



# Blåklint

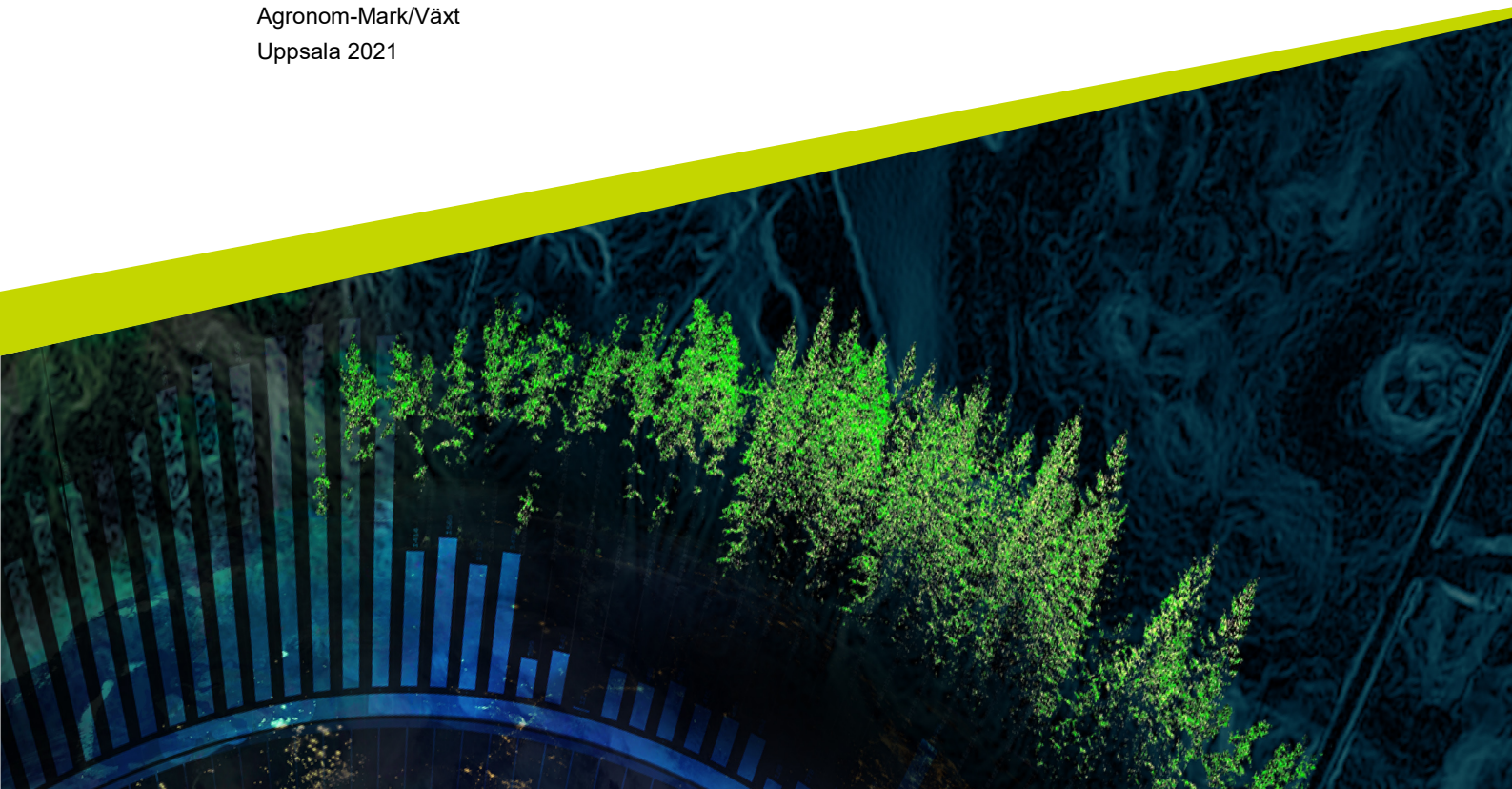
– Ett ökande problem i svensk växtodling

---

*Centaurea cyanus* – an increasing problem in Swedish agriculture

Johan Johnsson

Självständigt arbete • 15p  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för växtproduktionsekologi  
Agronom-Mark/Växt  
Uppsala 2021





Obehandlad ruta i fältförsök med vårbehandlingar mot blåklint i höstvetete Foto: Per Widen

# Blåklint- ett ökande problem i svensk växtodling

*Centaurea cyanus* – an increasing problem in Swedish agriculture

Johan Johnsson

**Handledare:** Anneli Lundkvist, SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi  
**Bitr. handledare:** Per Widén, Lantmännen  
**Examinator:** Velemir Ninkovic, SLU, Institutionen för ekologi

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i Biologi  
**Kurskod:** EX0894  
**Program/utbildning:** Agronom- Mark/Växt  
**Kursansvarig inst.:** Institutionen för vatten och miljö

**Utgivningsort:** Uppsala  
**Utgivningsår:** 2021

**Nyckelord:** Bekämpning, biologi, blåklint, *Centaurea cyanus* L., herbicider, intervjuer, konkurrensstarka grödor, rådgivare, seriesammanställning, växtföljd.

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för växtproduktionsekologi

## Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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

Blåklint (*Centaurea cyanus L*) är ett vinterannuellt örtogräs som kan orsaka kraftiga skördesänkningar i odlade grödor. Den är idag ett ökande problem i svensk växtodling eftersom höstsådda grödor odlas i stor utsträckning. Syftet med detta kandidatarbete är att undersöka hur situationen kring blåklint i växtodling ser ut idag och vilka kontrollåtgärder som kan användas. Arbetet innehåller tre delar: (i) en litteraturstudie kring blåklint och olika förebyggande och direkta åtgärder mot den, (ii) intervjuer med rådgivare från Syd och Mellansverige kring hur situationen är idag och vilka förebyggande åtgärder och bekämpningsalternativ som används och (iii) en seriesammanställning av två försöksserier med herbicidbekämpning av blåklint.

Blåklint kan förekomma i större delen av Sverige men är vanligast i Syd och Mellansverige. Den förekommer främst i höstsådda grödor men kan även hittas i vårsådda grödor. Blåklint ger störst problem i höstvetete och kan ge en skördesänkning på upp till 50%. I övriga grödor varierar uppfattningen om hur stort problem blåklint innebär. Den förekommer främst på lätta jordar men förekomsten ökar på styva jordar enligt rådgivarna. Det har konstaterats fall av resistens mot olika herbicider hos blåklint både i Sverige och i andra länder. Tidigareläggning av sådden, en växtföljd dominerad av höstsådda grödor och avsaknad av en herbicid med god effekt som är godkänd för höstbekämpning av stråsäd är anledningar till att problemen med blåklint ökar enligt rådgivarna. Förebyggande åtgärder som har effekt mot blåklint är: (i) en varierad växtföljd med både höst och vårsådda grödor samt eventuellt vall, (ii) senareläggning av sådd i kombination med falsk såbädd för att kunna förstöra ogräsplantor som gror tidigt och minska ogräsets fröbank och (iii) odling av en konkurrensstark gröda då blåklint är känslig för konkurrens. Mekaniskbekämpning som kan användas är ogräsharvning, radhackning och avslagning. Dessa bekämpningar styrs i stor utsträckning av väder och effekten av dem kan variera. Vid kemiskbekämpning finns det en aktiv substans godkänd för kemisk höstbekämpning i stråsäd med effekt mot blåklint, diflufenikan. Effekten hos denna upplevdes av en majoritet av rådgivarna vara för dålig och en anledning till att problemen med blåklint ökar. Tillgång till ett effektivare preparat för höstbekämpning menade många rådgivare skulle minska problemen med blåklint. Dock ansåg en majoritet att höstbekämpning med diflufenikan var viktig då det innebär att en vårbekämpning kunde senareläggas, få bättre effekt och eventuell dos minskas. På våren finns det olika herbicider som kan användas mot blåklint och de har god effekt, både enligt rådgivarna och enligt resultat från försöksserierna. Om lantbrukare trots bekämpning hade problem med blåklint berodde det ofta på ej optimalt väder eller att det fanns en stor förekomst sedan tidigare. För att hindra att blåklint ökar och blir ett större problemogräs krävs det att en kombination av förebyggande åtgärder och bekämpningsalternativ används då ingen enskild åtgärd ger en bekämpning som är långsiktigt hållbar.

*Nyckelord:* Bekämpning, biologi, blåklint, *Centaurea cyanus L.*, herbicider, intervjuer, konkurrensstarka grödor, rådgivare, seriesammanställning, växtföljd.

## Abstract

Cornflower (*Centaurea cyanus* L.) is a winter annual broadleaf weed species, which can cause extensive yield losses in agricultural crops. It is an increasing problem in Swedish agriculture since a large amount of autumn sown crops are grown. The purpose of this bachelor thesis is to describe the current situation regarding cornflower in Swedish farming and control methods that are used. The thesis consists of three parts. The first part is a literature study on the biology and control of cornflower. The second part consists of a survey with 11 agriculture advisory officers from the south and central parts of Sweden regarding the current situation and which preventive methods and control methods used by farmers. The third and last part comprises of analyses of two field experimental series focusing on herbicide control against cornflower.

Cornflower is found in the most parts of Sweden but is most common in the south and central parts of the country. It is usually found in autumn sown crops but may also occur in spring-sown crops. Cornflower can cause yield losses in different crops. The species occurs mostly on sandy and loamy soils. According to the advisor officers it is increasing on heavy clay soils. Herbicide resistance has been confirmed, both in Sweden and in other countries. Earlier sowing dates, crop rotations dominated by autumn sown crops and the lack of herbicides with a good efficacy approved for autumn use are reasons for the increasing problems with cornflower according to the advisors. Effective preventive measures are crop rotations including both autumn and spring-sown crops as well as grassland, delayed sowing in combination with stale seedbed to destroy early germinating weeds and thereby lowering the weed seedbank, and cultivation of competitive crops suppressing growth and development of cornflower. Weed harrowing, inter-row hoeing and cutting are mechanical control that can be used to control cornflower. The effects of these control methods depend on favorable weather conditions (warm and dry weather) and the efficacy may differ quite much. Currently, there is only one active ingredient (diflufenican) approved for chemical control of cornflower in winter cereals in the autumn. According to the advisor officers, the control effects of diflufenican on cornflower are rather low. They thought that this was probably the main reason for the increasing problems with cornflower. The problems with cornflower would probably decrease if more effective herbicides for autumn control, were available on the market. However, most advisor officers thought that autumn treatment with diflufenican was important as it allowed for later chemical control treatment in the spring. In addition, a better control effect was obtained and lower herbicide doses could be used in the spring. There are different alternatives for chemical control in spring and they have a good effect, according to both the advisor officers and the results from analyses of the field experimental series. If farmers despite use of control methods had problems with cornflower, it was often due to unfavorable weather conditions at spraying or large numbers of cornflowers in the field. To prevent that cornflower becomes a larger weed problem in Swedish agriculture, a combination of preventive measures and control methods are needed since no single method is to be enough to obtain sustainable control of cornflower in the long run.

*Keywords:* Advisory officers, biology, *Centaurea cyanus* L., cornflower, competitive crops, control methods, crop rotation, field experimental series, herbicides, survey.

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning</b> .....	<b>9</b>
<b>Figurförteckning</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Inledning</b> .....	<b>12</b>
1.1. Bakgrund.....	12
1.2. Syfte .....	12
1.3. Avgränsningar .....	13
<b>2. Metod</b> .....	<b>14</b>
2.1. Litteraturstudie .....	14
2.2. Intervjuer med rådgivare.....	14
2.3. Seriesammanställning av resultat från två försöksserier .....	14
<b>3. Blåklint</b> .....	<b>16</b>
3.1. Biologi.....	16
3.2. Utbredning .....	20
3.3. Blåklint som ogräs .....	21
3.4. Bekämpning .....	22
3.4.1 Förebyggande åtgärder .....	23
3.4.2 Mekaniskbekämpning .....	27
3.4.3 Kemiskbekämpning och resistensproblematik .....	32
<b>4. Intervjuer med rådgivare</b> .....	<b>36</b>
4.1. Syfte och urval.....	36
4.2. Metod .....	36
4.3. Läget idag .....	36
4.3.1 Hur vanligt är det med blåklint i odlingen idag?.....	36
4.3.2 Är blåklint ett större problem i någon speciell gröda?.....	37
4.3.3 På vilket sätt skiljer sig blåklintsförekomsten beroende av jordart, växtföljd, jordbearbetning och gödsling?.....	38
4.4. Kontrollmetoder.....	39
4.4.1 Förebyggande åtgärder .....	39
4.4.2 Mekanisk bekämpning .....	40
4.4.3 Kemisk bekämpning .....	41
<b>5. Seriesammanställning av resultat från två försöksserier</b> .....	<b>43</b>

5.1.	Kemisk bekämpning av örtogräs inklusive blåklint i höstvet, vårbehandling (L5-0300)	43
5.1.1	Bakgrund .....	43
5.1.2	Material och Metod.....	43
5.1.3	Resultat.....	44
5.2.	Kemisk bekämpning av örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst- och vårbehandling (L5-3021).....	46
5.2.1	Bakgrund .....	46
5.2.2	Material och metod .....	47
5.2.3	Resultat.....	48
<b>6.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>51</b>
<b>7.</b>	<b>Slutsats.....</b>	<b>56</b>
	<b>Referenser.....</b>	<b>57</b>
	<b>Tack.....</b>	<b>61</b>
	<b>Bilaga 1 .....</b>	<b>62</b>



## Tabellförteckning

Tabell 1	Antal producerade frön hos blåklint beroende av gödsling (Ca, Ca + NPK, och Ca + NPK + stallgödsel) och antal blåklintsplantor (5, 20 och 50 frön/0,5 m <sup>2</sup> ). Resultat av Kruskal Wallis test, medelvärde med standardavvikelse n=30 a) Med konkurrens från höstråg b) Utan konkurrens från höstråg (blåklint i monokultur) (Chachulski et al. 1999).....	20
Tabell 2	Såtidpunkt, falsksåbädd, radavstånd och bekämpningsmetoders påverkan på ogräsens biomassa i höstvetete (blåklint ej ett dominerande ogräs). Beräknat medelvärde, SED och signifikans om P <0.005 för log <sub>e</sub> ogräs biomassa. Värden inom parentes är tillbakatransformerade värden av ogräsbiomassa (g/m <sup>2</sup> ) (Rasmussen 2004).....	26
Tabell 3	Resultat från ett försöksled: Ogräsbiomassa beroende av såtidpunkt och kontrollmetod i höstvetete (blåklint ej ett dominerande ogräs). Beräknat medelvärde och SED (när signifikans p=0.011) för log <sub>e</sub> ogräs biomassa. Värde inom parentes är tillbakatransformerade värden av ogräsbiomassa (g/m <sup>2</sup> ) (Rasmussen 2004) .....	26
Tabell 4	Seriesammanställning R5-1305 och R5-1306: Radhackning och radsprutningsförsök höstvetete. Medelvärde (tillbakatransformerade LSMeans) för totala antalet ogräsplantor per m <sup>2</sup> , ogräsvikt (torrsubstans, g/m <sup>2</sup> ) och skörd (kg/ha, vid 15% vattenhalt) för varje led. Värden som följs av samma bokstav är inte signifikant skilda från varandra. N= Rekommenderad giva (Lundkvist et al. 2015) .....	30
Tabell 5	Jämförda behandlingar från försöksserie ”L5-0300: Kemisk vårbekämpning av örtogräs inklusive blåklint i höstvetete”. HRAC-grupper = klassificering av aktiva substanser i herbicidbehandlingarna. Antal försök = Antal försök där ledet ingick under perioden 2014–2020.....	44
Tabell 6	Effekt på blåklint av vårbehandling i höstvetete. Resultat av 10 försök från försöksserien ”L5-0300: Örtogräs inklusive blåklint i höstvetete, vårbehandling”, 2014–2020. Gradering utförd fyra och åtta veckor efter sista behandling. ....	45
Tabell 7	Effekt av vårbehandling på samtliga örtogräs åtta veckor efter sista behandling samt på kärnskörd. Resultat av 10 försök från försöksserien ”L5-0300: Örtogräs inklusive blåklint i höstvetete, vårbehandling”, 2014–2020. ....	46

Tabell 8 Jämförda behandlingar från försöksserie ”L5-3021: Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vår”, HRAC-grupper = klassificering av aktiva substanser i herbicidbehandlingarna. Antal försök = Antal försök där ledet ingick under perioden 2014–2020. ....	48
Tabell 9 Effekt på blåklint av höst och vårbehandling i höstvet. Resultat av 16 försök från försöksserien ”L5-3021: Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vår”, 2014–2020. Gradering utförd fyra och åtta veckor efter sista behandling .....	49
Tabell 10 Effekt av höst och vårbehandling på samtliga örtogräs åtta veckor efter sista behandling samt på kärnskörd. Resultat av 16 försök från försöksserien ”L5-3021: Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vår”, 2014–2020. ....	50
Tabell 11 Förebyggandeåtgärder, mekaniskbekämpning och kemiskbekämpning mot blåklint.....	56

## Figurförteckning

- Figur 1 Sådjupets betydelse för uppkomst av blåklint. Resultat från Svensson och Wigren (1985) (egna observationer) jämfört med tidigare studier (Korsmo 1925, Hanf 1943, Kolk 1947). Svensson och Wigren använde sand som täckmaterial. Korsmo (1925) och Hanf (1943) använde sandblandad lera och Kolk (1947) mullrik sandjord. Kolk (1947) jämförde uppkomsten hos nyskördade frukter (1) och frukter lagrade en vinter (2) (Svensson & Wigren 1985).....19
- Figur 2 Blåklints utbredning i världen. Grönt område indikerar ursprungsområde, vitt område indikerar att blåklint inte förekommer, lila område indikerar blåklint förekommer (KEW Science 2021) .....21
- Figur 3 Integrerat växtskydd- (Integrated pest management, IPM): Förebygg, Bevaka, Behovsanpassa och Följ upp (Jordbruksverket 2021c) .....22
- Figur 4 Ovanjordisk biomassa (torrvikt, relativtal, %) hos blåklint (*Centaurea cyanus* L.) i råg (A) och höstvetete (B) vid olika beståndstäthet (0, 2, 4 och 6 miljoner kärnor/ha) och gödsling (100 kg N/ha (mörkgrön stapel) och 40 kg N/ha (ljusgrön stapel)). Blåklint överlevde inte i sprutat led (torrvikt, relativtal, %=0) (Svensson & Wigren 1982) .....24
- Figur 5 . Antal örtogräs/m<sup>2</sup> på våren och vid skörd med olika bearbetningsstrategier (direktsådd, plöjning, stubbearbetning, Carrier (tallrikskultivator)) i försöksserie R2-4046 (Direktsådd av höstvetete som åtgärd för att förbättra kväveutnyttjandet under hösten i höstvetete). Medeltal för samtliga försöksplatser och år (Myrbeck & Stenberg 2008) .....28
- Figur 6 Antal örtogräs/m<sup>2</sup> en månad efter broddharvning och vid skörd på lättare respektive styvare lera från försöksserie R2-6121 ("Broddharvning på våren i höstvetete"). Broddharvning gjorde med crossboardvält, s-pinneharv eller ogräsharv och jämfördes med ett kontrollled utan harvning. Medelvärden för ett höstförsök på Ultuna år 2004-2005 (Rydberg & Myrbeck 2007) .....32

# 1. Inledning

## 1.1. Bakgrund

Blåklint (*Centaurea cyanus* L) är ett vinteranuellt örtogräs som främst gro under hösten men även kan gro på våren (Lundkvist 2014). Den förekommer i många länder och är vanligast i höstsådda grödor (KEW Science 2021). Den kan växa på de flesta jordarter oavsett pH och näringstillgång. Den kan orsaka stora skördeförluster och försvåra skörden om den får växa fritt (Widén 2020). Liksom övriga ogräs kan den hämmas genom förebyggande åtgärder samt mekanisk eller kemisk bekämpning. Blåklint har uppvisat resistens mot ALS hämmare, både i Sverige och i andra länder (Heap 2021). Även resistens mot Syntetiska Auxiner förekommer, dock inga bekräftade fall i Sverige.

