



Förbättrad svensk durumveteodling

- såtidpunkt, kvävegödsling och ekonomi

Olof Westergren

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för mark och miljö
Agronomprogrammet Mark/Växt
Serietitel, 2023:08
Uppsala 2023



Förbättrad svensk durumveteodling. – Såtidpunkt, kvävegödsling och ekonomi.

Olof Westergren

Handledare: Karin Hamnér, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för mark och miljö

Examinator: Sofia Delin, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för Mark och miljö

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i biologi

Kurskod: EX0894

Program/utbildning: Agronomprogrammet Mark/Växt

Kursansvarig inst.: Institutionen för Vatten och miljö

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2023

Omslagsbild: Olof Westergren

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: Durumvete, Triticum Durum, Brödvete, Triticum Aestivum, Såtid, protein, Rosadur, Durofinus, Diskett, Julius.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för mark och miljö

Publicering och arkivering

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Durumvete är en art av vete som i Europa framförallt odlas runt medelhavet. Senaste årtiondena har durumvetet även börjat odlas i Sverige. Idag är det fortfarande en nischgröda och odlingen är i huvudsak fokuserad till Gotland varifrån Lantmännen köper spannmålet för att göra pasta. I Skåne och resterande Sverige odlas det också durumvete till mindre kvarnar som förädlar varan.

Syftet med detta arbete var att förbättra kunskapen om durumvete. Det som är relevant för den svenska odlaren är hur väl durumvete fungerar i dennes odlingsystem. Målbilden har i arbetet därför varit att både kunna relatera frågeställning och använda data som är relevanta i Sverige. Grunden till uppsatsen är fyra fältförsök som genomförts på Gotland åren 2019 till 2022. Försöksresultaten ska ge en rättvis bild av durumvetets avkastning jämsides med brödvete.

Det som undersökts är dels om höst- eller våretablering är mest fördelaktigt. Höstetablering hade signifikant bättre avkastning i tre av fyra försök. Vidare undersöktes om kväveutnyttjandet och förmågan att bygga ett högt proteinvärde skilde sig mellan arterna. Slutsatsen är att kväveutnyttjandet beror på sort där en durumsort kan ha ett högre och en annan ett lägre kväveutnyttjande än brödvete. Slutligen studerades om durumvete är ekonomiskt lönsamt att ersätta med brödvete och hur mycket lägre skörd av durumvete som kunde accepteras. Den skörden som uppnåddes i försöken gjorde durumvete mer lönsamt än brödvete. Formeln som konstruerades och beskrivs i material & metod är till för att kunna användas av den som själv vill göra egna räkneexempel.

Abstract

Durum wheat is a species of wheat, which in Europe is mainly grown around the Mediterranean Sea. During the last few decades, durum wheat has started to be cultivated in Sweden. Durum wheat is still an uncommon crop to grow, and the cultivation is mainly situated on the island Gotland. The agricultural cooperative Lantmännen is the main buyer to mill and create pasta of the product. Durum wheat is also grown in a smaller scale in other parts of Sweden where smaller mills refine the crop.

The main objective with this work was to give the reader a better understanding about cultivation of durum wheat. Relevant for a Swedish grower is how well durum works in his/hers cropping system. The main target has therefore been to be able to focus on questions and use data that is relevant for Sweden. The work is based on four field trials that were carried out on Gotland during the periods 2019-2022. The results from the field trials should give a fair idea of durum wheat yields in comparison to bread wheat when grown side by side.

The work aimed to answer three main questions. The first of was if a wintersowing gives higher yields than spring sowing. The winter sown durum wheat had a significant larger yield in three out of four trials. The second question concerned how durum wheat and bread wheat differed in assimilation of nitrogen. The conclusion was that it rather depends on variety where certain durum wheat can build a higher concentration of protein than bread wheat and other durum varieties were less able than bread wheat. The last question was if bread wheat is profitable to replace with durum wheat. It was also assessed how much less yield would be acceptable in durum wheat to reach the same profitability as with bread wheat. In the four field trials durum wheat was the more profitable one.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	7
Figurförteckning	8
Formelförteckning	9
1. Inledning	10
2. Syfte och frågeställning	11
3. Bakgrund	12
3.1 Odling av durumvete i Sverige idag	12
3.2 Avkastning under olika förhållanden	13
3.3 Skillnad i kärnans proteinhalt hos brödvete och durumvete	14
3.4 Påverkan av abiotisk stress på proteinvärdet	16
4. Material & Metod	17
4.1 Beskrivning av studerade försök	17
4.2 Ekonomiska beräkningar	19
4.3 Väderförhållanden under försöksåren.....	21
5. Resultat	22
5.1 Avkastning	22
5.2 Kvävekörd och relation till kärnskörd och proteinhalt.....	25
5.3 Ekonomiskt netto.....	28
6. Diskussion	30
6.1 Hur skiljer sig skörden mellan durum- och brödvete samt mellan vår- och höstsådd?	30
6.2 Hur skiljer sig kväveutnyttjandet mellan durumvete och brödvete?	31
6.3 Är durumvete en ekonomiskt intressant gröda att ha med i en sydsvensk växtföljd?	32
6.4 Vidare forskning	33
7. Slutsats	34
Referenser	35

Tack 38

Tabellförteckning

Tabell 1: Resultat från Macas (2005). Skörd, proteinhalt och kväveskörd i svampbehandlat och gödslat led (N=180, P=120, K=120) samt i ogödslat och icke-svampbehandlat led.	15
Tabell 2: Försök I-760-2018, såtidpunkt 6-okt (höst), 21-okt (sen höst), 30-mars (vår). Utsädesmängd (antal grobara kärnor/m ²), Rosadur: 550, Diksett: 550, Julius: 400. Svampbehandlat.	18
Tabell 3: Försök I-818-2019, såtidpunkt 25-okt (höst), 04-apr (vår). Utsädesmängd (antal grobara kärnor/m ²), Durumvete: 522, Diskett: 522, Julius: 350. Svampbehandlat.	18
Tabell 4: Försök I-876-2020, såtidpunkt 29-sep (höst), 10-apr (vår). Utsädesmängd (antal grobara kärnor/m ²), Durumvete: 550, Diskett: 550, Julius: 350. Svampbehandlat.	18
<i>Tabell 5: Försök I-932-2021, såtidpunkt 11-okt (höst), 24-mar (vår). Utsädesmängd (antal grobara kärnor/m²), Durumvete: 550, Diskett: 550, Julius: 350. Svampbehandlat.</i>	<i>19</i>
<i>Tabell 6: Rekommenderade kvävegivor till vete (Pettersson et al. 2023).....</i>	<i>20</i>
Tabell 7: Poolpris, område norr Mälaren (kr/ton) (Lantmännen, 2019–2022).	20
Tabell 8: skörd vårsådd gröda, LM = endast värden från Lantmännen, HS = endast Hushållningssällskapets försök. Särskiljning på bevattnade försök och obevattnade. Skörd (kg/ha)	29
Tabell 9: Skörd höstsådd gröda. Samtliga försök har varit på Gotland och genomförts av Hushållningssällskapet. I kolumnerna obev är samtliga försök obevattnade. Skörd (kg/ha)	29

Figurförteckning

Figur 1: Fr. v. brödvete och durumvete. Foto Olof Westergren.	15
Figur 2: Avkastning i kärnskörd (kg/ha) och kväveskörd (kg N/ha) i försök I-760-2018. Gödsling med 232 kg N per ha. Skilda bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan leden ($p < 0,05$).....	23
Figur 3: Avkastning i kärnskörd (kg/ha) och kväveskörd (kg N/ha) i försök I-818-2019. Gödsling med 255 kg N per ha. Skilda bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan leden ($p < 0,05$).....	23
Figur 4: Avkastning i kärnskörd (kg/ha) och kväveskörd (kg N/ha) i försök I-876-2020. Gödsling med 243 kg N per ha. Skilda bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan leden ($p < 0,05$).....	24
Figur 5: Avkastning i kärnskörd (kg/ha) och kväveskörd (kg N/ha) i försök I-932-2021. Gödsling med 230 kg N per ha. Skilda bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan leden ($p < 0,05$).....	25
Figur 6: Förhållandet mellan avkastning (kg/ha) och proteinhalt (%) hos de olika vetesorterna. De gula linjerna representerar olika kväveskördar med 50 kg- intervall.....	26
Figur 7: Förhållandet mellan avkastning (kg/ha) och proteinhalt (%) hos de olika vetesorterna. De gula linjerna representerar olika kväveskördar med 50 kg- intervall.....	27
Figur 8: Förhållandet mellan avkastning (kg/ha) och proteinhalt (%) hos de olika vetesorterna. De gula linjerna representerar olika kväveskördar med 50 kg- intervall.....	27
Figur 9: Förhållandet mellan avkastning (kg/ha) och proteinhalt (%) hos de olika vetesorterna. De gula linjerna representerar olika kväveskördar med 50 kg- intervall.....	28
Figur 10: Ekonomiskt netto (kr/ha) och skörd (kg/ha) utefter medelpriset enligt tabell 4, utgifter enligt angivna kostnader i material & metod.....	29

Formelförteckning

Formel 1: Uträkning för att jämföra ekonomi hos de olika grödorna.....	20
--	----

1. Inledning

Durumvete är ett vete som lämpar sig väl för produktion av till exempel pasta, couscous och pizza. I Sverige finns ingen historisk matkultur där dessa produkter varit inkluderade. Orsaken kan ha varit att durumvete inte ansetts lämpligt att odla samtidigt som en import av varorna inte varit relevant. Det senaste århundradet har den svenska matkulturen diversifierats och inslag från samtliga världsdelar finns nu att tillämpa i svenska kök. Pasta är en av de varorna som har tillkommit för konsumtion i många svenska hem. Pasta är en vara som mestadels importeras från utlandet idag. Under de senaste årtiondena har dock en odling i Sverige skalats upp och flera företag förädlar idag durumvetet till svenska livsmedelsprodukter.

