kunne de høste fra de ødelagte marker, og årtiers arbejde var tabt! [Agrologica](#) har blandt andet i den Europæiske organisation [Let's Liberate Diversity](#), gennem årtier fulgt Elkanas vedholdende arbejde med at redde områdets genetiske ressourcer og [Agrologica](#) har derfor doneret en backup alle de specielle kornarter, som vi arbejder med, og en hel palle korn blev i efteråret 2020 efter høst sendt til Georgien. Vi håber på bedre held i 2021.

[Stenalderhvede](#) (*Triticum paleochochicum*).

De fleste af de mere kendte hvedearter nedstammer fra emmer, men stenalderhveden har sit eget stamtræ. Den er opstået i Kaukasus, og aldrig har været dyrket kommercielt andre steder i verden. Gennem vore kontakter til frøsamlere i Georgien er det lykkedes at skaffe kerner af denne sjældne kornart. Kernerne sidder ligesom ved énkorn indesluttet af fastsiddende avner, som først skal fjernes inden den kan males til mel. Ligesom ved andre kornsorter og arter, så er der en sammenhæng mellem udbytte og protein-indhold. I stenalderhvede har et protein-indhold på omkring 24% og et tilsvarende lavt udbytte. Melet er kraftigt gult ligesom durum og énkorn, og glutenstrukturen er blød

ligesom spelt. Derfor er der tale om et absolut special-produkt, som kan tilbydes den innovative kornentusiast, der er klar til nye udfordringer. Stenalderhvede egner sig bedst som vårhvede.

Emmer

Emmer (*Triticum dicoccum*) er forfaderen til alle de europæiske kornarter, og var den første den dominerende kornart i Danmark i stenalderen blandt de første agerbrugere. Dejen er ikke elastisk, hvilket gør den udmærket egnet til pizza og pasta, men mindre egnet til brød bagt uden form. I Danmark har der været dyrket lidt emmer af svensk oprindelse. [Agrologica](#) har også afprøvet nogle mellemeuropæiske sorter, som ser ud til at have gode dyrkningsegenskaber.

Durumhvede

Durum (*Triticum durum*) er en udbredt hvedeart fra Middelhavslandene. Genetisk set er det en nøgen udgave af emmer. Durum mangler den elasticitet i dejen, som er så karakteristisk ved god bagehvede. Til gengæld den god til pasta og pizzadej, hvor man helst vil undgå en elastisk dej. Melet er gult, fordi det indeholder lutein og carotin, som er forstadier til A-vitamin. Vi har testet mange forskellige durumsorter, men de fleste både nye og gamle sorter klarer sig dårligt i økologisk dyrkning i Danmark. De fleste er modtagelige for aksfusarium, meldug og rust. De fleste moderne sorter er for lave til danske forhold, bl.a. fordi de er følsomme for daglængden, og bliver forvirrede i de danske lyse nætter, mens de gamle landsorter godt kan blive høje, men til gengæld er alt for blødstråede. Vi har dog sorteret lidt i materialet og fundet frem til nogle selektioner, som kombinerer gode dyrkningsegenskaber med gode kvalitetsegenskaber. I de sidste par år har vi derfor kunne høste durumkvalitet, som er fuldt på højde med importeret durum fra Sydeuropa.

De fleste durumsorter har hvide kerner, eller rette lys-gule kerner polyphenoler i kliddet, men der findes også sorter med almindelig lysebrune kerner, og sågar sorter med purpurfarvede kerner. Faktisk kommer farven i den purpurhvede, som nu er udviklet i almindelig hvede, og som [Agrologica](#) også har udviklet sorter af, fra landsorter af durum fra Etiopien. Jeg har fundet sådanne landsorter i genbanker med farvede kerner. Om det rent faktisk er almindelig durum, eller måske en nær slægtning, *Triticum abessinicum*, der er tale om ved jeg ikke med sikkerhed. Det er under alle omstændigheder noget eksotisk noget, som ikke vokser godt i vort klima, men jeg harbejder på klimatilpasning ved blandt andet krydsning med emmer, så om føje år kan man forhåbentlig få en dyrkbar purpur-durum-emmer fra [Agrologica](#). Ret vildt, ikk?

