

Äldre sorters spannmål och extremvädret 2018 – hur gick det?



Om rapporten

Författarna är verksamma vid Centrum för Biologisk Mångfald, SLU.
Läs mer om kulturspannmål på www.slu.se/kulturspanmal

Äldre sorters spannmål och extremvädret 2018 – hur gick det?

Karin Gerhardt, Dylan Wallman, Weronika Axelsson Linkowski

Publikation: SLU Future Food Reports 8

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet, forskningsplattformen SLU Future Food

Utgivningsår: 2019

Grafisk form: Cajsa Lithell

Foto: Höstvetete, en platsanpassad sortblandning, en s.k. population av Dylan Wallman (omslag)


Tryck: SLU Repro, Uppsala

Papper: Scandia 2000 240 g (omslag), Scandia 2000 100 g (inlaga)

ISBN: 978-91-576-9670-0 (elektronisk), 978-91-576-9669-4 (tryckt)

Innehåll

Sammanfattning	3
Summary	5
1. Inledning	7
1.1 Vad är kulturspannmål?	7
1.2 Varför är kultursorter av intresse idag?	7
1.2.1 Resiliens & biologisk mångfald	8
1.2.2 Odlingssystem/intensitet	8
1.2.3 Kultursorter i ekologisk odling	9
1.2.4 Kulturspannmålets roll för framtida livsmedelsproduktion	9
2. Metoder	10
2.1 Intervjuer	10
2.2 Bearbetning av data	11
2.3 Metodbeskrivning litteratursök	12
3. Resultat	13
3.1 Intervjuresultat	13
3.1.1 Skillnader mellan kultursorter och moderna sorter i ekologisk odling	13
3.1.2 Resultat för varje sort	13
3.1.3 Empirisk erfarenhet hos de intervjuade odlarna	19
3.2 Kunskapsläget kring kulturspannmål och torra	20
3.2.1 Svenskt kunnande	20
3.2.2 Relevanta forskningsartiklar	20
3.2.3 Svenska torrår	23
4. Diskussion	24
4.1 Skördeskillnader för olika sorter	24
4.2 Skillnader i odling av kultursorter och moderna sorter	25
4.3 Begreppet kultursorter kontra moderna sorter	25
4.4 Kultursorters roll för mångfald, klimat och resiliens i jordbrukslandskapet	26
4.5 Bör vi odla mer kultursorter i framtiden?	28
5. Slutsatser	29
6. Bidrag till rapporten	30
7. Referenser	31
8. Bilagor	34



"Man skiljer ock mellan förädlade hveten och landhveten. De förra äro resultatet af med konst och efter ett bestämt system utförd förädling och hög kultur, de senare äro ett primitivt jordbruks anspråkslösa barn. De förra gifva den högsta skörden, men de fodra ock för sin rätta utbildning ett väl dukat bord av näringsämnen. De senare nöja sig med vida mindre men kunna ändock, under särskildt gynnsamma förhållanden, gifva äfven de en vacker äring."

Jakob Eriksson 1899 (ur Leino 2017)

Svarthavre

Sammanfattning

Under sommaren och hösten 2018 har det kommit ett flertal artiklar (SvD, Land, m.fl.) kring äldre spannmålssorter, s.k. *kultursorter*, och deras större förmåga att tolerera det gångna årets extremväder. Det har även kommit uttalanden från ekologiska lantbrukare som odlat både kultursorter och moderna konventionella sorter sida vid sida som intygar att de gamla spannmålen fungerat bättre. I denna pilotstudie har vi undersökt om avkastningen 2018 skiljer sig mellan kultursorter och moderna sorter i ekologisk odling. Undersökningen har genomförts genom telefonintervjuer med ett 60-tal odlare. Vi har också försökt hitta relevant litteratur kring äldre spannmål och torka.

Våra resultat ger visst stöd för att kultursorterna hade klarat sig bättre än de moderna sorterna under 2018. Av de moderna sorterna visade 83% avsevärda skördeförluster men endast 47% av kultursorterna påverkades negativt. Även om studien pekade på stabilare skördenivåer hos kultursorterna, så var det emellertid ändå nästan hälften av dessa som påvisade lägre skördenivåer än "normalskörd". Totalt samlade vi data om 26 kultursorter och 20 moderna sorter. Detta begränsade den totala mängden observationer per sort vilket försvårade statistiska analyser. Undantaget var vår- och höstvet, där kunde vi statistiskt säkerställa ett bättre resultat för kultursorter än för de moderna sorterna. I övrigt visade kultursorterna, med undantag av havre, en trend av opåverkad skördenivå jämfört med de moderna sorterna 2018. Materialet är dock litet och inte möjligt att säkerställa statistiskt. Flera av de intervjuade lantbrukarna, anser att kultursorterna är mer skördestabila och behöver mindre insatser i både tid, skötsel och gödsel än de moderna sorterna.

Vår litteraturgenomgång fann en mängd artiklar med fokus på kultursorterna som en genetisk resurs. Många har ett hållbarhetsperspektiv med studier av spannmålsodling på torra och utsatta marginalmarker. Under senare år har mängden vetenskaplig litteratur som behandlar klimatförändringar och torka exploderat, men vi fann att det främst handlar om hur konventionell odling med moderna sorter ska hantera ett föränderligt klimat, framför allt med rikligare nederbörd och där de mer torktåliga kultursorterna kan bidra med gener för torkresistens. Det finns även studier som fokuserar på hur vi i framtiden kan odla mer diversifierade sorter och i nya odlingssystem, med till exempel förändrade såningsperioder. Tidigare svensk forskning om torkresistens har visat att höstsådd är mer gynnsamt än vårsådd, samt att svarthavre är synnerligen torktålig.

Nyare information visar att användandet av kultursorter har minskat dramatiskt i de flesta områden i världen vilket medför risker för genetisk erosion och utdöende. Detta har också uppmärksammats i den senaste IPBES rapporten (maj 2019), där minskat användande av lokala sorter nämns som en direkt orsak till minskad biologisk mångfald.

Skördenivåer generellt för kultursorter ligger i samma spann som skördenivåerna av moderna spannmål i ekologisk odling. Dock kan de moderna sorterna få betydligt högre skörd vid högre gödselgiva, medan detta har mindre effekt på kultursorterna. Ekodlare skulle därför kunna byta ut någon modern sort mot en kultursort, eller odla ett flertal kultursorter utan att reducera sin normalskörd nämnvärt vid lågintensiv odling. Ett sådant skifte skulle kunna bidra till riskspridning, ökad genetisk mångfald i jordbrukslandskapet samt ett aktivt bevarande av kulturhistoriska värden. För närvarande kan odlare dessutom ta ut ett högre pris för sina kultursorter.

Summary

During the summer and autumn of 2018, there have been several articles in Swedish newspapers (SvD, Land, etc.) about older cereal varieties, so-called “heritage cereals”, and their greater ability to tolerate extreme drought. Organic growers who have cultivated both heritage cereals and modern conventional varieties side by side have reinforced the claims in the articles. In this pilot study, we have examined whether the yield in 2018 differed between heritage cereals and modern varieties in organic farming. The survey was conducted through telephone interviews with some 60 farmers. In addition, we have searched for relevant literature on heritage cereal responses to drought.

Our results suggest that some heritage cereals have shown higher yield stability than the modern varieties in 2018. Of the modern varieties, 83% showed considerable crop losses, but only 47% of the heritage cereals were considerably affected by the drought. However, we point out that although the study suggests more stable harvesting levels in the heritage cereals, approximately 50% of these still showed lower harvest than “normal”. Also, a total of 26 varieties of heritage cereals and 20 modern varieties were found, which limited the total number of observations per variety, except for spring and autumn wheat. For these, we could ensure a statistically better result for the heritage cereals. The heritage cereals, with the exception of oats, tended to be unaffected compared to the modern varieties 2018. However, the data is limited and hence not possible to ensure statistically. According to several farmers that we contacted, heritage cereals seem to be more stable in their harvest and need less effort in both time, care and manure. However, more in-depth and larger studies are needed, also spanning several growing seasons.

Our literature review shows a number of articles focusing on the heritage cereals as a genetic resource. Many have a sustainability perspective with studies of grain cultivation on dry and vulnerable marginal fields. It also shows that the use of heritage cereals has decreased dramatically in most areas of the world, which entails risks of genetic erosion and extinction. This has also been noted in the latest IPBES report, released in May 2019, where lesser use of local varieties is mentioned as a direct cause of reduced biodiversity globally.

In recent years, the amount of scientific literature that deals with climate change and drought has exploded. Studies have primarily been about how conventional cultivation with modern varieties is able to handle a changing climate, and how the more dry-resistant heritage cereals could contribute with drought resistance genes. However, there are also studies that focus on how to grow more diversified varieties and different cultivation systems with e.g. changed sowing periods.

In general, harvest levels for heritage cereals are in the same range as the harvest levels of modern cereals in organic farming. However, at higher fertilizer yields the modern varieties show considerably higher yields, while this has less effect on the heritage cereals. Organic farmers could consequently replace modern varieties with heritage cereals without significantly reducing their crop yield in low-intensity cultivation. Such a shift could contribute to spreading risks, increasing genetic diversity in the agricultural landscape and an improve conservation of cultural-historical values. At present, farmers can also charge a higher price for their varieties of heritage cereals.

1. Inledning

Sommaren 2018 var mycket varm och hade en lång torrperiod, vilket resulterade i skördeförluster på mer än 50% för spannmålen i landet (Lantmännen 2019). Under denna sommar och höst publicerades ett flertal artiklar (i SvD, Land, m.fl.) kring gamla spannmålsorters (som vi härnäst kommer att kalla *kultursorter*) förmåga att tolerera 2018 års extremväder. Det har även kommit uttalanden från ekologiska bönder som odlar både kultursorter och moderna sorter sida vid sida som styrker artiklarnas påståenden. (SMHI 2019). I ”Framtida risker och hot mot svensk spannmåls- respektive mjölkproduktion (Eckersten m.fl. 2015) nämns att det idag saknas kunskap om ”vilka egenskaper ska grödor ha för att motstå extremsommareväder bättre?” Vilka är de ”särskilt gynnsamma förhållanden” som Jakob Eriksson (1899) refererar till ovan då ”de anspråkslösa lantsorterna gifva en vacker äring”?

Det saknas en kunskapssammanställning över om kultursorterna har en högre toleransnivå mot extremväder än moderna sorter. Vad finns det för skillnader mellan olika arter och sorter, samt hur påverkar olika odlingsförhållanden resultaten? Finns det dokumenterad kunskap om de gamla sorterna och klimatet?

1.1 Vad är kulturspannmål?

Gamla spannmålsgrödor har många olika namn. De kan benämnas kulturspannmål, kultursorter, lantsorter eller historiska sädesslag. Dessa begrepp varierar i litteraturen och är ofta förvirrande: ”Det är svårt även för den insatte att hålla isär alla begrepp. Genom seklerna har också betydelsen av de olika indelningarna förändrats, vilket komplicerar tolkningen av äldre källor om spannmål och andra växter.” (Leino, 2017). I den här studien använder vi termen ”kultursorter”, vilket inkluderar äldre spannmålsgrödor, t.ex. primitivare *urveten* såsom emmer och enkorn, vilka är andra arter, om än närbesläktade med dagens moderna brödveten. Vi inkluderar också *lantsorter* och sorter som togs fram före 1960-talet då det industriella jordbruket tog fart. De tidigt förädlade sorterna från slutet av 1800-talet fram till ca 1960 innehöll ofta nordiska lantsorter som föräldramaterial och har således stora genetiska likheter (Leino, 2017). Lantsorter kallas till exempel *Ölandsvete* och *Dala lantvete*, och de är en blandpopulation av en domesticerad, odlad växt som inte genomgått formell förädling, utan istället anpassat sig genetiskt till den lokala miljön där den odlats (Leino, 2017).