Att ha en inhemsk produktion av de grödor som konsumeras i landet har flera fördelar. Det skapar ett mervärde där produktion och förädling skapar arbetstillfällen och omsättning för företag. Fler olika grödor berikar också odlingslandskapet. Sverige exporterar vanligt vete av foder-, stärkelse- och brödkvalitet (Karlsson 2023). Inhemsk odling av durumvete kan minska produktionen av vanligt vete då markanvändandet omfördelas. En egen produktion av durumvete bidrar alltså till ett mindre importbehov av exempelvis pasta samt ett mindre överskott av vanligt vete i Sverige. Mindre överskott av vanligt vete i Sverige kan sedermera resultera i ett bättre pris för lantbrukarna.

Jämfört med för det traditionella brödvete finns det i Sverige inte en lika stor kunskapsbank av odlingstekniska råd för durumvetet. I folkmun beskrivs ofta behov av höga utsädesmängder och stora kvävegivor per ton skörd för att få en god skörd och en godkänd vara. Det finns även tankar om att durumvete är känsligare för vissa patogener. Få svenska fältförsök har dock genomförts där man sida vid sida jämför durumvete mot vanligt brödvete. Att utvärdera de försök som har genomförts inom området kan ge nya kunskaper som för lantbrukare skulle vara värdefulla att implementera i viljan att förbättra och optimera sin odling av durumvete.

2. Syfte och frågeställning

Huvudsyftet med uppsatsen är att förbättra kunskapen om durumveteodling under svenska förhållanden. Syftet ska uppnås genom att utvärdera försöksresultat där durumvete- och brödvetesorter odlats inom samma försök. Genom data från fältförsöken ska arbetet fokusera på 1) hur höst- respektive vårsått durumvete påverkar skörden och 2) hur kärnskörd och proteinhalt skiljer sig mellan bröd- och durumvete. Data från fältförsöken kan sedan relateras till den litteratur som presenteras i bakgrunden.

Frågeställningar som behandlas i studien är:

1. Hur skiljer sig skörden mellan durum- och brödvete samt mellan vår- och höstsådd?
2. Hur skiljer sig kväveutnyttjandet mellan durumvete och brödvete?
3. Är durumvete en ekonomiskt intressant gröda att ha med i en sydsvensk växtföljd?

3. Bakgrund

Durumvete (*Triticum Durum*) är en säregen art av vete. Durumvetet är en tetraploid art medan brödvete (*Triticum Aestivum*) är en hexaploid (Alison et al., 2023). Arterna särskiljs enklast genom att titta på axen. Durumvete har borst på sina ax, brödvetesarterna som odlas i Sverige saknar i regel borst.

Avkastningskomponenterna för durumvete och brödvete är desamma. Avkastning byggs upp av antal plantor per kvadratmeter, antal ax per planta, antal småax per ax, antal kärnor per småax samt kärnornas vikt. En spansk sammanställning med underlag från hela världen jämförde vetearterna när de odlades jämsides med varandra. Enligt sammanställningen hade brödvete i regel en lägre kärnvikt än durumvete, men istället ett större kärnantal per kvadratmeter (Marti et al., 2014).

Odlingssäsongens förutsättningar och sortvalet påverkar olika komponenters betydelse för avkastningen. Olika sorter bygger skörd på olika sätt genom att som exempel vara mer benägna att bestocka sig, d.v.s. producera fler ax per planta, jämfört med andra (Elhani et al., 2007). För durumvete kan varmare temperatur i kärnfyllnadsfasen göra den viktigaste avkastningskomponenten går från att vara kärnvikt till att bli antalet ax per kvadratmeter (García del Moral et al., 2003).

3.1 Odling av durumvete i Sverige idag

För en lantbrukare som ska välja mellan två grödor att odla är avsalupris och skörd två viktiga faktorer för odlingskalkylen. Ett högre pris för durumvetet kan kompensera för en lägre skörd och en större kostnad för insatsmedel. Införandet av durumveteodling i svenskt klimat där vanligt vete anses ha goda odlingsbetingelser ställer krav på att durumvetet kan konkurrera med brödvetet. Då arterna är så nära besläktade är det för växtföljden mest intressant att kunna ersätta vårvete eller höstvete med durumvete, alltså inte ha det som en avbrottsgröda. Även om kulturväxterna är två olika arter är de snarlika och delar t.ex. värdskap för vanliga patogener. I en miljö där durumvetet kan leverera en god skörd finns dock ett mervärde i odlingen på grund av det högre avräkningspriset.

Durumvete som idag odlas i Sverige är till största del av sorten Rosadur som marknadsförs av Lantmännen. I och med att det egentligen endast funnits en dominerande sort på den svenska marknaden blir det naturligt att odlingsråd görs efter denne. Skörden för det vårsådda durumvetet Rosadur har varit cirka 4 ton/ha för tre lantbrukare som intervjuades 2015–2016 (Siggelin, 2017). Även om Rosadur marknadsförs för vårsådd är det ett durumvete som under svenska förhållanden i tillämpad odling visats kunna sås även på hösten, (Gianuzzi, 2020). Lantbrukare har lyckats få ett högre skördeutbyte med höst- än vårsådd hos sorten Rosadur (Gianuzzi, 2020).

En av fördelarna med höstsådd är att grödan hinner rota sig på hösten och har en bättre utgångspunkt för att utnyttja markfukten tidigt på våren jämfört med om sådd sker på våren. Växtperioden för en höstsådd gröda är också längre vilket ger den fördel genom att ha längre tid att fotosyntetisera och bygga biomassa och därmed möjlighet till en högre skörd. Nackdelar är att det finns risk för utvintring på grund av svampsjukdomar eller köldskador. Många odlingsystem med dominerande spannmålsodling har en stor andel höstsådda grödor på grund av det högre skördeutbytet vilket ger en bättre odlingskalkyl än vårgrödorna. Övervikten av höstgrödor som kan skapa problem med patogener, ogräs och skadegörare som trivs i den miljön.

3.2 Avkastning under olika förhållanden

Ett spanskt försök och litteraturstudie jämförde durumvete- och brödvetesorter och hur de avkastade under samma betingelser (Marti et al., 2014). I jämförelsen ville man också titta på vilken som var bäst på låg- respektive högavkastande platser. Arbetets hypotes var att durumvetet skulle avkasta bättre i de stressade, lägre avkastande förhållandena. Hypotesen grundade sig i dagens markanvändning, durumvete odlas idag på torrare och varmare platser och brödvete i ett mer tempererat klimat. Studien visade dock att i förhållanden med låg avkastningspotential presterade brödvetet bättre än durumvetet. I motsatsförhållandet, högt avkastande försök, presterade durumvetet bättre än brödvetet i skörd. Enligt sammanställningen av alla studerade försök sker skiftet mellan bäst presterande art vid ca 6 ton/ha (Marti et al., 2014).

Resultatet och det samband som finns mellan arternas avkastning kan bero på flera faktorer som rotutveckling, stresstålighet, skördekomponenter med mera, orsaker som är beroende av arternas skillnad i genotyp. Genom förädling kan bättre

sortmaterial tas fram. Tidigare nämnd studie av Marti et al. visade att även i det temporala perspektivet och med införandet av nytt sortmaterial har durumvete i avkastning närmat sig brödvetet sedan 1960-talet. Durumsorterna från 1960–1970 avkastade inte enligt deras regressionsanalys mer än brödvetet under några omständigheter. Allt eftersom nytt sortmaterial introducerats har durumvetet avkastat mer vid goda betingelser. Med tiden har trendbrottet mellan arterna skett vid allt lägre avkastningsnivåer (Marti et al., 2014).

3.3 Skillnad i kärnans proteinhalt hos brödvete och durumvete

Kravet som Lantmännen ställer på kvalitet hos durumvetet är framför allt protein, falltal samt rymdvikt. Basvärdet för protein är 14–14,5 % med negativ prisreglering ned till 13,5 % då det klassas om till foder (Persson 2023). Vad gäller resterande kvalitetsparametrar kommer de inte beröras under arbetet. Det som gäller generellt är att risken i durumveteodlingen blir större än den för brödveteodlingen eftersom prisskillnaden mellan durumvete och fodervete är större än för brödvete och en nedklassning blir mer betydande. Durumvete har generellt ett högre innehåll av glutenproteiner (Geisslitz et al., 2019) och en mer gyllengul färg vilket illustreras i figur 1.

För att optimera en odling måste insatserna anpassas till sortvalet. Det finns skillnader i kvävebehov hos höst- respektive vårvete och för olika sorter (Hammarstedt, 2020; Pettersson, 2021). Enligt intervjun med de tre lantbrukarna 2015–2016 uppgav de att de gödslade sitt durumvete med omkring 40kg kväve/ton skörd eller mer. Två av de tre lantbrukarna tyckte att de lagt på mycket kvävegödsel till sin gröda i förhållande till skörden (Siggelin, 2017). Även om optimala kvävegivor varierar kraftigt mellan årsmån och fält gödslade samtliga lantbrukare sitt durumvete med mer kväve än vad Lantmännen rekommenderar för motsvarande skörd vårvete med samma riktvärde på proteinhalt (Pettersson 2023).



Figur 1: Fr. v. brödvete och durumvete. Foto Olof Westergren.

Mellan åren 2002 och 2003 jämfördes 12 brödvetesorter med 8 durumvetesorter med bevattning under olika gödslingsstrategier samt svampbehandlingar i Portugal (Macas, 2005). För det NPK-gödslade ledet med svampbehandling avkastade brödvetet i snitt 4266kg/ha, durumvetet avkastade 4260kg/ha enligt tabell 1. I de ogödslade leden utan svampbehandling avkastade brödvetesorterna i snitt 1925kg/ha och durumvetet 1817kg/ha (tabell 1). Det fanns alltså inga större skillnader mellan arterna i avkastning under dessa förhållanden.

