

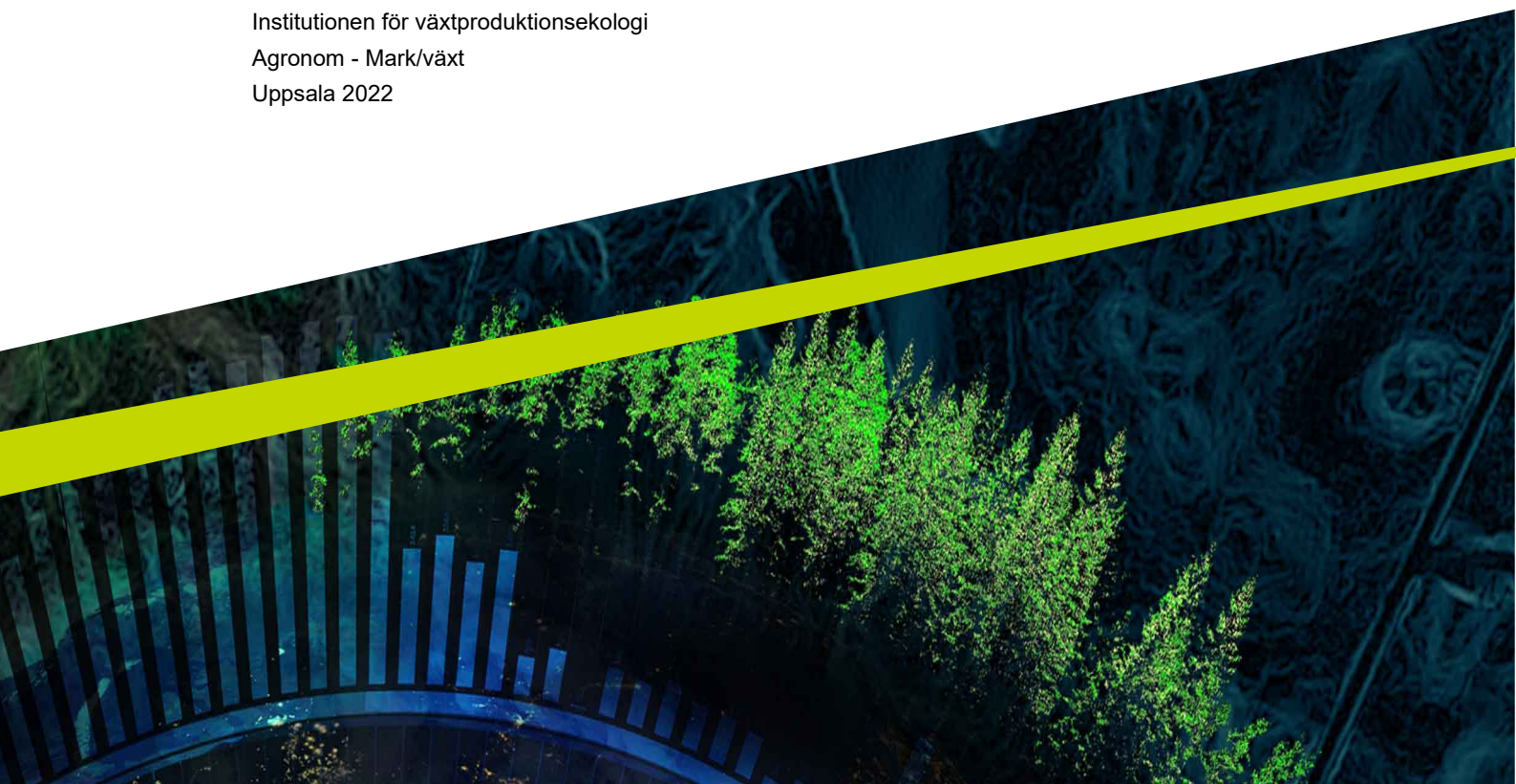


Vitblära tar över Gotland

En sammanställning av kunskapsläget kring dess
biologi och bekämpning

Sally Bondesson

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för växtproduktionsekologi
Agronom - Mark/växt
Uppsala 2022

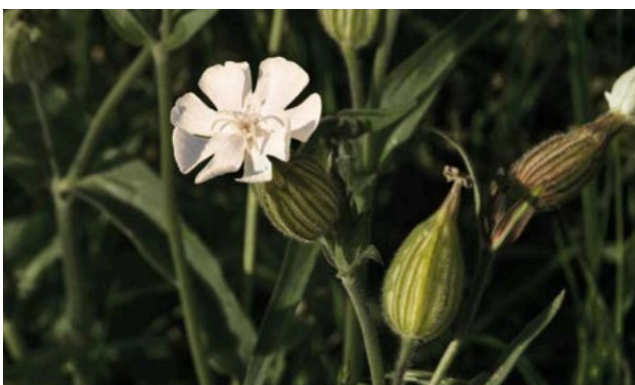




Blommande vitblära i vall. Foto: Jordbruksverket



Vitblära. Foto: Linda af Geijersstam



Vitblära; blomma och frökapsel. Foto: Biopix

Vitblära tar över Gotland – En sammanställning av kunskapsläget kring dess biologi och bekämpning

White campion is invading Gotland – a review of biology and weed control

Sally Bondesson

Handledare:	Anneli Lundkvist, SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi
Bitr. handledare:	Frans Johnson, Växtskyddscentralen Kalmar, Jordbruksverket
Examinator:	Ingrid Öborn, SLU, Institutionen för växtproduktionsekologi
Omfattning:	15h p
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:	2022
Nyckelord:	bekämpning, biologi, demonstrationsförsök, enkätstudie, förebyggande åtgärder, gröda, konkurrens, lantbrukare, <i>Silene latifolia subsp. alba</i> (Mill.), vitblära, växtföljd

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för växtproduktionsekologi

Publicering och arkivering

- <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

Vitblära (*Silene latifolia subsp. alba* (Mill.) Greuter & Burdet) är ett relativt vanligt förekommande örtogräs i Europa och Nordamerika som på senare år blivit ett stort problem på Gotland. Syftet med det här kandidatarbetet är att genom en litteraturgenomgång, en intervjudel och en analys av resultat från ett demonstrationsförsök göra en sammanställning av kunskapsläget kring vitblära och hur den kan bekämpas idag. I intervjuerna har lantbrukare och rådgivare på Gotland medverkat, främst från södra Gotland där situationen är som allvarligast. Demonstrationsförsöket utfördes av Jordbruksverket och Hushållningssällskapet på södra Gotland och olika herbiciders kontrolleffekt på vitblära testades.