1.2 Varför är kultursorter av intresse idag?

Idag finns ett ökande antal trender kring bröd, brödbakning och odling med gamla sädesslag och ett växande konsumentintresse för svenska kultursorter. Dessa lyfts ofta fram som hållbarare och hälsosammare än moderna sädesslag.

1.2.1 Resiliens & biologisk mångfald

Kultursorter anses vara resilianta mot miljövariation och kan odlas på mindre näringsrika jordar (Johansson & Larsson 2014). För den framtida livsmedelssäkerheten kan det vara relevant att ha tillräckligt stora arealer med sorter som är lämpade för produktion utan höga mängder insatsmedel. Kultursorter har ansetts ha en potential att ge en större skördestabilitet och god anpassningsförmåga som kan vara viktigt framöver. Ökad ekologisk odling av kultursorter kan också vara ett sätt att bevara det småskaliga odlingslandskapet och dess biologiska mångfald samt förstärka självförsörjningsgraden i Sverige framöver.

Då kultursorterna generellt sett har längre strå kan de tolerera en högre inblandning av ogräs (Johansson & Larsson, 2014,). De långa stråna leder till en bra ogräskonkurrerande förmåga och minskad risk för svampangrepp i blad och ax (Olrog m.fl. 2011).



Ogräs i kultursort till vänster och i modern sort till höger.

1.2.2. Odlingssystem/intensitet

Dagens moderna sorter av spannmål är företrädesvis anpassade till intensivodling som bedrivs på de bästa jordarna med höga insatser med avseende på näringstillförsel och bekämpningsmedel (Newton m.fl., 2010). Då det alltmer föränderliga klimatet kommer att innebära större utmaningar för spannmålsproduktionen, har intresset för att tillvarata kultursorterna ökat, både som en resurs att använda till fortsatt växtförädling men även som ett alternativ till att odla på områden med jordar av lägre kvalitet och med mindre insatsmedel (Newton m.fl. 2010). Kultursorter anses ge stabila, om än mindre skördar, eftersom de är lokalt anpassade till rådande odlingsförhållanden, vädervariationer och

markerna de odlats på i generationer. Denna stabilitet tillskrivs deras genetiska heterogenitet, det finns alltid någon planta som klarar av de omvärdsfaktorer, såsom vädret, sjukdomar osv, som uppkommer under en säsong (Zeven 1996, 2000).

I en konventionell åker som besprutas med bekämpningsmedel för att gynna grödan, påverkas den biologiska mångfalden negativt vad gäller både ogräs och insekter (Campiglia et al. 2018, Carrie et al. 2018, Happe et al. 2018, Irmeler 2018, Pfiffner et al. 2018, Schumacher et al. 2018). Om man å andra sidan har ett system med högre grödor, som kan tolerera inblandning av ogräs, främjas den biologiska mångfalden i sin helhet.

1.2.3 Kultursorter i ekologisk odling

Det finns ett flertal anledningar till att kultursorter anses som viktiga att behålla samt återinföra i odlingslandskapet. I grund och botten handlar det om hållbarhet, men även kulturvärden, ökad efterfrågan och ekonomiska intressen. Kultursorterna har också bidragit till att främja ekologisk produktion (pers. obs, D. Wallman).

Kultursorter som sprungit ur den tidiga växtförädlingen (slutet av 1800-talet fram till 1960-talet) har utvecklats under betingelser som idag beskrivs som ekologiska (t.ex. Allkorn.se). I den här kategorin finns sorter som således redan är relativt välanpassade för ekologiskt lantbruk. Det är viktigt att nämna att det ekologiska lantbruket idag går åt olika håll då man även har börjat öka produktiviteten markant inom den ekologiska odlingen med hjälp av tillåtna insatsmedel (personlig kommunikation Ben Schmehe, ekologisk växtförädlare). Får kultursorterna för höga mängder gödsel kan de lätt vika sig före skörden (Berry et al. 2007).

1.2.4 Kulturspannmålsens roll för framtida livsmedelsproduktion

Det finns idag en nischmarknad för produkter av kulturspannmål ämnade för humankonsumtion. Det handlar främst om mjöl, grötmixer, bröd och öl men även hela korn som kan kokas på samma sätt som ris. Dessa marknadsförs som produkter med unika och eftertraktade smakegenskaper. Ofta utgörs produktionskedjan (odlare, kvarnar, butiker och bagare) av småskaliga och ekologiskt inriktade företag men det finns fall där mjölet även säljs i större butikskedjor. När konsumenterna köper produkter av ekologiskt odlade kultursorter stödjer de ett jordbruk utan tillsatser av kemiska bekämpningsmedel, ofta närproducerade och med en egen historia. Det finns redan idag ett segment av konsumenterna och bagarna som värdesätter detta (Johansson och Larsson 2014), och det finns flera nya brödbakningsböcker med kulturspannmål i fokus (Landin-Löfving 2018, Heger 2018, Carlsson 2017). I nuläget har mjöl av kulturspannmål ett högre kilopris än vanligt mjöl vilket självklart kan utgöra ett incitament för att börja odla kultursorter. Den här prisbilden kan självklart ändras om förändring sker i balansen mellan tillgång och efterfrågan. Det är dock viktigt att poängtera att det redan idag finns en liten men etablerad marknad samt en ökande efterfrågan på kultursorter.

2. Metoder

2.1 Intervjuer

I den här studien har 64 ekologiska spannmålsodlare intervjuats över telefon. Av dessa har 52 lämnat uppgifter som i slutändan kvalificerat för studien. Odlarna kommer från Skåne, Halland, Västergötland, Småland, Öland, Gotland, Västmanland, Närke, Södermanland och Uppland. De initiala deltagarna har hittats genom personliga nätverk bland odlare av kultursorter. Deltagarlistan utökades sedan successivt tack vare tips från de redan intervjuade lantbrukarna.

Prioritet har givits åt att samla in data gällande normalskörd och skörden 2018 medan resterande information har samlats in för att upptäcka avvikelser i odlingsbetingelser som eventuellt skulle kunna diskvalificera ett svar. Odlarna har angett sin normalskörd som ett (ofta uppskattat) medelvärde över vad odlarna anser vara en normalskörd för en specifik sort. Det uppskattade värdet är inte fördelat över ett gemensamt tidsintervall utan över den totala tiden som odlaren odlat sorten. Normalskörden utgör således endast ett indikativt värde att jämföra skörden 2018 med under odlarens specifika betingelser i relation till respektive sort.

Väderförhållandena har varierat från odlare till odlare. Även inom odlingsregionerna har mängden nederbörd kunnat variera. Om odlaren själv vattnat sina fält har observationerna exkluderats. Hur ingående svaren för mängden nederbörd har varit har varierat och vi har inte gjort någon analys som direkt korrelerar skördemängderna till mängden nederbörd. På grund av få värden per sort, har vi sammanfört alla regionerna i analys och presentation av resultat.

Frågor

Vilka arter, sorter (eller populationer) som odlas
Antal år sorten har odlats
Jordart
Plats
Normalskörd (uppskattad normalskörd från tidigare säsonger)
Skördeutfall 2018 (avvikelse från ”normalår”)
Datum för sådd
Gödsling
Lokala väderförhållanden
Odlingsyta
Växtföljd

Den här studien har riktat sig till ekologiska spannmålsodlare generellt och inte satt några begränsningar på odlingens intensitet i relation till gödslingsmängd. Svaren gällande gödslingsmängd har även varit generella då det inte ställts djupgående frågor kring gödseltyp och mängd för de olika åren per specifik gröda. Om avsevärda olikheter i odlingsmetodik påträffats som förutom torkan kan ha påverkat skörderesultatet har observationerna plockats bort från analyserna.

Svarsfrekvensen för de olika sorterna kan möjligtvis avspegla deras generella förekomst bland ekologiska odlare (för de utvalda regionerna). De funna sorterna finns listade i bilaga 1. Föreningen Allkorn, som är den huvudsakliga intresseorganisationen för kultursorter i Sverige, har i stor utsträckning främst inriktat sig på brödsäd varav en högre frekvens kultursorter av vete och råg etablerats bland ekologiska odlare (personlig observation, D. Wallman).

Studien har för de intervjuade odlarna presenterats som en studie som undersöker 'olika spannmålsorters förmåga att klara sommarens torra' utan någon uttalad kategorisering för kultur- och moderna sorter. Detta för att minimera personlig bias hos intervjudeltagarna. Det är inte förrän vid analystillfället som svaren har delats in i kategorierna 'kultursorter' och 'moderna sorter'.

2.2 Bearbetning av data

För att en observation ska ha kvalificerat för studien så ska sorten ha odlats av odlaren *under minst tre år inklusive torråret 2018*. Dessutom ska odlaren ha odlat minst 1/2 hektar med likartade metoder. De olika observationerna har delats in i art (och underart) samt om grödan är höst eller vårsådd.

Observationerna har delats in i fyra olika intervall baserat på hur stor skördeminskningen varit mellan normalår och 2018. Med den här metoden visualiseras hur stor andel av de moderna- kontra kultursorterna som klarat sig olika bra. Nedan följer förklaringar för de olika kategorierna:

- Kategori A (+0-20%): En oansenlig skördeminskning ett torrår som 2018. Observationer där skörden ökat för 2018 ryms också i den här kategorin.
- Kategori B (21-40%): En tydlig skördeminskning men som i relativa mått ändå får anses som ett godtagbart resultat.
- Kategori C (41-60%): Den här kategorin representerar en i stort sett halverad skörd.
- Kategori D (61-80%): En väldigt hög skördeminskning.

Övriga faktorer (jordart, odlingsyta, sådatum, gödslingsmetod, odlingsplats, etc.) har endast använts för att exkludera observationer som avviker för mycket från dagens standardmetoder för spannmålsodling eller på något annat vis inte passar in. Ett antal observationer har t.ex.

exkluderats då spannmålen blivit bevattnade under extremtorkan 2018. Allt för småskaliga, hobbyinriktade odlare, har heller inte inkluderats i studien.

Statistiska test har endast använts på vår- och höstvetet då det är den enda kategorin som haft tillräckligt många observationer. Icke parametriskt G-test (Sokal & Rohlf, 1998) användes för antalet observationer av skördeminskningar och jämfördes mellan kultursorter och moderna sorter. Testerna gjordes först med data i de 4 kategorierna ovan. Därefter slogs, om grupperna hade låga förväntade värden, data ihop (märkta ”korr”) så att ingen förändring (A) jämfördes med >20% minskning (B+C+D).

I övriga fall presenteras resultaten i sin enkelhet och visar på tendenser som kan ligga till underlag för fortsatt forskning. I de fall där intervall för normalskörd angetts har medianen i intervallet använts för databearbetning.

2.3 Metodbeskrivning litteratursök

Denna kunskapssammanställning baserar sig framför allt på litteratur främst från Norden, då odlingsförhållanden och tidig växtförädling har en gemensam historia (Åkerman m.fl. 1951, Leino 2017), men vi har även inkluderat studier från andra delar av världen då fokus legat på kultursorter och torka. Vi har använt vetenskapligt granskad nationell och internationell litteratur, svenska rapporter från myndigheter och organisationer såsom SLU (tidigare kallad Lantbrukshögskolan). Vi har sökt efter litteratur som belyser kultursorter kopplat till klimatvariationer (med särskilt fokus på torka) och inriktat oss på effekter på skördeutfall och växtegenskaper.