För att jämföra kväveeffektiviteten under goda förhållanden och stress togs även prov på proteinhalten under de olika gödslingsstrategierna. Resultatet visade att ledet med 180 kg N/ha samt PK hade brödvetet en proteinhalt på 12,11 % och durumvetet 12,55 %. Ogödslade ledet hade brödvetet 9,68 % protein och durumvetet 9,98 %. Det finns alltså ingen större skillnad mellan arterna att ackumulera kväve till kärnan vid båda förhållandena. I försöket var även två äldre sorter/lantraser av varje art med. De äldre sorterna visade inte någon skillnad i förmåga att bilda protein i kärnan jämfört med moderna sorter (Macas, 2005).

Tabell 1: Resultat från Macas (2005). Skörd, proteinhalt och kväveskörd i svampbehandlat och gödslat led (N=180, P=120, K=120) samt i ogödslat och ickesvampbehandlat led.

Art	Skörd gödslat led (kg/ha)	Proteinhalt (%)	Kväveskörd (kg N/ha)	Ogödslat led (kg/ha)	Proteinhalt (%)	Kväveskörd (kg N/ha)
Brödvete	4 266	12,1	90,6	1 926	9,7	32,7
Durumvete	4 260	12,6	93,8	1 817	10,0	31,8

Behovet av en hög proteinhalt i durumvetet för ändamålsenlig produktion har gjort att det gjorts flera studier i ämnet. Ett annat arbete vid universitet i Lublin (Rachon et al. 2012) tittade inte enbart på kväve, utan även på flera andra makro- och mikronäringsämnen. Innehållet av råfiber, råfett, råaska och det kvävefria extraktet fanns även med i undersökningen. Totala proteininnehållet och zinkinnehållet visade sig i det arbetet vara signifikant högre i durumvete jämfört med brödvete ($p \leq 0,05$). Brödvetet hade en signifikant högre koncentration av ett ämne, mangan. Makronäringsämnen som fosfor, kalium, kalcium och magnesium visade inga skillnader. Skillnader i koncentration av olika näringsämnen i försök tyder på olika förmågor hos grödorna att ta upp dessa ämnen eller att behovet skiljer sig åt.

3.4 Påverkan av abiotisk stress på proteinvärdet

Extrema temperaturer under kärnfyllnadsfasen påverkar dels kärnans vikt men även kvalitetskomponenter som proteinvärdet. I ett försök studerades hur två sorter brödvete och två sorter durumvete påverkades av väldigt höga temperaturer vid olika utvecklingsstadier och i olika varaktighet (Corbellini et al., 1997). Försöket hade få sorter per art men slutsatsen var att båda arterna blev negativt påverkade av extrem temperatur när den skedde i vissa stadier och med tillräcklig intensitet. Av de fyra sorterna påverkades de två durumsorterna mest negativt med en sämre proteinallokering till kärnan, särskilt om de höga temperaturerna inträffade i sena utvecklingsstadier (Corbellini et al., 1997). Att durumvete skulle kunna påverkas mer av abiotisk stress i senare stadier är inte orimligt. Durumvete har som tidigare nämnts generellt ett lägre kärnantal än brödvete men istället en högre medelvikt på kärnorna (Marti et al., 2014).

4. Material & Metod

Arbetet bygger på data från totalt fyra fältförsök som etablerats mellan hösten 2018 och våren 2022 och som har utförts och finansierats av Hushållningssällskapet Gotland. Försöksvärdar har dels varit SLU på gården Hallfreda och Stenstugu men försök har även lagts ut hos lantbrukare. Försöken har varit koncentrerade till mellersta och norra Gotland.

4.1 Beskrivning av studerade försök

Inom försöken har alla höst- respektive vårsådda led behandlats likadant med ett undantag, nämligen att Julius hade en lägre utsädesmängd. Totala antalet kemiska bekämpningar och totala mängden gödning har varit desamma för samtliga led inom varje försök. Skötsel av de olika försöken har anpassats efter årsmån, fältet och tidpunkt för behandling mellan höst-/vårsådd. Ingående sorter och sådatum varierar mellan år, se tabell 2–5.

Sorterna som inkluderats i försöken var mestadels sorter som marknadsförs idag i Sverige, se tabell 2–5 för översikt. Brödvetesorterna var höstvetet Julius och vårvetet Diskett som båda funnits under flertalet år och är etablerade sorter på marknaden. Durumsorterna Rosadur och Durofinus är de två sorterna Lantmännen fokuserat på fram tills idag och de som funnits tillgängliga för odlare. Dessa sorter är också de som är mest representerade i försöken. Utomlands finns vår- och även höstsorter i sortimentet för durumutsäde. Vårsorten Colliodur fanns med i försöken med beteckningen I-876-2020 samt I-932-2021. Höstsorterna Wintergold och Winterkrone fanns med i I-818-2019. Samtliga är sorter som finns registrerade i andra länder, bland annat Österrike (BAES (Hrsg.) 2022).

Ett försök, I-818-2019 som skördades 2020 bevattnades vid tre tillfällen: 4/5, 10/5 och 1/6. Samma försök hade även dåligt utsäde för led 1 som var vårsådd Rosadur vilket gjorde att ledet kasserades (figur 3 och 7). På grund av skillnaderna i förutsättningar och etablerade sorter mellan försöken redovisas varje år separat utan att presentera dem ihop. Resultaten är visualiserade i diagram och figurer för att visa på skillnaderna mellan arterna/sorterna. Signifikans är uträknad med tvåsidigt t-test.

Tabell 2: Försök I-760-2018. Utsädesmängd (antal grobara kärnor/m²), Rosadur: 550, Diskett: 550, Julius: 400. Svampbehandlat.

			Kvävegödsling (kg N/ha)					
2019	Sort	Såtidpunkt	Kombi-sådd	28-mars	02-apr	16-maj	13-juni	Totalt
Höstsådd (2018)	Rosadur	6-okt	-	50	78	78	27	233
	Rosadur	21-okt	”	”	”	”	”	”
	Julius	6-okt	”	”	”	”	”	”
	Julius	21-okt	”	”	”	”	”	”
	Diskett	21-okt	”	”	”	”	”	”
Vår	Rosadur	30-mars	50	-	78	78	27	233

Tabell 3: Försök I-818-2019. Utsädesmängd (antal grobara kärnor/m²), Durumvete: 522, Diskett: 522, Julius: 350. Svampbehandlat.

			Kvävegödsling (kg N/ha)					
2020	Sort	Såtidpunkt	Kombi-sådd	22-mars	06-apr	29-apr	04-maj	Totalt
Höstsådd (2019)	Wintergold	25-okt	-	60	50	100	100	310
	Winterkrone	”	”	”	”	”	”	”
	Rosadur	”	”	”	”	”	”	”
	Diskett	”	”	”	”	”	”	”
	Durofinus	”	”	”	”	”	”	”
	Julius	”	”	”	”	”	”	”
Vår	Diskett	04-apr	50	60	78	100	100	310
	Durofinus	”	”	”	”	”	”	”

Tabell 4: Försök I-876-2020. Utsädesmängd (antal grobara kärnor/m²), Durumvete: 550, Diskett: 550, Julius: 350. Svampbehandlat.

			Kvävegödsling (kg N/ha)					
2021	Sort	Såtidpunkt	Kombi-sådd	06-mars	26-mars	04-maj	09-juni	Totalt
Höstsådd (2020)	Rosadur	29-sep	-	51	81	81	31	244
	Durofinus	”	”	”	”	”	”	”
	Colliodur	”	”	”	”	”	”	”
	Diskett	”	”	”	”	”	”	”
	Julius	”	”	”	”	”	”	”
Vår	Rosadur	10-apr	49	-	81	81	31	242

Tabell 5: Försök I-932-2021. Utsädesmängd (antal grobara kärnor/m²), Durumvete: 550, Diskett: 550, Julius: 350. Svampbehandlat.

2022	Sort	Såtidpunkt	Kvävegödsling (kg N/ha)				Totalt
			Kombi-sådd	06-mars	26-mars	04-maj	
Höstsådd (2021)	Rosadur	11-okt	-	51	81	81	244
	Colliodur	”	”	”	”	”	”
	Durofinus	”	”	”	”	”	”
	Diskett	”	”	”	”	”	”
	Julius	”	”	”	”	”	”
Vår	Durofinus	24-mar	49	-	81	81	242
	Rosadur	”	”	”	”	”	”

4.2 Ekonomiska beräkningar

För att beräkna och jämföra ekonomin i odlingen behövde vissa antaganden och avgränsningar göras. Båda arterna är cerealier och etableringsmetod och bearbetning inför sådd förutsätts vara densamma. Bakgrunden har beskrivit att det inte finns några tydliga extra kvävebehov för att uppnå rätt proteinvärde i durumvetet om man inte tar hänsyn till olika krav hos uppköpare. Däremot har de tre produkterna olika krav på proteinnivå, höstvetet har 11,0–11,5 %, vårvete 13,0–13,5 % och durumvete 14,0–14,5 %. Kalkylen tar hänsyn till de olika kraven på proteinnivåer och använder för kalkylen schablonvärdena för gödslingsbehovet hos vanligt brödvete, *Triticum aestivum* (tabell 3).

Det finns inte med något värde för de parametrar som antas vara desamma då det inte påverkar differensen i odlingsekonomi mellan grödorna. Differens finns i utsädeskostnad, avräkningspris, skördeutfall, kostnad för kväve och rörliga kostnader kopplat till skördeutfallet. De rörliga kostnaderna består av värdet av bortförd fosfor & kalium, torkkostnader och transportkostnader

Istället för att redovisa avkastningen i försöken separat som i första delen av resultatet har så många skördedata som möjligt sammanfogats där olika sorter varit representerade (tabell 8 och 9). Sammanfogningen görs för att ge en representativ bild vilka skillnader det är mellan sorterna i avkastning på en flerårsperiod. I tabellerna finns även avkastningsdata från Lantmännens försök åren 2019–2021 inkluderat. Dessa försök har ingen standardavvikelse inkluderad vilket gör att det inte går att genomföra en statistisk analys av tillgängliga data. De luckor som finns i tabellen beror på att sorten inte varit med i urvalet. Sorterna har också begränsats till Durofinus, Rosadur, Diskett och Julius som alla är sorter som säljs idag i Sverige.