Dika

Dika eller persisk hvede (*Triticum carthlicum*) er den af de primitive hvedearter, som minder mest om den moderne hvede. Der er i videnskabelige kredse ikke uenighed om det skyldes, at Dika er den direkte forfader til brødhveden, eller om det skyldes, at Dika i virkeligheden er en brødhvede, som har mistet et genom, og gået tilbage til en mere primitiv form. Alt om alt, så er Dika en mulighed for at finde en hvedetype uden det D-genom, som ofte giver problemer for blandt andet

nogle gluten-intolerante forbrugere, men som samtidig har en bagekvalitet, som minder om den moderne brødhvede. Desværre er dyrkningsegenskaberne i de sorter, som vi har fundet frem til, ikke helt i top, men vi arbejder på en løsning.

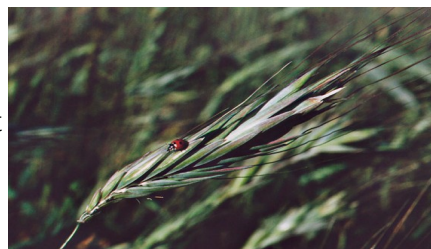
Khorasan

Khorasan kaldes i ældre dansk litteratur for orientalsk hvede, men kendes i dag mest som Kamut®. Kamut® er ikke et artsnavn, men er et navn på det firma, som mest effektivt har markedsført denne korntype. Derfor er navnet Kamut® beskyttet, men da forbrugerne ikke kender andre produkter af arten, så er Khorasan nærmest blevet synonym med Kamut®.

Khorasan er opstået ved en krydsning mellem durum og polsk hvede, og egenskaberne er også nærmest en mellemting mellem de to. Kernerne er meget store, og uden polyfænoles i kliddet. Det gør, at kernen er flot gul, når den bliver høstet rettidigt. Den er vanskelig at dyrke med godt resultat i Danmark, men nogle gange kan det lade sig gøre. Vinterfastheden er dårlig, så den egner sig bedst som vårhvede.

Polsk Hvede

Polsk hvede (*Triticum polonicum*) er en hvedeart med meget store kerner, og med et helt specielt udseende på grund af meget store avner. Avnerne falder dog af under mejetærskningen, så den kræver ikke afskalning. De store kerner er meget hårde, faktisk endnu hårdere end durumhvede, så de egner sig glimrende som simuljegryn. Navnet Polsk hvede har jeg aldrig forstået noget af, for den har bestemt ikke noget med Polen at gøre. Den kommer fra området mellem Middelhavet og det vestlige Kina. De fleste accessioner af polsk hvede er håbløse at dyrke, men ved at teste mange forskellige har vi fundet nogle stykker, som vi mener har et dyrkningsmæssigt potentiale i Danmark.



Polsk hvede har karakteristiske aks med stak og meget lange avner.

Turgidum

Turgidum er ligesom durum, polsk og dika-hvede opstået ud fra emmer, hvor en mutation har gjort, at avnerne let falder af under tærskningen af kornet. Ved at denne mutation er opstået forskellige steder uafhængigt af hinanden forskellige steder for flere tusinde år siden, og at kornet så har være dyrket gennem tiden uafhængigt af hinanden, så har de udviklet sig forskelligt med forskellige egenskaber, og kaldes derfor for forskellige arter. De er dog så nært beslægtede, at de uden problemer kan krydse med hinanden.

Turgidum bruges ikke ret meget som fødevarer. Bagekvaliteten er dårlig sammenlignet med brødhvede, men den har heller ikke den hårde kerne, som gør durum egnet til pasta. De fleste durumsorter er af typen hvid hvede, men turgidum har ligesom de fleste af vore brødhvedesorter brunt klid, som beskytter faldtallet, men som også giver en lidt bitter smag. Til gengæld er

dyrkningsegenskaberne i vort klima bedre end durumhvede, da 1000 års dyrkning i England tilsyneladende har givet en vis klimatilpasning.