Vi har använt Web of Science för att identifiera relevanta vetenskapliga artiklar med hjälp av sökord som: *cereal cultivars*, *ancient grains/cereals*, *heritage cereal*, *land races cereals*, *extreme weather*, *drought*, *food security* och *crop yield*. Samt svenska sökord såsom: kultursorter, historiska sorter, gamla sorter, torka, extremväder, skördeutfall, skörde stabilitet, livsmedelssäkerhet. Samma söktermer har använts för att på nätet söka rapporter och annan ej vetenskapligt granskad litteratur (så kallad grå litteratur).

Från de funna artiklarna har vi letat vidare efter artiklar som citerats eller citerat nämnda artiklar, s.k. snowballing. Vi har begränsat sökningarna geografiskt med fokus på Norden men även tagit med studier från odlingar i Ryssland och på högre höjder.

För att utröna hur mycket grå litteratur i form av rapporter och utredningar som finns i SLUs arkiv, bokade vi ett möte med bibliotekarier på SLU vilka fick flera sökord och namn på SLU aktiva spannmålsforskare. Till exempel på gamla sortnamn – lantveten av olika slag (Dala lantvete, Uppsala lantvete, Ölandsvete), svedjeråg, spelt/dinkel, och urveten som emmer, enkorn och exempel på forskare som varit aktiva inom området.

För att undersöka om det historiskt har funnits uttalade strategier för att hantera torka

genom att använda olika såningsintervall eller spannmålssorter, har vi även påbörjat ett arbete med att söka historiska källor till olika väderförhållanden och skördeutfall, vilket kommer att rapporteras senare.

3. Resultat

3.1 Intervjuresultat

De flesta producenter har odlat mellan 3 och 4 spannmålssorter, en del enbart kultur-, eller moderna sorter, medan en knapp tredjedel odlade både moderna sorter och kultursorter. Endast vid enstaka fall låg fälten med moderna och kultursorter sida vid sida. Vissa producenter har odlat kultursorter under ett begränsat antal år, medan andra odlat dessa i mellan 10 och 20 år. Odlingsytan av kultursorter är mestadels småskalig 0,5–2 ha/sort, men det finns även ett antal större producenter som odlar mellan 20 och 50 ha. Arealerna för moderna sorter i ekologisk odling var generellt större och varierade mellan 3 och 75 ha.

Generellt kan sägas att gödslingsmängd och metod varierade från ingen gödsling alls, kompost, djurgödsel, eller godkända ekogödsel som t.ex. biofer eller röttslam. Intressant var att fler odlare anger att även med en begränsad gödselinsats, eller ingen gödsel alls, så blir skörden ungefär densamma för kultursorterna. Ges för höga gödselgivor till kultursorterna kan stråna ofta vika sig eftersom de är avsevärt högre än moderna sorter. Jordart varierar avsevärt mellan de olika gårdarna överlag från styv lera till lättare sandjordar.

3.1.1 Skillnader mellan kultursorter och moderna sorter i ekologisk odling

Totalt insamlades information om skördenivåer från 60 ytor med kultursorter (26 antal sorter) och 59 ytor med moderna sorter (20 antal sorter). Den generella bilden är att nära hälften (47%) av kultursorterna gav en “normalskörd” under torråret 2018, jämfört med knappt en femtedel (17%) av normalsköörden för de moderna sorterna. Men även om studien visade att kultursorterna hade stabilare skördenivåer, så var det ändå mer än hälften av kultursorterna som påvisade lägre skördenivåer än “normalskörd”.

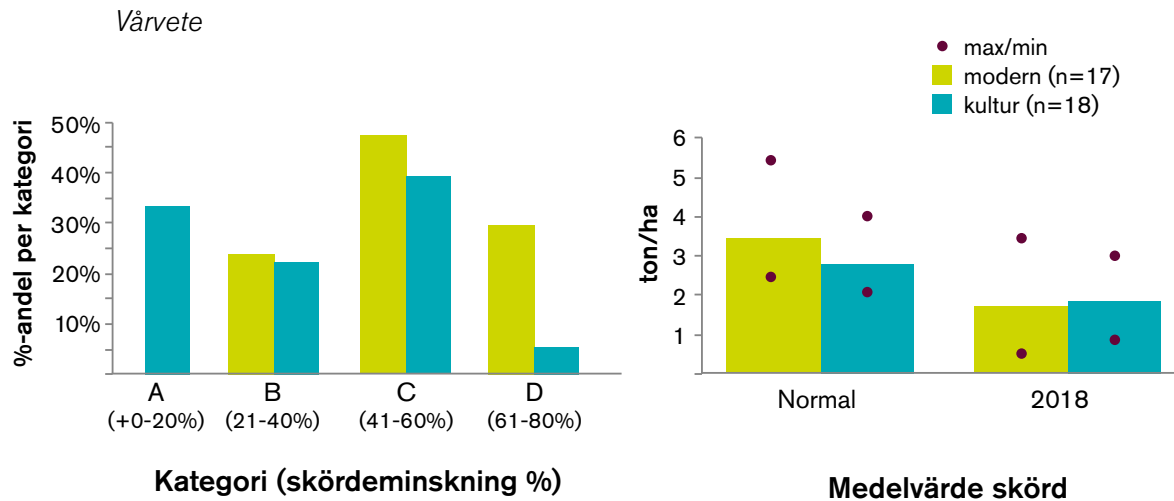
3.1.2 Resultat för varje sort

Vete (*Triticum aestivum*)

Vårvete

Observationerna för de moderna vårvetesorterna utgjordes av Diskett, Dacke, Quarna och Anniina. De tre förstnämnda var de mest vanligt förekommande. Bland kultursorterna var Ölandsvete den absolut vanligaste sorten men även Dala lantvete, Västgöta lantvete, Fylgia röd och egna populationer och gårdssorter finns med bland observationerna. Båda

kategorierna hade en spridning över alla odlingsregionerna förutom att kultursorterna saknas för Gotland.



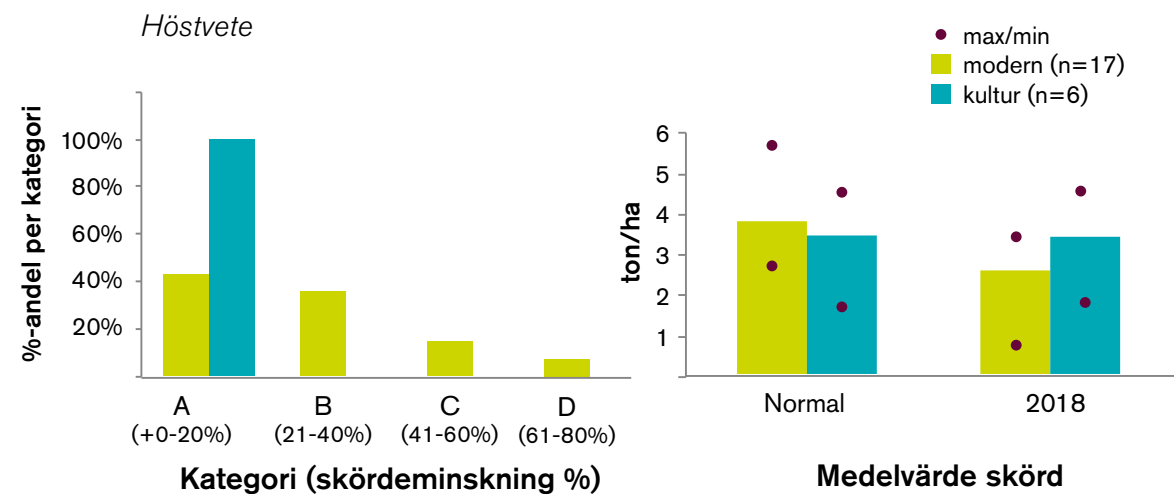
G-test Vårvete 4 kategorier

Signifikant fler kultursorter visade ingen skördeminskning 2018

$G_{adj} = 10,405$; $p < 0,025$; $df = 3$; $n_{(m)} = 17$, $n_{(k)} = 18$.

Höstvete

Observationerna för de moderna höstvetesorterna utgjordes nästintill helt av sorten Stava. Undantaget var en observation av sorten Festival. Bland kultursorterna var variationen av sorter större och sorterna Jacoby borst, Gotländskt borstvete, Olympia, Hansa, Sol och Aros hade en observation vardera. Observationerna för de moderna sorterna kom från alla odlingsregionerna förutom Skåne. För kultursorterna kom observationerna från Mälardalen och Skåne.



G-test Höstvete, 2 kategorier

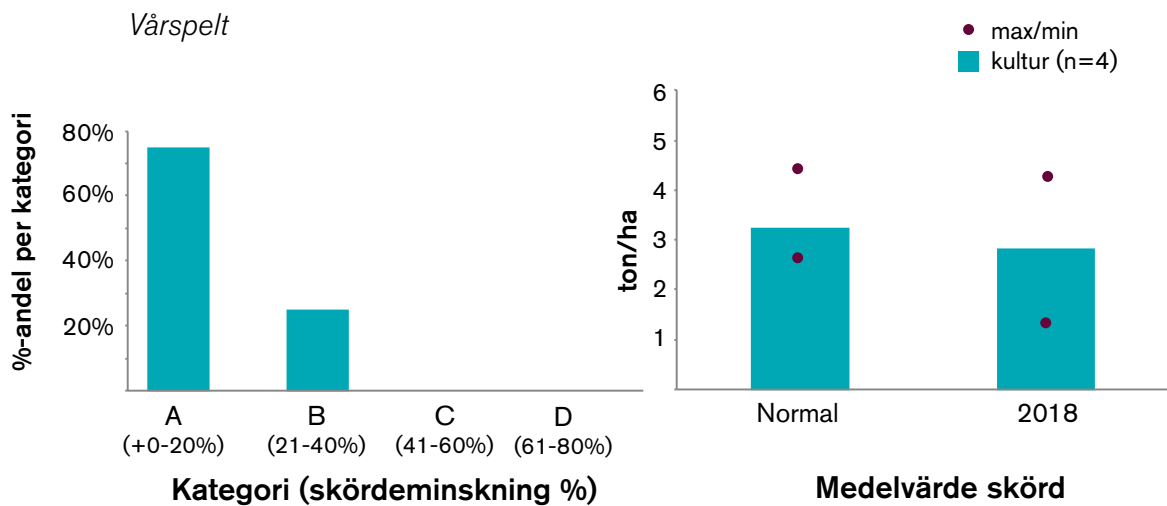
Inga kultursorter visade skördeminskningar 2018, vilket skiljer sig signifikant från moderna sorter

$G_{adj} = 6,075$; $p < 0,025$; $df = 1$; $n_{(m)} = 14$, $n_{(k)} = 6$.

Spelt (*Triticum aestivum spelta*)

Vårspelt

Utgörs helt av sorten Gotländsk vårspelt. De fyra observationerna var fördelade med två från Gotland och två från Västergötland.