I Sverige ger blåklint störst problem i höststråsäd och gynnas av en växtföljd dominerad av höstsådda grödor. Eftersom arealen höstvetete ökar finns det risk att blåklint blir ett ökande problem i framtiden (Jordbruksverket 2021a). Med anledning av att förekomsten av blåklint antas öka, att det förekommer resistensproblem och att den riskerar att bli ett problem på sikt var det intressant att göra en litteraturstudie kring den. Genom att samla kunskap om dess biologi och vilka bekämpnings möjligheter som finns kan lämpliga förebyggande åtgärder och direkt bekämpning användas om förekomsten av blåklint ökar.

## 1.2. Syfte

Syftet med denna uppsats är att göra en sammanställning av biologi och utbredning hos blåklint samt vilka förebyggande åtgärder och direkta bekämpningsåtgärder som kan användas. Både svenska och utländska studier har använts. Med anledning av att få svenska studier gjorts på mekanisk bekämpning av blåklint har studier på bekämpning av örtogräs i grödor där blåklint kan förekomma använts. Målet med

arbetet är att ge rådgivare och lantbrukare ett underlag för att utöka sin kunskap om blåklint. Frågeställningen för uppsatsen var:

- Hur är förekomsten av blåklint i svenska odlingar idag?
- Vilka förebyggande åtgärder kan användas mot blåklint?
- Vilka bekämpningsåtgärder kan användas mot blåklint?

### 1.3. Avgränsningar

Fokus i arbetet ligger på att undersöka blåklintens biologi och förekomst samt kontrollmetoder som är aktuella i svenskt jordbruk. Spridningsvägar behandlas översiktligt liksom herbicidresistens.

## 2. Metod

### 2.1. Litteraturstudie

I litteraturstudien har information inhämtats från vetenskapligt granskat material, rapporter från olika myndigheter som till exempel Jordbruksverket samt en del populärvetenskapliga källor. För att hitta litteraturen har Google Scholar samt SLU bibliotekets söktjänst i huvudsak använts. Olika sökord har använts och kombinerats för att hitta relevant information.

*Sökord:* Blåklint, *Centaurea cyanus L*, combcut, cornflower, frövila, förebyggande åtgärder, herbicide resistance, herbicidresistens, IPM, kemiskbekämpning, mekanisk ogräsbekämpning, ogräskontroll, weed. Synonymer till dessa ord har även använts.

### 2.2. Intervjuer med rådgivare

I intervjuerna med rådgivare samlades information om blåklintens utbredning idag, vilka förebyggande åtgärder som används och vilka bekämpningsmetoder som används. Rådgivare från södra och mellersta Sverige valdes ut av biträdande handledare Per Widén. Frågorna till rådgivarna utarbetades tillsammans med handledare och biträdande handledare och skickades till rådgivarna. Rådgivarna intervjuades sedan över telefon. Svaren från rådgivarna sammanställdes och redovisas i löpande text.

### 2.3. Seriesammanställning av resultat från två försöksserier

Resultat från försöksserierna L5-0300 (Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, vårbehandling) år 2014–2020 och L5-3021 (Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vårbehandling) år 2014–2020 sammanställdes. Resultaten som sammanställdes var effekten på blåklint fyra och åtta veckor efter sista

bekämpningen, effekten åtta veckor efter sista bekämpningen på samtliga örtogräs och kärnsörden av höstvete.

## 3. Blåklint

### 3.1. Biologi

Blåklint (*Centaurea cyanus* L.) är en del av familjen korgblommiga växter, *Asteraceae*. Detta är jordens artrikaste växtfamilj. Den innehåller ungefär 1500 släkten och 23000 arter (Anderberg 2011). I Sverige finns det ett stort antal korgblommiga växter utöver blåklint som till exempel maskros (*Taraxacum F. H. Wigg.*) och hästhov (*Tussilago farfara* L.).

Blåklint är en ettårig ört som oftast gror på hösten. Liksom övriga örtogräs är blåklint tvåhjärtbladig (bild 1a). Hjärtbladen har en relativt ovalform och kan bli uppemot 15 mm långa (SLU 2019). Blåklint har en pålrot som blir kraftigt förgrenad när den är fullt utvecklad (Andersson 2020). De första örtbladen är långsmala och utvecklas två och två (bild 1b). Senare blir bladen flikiga eller parflikiga. Blomkorgarna är runt fyra cm breda med klarblå kantblommor och violetta diskblommor (Anderberg 2009). Plantor som gror på våren blir mindre, svagare och utvecklar färre grenar än höstgrodda plantor (Fogelfors 2006). Stjälken kan vara grenig och bli uppemot en meter hög. Blomningen börjar i mitten av juni och ungefär 2-3 veckor efter blomning har mogna och groningsdugliga frön bildats (Svensson & Wigren 1985). Plantor som grott på våren blommar något senare än höstgrodda plantor. Blomningsperioden pågår från mitten av juni till september (Andersson 2020). Höstgrodda plantor producerar fler frön än vårgrodda plantor (Svensson & Wigren 1985). Antalet frön som bildas per planta kan variera kraftigt. Enligt Svensson & Wigren (1985) bildas ungefär 250 frön/planta när blåklint växer i stråsäd men uppgifter om lägre fröproduktion förekommer. Varje blomma bildar ungefär 15 frön (Svensson & Wigren 1982).





Bild 1 a) Blåklintsplanta med hjärtblad b) Blåklintplanta med örtblad (SLU 2019)

Blåklint förökas enbart genom frön (Svensson & Wigren 1985). De är relativt stora och gro vanligtvis på hösten men kan även gro på våren. Fröet har en rödbeige färg med en hårkrans på den övre delen (bild 2). Fröets storlek är 3,5x2x1mm men variation kan förekomma. Hårkransen är 1-3mm. Fröets vikt är runt 0,005 gram (Svensson & Wigren 1985; Emorsgate Seeds 2021). Blåklint är inte självbefruktande utan, den kräver pollination för att bilda frön. Förekomst av vissa gallmygglarver (*Clinodiplosis cilicrus*) kan påverka fröproduktionen negativt hos blåklint (Koprdova et al. 2015). Förekomst av gallmygglarver ger fler aborterade frön, färre befruktade fröämnen och färre friska frön per blomhuvud. Fröets livslängd kan variera upp till 5 år men ofta är livslängden kortare (Lundkvist 2014). Blåklintsfrö kan gå in i groningsvila. Det finns två typer av groningsvila, miljöbetingad eller inneboende (Dock Gustavsson 2015). Miljöbetingad är när förhållande för groning inte är goda, exempelvis brist på vatten. Inneboende groningsvila är när en art kan hindra alla frön från att gro på en gång och frön gro inte trots att miljön är gynnsam. Detta görs för att öka artens chans till överlevnad och kan bygga upp en fröbank. Fröbank är en samling av frön som är levande men ännu inte grott. Frön kan finnas i fröbanken tills en signal som avbryter groningsvilan kommer. Denna signal kan vara temperaturväxling, ljus, kyla, en skada på skalet eller hormonell (Bewley 1997; Dock Gustavsson 2015). När signalen tagits emot och översatts startas två processer, en process hämmar metabolismen som håller fröet i groningsvila och en process startar metabolism för att bryta groningsvilan (Bewley 1997). I samband med detta startar metabolism för groning.

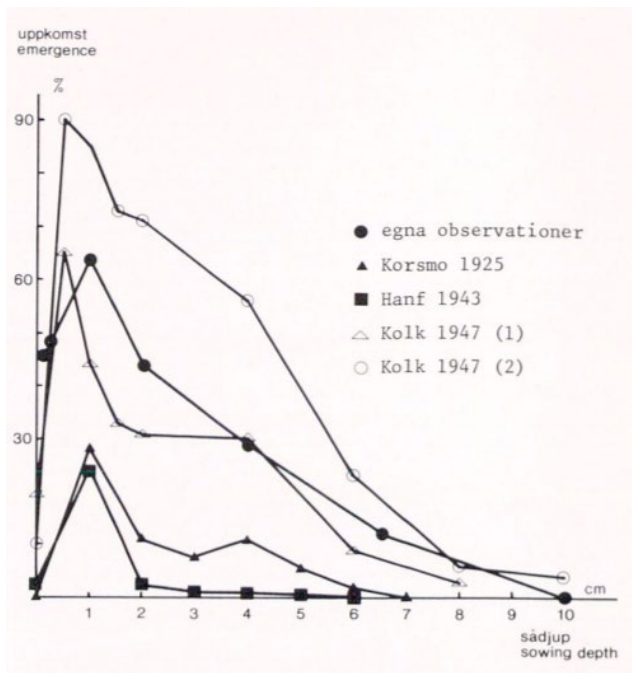
Svensson och Wigren (1985) undersökte om fröets ålder har betydelse för dess groning. Tidigare studier har visat att fröåldern påverkar hur väl fröna gro i mörker

respektive i ljus (Kolk 1947 se (Svensson & Wigren 1985)). Ett ungt frö grodde bättre i ljus och ett äldre frö sämre i ljus men bra i mörker. Svensson och Wigren (1985) tolkade detta som att unga frön kan gro vid ytan medan ett äldre frö behöver vara nere i jorden för att gro. I deras försök testades fröns groningsförmåga vid olika åldrar. Fröåldrarna var innan mognad, vid mognad, efter 1, 1,5 respektive 2 års torrlagring. Resultatet visade att omogna frön inte grodde, frön som mognat och sedan planterats kunde gro men hade sämre groningsförmåga än frön som lagrats. Resultatet visade även att ett års torrlagring gav bäst groning, efter det sjönk groningsvilligheten igen. Torrlagring gav även fröna en snabbare uppkomst tid jämfört med mogna, olagrade frön.

Svensson och Wigren (1985) sådde också blåklint på olika djup i sandjord. Femtio frön såddes på elva olika djup (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 och 10 cm). Därefter registrerades uppkomst under ett antal veckor och sedan beräknades procent uppkomna plantor/sådjup. Enligt resultaten var uppkomsten störst vid plantering på en cm djup men frön kunde gro och nå markytan från betydligt större djup, ner till ungefär 10 cm. Deras resultat sammanställdes och jämfördes med tidigare studier (figur 1). De tidigare studierna visade också att blåklint grodde bäst vid en cm djup och att antalet uppkomna groddplantor minskade med stigande sådjup. Ogräs groer generellt bättre i sand än på lera (Benvenuti 2003). Temperatur och temperaturvariationer påverkar inte blåklintens groning nämnvärt (Keller & Kollmann 1999).



*Bild 2 Blåklints frön (© H. Fogelfors). (Fogelfors 2019)*



Figur 1 Sädjupets betydelse för uppkomst av blåklint. Resultat från Svensson och Wigren (1985) (egna observationer) jämfört med tidigare studier (Korsmo 1925, Hanf 1943, Kolk 1947). Svensson och Wigren använde sand som täckmaterial. Korsmo (1925) och Hanf (1943) använde sandblandad lera och Kolk (1947) mullrik sandjord. Kolk (1947) jämförde uppkomsten hos nyskördade frukter (1) och frukter lagrade en vinter (2) (Svensson & Wigren 1985)

I fältförsök gjorda i Polen 1989-1991 studerades hur biomassa fördelningen inom blåklintsplantan påverkades av gödsling, kalkning, planttäthet och konkurrens (Chachulski et al. 1999). Även fröproduktionen och fördelning av biomassa mellan vegetativa och regenerativa delar i växten undersöktes. Blåklint såddes i monokultur eller tillsammans med höstråg. Gödsling och kalkning skedde med (i) Ca: kalk (1600 kg/ha), (ii) CaNPK: kalk (1600kg/ha)+N (90kg/ha)+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (60kg/ha)+ K<sub>2</sub>O (110kg/ha) eller (iii) CaNPK+ gödsel (20000 kg/ha). Blåklint rensades så att planttätheten blev 10, 40 eller 50 plantor/0,5m<sup>2</sup>. Enbart höstgrodda plantor användes. Tredje veckan i juli klipptes plantornas ovanjordiska biomassa av och delades upp i skott (stam+blad), blomhuvud och frön som sedan torkades. Resultaten visade att torrvikten av skott och blomhuvud sjönk vid konkurrens från höstråg. Lägst blev biomassan vid gödsling med Ca i kombination med grödkonkurrens. Den regenerativa vikten blev lägre när den vegetativa vikten sjönk. Antalet frön som bildades påverkades också av gödsling och grödkonkurrens. Vid konkurrens från höstråg blev fröproduktionen lägre än i monokultur, ungefär 35 frön/planta som max jämfört med över 300 frön/planta i monokultur (tabell 1). Färre frön producerades när NPK inte tillfördes. Vid gödsling med NPK sjönk fröproduktionen med ökad planttätheten när blåklint odlades i monokultur. När blåklint växte i konkurrens med höstråg hittades ingen signifikant skillnad i fröproduktion beroende av planttätheten vid gödsling med NPK.

Tabell 1 Antal producerade frön hos blåklint beroende av gödsling (Ca, Ca + NPK, och Ca + NPK + stallgödsel) och antal blåklintsplantor (5, 20 och 50 frön/0,5 m<sup>2</sup>). Resultat av Kruskal Wallis test, medelvärde med standardavvikelse n=30 a) Med konkurrens från höstråg b) Utan konkurrens från höstråg (blåklint i monokultur) (Chachulski et al. 1999)

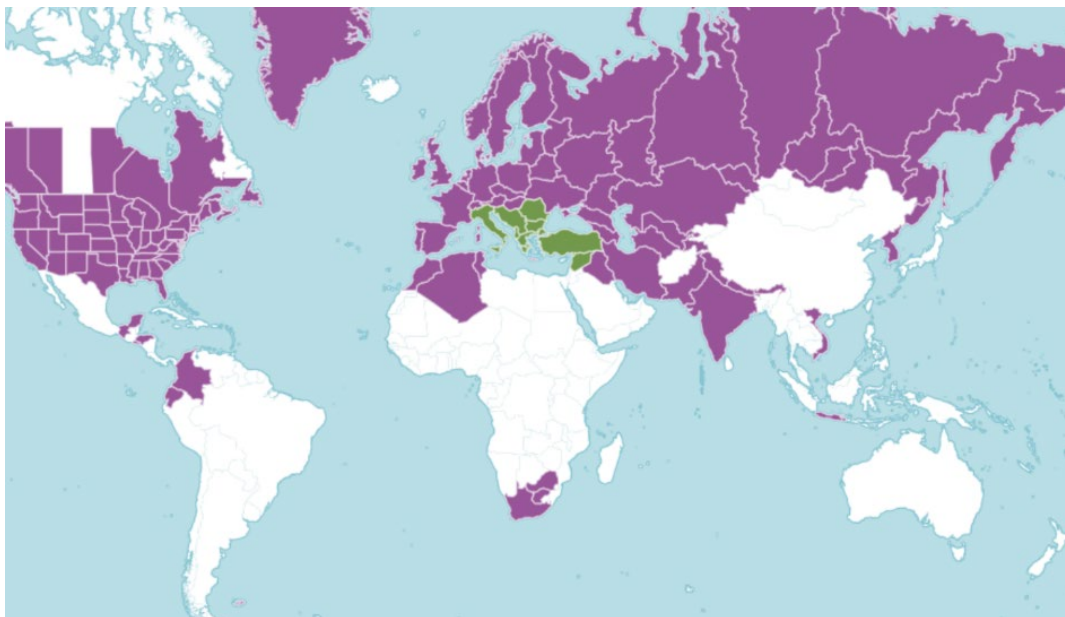
	Densitet			Chi -Square
	5	20	50	
Gödsling				
Ca	21.26±3.35	11.20±1.45	16.18±1.44	12.15**
CaNPK	32.32±3.90	30.26±3.65	21.50±2.43	3.97ES
CANPK med gödsel	30.78±2.48	31.52±5.34	27.73±3.13	2.37ES
Chi -Square	14.65***	18.66***	8.93*	

	Densitet			Chi -Square
	5	20	50	
Gödsling				
Ca	42.51±4.36	33.76±2.93	17.42±1.56	32.85***
CaNPK	313.64±37.63	75.28±12.56	53.60±7.37	56.35***
CANPK med gödsel	209.29±19.36	72.88±10.20	55.95±5.73	48.42***
Chi -Square	70.24***	12.17**	35.44***	

Signifikans \* p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001, ES ej signifikant

## 3.2. Utbredning

Blåklint finns i större delen av Sverige men är vanligast i Syd och Mellansverige (Artdatabanken 2021). Den trivs bäst på lätt och näringsrik mineraljord och förekommer vanligen på lerjordar men kan växa på samtliga jordarter (Lundkvist 2014; Andersson 2020). Den förekommer i större utsträckning i ekologisk odling än i konventionell (Rydberg & Milberg 2000). Blåklint har sitt ursprung kring Medelhavsområdet men blivit introducerad till större delen av världen (KEW Science 2021). Utöver att finnas i Sverige återfinns blåklint i övriga Europa, Asien, Nordamerika, Sydamerika och Afrika (figur 2).