Avräkningspriset som användes var lantmännens poolpris enligt poolavtal 1. I figur 10, resultatdel 5.3 där det ekonomiska nettot visas används medelpriset för åren (tabell 7).

Tabell 6: Rekommenderade kvävegivor till vete (Pettersson et al. 2023).

Proteinkrav	4	5	6	7	8	9	10	11
11,0–11,5 %	105	125	145	165	185	205	225	245
13,0–13,5 %	130	150	170	190	210	230	250	270
14,0–14,5 %	150	170	190	210	230	250	270	290

Tabell 7: Poolpris, område norr Mälaren (kr/ton) (Lantmännen, 2019–2022).

År	Durumvete	Vårvete	Höstvete
2019	2190	1440	1420
2020	2430	1680	1580
2021	3290	2500	2090
2022	4360	3970	3160
Medelvärde	3068	2398	2063

$$Y = Pool * X - \frac{GK * TKV * U}{G} - X * RK - \left(N + 20 * \left(\frac{X}{1000} - 4 \right) \right) * Npris$$

Formel 1: Uträkning för att jämföra ekonomi hos de olika grödorna.

Y = Netto i kr.
X = skörd i kg från tabell 5 alternativt tabell 6.
Pool = poolpris från tabell 7. Kr/kg i formel
TKV = tusenkornvikt 46 för durumvete och 39 för vete, medelvärden från försöken.
N = baskvävebehov, se tabell 6. Siffran 20 är det ökade behovet av kväve per ton skörd över 4 ton.
U = utsädespris, i exemplet 3 kr/kg tillägg på poolpris i tabell 7
RK = Rörliga kostnader spannmål ≈ 0,3 kr/kg (Jordbruksverket, 2023)
Npris = Kvävepris 9,71kr/kg (Jordbruksverket, 2023)
GK = Grobara kärnor 450 på höst 550 vår
G = Grobarhet 98 %, samma för samtliga arter.

4.3 Väderförhållanden under försöksåren

För att få en uppfattning om vädret under växtodlingssäsongerna sammanfattas nedan väderbeskrivningen från Hushållningssällskapet publikation *Sverigeförsöken* för Gotland under de åren som försöken låg ute. Detta kan vara en vägledning vid tolkning av resultatet.

Året 2019

Höstetableringen av spannmål var god och grödorna klarade den milda och nederbördsfattiga vintern väl. Vårbruket startade i slutet av mars. Våren och försommaren var torr och bevattningssäsongen startade i slutet av april. Först i juli började det regna på större delar av Gotland förutom de södra. Man liknade sommaren på södra Gotland med den föregående sommaren 2018. Goda skördeförhållanden med en start i mitten av juli gjorde att det mesta var skördat till mitten av augusti. Skördenivåerna var varierande beroende på om man fått regn eller ej (Hushållningssällskapet 2019).

Året 2020

Mild vinter gjorde att de höstsådda grödorna klarade sig bra, vårbruket startade i början av april. En torr vår och försommar följde och höstsäd och slåttervallar började bevattnas i april. Skördenivåerna blev ändå normala på grund av välbehövt regn runt midsommar (Hushållningssällskapet 2020).

Året 2021

Senvintern resulterade i att många höstsådda och frodiga fält utsattes för snömögelangrepp. Vårsådden påbörjades i början av april med en kall och nederbördsfattig tid fram till maj. Maj månad bjöd på regn vilket gav förhoppningar om en god skörd. Juni och juli månad gav i stället höga temperaturer och knappa regn vilket raderade de tidigare höga skördeprognoserna. Först i början av augusti började det regna vilket försvårade skördearbetet. Skördeutbytet blev för spannmålen lågt, särskilt för vårsådden (Hushållningssällskapet 2021).

Året 2022

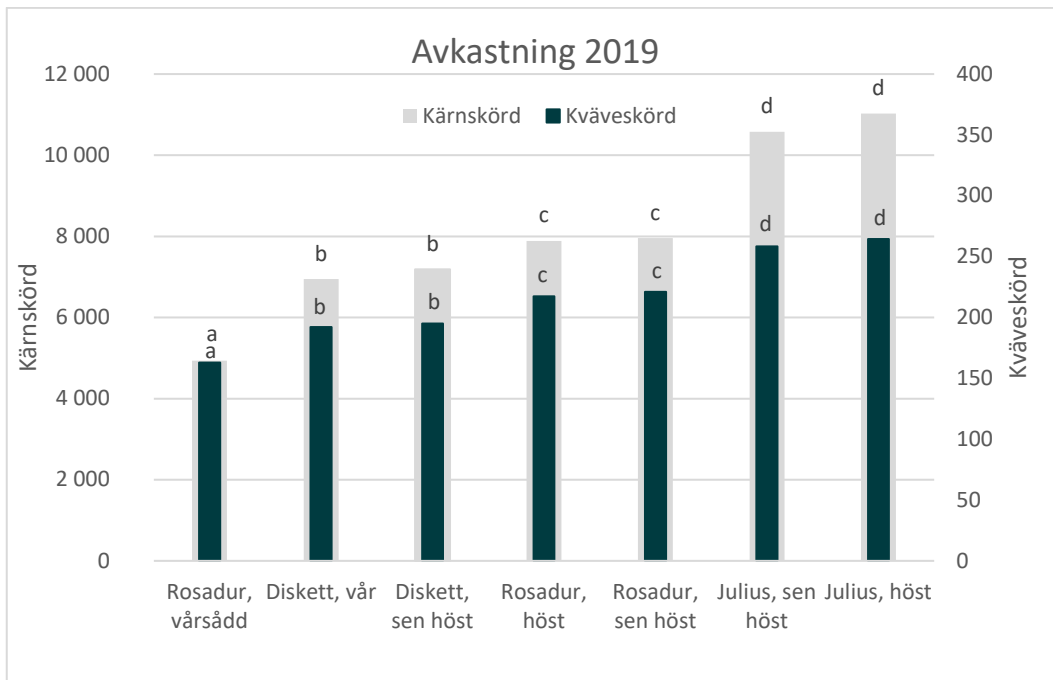
I sin helhet var vintern kort och mild med ett skyddande snötäcke. Under tidig vår när växtligheten precis startat kom dock några kalla nätter med tiotal minusgrader. Vårsådden startade i mitten/slutet av mars månad. Våren var torr och kall, i juni kom värmen men inga större regnmängder. Sista dagarna av juni kom det regn på stora delar av Gotland. Skördenivåerna varierade beroende på om man fått regn eller ej men var i stort sett normal. Vårsådda grödor stack dock ut med en högre skörd än normalt (Hushållningssällskapet 2022).

5. Resultat

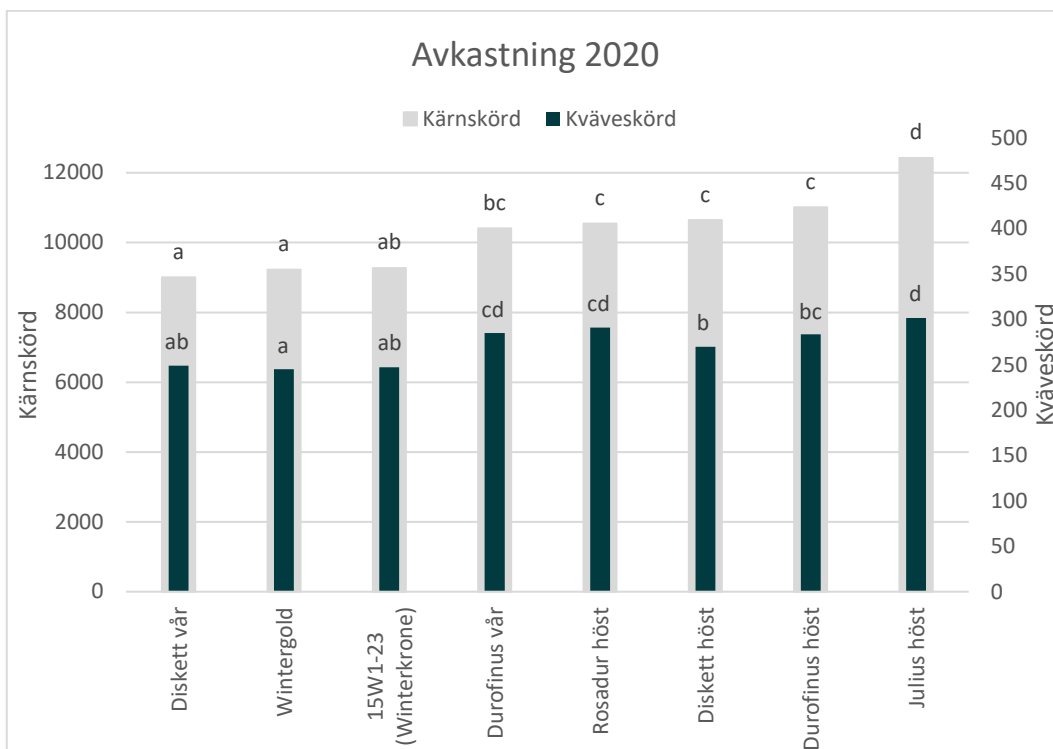
5.1 Avkastning

Nedan redovisas resultaten från de fyra olika försöken. Avkastningen varierade kraftigt mellan sorter och år (Figur 2-5). Den lägsta avkastningen var knappa 3 000kg/ha (figur 3) och den högsta var över 12 000kg/ha (figur 2). Höstvetet av sorten Julius var den som avkastade bäst i samtliga försök. Vilken av de andra sorterna som avkastade bäst varierade från år till år. Den traditionella vetesorten Diskett avkastade både bättre och sämre än durumsorterna i materialet både vid höst- och vårsådd samt inom försöksåren. Höstsådd Diskett avkastade signifikant bättre än durumsorterna 2022, alltså ett år av fyra medverkande. Vårsådd Diskett avkastade signifikant bättre än durumsorten Rosadur 2019 och signifikant sämre än Durofinus 2020.