Turgidum hvede findes i to udgaver, Rivet og Poulard. Rivet er den engelske udgave, som kom til England med normannerne i middelalderen, og i 1800-tallet blev den indført til Danmark, hvorfor den i ældre litteratur også kaldes engelsk hvede. Poulard er mere den franske udgave, som er lidt mere durum-agtig end rivet.

Énkorn

Énkorn var sammen med emmer og byg den første afgrøde, som Adam, Eva og deres ældste søn Kain dyrkede. Ud fra genetiske analyser af emmer, énkorn og fra vilde græsser i naturen, så tyder det på, at dyrkningen af både énkorn og emmer sandsynligvis startede i området omkring Karakadac i Kurdistan i det østlige Tyrkiet omkring 11.000 år f.v.t. Det er dog ikke helt sikkert, for før Syndfloden og Noah måtte flygte derfra, så var Sortehavet tørlagt, så der kan også ligge noget på bunden der, som vi ikke kender til.

I modsætning til alle andre hvedearter, så er énkorn diploid. Alle de andre er kromosomfordoblede eller mere. Énkorn er meget sygdomsresistent. Den angribes stort set ikke af noget som helst, hvilket er lidt kedelig for en plantepatolog, men meget interessant for en planteforædler. Den har en utrolig smuk grøn farve i væksten, og selvom den er lidt sløv i starten af væksten, så er den nem at dyrke. Desværre skal den afskalles for at få kernerne ud af avnerne, og når den formales er gluten ekstremt blød. Den kan nærmest ikke bages sm fritstående brød, men bagt i form giver den tilgængæld en vidunderlig smag, og det høje protein-indhold sikrer faktisk en fin hæveevne.

Énkorn har en nær slægtning, nøgen énkorn (*T.sinskajae*), som ikke behøver afskalning, men som tærsker frie kerner. Den har dog den uheldige egenskab, at den nærmest er selvsteril, hvilket må siges at være en meget uheldig egenskab for en selvbestøvende afgrøde. Udbyttet er derfor meget lavt. Énkorn har en anden nær slægtning, To-Frøet Énkorn, som er et vildt græs (*T.uratu*). Éngang længe inden Kain blev landmand, krydsede To-Frøet Énkorn med et andet vildt græs af aegilops-slægten, og dannede derved vild emmer (*T.dicoccoides*). To græsser af forskellige slægt kan normalt ikke krydse i naturen, men nogle gange kan det lade sig gøre i forbindelse med en kromosomfordobling, og vild emmer er et eksempel på sådan en naturlig kromosomfordoblet krydsning. Den vilde emmer udviklede sig siden til den dyrkede emmer (*T.dicoccum*).

Zanduri

Zanduri blev i oldtidens Mesopotamien kaldt kongernes hvede, fordi det var den fineste af oldtidens kornarter, som passede sig til Nebukadnesar og de andre konger i Babylon, mens den jævne borger kunne nøjes med emmer. Zanduri (*T.timopheevii*) tilhører en anden slægtsgruppe af hvedearterne end de Europæiske hvedearter, som den derfor heller ikke umiddelbart kan krydse med. Den kan bedst sammenlignes med énkorn, men der er langt større variation i kernemorfologien, så vi er ved at opformere forskellige typer for at undersøge, hvilke der er bedst egnede til forskellige formål. Planterne er karakteristiske ved at bladene er behårede, og afgrøden er lige så sund at dyrke som énkorn, men de fleste sorter er meget bløde i strået, og tåler ikke meget gødning. Zanduri er vanskelig at afskalle, men der findes en nøgen form, *T.militinae*, som tærsker rent. Den har jeg dyrket tidligere, men vurderede at udbyttet var for lavt og usikkert. Jeg har dog nu selekteret en ny

nøgenfrøet zanduri ud fra en almindelig zanduri, som ser lovende ud. Absolut en niche-afgrøde for feinsmeckere.