Figur 2 Blåklints utbredning i världen. Grönt område indikerar ursprungsområde, vitt område indikerar att blåklint inte förekommer, lila område indikerar blåklint förekommer (KEW Science 2021)

### 3.3. Blåklint som ogräs

Blåklint är ett vinterannuellt örtogräs som är vanligast i höstsäd och höstoljeväxter (Lundkvist 2014). Groningsperioden är från juli till oktober. Den kan förekomma i vårsådda grödor då blåklinten kan gro på våren samt i yngre vallar. I äldre vallar förekommer blåklint mycket sällan. Blåklint kan ge stora skördesänkningar om den får växa ostört då den konkurrerar starkt med den odlade grödan om näring, vatten och ljus. En odlingsform som gynnar blåklint är reducerad jordbearbetning, speciellt i kombination med en växtföljd som domineras av höstsådda grödor (Lundkvist 2014).

Under 2019–2020 genomfördes två fältförsök där man testade effekten av olika kemiska preparat vid vårbekämpning av örtogräs i höstvet, med blåklint som målogräs (Försöksserie L5-0300) (Widén 2020). Försöken ingick i Sverigeförsöken som är Hushållningssällskapets officiella fältförsöksverksamhet (<https://sverigeforsoken.se/>) med delvis finansiering från Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF).

I L5-0300 testades olika kemiska preparat vid vår bekämpning av örtogräs i höstvet, med blåklint som målogräs (Widén 2020). Försöken genomfördes på två platser, Skrukeby fräsegård (Mjölby, Östergötland) och Brunnby gård (Västerås, Uppland). Skattning av antal levande, livskraftiga, nedsatta och döda ogräs gjordes fyra och åtta veckor efter sista behandlingen. Resultaten visade att mängden ogräs

minskade signifikant med alla behandlingar efter både 4 och 8 veckor jämfört med det obehandlade ledet. Minskningen kunde variera mellan 45–88% efter fyra veckor och mellan 70–100% efter åtta veckor beroende av försöksgård och behandling. Kemisk bekämpning gav en signifikant skördeökning (15–40%) jämfört med det obehandlade ledet.

### 3.4. Bekämpning

Blåklint bör liksom övriga ogräs och växtskadegörare bekämpas med utgångspunkt från integrerat växtskydd, (Integrated pest management, IPM) (figur 3). Att arbeta utifrån IPM innebär att man ska förebygga problemet, bevaka skaderisken samt använda behovsanpassade åtgärder vid bekämpning som sedan följs upp och utvärderas (Jordbruksverket 2021c). Detta görs för att motverka resistens hos växtskadegörare och ogräs samt få en bekämpning som är hållbar på kort och lång sikt ur ekonomisk och ekologiskt perspektiv. Syftet med förebyggande åtgärder är att minska ogräsets fröbank samt stärka den odlade grödans konkurrensförmåga (Lundkvist 2014). Förebyggande åtgärder är att odla konkurrensstarka sorter, ha en varierad växtföljd och använda optimerad gödsling. Direkt bekämpning av ogräs kan delas upp i två huvudkategorier, mekanisk och kemisk bekämpning. Där mekanisk kontroll kan innefatta exempelvis radhackning och plöjning medan kemisk bekämpning av ogräs är att spruta herbicider. Olika bekämpningsalternativ och åtgärder som också kan förekomma inom IPM är betning av utsäde och biologisk bekämpning (Jordbruksverket 2014). Dessa är i dagsläget inte aktuella för att bekämpa ogräs som blåklint.



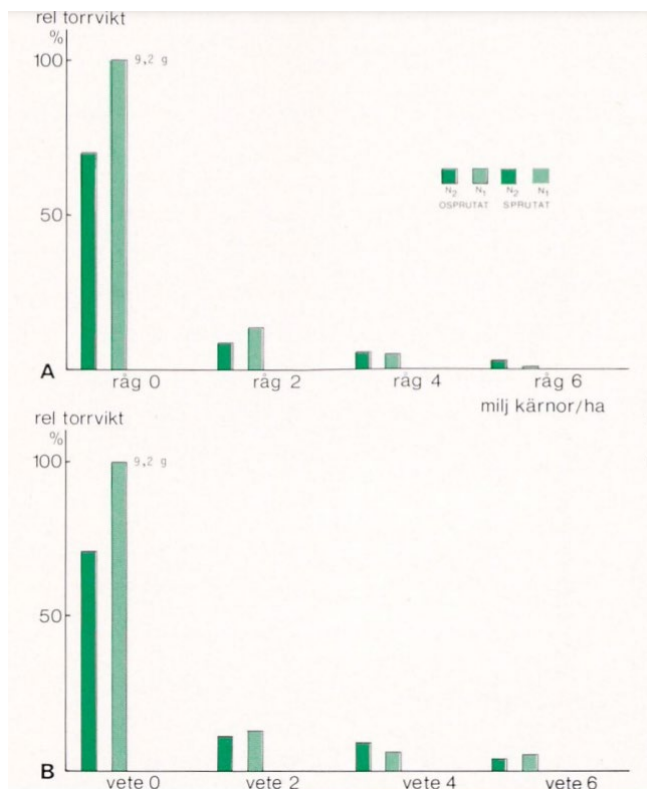
Figur 3 Integrerat växtskydd- (Integrated pest management, IPM): Förebygg, Bevaka, Behovsanpassa och Följ upp (Jordbruksverket 2021c)

### 3.4.1 Förebyggande åtgärder

#### *Växtföljd, gröda, konkurrens*

Blåklint och andra ogräsarter förebyggs genom att ha en växtföljd där vår- och höstsådda grödor varieras (Nilsson et al. 2014). Genom att skifta mellan höst och vårsådda grödor gynnas inte en typ av ogräs som kan bygga upp en fröbank vilket kan ske vid exempelvis ensidig odling av höstvetete (Ball 1992). Att få en god etablering utan luckor i beståndet, alternativt en god bestockning ger grödan en bättre konkurrensförmåga mot ogräs. Blåklint är känslig för konkurrens (Svensson & Wigren 1985). Som nämndes under avsnitt 3.1 Biologi visade Chachulski m.fl. (1999) att konkurrens från spannmål gjorde att torrvikten av skott och blommor sjönk signifikant. Även antalet frön som producerades berodde av storleken på plantan som bland annat påverkades av konkurrens. Svensson och Wigren (1982) genomförde år 1978 ett försök med blåklint i råg och höstvetete. Syftet med försöket var att undersöka hur blåklint påverkades av gödsling, konkurrens och herbicider. Råg och höstvetete såddes på en mullhaltig lättlera med pH 7, fosforklass IV och kaliumklass III-IV. Stråsäden såddes med olika utsädesmängder 0, 200, 400, 600 kärnor/m<sup>2</sup>. Sedan såddes blåklint i de olika försöksleden (rutstorlek 100x25cm). Antalet blåklintplantor hölls på en nivå där den intraspecifika konkurrensen (konkurrens mellan blåklintplantor) kunde undvikas, 10-20 plantor/försöksled utan stråsäd och högst 50 plantor i försöksled med stråsäd. Två olika gödselgivor av NPK (20,6,6), 40 kgN/ha eller 100 kgN/ha användes. Hälften av leden bekämpades med en herbicid, Oxitril 4, (bromoxynil, ioxynil, MCPA och diklorprop), 5 l/ha (denna herbicid är inte godkänd längre). Ogräsplantorna skördades första veckan i juli och ovanjordisk torrsvikt hos plantorna bestämdes. Resultaten visade att torrvikten hos blåklint minskade kraftigt vid konkurrens (figur 4). Konkurrens från stråsäd gav sämre reproduktionsförmåga genom att det bildades färre blommor per planta. Vid det tätaste stråsädesbeståndet bildade blåklinten 1–3 blommor/planta i råg och 6 blommor/planta i vete. I glesa stråsädesbestånd bildades ungefär 10 blommor/planta. Utan konkurrens kunde 30–50 blommor/planta bildas. I leden som behandlades med Oxitril överlevde blåklinten inte alls.

Olika grödor konkurrerar generellt olika bra mot ogräs och en faktor som påverkar konkurrensförmågan är strållängden (Mellqvist 2019). Ett längre strå ger bättre konkurrensförmåga mot ogräs. Detta innebär att av de höstsådda grödorna konkurrerar råg bäst mot ogräs och havre bland de vårsådda. Andra faktorer som gör sorter konkurrensstarka är snabb groning och uppkomst samt marktäckning (Fogelfors 2015).



Figur 4 Ovanjordisk biomassa (torrsvikt, relativt, %) hos blåklint (*Centaurea cyanus* L.) i råg (A) och höstvede (B) vid olika beståndstäthet (0, 2, 4 och 6 miljoner kärnor/ha) och gödsling (100 kg N/ha (mörkgrön stapel) och 40 kg N/ha (ljusgrön stapel)). Blåklint överlevde inte i sprutat led (torrsvikt, relativt, %=0) (Svensson & Wigren 1982)

#### Såtidpunkt, falsk såbädd och radavstånd

Falsk såbädd och senarelagd sådd kan ha en positiv effekt mot örtogräs (Mellqvist 2019; SLU 2019). Genom att anlägga en falsksåbädd kan ogräs stimuleras att gro. Efter en tid, ungefär två veckor kan sedan en bekämpning utföras. Bekämpningen kan vara kemisk, harvning eller att bränna bort groddplantor (flamning). Efter att ogräsen dödats kan en ny falsksåbädd göras eller så kan en gröda sås. Syftet med den falska såbädden är således att stimulera ogräs att gro för att sedan döda dem och på så sätt minska fröbanken.

Att senarelägga sådden innebär att ogräs som grott tidigt kan förstöras i samband med sådden medan de ogräs som gro senare är mindre och lättare att bekämpa (Mellqvist 2019). I en dansk försökserie undersöktes hur såtidpunkt, falsk såbädd, radavstånd och olika bekämpningsalternativ påverkade örtogräsförekomsten i höstvede (Rasmussen 2004). Blåklint var dock inte ett dominerande ogräs i dessa försök. Några dominerande ogräs var våtarv (*Stellaria media* L.), veronika (*Veronica* spp.), kornvallmo (*Papaver rhoeas* L.) och baldersbrå (*Tripleurospermum inodorum* L.) Schultz-Bip.) Försöken utfördes på två platser i



Danmark år 1998-1999 och en plats 1999-2000. Jordarna var sandjordar med en lerhalt kring 10-15%. Hösten 1998 genomfördes tidig sådd den 21 september och den sena sådden 13 oktober. År 1999 genomfördes tidig sådd 23 september och den sena sådden 13 oktober. Vid falsksåbädd förberedes jorden vid normal såtidpunkt för att sedan förberedas igen och därefter så grödan vid den sena tidpunkten. Radavstånden som undersöktes var 12 och 24 cm. Mekanisk bekämpning som användes var ogräsharvning, selektivharvning och radhackning. Kemiska preparat som användes var Oxytril CM, Express, Tolkan och Starane. Resultatet visade att en senare sådd gav signifikant lägre ogräsbiomassa jämfört med den normala såtidpunkten i två av de tre försöken (tabell 2). I det tredje försöket kunde en minskning av ogräsbiomassa synas vid senare sådd eller falsksåbädd men den var inte signifikant. I kombination med antingen mekanisk eller kemisk bekämpning gav en senare sådd lägre ogräsbiomassa i ett försöksled (tabell 3). En falsk såbädd gav en lägre ogräsbiomassa än sådd vid normaltidspunkt i två av försöken. Kombinationen falsksåbädd + kemiskbekämpning gav inte en lägre ogräsbiomassa jämfört med normal såtidpunkt + kemiskbekämpning. Senare sådd eller falsksåbädd gav i försöken en skördeminskning på mellan 5-15% jämfört med normal såtidpunkt.

Tabell 2 Såtidpunkt, falsksåbädd, radavstånd och bekämpningsmetoders påverkan på ogrärens biomassa i höstvet (blåklint ej ett dominerande ogräs). Beräknat medelvärde, SED och signifikans om  $P < 0.005$  för  $\log_e$  ogräs biomassa. Värden inom parentes är tillbakatransformerade värden av ogräsbiomassa ( $\text{g/m}^2$ ) (Rasmussen 2004)

För sök	Såtidpunkt			SE D	Signifikans (P)	Minskning jämfört med normal såtidpunkt (%)*	
	Normal	Sen	Falsksåbädd			Sen	Falsksåbädd
1	3.91 (49.7)	3.36 (28.7)	3.55 (34.7)	0.1 01	<0.001	(42.3)	(30.2)
2	4.76 (117.2)	4.45 (85.4)	4.58 (97.7)	0.4 45 <sup>1</sup>	ES	(27.1)	(16.6)
3	2.59 (13.3)	0.89 (2.4)	0.80 (2.2)	0.3 56	<0.001 <sup>2</sup>	(82.0)	(83.5)
	Kontrollmetod			SE D	Signifikans (P)	Minskning jämfört med obekämpad (%)*	
	Obekämpad	Mekanisk	Herbicide			Mekanisk	Herbicide
1	3.99 (54.0)	3.29 (26.8)	3.53 (34.3)	0.1 01	<0.001	(50.4)	(36.5)
2	5.42 (24.8)	4.41 (82.6)	3.96 (52.6)	0.4 45 <sup>1</sup>	0.014 <sup>2</sup>	(63.3)	(76.6)
3	2.32 (10.2)	1.22 (3.4)	0.74 (2.1)	0.3 56	0.001 <sup>2</sup>	(66.7)	(79.4)
	Radavstånd		SE D	Signifikans (P)			
	Normal	Bred					
1	3.66 (37.2)	3.59 (36.2)	0.0 51	ES			
2	4.64 (03.4)	4.56 (95.3)	0.1 49 <sup>1</sup>	ES			
3	1.48 (4.4)	1.38 (4.0)	0.2 90	ES			

1 På grund av saknade värden är SED olika vid olika jämförelser. Största värdet användes

2 Signifikant interaktion med andra behandlingar

\*Minskning i tillbakatransformerat värde

Tabell 3 Resultat från ett försöksled: Ogräsbiomassa beroende av såtidpunkt och kontrollmetod i höstvet (blåklint ej ett dominerande ogräs). Beräknat medelvärde och SED (när signifikans  $p=0.011$ ) för  $\log_e$  ogräs biomassa. Värde inom parentes är tillbakatransformerade värden av ogräsbiomassa ( $\text{g/m}^2$ ) (Rasmussen 2004)

Såtidpunkt	Kontrollmetod			SE D	Minskning jämfört med obekämpad (%)*		Minskning jämfört med normal såtidpunkt (%)*		
	Obekämpad	Mekanisk	Herbicide		Mekanisk	Herbicide	Obekämpad	Mekanisk	Herbicide
Normal	3.52 (33.9)	3.42 (30.6)	0.83 (2.3)		(9.7)	(93.2)			
Sen	1.70 (5.5)	0.42 (1.5)	0.56 (1.7)	0.6 16	(72.7)	(69.1)	(83.8)	(95.1)	(26.1)
Falsksåbädd	1.74 (5.7)	(-0.17) (0.8)	0.84 (2.3)		(86.0)	(59.6)	(83.2)	(97.4)	(-1.6)

\*Minskning i tillbakatransformerat värde

### *Markförbättrande åtgärder*

Markförbättrande åtgärder kan gynna den odlade grödan och stärka dess konkurrensförmåga mot ogräs. Exempel på sådana åtgärder kan vara dränera, kalka, optimera gödsling och ha en god mullhalt. Blåklint har inga speciella preferenser kring pH och markfuktighet men kan trivas på näringsrik jord (Svensson & Wigren 1985; Andersson 2020).

Att ha väl-dränerade fält är fördelaktigt av flera anledningar. Det är gynnsamt för miljön, för grödan och för lantbrukarens ekonomi (Larsson et al. 2018). Dräneringen gör att grödan kan få ett välutvecklat rotsystem och ta upp mer näring vilket ger en kraftigare gröda som är konkurrenskraftigare mot ogräs. Väl-dränerade fält uppnås genom att dränera vid behov och underhålla befintlig dränering.

Tillgången på olika näringsämnen varierar beroende av pH (Eriksson 2011). En majoritet av näringsämnen är lättillgängliga för växten vid ett pH kring 6-6,5. Vilket pH som är optimalt beror dock av vilken gröda som odlas, vilken jordart det är och hur mycket mull som finns i jorden (Jordbruksverket 2020). Ett optimalt pH kan uppnås genom att grundkalka till önskat pH och sedan underhållskalka över tid för att behålla pH på rätt nivå. Underhållskalkning görs då gödselmedel kan ha en försurande effekt. Ogräs kan konkurrera bättre när pH är under 5,5 då ogräs generellt klarar ett lägre pH bättre än vad odlade grödor gör (Lundkvist 2014). Ett pH kring 6-6,5 kan gynna den odlade grödans näringsupptag och stärka dess konkurrensförmåga.