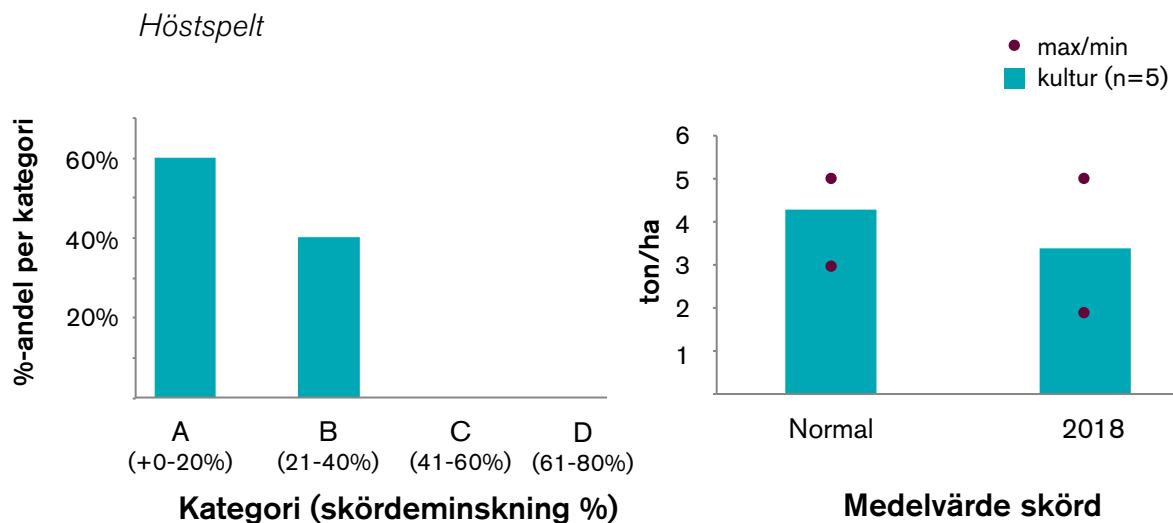


Höstspelt

Utgörs helt av sorten Oberkulmer rotkorn. Observationerna var spridda över de olika odlingsregionerna med undantag för Gotland där observation saknas.



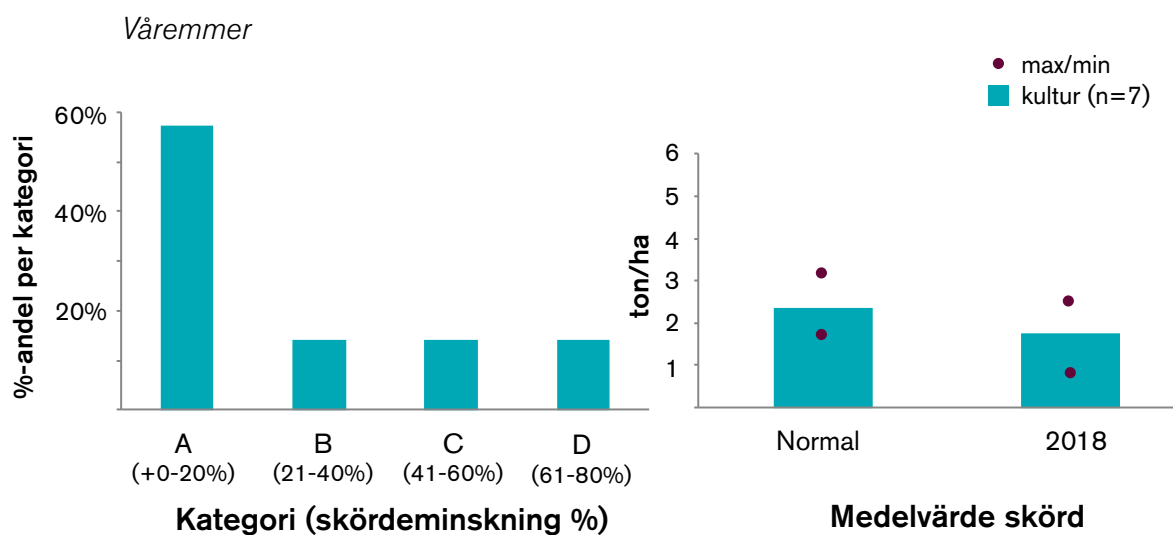
Höstspelt – Oberkulmer rotkorn.



Emmer (*Triticum turgidum dicoccum*)

Våremmer

Utgörs helt av sorten Vit emmer. Observationerna var spridda över alla regioner.



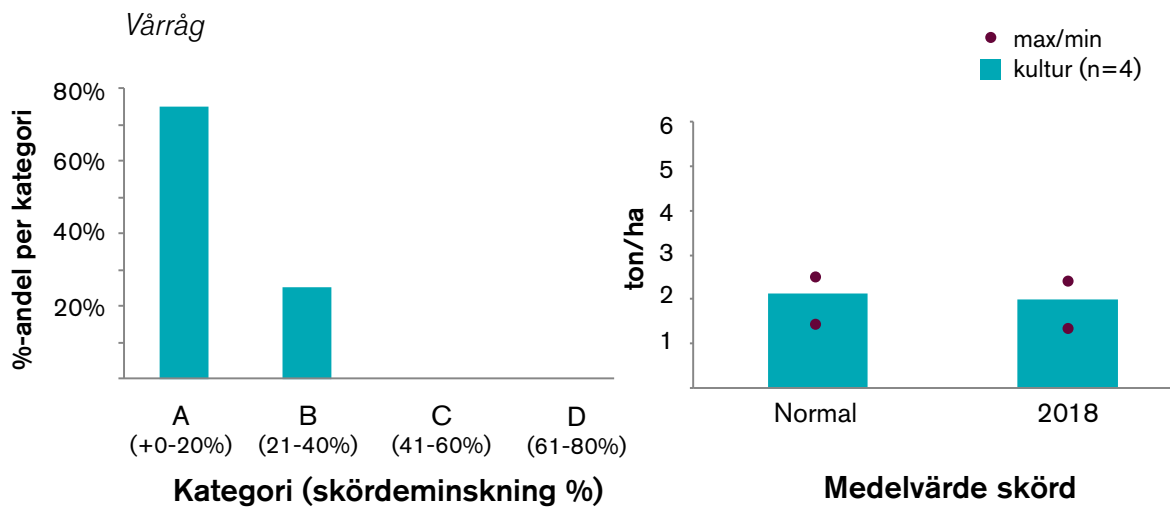


Vit emmer.

Råg (*Secale cereale*)

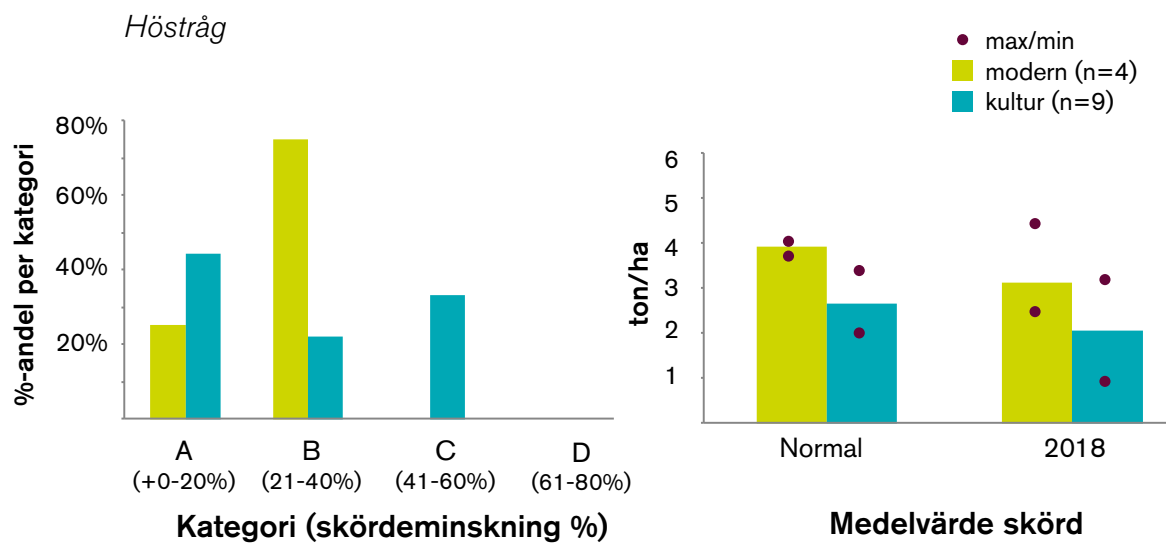
Vårråg

Observationerna bestod av Petkus, Juuso, och populationsråg (blandning av flera kultursorter av råg för att öka den genetiska inomsortsvariationen). Observationerna var spridda över Skåne, Västergötland och Mälardalsregionen (Bergslagen).



Höstråg

Observationerna av de moderna sorterna bestod främst av sorten Amilo men även Herakles fanns med. Observationerna hämtades från Mälardalsregionen och Öland. Observationerna för kultursorterna bestod av ett brett spektrum sorter som innefattar Smithråg, Svedjeråg, Fulltofta höstråg, Litauen, Gotlandsråg samt en lokalsort från Närke och en egen gårdsblandning. Dessa observationer var spridda över alla regionerna med undantag för Öland där observation saknades.



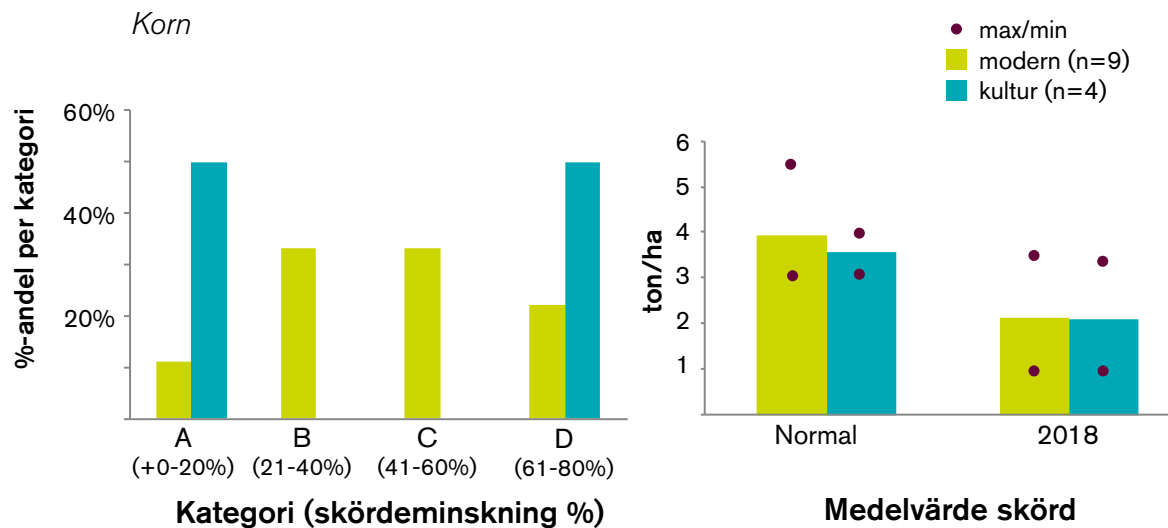
G-test höstråg, 2 kategorier

Det var ingen skillnad i skördeminskningar mellan kultursorter och moderna sorter

$G_{\text{adj}} = 0,398$; n.s.; $df = 1$; $n_{(m)} = 4$, $n_{(k)} = 9$).

Korn (*Hordeum vulgare*)

Observationerna för de moderna kornsorterna bestod av Tamtam, Akusti, Salome, Irina och Crescendo. De var spridda över alla regionerna. Kultursorterna var Ingrid, Svanhals och Gullkorn, och var spridda över Skåne, Västergötland och Mälardalen. De två kultursortobservationerna som hamnat i kategori D utgörs av sorterna Svanhals och Gullkorn och har odlats av samma odlare. Alla observationer för korn utgörs av vårkorn.



Havre (*Avena sativa*)

Observationerna av de moderna havresorterna bestod av Nike, Kerstin, Symphony, Galant, Freja och Sang. Observationerna av kultursorter bestod av Kron och Sol. Tyvärr har endast två observationer gjorts för kultursorter av havre. På grund av den låga svarsfrekvensen kan inga resultat presenteras. Mer information om det låga antalet observationer för kultursorter av havre (samt andra arter) finns i diskussionsdelen.