I figurena finns även kväveskörden med. Förändringen i kväveskörd korrelerar inte alltid med förändringen i kärnskörd, d.v.s. en viss procentuell ökning av kärnskörden betyder inte nödvändigtvis att kväveskörden får en lika stor procentuell ökning. Detta gäller särskilt vid jämförelse av durumsorterna mot brödvetesorterna. Olika proteinhalter hos sorterna resulterar i att kväveskörden inte förändras på samma sätt som kärnskörden.



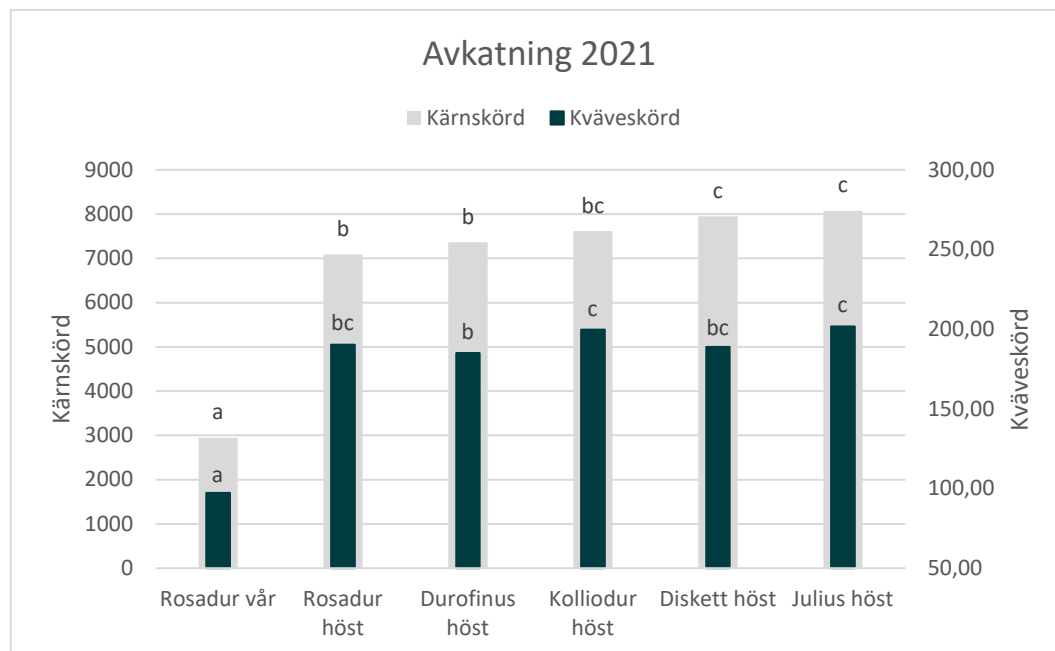
Figur 2: Avkastning i kärnskörd (kg/ha) och kväveskörd (kg N/ha) i försök I-760-2018. Gödslings med 232 kg N per ha. Skilda bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan leden ($p < 0,05$).



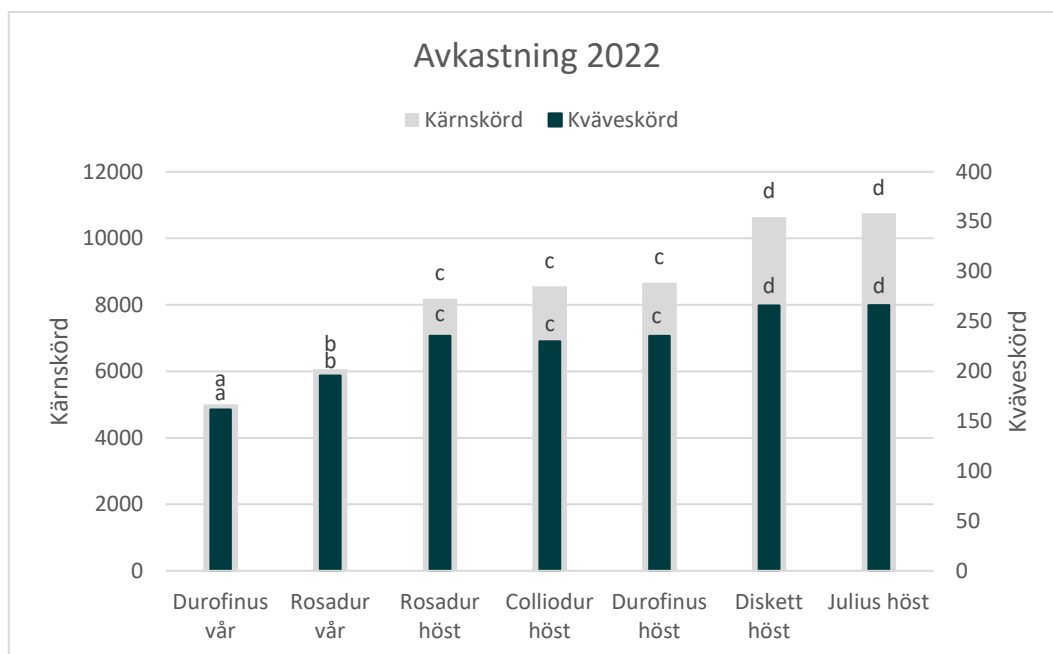
Figur 3: Avkastning i kärnskörd (kg/ha) och kväveskörd (kg N/ha) i försök I-818-2019. Gödslings med 310 kg N per ha markerar .. Skilda bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan leden ($p < 0,05$).

I-818-2019 skiljde sig från resterande försök. Utöver att ledet med vårsådd Rosadur kasserades finns här ett resultat där vårsådd Durofinus avkastade signifikant bättre än Diskett med samma såtidpunkt. Avkastningsnivåerna är i övrigt för detta försök de högst uppmätta av tillgängligt material. De höga avkastningsnivåerna tyder på goda förhållanden för grödorna. Värt att notera är även att durumvete som marknadsförs som på höstsorter utomlands, Winterkrone och Wintergold, avkastar sämre än de i Sverige marknadsförda vårsorterna Rosadur och Durofinus vid etablering på hösten.

I de flesta fall har höstetablering av en sort avkastat signifikant bättre än vårsådden ($p < 0,05$). Undantagen då höstsådden endast tenderat till att avkasta bättre ses i figur 2 (Diskett) och figur 3 (Durofinus). I det ena fallet med Diskett var övervintringen 93 %, Durofinus hade i I-818-2019 100 % övervintring enligt protokollet. Övervintringen hos durumvetet och brödvetet är god. Durofinus har som lägst 90 % övervintring i I-876-2020. I försök I-760-2018 såddes vissa sorter vid två tillfällen på hösten, Rosadur hade då som lägst 91 % vid första såttillfället 6/10 (höst) och 95 % 21/10 (sen höst). 91 % var även den sämsta övervintringen för Rosadur i samtliga försök. Att höstså durumvete kan alltså ge signifikant bättre skörd på Gotland och arten har en god övervintringsförmåga i ett sydsvenskt klimat.



Figur 4: Avkastning i kärnskörd (kg/ha) och kväveskörd (kg N/ha) i försök I-876-2020. Gödsling med 243 kg N per ha. Skilda bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan leden ($p < 0,05$).



Figur 5: Avkastning i kärnskörd (kg/ha) och kväveskörd (kg N/ha) i försök I-932-2021. Gödsling med 230 kg N per ha. Skilda bokstäver indikerar signifikanta skillnader mellan leden ($p < 0,05$).

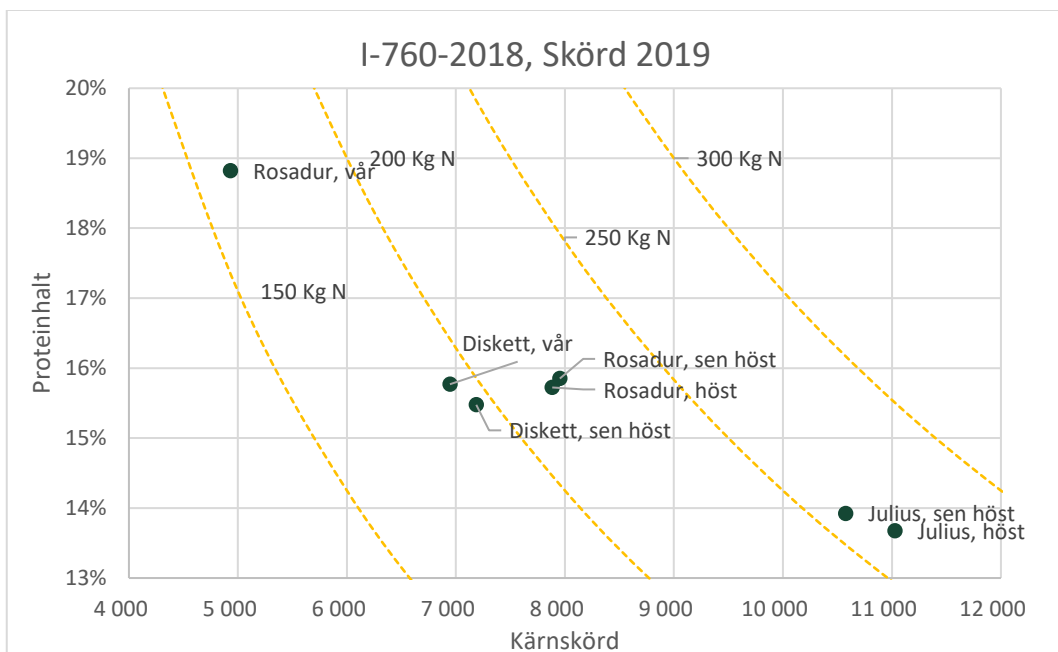
5.2 Kväveskörd och relation till kärnskörd och proteinhalt

Proteiner i kärnan innehåller en viss andel kväve. Proteinhalten dividerat med faktor 5,7 ger en andel kväve som sedan kan multipliceras med kärnskörden för att få fram kväveskörden. Proteinhalten är en av de viktigaste kvalitetsparametrarna i bröd- och durumvete och därmed viktig att få rätt. Hur sambandet mellan kärnskörd och proteinhalt resulterar i olika kväveskördar visualiseras vidare i figurerna 6–9. De streckade linjerna representerar olika kväveskördar genom formeln $Y = \frac{Z \cdot 5,7}{X}$ Där Y = protein i procent, Z = kvävemängd med 50kg N intervall och X = skörd i kg/ha. Linjen visar hur proteinhalten förhåller sig till kärnskörden vid en viss kväveskörd. Mellanrummet mellan kurvorna motsvarar 50kg N/ha.