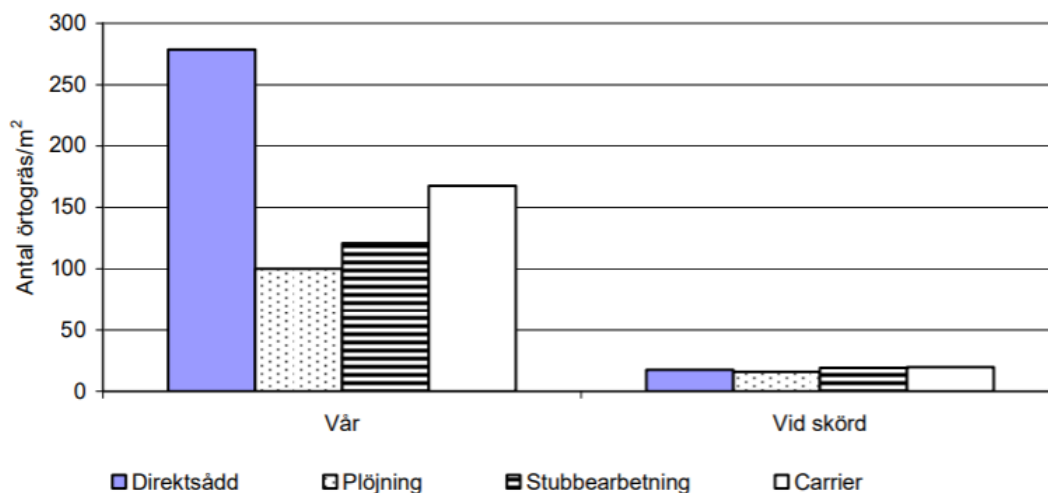
Optimerad gödsling har flera fördelar, både ekonomiska och ekologiska. Näringsbehovet hos grödor varierar över tid (Fogelfors 2015). Näringstillgången på olika platser i ett fält kan variera (Eriksson 2011). Blåklint kan gynnas av närings- och kväverika förhållanden men optimerad gödsling kan gynna grödan och missgynna blåklint. Optimerad gödsling kan göras med hjälp av N sensor vid kvävegödsling eller markkartering i kombination med styrfil vid tillförsel av fosfor eller kalium. Att ha god näringstillgång kan ge grödan möjlighet att bygga upp en större rotbiomassa vilket bidrar med mull åt jorden. Mullen bidrar till bättre markstruktur och vilket gör att den odlade grödan kan växa och konkurrera bättre.

### 3.4.2 Mekaniskbekämpning

Blåklint kan bekämpas med mekaniska metoder. Nedan redovisas några mekaniska bekämpningsalternativ som kan användas mot blåklint och ogräs generellt.

## Plöjning

Höstplöjning kan stimulera vinterannuella ogräs att gro (Fogelfors 2015). Dessa kan sedan förstöras vid en senare bearbetning med kultivator. I en försöksserie studerades effekten av olika höstbearbetningar på kväveminerisering och etablering av grödan samt ogräsförekomst (Myrbeck & Stenberg 2008). I försöken såddes höstvetete efter oljeväxt med fyra typer av jordbearbetning (direktsådd, plöjning, stubbearbetning och tallrikskultivator (Väderstad Carrier)). Tre försök utfördes under perioden 2003-2005 i Uppland, Västergötland och Skåne på jordar med en lerhalt som varierade mellan 10-55%. Alla sådderna gjordes med en kombisåmaskin (Väderstad Rapid). Resultatet visade att det plöjda ledet hade lägst antal örtogräs per m<sup>2</sup> vid kontroll på våren före kemisk behandling (figur 5). Direktsådd gav flest antal ogräs per m<sup>2</sup> med över 250 örtogräs/m<sup>2</sup> medan plöjning gav ungefär 100 örtogräs/m<sup>2</sup>. En överfart med Carrier på 5-7 cm djup gav färre ogräs än direktsådd och stubbearbetning på 9-12cm djup gav färre ogräs än överfart med Carrier. Under försommaren utfördes en herbicidbehandling så ogräsförekomsten var låg vid skörd.



Figur 5 . Antal örtogräs m<sup>-2</sup> på våren och vid skörd med olika bearbetningsstrategier (direktsådd, plöjning, stubbearbetning, Carrier (tallrikskultivator)) i försöksserie R2-4046 (Direktsådd av höstvetete som åtgärd för att förbättra kväveutnyttjandet under hösten i höstvetete). Medeltal för samtliga försöksplatser och år (Myrbeck & Stenberg 2008)

I en turkisk försöksserie undersöktes hur bearbetningssystem påverkade ogräsförekomst och odlingsekonomi för höstvetete i Medelhavsområdet (Ozpinar 2006). Försöken genomfördes på en lerjord 2001–2003. Bearbetningsstrategierna var plöjning, reducerad bearbetning med jordfräs och reducerad bearbetning med diskultivator. År 2002 gav plöjning signifikant färre blåklintplantor/m<sup>2</sup> än reducerad bearbetning med jordfräs och mindre än reducerad bearbetning med

diskkultivator. År 2003 gav plöjning signifikant lägre antal blåklint/m<sup>2</sup> än båda reducerade bearbetningarna.

Blåklintsfrön kan ha en frövila på fem år men ofta överlever de en kortare tid än så (Lundkvist 2014). Om blåklinten tillåts bilda frön kan fröproduktionen plöjas ned för att förhindra groningen. Det är viktigt att vänta några år innan det plöjs igen, annars finns risken att levande frön plöjs upp och kan gro. Blåklint kan gro på mer än 20 cm djup men det är svårt för grodden att nå ytan innan näringen tar slut (Svensson & Wigren 1985). I försök genomförda i pintoböna under tre år undersöktes hur ogräsfröbanken påverkades av växtföljd, plöjning och herbicider (Ball 1992). I en växtföljd med pintoböna i tre år med antingen plöjning eller enbart kultivering jämfördes fröbanken i de översta 15 cm av marken. I det plöjda ledet var totala fröbanken betydligt lägre under samtliga år.

### *Radhackning*

Radhackning kan användas för att bekämpa annuella och i vissa situationer perenna ogräs (Lundkvist 2014). Radhackning innebär att grödorna sås med bredare radavstånd än normalt, 25 cm eller mer istället för 12,5 cm som är det vanligaste radavståndet. Radhackan körs mellan raderna och täcker ogräs med jord när de är små eller rycker upp dem ur marken om de kommit längre i sin utveckling. Fördelen med att radhacka är att området mellan raderna kan hållas fritt från ogräs men radhackning kan inte bekämpa ogräs som växer i raderna. En majoritet av de grödor som odlas i Sverige är möjliga att radhacka. I höstvetete kan 25 cm radavstånd användas medan i höstraps kan 50 cm vara fördelaktigt. I höstraps bör en tidig och en sen hackning göras under hösten och under våren hackning efter behov (Ståhl 2012). Den tidiga hackningen på hösten bör göras när grödan har 3-4 örtblad och den senare en tid innan vintern för att kupa jord kring plantan. På våren bör hackning göras tidigt. Hackning bör inte ske efter blomning. I höstvetete bör hackning på hösten ske om det finns ett problem med höstgroendeogräs. En hackning på våren har en god effekt mot örtogräs. Vid hög ogräsförekomst kan flera hackningar utföras. I vårsäd och övriga vårsådda grödor görs hackningarna på våren efter behov.

Försök i ekologiskodling av korn och vårvete har visat att 24 cm radavstånd och 2 radhackningar kan ge en högre skörd än 12 cm radavstånd och ogräsharvning (Ståhl 2013). Nackdelen med radhackning är, som tidigare nämnts, att ogräs som växer i såraden inte kan bekämpas.

Under 2013–2014 genomfördes ett antal försök i höstvetete där radhackning i kombination med radsprutning testades och jämfördes med radhackning eller

bredspritning vid bekämpning av annuella örtogräs. Försöken genomfördes i Skåne och Östergötland på höstvet. Kemisk bekämpning och radhackning genomfördes både höst och vår. De kemiska medlen som användes var Bacara (1,25 l/ha) (1/1N) på hösten och Express (12 g/ha) + Starane 180 (0,6 l/ha) + vätningsmedel (1/1N) på våren, där N är rekommenderad dos (Lundkvist et al. 2015). Resultaten visade att radhackning i kombination med radspritning gav ungefär samma effekt mot ogräs som bredspritning gjorde samt likvärdiga skördar (tabell 4). Enbart radhackning gav fler ogräs per m<sup>2</sup> än bredspritning, radspritning samt radspritning+ radhackning. I ledet utan ogräskontroll med 12,5 cm radavstånd fanns ingen signifikant skillnad i skörd eller antal ogräs jämfört med 25 cm radavstånd och radhackning. I ledet utan ogräskontroll med 25 cm radavstånd gav radhackning dock signifikant färre ogräs och en högre skörd.

Tabell 4 Seriesammanställning R5-1305 och R5-1306: Radhackning och radsprutningsförsök höstvet. Medelvärde (tillbakatransformerade LSMeans) för totala antalet ogräsplantor per m<sup>2</sup>, ogräsvikt (torrsubstans, g/m<sup>2</sup>) och skörd (kg/ha, vid 15% vattenhalt) för varje led. Värden som följs av samma bokstav är inte signifikant skilda från varandra. N= Rekommenderad giva (Lundkvist et al. 2015)

Led	Ogräsbekämpning	Rad-avstånd	Ogräs antal/m <sup>2</sup>	Ogräs vikt (g/m <sup>2</sup> )	Skörd (kg/ha)
1	Ingen ogräsbekämpning	12,5 cm	35 <sup>ab</sup>	43,3 <sup>a</sup>	9 670 <sup>bc</sup>
2	Bredspritning (1/1 N)	12,5 cm	5 <sup>d</sup>	1,7 <sup>c</sup>	10 190 <sup>a</sup>
3	Bredspritning (1/2 N)	12,5 cm	8 <sup>cd</sup>	2,4 <sup>c</sup>	10 260 <sup>a</sup>
4	Ingen ogräsbekämpning	25 cm	45 <sup>a</sup>	54,1 <sup>a</sup>	8 980 <sup>d</sup>
5	Radhackning	25 cm	27 <sup>b</sup>	30,0 <sup>a</sup>	9 550 <sup>c</sup>
6	Radhackning + radspritning (1/1 N)	25 cm	5 <sup>cd</sup>	1,9 <sup>c</sup>	10 040 <sup>a</sup>
7	Radhackning + radspritning (1/2 N)	25 cm	13 <sup>c</sup>	5,3 <sup>b</sup>	10 070 <sup>a</sup>
8	Radspritning (1/1 N)	25 cm	4 <sup>d</sup>	2,3 <sup>c</sup>	9 940 <sup>ab</sup>

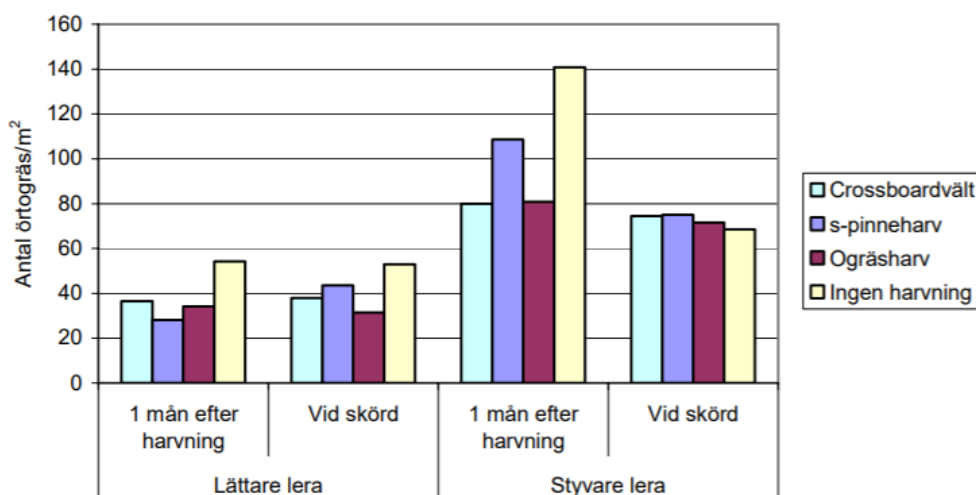
### Avslagning

Selektiv avskärning kan användas för att bekämpa blåklint. Ett exempel på ogrässkärare är Combcut. Enligt Lyckegård som tillverkar Combcut är det oftast möjligt att bekämpa blåklint en tid innan grödans stråskjutning (Lyckegård 2021). Det är även möjligt att bekämpa i samband med blomningen. Vid denna bekämpning skärs blommor som är över axen av och på så vis hindras ny fröbildning. Dock kan enbart blommor som når över axen bekämpas medan de som är under axen inte störs och kan bilda frön. Ett annat problem kan vara att avskärning av toppskottet stimulerar sidoskott bildning. Vid odling av vall blir avslagning ett sätt att bekämpa olika ogräs (Fogelfors 2015). Genom att slå av vällen innan ogräsen hinner bilda frön kan reproduktionen hindras.

### *Ogräsharvning*

Ettåriga ogräs kan bekämpas med ogräsharvning. Ogräsharvning kan delas in i tre kategorier blindharvning, harvning efter grödans uppkomst och selektiv harvning (Lundkvist & Fogelfors 2004). Blindharvning är harvning efter sådd men före grödans uppkomst och är främst effektiv mot ogräs som gror tidigt. Selektiv harvning är harvning med en långfinger-harv i grödor som växer i rader. Selektiv harvning har god effekt mot lågväxande ogräs men sämre mot högväxande. Ogräsharvning efter grödans uppkomst är en grundbearbetning med harv för att bekämpa ogräs i hjärtbladsstadiet (Lundkvist 2014). Det är vanligast i vårsådda grödor men kan även göras i höstsådda. Det kan göras i de flesta grödor och mot de flesta ettåriga ogräs. Blåklint har ett stort frö vilket ger en groddplanta med stora hjärtblad (Jordbruksverket 2015). Dessa kan tåla relativt mycket mekanisk påverkan. Att harva tidigt ger därav bäst effekt mot blåklint

I ett försök som gjordes 2003-2005 kontrollerades hur broddharvning i höstvetete på våren påverkar skörd och ogräsförekomst (Rydberg & Myrbeck 2007). Syftet med broddharvning är att bryta eventuell skorpa som bildats på grund av slamning. Försöket genomfördes på Ultuna på en lättare och en styvare lera. Redskapen som användes var Väderstad crossboardvält (2-3 cm djup), harv med S-pinnar, ogräsharv samt en kontrollruta där ingen harvning utfördes. Resultatet visade att en harvning på våren minskade mängden örtogräs på försommaren. På den lättare leran minskade örtogräsmängden med 50-82% och på den styvare med 42-82%. S-pinneharven gav bäst effekt på den lättare leran medan ogräsharven och crossboardvälten var bäst på den styvare (figur 6). Vid skörd var ogräsmängden på den styvare leran ungefär samma i alla leden och inga signifikanta skillnader fanns mellan leden. På den lättare minskade mängden ogräs vid skörd. Främst vid användning av ogräsharven, dock inte signifikant. Vilka örtogräs som förekom i försöken framgick dock inte i rapporten.



Figur 6 Antal örtgräs/m<sup>2</sup> en månad efter broddharvning och vid skörd på lättare respektive styvare lera från försöksserie R2-6121 ("Broddharvning på våren i höstvet"). Broddharvning gjorde med crossboardvält, s-pinneharv eller ogräsharv och jämfördes med ett kontroll utan harvning. Medelvärden för ett höstförsök på Ultuna år 2004-2005 (Rydberg & Myrbeck 2007)

### Träda

Träda kan användas för att bekämpa ogräs generellt (Jordbruksverket 2021b). Träda innebär att inget odlas på marken och det finns olika typer av träda. En typ av träda som har god effekt mot ogräs är svartträda. Svartträda innebär att inget odlas på marken under ett år och att överfarter med exempelvis kultivator görs för att döda ogräs som gror och hålla jorden svart. Detta kan utarma fröbanken för årliga och perenna ogräs samt tömma näringsförråd hos perenna arter som har underjordiska utlöpare (Lundkvist 2014).

### 3.4.3 Kemiskbekämpning och resistensproblematik

#### *Kemiskbekämpning*

Kemiskbekämpning innebär att en substans appliceras i fält med målet att bekämpa vissa eller samtliga ogräs men påverka den odlade grödan så lite som möjligt. En bra herbicid bör ha en hög grad av selektivitet, god effekt vid låga doser, vara lätt att applicera, billig samt brytas ned snabbt. Verknings sättet för en herbicid kan vara kontaktverkande eller systemiskt verkande (Lundkvist 2014). Kontaktverkande herbicider kan inte transporteras i växten och påverkar enbart de delar som träffas direkt av vätskan. Systemiska herbicider kan transporteras i växten och påverka även delar som ej blir direkt träffade. Det kemiska medlet kan tas upp via bladen och/eller via rötterna.



Optimalt utvecklingsstadium för bekämpning varierar beroende av vilken aktiv substans som används, vilken jordart det är och om det är en höst eller vårbekämpning (Andersson et al. 2021). Tidsfönstret för kemisk bekämpning är längre än vad det är för mekanisk bekämpning då kemiska preparat kan ha god effekt även efter ogräsens känsligaste stadium (Lundkvist 2014). Ogräs bör bekämpas tidigt för att i så låg grad som möjligt påverka skörden. Blåklint kan bekämpas på hösten, hösten och våren eller enbart på våren. Vilka tidpunkter som är aktuella beror av flera faktorer som till exempel såtidpunkt, gröda och ogrässtryck (Andersson et al. 2021). Det finns olika preparat godkända för bekämpning. Vilket som används beror av flera faktorer. Rekommenderad dos beror av mängd ogräs, väder, gröda och bestånd men får ej överstiga den enligt användarvillkoren maximalt tillåtna dosen. Den maximalt tillåtna dosen kan variera beroende av när i grödans utvecklingsstadium bekämpningen sker.