Vitblära finns som ogräs i spannmål, baljväxter, oljeväxter, gräsfröodlingar, vall och grönsaksodlingar. Den trivs på mullrika, gärna kalkrika, väl-dränerade jordar med mycket solinstrålning, vilket Gotland bistår med. Vitblärens groddplantor är känsliga för ljuskonkurrens och fröna har ljusinducerad groning. Genom sin biologi blir vitblära problematiskt och svårbekämpat, den kan uppträda som ettårig, tvåårig eller flerårig och blommar mellan maj-september. Dess stora fröproduktion bygger upp fröbanker och fröna överlever i marken i flera år. Den kan även gro från rotsegment från övre delen av roten. En av anledningarna till att vitblära blivit ett problem tros bero på att dagens växtföljder innehåller färre konkurrenskraftiga grödor när det kommer till ljuskonkurrens samt att något bekämpningsmedel som nu är förbjudet troligt höll tillbaka den förut. För att bekämpa vitblära krävs förebyggande åtgärder i form av en växtföljd med grödor som täcker raderna tidigt på våren och är konkurrenskraftiga, exempelvis vall, höstråg, rågvete, korn och havre. Rengöring av maskiner, som exempelvis blåsa ur tröskor och städa maskiner mellan fält hindrar en del fröspredning, liksom att köpa certifierade fröblandningar. Plöjning kan fungera som kontrollmetod men det gynnar också frögroning. Ogräsharvning när vitblära är i groddplantstadiet är också möjligt som åtgärd. Handplockning fungerar till viss del men bör ske innan fröna drösar och innan det blivit för många plantor. Användning av reducerad bearbetning för att inte blanda ner fröna i jordprofilen och bekämpa dessa på ytan med herbicider är ett annat tillvägagångssätt. Det är dock den kemiska bekämpningen som anses vara den primära direkta bekämpningen. Resultaten från demonstrationsförsöket visade dock att inga bekämpningsmedel gav 100% kontrolleffekt, vilket litteraturen och respondenterna i enkäten bekräftar. Det medel som kontrollerade vitblära i högst grad var MCPA tillsammans med Ally Class. Sammanfattningsvis är det viktigt att en kombination av förebyggande åtgärder tillsammans med mekanisk och kemisk bekämpning används. Samt att mer forskning under svenska förhållanden behöver göras angående hur vitblära reagerar på olika förebyggande åtgärder, odlingssystem och herbicider enskilt och i kombination med varandra.

Nyckelord: bekämpning, biologi, demonstrationsförsök, enkätstudie, förebyggande åtgärder, gröda, konkurrens, lantbrukare, *Silene latifolia subsp. alba* (Mill.), vitblära, växtföljd,

Abstract

White campion (*Silene latifolia subsp. alba* (Mill.) Greuter & Burdet) or white cockle is a common weed in Europe and North America and in recent years it has become a problematic weed at the island of Gotland, especially in the southern parts. The purpose of this bachelor thesis is to do a review on the biology of the white campion and to find out how it can be controlled. It consists of a literature study with a survey part in which farmers and advisors from Gotland participated. Results from a demonstration field experiment performed by the Swedish Board of Agriculture and The Rural Economic and Agricultural Societies is also presented. In the field experiment control effects of different herbicides on the white campion were evaluated.

The white campion can grow in many types of crops like cereals, legumes, oilseeds, grass seeds, ley and vegetables. It thrives on well drained, peat soils and calcareous soils in locations with a lot of sun. This is typical growth conditions for Gotland and is probably one of the reasons it has become an issue there. The seedlings are sensitive to shade and the seeds has light induced germination. Through its biology, white campion become a difficult weed to control. It can behave as an annual, biennial, or perennial plant, and sets flowers during May-September. The large seed production enables the weed species to build up seed banks and the seeds can survive several years in the soil. The weed can also germinate from buds and segment from the root crown. One reason for the increasing problem with white campions is the choice of crop rotation and crops. Many of the crops grown today are not very competitive against weeds. Also, some herbicide that was used earlier to control the white campion is now most likely banned. To be able to control the white campion some preventive methods need to be used. It is important with a well-planned crop rotation with crops that quickly develop a dense stand and are competitive against weeds like for example: ley, rye, triticale, barley, and oats. To clean machines and blow out the combine harvester will prevent some spreading, and of course, buy and use certified seeds. The tillage system does not seem to affect where the white campion thrives. Ploughing can control the white campion but it also benefits seed germination. Seedbed preparations and weed harrowing may control seedling of white campion. Hand picking of weed plants may also be a control option, though it must be done before the seeds are mature and shatter or the number of plants are too many. In reduced tillage- or no-tillage system the idea is not to mix the weed seeds into the soil and to destroy the seedlings at the surface with herbicides. Herbicides are the most common control measure against white campion. However, the results from the field experiment revealed that none of the used herbicides fully controlled the white campion, which results from the literature and survey also confirm. The herbicide that gave the best control effect was MCPA in combination with Ally Class. In conclusion, its important and needed to use a combination of preventive and direct control methods. Also, more field studies and research need to be done concerning preventive methods, different cultivation systems and herbicides control effect on the white campion in Swedish climate and under the current conditions.

Keywords: biology, competition, crop, demonstration field experiment, farmer, preventive methods, *Silene latifolia subsp. alba* (Mill.), survey, weed control, white campion, white cockle

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	9
Figurförteckning	10
1. Inledning	12
1.1 Bakgrund	12
1.2 Syfte	12
1.3 Avgränsningar	13
2. Metod.....	14
2.1 Litteratur	14
2.2 Intervjudel.....	14
2.3 Demonstrationsförsök på Gotland	14
2.3.1 Material och metod	15
2.3.2 Statistisk analys	16
3. Litteraturen om Vitblära	18
3.1 Biologi	18
3.2 Spridning	22
3.3 Betydelse som ogräs	23
3.4 Bekämpning	24
3.4.1 Förebyggande metoder	24
3.4.2 Mekanisk bekämpning	25
3.4.3 Kemisk bekämpning	26
4. Sammanställning intervjustudie.....	30
5. Resultat demonstrationsförsök på Gotland.....	32
5.1 Marktäckning.....	32
5.2 Bekämpningseffekt och tillväxthämning.....	33
6. Diskussion.....	36
7. Slutsats	40
Tack	42
Referenser.....	43
Bilaga 1.....	48

Tabellförteckning

Tabell 1. Demonstrationsförsök "Vitblära, SJV 2021, (I-899-2021)". Försöket bestod av 10 försöksled med olika kombinationer av herbicider och tillsatsmedel. I led 1–6 och 9 genomfördes behandling vid en tidpunkt (23 juni 2021). I led 7, 8 och 10 genomfördes behandlingar vid två tidpunkter (23 juni och 3 juli 2021). Superolja, pH-fix, Dash och MaisOil är inga herbicider i sig utan hjälpmedel för att förbättra herbicidens verkan.	15
Tabell 2. Herbicider som användes i demonstrationsförsöket "Vitblära, SJV 2021 (I-899-2021)" och dess aktiv substans, verkningsmekanism och gröda som preparatet är tillåtet att användas i. (Jordbruksverket 2021).....	16
Tabell 3. Sammanställning över herbicider som använts mot vitblära, deras verkningsmekanismer, HRAC-grupp, kontrolleffekt samt om herbiciden är godkänd i Sverige idag. Tabellen är baserad på uppgifter från publicerad litteratur ¹⁻⁷ , Kemikalieinspektionen (2021) och Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) (2022). *HRAC-grupp: Indelning av herbicider i grupper utifrån deras verkningsmekanism. **Kontrolleffekt: en prick indikerar dålig effekt mot vitblära, två prickar medelgod effekt och tre prickar god effekt mot vitblära.	28
Tabell 4. Marktäckning (% , Ismeans) av vitblära den 3 och 20 juli 2021 samt tillväxthämning av vitblära (% , Ismeans) den 20 juli 2021. Värden följda av samma bokstav är inte signifikant åtskilda, gäller i samma kolumn.	34
Tabell 5. Effekt (reduktion i % jämfört med obehandlat led, Ismeans) av vitblära den 3 och 20 juli samt alla ogräs den 20 juli. Värden följda av samma bokstav är inte signifikant åtskilda, gäller i samma kolumn.	35
Tabell 6. Sammanställning av de viktigaste bekämpningsåtgärderna mot vitblära.	40