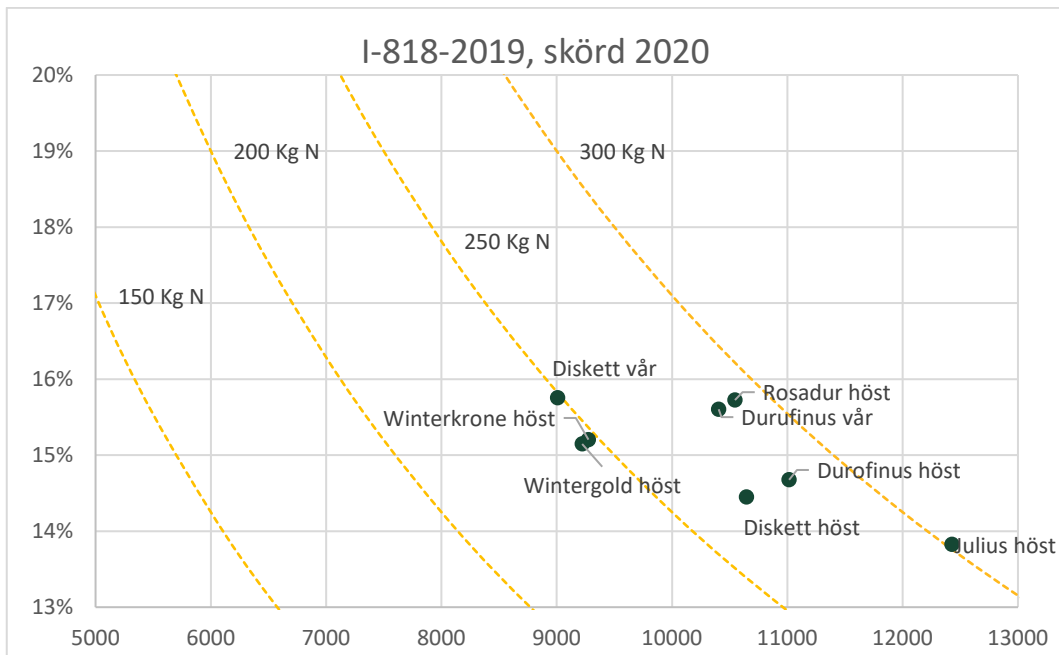
Av resultatet och skillnaderna mellan sorterna går det att se att en högre kärnskörd inte alltid betyder att kväveskörden blir högre. Särskilt Rosadur visade en förmåga i försöken att allokera mycket kväve till kärnan, inte för att bygga en hög kärnskörd utan för höga proteinvärden. Kväveskörden var i två av fyra försök inte signifikant skild mellan Rosadur och Julius, medan kärnskörden alltid var signifikant skild mellan de två sorterna.

Positioneringen av Rosadur i figurerna visar att den alltid hade ett högt proteinvärde i jämförelse med andra sorter som hade ungefär samma eller något lägre avkastning. Skörden 2019 gav exempelvis höstsådd Rosadur både högre skörd och proteinvärde än höstsådd Diskett (Figur 6). Sambandet upprepas även tydligt i skörden 2022 där vårsådd Rosadur hade över 21 % högre skörd än Durofinus men höll ändå proteinvärdet på samma nivå (Figur 9).

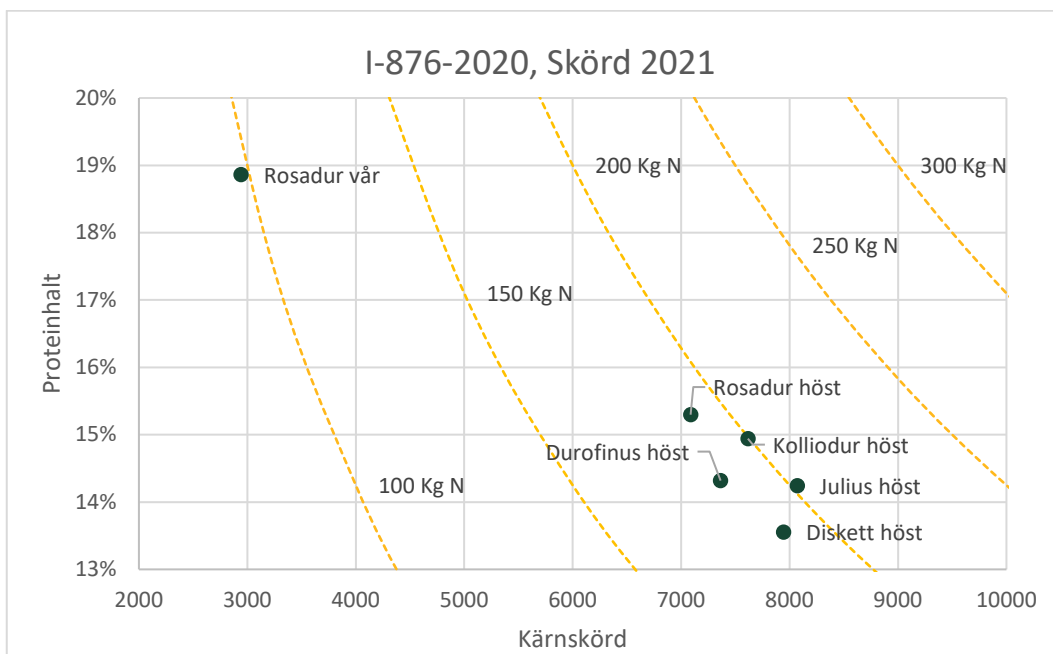
Durofinus har i jämförelse med sin parsort Rosadur tenderat att avkasta bättre vid höstsådd. Proteinhalten i Durofinus är cirka en procentenhet lägre än i Rosadur vid höstsådd (figur 7–9). Skörden 2021 kompenserade inte Durofinus med ett högre proteinvärde vid en lägre skörd jämfört mot Julius (figur 8).



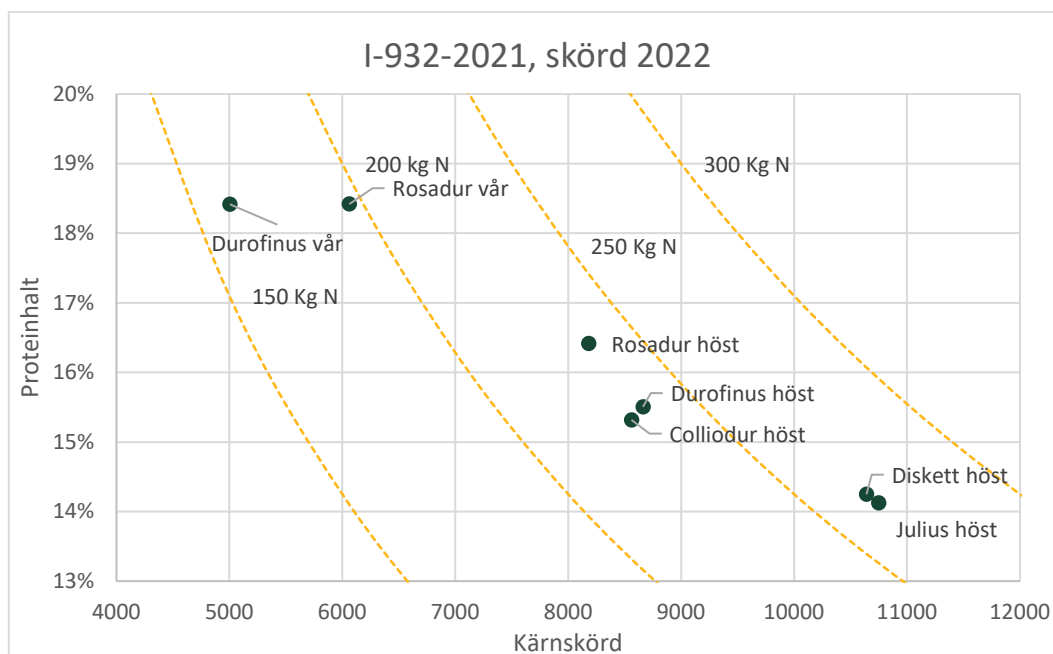
Figur 6: Förhållandet mellan avkastning (kg/ha) och proteinhalt (%) hos de olika vetesorterna. De gula linjerna representerar olika kväveskördar med 50 kg-intervall.



Figur 7: Förhållandet mellan avkastning (kg/ha) och proteinhalt (%) hos de olika vetesorterna. De gula linjerna representerar olika kväveskördar med 50 kg-intervall.



Figur 8: Förhållandet mellan avkastning (kg/ha) och proteinhalt (%) hos de olika vetesorterna. De gula linjerna representerar olika kväveskördar med 50 kg-intervall.



Figur 9: Förhållandet mellan avkastning (kg/ha) och proteinhalt (%) hos de olika vetesorterna. De gula linjerna representerar olika kväveskördar med 50 kg-intervall.

5.3 Ekonomiskt netto

Figur 10 visar hur odlingsekonomi påverkas av skördeutfallet i de olika grödorna med utgångspunkt i formel 1 som redovisas i Material & metod. Den streckade linjen visar vilken skördenivå som behöver uppnås för respektive gröda för att uppnå ett netto på 10 000 kr. Durumvete når detta netto vid 4703 kg/ha, vårvete vid 6071 kg/ha och höstvete vid 7107 kg/ha. Detta kan relateras till avkastningsresultaten från enskilda försök och de som är sammansatta i tabell 5 och tabell 6. Figur 10 visar också att där det finns förutsättningar för höga skördenivåer så blir det ekonomiska nettot mer fördelaktigt för durumvetet där varje extra kilo skörd ger mer utväxling p.g.a. ett högre pris vid försäljning.

Kvävepriset har under de senaste åren och vid arbetets skrivande varit volatilt och tidvis långt över de 9,71 kr/kg N som har antagits i beräkningarna. Ersätts värdet 9,71 kr/kg N med 20 kr/kg N förändras skördenivån för att uppnå ekonomiskt netto 10 000kr. Det påverkar dock grödorna olika. För att få samma netto behöver durumvete öka skörden 15,1 %, vårvete 17,1 % och höstvete 17,7 %. Ett högre kvävepris är alltså till fördel för durumvetet.

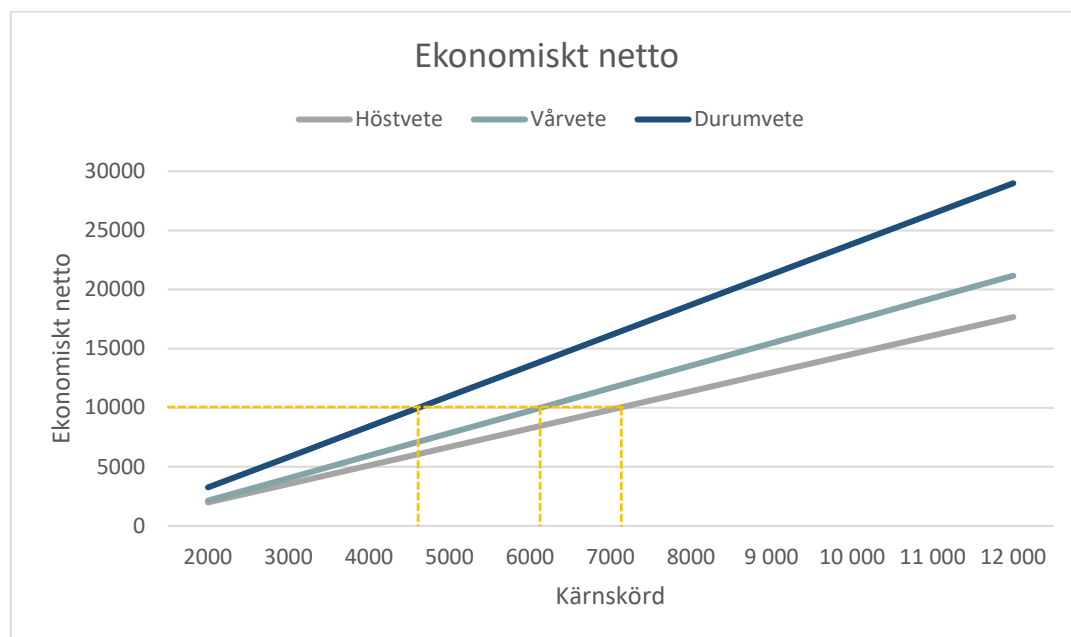
Tabell 8 och 9 är inkluderade för att kunna relateras till resultatet i ekonomiskt netto (figur 10). I tabellerna har ett medelvärde i avkastning beräknats utifrån samtliga tillgängliga data. Beroende på olika ingående sorter i försöken har kolumner skapats för att kunna få ett större urval på vissa sorter som varit inkluderade flera år än andra.

Tabell 8: skörd vårsådd gröda, LM = endast värden från Lantmännen, HS = endast Hushållningssällskapet försök. Särskiljning på bevattnade försök och obevattnade. Skörd (kg/ha)

Sort	Bev 19, 20 LM	Obev 19, 21	Bev 20 HS	Obev 22 HS
Diskett	8 243	6 179	9 006	
Rosadur	8 301	5 637		6 062
Durofinus	8 965		10 404	5 005

Tabell 9: Skörd höstsådd gröda. Samtliga försök har varit på Gotland och genomförts av Hushållningssällskapet. I kolumnerna obev är samtliga försök obevattnade. Skörd (kg/ha)

Sort	20, 21, 22	Obev 21, 22	19, 20, 21, 22	Obev 19, 21, 22
Julius	10 416	9410	10 570	10 106
Rosadur	8605	7635	8330	9445
Durofinus	9014	8013		



Figur 10: Ekonomiskt netto (kr/ha) och skörd (kg/ha) utefter medelpriset enligt tabell 7, utgifter enligt angivna kostnader i material & metod.

6. Diskussion

Utifrån redovisade data i resultatdelen finns det en del slutsatser som kan dras samt en del delar som skulle kräva flera försök för att kunna ge en mer rättvisande bild av materialet. Diskussionen är uppdelad för att tydligt ge en avgränsad diskussion till varje frågeställning.

6.1 Hur skiljer sig skörden mellan durum- och brödvete samt mellan vår- och höstsådd?

De marknadsförda sorterna Rosadur och Durofinus etableras i dagsläget både på hösten och våren, i försök såväl som i praktisk odling.

Försöksresultaten har visat att det finns en fördel att etablera sitt durumvete på hösten för att uppnå en högre skörd. I tre av fyra försök gav höstsått durumvete signifikant högre skörd än vårsått durumvete. Det som inte gav någon skillnad i skörd var det som bevattnades (figur 3). I vilken utsträckning bevattning påverkar skördarna av olika sorter kan inte tillgängliga data slå fast. Bevattningen ger en bättre vattentillgång vilket kan antas ha minskat torkstressen framförallt för våretablerat vete. Det man kan förutsätta är att bevattningen samtidigt med god årsmån gav bäst förutsättningar för grödorna i försöket av hela urvalet.

Resultaten visade vidare att det inte gick att se liknande samband som i arbetet av Marti et al. (2014). Den studien indikerade att durumvete skulle avkasta mer än brödvete vid goda förhållanden med skördenivåer över 6 ton/ha. Goda förhållanden från sammanställningen skiljer sig från det klimat vi har i Sverige. Sammanställningen bestod av försök från stora delar av världen men främst från områden med ett varmt och torrt i den subtropiska zonen. Det som begränsar skörden i den spanska sammanställningen är troligen vattentillgång och värmestress. Den största skördebegränsande faktorn i sammanställningen behöver inte vara densamma som i Sverige vid goda förhållanden; vegetationsperiodens längd begränsar skörden vid goda förhållanden. Olika skördebegränsande faktorer i Sverige jämfört med utomlands kan påverka arterna på olika sätt vilket gör att samband i varmare klimat inte finns i svenska försök. Året med minst skillnad

mellan samtida sått durum- och brödvete är från försöken 2021. Det är också året med lägst generell avkastning, d.v.s. ofördelaktiga förhållanden. Med Hushållnings-sällskapets försök som underlag är möjligheten att med durumvete uppnå en lika bra eller bättre skörd än höstvetet tveksam i svenskt klimat med dagens sortval.

Skörden av durumvete etablerat på våren konkurrerar bättre med vårvete Diskett jämfört med vad det gör etablerat på hösten mot höstvetet Julius. En förklaring till fenomenet kan vara att durumsorterna är marknadsförda i syfte att etableras på våren och genotypen anpassad till detta. Resultaten visar att durumvete kan avkasta bättre än vårvete men orsaken går inte att fastställa. Fler fältförsök med syfte att utvärdera förhållanden då durumvete kan avkasta bättre än brödvete behövs för att kunna göra en liknande slutsats som Marti, (2014). Vid högre skördenivåer blir det även mer utmanande att uppnå ett tillräckligt högt proteinvärde. Mängden kväve som behöver ackumuleras till kärnan blir större vid högre skördenivåer. Det finns inget syfte med att försöka få en högre avkastning i durumvete utan att kunna bibehålla en tillräcklig proteinhalt.

6.2 Hur skiljer sig kväveutnyttjandet mellan durumvete och brödvete?

Bland brödvete finns hög- & lågproteinsorter (Jordbruksverket, 2023). Resultatet från denna studie visar att samma gäller för durumvetet och indikerar att kvävebehovet främst ligger på sortnivå istället för artnivå.

Det skulle ha behövts en kvävestege i försöken för att kunna säga exakt hur arterna skiljer sig i kväveeffektivitet och vad som är optimal gödsling för de olika sorterna. Rosadur är en sort där förmågan att ta upp kväve verkar vara hög. I de försök där Rosadur har en lägre kärnskörd än brödvetesorterna har den ändå förmåga att få en kväveskörd jämförbar med dessa. Rosadur får även en hög proteinhalt i de försök där kärnskörd är hög. I försök I-760-2018 (Figur 2) visar att Rosadur kan uppnå en högre proteinnivå än Diskett även vid bättre kärnskörd, ett fenomen som uppstår vid flera tillfällen i försöksmaterialet. Rosadur är alltså en högproteinsort, något som överensstämmer med Österrikes sortlista (BAES (Hrsg.) 2022). Samma sortlista placerar Durofinus som en sort som är sämre på att bilda protein. Durofinus visar inte samma förmåga som Rosadur vilket syns i försök I-876-2020 (Figur 8). Durofinus har i vissa av försöken en proteinhalt som inte kompenseras för den lägre kärnskörd som uppnåtts i de försöken. Figur 8 visar att Julius och Durofinus i princip har samma proteinhalt, men Julius har avkastat 10 % bättre än Durofinus.

För gödslingsrekommendationer till durumvete i praktisk odling kan man troligen utgå ifrån givorna i tabell 6, d.v.s. för att nå en proteinhalt på 14–14,5 %. Alla led med durumvete har i försöken en tillräckligt hög proteinhalt för att klara kvalitetskraven. Mängden kvävegödsel som applicerats i försöken avviker varken långt över eller långt under de som enligt tabellvärdena behövs för att uppnå minst 14 % protein. Är proteinvärdet det som värderas högst som odlare ska man utifrån försöken välja sorten Rosadur.

6.3 Är durumvete en ekonomiskt intressant gröda att ha med i en sydsvensk växtföljd?