Herbicider kan påverka olika funktioner i växten. Beroende på vilken funktion som påverkas delas de aktiva substanserna in i olika HRAC grupper (HRAC=Herbicide Resistance Action Committee). Funktioner som kan påverkas är till exempel cellmetabolism, celledelning, celltillväxt samt fotosyntes (HRAC 2021).

Vid bekämpning av blåklint används preparat med aktiva substanser från HRAC grupp B (ALS-hämmare), F1(PDS-inhibitorer) och O (Syntetiska Auxiner) (Andersson et al. 2021).

ALS (Acetolactatesyntes) -hämmare påverkar aminosyra syntesen och hindrar bildning av vissa grenade aminosyror (Resources 2021a). Detta görs genom att enzymet acetolaktatsyntas inaktiveras vilket innebär att aminosyrorna inte kan bildas. ALS-hämmare kan tas upp via rötter eller blad och transporteras till meristemet. De används vid vår och höstbekämpning i stråsäd och andra grödor. Det finns 14 aktiva substanser godkända (Andersson et al. 2021). PDS-inhibitorer förhindrar biosyntes av karotenoider genom att inhibera enzymet fytoensyntas (Resources 2021b). Frånvaro av karotenoider ger skador på membran och klorofyll. PDS-inhibitorer har en godkänd aktiv substans, diflufenikan som kan användas både höst och vår i stråsäd (Andersson et al. 2021). Syntetiska Auxiner tas upp genom rötter och via blad för att sedan transporteras till meristemet (Resources 2021c). Tillväxten påverkas och växten dör då missbildningar uppstår. Det finns åtta aktiva substanser som kan användas både i stråsäd och oljeväxter (Andersson et al. 2021).

I ett växthusförsök 1998 undersöktes effekten av herbicider på olika ogräs, inklusive blåklint (Boutin et al. 2004). Aktiva substanser som testades var bromoxynil (HRAC C3), pendimethalin (HRAC K1), dicamba (HRAC O), glyfosat (HRAC G), metolachlor (HRAC K3) och metsulfuron (HRAC B) i olika doser.

Dosen som krävdes för att uppnå 50% bekämpningseffekt (EC<sup>50</sup>) var lägst med metsulfuron (1,6250 g aktivsubstans/ha) och dicamba (3,90 g aktivsubstans/ha). Bromoxynil krävde 17,22 g aktivsubstans/ha, glyfosat 29,18 g aktivsubstans/ha, metolachlor 4068,60 g aktivsubstans/ha och pendimethalin 8280,72 g aktivsubstans/ha för att uppnå EC<sup>50</sup>.

Preparat med diflufenikan, (HRAC grupp F1) som aktiv substans kan fungera som resistensbrytare. Dess verkningsätt skiljer sig från övriga herbicider som används vid bekämpning av blåklint (Säkert Växtskydd 2018). Diflufenikan är kontaktverkande och tas upp via bladen. I växten inhiberas enzymet fytoensyntas som behövs för karotenoid-bildning. Den är enbart tillåten att använda i stråsäd. Det är enda aktiva substans med effekt mot blåklint godkänt för höstbekämpning i stråsäd. Diflufenikan kan appliceras före och efter grödans uppkomst och både under våren och hösten. Effekten är störst på hösten. Problem med diflufenikan är att den hittats i olika vattendrag. Diflufenikan kan binda till markpartiklar för att sedan följa med vatten till dräneringssystemet och vidare ut i vattendrag (Andersson et al. 2021). Risken att detta sker är som störst under hösten, vilket är tidpunkten då en majoritet av bekämpningarna görs. Läckage kan förebyggas på olika sätt. Ett sätt är att göra den kemiska bekämpningen på våren. Detta kräver en senare såtidpunkt alternativt ett lågt ogrästryck. Ett annat problem med diflufenikan på hösten är att effekten är relativt låg. Enbart måttlig effekt (40-70%) mot blåklint vid höstbehandling erhålls (Andersson et al. 2021). Det är möjligt att använda diflufenikan på hösten i kombination med preparat med den aktiva substansen Prosulfokarb (HRAC grupp N) samt göra en vårbehandling med en ALS-hämmare för att få en mycket god effekt (över 90%) mot blåklint. Prosulfokarb kan användas både mot ört och gräs ogräs. Den kan tas upp via blad eller rot, är systemisktverkande och inhiberar lipidsyntesen.

I höstraps är det möjligt att bekämpa blåklint med olika preparat på hösten och få mycket god effekt. Det är även möjligt att bekämpa på våren och uppnå mycket god effekt. Preparat med exempelvis halauxifen-metyl och pikloram (systemiska som tas upp via bladen) eller halauxifen-metyl och klopyralid (systemiska som tas upp via bladen) om aktiva substanser kan användas (Andersson et al. 2021). Samtliga aktiva substanser tillhör HRAC grupp O som påverkar auxin-processen i ogräset.

### *Resistensproblematik*

Resistens kan uppstå av två anledningar. Det kan bero av target-site resistens eller metabolisk resistens (Prather et al. 2000). Target-site resistens innebär att proteinet som är målet för bekämpningen ändrar form. Herbiciden kan ej binda till proteinet och ingen effekt fås. När detta sker uppstår ofta korsresistens, ogräset blir resistent mot alla herbicider med samma verkningsmekanism. Metabolisk resistens beror av

att ogräset producerar metaboliter som bryter ned herbiciden så att ingen eller liten effekt fås. Resistens kan förebyggas genom att utföra förebyggande åtgärder mot ogräs, inte bekämpa om det inte är nödvändigt, växla mellan preparat med olika verkningsmekanismer och utföra bekämpningen på ett korrekt sätt (Norsworthy et al. 2012). Resistens hos ogräs styrs ofta av den enskilda odlarens insatser då resistens uppkommer på fältnivå. Nedsatt eller utebliven effekt hos en herbicid kan bero av andra orsaker än resistens, exempelvis dåligt väder vid behandling eller felaktigt utförd behandling. Frön från resistent populationer av blåklint ger bättre än frön från icke resistent populationer när marken blivit behandlad med en jordverkande herbicid (Saja et al. 2016).

Det har rapporterats fall av resistens hos blåklint mot ALS-hämmare i Sverige. Första fallet konstaterades år 2009 (Andersson et al. 2021). Preparaten som det rapporterats resistens mot är Express och Harmony Plus. Aktiva substanserna tribenuronmetyl (Express) samt tifensulfuronmetyl och tribenuronmetyl (Harmony Plus). I Polen har fall av resistens hos blåklint mot ALS-hämmare (2010) Syntetiska Auxiner (2012) konstaterats (Heap 2021). I Polen förekommer fall med herbicidresistent blåklint i störst utsträckning på gårdar med höstveten dominerade växtföljder med reducerad bearbetning där preparat med tribenuronmetyl användes för att kontrollera blåklint (Adamczewski et al. 2019).

## 4. Intervjuer med rådgivare

### 4.1. Syfte och urval

Syftet med intervjuerna var att få en bild av hur läget kring blåklint är i svensk växtodling idag och vilka kontrollmetoder som används. Intervjuer gjordes med 11 växtodlingsrådgivare från olika platser i Sverige. Av rådgivarna var två verksamma i Skåne, två i Västergötland, en i Dalsland + Västergötland, två i Östergötland, en i Östergötland + Södermanland, två i Uppland och en i Närke. Av rådgivarna arbetade sex med konventionella odlare, tre med ekologiska odlare och fem med både ekologiska och konventionella odlare. Rådgivarna valdes ut av biträdande handledare Per Widén.

### 4.2. Metod

Rådgivare kontaktades och informerades om bakgrund och syfte med intervjuerna. Frågorna skickades sedan till rådgivarna per epost. Rådgivarna ringdes upp igen efter en tid och svarade på frågorna över telefon.

Frågorna som ställdes utarbetades tillsammans med handledare och biträdande handledare. Totalt ställdes 18 frågor, se bilaga 1. Nedan följer en sammanställning av svaren om läget kring blåklint idag och vilka kontrollmetoder som används.

### 4.3. Läget idag

#### 4.3.1 Hur vanligt är det med blåklint i odlingen idag?

Samtliga rådgivare oavsett region och inriktning berättade att de idag hade minst en kund med åtminstone något fält med blåklint. En majoritet sa dessutom att det förekom åtminstone något fält där blåklint kunde innebära ett problem för lantbrukaren. En rådgivare i Västergötland ansåg att blåklint var det örtgräs som

innebar störst problem i dennes område. Alla rådgivare ansåg att förekomsten av blåklint hade ökat under de senaste fem åren både inom ett fält och att den spred sig till nya fält. De flesta sa att förekomsten av blåklint var fläckvis och inte i hela fältet även om det också kunde förekomma. Vissa rådgivare upplevde även att blåklint ökat i vårsådda grödor jämfört med tidigare. I Skåne upplevdes blåklintsförekomsten generellt vara lägre än i övriga Sverige.

Några rådgivare uppgav att deras odlare hade problem att bekämpa blåklint kemiskt. Anledningarna till detta varierade och kunde exempelvis bero på att det fanns en stor fröbank sedan tidigare, att odlaren hade en stor åkerareal att bekämpa och/eller att det förekommit ogynnsamt väder eller liknande vilket gjorde att man inte hann bespruta i tid eller att andra ogräs prioriterades och därav missades blåklinten. Den vanligaste anledningen till att lantbrukare kunde ha problem att kontrollera blåklint kemiskt var att höstbekämpningen inte hade utförts eller hade haft dålig effekt så att blåklinten vuxit sig stor inför vårbekämpningen. När detta skedde blev det svårare att bekämpa på våren och kunde således ge en skördesänkning. Om lantbrukaren hade problem att bekämpa på våren berodde det ofta på att vädret ej möjliggjorde bekämpning och att blåklintsplantorna blivit för stora. Om vårbekämpningen skedde för sent var skadan på skörden redan skedd enligt rådgivare och då gjordes bekämpningen enbart för att förhindra fröproduktion.

#### 4.3.2 Är blåklint ett större problem i någon speciell gröda?

Grödor där blåklint ansågs vara ett problem varierade något. Alla ansåg att det var i höstvetete som de största problemen förekom, speciellt i sorter med korta strån upplevde vissa. Vissa rådgivare upplevde även problem i övrig höstspannmål. Även i vårsådda grödor ansåg vissa rådgivare att det kunde ge problem, speciellt i ekologisk odling. En rådgivare i Västergötland upplevde att blåklint var ett ökande problem i vårsådda grödor och speciellt i åkerböna. Detta där det fanns gårdar med stor blåklintsförekomst i åkerböna samtidigt som det saknades godkända preparat som gav god effekt mot blåklint. Speciellt vid glesa bestånd ansåg rådgivarna att blåklint kunde innebära ett problem. Vissa rådgivare upplevde att blåklint kunde innebära ett problem i höstraps om höstbekämpningen misslyckades. Dock ansågs det att det fanns bra preparat i höstraps och därav borde inte blåklint behöva bli ett problem.

Åsikterna kring hur stora skördeförluster blåklint kunde ge varierade till viss del mellan rådgivarna. Då en del av rådgivarna hade kunder med relativt låg förekomst av blåklint upplevde de att blåklint inte gav ett särskilt stort skördetapp eller också saknade de uppfattning om hur stort det kunde vara. De med kunder som hade större förekomst av blåklint upplevde att den kunde orsaka skördeförlust kring 500-2000

kg/ha i höstvetete, om bekämpningen inte utfördes i tid eller hade otillräcklig effekt. Om ingen bekämpning utfördes kunde den orsaka skördeförluster på 5000 kg/ha i höstvetete. Då någon typ av bekämpning i regel alltid utfördes upplevde dock rådgivarna att skördetappet inte var så stort som det kunde blivit. Även kvaliteten på halm kunde försämrans om det fanns mycket blåklint.

#### 4.3.3 På vilket sätt skiljer sig blåklintsförekomsten beroende av jordart, växtföljd, jordbearbetning och gödsling?

En majoritet av rådgivarna ansåg att det fanns ett samband mellan jordart och blåklintsförekomst. Den förekom i större utsträckning på lätta jordar. På sand- till lättlera-jordar var blåklint vanligast ansåg majoriteten. På fält med både styvare och lättare jord upplevde rådgivarna att det var på de lättare partierna blåklint förekom. En rådgivare sa att anledningen till att blåklint förekom i större utsträckning på lättjord var därför att gröningsfrekvensen där var större än på lera på hösten. En rådgivare i Kristianstadsområdet i Skåne där det fanns en stor andel lätta jordar upplevde inga problem med blåklint och förekomsten var låg. Detta antogs bero på att höstspannmål fungerade som en avbrottsgröda till grönsaker, potatis, höstraps och sockerbetor och därav inte odlades intensivt. Rådgivarna ansåg att förekomsten var lägst på leror men vissa upplevde att den ökade på dessa. En rådgivare i Uppland ansåg att det förr fanns en stor skillnad beroende av jordart men att den minskat och upplevde att blåklint idag kunde förekomma även på mellanlera och styv lera. En rådgivare sa att blåklintsplantan generellt blev mindre på styvlera då den grodde senare och var därav enklare att bekämpa.

Samtliga rådgivare ansåg att växtföljden hade betydelse för blåklintsförekomsten och att en del av problemen med blåklint gick att koppla till växtföljderna. I växtföljder där höstsådda grödor dominerade upplevdes förekomsten större. De ansåg även att en växling mellan höstsådda grödor och vårsådda grödor och/eller vall kunde minska mängden blåklint i fält. Variationer i växtföljder kunde dock vara begränsad på vissa gårdar. Att odla höstvetete flera år i rad ansågs öka blåklintsförekomsten. Även vilka sorter som odlas ansågs ha betydelse. Några skillnader i blåklintsförekomst beroende av den jordbearbetning som användes såg en majoritet av rådgivarna inte. Både lantbrukare som använde reducerad jordbearbetning och de som plöjde kunde ha problem med blåklint. En rådgivare nämnde dock att när odlare gick över till reducerad bearbetning ökade blåklintsförekomsten men sa samtidigt att även lantbrukare som plöjde kunde ha stor blåklintsförekomst och att flera faktorer spelade in för förekomsten.

Gödsling påverkade inte förekomsten ansåg de flesta rådgivare. De sa att lantbrukare som hade både höga och låga gödselgivor och olika typer av

gödselmedel kunde ha blåklint i motsvarande omfattning. Rådgivarna tyckte grödans etablering spelade större roll. Vissa rådgivare upplevde dock att gödsling på hösten kunde gynna blåklint. En rådgivare ansåg att kraftig gödsling och höga N-givor gynnade blåklint.

## 4.4. Kontrollmetoder

### 4.4.1 Förebyggande åtgärder

Vilka förebyggande åtgärder som användes varierade beroende på var i landet gården fanns och om det var konventionell eller ekologisk drift. I konventionell odling användes generellt mindre förebyggande åtgärder än i ekologisk odling. Plöjning inför sådd kunde förekomma i båda inriktningarna men vissa rådgivare var skeptiska till hur bra det fungerade. Dessa rådgivare upplevde att blåklintsfrön kunde överleva länge om de blev nedplöjda och hade möjlighet att gro när de plöjdes upp igen. Hur stor andel av frön som fortfarande kunde gro efter plöjning saknades dock uppfattning om.

I konventionella odlingar kunde plöjning eller bekämpning med glyfosat innan sådd förekomma för att förebygga ogräs. Falsk såbädd och ibland även senarelagd sådd förekom men inte överallt. Om falsk såbädd användes berodde till stor del på om vädret tillät och om där fanns tid inför sådden av nästa gröda. En del rådgivare uppgav att det var bättre att så tidigt eller i normal tid och sedan bekämpa ogräs istället för att senarelägga sådden. Detta eftersom det gav en konkurrensstark gröda som avkastade bättre. Andra rådgivare ansåg att tidigareläggning av sådden var en av anledningarna till att blåklint ökade i omfattning. Vissa rådgivare sa att det i framtiden kunde bli aktuellt att arbeta mer med falsk såbädd och senarelagd sådd men i dagsläget fanns inte behovet. De flesta rådgivare sa att andelen höstsådda grödor i växtföljderna låg på en hög nivå. Undantaget var Skåne där fler vårsådda grödor förekom. Vall saknades i många växtföljder. En del rådgivare nämnde därav att det kunde bli aktuellt att arbeta mer med växtföljder och eventuellt vall i framtiden för att bekämpa blåklint.

I ekologisk odling var det vanligare med förebyggande åtgärder. Det var vanligt att vall förekom i växtföljden. Det förekom mer variation mellan höst- och vårsådda grödor. Det användes falsk såbädd och senarelagd sådd i större utsträckning än i konventionell odling.

#### 4.4.2 Mekanisk bekämpning

I konventionell odling utfördes generellt lite mekanisk bekämpning och en majoritet av rådgivarna uppgav att ingen mekanisk bekämpning utfördes. Vissa uppgav dock att radhackning kunde utföras i raps vid rätt förutsättningar. Anledningar till att det inte utfördes var enligt rådgivare att effekten var för dålig jämfört med kemisk bekämpning, att enbart kemisk bekämpning fungerade bra eller att tiden som krävdes för mekanisk bekämpning inte fanns.

I ekologisk odling utfördes mekanisk bekämpning mot blåklint om behovet fanns. Den vanligaste bekämpning som utfördes var radhackning. Rådgivarna sa att det kunde vara ett problem att bekämpa ogräs som växte inom raderna där hackan inte nådde och att andra åtgärder behövdes då. En annan bekämpning som utfördes var ogräsharvning. Enligt rådgivare var det enbart effektiv på hösten i höstsådda grödor då blåklintsplantorna var för stora på våren. På hösten hade den bäst effekt om den utfördes som blindharvning och vissa rådgivare ansåg att det enbart var då som ogräsharvning hade effekt. Efter att blåklinten utvecklat sin pålrot ansåg alla rådgivarna att ogräsharvning ej längre hade effekt. Ogräsharvning upplevdes vara svårt då tidsfönstret för bekämpning var kort och det krävdes att väder och markförhållande var bra vid denna tidpunkt. Redskapet Combcut användes av vissa odlare. Rådgivare uppgav att den enbart var effektiv vid rätt förutsättningar, när grödan var lågvuxen så att både huvud och sidokott på blåklint kunde skäras av. Om enbart huvudskottet skars av kunde en stor sidokottsbildning fås och en stor fröproduktion.