Figurförteckning

Figur 1. Karta över hur leden 1–10 slumpvis blev placerade i de fyra blocken i demonstrationsförsöket "Vitblära, SJV 2021, (1-899-2021)"	15
Figur 2. Blomma av vitblära. Kronbladen framifrån. Foto: Cowbrough.....	19
Figur 3. Blomma av vitblära. Foder och kronblad. Foto: Chris Evans	19
Figur 4. Bladrosett hos yngre vitblära med hela rotsystemet. Foto: Jordbruksverket.....	20
Figur 5. Frökapsel med frön från vitblära. Foto: Jordbruksverket	20
Figur 6. Mogna vitblärafrön, strecken i nedre delen av bilden motsvarar 1 mm. Foto: Peter Smith	20
Figur 7. T.v. Violettrött nejlikfly. Foto: Stefan Lemurell. Mitten: mindre vitblärafly. Foto: Sven Larsson. T.h. Större vitblärafly. Foto: Sven Johansson	22
Figur 8. Kartor över fynd av vitblära i Sverige 2018–2022. T.v. hela Sverige. T.h. förstora bild av Gotland. Gul prick är enstaka fynd, blå prick är fynd av kluster. På bilden t.v. har de enstaka fynden på den förstora bilden av Gotland sammanslagits till kluster. Prickkartor från Artportalen med fynd inrapporterade från allmänheten. https://www.artportalen.se/ViewSighting/SharedSearch?storedSearchId=9044&identifier=B582D435	23
Figur 9. Groddplantor av vitblära. Foto: Jordbruksverket.....	25
Figur 10. Demonstrationsförsöket i Havdhem, Gotland 2021. Den kraftiga gröna växtligheten är vitblära. Foto: Jordbruksverket.....	32

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Vitblära (*Silene latifolia subsp. alba* (Mill.) Greuter & Burdet) är ett konkurrenskraftigt ogräs som orsakar stora skördeförluster i Nordamerika. Den sprids från Europa till USA och Kanada för cirka 200 år sedan och har där blivit klassificerad som en invasiv art (Blair & Wolfe 2004). Vitblära har funnits länge i Sverige men inte varit något större problem i odlingen. De senaste åren har den dock utmärkt sig främst på Gotland med att vara mycket aggressiv och spridningsbenägen. Det har kommit flera rapporter om att vitbläran har en tendens att bara ”ta över” och att det inte finns några bra sätt att stoppa den (Hushållningssällskapet 2021). Under 2021 genomförde Jordbruksverket och Hushållningssällskapet (HS) ett demonstrationsförsök där olika kemiska bekämpningsmedel testades. Syftet var att ta reda på vilka godkända medel som fungerade och om eventuell resistens och tålighet kunde utläsas.

1.2 Syfte

Syftet med rapporten var att göra en sammanställning av kunskapsläget kring vitblära (*S. latifolia*) rörande dess biologi, spridningssätt och möjligheter till bekämpning (förbyggande, mekaniska och kemiska åtgärder). Detta gjordes genom (i) en litteratursammanställning, (ii) en intervjustudie riktad till lantbrukare och rådgivare som hade erfarenhet av vitblära på Gotland, hur de bekämpade och hanterade ogräset. Detta för att få en bredare och mer verklighetsförankrad bild av hur situationen ser ut. (iii) En sammanställning av resultat från ett demonstrationsförsök utfört på Gotland 2021 där effekten av olika kemiska bekämpningsmedel på vitblära testades. Resultaten från detta arbete kommer att användas för att ta fram riktlinjer för hur vitblära ska bekämpas i Sverige. Frågeställningar som ska besvaras:

- Vilka egenskaper har vitblära som gör den till ett framgångsrikt ogräs på Gotland?

- Hur utbredd är vitblära på Gotland idag?
- Hur bekämpas vitblära bäst idag?

1.3 Avgränsningar

Rapporten har avgränsats till att enbart behandla vitblära (*S. latifolia*) i släktet *Silene* samt hur dess biologi (reproduktion och spridningssätt) fungerar och vilka bekämpningsåtgärder som finns tillgängliga.

2. Metod

Rapporten är främst en litteraturstudie med en mindre intervjudel där rådgivare och lantbrukare fått svara på frågor kring spridning och bekämpning. Även resultat från ett demonstrationsförsök med kemisk bekämpning av vitblära utfört av Hushållningssällskapet Gotland och Jordbruksverket redovisas.

2.1 Litteratur

I litteraturdelen har främst vetenskapliga artiklar från databaserna Web of Science och Google Scholar använts. Söktermer som använts och kombinerats har varit: "*Silene latifolia*", "white campion", "white cockle", "control", "spread", "herbicide" "seed" m.fl. Väldigt lite ogräsforskning kring vitblära har gjorts i Sverige och därför har främst utländska studier och artiklar, framför allt från USA använts.

2.2 Intervjudel

Till intervjudelen skickades frågorna ut till deltagarna via e-post. Dessförinnan kontaktades de eventuella deltagarna via telefon där syftet med undersökningen förklarades. Svaren sammanställdes och redovisas i avsnitt "4.1 Sammanställning av intervjustudie" nedan. Frågorna utarbetades med hjälp av handledarna, se bilaga 1. I studien deltog tre lantbrukare, och två rådgivare. Alla var verksamma och bosatta på Gotland. Biträdande handledare Frans Johnson förmedlade kontakter till lantbrukare och rådgivare på Gotland.

2.3 Demonstrationsförsök på Gotland

För att studera effekter av olika herbicider på vitbläran genomförde Jordbruksverket och Hushållningssällskapet Gotland ett demonstrationsförsök sommaren 2021 (Johnson 2022). Nio olika bekämpningsmedel, i kombination eller enskilt testades mot vitblära. Resultatet redovisas i rapporten. Försöksupplägget baserades på ett liknande försök med vitblära som utfördes i Kanada 2010. Resultatet från den

kanadensiska studien visade att det behövdes en kombination av herbicider med två behandlingar för god kontroll (Top Crop Manager 2010).

2.3.1 Material och metod

Demonstrationsförsöket (Vitblära, SJV 2021, I-899-2021) lades ut på en myrmark i Havdhem på södra Gotland våren 2021. Förfrukten var vårkorn. Marken låg i svartträda då trycket från vitblära och andra ogräs (nattskatta, målla, plister, m.fl.) bedömdes bli mycket högt. Eftersom det inte odlades någon gröda som kunde hålla tillbaka ogräsen var förväntningen att ogräsen inte skulle kunna hållas nere av de kemiska behandlingarna under hela växtsäsongen. (figur 1)

Försöksupplägget var blockförsök med 10 led och fyra block. I ett av blocken lades leden i nummerordning (1–10) medan leden slumpades i övriga tre block (figur 1). Varje ruta hade en storlek på $3\text{ m} \times 12\text{ m} = 36\text{ m}^2$. Leden bestod av olika herbicidkombinationer som antingen applicerades vid en tidpunkt (vitblära i hjärtbladstadiet) (led 1–6, 9) eller vid två tidpunkter (vitblära i hjärtbladstadiet + 10–14 dagar senare) (led 7, 8 och 10) (tabell 1). De använda herbiciderna hade olika aktiva substanser och verkningsmekanismer (tabell 2). De flesta hade dock verkningsmekanismerna auxin eller ALS.

SK	2	5	8	3	6	4	1	9	10	7	6	9	7	8	3	2	1	4	5	10	SK
SK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	2	9	6	3	10	5	1	8	4	7	SK

Figur 1. Karta över hur leden 1–10 slumpvis blev placerade i de fyra blocken i demonstrationsförsöket "Vitblära, SJV 2021, (I-899-2021)"

Tabell 1. Demonstrationsförsök "Vitblära, SJV 2021, (I-899-2021)". Försöket bestod av 10 försöksled med olika kombinationer av herbicider och tillsatsmedel. I led 1–6 och 9 genomfördes behandling vid en tidpunkt (23 juni 2021). I led 7, 8 och 10 genomfördes behandlingar vid två tidpunkter (23 juni och 3 juli 2021). Superolja, pH-fix, Dash och MaisOil är inga herbicider i sig utan hjälpmedel för att förbättra herbicidens verkan.