3.1.3 Empirisk erfarenhet hos de intervjuade odlarna

Under intervjuerna har det framkommit empirisk erfarenhet/kunskap hos odlare som inte innefattas i grundfrågorna. Även om de här resultaten inte har insamlats med strikt vetenskaplig metodik så anser vi ändå att informationen är relevant att inkludera som underlag för framtida studier.

- En positiv egenskap som frekvent påpekats av kultursortsodlare är att det långa strået som kännetecknar dessa utgjort en betydelsefull resurs som djurfoder under torråret.
- Det finns ett fåtal fall där kultursorter och moderna sorter av samma art odlats sida vid sida under lika förhållanden (jordart, odlingsmetod, sådatum, etc.). Även om detta varit ett ovanligt scenario så har de få odlare som gjort detta angett att kultursorterna presterat bättre under torråret.
- Det har upprepade gånger framkommit att kultursorterna haft relativt hög vitalitet rent tillväxtnässigt även om kärnorna i slutänden blivit mindre än normalt (och således gett lägre skörd). Detta i kontrast till de moderna sorterna som ansetts ha haft sämre tillväxt redan i det vegetativa stadiet.

3.2 Kunskapsläget kring kulturspannmål och torka

3.2.1 Svenskt kunnande

Det finns tre böcker och personer som speciellt bör nämnas här. Den första är ”Svensk Växtförädling” (Åkerbruksväxterna, del 1) från 1951, där Åke Åkerman tillsammans med Fredrik Nilsson, Nils Sylvén, och Kåre Frøier beskriver grunddragen av den svenska växtförädlingens uppkomst, utveckling, metoder, resultat och framtidsperspektiv. Verket redogör noggrant för grunderna i växtförädling för att sedan fördjupa sig i respektive odlingsväxt. I avsnittet om spannmålsväxter skriver Åke Åkerman om höst och vårvete samt havre, Korn behandlas av Kåre Frøier. Olof Tedin och Arne Hagberg råg. För varje sädesslag redogörs för vilket som var ursprungsmaterialet och förädlingsmetoder, vilka framsteg som uppnåtts till 1951 och aktuella problem för respektive sädesslag (Åkerman 1951).

Hans Larsson, växtförädlare på Alnarp, SLU. Hans har forskat ingående på egenskaper hos ekologisk odlad stråsäd (Hussain m.fl. 2012a, b, 2013, 2015, Johansson m.fl. 2014). Hans bedrev ett projekt med deltagande växtförädling på SLU i Alnarp 1995 – 2009. Varje deltagande lantbrukare fick 1 kg av 10–15 sorter att odla på sin gård för att välja ut de som växte bäst på gården. Odlarna uppmuntrades att blanda sorter för att skapa egna gårdssorter. Projektet utmynnade 2009 i föreningen ”Allkorn”. Föreningen har idag drygt 390 medlemmar och strävar efter för att odla, bevara och utveckla en mångfald av lokalt anpassade stråsädessorter för ekologisk odling. På Hans Larssons initiativ genomförs årliga tvärvetenskapliga nordiska konferenser om kulturspannmål.

Den tredje är Matti Wiking Leino som är agronom, genetiker och agrarhistoriker. I hans nyligen utkomna bok ”Spannmål, svenska lantraser” från 2017, beskrivs de lokalt odlade och anpassade spannmål som författaren valt att kalla lantsorter (vi kallar dem här för kultursorter). Boken tar upp olika perspektiv och källor: historiska texter, genetiska analyser, studier av existerande och historiskt växtmaterial samt etnologiskt insamlat vittnesmål. För denna studie har boken (Leino 2017) varit en uppslagsbok och rik källa till referenser även om han menar att *”Olika växtmaterials respons på torka hör till de områden jag inte kom så långt med under arbetet med boken”*, och om spannmål: *”Inte har det gjorts så mycket forskning heller, vilket är konstigt då torka sett i ett långt tidsperspektiv är minst lika problematiskt som kyla även i Sverige”* (Epost konversation med Matti Wiking Leino, mars 2019).

3.2.2 Relevanta forskningsartiklar

Det finns en mängd artiklar som fokuserar på kultursorterna som en genetisk resurs, men också många som har ett hållbarhetsperspektiv och behandlar spannmålsodling på exempelvis torra och utsatta marginalmarker (Murphy m. fl. 2005). Många artiklar behandlar spannmålsproduktion (både kultursorter och moderna sorter) i ett föränderligt klimat. En sammanställning av flera modelleringsartiklar (Rötter m. fl. 2015) visar att det finns lyckade exempel på hur genetisk ingenjörskonst lyckats designa t.ex. ris för framtidens förändrade

klimat, som t.ex. extrem torka (Rötter m. fl. 2015). Författarna argumenterar att detta är framtiden och det är många som håller med, en sökning på Web of Science med *genetik*, *klimat* och *torka* ger oerhört många träffar. Andra författare argumenterar att det förändrade framtida klimatet kommer att innebära nya produktionsmöjligheter och bör hanteras genom att byta grödor, sorter, ändra såddtidpunkter, byta landområden eller odlingsystem för att uppnå en balans mellan miljö och ekonomi i olika delar av Europa (Bindi och Olesen 2011). Hakala m.fl. (2012) undersöker olika sorters korn som används i finsk odling. De kom fram till att det finns variation mellan sorterna i deras förmåga att hantera höga temperaturer i olika tidsintervall och vid olika stadier i växtens utveckling.

Många low-input och ekologiska odlare är hänvisade till att köpa utsäde som selekterats under helt andra odlingsförhållanden såsom high-input-gödsel, bekämpningsmedel och bevattning. Murphy m. fl. (2005) argumenterade att det är bättre att använda sk. evolutionärt urval (som även kallas "populationer"), det vill säga nyttja naturlig selektion i kombination med lokala förutsättningar, något som även vår studie tycks peka på.

Användandet av kultursorter har minskat dramatiskt i de flesta områden i världen vilket medför risker för genetisk erosion och utdöende. Genbanker för kultursorter är därför väldigt viktiga för bevarandet (Parzies m.fl, 200). Men hur mycket vet genbankerna egentligen om utsädet? de Carvalho m.fl. (2013) inventerade kunskapsläget i genbanker över hela världen och fann att trots att dokumentation fanns om provet, så saknas oftast beskrivning av fyndort/lokal varietet. Det är vanligt med ofullständiga identifikationer och den traditionella kunskapen om odling och egenskaper saknas fullständigt (de Carvalho et al. 2013). Författarna poängterar att trots att utökad dokumentation är kostsamt, kan vinsterna visa sig i framtiden då provens egenskaper kan komma till nytta (de Carvalho et al. 2013).

Det har inte varit enkelt att hitta litteratur om torka och skördar producerade av SLU (forna Lantbrukshögskolan). I en studie om torktålighet av havre som vi hittade är Larsson och Górný (1988). De studerade havre från olika ursprung. Det var fyra lantsorter av svarthavre och tre lantsorter av vithavre. De gjorde både laboratorieförsök samt reglerade torkan med tak och bevattning ute på åkern. De fann att svarthavren var mer stabil under torka speciellt på sandiga jordar än de moderna sorterna, se mer om detta i diskussionen. Svarthavrens resistens mot försommartorka beror bland annat till dess särskilda odlingsrytm med ett förlängt stadie av bestockning och rottillväxt. Studien visade även att de äldre sorterna av svart- och vithavre skiftade mindre i skördemängd när de utsattes för olika behandlingar (jordart och vattenmängd) än vad de moderna vithavresorterna gjorde (Larsson och Górný 1988). Mattson (1997) beskriver den mellansvenska svarthavren som "*kännetecknas främst av god tolerans mot försommartorka*", växtsättet medför dock något sen mognad. Efter urval och korsningar fick han fram Stormogul II (1932) som salufördes fram till 1967. Den salufördes fortfarande 1997 i små mängder. I Johan Persons licentiatsarbete (1963) kan man läsa om

försök att ”överföra svarthavrens egenskaper till vithavre, detta lyckades ej till fullo” (Mattson 1997). Perssons avhandling (1963), om påtaglig torktolerans hos svarthavre, gick inte att hitta på SLU-biblioteket och inte annorstädes heller.

Nkurunziza m.fl. (2015) studerade extremväder och skördeutfall av vete, råg och havre av moderna sorter i konventionell odling på fyra ställen i Sverige, under perioden 1965 – 2010. Platserna var Uppsala, Stenstugu på Gotland, Lanna i Småland och Borgsby på Öland. De fann att vårsått vete hade större variation i skördeutfall än höstsått vete. För år med försommartorka alternativt höga mängder regn vid skörden var skördereduktionen 30% i 2-8 av 45 år, och för ett par av åren så mycket som 50% skördeförluster. För de år med skördereduktion varierade nederbörden med 30 % antingen på försommaren eller vid skördetid. Dessa perioder är de känsligaste perioderna för spannmål (Larsson och Górný 1988, de Toro m.fl. 2015, Leino 2017). Det finns betydande nederbördsreduktion betydligt fler år än de år som gav reducerade skördar, vilket innebär i att det inte går att använda endast nederbörden som ett index på att det blir förväntade skördeminskningar. Nkurunziza m.fl. (2015) föreslår utökade studier där grödans olika utvecklingsstadier sätts i relation till vädret under kortare perioder för att närmare hitta de känsliga stadierna (Nkurunziza m.fl. 2015).

De Toro m.fl. (2015) summerade ca 50 års data i en närstående studie för att identifiera de år som hade extremt låga skördeutfall. De fastställde frekvensen/risken och relaterade dem med väderdata. Detta gjordes för att 1. identifiera extremt dåliga år, 2. extrema väderförhållanden, 3. relatera skördeutfall och väder, 4. räkna ut risken att få skördereduktioner på -30 till -50 % samt 5. föreslå förebyggande åtgärder. De hade tillgång till skördestatistik (konventionell odling, moderna sorter) från 1965–2014, skördeutfall på odlarnivå 2005–2012, väderdata 1961–2012 samt ett 40 årigt odlarförsök från fyra olika odlingszoner i Sverige. Studien visar tydligt att det är mer riskfyllt att odla i norra Sverige än södra och att höstsådd är säkrare än vårsådd gröda. Då det odlas flera olika varianter av spannmål inom ett län minskar riskerna för stora skördebortfall till nära noll. Generellt ligger risken för en 30 % skördereduktion på 5–20%. För havre är risken för 50% skördereduktion 5–20%, dvs havre är känsligare. De flesta åren som uppvisar höga skördebortfall är associerade med utdragna torrperioder (mindre än 20 mm nederbörd under 40 dagar) och/eller höga nederbörds mängder under skördeperioden (mer än 100 mm i augusti), men variationen är precis som i Nkurunziza m.fl. (2015) studie stor, och det är svårt att dra enkla slutsatser. Studien publicerades 2015 och den fokuserar mycket på den ökade sannolikheten för mer nederbörd enligt de flesta klimatmodeller, så därför var de föreslagna åtgärderna främst fokuserade att skörda tidigare på sommaren innan höstregnen, men en åtgärd för att minska risken för torka de nämner är att så redan på hösten så grödorna kan tillgodogöra sig nederbörden under vintern (de Toro m.fl. 2015).

En finsk studie har påvisat variation mellan olika sorter av korns förmåga att hantera torka och extremväder. Man har bland annat sett att det finns sortskillnader i reaktion på

temperaturer tidigt under odlings säsongen samt förmåga att hantera höga temperaturer (Hakala m.fl., 2011). Det finns även indikationer att sådana variationer kan finnas hos svenska kultursorter. Bland annat ska sorter med 'Aurore'-vete i sin föräldralinje vara mindre känslig mot försommartorka (Dahlberg och Johansson, 1941).