Om mekanisk bekämpning utfördes i spannmål skedde den på hösten innan uppkomst som blindharvning och eventuellt en harvning en tid efter uppkomst. Radhackning kunde ske en tid efter uppkomst om vädret tillät. På våren kunde radhackning ske vid behov. I höstraps skulle radhackning göras på hösten och även gärna på våren. Mekanisk bekämpning som rådgivare trodde kommer användas i större omfattning i framtiden var främst olika former av hackning. Det kunde exempelvis vara hackning med robot för att spara tid och som kunde utföra flera hackningar i fält. De nämnde även att det kunde bli möjligt att kombinera radhackning med kemiskbekämpning i större utsträckning än idag för att kunna bekämpa ogräs både i och mellan rader. En eventuell framtida bekämpning som uppgavs som alternativ till radhackning var att radså med en mellangroda. Mellangrodan kunde sedan skäras av tillsammans med eventuellt ogräs istället för att hacka. Andra alternativ som sades var att använda flamning i större utsträckning än idag eller att använda el för att bekämpa ogräs.



#### 4.4.3 Kemisk bekämpning

Kemisk bekämpning utfördes med preparat med aktiva substanser från HRAC grupperna F1, B och O. Bekämpningarna utfördes både höst och vår. På hösten, utfördes bekämpningen, från sådd och ungefär en månad framåt, beroende av väder och var i Sverige. På våren eftersträvades att utföra en första bekämpning så tidigt som möjligt och den styrdes i stor utsträckning av vädret. Eventuella senare bekämpningar kunde göras på olika sätt, antingen enbart mot ogräs eller i samband med bekämpning av svamp. Där förekomsten var låg anpassades dosen inte efter blåklint men på platser med riklig förekomst gjordes det. Dosen kunde även anpassas efter plantstorlek, där en högre dos användes om blåklinten var stor. Preparaten som användes utgick från Jordbruksverkets rekommendationer. Aktiva substanser som användes var i stort desamma oavsett vilken rådgivare som tillfrågades. I spannmål användes främst: HRAC grupp B: florasulam, tribenuronmetyl, sulfuronider; HRAC grupp O: halauxifen-metyl, aminopyralid, 2-4D, MCPA, klopyralid; och HRAC grupp F1: diflufenikan. Vissa rådgivare upplevde även att prosulfokarb (HRAC grupp N) hade viss effekt mot blåklint. Vilket preparat som användes i spannmål berodde av vilken leverantör lantbrukaren köpte kemiska bekämpningsmedel från.

En aktiv substans som åsikterna skiljde sig kring var aminopyralid. Vissa rådgivare rekommenderade den för att bekämpa blåklint. Andra brukade inte göra det med anledning av att där finns en del restriktioner kring efterföljande gröda och användningen av halm. Då det fanns preparat tillgängliga utan aminopyralid ansåg dessa rådgivare att det var bättre att välja dem. Rådgivarna ansåg att det var bäst att i stor utsträckning variera de aktiva substanserna för att motverka resistens och att det var bra att välja preparat med mer än en aktiv substans för att få bra effekt alternativt använda flera preparat.

I höstraps användes vanligtvis preparatet Belkar (pikloram+ halauxifen-metyl) på hösten. På våren användes exempelvis preparatet Galera (pikloram + klopyralid). Samtliga är från HRAC grupp O.

Åsikterna kring hur höstbekämpning av blåklint fungerade varierade. I höstoljeväxter ansåg alla att det fungerade bra men i höstspannmål varierade åsikterna. Vissa upplevde att det fungerade bra och att diflufenikan hade god effekt mot blåklint medan andra menade att effekten var för dålig. Rådgivarna ansåg dock att det var viktigt att bekämpa på hösten för att försvaga blåklinten inför våren. Genom att bekämpa på hösten kunde även vårbekämpningen skjutas upp något ansåg vissa rådgivare. De flesta rådgivare efterlyste andra aktiva substanser att använda på hösten som alternativ till diflufenikan. En majoritet ansåg att om lantbrukarna fick tillgång till ett nytt preparat med god effekt på hösten skulle problemen med blåklint minska.

Försämrad effekt av ALS hämmare upplevdes av vissa rådgivare men inte alla. De verksamma ämnen som det upplevdes försämrad effekt av var florasulam och tribenuronmetyl. Florasulam var dock en substans som ingick i preparat som en majoritet av rådgivarna rekommenderade och inte upplevde resistens mot. Bland de som upplevde försämrad effekt misstänkte vissa att det berodde på resistens men hade inte undersökt det. Övriga som såg försämrad effekt sa att resistens kunde vara orsaken men att det även kunde bero på andra orsaker som till exempel att vädret inte varit optimalt eller att bekämpningen skett för sent. Rådgivarna som upplevde resistens var från olika län men rådgivare från samma län kunde svara att ingen resistens upplevdes. Områden där resistens upplevdes var i eller i närheten av Mälardalen. De flesta rådgivare uppgav att uppföljning av effekten av blåklintsbekämpningen utfördes. Uppföljningen utfördes vid exempelvis axgång. Där det inte utfördes var det låg förekomst och upplevdes inga problem att bekämpa den.

## 5. Seriesammanställning av resultat från två försöksserier

### 5.1. Kemisk bekämpning av örtogräs inklusive blåklint i höstvetete, vårbehandling (L5-0300)

#### 5.1.1 Bakgrund

I Sverigeförsöken ingår försöksserien L5-0300, Kemisk vårbekämpning av örtogräs, inklusive blåklint i höstvetete. Försöksserien har funnits i över 10 år och syftet är att undersöka olika preparats effekt mot blåklint och övriga örtogräs i höstvetete. Preparat och behandlingar som undersöks är exempel på bekämpningsåtgärder som kan användas mot blåklint. Vilka bekämpningsåtgärder som testas och jämförs i försöket beror av vilken aktör som beställer försöksled i försöksserien.

#### 5.1.2 Material och Metod

Under perioden 2014–2020 genomfördes 20 fältförsök i försöksserien L5-0300. Tio försök hade måttlig till riklig förekomst av blåklint. Antal försöksled varierade under perioden (7–13 led/år). Sex led valdes ut för seriesammanställning av försöksresultaten. Dessa led innehöll preparat och/eller aktiva substanser som fortfarande finns på marknaden (tabell 5).

I försöken mättes ett stort antal parametrar. Dessa registrerades i försöksdatabasen NFTS (Nordic Field Trial System). För seriesammanställningen av L5-0300 valdes fyra parametrar ut. Parametrarna som sammanställdes var graderad effekt på blåklint fyra respektive åtta veckor efter sista behandling, graderad effekt på samtliga örtogräs åtta veckor efter sista behandling samt kärnskörd av höstvetete. Ogräseffekten bedömdes genom att skatta mängden döda, nedsatta och livskraftiga ogräs i förhållande till obehandlat led. Bedömningen skedde vid två tillfällen, fyra respektive åtta veckor efter sista behandling, för blåklint och samtliga örtogräs. En skattning gjordes även av ogräsens utbredning i obehandlat led och angavs som procent av marktäckning. Detta gjordes samtidigt som effektskattningen, (4 och 8 veckor efter sista behandling).

Seriesammanställningen för L5-0300 gjordes på ledvisa observationer och ledvisa medelvärden som beräknades från varje enskilt försök. Datan exporterades från NFTS via så kallade xml-filer som lästes in i programmet SAS. I SAS gjordes sedan beräkningarna för seriesammanställningen. De ledvisa observationerna och medelvärdena analyserades med proceduren mixed som anpassar linjära blandade modeller. Den statistiska modellen för fleråriga sammanställningar av effektgradering innehöll effekter av behandlingar och slumpmässiga effekter av år, samspel behandlingar och år samt försök. I analysen av ogräseffekt användes led F (11,25 g Express 50 SX + [(0,6 l Starane 180S)/(0,55 l Tomahawk 180 EC)] + 0,1 l vätnedel) som referensled. I analysen av skörd användes obehandlat led (led A) som referensled. Parvisa jämförelser var inte möjliga att göra i seriesammanställningen. Detta beror på att försöksserien inte är balanserad. Om alla försök i en serie innehåller samma försöksled så är serien balanserad. I sådana försöksserier kan man ange den minsta signifikanta skillnaden (least significant difference, LSD). Om två medelvärden skiljer mer än LSD, så är skillnaden signifikant, annars inte. I den här uppsatsen analyserades en obalanserad serie. Vid obalans är det mer komplicerat att beräkna och redovisa exakt vilka parvisa skillnader som är signifikanta. Tyvärr gör programmet för seriesammanställning inte några parvisa jämförelser. Det hade varit möjligt att jämföra försöksleden parvist, men det hade krävt en separat statistisk analys (Forkman 2021).

*Tabell 5 Jämförda behandlingar från försöksserie "L5-0300: Kemisk vårbekämpning av örtogräs inklusive blåklint i höstvet". HRAC-grupper = klassificering av aktiva substanser i herbicidbehandlingarna. Antal försök = Antal försök där ledet ingick under perioden 2014–2020.*

Led	Preparat	HRAC grupp(er)	Antal försök
A	Obehandlad	-	10
B	0,75 l Mustang Forte	B, O	8
C	1,2 l Cleave + 0,1 l Legacy 500 SC	B, O, F1	6
D	1,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,1 l vätnedel	O, B	5
E	0,1 l Saracen Delta + 1,0 l Nufarm MCPA 750 + 0,25 % Gondor	B, F1, O	3
F	11,25 g Express 50 SX + [(0,6 l Starane 180S)/(0,55 l Tomahawk 180 EC)] + 0,1 l vätnedel	B, O	8

### 5.1.3 Resultat

I det obehandlade ledet täckte blåklint 13,5% och 17,3% av markytan fyra respektive åtta veckor efter sista behandlingen utförts (tabell 6).

Samtliga behandlingar hade god effekt mot blåklint (77–100%) fyra respektive åtta veckor efter sista behandlingen (tabell 6). Inga signifikanta skillnader hittades dock mellan referensledet (led F) och övriga led (B-E).

Alla behandlingar hade god effekt på samtliga örtogräs (81–99%) åtta veckor efter sista behandlingen. Led B, D och E hade signifikant högre ogräseffekt jämfört med referensledet (led F). Led E hade 99% effekt mot samtliga örtogräs medan leden B och D gav över 90% effekt mot samtliga ogräs (tabell 7).

Alla behandlingar (led B-F) gav signifikant högre skörd jämfört med obehandlat led (led A) (tabell 7). Skörden blev högst i led D. Skördehöjningen var ungefär 1500–2400 kg/ha vilket motsvarar 23–37% skördeökning jämfört med obehandlat led.

Tabell 6 Effekt på blåklint av vårbehandling i höstvetete. Resultat av 10 försök från försöksserien "L5-0300: Örtogräs inklusive blåklint i höstvetete, vårbehandling", 2014–2020. Gradering utförd fyra och åtta veckor efter sista behandling.

Led	Antal veckor efter sista behandling		4 v		8 v	
			Antal försök	Rel. tal	Antal försök	Rel. tal
	% marktäckning i obehandlat led	13,5%			17,3%	
A	Obehandlat (referens)		10		10	
B	0,75 l Mustang Forte	85	8	106	96	109
C	1,2 l Cleave + 0,1 l Legacy 500 SC	77	6	96	83	94
D	1,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,1 l vätm edel	94	5	117	100	114
E	0,1 l Saracen Delta + 1,0 l Nufarm MCPA 750 + 0,25 % Gondor	85	3	105	99	112
F	11,25 g Express 50 SX + [(0,6 l Starane 180S)/(0,55 l Tomahawk 180 EC)] + 0,1 l vät-medel	81	8	100 (ref)	88	100 (ref)
	Medel	84			93	
	CV (%):	6,09			5,75	

Tabell 7 Effekt av vårbehandling på samtliga örtogräs åtta veckor efter sista behandling samt på kärnskörd. Resultat av 10 försök från försöksserien "L5-0300: Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, vårbehandling", 2014–2020.

Led		Effekt				Skörd kg/ha	Antal försök	Rel. tal	Sign.
		Effekt samtl. ogräs, 8v	Antal försök	Rel. tal	Sign.				
A	Obehandlat		10			6481	10	100	ref
B	0,75 l Mustang Forte	94	8	116	*	8682	8	134	**
C	1,2 l Cleave + 0,1 l Legacy 500 SC	84	6	103		8734	6	135	**
D	1,5 l Tricera + 7,5 g Trimmer 50 SG + 0,1 l vätmiddel 0,1 l Saracen Delta + 1,0 l	98	5	121	**	8870	5	137	**
E	Nufarm MCPA 750 + 0,25 % G ondor 11,25 g Express 50 SX + [(0,6 l	99	3	122	*	8265	3	128	*
F	Starane 180S)/(0,55 l Tomaha wk 180 EC)] + 0,1 l vätmiddel	81	8	100	ref.	7994	8	123	*
	Marktäckning örtogräs (%) obehandlat led	41				23			
	Medel	91				8171			
	CV (%)	10,48				7,59			

## 5.2. Kemisk bekämpning av örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst- och vårbehandling (L5-3021)

### 5.2.1 Bakgrund

I Sverigeförsöken ingår försöksserien L5-3021 (Örtogräs i höstvet, höst och vår). Syftet med försöksserien är att undersöka effekten av kemiskpreparat vid höst och vårbekämpning av ogräs med speciellt fokus på blåklint. Alla led som behandlas på hösten består av produkter som påverkar örtogräs och gräsogräs. På våren genomförs behandling med produkter som enbart påverkar örtogräs (Johnson 2020).

Preparat och behandlingarna som undersöks är exempel på kemiska åtgärder som kan användas mot blåklint och övriga örtogräs. Vilka bekämpningsåtgärder som testas och jämförs i försöken beror av vilken aktör som beställer försöksled i försöksserien.

### 5.2.2 Material och metod

Under perioden 2014–2020 genomfördes 38 fältförsök i försöksserien L5-3021 (Örtogräs i höstvet, höst och vår). Sexton försök hade måttlig till riklig förekomst av blåklint. Antalet försöksled varierade under perioden (7–10 led/år). Sju led valdes ut för seriesammanställning av försöksresultaten. Dessa led innehöll preparat och/eller aktiva substanser som fortfarande finns på marknaden (tabell 8).

I försöken mättes ett stort antal parametrar. Dessa registrerades i försöksdatabasen NFTS (Nordic Field Trial System). För seriesammanställningen av L5-3021 valdes fyra parametrar ut: graderad effekt på blåklint fyra respektive åtta veckor efter sista behandling, graderad effekt på samtliga örtogräs åtta veckor efter sista behandling samt kärnskörd av höstvet. Ogräseffekten bedömdes genom att skatta mängden döda, nedsatta och livskraftiga ogräs i förhållande till obehandlat led. Bedömningen skedde vid två tillfällen, fyra respektive åtta veckor efter sista behandling, för blåklint och samtliga örtogräs. En skattning gjordes även av ogräsens utbredning i obehandlat led och angavs som procent av marktäckning. Detta gjordes samtidigt som effektskattningen (4 och 8 veckor efter sista behandling).

Samma metod användes som vid seriesammanställning av L50300. I analysen av ogräseffekt användes led B (0,15 l Legacy 500 SC [Höst] + 1,0 l Starane XL [Vår]) som referensled. Vidare gjordes ytterligare en sammanställning där led G (enbart vårbehandling) användes som referensled. I analysen av skörd användes obehandlat led (led A) som referensled.

Tabell 8 Jämförda behandlingar från försöksserie "L5-3021: Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vår", HRAC-grupper = klassificering av aktiva substanser i herbicidbehandlingarna. Antal försök = Antal försök där ledet ingick under perioden 2014–2020.

Led	Preparat	HRAC grupp(er)	Antal försök
A	Obehandlat (referens)	-	16
B	0,15 l Legacy 500 SC [Höst] + 1,0 l Starane XL [Vår]	F1, B, O	13
C	(0,1 l Legacy 500 SC + 0,5 l Boxer EC) [Höst] + 0,5 l Zypar [Vår]	F1, N, B, O	12
D	(0,1 l Legacy 500 SC + 1,0 l Boxer EC) [Höst] + 0,75 l Zypar [Vår]	F1, N, B, O	13
E	(0,1 l Legacy 500 SC + 1,0 l Boxer EC) [Höst] + (0,250,35 l Pixxaro EC + [0,075 l Primus]/[(10 g Express 50 SX + 0,1 l nonjoniskt vätmiddel)] [Vår]	F1, N, B, O	13
F	0,15-0,25 l Diflanil [Höst] + [(20 g Nautius +0,6 l Flurostar + 0,1 l vätmiddel)]/[1,0 l Flurostar XL] [Vår]	F1, B, O	12
G	(11,25 g Express 50 SX + [[0,6 l Starane 180S]/[0,55 l Tomahawk 180 EC]/[0,33 l Starane 333 HL] + 0,1 l vätmiddel) [Vår]	B, O	10

### 5.2.3 Resultat

Blåklint täckte 13,5% och 17,3% av markytan i obehandlat led fyra respektive åtta veckor efter sista behandlingen (tabell 9).

Alla behandlingar hade god effekt på blåklint, 72–92% fyra veckor efter sista behandling och 80–96% åtta veckor efter sista behandling) (tabell 9). Inga signifikanta skillnader hittades mellan referensled (led B) och övriga led (C-G) fyra veckor efter sista behandling. Åtta veckor efter sista behandling hittades signifikanta skillnader i ogräseffekt mellan led E och referensledet (led B). Led E gav 10% bättre effekt än led B.

Alla behandlingar hade god effekt på samtliga örtogräs (74–96%) åtta veckor efter sista behandlingen (tabell 10). Led E hade signifikant högre ogräseffekt jämfört med referensledet (led B) medan ledet enbart vårbekämpning (led G) hade signifikant lägre ogräseffekt jämfört med referensledet (led B).