Led	1: a behandling, nygrodda vitbläraplantor, ca. 5 cm höga	2: a behandling, 10–14 dagar efter 1: a behandling Vitblära i DC 55, ca 29 cm höga.
1	Obehandlat	
2	1,25 l Duplosan D + 1,0 l MCPA	
3	0,45 l Sekator Plus OD + 0,5 l superolja	
4	0,75 l Mustang Forte	
5	1,0 l Starane XL + 1,0 l MCPA	
6	40 g Ally Class + 0,8 l MCPA + 0,2 l pH-fix	
7	0,75 l Mustang Forte	1,25 l Duplosan D
8	1,25 l Duplosan D	0,75 l Mustang Forte
9	1,0 l Cleravo + 1,0 l Dash	
10	50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil	100 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil

Tabell 2. *Herbicer som användes i demonstrationsförsöket "Vitblära, SJV 2021 (I-899-2021)" och dess aktiv substans, verkningsmekanism och gröda som preparatet är tillåtet att användas i. (Jordbruksverket 2021)*

Herbucid/preparat	Aktiv substans	Verkningsmekanism	Gröda som preparatet är tillåtet att användas i
Duplosan D	2,4-D	auxin	stråsäd
MCPA	MCPA	auxin	stråsäd
Sekator plus OD	amidosulfuron + 2,4-D	ALS, auxin	stråsäd
Mustang Forte	florasulam + 2,4-D + aminopyralid	ALS, auxin	stråsäd
Starane XL	fluroxipyr	auxin	stråsäd, majs
Ally Class	metsylfuronmetyl + karfentrazonetyl	ALS, PPO	stråsäd, potatis
Cleravo	imazamox + kinmerak	ALS, auxin	raps, sockerbetor
MaisTer	foramsulfuron + jodosulfuron	ALS	stråsäd, majs, sockerbeta
Callisto	mesotrion	HPPD	majs

Den första behandlingen (led 2–10) genomfördes den 23 juni 2021 när groddplantorna var ca. fem centimeter höga (figur 12). Den andra behandlingen (led 7, 8 och 10) utfördes den 3 juli 2021. Registreringar av ogräsförekomst gjordes vid tre tillfällen (23 juni, 3 juli och 20 juli). Den 23 juni gjordes följande i de obehandlade rutorna (led 1): ogräsräkning (art och utveckling noterades) samt marktäckning. Den 3 och 20 juli genomfördes effektgradering av vitblära (reduktion av bladmassa i % jämfört med obehandlat led) i alla behandlade led och marktäckning av vitblära (%) i alla led. Den 20 juli gjordes även registreringar av tillväxthämning hos vitblära (%) och effektgradering av samtliga ogräs (%) i alla behandlade led. Försöket avslutades den 1 augusti.

2.3.2 Statistisk analys

En statistisk analys baserat på resultateten från demonstrationsförsöket utfördes vid SLU av handledare och student med hjälp av statistiker vid SLU Fältforsk. Sammanställning och resultattolkning gjordes av student och handledare tillsammans. Proceduren PROC MIXED i SAS (SAS Institute Inc. 2012) användes för att analysera: bekämpningseffekten på vitblära (graderingstidpunkter 1 och 2) och samtliga ogräs (graderingstidpunkt 2), marktäckning av vitblära (graderingstidpunkter 1 och 2) samt tillväxthämning hos vitblära (graderingstidpunkt 2). Dataseten från graderingstidpunkterna 1 och 2 analyserades var för sig. Vid analyserna användes en blandad modell (mixed model) där led modellerades som fix faktor och block och ruta som slumpmässiga faktorer. Den fixa faktorns led bedömdes vara signifikant skild åt om $\text{Pr} > F$ var ≤ 0.05 . För att redovisa vilka par av beräknade medelvärden (lsmeans) som var signifikant olika användes LSD (den minsta signifikanta skillnaden). Men för att skydda sig mot falska signifikanser vid

dessas parvisa jämförelser användes också Tukeys metod (som är en särskild metod för multipla jämförelser).

Analyser genomfördes både med registrerade värden (%) och transformerade värden ($\ln(\%)$). Detta gjordes för att undersöka om variationen i materialet behövdes stabiliseras för att få korrekt analys. Detta var inte fallet och därför redovisas de statistiska analyserna av de registrerade värdena. Vidare genomfördes analyser både med hela datasetet (block 1–4) och med dataset med block 2–4 där leden var slumpade. Detta gjordes för att undersöka om datasetet från block 1 (utan slumpning) påverkade resultatet. Det var inte fallet och därför redovisas de statistiska analyserna med hela datasetet (block 1–4).

3. Litteraturstudie om Vitblära

3.1 Biologi

Vitblära tillhör släktet *Silene* (familjen *Caryophyllaceae*) som omfattar mer än 700 arter spridda över världen (Mamadalieva et al. 2014). Det latinska namnet för vitblära är: *Silene latifolia subsp. alba* (Mill.) Greuter & Burdet. I litteraturen har dock även följande latinska synonymer använts: *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Silene alba* (Mill.) E. H. L. Krause, *Silene pratensis* (Rafn) Godr., *Lychnis vespertina* Sibth., *Lychnis dioica* ssp. Alba, *Melandrium pratense*, *Melandrium vespertinum* och *Lychnis alba* Mill. (ArtDatabanken 2005).

Vitblära finns i Europa och Nordamerika (Mamadalieva et al. 2014). Den kan vara ett-, två- till kortlivad flerårig och övervintrar som bladrosett eller som frö. Fröet eller rosetten gror oftast tidigt på våren och blomning sker under perioden maj-september. Frökapseln öppnas 4-6 veckor efter blomning och fröna gror direkt eller övervintrar i marken (Strand & Wyse 1982). Vitbläran kan agera som en ettårig växt om den växer i fält med ettåriga grödor och tillväxtförhållandena är gynnsamma (McNeill 1977).

Växten hittas på sandiga och näringsrika marker så som åker- och vägrenar, gräsvallar, strandvallar och ruderatmark (Mossberg & Stenberg 2018). Den trivs dock allra helst på jordar med hög mullhalt (Andersson 2020) och de får gärna vara kalkrika (Goulson & Jerrim 1997). Jordarna bör även vara väldränerade och inte bli vattensjuka på sommaren. Vitbläran växer och är mest konkurrenskraftig på soliga ytor, men för höga vår- och sommartemperaturer är dock inte gynnsamma. Går temperaturen över 32°C skadas fröplantorna. Arten klarar låg fuktighet och vind bra (McNeill 1977).

Vitblära kan bli mellan 35–100 cm hög (Mossberg & Stenberg 2018). Stammen är tjock och trälik med täta korta hår (Strand & Wyse 1994). Bladen sitter motsatta och är lansettliknande och äggrunda, och även dessa är håriga. Blommorna är placerade ensamma på stjälkar eller i glesa knippen. De är uppbyggda med 5 kronblad i vitt eller ljus rosa. Kronbladen har ett djupt hack och små ”öron” på

sidorna (figur 2) (McNeill 1977). De öppnar sig på kvällen/när solen går ner (runt kl. 19) och stänger sig mitt på förmiddagen när solen börjar värma (runt kl. 09) (Aonuma et al. 2013). Växten är tvåbyggare vilket innebär att den har skilda hon- och hanplantor. På honplantorna är fodret uppblåst med tjugo ådror och på hanplantor är det smalt och med tio ådror (figur 3) (Anderberg 2003). Hanplantorna har tio ståndare och honplantorna har fem pistiller (Aonuma et al. 2013). Dess kapsel är äggformad och avsmalnad mot toppen med utspridda tänder (McNeill 1977). Pollineringen sker till största del av insekter, där familjen nattflyn är vanliga pollinatörer för vitblära. Viss vindpollinering kan ske med förbehåll att avståndet mellan de olika individerna är mycket kort (Anderson et al. 2015).



Figur 2. Blomma av vitblära. Kronbladen framifrån. Foto: Cowbrough



Figur 3. Blomma av vitblära. Foder och kronblad. Foto: Chris Evans

Rötterna består av en pålrot som kan bli mellan 5–40 cm lång och upp till tre cm i diameter samt laterala rötter (figur 4). Det är de laterala rötterna som i huvudsak sköter upptaget av vatten och näring. Rötterna kan växa ner mot 1,2 meters djup. På pålroten nära ytan utvecklas knoppar som ger upphov till nya skott. Pearsson (1969) undersökte groningsförmågan hos rotfragment från den översta delen av pålroten (kronan). Han visade att en centimeter långa rotfragment kunde gro och bilda nya plantor. Pearson (1969) studerade även groningsförmågan hos rotsegment från olika planteringsdjup och noterade att de flesta rotsegmenten grodde från ett djup på 13 cm inom två månader. Vid ett planteringsdjup på 38 cm djup var groningen låg, cirka 25% av segmenten grodde och bildade nya plantor. Rotsegmenten är dock känsliga för uttorkning och dör inom några dagar om de placeras på markytan utan tillgång på vatten (Pearson 1969 citerad i McNeill 1977).



Figur 4. Bladrosett hos yngre vitblära med hela rotsystemet. Foto: Jordbruksverket

Vitbläran kan producera stora mängder frön, mellan 1 600–24 000 frön per planta. Frökapslarna öppnas efter 4-6 veckor men fröna är livskraftiga redan 2-3 veckor efter pollinering (Strand & Wyse 1982). Varje frökapsel innehåller ungefär 250–300 frön (figur 5). Fröna är njurformade, gråbruna med skrovlig yta och har samma storlek som klöverfrön (*Trifolium sp.*) (figur 6). Vitblära sprids främst med frön, men även med rotskott från en moderplanta. Fröna kan flyta och därmed spridas med vatten till exempel i samband med bevattning. Det vanligare spridningssättet är dock genom förorenade utsädesblandningar eller via maskiner, redskap och halmrester (Kugler & Parker 2006).



Figur 5. Frökapsel med frön från vitblära. Foto: Jordbruksverket



Figur 6. Mogna vitbläraförn, strecken i nedre delen av bilden motsvarar 1 mm. Foto: Peter Smith

Det finns flera studier på hur länge fröna kan överleva i jorden och vara livsdugliga. En studie från Storbritannien visade att majoriteten av fröna grodde inom 5 år, men de kunde överleva i jorden i upp till 20 år (Peroni & Armstrong 2001). Liknande siffror har presenterats från studier i USA där 40–100% av alla frön begravda på 15 cm djup levde och var gröningsbenägna efter 10 månader (Purrington & Schmitt 1995). Även en undersökning av Peroni (2012) visade att vitblärans frön både överlevde och var livsdugliga efter minst 3,5 år i jorden. Frövila verkar förekomma hos vissa populationer av vitblära. Både McNeill (1977) och Purrington & Schmitt (1995) nämner det och ett samband mellan djupplacering och frövila förefaller kunna finnas. Djupare ner i marken går större andel av fröna in i frövila jämfört med frön närmare ytan.

En annan amerikansk gröningsstudie visade att fröna grodde bra vid temperaturer mellan 15–25°C och livsdugligheten var god även efter 5 månader (Lincoln & McGuigan 1976). Groningstemperaturen anses vara optimal vid 11–15°C men groning förekommer upp till temperaturer på 28–30°C (McNeill 1977). Vitblärans frö har ljusinducerad groning, det vill säga att de behöver få en ljusimpuls för att gro. Frön som hamnar på 25 cm eller djupare i marken går i större utsträckning in i frövila men överlever en längre tid och är ofta livskraftiga (Pearson 1969 citerad i McNeill 1977).

Vitblära har naturliga fiender i Europa och Sverige som inte finns eller har lika stor påverkan i Nordamerika. Det finns både generella fiender och specialister. Bland de generella finns bland annat bladlöss som orsakar skrumpna stammar och vissna blommor samt herbivorer som skadar blommorna genom att äta på dessa och därmed minska växtens fröproduktion. Till specialisterna hör en svamp, *Microbotryum*, där studier har visat att 36% av populationerna i Europa var infekterade jämfört med 8% i Nordamerika (Wolfe 2002). Svampen orsakar sterilitet hos plantorna. En annan specialist är arter inom familjen *Hadena* – nattflyn. Speciellt violetterött nejlikfly (*Sideridis rivularis*, också kallad *Hadena rivularis*) (figur 7) men även andra arter inom *Hadena* sp. exempelvis mindre vitblärafly (*Hadena capsicola*) (figur 7) och större vitblärafly (*Hadena bicruris*) (figur 7) (ArtDatabanken 2022). Dessa är fröpredaterande fjärilar som återfinns i mer än 90% av Europas vitblärapopulationer, även i Sverige och på Gotland. De vuxna fjärilarna är viktiga pollinatörer för vitbläran men de lägger ägg i blommorna och larven som kläcks äter på blomman och fröna. *Hadena* sp. har stor effekt på fröproduktionen och minskar den kraftigt på angripna plantor (Wolfe 2002).

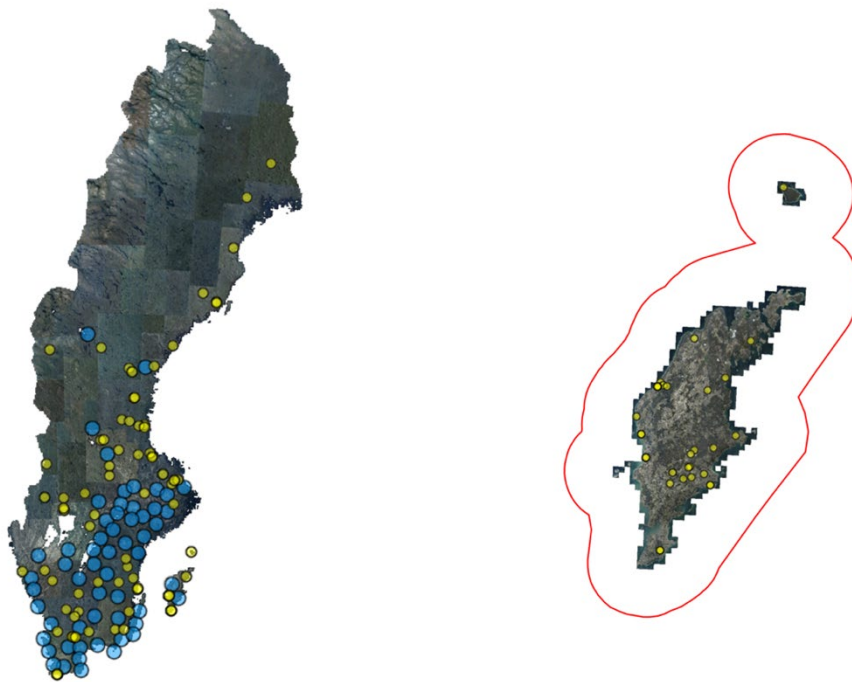


Figur 7. T.v. Violettrött nejlikfly. Foto: Stefan Lemurell. Mitten: mindre vitblärfly. Foto: Sven Larsson. T.h. Större vitblärfly. Foto: Sven Johansson

3.2 Spridning

Idag finns vitblära i stora delar av världen, främst i USA, södra Kanada, svalare delar av Asien, Europa och i dess ursprungsområde Afrika (Kugler 2006). Den tros ha introducerats till USA och Kanada från Europa i början på 1800-talet via utsädestransporter (McNeill 1977).

I Sverige finns vitbläran idag mestadels i Skåne och Mellansverige men fynd har rapporterats långt upp i Norrland i Överkalix (figur 8). Stor förekomst finns på Gotland och Öland och då speciellt på södra Gotland runt Hemse och Havdhem. På Gotland finns cirka 85 846 ha åkermark, vilket utgör 27% av hela dess yta (Regionfakta 2018). Ett par tusen hektar är drabbade av vitblära varav 50–60 hektar med allvarlig förekomst (Johnson 2019 opublicerat). Detta innebär att cirka 2% av all åkermark på Gotland är infekterad av vitblära och 0,07% är allvarligt angripen.



Figur 8. Kartor över fynd av vitblära i Sverige 2018–2022. T.v. hela Sverige. T.h. förstord bild av Gotland. Gul prick är enstaka fynd, blå prick är fynd av kluster. På bilden t.v. har de enstaka fynden på den förstordade bilden av Gotland sammanslagits till kluster. Prickkartor från Artportalen med fynd inrapporterade från allmänheten. <https://www.artportalen.se/ViewSighting/SharedSearch?storedSearchId=9044&identifier=B582D435>

3.3 Betydelse som ogräs

Vitblära kan bli ett besvärligt ogräs att bekämpa på grund av flera orsaker. Den har stor fröproduktion (Strand & Wyse 1982) med frön som överlever länge och är gröningsbenägna under flera år (Peroni & Armstrong 2001). Den bildar nya skott från rotsystemet och har uppvisat tolerans mot herbicid (se vidare avsnitt 3.4.3 Kemisk bekämpning). Den kan även gro under hela växtsäsongen och kan agera som ettårig, tvåårig eller perenn växt. Vid stora mängder vitblära kan den bli mycket konkurrenskraftig och orsaka stora skördeförluster (Hushållningssällskapet 2021). Den hittas i grödor som spannmål, baljväxter, gräs- och klöverfröodlingar. I Nordamerika är den ett stort problem i lusernodlingar (McNeill 1977). I fröodlingar, exempelvis kärringtand (*Lotus corniculatus*), orsakar den även kvalitativa skördeförluster genom att dess stora fröproduktion förorenar fröskörden (Wyse & McGraw 1987).

Vitblära är också värdväxt och vektor till *Lychnis ringspot virus* (LRSV) som infekterar bland annat sockerbetar (Anonym 2011) och spenat (McNeill 1977).

Viruset sprids med hjälp av pollen och frön. LRSV bildar ringmönster på sockerbetans fröplantor och syns på större groddblad (Bennett 1969). Viruset har ingen större ekonomisk betydelse idag men dess virussläktning Barley stripe mosaic virus kan orsaka stora skördeförluster (Lawrence & Jackson 1999).

På grund av att vitbläran gynnas av väldränerade jordar och väderförhållanden med mycket solinstrålning och lagom höga lufttemperaturer (McNeill 1977) passar den in och blir konkurrenskraftig i odlingssystemen under svenska förhållanden, speciellt då på Gotland. Här har nu vitbläran börjat sprida sig rejält under senaste åren och "tar över" en del åkrar. Rådgivare tror att de näringsrika jordarna gynnar arten. Dessutom misstänker de att den pågående ökningen beror på att den tidigare hölls tillbaka av en substans i en numera förbjuden herbicid (Hushållningssällskapet 2021). Ogräs med mycket hår, som vitblära, gör också att applicering av herbicider försvåras (Quasem 2011) vilket också kan vara en bidragande orsak till vitblärans spridning.

Vidare har odling av ettåriga konkurrenssvaga grödor, exempelvis vårvete, och en minskning av vallodling gjort att vitbläran har lättare att konkurrera med dessa grödor och kan uppföröka sig mer effektivt. Förr odlades också mycket hampa som var konkurrenskraftigt mot vitbläran och kunde hålla tillbaka den på fälten (Johnson 2019 opublicerat).

3.4 Bekämpning

3.4.1 Förebyggande metoder

Ett viktigt steg i att bekämpa vitbläran är att köpa certifierat utsäde och utsädesblandningar som är rena från ogräsfrö (Kugler & Parker 2006).

En annan indirekt åtgärd är att så grödor med hög utsädesmängd som ger täta bestånd eller så grödor som tidigt får mycket bladmassa och kan konkurrera med vitbläran när den befinner sig i groddplantstadiet (figur 9). Vitbläran kräver mycket ljus och dess groddplantor är känsliga för ljuskonkurrens. En etablerad större planta påverkas dock inte lika mycket av ljuskonkurrens (Anonym 2011). Av svenska vårsådda ettåriga grödor är det framför allt korn och havre som konkurrerar med mycket bladmassa och täta bestånd. Höstgrödornas konkurrenskraft beror i större utsträckning på hur väl de har övervintrat men höstråg är mest konkurrenskraftig med stor tillväxt, följt av rågvete och höstkorn (Fogelfors 2016). En genomtänkt växtföljd med flerårig vall och konkurrenskraftiga grödor är förmodligen det bästa sättet att förebygga vitblärans framfart. Förr odlades även hampa i stor utsträckning

på myrjordar och det ska också vara en konkurrensstark gröda mot vitblära (Johnson 2019 opublicerat).

Även odling av mellangrödor skulle kunna konkurrera med groddplantor av vitblära. Resultatet från ett fältförsök där effekten av sommarmellangrödor på fröogräs studerades, visade att mellangrödor i olika kombinationer reducerade ljusnedsläppet till markytan och minskade mängden fröogräs. Hampa och oljerättika i renbestånd var effektivt och fungerade ännu bättre i samodling med luddvicker under ogödslade förhållanden och på lättare sandjord (Hansson et al. 2018).



Figur 9. Groddplantor av vitblära. Foto: Jordbruksverket

3.4.2 Mekanisk bekämpning

Plöjning och stubbearbetning minskar antalet ogräsplantor och dessa metoder utgör också en viktig del i såbäddsberedningen. Etablerade vitbläraplantor kan dock överleva vanlig kultivering och plöjning kan bidra till ökad frögroning (Strand & Wyse 1982). Ogräsharvning kan ha viss effekt på de plantor som grott tidigt. Såbäddsberedning med en falsk såbädd stimulerar groning av vitblärans frön (Anonym 2011; McNeill 1977). När dessa sedan kommer upp kan de bekämpas genom ogräsharvning igen. Ogräsharvningens främsta effekt är att den täcker fröplantor med jord. En planta i hjärtbladsstadiet kan ha svårt att återhämta sig om den täcks helt med jord (Fogelfors 2016). Radhackning har generellt bäst effekt på små ettåriga ogräs som täcks med jord (Fogelfors 2016). Men eftersom större vitbläraplantor kan överleva kultivering (Strand and Wyse 1982) talar det för att radhackning i senare stadier inte ger speciellt bra kontrolleffekt.

Plantor som gror från rotfragment bekämpas främst genom att skära sönder och plöja ner planta och rotfragment djupt i marken eller försöka dra upp dem till markytan där de kan torka ut (Anonym 2011). Även Sprague et al. (2019) skriver att frekvent plöjning/bearbetning kan stoppa etableringen av vitblära.