Makha

Makha (*Triticum macha*) er en hvedeart fra Kaukasus, som minder lidt om spelt, men med bedre bagekvalitet. Makha har aldrig være dyrket kommercielt udenfor Kaukasus, og selv her har den kun været dyrket i afsides liggende bjergegne. Den har været dyrket i Georgien i over 6000 år, men under industrialiseringen i 1900-tallet forsvandt den næsten fuldstændig fra landbruget. Heldigvis havde opdagelsesrejsende og forskere gemt noget frø i forskellige genbanker, hvorfra vi har fundet den og opdyrket den igen. Vi har nu 3 ha i dyrkning, som [Aurion](#) vil sætte i produktion.

Spelt

Spelt er en kornart, som minder meget om hvede, men avnerne sidder meget fast omkring kernerne, og skal fjernes mekanisk før det males til mel. I Danmark og især i økologiske kredse har spelt nærmest været synonym med spelt-sorten Oberkulmer Rotkorn, som kommer fra Schweiz. For 10 år siden lykkedes det at skaffe [en gammel speltsort](#) hjem fra den russiske genbank. Det er den eneste speltsort, som er bevaret med oprindelse i Danmark. Den er mere lys i strå og aks og kan dyrkes som både vår- og vinterspelt, men minder i kvalitet en del om Oberkulmer Rotkorn. Den har klaret barfrosten i februar 2021 uden problemer, og jeg vil derfor især anbefale den som vintersæd.

Ud fra spansk og schweizisk speltsorter vi endvidere udviklet [en helt ny speltsort](#), som er resistent imod stinkbrand, og som har større kerner og en mere stram glutenstruktur bedre egnet til bagning, især hvis det ikke skal blandes med andet mel.

Mange forbrugere oplever problemer med at spise hvede. Det kan skyldes mange forskellige ting, og cøliaki og gluten-allergi er langt fra det eneste, som folk oplever som problematiske. Fruktan er et kulhydrat, som er langsomt fordøjeligt. Det kan føre til oppustet mave (IBS, Irritable Bowel Syndrome), som nogle også oplever ved at spise for mange løg eller jordkokker. Nogle forbrugere har erfaret, at de bedre tåler spelt end hvede, og det kan i nogle tilfælde hænge sammen med, at mange speltsorter har et lavt indhold af fruktan i forhold til hvede.

Nogle forbrugere oplever også allergiske reaktioner ved at spise hvede, og som heller ikke har noget med fruktan at gøre, men som heller ikke har med gluten at gøre, da de ikke reagerer på byg eller rug, som også indeholder gluten. Nogle typer af hvede-allergi kan hænge sammen med græspollen-allergi. Hvede er jo også et græs, og græspollen-allergi fremkaldes ofte som en reaktion overfor stoffet expansin, som findes i græspollen. Imidlertid findes expansin også i hvedekernen, og kan her forårsage fødevareallergi i form af hud-eksem, maveproblemer, ledsmerter og mange andre

mere eller mindre uspecifikke symptomer, som kan være svære at diagnosticere til indtaget af hvede.

Fra Australien har vi skaffet en helt speciel [speltsort, som hedder E3](#). Den har en mutation som gør, at den er fri for expansin, og den har også et lavt indhold af fruktan. Det vil ikke være alle hvede- og gluten-intolerante forbrugere, som tåler E3, men vi har testet brød bagt på E3-spelt på flere personer, som normalt ikke kan tåle at spise hvede, og de kunne uden problemer spise E3-brødet. Der er derfor håb for i hvert fald nogle.