Det finns fler förespråkare för att öka utbudet på sorter för att buffra för extremväder. Murphy m.fl. (2005) menar att de sorter som finns tillgängliga för ekologiska odlare är framavlade under helt andra förhållanden (oorganiska gödselmedel och bekämpning av ogräs och skadegörare) än de som råder vid ekologisk odling. De rekommenderar att ett urval ska göras genom förädlingsarbete på lokal nivå och i samarbete med odlarna (Murphy m.fl. 2005), t.ex. har föreningen Allkorn (www.allkorn.se) främjat användandet av evolutionära sortblandningar (populationer) som förväntas ha ökad förmåga att anpassa sig till odlingsplatsens specifika förutsättningar. Lokalt anpassade sorter kan enligt en sammanställning av Wolfe m.fl. (2008) erbjuda ett alternativ för både ekologisk och konventionell odling med hänsyn till föränderligt klimat och ökande kostnader för fossila näringsämnen.

3.2.3 Svenska torrår

I ett internationellt perspektiv har Sverige varit förskonat från allvarlig torka under 1900-talet (SMHI 2003), det finns dock lokala variationer och den längsta perioden utan mätbar nederbörd i Sverige inträffade under våren 1974. En sammanställning av SMHI av vilka somrar under de senaste hundra åren som varit ovanligt torra var: 1901, 1911, 1914, 1955, 1959, 1969, 1975, 1983 (SMHI 2003). Vi har dock tyvärr inte hittat så mycket historisk spannmålsinformation kring dessa torrår. I Sveriges Utsädesförenings tidskrift omnämns påverkan av skörden under ovan nämnda torrår (påföljande år i tidskriften) endast sporadiskt. Faktorer som mäts är framför allt skördemognad, kärnstorlek, tusenkornsvikt, vattenhalt, sjukdomar, vinterförhållanden, bakningsegenskaper m.m. Vid enstaka tillfällen nämns torka och värme, t.ex. skriver man "till följd av den ovanligt torra och varma väderleken 1911 mognade rågen ganska tidigt och lämnade endast en medelmåttig skörd, som dock var av mycket god kvalitet" (L Jung, 1912). Undersökningar av kvaliteten hos 1955 års brödsädesskörd nämns torkan snarast som gynnsam för skörden, med en låg vattenhalt i spannmålen vilket gav god kvalitet (Lindberg & Augustin, 1955). I södra Sverige beskrivs just året 1955 som mycket regnig och kall, med försenad vårsådd som följd. Därpå följde en torr och kall juni, men under juli kom värmeöverskott och svår torka. Torkan ledde dock till god bärning och mindre spannmåls relaterade sjukdomar, men också lägre skörd än normalt och stor variation i avkastning (Lindberg & Augustin, 1955). Vårvetet verkar ha drabbats hårdast. I Skåne 1955 gav det varma torra vädret efter den kalla våren (ihållande torrperiod med intensiv värme) på lerjordar en skörd av prima kvalitet, men på de lätta jordarna blev utbytet sämre, i Värmland blev vårsådden avsevärt lägre än normalt på grund av torka (Lindberg & Augustin, 1955). Även 1959 var extremt torr och varm, men skörden kunde äga rum under de bästa betingelserna och spannmålen blev av yppersta kvalitet där torkan ej gått för hårt fram (Lindberg & Augustin, 1959).

Innan 1900 talet finns det dock noteringar om extremt torra år tex år 1845 då 52 lantbruk försattes i konkurs bara i Torstuna socken (Eriksson 2018). Den blöta och kalla sommaren 1867 följdes av ett extremt torrt och varmt år 1868, då utsädet från förra året var sparsamt till obefintligt och av dålig kvalitet, blev den skörd som inte torkade bort otillräcklig (Westin m fl. 2017). Dessa studier nämner hur dåligt skördeutfallet var i relation till dåligt väder, men utöver att vi vet att det är lantsorter som används (det fanns inga andra då), finns det inga noteringar om vilka sorter som användes. Eventuellt kan man hitta relevant information i bönders dagböcker (muntlig kommunikation, A. Westin). Men det krävs mer omfattande studier vilka inte ryms inom tidsramen för detta projekt.

4. Diskussion

4.1 Skördeskillnader för olika sorter

När man analyserar skillnader inom sorterna och separerar dem i vår-/höstsädd så blir antalet observationer i de flesta fall för få för att kunna dra statistiskt säkra slutsatser. I flera av dessa fall kan man ändå observera en trend där kultursorterna klarat torkan något bättre än de moderna sorterna. Det behövs dock fler omfattande studier för att man ska kunna dra säkra slutsatser kring detta. Det är av *vår-* och *höstvete* vi har haft tillräckligt stort underlag för att kunna uttala oss med statistisk säkerhet att det varit bättre resultat hos kultursorterna än hos de moderna sorterna. Man kan dock inte säga att kultursorterna är immuna mot torråret sommaren 2018.

Även om *brödvete* och *speltvete* (ibland kallad dinkel) i grunden är närbesläktade så har de något olika egenskaper. Det främsta karaktärsdraget för vete är att det är fritröskande, dvs. att kärnan släpper från skalet vid tröskning, medan den hos spelten behöver avlägsnas efter tröskning. Skördenivåerna för spelt och emmer anges inklusive skalet medan vete anges utan skal. Tanken att inkludera spelten inom kategorin för kultursorter av brödvete var dock inte avlägsen och man skulle kunna argumentera att arterna är tillräckligt närbesläktade för detta. I den här studien har enbart kultursorter av spelt påträffats vilket stämmer överens med förväntningar då vi inte känner till några moderna sorter av spelt i svensk odling. I jämförelse med de närmast besläktade kategorierna av moderna vetesorter så indikerar odlarnas resultat för spelt som relativt stabil sommaren 2018.

Emmer utgör en egen art och skiljer sig från brödvete och spelt i både odlingsbetingelser och kärnans innehåll. I likhet med spelt har emmern skal som behöver skalas efter skörden. Inga moderna sorter av emmer finns till vår kännedom i svensk odling. I den här studien saknas det tillräckligt med observationer för att säga om sorten är tolerant mot torka men de svar som samlats indikerar ändå en sådan möjlighet. Emmer har haft en begränsad odling i Sveriges historia (Leino 2017), men är ett av ”urvetena” som efterfrågas av bagare och

konsumenter på grund av smak och hälsoegenskaper. Glutenkänsliga personer kan ofta äta bröd bakade på enbart emmer. Observera att det *inte* gäller glutenintoleranta personer som har celiac.

Det låga antalet observationer för kultursorterna av havre har gjort att vi valt att inte presentera resultaten. Det antyder även på en generell brist av kultursorter av havre bland odlarna. Detta stämmer överens med att föreningen Allkorn i högre utsträckning jobbat med vete och råg (D. Wallman, pers obs). Alla observationer som kvalificerat för den här jämförelsen har varit vithavre. Det finns flera källor som antyder att vithavre är känsligare för torka än svarthavre, se 3.3.2. Det finns åtminstone ett fåtal odlare som fortfarande odlar svarthavre i mindre skala (D. Wallman, pers obs), framför allt som hästfoder. Inom denna studie har den dock inte förekommit i aktiv odling. Svarthavren har haft en etablerad plats i Sveriges historia och odlingslandskap (Leino 2017).

4.2 Skillnader i odling av kultursorter och moderna sorter

Enligt Jordbruksverkets/SCB:s statistik för ekologisk odling 2017 ligger t.ex. vårveteskörden på ett medelvärde mellan 2,5 och 3,5 ton/ha i riket på under 2007–2017 (Statistiska meddelanden, JO 14 SM, 2018), vilket ligger på en liknande nivå som kultursorterna av vårvete. Kultursorter har generellt likartade skördenivåer som de moderna sorterna vid lågintensiv ekologisk odling, dvs låga gödselgivor (A. Lunneryd, muntlig komm.). Läger man på mycket kväve (150 kg/N/ha), så får man högre skörd av de moderna sorterna medan kultursorterna då viker sig och inte ökar i skörd (A. Lunneryd, muntlig komm.). Således kan det i lågintensiv odlingsproduktion finnas odlare som skulle kunna byta från modern till en eller flera kultursorter och på så sätt sprida riskerna för kommande klimatvariationer. Ett sådant skifte skulle kunna bidra till en ökad genetisk mångfald inom jordbruket samt ett aktivt bevarande av kulturhistoriska värden. För närvarande kan odlare dessutom ta ut ett högre pris för sina kultursorter.

4.3 Begreppet kultursorter kontra moderna sorter

Att vi i den här studien använt sig av begreppet ”kultursort” för kategorin äldre sorter beror i huvudsak på att det är ett etablerat begrepp bland majoriteten av odlarna som idag odlar äldre sorters spannmål. Det är ett begrepp som används inom föreningarna Allkorn och Gutekorn vars medlemmar ligger bakom återinförandet av de flesta kultursorter som idag finns bland spannmålsodlare i Sverige (H. Larsson e-postkommunikation).

Skiljelinjen ligger i dag kring 1960-talet då mutationsförädlingen gjorde sitt intåg i verktygslådan. Den tidiga växtförädlingen skedde under odlingsförhållanden som vi idag

skulle beskriva som ekologiska medan senare växtförädling följt jordbrukets omställning till konventionella metoder som inkluderar användning av konstgödsel och bekämpningsmedel. I det här avseendet finns det även en produktionsteknisk skiljelinje.

Både begreppen *moderna sorter* och *kultursorter* har en viss bredd i sig. Det finns varierande strållängd och produktivitet under olika odlingsbetingelser, rekommenderade odlingsregioner, etc. inom båda. I den här studien finns det ett fåtal observationer som har en tveksam placering eller till viss del bryter ramen för den förbestämda indelningen och definitionerna. Havresorten Sang kategoriseras som modern rent tekniskt då den släpptes 1974. Dock lever den kvar i de ekologiska odlingarna på samma sätt som en kultursort då den inte längre säljs av utsädesbolagen. Dessa jobbar konstant med att ta fram eller hitta nya sorter som överträffar de gamla. Hade de blivit tillfrågade hade de förmodligen inte rekommenderat Sang i dagsläget. I den här studien blir *Sang* således en modern sort medan dess existentiella betingelser i högre utsträckning påminner om kultursorternas.

Begreppet kultursorter handlar i praktiken om olika saker för olika personer som jobbar med dem. Vissa odlare uppskattar det kulturella värdet medan andra söker sorter lämpade för ekologiska och/eller lågintensiva odlingssystem. Hos konsumenterna handlar det bland annat om kulturvärden men även smak och hälsoaspekter.

4.4 Kultursorters roll för mångfald, klimat och resiliens i jordbrukslandskapet

I vissa fall har odlaren blandat en mängd sorter i sitt utsäde för att ytterligare öka mångfalden. I praktiken är detta sortblandningar där man fortsätter ta, och så om utsädet, år efter år. Genom att blanda flera sorter skapar man en efterhand en s.k. "population" (namnges i föreningen Allkorn som en "evolutionär sort") med högre mångfald/variation. Dessa populationer antas ha större inomsortsvariation än de enskilda kultursorterna. Våra observationer indikerade att populationerna verkade vara ganska opåverkade av torkan även om antalet observationer är för lågt för att dra slutsatser kring detta.

Odlaren kan alltså skapa sin egen gårdsblandning som efter ett antal generationer kommer utgöra en unik population/gårdssort. Det finns flera namn som är direkt kopplade eller innefattar det här fenomenet; farmer variety (eng), populationssort, evolutionär sort. Dessa sortblandningar har full potential att generera högkvalitativa produkter (pers. obs. D. Wallman). Gårdssorten kan även bli en del av ett unikt varumärke för gården där den utvecklats. De har även hög potential ur ett mångfaldsbevarande perspektiv. Att sälja utsäde av de den här typen av sorter är dock inte möjligt under nuvarande utsädeslagstiftning. Det är dock fullt tillåtet att dela med sig av sorten utan att ta emot någon ersättning (personlig kommunikation Jens Weibull, Jordbruksverket).