Upprepade, täta avslagningar kan vara ett sätt att minska fröproduktionen (Kugler & Parker 2006). Detta talar för att odling av flerårig vall med intensivt skördesystem med många skördar är en bra bekämpningsmetod. Dock nämner Johnson (2019 opublicerat) att vitblära verkar okänslig för avslagning och betestramp och fortsätter som perenn.

Vitblära skulle till viss del kunna jämföras med det fleråriga ogräset skräppa (*Rumex sp.*). Båda sprids med frön men kan även föröka sig med rotfragment från den översta delen av pålroten. De producerar mycket frön och bildar långvariga fröbanker. När det gäller mekanisk bekämpning av skräppa är det viktigt att prioritera avslagning, helst innan blomning eftersom frön kan mogna även på avslagna plantor. Handplockning kan också vara ett alternativ (Andersson & Ullvén 2019).

3.4.3 Kemisk bekämpning

Många olika herbicider används och har använts mot vitbläran och en sammanfattning av dessa hittas i tabell 3. Där anges även deras verkningsmekanismer, kontrolleffekt samt om de är godkända för användning i Sverige.

I Nordamerika har fenoxisyra- och dicambablandningar fungerat bra i lusern-odlingar (*Medicago sativa L.*) (Kugler & Parker 2006). Behandlingar med benefin, trifluralin och EPTC (S-etyl dipropylcarbamothioate) innan ogräsplantorna kommit upp har gett en bekämpningseffekt på 30–50% jämfört med obehandlade led. När fröplantor hade kommit upp kunde 2,4-DB, bromoxynil och imazamox appliceras, men inte heller det gav 100% kontrolleffekt. Paraquat dödade däremot alla fröplantor. På hösten i mogna luserngrödor kunde blandningar med diuron, hexazinone eller metribuzin ge viss effekt. Kugler & Parker (2006) skriver även att fenoxysyror och dicamba endast gav delvist skydd i gräsfröodlingar men att metsulforon och diflufenzopyr kunde trycka tillbaka vitbläran effektivt. Även Strand & Wyse (1982) nämner bromoxynil som ett bekämpningsmedel mot vitblära i stråsäd och att kombinera det med MCPA (2-Metyl-4-klorfenoxiättiksyra) gav god kontrolleffekt. Andra medel som har fungerat bra mot vitblära är simazin i lusern (Hastings & Kust 1970) och dinitroalin i fröodling av kärringtand (*Lotus corniculatus*) (Wyse & McGraw 1987).

Vitbläran har en tendens att tolerera en del olika bladapplicerade bekämpningsmedel, exempelvis: MCPA, 2,4-D och 2,4,5-T (McNeill 1977).

I en rysk studie utförd i Chernozemregionen 2021 testades fyra olika herbicider (Ballerina Forte, Ballerina Super, Prima och Lancelot) i vårkorn för att se hur dessa

påverkade ett antal ogräs (Shchuchka et.al. 2021). Bland ogräsen fanns vitblära, som också var en av de rikligast förekommande arterna. I slutet på odlingssäsongen ökade antalet groddplantor av vitblära vilket gjorde att antalet plantor var högt och det verkade som att herbiciderna inte fungerade. Dock var plantorna så små att det inte hann påverka grödans utveckling och skörd. Men sett till ogräsen biomassa bidrog preparaten till en minskning. Ballerina Super gav bäst kontrolleffekt (94%), följt av Prima (78%), Ballerina forte (66%) och Lancelot (37%). Undersökningen visade också att Lancelot hade låg effektivitet mot vitblära (Shchuchka et al. 2021). I Sverige verkar både Ballerina Super, Ballerina Forte och Prima vara förbjudna (Kemikalieinspektionen 2022). Ballerina är dock mycket lik preparatet Mustang forte innehållsmässigt eftersom båda innehåller florasulam och 2,4-D. Skillnaden är formuleringen av 2,4-D. I Ballerina Super är det 2,4-D i eterformulering, i Ballerina Forte är 2,4-D i esterformulering plus picloram och i Mustang är 2,4-D också i esterformulering plus aminopyralid (Kemikalieinspektionen 2021).

Sprauge et al. (2019) förespråkar att applicering av glyfosat med ammoniumsulfat sen höst (oktober-november) eller tidig vår (maj-juni) ska vara effektivt mot vitblära. Vitbläraplantorna får dock inte vara större än 10 cm på våren för att få en effektiv bekämpning. Vidare ska blandningen Canopy XL, Express och 2,4-D på senhösten ge god kontrolleffekt. Enbart 2,4-D fungerade inte som bekämpning av vitblära (Sprauge et al. 2019).

Jordbruksverket har gjort en sammanställning av effekterna av olika herbicider på vitbläran (Johnson 2019, opublicerat). Där framkom att aminopyralid hade relativt god effekt i spannmål. Aminopyralid är en aktiv substans i exempelvis Mustang forte, Lancelot och Tombo som används i vårvete, vårkorn och havre. Ämnena Fluroxipyr och MCPA i höga doser gav också acceptabel effekt, och dessa finns i bland annat Ariane, Cleave och Starane XL. En blandning av Lancelot och Zypar har också testats. Den fungerade bra men gav brännskador på vårkornet. I majs har försök gjorts i Tyskland, Polen och Tjeckien. Herbiciden MaisTer gav bekämpningseffekter på 90–100% effekt men det krävdes dock höga doser. Ogräsmedlen Callisto och Harmony 50 SX har visat sig endast hämma vitbläran till en viss del (Johnson 2019, opublicerat).

Tabell 3. Sammanställning över herbicider som använts mot vitblära, deras verkningsmekanismer, HRAC-grupp, kontrolleffekt samt om herbiciden är godkänd i Sverige idag. Tabellen är baserad på uppgifter från publicerad litteratur¹⁻⁷, Kemikalieinspektionen (2021) och Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) (2022). *HRAC-grupp: Indelning av herbicider i grupper utifrån deras verkningsmekanism. **Kontrolleffekt: en prick indikerar dålig effekt mot vitblära, två prickar medelgod effekt och tre prickar god effekt mot vitblära.

Herbucid	Verkningsmekanism	HRAC-grupp *	Kontroll-effekt**	Godkänd i Sverige idag
Aminopyralid ⁶	Auxin	4	••	ja
Ballerina Forte ⁴ (2,4-D, picloram och florasulam)	Auxin och ALS	4, 4 och 2	••	
Ballerina Super ⁴ (2,4-D och florasulam)	Auxin och ALS	4 och 2	•••	
Benefin ¹	Inhibering av mikrotubuli	3	•	
Bromoxynil ¹ och ⁷	Inhiberar fotosyntes i PSII	6	•••	
Callisto ⁶ (mesotrion)	HPPD	27	•	ja
Canopy XL ⁵	-	-	•••	
Dicamba ¹	Auxin	4	••	
Diflufenzopyr ¹	Inhiberar auxintransport	19	•••	
Dinitroalin ³	Inhibering av mikrotubuli	3	••	
Diuron ¹	Inhiberar fotosyntes i PSII	5	•	
EPTC ¹	Inhibering av VLCFA	15	•	
Express ⁵	-	-	•••	
Fenoxisyras (2,4-D) ¹	Auxin	4	••	ja
Fluroxypyr ⁶	Auxin	4	••	ja
Glyfosat ⁵	Inhibering av EPSP-syntes	9	•••	ja
Harmony 50 SX ⁶ (triflursulfuronmetyl)	ALS	2	•	ja
Hexazinone ¹	Inhiberar fotosyntes i PSII	5	•	
Imazamox ¹	ALS	2	••	ja
Lancelot ⁴ (aminopyralid och florasulam)	Auxin och ALS	4 och 2	•	ja
MaisTer ⁶ (foramsulfuron och jodosulfuron)	ALS	2	••	ja
MCPA ⁷	Auxin	4	•••	ja
Metribuzin ¹	Inhiberar fotosyntes i PSII	5	•	ja
Metsulfuron ¹	ALS	2	•••	ja
Paraquat ¹	Elektronavledning i PSI	22	•••	
Prima ⁴ (2,4-D, och florasulam)	Auxin och ALS	4 och 2	••	