Peter og Pouls Kæmpehvede

Peter og Pouls Kæmpehvede eller Urigurisk Nøgenspelt (*Triticum petropavlovskyi*) er en ekstrem sjælden hvedeart, som så vidt vides ikke længere dyrkes kommercielt noget andet sted i verden. Vi har fundet den i en genbank, som havde indsamlet den på en ekspedition til oaser i ørkenen i Xinchang provinsen i de vestlige Kina. Den er også fundet enkelte steder i Tibet. Den er for flere tusinde år siden opstået ved en naturlig krydsning mellem almindelig brødhvede og polsk hvede (*Triticum polonicum*). Fra den polske hvede har den fået sine store avner og meget store kerner. I sin oprindelige form kunne den ikke dyrkes i Danmarks fugtige klima, men ved at krydse den med en lokalt tilpasset hvedesort er det lykkedes at udvikle en type, som på alle måder ligner den oprindelige kinesiske form, men som kan klare det danske klima.

Peter og Pouls Kæmpehvede er et godt alternativ til spelt, fordi den har de samme store kerner som spelt, men da den ikke skal afskalles, er den langt lettere at håndtere i møllen, og gluten er heller ikke helt så blød som spelt, så den er bedre at bage med.

Jeg har aldrig fundet ud af, hvorfor arten hedder *T.petropavlovskyi*, som på russisk betyder Peter og Pouls hvede, men byen Petropavlovsk er den østligste by på Kamchatka, og som er opkaldt efter Vitus Berings to skibe Peter og Poul, som han sejlede rundt med derude en gang for længe siden for finde ud af, om Sibirien/Asien hang sammen med Amerika. Men det er sikkert en helt anden historie. Supplerende oplysninger efterlyses!

Kuglehvede

Kuglehvede eller Indisk Dværghvede, er en hvedeart, som minder om almindelig vårhvede, men den har en mutation, som gør kernerne meget korte, så de nærmest er kugle runde. Også aksene er synligt anderledes end normal hvede. Kuglehvede benyttes i Asien blandt andet til at lave oppustet luftig pasta, men alene udseendet kan gøre den interessant også som hele kerner. [Aurion](#) har sat en produktion af kuglehvede i gang i Danmark, og [Agrologica](#) fortsætter med at udvikle sorter, der er gode at dyrke. Endvidere arbejder vi med at udvikle en purpur-farvet udgave af kuglehvede, som forhåbentlig bliver klar til distribution næste år.

Triticale

Triticale er en krydsning mellem hvede (*Triticum*) og rug (*Secale*). Det er jo to forskellige slægter, så de burde ikke kunne krydse med hinanden, men der er ingen regler uden undtagelser, og hvis

man prøver tilstrækkelig mange gange, så kan det en gang imellem lykkes alligevel, især med lidt kemikalier og andre fiksfakserier i et laboratorie.

[Agrologica](#) dyrker kun én triticalesort, som vi kalder Kronprinsesse Marys triticale. Historien kommer af, at sorten kom til Danmark i forbindelse med den Europæiske kornfesteval på Kalø for to år siden, hvor vi dyrkede spændende kornsorter fra hele verden. I Australien havde de succes med dyrkning af denne sort i den tro, at det var en Khorasan, så de kaldte den for Tasmansk Khorasan, da den ligesom Kronprinsesse Mary kommer fra Tasmanien, hvor den blev fundet i en khorasanmark. Vi var glade for den, da den gror godt her, og det var først sidste år at vi fandt ud af, at det slet ikke er en khorasan, men en triticale.

Triticale bruges i Danmark kun til foder, men triticale kunne bruges også til bagning, hvor det vil have en bagekvalitet et sted mellem hvede og rug. Australierne bruger ovennævnte sort til bagning med stor begejstring. Der er stor forskel på forskellige triticale-sorter, hvor man i de senere år har krydset stigende mængder af hvede ind i triticale-sorterne. Det har blandt andet givet sig udslag i, at triticale er blevet mere modtagelig overfor rust, men det vil også påvirke bagekvaliteten. Jeg tror, vi skal til at undersøge bagekvaliteten i forskellige triticale-sorter, for det kunne godt være, at vi kunne finde nye interessante egenskaber her.