Om hälften av en population har anlag för att t.ex. klara försommartorka så borde de plantorna få tillgång till mer näring och utrymme under sådana förutsättningar då konkurrensen minskar. Det skulle således vara möjligt att den hälften som klarar sig kommer att producera mer än vanligt. Detta skulle kunna motsvara en situation där man sår en lägre densitet av utsäde och ändå får samma skörd då plantorna kan tillgodogöra sig mer näring. Det finns flera sätt som växter kan kompensera skörden i relation till densiteten utsäde. Bland annat har Valerio m.fl. (2013) sett att lägre utsädesmängd per ytenhet resulterat i högre vikt på axen och att sorter med hög bestockningsförmåga har högst skördepotential vid lägre utsädesmängder. I en population kan det möjligtvis finnas genotyper som vid extremväder och lägre konkurrens från andra plantor har potential att öka sin produktivitet. Den här studien är varken ämnad eller designad för att dra några slutsatser kring detta. Det är dock ett område som är intressant för vidare studier i relation till klimatanpassning och skördestabilitet.

I nuläget arbetas det med att ta fram nya utsädeskategorier för ekologiskt jordbruk inom EU. En av dessa är 'Organic Heterogeneous Material' (ekologiska heterogena sorter). Detta är en kategori där man kommer kunna marknadsföra sorter eller utsäde med genetisk inomsortsvariation till ekologiska odlare. De nya kategorierna förväntas kunna utgöra en ökad möjlighet för samhället och ekologiska odlare att anpassa sig till klimatförändringar men det är ännu oklart om lantsorter samt populationer som skapats genom att blanda icke-skyddade sorter kommer att inkluderas i den här kategorin.

Genom att odla populationen på en plats under flera år utsätter man den för en selektionsprocess där vissa genotyper gynnas mer än andra beroende på deras anpassning i relation till odlingsbetingelserna. Den relativa frekvensen av olika genotyper kan då förändras snabbt. Man har bland annat sett att när ett ryskt lantvete flyttades från Moskva till Irkutsk i östra Sibirien så förändrades dess utseende kraftigt inom loppet av tre år. Bland annat så sjönk andelen ax med borst från 78,1 till 12,0% och andelen vita fröskal från 81,3 till 17,7% (Pisarev, 1923). Om man utgått från samma initiala sortblandning, kan sorten således skilja sig avsevärt i karaktär redan efter ett fåtal år av odling på olika platser. Detta beroende på variationen i blandningen och skillnad i odlingsbetingelserna den utsätts för. Denna möjliga förändring är också viktig att ha i åtanke när man arbetar med kultursorter som bevarats utanför sin ursprungsregion (t.ex. i genbanker) då deras karaktär kan ha förändrats från själva ursprungsmaterialet.

Det finns även fall där man sett att bevarande i genbanker har minskat variationen i kultursorter. Detta påvisas bland annat i Parzies m.fl. (2000), där man jämfört inomsortsvariation hos prover från olika tidslängder av genbanksbevarande med motsvarande population in situ (fortfarande i aktiv odling hos bönderna). Det är således möjligt att de nyblandade populationerna skulle kunna påminna mer om de ursprungliga kultursorterna i avseende av bredden på inomsortsvariationen. Detta är viktigt att ha i åtanke när man studerar kultursorter som återförts till odlare från genbanksmaterial. Det är möjligt att flera

eller alla kultursorter som observerats i den här studien kan ses som tydligt heterogena sorter även om en viss genetisk utarmning kan ha förekommit.

4.5 Bör vi odla mer kultursorter i framtiden?

IPBES rapporten (The Intergovernmental Science–Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), ”The global assessment of biodiversity and ecosystem services”, som offentliggjordes den 6 maj 2019 poängterar att den biologiska mångfalden minskar i stora delar av världen. Tillståndet är allvarligt och hotar bl.a. många ekosystemtjänster samt möjligheterna för den odlade mångfalden att anpassa sig till det framtida klimatet. Grundläggande förändringar behövs i samhället för att vända den negativa trenden. De direkta och indirekta drivkrafterna bakom förlusten av biologisk mångfald har tilltagit de senaste 50 åren, där en av de nämnda drivkrafterna är att i hela världen har lokala sorter och raser av förädlade växter och djur försvunnit. Denna förlust av mångfald, även genetisk mångfald, utgör en risk för global livsmedelssäkerhet genom att underminera resiliensen i många odlingssystem mot sjukdomar, skadegörare och klimatförändringar. Färre varianter av växter och djur odlas, säljs och bibehålls runt om i världen trots lokala ansträngningar för sortbervarande av urfolk och lokala samhällen (IPBES 2019).

Jordbruksverkets bevarandesortlista innehåller för närvarande endast 13 vetesorter, 5 havresorter, 7 kornsorter, men inga rågsorter. Listan har skapat en viss möjlighet att sälja utsäde av kultursorter som uppfyller vissa krav. Den kan bidra till viss spridningen av kultursorter i Sverige men enbart inom vissa ramar. Bevarandesortlistans syfte är att tillgängliggöra sorter som är identiska med materialet som finns hos genbanken. Bevarandesorterna måste uppfylla specifika krav och det finns maxbegränsningar för hur mycket utsäde som får säljas per art och sort. Som namnet antyder är bevarandesortlistan ämnad för att bevara sorter. Den ger inte utrymme för evolutionära processer då materialet i fält ska vara synonymt med motsvarande sort hos NordGen (Jordbruksverkets hemsida). Många av kultursortsodlarna är idag ekologiska odlare eller odlar enligt ekologiska principer. Många av dessa har varit delaktiga i att uppföröka och bevara sorterna som finns i odling idag (pers obs, D.Wallman). Bevarandesortlistan är öppen för både ekologiska och konventionella odlare. Detta kan eventuellt ses som ett problem för de ekologiska odlarna som arbetat för att etablera en anknytning mellan konceptet kultursorter, hållbarhet och hälsa, samt ekologiska värderingar. Om konventionella bönder börjar odla kultursorter i högre utsträckning kan det finnas det en risk att den anknytningen försvinner.

Bevarandelistan är idag enda sättet att lagligt få monetär ersättning för sitt utsäde av kultursorter. Den skulle eventuellt kunna stimulera en ökning av antalet sorter som aktivt odlas och på så vis bidra till en ökad mångfald i odlingslandskapet. Det är dock tveksamt om bevarandesortlistan är tillräcklig för det ändamålet. Den här problematiken har även identifierats av andra organisationer inom EU som bland annat initierat arbetet med nya utsädeskategorier för ekologiskt jordbruk enligt D.Wallman (pers obs). Kultursorterna utgör

i dagsläget relativt exklusiva produkter som odlarna ofta kan få ett högre pris för. Precis som för övriga marknader så får man anta att priset påverkas av balansen mellan tillgång och efterfrågan.

Sorternas förekomst hos lantbrukare kan också påverka den odlade mångfalden och således jordbruksekosystemets anpassningsförmåga. När en sort dyker upp hos odlarna så bidrar den först till en ökad mångfald. Om sortens popularitet ökar till den mån att den börjar konkurrera ut andra sorter riskerar den att istället utgöra ett hot mot mångfalden. Generellt sett har växtförädlingsföretag ett vinstintresse av att deras sorter blir så populära som möjligt och utgör således i praktiken ett potentiellt hot mot mångfalden trots att de producerar nya sorter. Den här balansgången skulle också kunna rubbas om en kultursort ökar för mycket i popularitet jämfört med andra. Även här kan vidare studier vara relevant. Vilka aspekter måste man ta hänsyn till när man diskuterar ”on-farm bevarande”? Hur är in on-farm-bevarandet bland spannmål i Sverige idag? Vilka är hoten och vilka möjligheterna?

5. Slutsatser

- Även om vi endast för vår- och höstvetet statistiskt kunde påvisa skillnader mellan moderna och kultursorter, så finns det tydliga tecken på att kultursorter i ekologisk odling kan ge stabilare skördar med lägre känslighet för extremtorka jämfört med moderna sorter. Det bör dock noteras att det kan finnas avsevärd variation i torktålighet även bland kultursorterna.
- Kultursorter kan vara goda alternativ i ekologisk odling och kan ge liknande skördenivåer som de moderna sorterna vid lågintensiv odling.
- Kultursorter kan även erbjuda alternativ för ekodlare som vill odla flera sorter för att minska sårbarheten mot t.ex. torka. Ett sådant skifte skulle kunna bidra till ökad genetisk mångfald i grödan, ökad biologisk mångfald i jordbrukslandskapet samt ett bidrag till ett bevarande av kulturhistoriska värden. För närvarande kan odlare dessutom ta ut ett högre pris för kultursorterna.
- Denna studie illustrerar att fler studier av kulturspannmål behövs, som innefattar fler odlare, större arealer och fler sorter under flertalet år. De bör analysera mer specifika frågeställningar, vilket kommer att ge underlag för att dra säkrare slutsatser om olika kultursorters potential.

6. Bidrag till rapporten

Karin Gerhardt har tillsammans med *Dylan Wallman* utformat studien och stått för delar av bearbetning av insamlade data, bidragit till litteratursammanställningen och haft ett övergripande ansvar för utformning och redigering av rapporten.

Dylan Wallman har hittat odlare, genomfört alla intervjuer, sammanställt och analyserat resultaten och bidragit till diskussionen.

Weronika Axelsson Linkowski har gjort huvudparten av litteratursökning och genomgång och bidragit med förbättringar av manuskriptet.

Tack, *Jan Bengtsson* för kloka kommentarer och hjälp med statistik vid analyserna av resultaten.

Tack *Caroline Lindö*, *Hans Larsson*, *Jens Weibull*, *Anders Lunneryd* för genomläsning och värdefulla skriftliga och muntliga kommentarer.

Tack *Anna Westin*, för hjälp med agrarhistorisk litteratur.