Alla behandlingar (led B-G) gav signifikant högre skörd jämfört med det obehandlade ledet (led A) (tabell 10). Skördehöjningen var ungefär 2000–2900 kg/ha vilket motsvarar 35-49% skördeökning jämfört med obehandlat led. Skörden



blev högst i led E. I ledet med enbart vårbekämpning (led G) var skörden 7936 (35% skördeökning). När led G användes som referensled i seriesammanställningen erhölls signifikanta skillnader mellan led G och leden A och E. Led E hade signifikant högre skörd än led G medan led A hade signifikant lägre skörd än led G.

Tabell 9 Effekt på blåklint av höst och vårbekämpning i höstvet. Resultat av 16 försök från försöksserien "L5-3021: Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vår", 2014–2020. Gradering utförd fyra och åtta veckor efter sista behandling

Led	Antal veckor efter sista behandling	4 v		Rel. tal	8 v	
		Antal försök	Rel. tal		Antal försök	Rel. tal
	% marktäckning i obehandlat led	13,5%			17,3%	
A	Obehandlat (referens)		16		16	
B	0,15 l Legacy 500 SC [Höst] + 1,0 l Starane XL [Vår]	82	13	100 (ref)	87	13 (ref)
C	(0,1 l Legacy 500 SC + 0,5 l Boxer EC) [Höst] + 0,5 l Zypar [Vår]	86	12	106	87	12
D	(0,1 l Legacy 500 SC + 1,0 l Boxer EC) [Höst] + 0,75 l Zypar [Vår]	92	13	113	94	13
E	(0,1 l Legacy 500 SC + 1,0 l Boxer EC) [Höst] + (0,250,35 l Pixxaro EC + [0,075 l Primus]/[(10 g Express 50 SX + 0,1 l nonjoniskt vätmiddel)]) [Vår]	92	13	113	96	13
F	0,15-0,25 l Diflanil [Höst] + [(20 g Nautius + 0,6 l Flurostar + 0,1 l vätmiddel)]/[1,0 l Flurostar XL] [Vår]	85	12	104	89	12
G	(11,25 g Express 50 SX + [[0,6 l Starane 180S]/[0,55 l Tomahawk 180 EC]/[0,33 l Starane 333 HL] + 0,1 l vätmiddel) [Vår]	72	10	89	80	10
	Medel	85			89	
	CV (%):	6,53			8,29	

Tabell 10 Effekt av höst och vårbehandling på samtliga örtogräs åtta veckor efter sista behandling samt på kärnskörd. Resultat av 16 försök från försöksserien "L5-3021: Örtogräs inklusive blåklint i höstvet, höst och vår", 2014–2020.

Led	Effekt samtl. ogräs, 8v	Antal försök	Rel. tal	Sign.	Skör d kg/ha	Antal försök	Rel. tal	Sign.	
A	Obehandlat	0			5864	16	100	ref	
B	0,15 l Legacy 500 SC [Höst] + 1,0 l Starane XL [Vår]	89	13	100	ref.	8545	13	146	***
C	(0,1 l Legacy 500 SC + 0,5 l Boxer EC) [Höst] + 0,5 l Zypar [Vår]	91	12	103		8695	12	148	***
D	(0,1 l Legacy 500 SC + 1,0 l Boxer EC) [Höst] + 0,75 l Zypar [Vår]	96	13	108		8678	13	148	***
E	(0,1 l Legacy 500 SC + 1,0 l Boxer EC) [Höst] + (0,25 l 0,35 l Pixxaro EC + [0,075 l Primus]/[(10 g Express 50 S X + 0,1 l nonjoniskt vätnedel )]) [Vår]	97	13	109	*	8754	13	149	***
F	0,15-0,25 l Diflanil [Höst] + [(20 g Nautius + 0,6 l Flurostar + 0,1 l vätnedel)]/[1,0 l Flurostar XL] [Vår]	89	12	100		8562	12	146	***
G	(11,25 g Express 50 SX + [[0, 6 l Starane 180S] / [0,55 l Tomahawk 180 EC]/[0,33 l Starane 333 HL] + 0,1 l vätnedel) [Vår]	74	10	83	**	7936	10	135	***
	Marktäckning örtogräs (%) obehandlat led	46			29				
	Medel	89			8148				
	CV (%)	11,22			10,66				

## 6. Diskussion

Blåklint är ett vinterannuellt örtogräs som kan konkurrera med odlade grödor om vatten, näring och ljus. Får den växa ostört kan det ge kraftiga skördesänkningar. Den ger störst problem i höststråsäd och höstoljeväxter men kan också gro på våren och ge problem i vårsådda grödor samt yngre vallar (Lundkvist 2014).

### *Förekomst*

Förekomst och problem med blåklint varierar beroende på flera faktorer enligt rådgivarna, till exempel var i landet man befinner sig och vilka växtföljder som används. Enligt Rydberg & Milberg (2000) är blåklint vanligare i ekologisk odling vilket till viss del stämmer överens med vad rådgivarna svarade då den ansågs vara ett större problem i vårsådda grödor vid ekologisk odling. Inga större skillnader upplevdes i konventionellt eller ekologiskt odlat höstvet. I Skåne upplevdes inga problem med blåklint bland de rådgivare som intervjuats. Det skulle kunna bero på att växtföljderna där skiljer sig från övriga Sverige. En gröda som odlas i Skåne men inte i övriga Sverige är sockerbeta. Sockerbeta är en vårsådd gröda som skördas på hösten, ofta sist av de grödor som odlas idag (Fogelfors 2015). Om höstvet sås efter sockerbeta sker sådden förhållandevis sent vilket är en åtgärd som har positiv effekt mot ogräs enligt både Rasmussen (2004) och en majoritet av rådgivarna. Rådgivare uppgav även att det var enklare att så senare i Skåne jämfört med övriga Sverige med anledning av vädret. I Kristianstadsområdet (Nordöstra Skåne) bedömdes blåklintförekomst vara låg. Att förekomsten var låg trodde rådgivaren berodde på att grönsaker och andra vårsådda grödor odlas i stor utsträckning. Detta borde påverka förekomsten då blåklint generellt förekommer mindre i vårsådda grödor. I Mälardalen, där förekomsten upplevdes större odlas en stor andel höstsådda grödor. Då det kan dröja innan lerjordarna torkar upp på våren kan det ta tid innan vårsådd kan utföras och därav väljer lantbrukarna i Mälardalen att höstså i större utsträckning än i Skåne. Det kan även förekomma nederbördsunderskott på våren och försommaren i Östra Sverige vilket gör att en höstsådd gröda är säkrare än en vårsådd där. Att lantbrukarna i Skåne kan ha fler vårsådda grödor innebär att de kan få en mer varierad växtföljd vilket är en god förebyggande åtgärd mot ogräs enligt Mellqvist (2019), Ball (1992) och rådgivarna. En annan möjlig anledning till att blåklint förekomsten är lägre i Skåne är att det

historiskt utförts kemisk höstbekämpning i större utsträckning än i Mälardalen. Enligt en majoritet av rådgivare är kemisk höstbekämpning viktig för att hämma blåklint inför våren. Det fanns tidigare även preparat med god effekt mot blåklint på hösten. Vårbekämpning av blåklint var därför inte lika nödvändig som nu. Då höstgroende blåklint är enklast att bekämpa på hösten skulle det kunna innebära att Skåne lyckats hålla förekomsten på en låg nivå tack vare sin historik med höstbekämpning.

I övriga län där rådgivare tillfrågats varierade förekomsten av blåklint. Hur ogräsfloran i ett fält ser ut beror av vad odlaren gör och av platsbundna förutsättningar (Fogelfors 2015). Att odlarnas ogräskontroll varit olika framgångsrika skulle därav kunna påverka blåklintsförekomsten. På mindre gårdar borde det vara enklare att kontrollera ogräs då bekämpning kan tajmas bättre medan odlare med många hektar inte kan tajma bekämpningen i samma utsträckning. Rådgivare nämnde att ett problem hos vissa kunder är att de inte hann bekämpa i tid vilket talar för att skillnader inom länen kunde bero på lantbrukarens bekämpningsstrategi.

Något som sticker ut är att blåklint förekommer i störst utsträckning på leror enligt Lundkvist (2014) men enligt rådgivarna på lätta jordar. Enligt *Ogräs på odlad mark* trivs blåklint bäst på näringsrik lätt mineraljord vilket stämmer bättre med vad rådgivarna upplever (Andersson 2020). Att blåklint är vanligare på leror enligt Lundkvist (2014) skulle kunna bero på att det i samband med lättare jordar ofta förekommer animalieproduktion och därav vallodling som hämmar blåklint (Stjernman Forsberg et al. 2009). På styvare jord kan det förekomma rena växtodlingsgårdar i större utsträckning. På växtodlingsgårdar finns det risk att höstsådda grödor, där blåklint förekommer i störst utsträckning dominerar växtföljden då dessa generellt ger bäst ekonomi. Gårdarna som rådgivarna åsyftade var ofta rena växtodlingsgårdar utan vall som hade fält eller områden med lättare jord som blåklint förekom på. En rådgivare sa att anledningen till att blåklint förekommer i större utsträckning på sandjord är därför att groningsfrekvensen är större än på lera under hösten vilket stämmer med Benvenuti (2003) som sa att ogräsfrön i större utsträckning gror i sand än i lera. När Svensson och Wigren (1985) jämförde sina groningsresultat med andras, syntes att blåklint grodde i större utsträckning och på större djup i sand än i lera. Detta talar för att blåklint kan gro bättre i sand men en odlingsform som gynnar den i större utsträckning förekommer på lerjord.

Att blåklint ökar på leror skulle kunna bero på att lantbrukare inte ansett den vara ett problem tidigare och valt att använda preparat med låg eller ingen effekt. Vissa rådgivare sa att det tidigare funnits en uppfattning bland lantbrukare att blåklint inte

varit ett stort problem och inte påverkade skörden i stor utsträckning och därav inte hade haft fokus på den. Detta upplevde vissa rådgivare fortfarande idag då vissa lantbrukare i stor utsträckning fokuserade på exempelvis åkerven eller flyghavre och inte använder preparat med god effekt på blåklint. Om bristfällig bekämpning görs är det möjligt för blåklint att kunna föröka sig. En annan anledning till att blåklint ökat på styvare jord skulle kunna vara att sådden har tidigarelagts. Vissa rådgivare ansåg att tidigareläggning av sådden är en anledning till att blåklint ökar och detta stämmer överens med Rasmussen (2004) som visade att senare sådd minskade ogräsförekomsten generellt. Hur ogräsfloran i ett fält ser ut beror både på platsgivna förutsättningar och av lantbrukarens val (Fogelfors 2015). Om en lantbrukare har en växtföljd med mycket höstsådda grödor och tidig sådd innebär det att ogräsfloran kommer att innehålla fler arter som gynnas av detta. Sätt som stora ogräsfrön kan spridas på är via djur, maskiner, växtrester och gödsel (Mellqvist 2019). En möjlig förklaring till att blåklint ökar på lerjord är därav att blåklintsfrön förts in i fält via maskiner och hamnat i jorden. När lantbrukaren sedan sår höstvetet tidigt kan blåklinten också gro och konkurrera. Lantbrukaren ser inte blåklint som ett problem och väljer kemiska preparat med låg eller ingen effekt och blåklint kan då bilda nya frön. När lantbrukaren sedan märker att blåklint blivit ett problem har den hunnit bilda en fröbank och blir svår att få bort. Många rådgivare upplevde fläckvis förekomst vilket det skulle kunna bli enligt denna teori.

#### *Förebyggande åtgärder*

Rådgivarna ansåg att grödkonkurrens är viktig för att hålla nere blåklint, speciellt i tidigt stadium. Om grödbeståndet är tätt har blåklint svårt att konkurrera men kan hävda sig vid glesa bestånd. Detta stämmer med vad Svensson och Wigren (1982) visade i sitt försök med råg och vete i olika beståndstätheter där grödkonkurrens hämmade blåklint kraftigt. Det stämmer även med resultat från Chachulski m.fl. (1999) som visade att torrvikten av skott och blommor sjönk vid konkurrens. Generellt görs få förebyggande åtgärder inom konventionell odling enligt rådgivarna. Detta kan bero på att kemiskbekämpning upplevs fungera bra och att förebyggande arbete ej blir lönsamt. På sikt skulle detta kunna bli ett problem då blåklint kan utveckla resistens mot olika aktiva substanser vilket upplevs av olika rådgivare idag. Då det inte kommit några nya aktiva substanser på en tid innebär det att blåklint kan bli ett problem på sikt om den lyckas utveckla resistens, då resistenta frön gror i större utsträckning (Saja et al. 2016). Om konventionella odlare skulle använda mer icke kemisk bekämpning och förebyggande arbete så finns det olika alternativ. En åtgärd som används i ekologisk odling och som skulle kunna få utökad användning i konventionell är falsk såbädd i kombination med senarelagd sådd. Denna metod minskade blåklintsförekomsten enligt ekorådgivarna vilket stämmer med resultat från Rasmussen (2004) där falsksåbädd och/eller senarelagd sådd gav mindre ogräs jämfört med normal såtid. I försök av

Lundkvist m.fl. (2015) visades att det är möjligt att få ungefär samma effekt mot örtogräs vid radhackning i kombination med radsprutning som vid bredsprutning. Rådgivare uppgav dock att detta inte användes då det var ekonomiskt gynnsammare att bredspruta. Det ansågs dock att radhackning var den mekaniska bekämpning som skulle vara aktuell att använda i konventionell odling om behov uppstod.

Enligt försök av Myrbeck & Stenberg (2008) skulle reducerad bearbetning ge en större mängd örtogräs. Enligt rådgivarna påverkades dock inte blåklintförekomsten av reducerad bearbetning och var densamma vid plöjning vilket även säger emot försök av Ozpinar (2006) som visade att plöjning gav mindre mängd blåklint. Anledningar till detta skulle kunna vara att blåklint inte ingick i Myrbeck & Stenberg (2008) försök, att metoderna för reducerad bearbetning har förbättrats jämfört med när försöken genomfördes eller att blåklint inte påverkas av plöjning. De flesta rådgivare ansåg dock att det fanns en vinst i att plöja då eventuell fröproduktion kunde plöjas ned vilket stämmer med resultat från Ball (1992) där plöjning gav en mindre fröbank jämfört med kultivering. Dock upplevde vissa att blåklintsfrön kunde överleva länge när de blev nedplöjda. Detta säger emot resultat från Svensson och Wigren (1985) som visade att gröningsvilligheten sjönk vid lagring redan efter ett år. Om det stämmer och en stor andel frön kan överleva länge i marken innebär det att plöjning ej är en effektiv metod för att förebygga blåklint på sikt. Rydberg och Myrbeck (2007) visade att broddharvning kunde sänka örtogräsantalet på våren i höstveten men enligt rådgivare har ogräsharvning på våren väldigt dålig effekt på blåklint vilket innebär att denna metod inte är speciellt användbar som bekämpning.

#### *Bekämpningsåtgärder*

De aktiva substanser och/eller preparat som enligt rådgivare är vanligast använda för att bekämpa blåklint fanns också med som försöksled i försöksserierna L5-0300 (Örtogräs inklusive blåklint i höstveten, vårbehandling) och L5-3021 (Örtogräs inklusive blåklint i höstveten, höst och vår). De aktiva substanser/preparaten tillhör även de HRAC-grupper som Boutin m.fl (2004) visat sig vara effektivast mot blåklint. I seriesammanställningen av försöksserien L5-3021 visades det att skörden var signifikant högre när både höst- och vårbekämpning gjordes med led E (Legacy 500 SC + Boxer EC på hösten och Pixxaro EC + Primus/Express 50 SX + nonjoniskt vätningsmedel på våren) jämfört med led G (enbart vårbekämpning). Skördeökningen var då cirka 49% för höst + vårbekämpning (led E) och ca 35% med enbart vårbekämpning (led G) jämfört med obehandlat led (led A). Detta stödjer rådgivarnas uppfattning att en höstbekämpning är viktig vid bekämpning av blåklint. Skördarna var ungefär desamma i båda försöksserierna men då den skördehöjande effekten varierade bör det bero av platsgivna förutsättningar. Enligt rådgivarna var effekten vid höstbekämpning av blåklint med diflufenikan låg vilket

stämmer med *Kemisk ogräsbekämpning 2021* där effekterna av diflufenikan mot blåklint uppskattas vara måttlig (40-70%) vid en majoritet av doserna (Andersson et al. 2021). Skillnaderna i ogräseffekt mellan försöksserierna var relativt små vilket kan bero på att inte samma preparat användes i bägge serierna. Preparaten som användes vid vårbekämpning i L5-3021 skulle kunna ha sämre effekt om ingen höstbekämpning utfördes alternativt skulle preparaten i L5-0300 kunna ha en bättre effekt om höstbekämpning utfördes. Med anledning av detta går det inte att dra några säkra slutsatser kring hur effektiv höstbekämpningen är baserat på seriesammanställningen.

Fördelen med höstbekämpning är inte nödvändigtvis bara bättre effekt mot blåklint. Fördelar kan också vara att dosen på våren kan sänkas och att i förlängningen kan problem med resistens förebyggas då blåklinten kan vara mindre och enklare att bekämpa samt att bekämpning kan senareläggas vilket är fördelaktigt enligt Norsworthy m.fl (2012) och rådgivarna. När bekämpning senareläggs finns det dock risk att blåklinten blivit för stor eller att skörden redan påverkats negativt, därför kan det vara intressant att undersöka hur länge det är möjligt att senarelägga vårbekämpningen utan att skörden tar skada.