Tritordeum

Hvor triticale er en blanding mellem hvede og rug, så er tritordeum en krydsning mellem hvede (slægten *Triticum*) og byg (slægten *Hordeum*). Lidt mere i detaljen, så er det durumhvede, der er krydset med en vild-byg af arten *Hordeum chilense*. I modsætning til triticale, som mest bruges til foder, så er tritordeum udviklet specielt til bagning, da den har hvedens gode glutenstruktur, men bygens indhold af sunde β -glucaner, som også bidrager til holdbarhed i brødet, da det kan holde på meget vand.

Tritordeum er udviklet af forskere i Spanien, og de sorter, som er på markedet er tilpasset Middelhavsklimaet. [Bornholms Valsemølle](#) har dog skaffet såsæd, som nu dyrkes på Bornholm, og kan købes rundt omkring. [Agrologica](#) har dyrket Tritordeum i de sidste 8 år. Vor erfaring er, at tritordeum er meget kortstrået, og udbyttet er meget svingende og ofte lavt. Vi har lavet selektioner, hvor nogle er lidt bedre i dyrkning, og så har vi fundet en enkelt plante med meget markant anderledes dyrkningsegenskaber. Akset ligner mest et vildt græs, men kernerne er store og flotte, som vi kalder den for Vild Hvyg (vild hvede-byg). Væksten er meget kraftig, og meget tidlig i skridning. Vild Hvyg er en vårsæd, men i år har vi også dyrket den som vintersæd med meget fin overvintring.



Vild Hvyg har meget kraftig vækst, som er lige så kraftig og tidlig som rug. Måske har den også potentiale som foder- eller grøngødningsplante ligesom grønrug?

Litteraturliste

De nyeste og mest spændende artikler fra den økologiske frontforskning

Borgen, A , P. Sarup og H.Haldrup 2021: Yield potential in organic and conventional seed. In: Eucarpia conference marts Online:

https://www.agrologica.dk/filer/publikationer/Vitality_Eucarpia2021.pdf

Borgen, A 2021: Seed treatments to control common bunt. Eucarpia conference marts Online:

https://www.agrologica.dk/filer/publikationer/SeedTreatments_Eucarpia2021.pdf

Borgen, A , S.Klaedtke, J.Fehér, A.Thüringer, V.Petcu, L.Boffin, F.Rey In press for Eucarpia conference marts 2021: Vinegar seed treatment to control common bunt in wheat. Online: [https://](https://www.agrologica.dk/filer/publikationer/Vinegar_Eucarpia2021.pdf)

www.agrologica.dk/filer/publikationer/Vinegar_Eucarpia2021.pdf

Borgen, A 2021: Landsorten – a seed system without seed company. Online:

https://www.agrologica.dk/filer/publikationer/Landsorten_Eucarpia2021.pdf

Christensen, D. and A. Borgen (2021) Starke-II NIL based common bunt resistance gene mapping.

Page 18-19 in: [Bürstmayr, Hermann \(Ed.\): Virtual Bunt and Smut Workshop](#).

Christensen, D.and A.Borgen (2021): Is Bt8 located at Chromosome 6D and closely linked to Bt10?

Page 14 in: [Bürstmayr, Hermann \(Ed.\): Virtual Bunt and Smut Workshop](#).

Steffan, P.; A. Borgen; A.M.Torp; S.Rasmussen, and G.Backes (2021): Association mapping for common bunt resistance in wheat. Page 11 in: [Bürstmayr, Hermann \(Ed.\): Virtual Bunt and Smut Workshop](#).

[Workshop](#).

Klaedtke, S. A.Borgen, M.Lechner, A.Thueringer, J.Fehér, V.Petcu, J.-P.Bouchet, F.Rey 2021:

Common bunt management on organic wheat: multi-factorial, knowledge-based. page 25 in:

[Bürstmayr, Hermann \(Ed.\): Virtual Bunt and Smut Workshop](#).

God vækst for alle i 2021