7. Referenser

- Berry PM and Sylvester-Bradley R. 2007. Ideotype design for lodging-resistant wheat. *Eu-phytica* 154:165–179.
- Bindi, M. och Olesen, J. E. 2011. The responses of agriculture in Europe to climate change. *Regional Environmental Change* 11:S151–S158.
- Campiglia, E., E. Radicetti, and R. Mancinelli. 2018. Floristic composition and species diversity of weed community after 10 years of different cropping systems and soil tillage in a Mediterranean environment. *Weed Research* 58:273–283.
- Carlsson, BG. Editor. 2017. Vårt älskade bröd. Allkorn, Ordbildarna Carlson & Carlsson AB.
- Carrie, R., J. Kroos, and H. G. Smith. 2018. Organic farming supports spatiotemporal stability in species richness of bumblebees and butterflies. *Biological Conservation* 227:48–55.
- Dahlberg, G. och Johansson, I. 1941. Svenskt lantbrukslexikon. Esselte aktieföretag, Stockholm.
- de Carvalho, M., P. J. Bebeli, E. Bettencourt, G. Costa, S. Dias, T. M. M. Dos Santos, and J. J. Slaski. 2013. Cereal landraces genetic resources in worldwide GeneBanks. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 33:177–203.
- Eckersten, H., Djurle, A., Albihn, A., Andersson, L., Båge, R., de Toro, A., Gärdenäs, A., Hultgren, J., Kvarnheden, A., Lewan, E., Nkurunziza, L., Rosén, K., Spörndly, R., Vågsholm, I., von Rosen, D., Jonathan Yuen, J. och Magnusson, U. 2015. Framtida risker och hot mot svensk spannmåls- respektive mjölkproduktion En analys av forskningsbehov för att bedöma risker. SLU, Framtidens lantbruk - djur växter och markanvändning.
- Eriksson, M. 2018. Krediter i lust och nöd. Skattebönder i Torstuna härad, Västmanlands län, 1770–1870. *Uppsala studies in economic history* 112. Uppsala universitet.
- Hakala, K., Jauhiainen, L., Himanen, S.J., Rötter, R., Salo, T. och H. Kahiluoto. 2012. Sensitivity of barley varieties to weather in Finland. *Journal of Agricultural Science* 150(2):145–160.
- Happe, A. K., F. Riesch, V. Rosch, R. Galle, T. Tschardt, and P. Batary. 2018. Small-scale agricultural landscapes and organic management support wild bee communities of cereal field boundaries. *Agriculture Ecosystems & Environment* 254:92–98.
- Heger, C. 2018. Fullkorn. Kakao förlag.
- Hussain, A., Larsson, H., Kuktaite, R. och Johansson, E. 2012a. Healthy food from organic wheat: Choice of genotypes for production and breeding. *J Sci Food Agric* 92:2826–2832.
- Hussain, A., Larsson, H., Kuktaite, R., Prieto-Linde, M.L. och Johansson, E. 2012b. Towards the understanding of bread-making quality in organically grown wheat: Dough mixing behaviour, protein polymerisation and structural properties. *J Cereal Sci* 56:659–666.
- Hussain, A., Larsson, H., Kuktaite, R., Prieto-Linde, M.L. och Johansson, E. 2013. Amount and size distribution of monomeric and polymeric proteins in the grain of organically produced wheat. *Cereal Chem.* 90:80–86
- IPBES 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://www.ipbes.net/news/ipbes-global-assessment-summary-policymakers-pdf>
- Irmeler, U. 2018. The succession of Staphylinidae (Coleoptera) after 15 years of conversion from conventional to organic farming. *Biodiversity and Conservation* 27:3233–3246.
- Johansson, E., Hussain, A., Kuktaite, R., Andersson, S.C. och Olsson, M.E. 2014. Contribution of organically grown crops to human health. *Int J Environ Res Public Health* 11:3870–3893.

- Johansson E. and Larsson H. 2014. Locally adapted cereal cultivars in organic farming: for quality in production and product. Slutrapport. Ekoforsk/SLULantmännen 2019. <https://lantmannen.com/press-och-nyheter/nyheter/skorden-2019/> online 13 maj 2019
- Landin-Löving, E. 2018. Brödrevolutionen, Pagina.
- Larsson, S., och A. G. Görny. 1988. Grain-yield and drought resistance indexes of oat cultivars in field rain shelter and laboratory experiments. *Journal of Agronomy and Crop Science-Zeitschrift Fur Acker Und Pflanzenbau* 161:277-286.
- Leino, M.W. 2017. Spannmål. Svenska lantsorter. Nordiska museets handlingar 142. Nordiska museets förlag, Stockholm.
- Lindberg, J.E. och Augustin, S. 1956. Undersökningar av kvaliteten hos 1955 års brödsädesskörd. Sveriges Utsädesförenings tidskrift 66 årgången: 214 - 227.
- Ljung, Erik.W. 1912. Redogörelse för af Sveriges Utsädesförening hittills utförda jämförande försök med olika rågsorter. Sveriges Utsädesförenings tidskrift, 22 årgången: 123-141.
- Mattson, B. 1997. Svenskväxtförädling av havre. I Olsson, G. (ed). Den svenska växtförädlingens historia. Kungl. Skogs- och lantbruksakademien, Stockholm.
- Murphy, K., D. Lammer, S. Lyon, B. Carter, and S. S. Jones. 2005. Breeding for organic and low-input farming systems: An evolutionary-participatory breeding method for inbred cereal grains. *Renewable Agriculture and Food Systems* 20:48-55.
- Newton, A. C., T. Akar, J. P. Baresel, P. J. Bebeli, E. Bettencourt, K. V. Bladenopoulos, J. H. Czembor, D. A. Fasoula, A. Katsiotis, K. Koutis, M. Koutsika-Sotiriou, G. Kovacs, H. Larsson, M. de Carvalho, D. Rubiales, J. Russell, T. M. M. Dos Santos, och Patto, M. C.V. 2010. Cereal landraces for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 30:237-269.
- Nkurunziza, L., de Toro, A., von Rosen, D. och H. Eckersten. 2015. Effects of extreme weather on yields of major cereal crops in Sweden: Analysis of long-term experiment data. *Aspects of Applied Biology* 128:165-172.
- Olrog, L, Larsson, H och E. Christensson 2011. Fältförsök med äldre spannmålssorte i jämförelse med moderna marknadsorter i ekologisk odling. Husshållningssällskapet Väst, Rapport 1.
- Parzies, H.K., Spoor, W. och R. A. Ennos. 2000. Genetic diversity of barley landrace accessions (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*) conserved for different lengths of time in ex situ gene banks. *Heredity* 84 (Pt 4):476-86
- Persson, P.J., 1963: Studier över mellansvensk svarthavre. Lic. Diss., Agric. GoU. Uppsala.
- Pfiffner, L., M. Ostermaier, S. Stoeckli, and A. Muller. 2018. Wild bees respond complementarily to 'high-quality' perennial and annual habitats of organic farms in a complex landscape. *Journal of Insect Conservation* 22:551-562.
- Pisarev, 1923. De le degdnerescense des bles. *Bull. Appl Bot Genet plant breed* 13: 59-70
- Rötter, R. P., Tao, F., Hohn, J. G. och Palosuo, T. 2015. Use of crop simulation modelling to aid ideotype design of future cereal cultivars. *Journal of Experimental Botany* 66:3463-3476.
- SMHI 2003. Torka. Faktablad 16
- Schumacher, M., S. Ohnmacht, R. Rosenstein, and R. Gerhards. 2018. How Management Factors Influence Weed Communities of Cereals, Their Diversity and Endangered Weed Species in Central Europe. *Agriculture-Basel* 8.
- SMHI 2019. <https://www.smhi.se/klimat/klimatanpassa-samhallet/exempel-pa-klimatanpassning/spannmalsom-battre-klarar-andrat-klimat-1.142357?l=null>
- Sokal, R.R., och Rohlf, F.J. 1998. *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. W. H. Freeman, New York, 887 p.

de Toro, A., Eckersten, H., Nkurunziza, L. och von Rosen, D. 2015. Effects of extreme weather on yield of major arable crops in Sweden. Rapport 086, Inst. för energi och teknik, SLU, Uppsala.

Valério, I.P., de Carvalho, F.I.F., Benin, G., da Silveira, G., da Silva, J.A.G., Nornberg, R., Hagemann, T., de Souza Luche, H., och A. C. de Oliveira. 2013. Seeding density in wheat: the more, the merrier? *Scientia Agricola* 70(3): 176-184.

Westin, A., Isacson, M. och Lennartsson, T. 2017. Land and labour as resources of an inte-grated peasant economy in a Swedish mining district during the 1860s great famine. In: Inte-grated peasant economy in a comparative perspective. Alps, Scandinavia and beyond. Eds: Panjek, A., Larsson, J. och Mocarrelli, L.

Wolfe, M. S., Baresel, J.P., Desclaux, D., Goldringer, I., Hoad, S., Kovacs, G. Loschenberger, F., Miedaner, T., Ostergard, H. och van Bueren, E. T. L. 2008. Developments in breeding cereals for organic agriculture. *Euphytica* 163:323-346.

Zeven, A. C. 1996. Results of activities to maintain landraces and other material in some European countries in situ before 1945 and what we may learn from them. *Genetic Resources and Crop Evolution* 43:337-341.

Zeven, A. C. 2000. Traditional maintenance breeding of landraces: 1. Data by crop. *Euphytica* 116:65-85.

Åkerman, Å, Nilsson, F., Sylven, N. och Fröier, K. 1951. *Svensk Växtförädling, del 1. Åkerbruksväxterna*, Natur och Kultur, Stockholm.

8. Bilagor

Bilaga 1. Sorter funna i intervjustudien, alla i ekologisk odling.

Totalt 46 sorter, varav 26 kultursorter och 20 moderna sorter.

Vårvete

Diskett	Svensk modern sort.
Dacke	Svensk modern sort.
Quarna	Schweizisk modern sort.
Anniina	Finsk modern sort.
Ölandsvete	Svensk lantsort.
Dala lantvete	Svensk lantsort.
Västgöta lantvete	Svensk lantsort.
Fylgia röd	Svensk kultursort. Kom ut 1934.
Population	Evolutionär blandning av kultursorter. Se diskussion.

Höstvete

Stava	Svensk modern sort.
Festival	Svensk modern sort.
Jacoby borst	Tysk lantsort selekterad för ekologisk odling.
Olympia	Finsk kultursort. Kom ut 1941.
Hansa	Svensk rödkornig kultursort ämnad för södra Sverige. Kom ut 1945.
Sol	Svensk kultursort. Linjeurval ur Skånskt lantvete. Kom ut 1911.
Aros	Svensk kultursort. Innerbygden i Götaland samt Svealand. Kom ut
1947.	

Vårspelt

Gotländsk vårspelt	Lantsort från Gotland.
--------------------	------------------------

Höstspelt

Oberkulmer rotkorn	Kultursort från Schweiz/Tjeckien.
--------------------	-----------------------------------

Emmer

Vit emmer	Lantsort från Gotland.
-----------	------------------------

Vårråg

Petkus	Svensk kultursort med Tyskt ursprung. Till Sverige 1894.
Juuso	Finsk kultursort. Kom ut 1946.
Population	Evolutionär blandning av kultursorter.

Höstråg

Amilo	Modern populationssort från Polen.
Herakles	Modern sort. Syntetisk hybrid.
Litauen	Kultursort från Litauen. I övrigt okänd.
Smithråg	Kultursort med ursprung i Tyskland.
Svedjeråg	Nordisk lantsort.
Fulltofta höstråg	Population med stort antal kultursorter som föräldramaterial.
Lokalsort från Närke	Sort som odlats i Närke länge. I övrigt okänd.
Population	Egen gårdsblandning av kultursorter.

Korn

Tamtam	Svenskt modernt foderkorn.
Akusti	Finskt modernt sexradskorn.
Salome	Tyskt modernt tvåradskorn för malt.
Irina	Modernt maltkorn.
Crescendo	Franskt modernt maltkorn.
Gull	Svensk kultursort av tvåradskorn. Kom ut 1911.
Svanhals	Svensk kultursort av tvåradskorn. En av de första sorterna.
Ingrid	Svensk kultursort. Kom ut 1959.

Havre

Nike	Modernt foderhavre.
Kerstin	Svenskt modernt grynhavre.
Symphony	Tyskt modernt foderhavre.
Galant	Modernt grynhavre.
Freja	Modernt foderhavre.
Sang	Svensk modern sort (men relativt gammal). Kom ut 1974.
Kron	Svensk kultursort. Kom ut 1914.
Sol II	Svensk kultursort. Kom ut 1943.



SLU Future Food är en forskningsplattform vid Sveriges lantbruksuniversitet som ska bidra till att livsmedelssystemen är ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbara.

Plattformen ska identifiera nyckelfrågor, generera vetenskap och söka nya lösningar i samverkan med andra.

hemsida
e-post
twitter
nyhetsbrev
youtube
podd

www.slu.se/futurefood
futurefood@slu.se
[@SLUFutureFood](https://twitter.com/SLUFutureFood)
Food for thought
SLU Future Food
Feeding your mind



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE

