



Integrerad ogräsbekämpning av renkavle i sockerbetor

Integrated weed control of black grass in sugar beets

Simon Olsson

Självständigt arbete 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och
växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi
Lantmästarprogrammet
Alnarp 2025



Integrerad ogräsbekämpning av renkavle i sockerbetor

Integrated weed control of black grass in sugar beets

Simon Olsson

Handledare:	David Hansson SLU Forskare FLK vid biosystem och teknologi
Bitr. handledare:	Rikard Andersson NBR Project Manager
Examinator:	Johannes Albertsson, Sveriges lantbruksuniversitet, institution för biosystem och teknologi

Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grundnivå, G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i Lantbruksvetenskap, G2E-Lantmästarprogrammet
Kurskod:	EX1017
Program/utbildning:	Lantmästarprogrammet
Kursansvarig inst.:	Institutionen för biosystem och teknologi
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2025
Nyckelord:	renkavle, herbicidresistens, black-grass, mekanisk ogräsbekämpning, integrerad ogrässtrategi, sockerbetor,

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och
växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

Sammanfattning

Renkavle (*Alopecurus myosuroides*) är ett ökande problem i svenska sockerbetsodlingar, där dess konkurrenskraft och utvecklade herbicidresistens kan orsaka betydande skördeföruster. Behovet av integrerade strategier för ogräsbekämpning är stort, särskilt i fält där den kemiska behandlingen förlorat effektivitet. Syftet med denna studie var att undersöka hur kombinationen av kemiska och mekaniska bekämpningsmetoder påverkar kontrollen av renkavle, särskilt i resistent populationer, samt att utvärdera betydelsen av behandlingstidpunkt.

Studien genomfördes som ett fältförsök i Mörap under växtsäsongen 2024 på en sandig lättlera med cirka 15 % lerhalt. Fem behandlingsled analyserades, där en standardmässig herbicidbehandling kompletterades med herbiciden Select Plus applicerad vid tre olika tidpunkter: en vecka (T3), två veckor (T4) och tre veckor (T5) efter utvecklingsstadium BBCH 11-12. I en av behandlingarna kombinerades herbicidbehandlingarna med manuell radrensning. (Select Plus T3 Rad). Datainsamlingen omfattade mätningar av vikt och antal renkavleplantor samt örtogräsvikt.

Resultaten visade att Select Plus T3 Rad (led 9) uppvisade den bästa bekämpningseffekten av renkavle, med lägre biomassa och färre plantor jämfört med Select Plus T3 (led 4). Detta tyder på att en kombination av kemisk och mekanisk bekämpning kan vara mer effektiv än enbart kemisk behandling vid samma tidpunkt. Bland behandlingsleden utan mekanisk bekämpning gav Select Plus T4 (led 6), där Select Plus behandlingen utfördes 14 dagar efter BBCH 11–12, den största reduktionen av renkavlens biomassa. Det är tydligt att enbart kemisk bekämpning inte alltid ger önskad effekt. Till exempel visade Select Plus T5 (led 3), där Select Plus behandlingen utfördes 21 dagar efter BBCH 11–12, den lägsta reduktionen av renkavle bland de behandlade leden. I detta fall var mängden renkavle högre än i flera andra led, trots att behandling genomfördes. Detta tyder på att behandlingstidpunkten kan ha haft en begränsad effekt i just detta led. Resultaten från försöket tyder på att mekanisk bekämpning kan förstärka effekten av kemisk behandling, och att behandlingstidpunkten för Select Plus kan ha en viss betydelse för ogräskontrollen.

Diskussionen pekar på att integrerade strategier är avgörande för att hantera renkavle i sockerbetor, särskilt för att minska risken för ytterligare resistensutveckling. Kombinationen av kemisk och mekanisk bekämpning, tillsammans med rätt tajming, kan förbättra både den omedelbara ogräskontrollen och den långsiktiga hållbarheten i sockerbetsodling.

Nyckelord: renkavle, black-grass, herbicidresistens, mekanisk ogräsbekämpning, integrerad ogräsbekämpningsstrategi, sockerbetor, Select Plus.

Black grass Alopecurus myosuroides

Black grass (*Alopecurus myosuroides*) is an increasing problem in Swedish sugar beet cultivation, where its competitiveness and developed herbicide resistance can cause significant yield losses. The need for integrated weed management strategies is substantial, especially in fields where chemical control has lost effectiveness. The aim of this study was to investigate how the combination of chemical and mechanical control methods affects the management of black grass, particularly in resistant populations, and to evaluate the importance of treatment timing.

The study was carried out as a field trial in Mörarp during the 2024 growing season on a sandy loam soil with approximately 15% clay content. Five treatments were analyzed, where a standard herbicide treatment was supplemented with the herbicide Select Plus applied at three different timings: one week (T3), two weeks (T4), and three weeks (T5) after growth stage BBCH 11–12. In one of the treatments, the herbicide applications were combined with manual row weeding (Select Plus T3 Rad). Data collection included measurements of the weight and number of blackgrass plants as well as total weed biomass. The results showed that Select Plus T3 Rad (treatment 9) showed the best control effect of black grass sedge, with lower biomass and fewer seedlings compared to Select Plus T3 (treatment 4). This suggests that a combination of chemical and mechanical control may be more effective than chemical treatment alone at the same time. Among the experimental treatments without mechanical control, treatment 6, where the Select Plus application was carried out 14 days after BBCH 11–12, gave the greatest reduction in black grass sedge biomass. It is clear that chemical control alone does not always give the desired effect. For example, in treatment 3, where the Select Plus application was carried out 21 days after BBCH 11–12, showed the lowest reduction in black grass sedge among the treatments in the study. In this case, the amount of black grass sedge was higher than in several other treatments, despite the fact that an additional herbicide application was carried out. This suggests that the timing of the herbicide application may have had a limited effect in this particular treatment. The results from this study indicate that mechanical weed control can enhance the effect of chemical treatment and that the timing of Select Plus applications may play a role in weed control effectiveness.

The discussion highlights that integrated strategies are crucial for managing black grass in sugar beet cultivation, particularly to reduce the risk of further resistance development. The combination of chemical and mechanical control, together with proper timing, can improve both immediate weed suppression and the long-term sustainability of sugar beet production.

Keywords: *Black-grass, herbicide resistance, mechanical weed control, integrated weed strategy, sugar beet, Select Plus.*

Förord

Lantmästare-kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning som omfattar 180 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Detta arbete är utfört under programmets tredje år och arbetsinsatsen motsvarar minst 10 veckors heltidsstudier (15 hp).

Mitt intresse för sockerbetsodling och problematiken kring renkavle grundar sig i att jag kommer från västra Skåne, där sockerbetor odlas i stor omfattning. Idén till denna studie väcktes genom kontakten med Nordic Beet Research (NBR), där jag tidigare arbetat inom försöksverksamhet före mina studier vid SLU Alnarp. Inför planeringen av examensarbetet tog jag kontakt med NBR för att undersöka om det fanns några aktuella försök kopplade till renkavle problematiken i sockerbetor. Ett sådant försök genomfördes, vilket utgjorde grunden för detta examensarbete.

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare, David Hansson, för all hjälp, stöd och vägledning under arbetets gång. Hans konstruktiva återkoppling och engagemang har varit mycket värdefullt för genomförandet av detta examensarbete.

Ett särskilt tack riktas också till Joakim Ekelöf på Nordic Beet Research (NBR) för att ha tagit initiativ till kontakten och väglett mig vidare till rätt projektmöjlighet. Jag vill även tacka Rikard Andersson på NBR för möjligheten att få skriva om renkavle problematiken i sockerbetor och för att jag fick delta i fältbesök kopplade till både detta projekt och andra försök. Deras erfarenhet, generösa delning av kunskap och engagemang har varit ovärderliga under arbetets gång. **Tack så mycket till hela NBR för ert stöd och er hjälp.**

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	7
1. Inledning	8
1.1 Syfte	8
1.2 Frågeställningar	8
1.3 Avgränsningar	8
2. Bakgrund	9
2.1 Renkavle	9
2.2 Vad är resistens? Vad innebär resistens hos ogräsarter?	10
2.3 Hur utförs ogräsbekämpning i dagens sockerbetsodling?	10
2.4 Kombinerad kemisk och mekanisk bekämpning mot renkavle	11
3. Material & Metod	12
3.1 Försöksupplägg och utförande	12
3.2 Behandlingstidpunkter (T0–T5) och deras roll i försöket	13
3.3 Tidpunkt och kombinationer med Select Plus	14
3.4 Radrensning	14
3.5 Bekämpningsmedlen	15
3.6 Fältgradering av renkavle	15
3.7 Andra ogräs i försöket	15
4. Resultat	17
4.1 Bekämpning av renkavle i sockerbeter	17
4.2 Bekämpningsstrategiernas effekt på renkavle	17
4.3 Bekämpningsstrategiernas effekt på örtogräs	19
5. Diskussion	21
5.1 Mekanisk bekämpning som alternativ till kemisk behandling	21
5.2 Integrerade strategiers effekt på resistent renkavle i Convisobeter	21
5.3 Begränsningar och metodreflektion	22
5.4 Översiktlig effekt på örtogräs	22
5.5 Rekommendationer för odling och vidare studier	23
6. Slutsats	24
7. Referenslista	25
Bilaga 1	26

Tabellförteckning

Tabell 1 Behandlingsleden i försöket	14
--	----

Figurförteckning

Figur 1. Renkavle plantor vid tidig vår, (Foto av Simon Olsson 2024).....	9
Figur 2 Torrvikten (g TS/m ²) ± S.E. för renkavle i försöksleden 1, 3, 4, 6 och 9. Behandlingstidpunkterna för Select Plus var T3 (BBCH 11-12 +7 d), T4 (BBCH 11-12 +14 d) och T5 (BBCH 11-12 +21 d). Mek = manuell radrensning. (se Tabell 1). Avläsning utfördes den 3 juli.....	18
Figur 3 Antal renkavle plantor per m ² ± S.E. för renkavle i försöksleden 1, 3, 4, 6 och 9. Behandlingstidpunkterna för Select Plus var T3 (BBCH 11-12 +7 d), T4 (BBCH 11-12 +14 d) och T5 (BBCH 11-12 +21 d). Mek = manuell radrensning. (se Tabell 4). Avläsning utfördes den 3 juli.....	19
Figur 4 Örtogräsen torrvikt (g TS /m ²) i försöksleden 1, 3, 4, 6 och 9. Behandlingstidpunkterna för Select Plus var T3 (BBCH 11-12 +7 d), T4 (BBCH 11-12 +14 d) och T5 (BBCH 11-12 +21 d). Mek = manuell radrensning. (se Tabell 4). Avläsning utfördes den 3 juli.....	20

1. Inledning

1.1 Syfte

Renkavle (*Alopecurus myosuroides*) är ett problematiskt ogräs i sockerbetsodlingar. Ogräset har i många fall utvecklat resistens mot vanliga herbicider. Detta har ökat behovet av alternativa och integrerade strategier för ogräskontroll. Särskilt intressant är möjligheten att minska behovet av kemisk bekämpning genom att använda mekaniska metoder.

Syftet med denna studie är att utvärdera effekten av kemiska ogräsbekämpningsmedel mot renkavle (*Alopecurus myosuroides*) i Conviso-sockerbetor, samt att undersöka om mekanisk bekämpning kan förstärka effekten av kemisk bekämpning. Fokus ligger på att bedöma hur kombinationen av kemiska och mekaniska strategier kan påverka bekämpningseffekten av renkavle, särskilt i fält med förekomst av herbicidresistens.

1.2 Frågeställningar

1. Kan mekanisk ogräsbekämpning i sockerbetor minska behovet av kemiska bekämpningsmedel, eller öka den totala bekämpningseffekten när mekanisk och kemisk bekämpning kombineras mot renkavle?
2. Går det att effektivt kontrollera herbicidresistent renkavle i Convisobetor med integrerade metoder?

1.3 Avgränsningar

- Studien baseras på ett fältförsök i sockerbetor som utfördes under växtsäsong 2024.
- Möjligheten att generalisera resultaten är begränsad, eftersom försöket endast genomfördes på en plats. Detta minskar möjligheten att bedöma hur faktorer som jordart, nederbörd och andra lokala förhållanden kan påverka resultatet. Resultaten gäller därmed endast under de specifika förhållanden (plats, väder och jordtyp) som rådde vid försöket i Mörarp. Av de försöksbehandlingarna som ingick i försöket (se bilaga 1) analyseras och utvärderades endast led 1, 3, 4, 6 och 9 (Tabell 4) – övriga behandlingsled ingår inte i studien.
- Studien omfattar inte långsiktiga effekter eller ekonomiska analyser.
- Fokus ligger på ogräsbekämpning av renkavle, effekten på andra ogräsarter utvärderas endast översiktligt i denna studie

2. Bakgrund

2.1 Renkavle



Figur 1. Renkavle plantor vid tidig vår, (Foto av Simon Olsson 2024)

Renkavle (*Alopecurus myosuroides*) är ett ettårigt gräsogräs som under senare decennier blivit ett allt större problem i svenskt jordbruk. Ursprungligen var det främst utbrett på Gotland, Öland och västra Skåne, men idag har det spridit sig norrut till stora delar av Götaland, inklusive Östergötland och Västergötland.

Renkavle är ett vinterannuellt ogräs som trivs bäst i grödor med motsvarande livscykel, det vill säga sådana som etableras under sensommar eller höst (SLU u.å.). Det som gör renkavle särskilt problematisk är dess förmåga att snabbt utveckla resistens mot verksamma substanser i ogräsmedel, vilket har lett till att den klassas som ett av de mest allvarliga ogräsen inom spannmålsodling men även i andra grödor i Sverige (Jordbruksverket u.å.b). Spridningen gynnas även av reducerad jordbearbetning och

direktsådd, där en stor del av nya plantor kommer från frön som nyligen släppts från moderplantan. Menegat (2023) har dock visat att upprepad direktsådd av höstveten under flera år, följt av plöjning inför sådd av vårkorn, har lett till en signifikant minskning av renkavlens fröbank. Även klimatförändringar och ökat maskinsamarbete mellan gårdar har underlättat spridningen (SLU u.å.)

Den vuxna plantan kan bli mellan 20 och 60 cm hög och växa enskilt eller i tuvor. Stråna är ofta knäböjda vid basen. Bladen är smala (3–6 mm), kala men med sträva kanter och tydliga nerver. Bladslidorna är svagt sträva, ofta öppna, och den nedre delen kan ha en rödviolett ton. Snärpet är kort, rundat och cirka 3–5 mm långt. Växten saknar bladöron. Blomställningen utgörs av enblommiga småax med borst, samlade i smala, täta vippor som är först blågröna men mörknar till violettbruna i mognadsfasen. Axen är smala, långa och spetsiga, vilket kan ge dem ett nålliknande utseende mellan andra plantor – något som gör dem svåra att upptäcka tidigt i beståndet. Renkavle är dessutom lätt att förväxla med andra gräsogräs som timotej, kärrkavle och ängskavle, vilket försvårar bekämpningsinsatser ytterligare (SLU u.å.).

Vid kraftiga angrepp kan renkavle orsaka stora skördeföruster – ofta upp till 25 % (SLU u.å.), och i extrema fall så mycket som en halvering av skörden om ogräset inte bekämpas (Zeller et al. 2018). Zeller et al. (2018) visade i en fältstudie i södra Tyskland att växtföljder med en hög andel höstsådda grödor och begränsad variation i herbicidanvändning ledde till en kraftig ökning av renkavle

populationen upp till över 5000 ax per kvadratmeter i obehandlade rutor. Studien visar tydligt att användning av likartade bekämpningsstrategier över flera år riskerar att förvärra problemen med renkavle, och understryker vikten av att variera både grödor och verksamma substanser i bekämpningen. Även fröodling av gräsarter som hundäxing, svingel och rajgräs bör undvikas på marker där renkavle förekommer, eftersom fröna är mycket svåra att rensa bort (SLU u.å.).

2.2 Vad är resistens? Vad innebär resistens hos ogräsarter?

Resistens innebär att en organism utvecklar förmågan att överleva exponering för ett bekämpningsmedel som normalt skulle ha haft en dödlig eller hämmande effekt. Denna egenskap är ofta genetiskt betingad och kan ärvas, vilket gör att resistens snabbt kan spridas inom en population (Jordbruksverket u.å.b).

I fallet med ogräs som renkavle betyder detta att växten klarar upprepad behandling med ogräsmiddel som har samma verkningsmekanism. När samma herbicid används under flera säsonger skapas ett selektionstryck, där individer med naturlig tolerans gynnas och sprider sina gener vidare (Délye et al. 2013).

På sikt leder detta till att en allt större andel av populationen blir resistent, vilket försvårar kemisk bekämpning. Denna evolutionära process är väl dokumenterad i flera studier (Powles & Yu 2010).

2.3 Hur utförs ogräsbekämpning i dagens sockerbetsodling?

I dagens sockerbetsodling är ogräsbekämpning en central del av odlingsstrategin, eftersom sockerbetor är en gröda med lång etableringstid och svag konkurrenskraft under den tidiga tillväxtfasen. Ogräsbekämpningen sker framför allt genom kemiska behandlingar i form av herbicider som riktar sig mot både bredbladiga ogräs och gräsogräs. En vanlig strategi är att utföra flera upprepade behandlingar i låga doser under ogräsens tidiga utvecklingsstadier, vilket minimerar stress för bet plantorna samtidigt som effekten på ogräsen ökar (Jordbruksverket 2022).

I takt med att herbicidresistens blivit ett ökande problem, särskilt bland gräsogräs som renkavle, har intresset för integrerade strategier ökat. Detta innebär att kemiska åtgärder kombineras med exempelvis mekanisk ogräsbekämpning som radhackning, varierad växtföljd samt anpassad så tidpunkt. Ett exempel på ny teknik inom kemisk bekämpning är Conviso SMART-systemet där Conviso-sockerbetor har utvecklats för att förenkla och effektivisera ogräsbekämpningen i sockerbetsodling. Systemet kombinerar särskilt framtagna sockerbetssorter (SMART-sorter) med en specifik herbicid (CONVISO® ONE) som betorna tål.

Syftet är att ge lantbrukaren bättre kontroll över ogräs, minska antalet sprutningar och öka avkastningen. Genom detta bidrar systemet till en mer hållbar och lönsam sockerbetsodling (KWS, Bayer u.å.).

För att uppnå hållbar ogräskontroll kräver modern sockerbetsodling alltså en kombination av effektiv kemisk bekämpning, förebyggande odlingsstrategier och, i vissa fall, även mekaniska insatser, särskilt i fält där resistensproblem förekommer.

2.4 Kombinerad kemisk och mekanisk bekämpning mot renkavle

För att motverka utvecklingen av herbicidresistens rekommenderas integrerade strategier där kemisk ogräsbekämpning kombineras med andra kontrollmetoder. Genom att använda en kombination av mekanisk bekämpning, varierad växtföljd och anpassad behandlingstidpunkt kan selektionstrycket på ogräspopulationen minskas, vilket fördröjer resistensutvecklingen (Bond et al., 2007; Moss et al., 2007). Att variera herbicider med olika verkningsmekanismer och kombinera kemisk bekämpning med mekaniska och odlingstekniska åtgärder är en viktig strategi för att minska risken för resistensutveckling inom integrerat växtskydd (Åkerblom och Fogelfors 2006).

Mekanisk bekämpning, som exempelvis radrensning och plöjning, bryter ogräsens livscykel genom fysisk påverkan och minskar därmed antalet individer som exponeras för herbicider. Detta leder till en lägre risk för att resistent genotyper får ett selektionsövertag. Långtidsstudier visar dessutom att kombinationen av mekanisk och kemisk ogräsbekämpning kan bidra till att reducera renkavlens frö bank i marken och därmed ytterligare minska återväxten av resistent populationer (Menegat et al., 2023).

I enlighet med principerna för integrerat växtskydd (IPM) innebär detta ett mer hållbart växtskydd där ogräsbekämpning inte enbart bygger på kemiska åtgärder, utan där flera olika metoder samverkar för att minska både ogrästrycket och risken för resistens.

IPM (Integrated Pest Management), eller integrerat växtskydd, syftar till att använda en kombination av förebyggande, mekaniska, biologiska och kemiska åtgärder för att säkerställa ett hållbart växtskyddssystem (Jordbruksverket, 2020).

3. Material & Metod

Detta examensarbete syftar till att undersöka effektiviteten hos kemisk och mekanisk ogräsbekämpning mot renkavle (*Alopecurus myosuroides*), med särskilt fokus på behandlingstidpunkt och förekomst av herbicidresistens. Detta examensarbete ingår i en studie som genomfördes på två platser utvalda av Nordic Beet Research (NBR). I denna studie utfördes fältförsök med fokus på Conviso-sockerbetor. Ett av försöken fanns i Mörap, beläget öster om Helsingborg, där en hög förekomst av herbicidresistens renkavle observerades. Försöksplatsen bestod av sandig lättlera med en lerhalt på cirka 15%. Den andra försöksplatsen låg i Esarp, mellan Staffanstorp och Genarp, där förekomsten av renkavle var låg. På grund av detta genomfördes ingen ogräsavläsning i Esarp.

Analysen fokuserades främst på resultaten från Mörap, då förekomsten av renkavle där var mer representativ för studiens syfte. Detta möjliggjorde en mer omfattande undersökning av renkavlens resistens och effektiviteten hos olika bekämpningsmetoder.

3.1 Försöksupplägg och utförande

Försöksdesignen omfattade totalt nio behandlingsled, varav ett Select Plus T3 Rad (led 9) tillkom som en del av detta examensarbete (Bilaga 1). Varje behandlingsled randomiserades inom fyra block, vilket resulterade i totalt 36 parceller. Huvudfokus låg på de behandlingsled som inkluderade Select Plus-behandling (led 3, 4, 6 och 9; se Tabell 1), samt på det obehandlade ledet för att jämföra effekten av att inte behandla. Den slumpmässiga fördelningen av behandlingsleden inom respektive block säkerställde en varierad fördelning av behandlingarna. Försöksdesignen utarbetades av Nordic Beet Research (NBR).

De två platserna valdes av NBR utifrån förekomsten av renkavle med resistens mot bekämpningsmedel. Mörap, där renkavlens tryck var högre, valdes som huvudfokus för studien. Här bedömdes behandlingsresultaten ha störst potential att visa skillnader mellan metoderna.

Varje parcell i försöket var 2,88 m bred och 11 m lång från början. Dessa kortades sedan ner till 8 m efter att gångar mellan blocken gjorts, vilket motsvarar sex rader sockerbetor i bredd.

Försöksdesignen utformades för att möjliggöra en utvärdering av effekten av kemisk ogräsbekämpning samt hur mekanisk bekämpning kan förstärka denna effekt vid kontroll av renkavle (*Alopecurus myosuroides*) i sockerbetor, med särskilt fokus på hantering av herbicidresistenta populationer.

All försöksdata analyserades med variansanalys (ANOVA). För att identifiera skillnader mellan behandlingsled genomfördes post hoc-tester med både LSD (Least Significant Difference) och Tukeys metod. En signifikansnivå på $P < 0,05$ tillämpades i samtliga analyser.

3.2 Behandlingstidpunkter (T0–T5) och deras roll i försöket

- **T0 (BBCH 00–07):** Det allra tidigaste stadiet från sådd till uppkomst. Här ges eventuellt markverkande medel innan ogräsen hunnit gro.
- **T1 (BBCH 10):** Bet plantan har precis börjat utvecklas, vanligtvis syns de första hjärtbladen.
- **T2 (BBCH 11–12):** Första riktiga behandlingen i försöket. Betorna har nu utvecklat 1–2 blad.
- **T3 (T2 + 7 dagar):** En vecka efter T2.
- **T4 (T3 + 7 dagar):** Två veckor efter T2.
- **T5 (T4 + 7 dagar):** Tre veckor efter T2.

I försöket användes totalt sex behandlingstidpunkter, från T0 till T5, där T0 motsvarar sådd/uppkomst (BBCH 00–07) och T5 motsvarar den sista behandlingen, tre veckor efter T2. I min uppsats presenteras endast behandlingstidpunkterna T2 till T5, eftersom det inte förekom några aktiva behandlingar i de analyserade behandlingsled under T0 och T1. Dessa tidpunkter har därför utelämnats från resultatredovisningen, då de inte bidrog med relevant data i de led som ingick i analysen. För en fullständig översikt över alla behandlingsled och deras respektive behandlingstidpunkter hänvisas till Bilaga 1 i slutet av rapporten.

Tabell 1 Behandlingsleden i försöket

Behandlingsled	Behandling	T2 (BBCH 11-12)	T3 (T2+ 7 dagar)	T4 (T2+ 14 dagar)	T5 (T2+ 21 dagar)
1	Obehandlat (R)				
3	Select Plus T5	0,5 Conviso One + 1 Betanal + 0,5 Mero		0,5 Conviso One + 1 Betanal + 0,5 Mero	1 Select Plus
4	Select Plus T3	0,5 Conviso One + 1 Betanal + 0,5 Mero	1 Select Plus	0,5 Conviso One + 1 Betanal + 0,5 Mero	
6	Select Plus T4	0,5 Conviso One + 1 Betanal + 0,5 Mero		0,5 Conviso one + 1 Betanal + 0,5 Mero + 1 Select Plus	
9	Select Plus T3 Rad	0,5 Conviso One + 1 Betanal + 0,5 Mero	1 Select Plus	0,5 Conviso One + 1 Betanal + 0,5 Mero	Radrensning

3.3 Tidpunkt och kombinationer med Select Plus

De behandlingsled som inkluderade Select Plus valdes ut för att besvara centrala frågeställningar om hur Select Plus baserade strategier påverkar bekämpningen av renkavle (*Alopecurus myosuroides*) i sockerbetor. Nedan följer en motivering till varför just dessa led analyserades i studien.

Effekt vid olika tidpunkter:

Ett syfte var att undersöka vid vilken tidpunkt en Select Plus behandling ger bäst ogräsbekämpningseffekt i sockerbetor. Genom att jämföra behandlingar utförda vid olika utvecklingsstadier hos grödan kan den mest effektiva tidpunkten fastställas.

Kombinationseffekter:

Analysen omfattade led där Select Plus kombinerades med andra metoder, både kemiska och mekaniska, för att undersöka eventuella synergier. Målet var att ta reda på om en kombinerad strategi kan ge bättre kontroll av renkavle.

Tillägg av mekanisk bekämpning:

I ett av leden kombinerades kemisk ogräsbekämpning med en mekanisk bekämpning för att undersöka om det kan fungera som ett alternativ eller komplement till kemiska bekämpning. Detta kan vara relevant för att minska beroendet av kemiska bekämpningsmedel i resistent fält.

3.4 Radrensning

I det led där radrensning skulle ha utförts genom radhackning användes ingen maskinell radhacka. Detta berodde främst på att sådden utfördes med 50 cm radavstånd, medan den tillgängliga radhackan var inställd för 48 cm, vilket gjorde

att redskapet inte kunde användas utan risk för skador på grödan. Därtill var raderna ojämnt sådda och något krokiga, vilket ytterligare försvårade maskinell radhackning. En ytterligare anledning till att radhackan inte användes var risken för spridning av renkavle från försöksytan till andra fält. Radhackningen genomfördes i stället manuellt med en vanlig handhacka och räfsa för att efterlikna en radhacka.

3.5 Bekämpningsmedlen

Select Plus är ett selektivt ogräsmedel som används för att bekämpa ettåriga och fleråriga gräsogräs i bredbladiga grödor (tvåhjärtbladiga grödor), exempelvis raps, potatis och sockerbeter. Det verkar systemiskt, vilket betyder att det tas upp via bladen och transporteras genom hela växten ner till rötterna, vilket ger en effektiv bekämpning av gräsogräs (KEMI u.å.).

Conviso One är ett specialanpassat ogräsmedel som används i odling av Conviso Smart-sockerbeter – en typ av sockerbeta som är genetiskt anpassad för att tåla detta medel. Conviso One verkar systemiskt och bekämpar både bredbladiga ogräs och gräsogräs genom upptag via både blad och rötter (KWS, Bayer u.å.).

Betanal är ett kontaktverkande ogräsmedel som används i sockerbetsodlingar för att bekämpa bredbladiga ogräs. Det verkar där det träffar växten och används ofta tillsammans med andra ogräsmedel för att uppnå bredare effekt. Det är särskilt effektivt i tidiga utvecklingsstadier hos ogräset (Bayer CropScience u.å.).

Mero är inte ett ogräsmedel i sig, utan ett tillsatsmedel (adhesionsmedel) som blandas med ogräsmedel, exempelvis Betanal, för att förbättra effekten. Mero gör att medlet fäster bättre vid bladen och minskar risken för avrinning, vilket ger ett bättre upptag och därmed ökad verkan (Bayer u.å.).

3.6 Fältgradering av renkavle

Graderingen i fält genomfördes den 3 juli 2024 med hjälp av en fyrkantig stålräm (0,50 m × 0,50 m), motsvarande 0,25 m², vilken användes för att skapa ett slumpmässigt urval. För att minimera risken för medveten påverkan kastades ramen ut med blicken vänd bort från fältet, så att placeringen blev så slumpmässig som möjligt.

Inom ramen räknades antalet renkavleplantor samt andra förekommande ogräsarter. Efter att antalet plantor hade räknats, grävde jag upp samtliga renkavleplantor samt andra ogräs inom rutan, inklusive rötterna, och tog med dem till labbet för vidare analys.

3.7 Andra ogräs i försöket

De ogräsarter som förekom i försöket, förutom renkavle (*Alopecurus myosuroides*), var svinmålla (*Chenopodium album*), våtarv (*Stellaria media*),

åkermolke (*Sonchus arvensis*), skatnäva (*Geranium pusillum*), åkertistel (*Cirsium arvense*) och vitgröe (*Poa annua*). Samtliga prover vägdes först i sitt färska tillstånd för att bestämma färskvikt. Ogräset torkades därefter i ett torkskåp inställt på 30 °C för att fastställa torrvikten..

Efter avslutad provtagning och vägningarna utförde jag en översiktlig kontroll av hela försöksytan. Samtliga led och block gick igenom för att få en övergripande bild av hur ogräset utvecklats även i de delar jag inte inkluderat i min noggranna gradering. Detta gav en bredare förståelse för variationerna i ogrästryck och behandlingseffekt i hela försöket.

4. Resultat

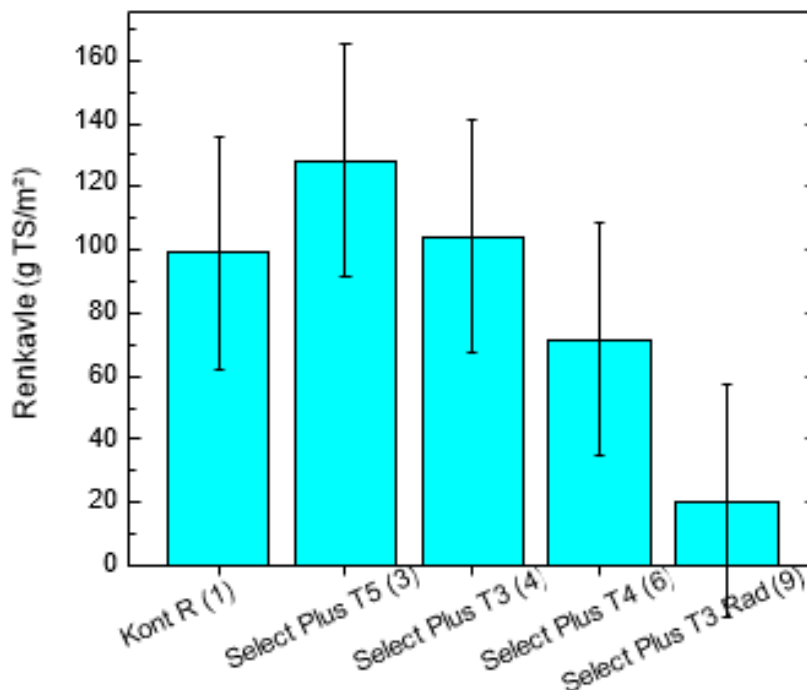
4.1 Bekämpning av renkavle i sockerbetor

Huvudfokus för denna del av studien var att utvärdera hur olika behandlingsstrategier påverkar förekomsten av renkavle (*Alopecurus myosuroides*) i sockerbetor. Resultaten visar att renkavlevikten varierade mellan behandlingsleden, där Select Plus T3 rad (led 9) uppvisade den lägsta renkavlevikten. Skillnaden mellan Select Plus T5 (led 3) och Select Plus T3 Rad (led 9) var nästan signifikant ($P = 0,064$), vilket indikerar att denna behandling kan ha haft en starkare effekt mot renkavle än vissa andra strategier (Figur 2). Övriga skillnader mellan behandlingsleden var inte statistiskt säkerställda.

4.2 Bekämpningsstrategiernas effekt på renkavle.

Vikten av renkavle (g TS/m^2) analyserades för att utvärdera behandlingarnas effekt på renkavlens biomassa i sockerbetor. Resultaten visade att där manuell radrensning kombinerades med kemisk bekämpning Select Plus T3 Rad (led 9) hade den lägsta renkavlevikten, med en nästan signifikant skillnad jämfört med enbart kemisk bekämpning Select Plus T5 (led 3) ($P = 0,064$). Skillnaden i renkavlevikten mellan Select Plus T5 (led 3) och Select Plus T3 Rad (led 9) uppgick till cirka 85 %, vilket tyder på en avsevärt bättre bekämpningseffekt i Select Plus T3 Rad (led 9). Övriga skillnader mellan behandlingsleden var inte statistiskt säkerställda. Detta stärker intrycket att Select Plus T3 Rad (led 9) kan ha haft en något bättre effekt på att reducera renkavlens biomassa än övriga behandlingar (figur 2).

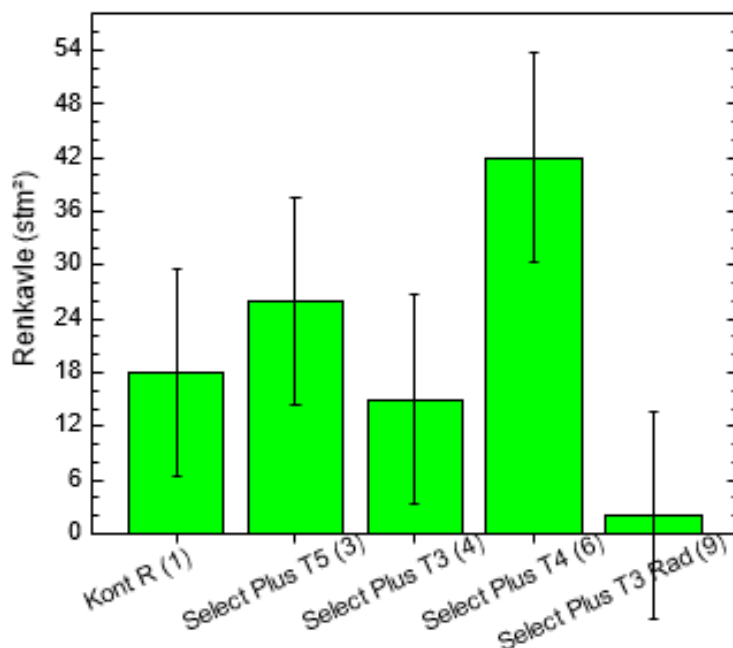
Vid jämförelse mellan de behandlingsled som enbart bestod av en kemisk bekämpningsstrategi där Select Plus behandlingen utfördes vid 3 olika tidpunkter (led 3, 4 och 6) framträder led 6 (d.v.s. Select Plus behandling utförd vid tidpunkten T4= BBCH 11-12 +14 dagar) som något avvikande. Select Plus-behandlingen vid T4 visade en större reduktion av renkavlevikten, mätt som gram torrsubstans per kvadratmeter (g TS/m^2), än T3 (BBCH 11-12 +7 dagar = led 4) och T5 (BBCH 11-12 +21 dagar = led 3). Detta tyder på att behandlingstidpunkten T4 (led 6), som utfördes 14 dagar efter BBCH 11-12, kan ha varit mer effektiv för att bekämpa renkavle, jämfört med tidigare och senare behandlingar. Även om Select Plus T3 Rad (led 9), där kemisk bekämpning kombinerades med mekanisk radhackning, gav den största reduktionen av renkavle, visar resultaten att även rätt timing av enbart kemisk behandling kan ge en märkbar förbättring i ogräskontroll (Figur 2).



Figur 2 Torrvikten (g TS/m²) $\pm$ S.E. för renkavle i försöksleden 1, 3, 4, 6 och 9. Behandlingstidpunkterna för Select Plus var T3 (BBCH 11-12 +7 d), T4 (BBCH 11-12 +14 d) och T5 (BBCH 11-12 +21 d). Avläsning utfördes den 3 juli.

Utöver biomassan mättes även antalet renkavleplantor per kvadratmeter (m²) för att ge en mer komplett bild av behandlingarnas effekt. Även här framkom en tendens till skillnad mellan behandlingarna, där Select Plus T3 Rad (led 9) (manuell radrensning i kombination med kemisk bekämpning) uppvisade färre renkavleplantor jämfört med Select Plus T4 (led 6) ($P = 0,059$), vilket ligger nära gränsen för statistisk signifikans. Antalet renkavleplantor var cirka 95 % färre i Select Plus T3 Rad (led 9) jämfört med Select Plus T4 (led 6), vilket ytterligare förstärker bilden av en effektivare bekämpning i Select Plus T3 Rad (led 9) där kemisk bekämpning kombineras med manuell radrensning. Detta antyder att Select Plus T3 Rad (led 9) inte bara reducerade biomassan av renkavle utan även antalet plantor (figur 3).

Antalet renkavleplantor per kvadratmeter (m²) analyserades för att ytterligare belysa Select Plus behandlingarnas effekt. Resultaten visade att Select Plus T4 (led 6) hade ett högre antal renkavleplantor jämfört med Select Plus T3 (led 4), trots att Select Plus T4 (led 6) visade bättre resultat på biomassa i tidigare analyser. Detta tyder på att Select Plus behandlingen vid T4 (led 6) kan ha påverkat renkavleplantornas biomassa mer än själva plantetableringen. Skillnaden mellan Select Plus T4 (led 6) och Select Plus T3 (led 4) avseende antal plantor visar att behandlingstidpunkten kan påverka renkavlens utveckling på olika sätt, beroende på vilken parameter som mäts (Figur 3)



Figur 3 Antal renkavle plantor per $m^2 \pm S.E.$ för renkavle i försöksleden 1, 3, 4, 6 och 9. Behandlingstidpunkterna för Select Plus var T3 (BBCH 11-12 +7 d), T4 (BBCH 11-12 +14 d) och T5 (BBCH 11-12 +21 d). Avläsning utfördes den 3 juli.

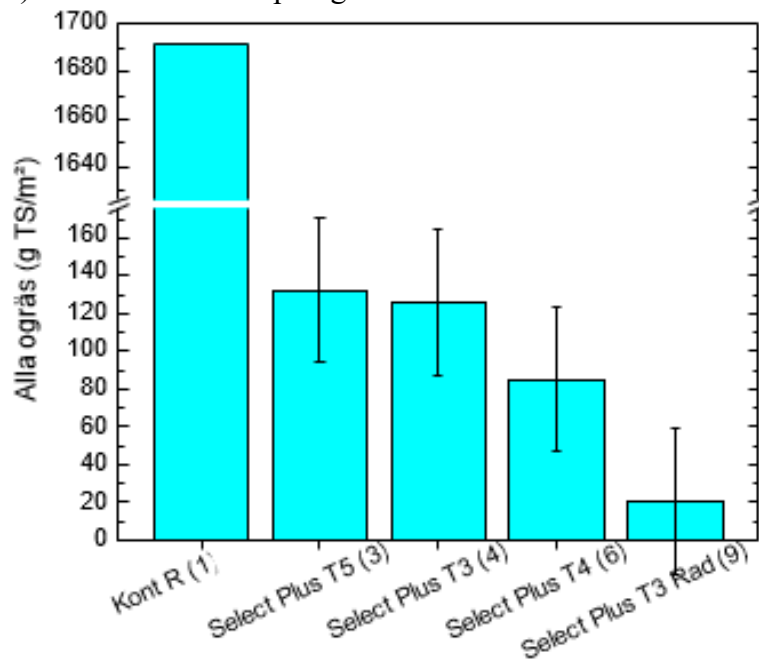
För att komplettera resultaten från behandlingsleden analyserades även ogräsförekomsten i referensledet. Vid observationer i fält noterades att vissa av referensrutorna, som inte fått någon ogräsbehandling, hade en mycket låg förekomst av renkavle. I stället var dessa rutor täckta av andra konkurrenskraftiga örtogräsarter. Förekomsten av tät örtogrästäckning kan ha hämmat renkavlens utveckling genom konkurrens om ljus, vatten och näringsämnen. Detta innebär att resultaten från referensledet kan vara något missvisande när det gäller att representera den faktiska färdigutvecklade renkavle populationen i obehandlade förhållanden. Skillnaden i ogrässammansättning i referensledet kan därför ha påverkat jämförelsen mellan referensledet och de behandlade leden.

4.3 Bekämpningsstrategiernas effekt på örtogräs

Utöver renkavle analyserades även den totala örtogräsvikten ($g\ TS/m^2$) för att utvärdera behandlingarnas effekt på andra bredbladiga ogräsarter i sockerbetor. Resultaten visar att samtliga behandlingsled gav en signifikant minskning av örtogräsvikten jämfört med kontrolledet (R), vilket tyder på att alla behandlingar haft god effekt på förekomsten av örtogräs.

Vid jämförelse mellan behandlingsled noterades inga statistiskt säkerställda skillnader. Dock hade Select Plus T3 Rad (led 9) där kemisk bekämpning kombineras med manuell radrensning en nästan signifikant lägre örtogräsvikt jämfört med led 4 ($P = 0,064$), vilket antyder att denna behandling möjligen haft något högre effekt än övriga på att reducera örtogräsen. Örtogräsvikten var cirka 90 % lägre i Select Plus T3 Rad (led 9) jämfört med Select Plus T3 (led 4), vilket

ytterligare förstärker bilden av en effektivare bekämpning i Select Plus T3 Rad (led 9) där kemisk bekämpning kombineras med manuell radrensning.



Figur 4 Örtogräsen torrsvikt (g TS /m²) i försöksleden 1, 3, 4, 6 och 9. Behandlingstidpunkterna för Select Plus var T3 (BBCH 11-12 +7 d), T4 (BBCH 11-12 +14 d) och T5 (BBCH 11-12 +21 d). Avläsning utfördes den 3 juli.

+

Örtogräsvikten (g TS/m²) analyserades för att utvärdera effekten av de olika behandlingarna på övriga ogräsarter. Resultaten visar att Select Plus T3 Rad (led 9), där kemisk bekämpning kombinerades med mekanisk radhackning, hade den lägsta örtogräsvikten och praktiskt taget inga kvarvarande örtogräs. Bland leden med enbart kemisk bekämpning visade Select Plus T5 (led 3) den lägsta örtogräsvikten, medan Select Plus T3 (led 4) hade den högsta. Select Plus T4 (Led 6) låg mellan dessa två vad gäller örtogräsvikt, vilket tyder på att behandlingstidpunkten i viss mån kan ha påverkat ogräseffekten. Skillnaderna mellan led 3, 4, 6 och 9 var dock inte statistiskt säkerställda (figur 4).

5. Diskussion

5.1 Mekanisk bekämpning som alternativ till kemisk behandling

Den första frågeställningen syftade till att undersöka om mekanisk bekämpning kan minska behovet av kemisk behandling eller förstärka effekten vid kombinerad användning. Resultaten visar att samtliga behandlingar gav en reduktion av renkavle jämfört med kontrollen, men den tydligaste effekten sågs i Select Plus T3 Rad (led 9), där Select Plus kombinerades med manuell radrensning. Select Plus T3 Rad (led 9) uppvisade både lägst renkavlevikten och färre antal renkavleplantor, med P-värden nära signifikans ($P = 0,064$ respektive $P = 0,059$), vilket tyder på en förstärkt bekämpningseffekt när mekanisk bearbetning kombineras med kemisk behandling.

Dessa resultat indikerar att mekanisk bekämpning kan spela en viktig roll i en integrerad strategi, men det är tveksamt om den på egen hand är tillräcklig för att ersätta kemisk behandling i sockerbetor. Detta bekräftar tidigare forskning som visar att kombinerade metoder ofta ger bäst resultat vid bekämpning av konkurrenskraftiga gräsogräs som renkavle (Powles & Yu, 2010). Även Moss et al. (2007) framhåller att kombinationen av olika bekämpningsmetoder, såsom mekanisk och kemisk, ger bäst effekt både för ogräskontroll och för att minska risken för resistensutveckling. Åkerblom & Fogelfors (2006) betonar dessutom vikten av att variera verkningsmekanismer och komplettera kemisk bekämpning med andra åtgärder som en del av ett hållbart växtskydd. Att kombinera behandlingstidpunkt och mekanisk bearbetning ökar flexibiliteten i bekämpningsstrategin och kan bidra till att minska beroendet av kemiska bekämpningsmedel.

5.2 Integrerade strategiers effekt på resistent renkavle i Convisobetor

Den andra frågeställningen fokuserade på möjligheten att kontrollera herbicidresistent renkavle i Convisobetor med hjälp av integrerade metoder. Fältförsöket i Mörrarp, där förekomsten av resistens var känd, visade att alla behandlingar minskade mängden renkavle, men återigen var Select Plus T3 Rad (led 9) den behandling som visade bäst resultat.

Även om skillnaderna mellan behandlingsleden inte nådde full signifikans, tyder trenden på att kombinationen av tidig Select Plus behandling och radrensning förbättrar effekten mot renkavle, även i resistent bestånd. Tidigare studier har visat att variation i behandlingsmetod och timing är avgörande för att bromsa resistensutveckling (Délye et al., 2013; Keshtkar et al., 2015), vilket stöder

slutsatsen att integrerade strategier som inkluderar mekanisk bearbetning kan vara effektiva även vid resistensproblem.

5.3 Begränsningar och metodreflektion

Studiens omfattning var begränsad till ett fältförsök under en växtsäsong och ett urval av behandlingsled (1, 3, 4, 6 och 9). Detta innebär att resultaten främst gäller under de förhållanden som rådde i Mörrarp under 2024. Radrensningen som ingick i Select Plus T3 Rad (led 9) utfördes manuellt, vilket avviker från den maskinella bearbetning som normalt används i praktiken. Den manuella metoden kan ha haft andra effekter än maskinell, särskilt när det gäller jordrörelse och precision. Det bör även beaktas att den manuella radhackningen som användes i detta försök kan ha gett en annan effekt än vad som är fallet vid maskinell radhackning i praktiken. Vid högre körhastigheter kan maskinell rensning föra in jord i sockerbetsraderna, vilket påverkar hur effektiv bekämpningen blir. Detta kan i sin tur påverka resultatbedömningen och innebär att resultatet från Select Plus T3 Rad (led 9) bör tolkas med viss försiktighet.

Att ogräsen grävdes upp och analyserades i efterhand är en metodologisk styrka, men också tidskrävande. Samtidigt begränsar urvalet till endast fem led möjligheten att dra säkra slutsatser om andra potentiella kombinationer. Långtidseffekter på fröbank och återväxt bedömdes inte, och ytterligare studier över flera säsonger rekommenderas.

Dessutom genomfördes endast en avläsning per försöksparcell, vilket begränsar datamängden och därmed den statistiska styrkan i analysen. Genom att lägga in fler avläsningar per parcell till exempel flera ramar inom samma led skulle variationen inom leden kunna kvantifieras mer noggrant och ge större möjlighet att påvisa signifikanta skillnader. Även antalet block i försöksupplägget kan utökas i framtida försök, vilket skulle stärka den statistiska säkerheten. Ett annat sätt att öka tillförlitligheten är att upprepa försöket över flera odlingssäsonger och på olika geografiska platser. Detta skulle bidra till att resultaten kan generaliseras till fler miljöer och ge en bättre bild av hur olika bekämpningsstrategier fungerar under varierande förhållanden.

5.4 Översiktlig effekt på örtogräs

Även om fokus låg på renkavle analyserades även förekomsten av örtogräs som en kompletterande observation. Alla behandlingsled gav signifikant lägre örtogräsvikt jämfört med kontrollen, vilket tyder på att behandlingarna även hade effekt på bredbladiga ogräs. Den mest intressanta iakttagelsen var att även här visade Select Plus T3 Rad (led 9) (manuell radrensning i kombination med kemisk bekämpning) en något bättre effekt än övriga, med en nästan signifikant lägre örtogräsvikt ($P = 0,064$) jämfört med Select Plus T3 (led 4). Eftersom studien inte var designad för att särskilt undersöka örtogräs, bör dessa resultat tolkas med försiktighet.

5.5 Rekommendationer för odling och vidare studier

Resultaten från denna studie tyder på att renkavle, även i resistent populationer, kan kontrolleras mer effektivt genom integrerade strategier där kemisk behandling kombineras med mekanisk bearbetning. Särskilt tydligt är detta i Select Plus T3 Rad (led 9), där kombinationen visade sig ge bäst resultat i både vikt och plantantal.

För praktisk tillämpning innebär detta att lantbrukare i områden med renkavleproblem bör överväga att komplettera sina kemiska behandlingar med mekaniska insatser, särskilt i tidiga utvecklingsstadier. Vidare forskning bör fokusera på att testa dessa kombinationer i fler fält, under olika jord- och väderförhållanden, och över längre tid för att få en tydligare bild av långsiktig effekt och ekonomisk bärkraft.

6. Slutsats

Denna studie indikerar att integrerade strategier, där kemisk ogräsbekämpning kombineras med mekanisk bearbetning, kan ha potential att förbättra kontrollen av renkavle i sockerbetor, särskilt i bestånd där herbicidresistens misstänks, och där kemisk behandling ensam visat begränsad effekt. Select Plus T3 Rad (led 9), där behandlingen applicerades tidigt och kombinerades med manuell radhackning, uppvisade de mest positiva resultaten vad gäller reduktion av renkavlens biomassa och antalet plantor.

Behandlingstidpunkten visade sig också påverka bekämpningseffekten. I Select Plus vid tidpunkt T4 (led 6) gav (BBCH 11–12 +14 dagar) en bättre reduktion av biomassa än tidigare eller senare behandlingar, även om antalet plantor inte påverkades i samma grad. Detta tyder på att både metodkombination och tajmning är viktiga faktorer i ogräskontrollen.

Utifrån dessa resultat kan det försiktigt föreslås att mekanisk bekämpning fungerar väl som ett komplement till kemiska insatser, men inte nödvändigtvis som en ersättning. En sådan integrerad strategi kan också bidra till att minska selektionstrycket i fält, vilket i längden kan bromsa utvecklingen av herbicidresistens.

Resultaten tyder på att kombinationsstrategier kan vara ett intressant alternativ för att förbättra kontrollen av renkavle, men ytterligare fältförsök under varierande förhållanden krävs för att dra säkrare slutsatser kring långsiktiga effekter, särskilt med avseende på frö bank.

Sammanfattningsvis visar detta försök att integrerade strategier, där kemisk ogräsbekämpning kombineras med mekanisk rensning, kan ge god effekt mot renkavle under rätt förhållanden. Behandlingsled som kombinerade insatser visade störst reduktion av både biomassa och plantantal. Det finns därmed anledning att fortsätta undersöka denna typ av strategier i fleråriga och platsoberoende försök, för att kunna dra mer generella slutsatser om deras långsiktiga effektivitet och praktiska tillämpning i svensk sockerbetsodling.

7. Referenslista

- Bayer (u.å.). *Mero*. <https://cropsscience.bayer.co.uk/our-products/adjuvants/mero> [2025-04-02]
- Bayer CropScience (u.å.). *Betanal Flow produktetikett*. [bayercropsscience.ie. https://www.bayercropsscience.ie/labels/betanalflow.pdf?utm_source=chatgpt.com](https://www.bayercropsscience.ie/labels/betanalflow.pdf?utm_source=chatgpt.com) [2025-04-02]
- Jordbruksverket (2022). *Växtskyddsåtgärder i din odling*. [text]. <https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/vaxtskyddsatgarder> [2025-06-04]
- Jordbruksverket (u.å.a). Hur bra är du på integrerat växtskydd (IPM)? <https://www2.jordbruksverket.se/download/18.5248e4d517ff77cc5f91e76a/1649169838607/ovr612v2.pdf> [2025-04-20]
- Jordbruksverket (u.å.b). *Renkavle - ogräs som är mycket konkurrenskraftigt*. <https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/vaxtskyddsatgarder/renkavle> [2025-04-07]
- KEMI (u.å.). *Select Plus*. <https://apps.kemi.se/BkmRegistret/Kemi.Spider.Web.External/Produkt/Details?produktId=12432&produktVersionId=16389> [2025-04-02]
- Keshtkar, E., Mathiassen, S.K., Moss, S.R. & Kudsk, P. (2015). Resistance profile of herbicide-resistant *Alopecurus myosuroides* (black-grass) populations in Denmark. *Crop Protection*, 69, 83–89. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.12.016>
- KWS (u.å.). *CONVISO® SMART - Sockerbetor - Produkter- KWS SAAT SE & Co. KGaA*. <https://www.kws.com/se/sv/produkter/sockerbetor/conviso-smart/> [2025-04-02]
- KWS, Bayer (u.å.). *Home - CONVISO® SMART*. <https://www.convisosmart.com/> [2025-03-31]
- Menegat, A. (2023). Minimal soil disturbance combined with spring cropping can halt soil seedbank accumulation of *Alopecurus myosuroides*. *Weed Research*, 63 (2), 115–122. <https://doi.org/10.1111/wre.12574>
- Moss, S.R., Perryman, S.A.M. & Tatnell, L.V. (2007). Managing Herbicide-resistant Blackgrass (*Alopecurus Myosuroides*): Theory and Practice. *Weed Technology*, 21 (2), 300–309. <https://doi.org/10.1614/WT-06-087.1>
- SLU (u.å.). *Ogräsbeskrivningar*. [SLU.SE. https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/ograsradgivaren/ograsbeskrivningar/](https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/ograsradgivaren/ograsbeskrivningar/) [2025-04-08]
- Zeller, A.K., Kaiser, Y.I. & Gerhards, R. (2018). Suppressing *Alopecurus myosuroides* Huds. in Rotations of Winter-Annual and Spring Crops. *Agriculture*, 8 (7), 91. <https://doi.org/10.3390/agriculture8070091>
- Åkerblom, L. och Fogelfors, H. (2006). Utveckling av herbicidresistenta ogräs i Sverige – identifiering och omfattning. [2025-04-22]

Bilaga 1

Entry	T0 (BBC+00-47)	T1 (BBC+10)	T2 (BBC+11-12)	T3 (T2 + 7 days)	T4 (T3 + 7 days)	T5 (T4 + 7 days)
1 R	Obelandat					NBR
2	Convivo enbart		0,5 Convivo One + 0,5 Mero		0,5 Convivo One + 0,5 Mero	NBR
3	Select sist		0,5 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero		0,5 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero	1 Select Plus Bayer/UPL
4	Select mitten		0,5 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero	1 Select Plus	0,5 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero	Bayer/UPL
5	1 Convivo Select sist			1 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero		1 Select Plus Bayer/UPL
6	Convivo + Select		0,5 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero		0,5 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero + 1 Select Plus	NBR
7	Centium	0,1 Centium	0,5 Convivo + Mero		0,5 Convivo One + 0,05 Centium + 0,5 Mero	FMC
8	Tanaris		0,3 Tanaris + 0,5 Mero	0,5 Convivo One + 0,6 Tanaris + 0,5 Mero	0,5 Convivo One + 0,6 Tanaris + 0,5 Mero	BASF
9	Radrens		0,5 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero	1 Select Plus	0,5 Convivo One + 1 Betanal + 0,5 Mero	Radrens Simon/NBR/SU

Bilaga 1 Försökets behandlingsled

		219 Mör									
Block 4	X	3	4	1	8	2	7	9	6	5	X
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Block 3	X	4	2	8	7	5	6	1	3	9	X
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Block 2	X	6	3	9	1	4	8	5	7	2	X
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Block 1	X	2	5	7	6	9	3	8	4	1	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Bilaga 2 Försöksplanen Mörarp

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag Simon Olsson, har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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