Durumvete har en plats i en sydsvensk växtföljd om skördarna ligger på ungefär samma nivå som för brödvete, vilket var fallet i de försök som utvärderats. Även vårsått durumvete visade sig vara mer lönsamt än höstvetete i enskilda försök. En tidigare undersökning har visat att lantbrukare värderar en lönsam vårgröda högt för att bryta av mellan höstsådda spannmålsslag (Siggelin, 2017).

I den ekonomiska kalkylen med ett högre pris för kväve (20 kr/kg N) blir kalkylen för durumvete bättre i förhållande till vår- och höstvetete. Det krävs en mindre procentuell skördeökning för durumvetet jämfört med vår- och höstvetete vilket beror på att durumvetet har ett högre avräkningspris (tabell 7). Om avräkningspriset för durumvete sjunker oproportionellt mot de andra grödorna kommer ett högre kvävepris slå igenom i kalkylen och påverka durumvetets konkurrensförmåga negativt.

Vid placering av vete i en växtföljd är det vanligt att man eftersträvar att placera det efter en god förfrukt som höstraps eller ärt. Fördel med att ersätta höstvetete med durumvete efter en god förfrukt är att förfruktseffekten får ett större värde. Varje extrakilo skörd en förfrukt bidrar med är värt en krona mer i durumveteodlingen enligt medelpriset i tabell 7. Som tidigare nämnts finns det däremot en större risk i odlingen av durumvete. Prisfallet mellan durumvete och fodervete är betydligt större än mellan bröd- och fodervete. Blir durumvetet nedklassat förlorar inte odlaren bara prispremien utan har då dessutom ett foderspannmål som generellt avkastar sämre än ett vanligt fodervete. Kalkylen påverkas av andelen durumvete som inte blir godkänd vara. Det viktigaste för att få en ekonomiskt intressant kalkyl är alltså att minimera riskerna för att få en nedklassad vara.

Under punkt 6.1 diskuterades det att det är svårt att avgöra bevattningens inverkan på skörderesultaten. I de försöken som bevattnats finns inga obevattnade led som kan ge referensvärden. Pondera dock att spannmålsarterna reagerar enligt de bevattnade försöken där durumvetet får en bättre skörd än Diskett. Då finns en fördel att odla durumvete på åkermark som bevattnas.

6.4 Vidare forskning

För att få bättre svar hur vetearterna skiljer sig i skörd i olika förhållanden hade det varit lämpligt att ha försök i flera geografiska områden med olika klimat och jordarter. Att även etablera fler försök med bevattnade och obevattnade led hade gett en bättre bild av bevattningens effekt och dess påverkan på de olika vetearterna.

Då det är viktigt att klara proteinkravet hos uppköparen hade det varit intressant att även etablera försök med kvävestege. Genom kvävestegen är det möjligt att beräkna optimala kvävegivor. Optimering av kvävegivan hade påverkat odlingen positivt både ekonomiskt och miljömässigt.

7. Slutsats

Med nuvarande sortmaterial är det fullt möjligt att i Sydsverige etablera sitt durumvete på hösten, övervintringen är sämre men godtagbar i jämförelse med brödvete. Avkastningen för höstetablerat durumvete är i de flesta fall bättre än om etablering sker på våren. Utifrån utländska försök har inte durumvete en lägre kväveeffektivitet än brödvete och försök utvärderade i denna studie visar att det även varierar med sortval där Rosadur har en hög kväveeffektivitet. Kravet som ställs på proteininnehåll från uppköpare är högt vilket i sig kräver en anpassad kvävegödsling.

Odlingsekonomi är starkt relaterad till att få en hög andel godkänd vara. Blir allt odlat durumvete godkänt är odlingskalkylen god och grödan är ekonomiskt intressant i en växtföljd. Sjunger andelen godkänd vara och durumvetet omklassas till fodervete blir totalkalkylen omedelbart sämre. Risken är alltså relativt hög och man bör ta detta i beaktande i sin odling.

Referenser

- Alison, S., Dines, L., Finch, S., Lane, G. (2023). 13 - Cereals. I: **Lockhart and Wiseman's Crop husbandry including grassland**. Sawston: Woodhead Publishing. 349-394.
<https://www.sciencedirect.com/book/9780323857024/lockhart-and-wiseman-s-crop-husbandry-including-grassland>
- Andersson, E., Frostgård, G., Hjelm, E., Kvarmo, P., Listh, U., Malgeryd, J. (2022). **Rekommendationer för gödsling och kalkning 2023**. (JO22:15). Jönköping: Jordbruksverket.
- BAES (Hrsg.) (2022). **Österreichische Sortenliste 2022**. (03/2022). Wien: Bundesamt für Ernährungssicherheit.
<https://www.baes.gv.at/zulassung/pflanzensorten/oesterreichische-sortenliste>
- Corbellini, M., Canevar, M., Mazza, L., Ciaffi, M., Lafiandra, D., Borghi, B. (1997). Effect of the duration and intensity of heat shock during grain filling on dry matter and protein accumulation, technological quality and protein composition in bread and durum wheat. **Australian journal of plant physiology**, 24 (2), 245–260.
<https://doi.org/10.1071/PP96067>
- Elhani, S., Martos, V., Rharrabti, Y., Royo, C., García del Moral, L.F. (2007). Contribution of main stem and tillers to durum wheat (*Triticum turgidum* L. var. durum) grain yield and its components grown in Mediterranean environments. **Field Crops Research**, 103 (1), 25–35. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.05.008>
- Geisslitz, S., H. Longin, C.F., Scherf, K.A., Koehler, P. (2019). Comparative Study on Gluten Protein Composition of Ancient (Einkorn, Emmer and Spelt) and Modern Wheat Species (Durum and Common Wheat). **Foods**, 8 (9), 409.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31547385/>
- Gianuzzi, M. (2020). De är störst på durum: ”Odlaren tar hela risken”. **ATL**, 15 septemebr. <https://www.atl.nu/de-ar-storst-pa-durum-odlaren-tar-hela-risken> [2023-04-03]

- Hammarstedt, M. (2020). *Sverigeförsöken 2020, Kvävebehov hos olika höstvetesorter L7-150*. <https://sverigeforsoken.se/trialbook>
- Hushållningssällskapet (2019). *Sverigeförsöken 2019*.
<https://sverigeforsoken.se/trialbook>
- Hushållningssällskapet (2020). *Sverigeförsöken 2020*.
<https://sverigeforsoken.se/trialbook>
- Hushållningssällskapet (2021). *Sverigeförsöken 2021*.
<https://sverigeforsoken.se/trialbook>
- Hushållningssällskapet (2022). *Sverigeförsöken 2022*.
<https://sverigeforsoken.se/trialbook>
- Karlsson, A-M. (2023). *Sverige är nettoexportör av spannmål år 2022*. Jordbruket i siffror. <https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2023/03/14/sverige-ar-nettoexportor-av-spannmal-ar-2022/> [2023-05-12].
- Lantmännen. (2022). *Slutbetalningspriser Pool 1 skörd 2022*.
<https://lm2.lantmannen.com/globalassets/spannmal/bilaga-poolpriser-2022.pdf>
- Lantmännen. (2021). *Slutbetalningspriser Pool 1 2021*.
<https://lm2.lantmannen.com/globalassets/spannmal/bilaga-prisexempel-poolpriser-2021.pdf>
- Lantmännen. (2020). *Slutbetalningspriser Pool 1 2020*.
<https://lm2.lantmannen.com/globalassets/spannmal/priser/bilaga-prisexempel-poolpriser-2020.pdf>
- Lantmännen. (2019). *Slutbetalningspriser Pool 1 2019*.
<https://lm2.lantmannen.com/globalassets/spannmal/priser/poolpriser-pool-1-2019.pdf>
- Macas, B. (2005). Nitrogen use efficiency of bread and durum wheat and triticale. *Cereal genetic resources in Europe*. 2005, 294-296.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20063204919>
- Marti, J., Slafer, G.A. (2014). Bread and durum wheat yields under a wide range of environmental conditions. *Field crops research*, 156, 258–271.
<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2013.10.008>
- Moral, L.F.G. del, Rharrabti, Y., Villegas, D., Royo, C. (2003). Evaluation of Grain Yield and Its Components in Durum Wheat under Mediterranean Conditions: An Ontogenic Approach. *Agronomy journal*. 95 (2), 266–274.
<https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2134/agronj2003.2660>

- Persson, J. (2023). *Inför skörd 2023*. [Faktablad]. Malmö: Lantmännen.
https://www.lantmannenlantbrukmaskin.se/450ccf/siteassets/om-oss/vara-tjanster/broschyrorg/spannmal-och-vaxtodling/infor-skord-2023_web.pdf [2023-03-31]
- Pettersson, E., Bertholz, E., Åkerblom, K., Holmberg, M., Kwick Nastaj, N. (2023). *Odla 2023*. Malmö: Lantmännen. <https://www.odla.lantmannenlantbruk.se/4512b3/siteassets/om-oss/odla-2023.pdf>
- Pettersson, M. (2021). Potential i ratad vårgröda. *Arvensis*, 1 februari.
https://issuu.com/tejarpsforlag/docs/arvensis_1-21
- Rachon, L., Palys, E., Szumilo, G. (2012). Comparison of the chemical composition of spring durum wheat grain (*Triticum durum*) and common wheat grain (*Triticum aestivum* ssp. *Vulgare*). *Journal of elementology*. 17(1), 105–114.
<https://doi.org/10.5601/jelem.2012.17.1.10>
- Siggelin, E. (2017). *Durumvete - lantbrukares erfarenheter av durumveteodling på Gotland*. Sveriges lantbruksuniversitet.
Växtproduktionsekologi/Agronomprogrammet mark/växt.
https://stud.epsilon.slu.se/10000/1/siggelin_e_170306.pdf

Tack

Avslutningsvis vill jag rikta ett tack till tre parter som gjort detta arbete möjligt. Först min handledare Karin Hammér på institutionen för mark och miljö som stöttat mig i arbetet. Jag vill även rikta ett tack till Hushållningssällskapet och försöksledare Bo Pettersson som givit mig mycket av de försöksmaterial som lagt grunden för detta arbete. Slutligen vill jag tacka Lantmännen för resterande avkastningsförsök.