Varför blåklint ökar på lerjordar är något som skulle kunna undersökas vidare för att kunna rekommendera åtgärder för att förhindra det. En annan sak som skulle kunna undersökas är huruvida det är möjligt att framställa eller få tillbaka ett kemiskt preparat godkänt för användning på hösten då det enligt rådgivare kan minska problemen med blåklint. Det kunde även vara intressant att göra en seriesammanställning med de preparat och doser som användes vid vårbekämpning i försökserien L5-3021 men utan höstbekämpningen för att undersöka hur stor effekt en bekämpning med diflufenikan har och hur stor vinsten med att använda den faktiskt är. Längden på blåklints gröningsvila upplevdes lång av vissa rådgivare men de hade inga siffror på hur stor andel av frön som överlevde. Det kan därför vara aktuellt att undersöka detta och se om nuvarande skattningar av gröningsvilans längd behöver uppdateras. Få studier på mekanisk bekämpning med blåklint som målgräs under svenska förhållanden har gjorts och därav skulle detta kunna behövas för att kunna förbättra rekommendationerna kring mekanisk bekämpning av blåklint.

## 7. Slutsats

Blåklint är idag ett ogräs som kan orsaka problem i odlingar i främst Mellansverige. Då den kan konkurrera med den odlade grödan om näring, vatten och ljus kan den ge kraftiga skördeföruster. Det är på gårdar där växtföljden domineras av höstsådda grödor som blåklint är vanligast. Den kan innebära problem i flera grödor men det är i höstvetete som problemen är störst. Den är vanligast på lätta jordar men förekomsten ökar på styva jordar. Huruvida gödsling eller jordbearbetningssystem påverkar förekomsten är inte helt klart och förekomsten beror ofta av ett samspel mellan flera faktorer.

Att blåklint ökar i omfattning beror till stor del av att såtidpunkten tidigareläggs och att arealen höstsådda grödor ökar. För att motverka denna ökning kan olika åtgärder användas (tabell 11). Att enbart använda någon åtgärd minskar inte ökningen men om en kombination av åtgärder används kan blåklint hämmas. Idag sker kontroll av blåklint främst med herbicider i konventionell odling. Trots att det idag finns herbicider som vid vårbekämpning har god effekt mot blåklint bör förebyggande åtgärder användas i större utsträckning än idag för att få en bekämpning som är långsiktigt hållbar. Att herbicider godkända för höstbekämpning av blåklint i spannmål idag enbart har låg effekt är ett problem och det är därför önskvärt att bättre alternativ, antingen kemiska eller mekaniska togs fram för att öka effekten av höstbekämpningen.

Tabell 11 Förebyggandeåtgärder, mekaniskbekämpning och kemiskbekämpning mot blåklint

<b>Förebyggande åtgärder</b>	<b>Mekanisk bekämpning</b>	<b>Kemisk bekämpning (HRAC Grupper)</b>
Senarelägga sådden	Radhackning	B
Falsk såbädd	Blindharvning	F1
Konkurrensstark gröda	Plöjning	O
Markförbättrande åtgärder	Avslagning	
Varierad växtföljd		



## Referenser

- Adamczewski, K., Kaczmarek, S., Kierzek, R. & Matysiak, K. (2019). Significant increase of weed resistance to herbicides in Poland. *Journal of Plant Protection Research*, 59 (2). <https://doi.org/10.24425/jppr.2019.129293>
- Anderberg, A. (2009-03-31). *Den virtuella floran: Centaurea cyanus L. - Blåklint*. <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/centa/centcya.html> [2021-03-31]
- Anderberg, A. (2011-09-05). *Den virtuella floran: Asteraceae - Compositae - Korgblommiga växter*. <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/astera/welcome.html> [2021-03-31]
- Andersson, L. (red.) (2020). *Ogräs på odlad mark*. Jordbruksverket. [2021-04-13]
- Andersson, R., Johansson, C., Johansson, L., Johnson, F. & Widen, P. (2021). *Kemisk ogräsbekämpning 2021*. Jordbruksverket.
- Artdatabanken (2021). *Blåklint - Naturvård från SLU Artdatabanken*. <https://artfakta.se/> [2021-04-07]
- Ball, D.A. (1992). Weed Seedbank Response to Tillage, Herbicides, and Crop Rotation Sequence. *Weed science*, 40 (4), 654–659. <https://doi.org/10.1017/S0043174500058264>
- Benvenuti, S. (2003). Soil Texture Involvement in Germination and Emergence of Buried Weed Seeds. *Agronomy Journal*, 95 (1), 191–198. <https://doi.org/10.2134/agronj2003.1910>
- Bewley, J.D. (1997). Seed germination and dormancy. *The Plant cell*, 9 (7), 1055–1066. <https://doi.org/10.1105/tpc.9.7.1055>
- Boutin, C., Elmegaard, N. & Kjær, C. (2004). Toxicity Testing of Fifteen Non-Crop Plant Species with Six Herbicides in a Greenhouse Experiment: Implications for Risk Assessment. *Ecotoxicology*, 13 (4), 349–369. <https://doi.org/10.1023/B:ECTX.0000033092.82507.f3>
- Chachulski, Ł., Janakowski, S. & Golinowski, W. (1999). Effects of fertility, weed density and crop competition on biomass partitioning in *Centaurea cyanus* L. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 68 (1), 69–77. <https://doi.org/10.5586/asbp.1999.012>
- Dock Gustavsson, A.-M. (2015). *Ogräsens biologiska egenskaper*. Jordbruksverket.
- Emorsgate Seeds (2021). *Centaurea cyanus – CORNFLOWER*. <https://wildseed.co.uk/species/view/6> [2021-05-16]
- Eriksson, J. (2011). *Marklära*. Lund: Studentlitteratur.
- Fogelfors, H. (2006). *Åkerogräs i Sverige*. 7:e. uppl. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. [https://ograsradgivaren.slu.se/page/dokument/Akerogras\\_nyckel.PDF](https://ograsradgivaren.slu.se/page/dokument/Akerogras_nyckel.PDF) [2021-04-07]
- Fogelfors, H. (2015). *Vår mat: odling av åker- och trädgårdsgrödor: biologi, förutsättningar och historia*. Lund: Studentlitteratur.
- Fogelfors, H. (2019-04-24). *Ogräskurs - 60 arter*. *SLU.SE*. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/ograsradgivaren/ograskurs/> [2021-04-14]
- Forkman, J. (2021). *Statistik i sammanställningar av sort- och ogräsförsök*. SLU Fältforsk. <https://www.slu.se/fakulteter/nj/om->

- fakulteten/centrumbildningar-och-storre-forskningsplattformar/faltforsk/utbildning-och-teknik/dokumentation/statistik/ [2021-06-17]
- Heap, I. (2021). *Herbicide Resistant Cornflower Globally (Centaurea cyanus)*. *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. <http://www.weedscience.org/Pages/Species.aspx> [2021-04-21]
- HRAC (2021). *HRAC Mode of Action Classification 2020 Map*. *Herbicide Resistance Action Committee*. <https://hracglobal.com/tools/hrac-mode-of-action-classification-2020-map> [2021-04-06]
- Johnson, F. (2020). Örtogräs i höstvetete, höst och vår L5-3021. *FÖRSÖKSRAPPORT SVERIGEFÖRSÖKEN 2020*. Hushållningssällskapet, 97–100
- Jordbruksverket (2014). *Integrerat växtskydd – Vad? Varför? Hur?* [http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/ovr285.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr285.pdf)
- Jordbruksverket (2015). *Ogräsharvning 1 Jordbruksinformation*. <https://docplayer.se/108661001-Ograsharvning-1-jordbruksinformation.html> [2021-04-08]
- Jordbruksverket (2020). *Rekommendationer för gödsling och kalkning 2021*. Jordbruksverket. [https://www2.jordbruksverket.se/download/18.dc97d8e176cea4b0ec29b80/1609846154443/jo20\\_12.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.dc97d8e176cea4b0ec29b80/1609846154443/jo20_12.pdf)
- Jordbruksverket (2021). *Jordbruksmarkens användning 2020. Slutlig statistik*. [text]. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2021-02-03-jordbruksmarkens-anvandning-2020.-slutlig-statistik> [2021-05-14]
- Jordbruksverket (2021-02-22). *Träda*. [text]. <https://jordbruksverket.se/stod/lantbruk-skogsbruk-och-tradgard/sammansokan-och-allmant-om-jordbrukarstoden/trada> [2021-04-07]
- Jordbruksverket (2021-03-30). *Växtskyddsåtgärder i din odling*. [text]. <https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/vaxtskyddsatgarder> [2021-03-31]
- Keller, M. & Kollmann, J. (1999). Effects of seed provenance on germination of herbs for agricultural compensation sites. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 72 (1), 87–99. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(98\)00167-4](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(98)00167-4)
- KEW Science (2021). *Centaurea cyanus L.* | *Plants of the World Online* | *Kew Science*. *Plants of the World Online*. <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:190310-1> [2021-04-19]
- Koprdoва, S., Bellanger, S., Skuhrovec, J. & Darmency, H. (2015). Does gall midge larvae cause pre-dispersal seed mortality and limit cornflower population growth? *Acta Oecologica*, 69, 167–172. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2015.10.016>
- Larsson, T., Rasic, Z., Malm, P., Heeb, A. & Neselius, T. (2018). *Täckdikning – för bättre skörd och miljö*. Jordbruksverket. [https://www2.jordbruksverket.se/download/18.22f857168258cec43743c4/1546955166480/jo18\\_2.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/download/18.22f857168258cec43743c4/1546955166480/jo18_2.pdf) [2021-04-22]
- Lundkvist, A. (2014). *Ogräskontroll på åkermark*. 3:e. uppl. Jönköping: Jordbruksverket.
- Lundkvist, A., Algerbo, P.-A., Andersson, A., Gilbertsson, M., Hansson, D., Nilsson TS, A., Ståhl, P., Stenberg, M. & Verwijst, T. (2015). *Projekt: Integrerad bekämpning av annuella ogräs genom radhackning och radsprutning i ettåriga grödor Slutredovisning, 1 mars 2015*.

- file:///C:/Users/46725/Downloads/Bilaga%201.%20Slutredovisning%20projekt%20dnr.%204.1.18-11218-13.pdf
- Lundkvist, A. & Fogelfors, H. (2004). Blindharvning effektiv mot korsblomstriga ogräs.
- Lyckegård (2021). *Bekämpa ogräs med CombCut*. Lyckegård. <https://www.lyckegard.com/att-bekampa-ogras> [2021-04-08]
- Mellqvist, E. (red.) (2019). *Att förebygga växtskyddsproblem – en viktig del i integrerat växtskydd (IPM)*. Jordbruksverket.
- Myrbeck, Å. & Stenberg, M. (2008). *Direktsådd av höstvetete efter oljeväxter – kan vi förbättra kväveutnyttjandet under hösten och dessutom öka lönsamheten? Slutrapport från försök 2003-2005*. Uppsala: Institutionen för markvetenskap, SLU. [https://pub.epsilon.slu.se/5097/1/myrbeck\\_et\\_al\\_100823\\_2.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/5097/1/myrbeck_et_al_100823_2.pdf)
- Nilsson, U., Sandskär, B., Kärnestam, E., & Sveriges lantbruksuniversitet Institutionen för växtskyddsbiologi (2014). *Växtskyddets grunder*. Alnarp: Institutionen för växtskyddsbiologi, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Norsworthy, J.K., Ward, S.M., Shaw, D.R., Llewellyn, R.S., Nichols, R.L., Webster, T.M., Bradley, K.W., Frisvold, G., Powles, S.B., Burgos, N.R., Witt, W.W. & Barrett, M. (2012). Reducing the Risks of Herbicide Resistance: Best Management Practices and Recommendations. *Weed Science*, 60 (SP1), 31–62. <https://doi.org/10.1614/WS-D-11-00155.1>
- Ozpinar, S. (2006). Effects of tillage systems on weed population and economics for winter wheat production under the Mediterranean dryland conditions. *Soil and Tillage Research*, 87, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.still.2005.02.024>
- Prather, T.S., Ditomaso, J.M. & Holt, J.S. (2000). *Herbicide Resistance: Definition and Management Strategies*. California: University of California. <https://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8012.pdf> [2021-04-07]
- Rasmussen, I.A. (2004). The effect of sowing date, stale seedbed, row width and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat. *Weed Research*, 44 (1), 12–20. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2003.00367.x>
- Resources, U. of C., Division of Agriculture and Natural (2021). *Acetolactate Synthase (ALS) or Acetohydroxy Acid Synthase (AHAS) Inhibitors*. [http://herbicidesymptoms.ipm.ucanr.edu/MOA/ALS\\_or\\_AHAS\\_inhibitors](http://herbicidesymptoms.ipm.ucanr.edu/MOA/ALS_or_AHAS_inhibitors) [2021-04-06]
- Resources, U. of C., Division of Agriculture and Natural (2021). *Carotenoid Biosynthesis Inhibitors*. [http://herbicidesymptoms.ipm.ucanr.edu/MOA/Carotenoid\\_biosynthesis\\_inhibitors](http://herbicidesymptoms.ipm.ucanr.edu/MOA/Carotenoid_biosynthesis_inhibitors) [2021-04-06]
- Resources, U. of C., Division of Agriculture and Natural (2021). *Synthetic Auxins*. [http://herbicidesymptoms.ipm.ucanr.edu/MOA/Synthetic\\_Auxins](http://herbicidesymptoms.ipm.ucanr.edu/MOA/Synthetic_Auxins) [2021-04-06]
- Rydberg, N.T. & Milberg, P. (2000). A Survey of Weeds in Organic Farming in Sweden. *Biological agriculture & horticulture*, 18 (2), 175–185. <https://doi.org/10.1080/01448765.2000.9754878>
- Rydberg, T. & Myrbeck, Å. (2007). *Broddharvning på våren i höstvetete*. Uppsala: Institutionen för markvetenskap, SLU. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/ekoforsk/resultat-2007/myrbeck-2007-slutrapport.pdf> [2021-04-21]
- Saja, D., Rys, M., Stawoska, I. & Skoczowski, A. (2016). Metabolic response of cornflower (*Centaurea cyanus* L.) exposed to tribenuron-methyl: one of the active substances of sulfonylurea herbicides. *Acta Physiologiae Plantarum*, 38 (7), 168. <https://doi.org/10.1007/s11738-016-2183-x>

- SLU (2019-04-24). *Ogräsrådgivaren- Blåklint.*  
[https://ograsradgivaren.slu.se/arter/index.cfm?showOgras=28&p=kt&spraak\\_id=12](https://ograsradgivaren.slu.se/arter/index.cfm?showOgras=28&p=kt&spraak_id=12) [2021-03-31]
- Stjernman Forsberg, L., Kynkäänniemi, P. & Kyllmar, K. (2009). *Växtnäringsförluster i små jordbruksdominerade avrinningsområden 2007/2008: Årsredovisning för miljöövervakningsprogrammet Typområden på jordbruksmark.*  
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:naturvardsverket:diva-1746> [2021-05-11]
- Ståhl, P. (2012). *Radhackning från sådd till skörd i lantbruksgrödor.* Jordbruksverket.  
[https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_jo/jo12\\_1.pdf](https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo12_1.pdf) [2021-04-21]
- Ståhl, P. (2013). *"Specialmaskiner" i ekologisk odling ogräsharv, radhacka, vegetationsskärare.* Jordbruksverket.  
<http://djur.jordbruksverket.se/download/18.14121bbd12def92a91780005225/1370040655593/Peter%20St%C3%A5hl.pdf>
- Svensson, R. & Wigren, M. (1982). Några ogräsarters tillbakagång belyst genom konkurrens-, gödslings- och herbicidförsök. *Svensk Botanisk Tidskrift..*  
[file:///C:/Users/46725/Downloads/Svensson%20och%20Wigren%201982%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/46725/Downloads/Svensson%20och%20Wigren%201982%20(1).pdf)
- Svensson, R. & Wigren, M. (1985). Blåklintens historia och biologi i Sverige. *Svensk botanisk tidsskrift: Volym 79: Häfte 4, 1985.* Stockholm: Svenska botaniska föreningen. <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1202471/FULLTEXT01.pdf> [2021-04-03]
- Säkert Växtskydd (2018). *Diflufenikan- Lurig i vattenmiljö.* Jordbruksverket. [2021-04-12]
- Widén, P. (2020). Örtogräs inklusive blåklint i höstvetete, vårbehandling L5-300. *FÖRSÖKSRAPPORT SVERIGEFÖRSÖKEN 2020.* Hushållningssällskapet, 63–66. [2021-04-07]

# Tack

Ett stort tack till handledare Anneli Lundkvist, biträdande handledare Per Widén (Jordbruksverket/Lantmännen), de rådgivare som låtit sig intervjuas och Robert Andersson för hjälpen med seriesammanställningen.

# Bilaga 1

## **Läget idag**

1. Hur vanligt är det med blåklint i odlingar idag?
2. Har blåklint ökat i omfattning senaste 5 åren upplever du?
3. Hur stor andel av dina kunder har problem att kemiskt kontrollera blåklint? Varför lyckas vissa inte?
4. Hur stort skördetapp uppskattar du att blåklint ger?
5. Är blåklint ett större problem i någon speciell gröda?
6. Är blåklint vanligare/större problem vid reducerad jordbearbetning?
7. Skiljer sig blåklintsförekomsten beroende av jordart? På vilket sätt?
8. Skiljer sig blåklintsförekomsten beroende av växtföljd? På vilket sätt?
9. Skiljer sig blåklintsförekomsten beroende av gödsling? På vilket sätt?

## **Förebyggande åtgärder och kontrollmetoder i odling**

10. Vilka förebyggande metoder används mot ogräs/blåklint? Ex. senare sådd, plöjning, etc.
11. Vilka mekaniska metoder används för att bekämpa blåklint?
12. Vilken typ av mekaniskbekämpning tror du skulle kunna fungera på blåklint som inte används idag/kan få utökad användning?
13. Vilka kemiska medel är de vanligaste för att bekämpa blåklint, vilka verksamma ämnen? Vilka verkningsmekanismer?
14. Ungefär när görs vanligen eventuell mekaniskbekämpning?

15. Ungefär när görs vanligen eventuell kemiskbekämpning?
16. Hur fungerar kemisk höstbehandling i spannmål?
17. Upplevs några problem med herbicidresistens? Om ja vilka medel/verkningsmekanismer?
18. Hur ofta anpassa herbiciddosen efter förekomst av blåklint? Finns det tid för eventuell uppföljning?