Simazin ²	Inhiberar fotosyntes i PSII	5	••	
Trifluralin ¹	Inhibering av mikrotubuli	3	•	
Zypar ⁶ (florasulam och halauxifen-metyl)	Auxin och ALS	2 och 4	••	ja
2,4-DB ¹	Auxin	4	••	

- 1) Kugler & Parker 2006
2) Hasting & Kust 1970
3) Wyse & McGraw 1987
4) Shchuchka et.al. 2021
5) Sprauge et al. 2019
6) Johnson 2019
7) Strand & Wyse 1982

4. Sammanställning av intervjustudie

Enligt intervjusvaren har vitblärens närvaro i odlingar på Gotland registrerats de senaste dryga tio åren. Störst problem orsakar den på de södra delarna av ön. Den har enligt deltagarna troligtvis spridit sig till åkrarna från omgivande mark, fältkanter och diken. Spridning via frön med maskiner och vilda djur är också en bidragande orsak. Att rådjur äter frökapslar och sprider vitblära är en teori från intervjudeltagarna och med den ökande rådjursstammen på Gotland blir det ett problem. Det verkar variera hur lantbrukarna hanterar problematiken på Gotland. En del vet inte vad det är för växt förrän det är för sent medan andra bekämpar den aktivt. Över lag är lantbrukarna i enkäten noggranna med att rengöra maskiner och blåsa ur tröskan men det har ”slarvats” med det innan problematiken blev känd och exempelvis potatis- och morotsmaskiner har flyttats runt mellan myrarna/mulljordarna och troligtvis tagit med sig vitblärafrö.

Från början dök vitbläran upp främst på mulljordar, myrmark och lättare jordar, men idag har den även börjat sprida sig till fastare och tyngre mark. Den dyker vanligen upp på ytor med sämre grödbestånd, där grödan utvintrat eller har dålig uppkomst, exempelvis i ”surfläckar” eller sprutspår. De största problemen enligt lantbrukarna orsakar vitbläran i spannmål som ska tröskas och i vall men den dyker även upp i baljväxter, raps och grönsaksodling. All gröda som är lite gles ger vitbläran en chans att växa till sig och bilda frön för att sen komma igen år efter år. Växtföljden verkar således inte ha den största betydelsen då vitbläran dyker upp i de flesta grödor. Det som kan poängteras är att den verkar sprida sig lite sämre i vall och i växtföljder med grönsaker och rotfrukter. Vid odling av grönsaker och rotfrukter finns andra bekämpningsmedel att använda sig av jämfört med stråsädesodling.

Den förebyggande åtgärd som ansågs viktigast av intervjudeltagarna var att etablera en tät och frodig gröda så fort som möjligt eftersom vitbläran är konkurrenskänslig när det kommer till ljus. Den direkta mekaniska bekämpningen verkar inte vara den som prioriteras. Stubbearbetning efter skörd för att ”störa” vitbläran och vältning för att få frön att gro och då bekämpa dessa kemiskt är metoder som använts till viss del. En av deltagarna i intervjun bekämpade vitblära med minimal jordbearbetning för att inte blanda in frön i jordprofilen och följaktligen lättare

kunna bekämpa fröplantorna på ytan med herbicider. När jorden inte vänds regelbundet leder det till att fröbanken i marken inte fylls på. Det som dock används till viss del är att de kraftigt angripna skiftena läggs i träda och harvas kontinuerligt för att bekämpa vitbläran. Även handplockning nämns som möjlig bekämpningsmetod.

När det kommer till den kemiska bekämpningen svarade övervägande del att MCPA i kombination med Ally Class eller Starane XL gav god kontrolleffekt. Kombinationen MCPA och Clave gav inte fullgod kontroll, då vitblärans tillväxt inte hämmades. Glyfosatbehandlingar på våren innan sådd och på hösten efter skörd var även vanliga behandlingar. Glyfosat måste dock appliceras i rätt stadier eftersom vitbläran inte får ha blivit för stor. Vitblärans hårlighet nämndes som en faktor till att applicering av herbicider försvåras genom att ogräset "inte suger åt sig"/inte tar upp medlet speciellt effektivt. I rotfruktsodling är medlet Centium tillåtet. Det har enligt intervjudeltagarna god effekt mot vitblära och inhiberar bildning av karotenoider (Jordbruksverket 2021). Både MCPA + Ally Class och Centium applicerades flera gånger under säsongen för att få kontroll på utsatta fält. Centium applicerades mest frekvent; veckovis på små groddplantor.

De flesta poängterade att det var en kombination av åtgärder som behövdes för att kontrollera vitbläran, alltså en bra konkurrensstark och frodig gröda tillsammans med rätt herbicider och eventuell jordbearbetning.

5. Resultat från demonstrationsförsöket på Gotland

Genom att det inte odlades någon gröda som kunde hålla tillbaka ogräsen i fältförsöken var förväntningarna att vitblära inte skulle kunna hållas tillbaka av de kemiska behandlingarna under senare del av växtsäsongen (figur 10). Detta visade sig också i de två graderingarna där tillväxthämningen var 0–52% (20 juli) (tabell 4) och reduktionen av vitblära var 2–75% (3 juli) samt 0–15% (20 juli) (tabell 5).



Figur 10. Demonstrationsförsöket i Havdhem, Gotland 2021. Den kraftiga gröna växtligheten är vitblära. Foto: Jordbruksverket

5.1 Marktäckning

Vid det första bekämpningstillfället (23 juni) var marktäckningen av vitblära i obehandlade led cirka 29%. Vid graderingstillfälle 1 (3 juli) hittades inga signifikanta skillnader mellan leden (tabell 4). Marktäckningen vitblära låg mellan 56–69%.

Vid den andra graderingen (20 juli) var marktäckningen av vitblära signifikant lägst i obehandlat led (55%) (tabell 4). I övriga led låg marktäckningen av vitblära på 90–100%. Detta kan möjligtvis bero på att herbicidbehandlingarna slagit ut övriga ogräsarter (nattskatta, svinmålla) vilket har gjort att vitblära kunnat ta över helt.

5.2 Bekämpningseffekt och tillväxthämning

Vid den första graderingen (3 juli) hade herbiciderna Ally Class + MCPA (led 6) och Duplosan D + MCPA (led 2) signifikant högst effekt mot vitblära jämfört med övriga led (tabell 5). Dessa preparat och kombinationer av preparat innehåller verkningsmekanism auxinhämmare. Ally Class tillsammans med MCPA gav bäst effekt och en reduktion 75% och Duplosan D + MCPA reducerade mängden vitblära med 69%. Alla led som lyckades någorlunda bra med bekämpningen (led 2, 5, 6) hade behandlats med MCPA vilket verkar betyda att det är ett viktigt preparat i bekämpningen av vitblära. Ally Class var det enda preparatet som innehöll PPO-inhibering vilket kan indikera att det verkar fungera på vitbläran. Sekator plus OD (led 3) gav heller ingen stor reduktion av vitblära. Mustang forte (led 7) och Duplosan D (led 8) fungerade inte särskilt bra. Samma resultat erhöles av kombinationen MaisTer – Callisto (led 10). Cleravo var den enda herbicid som inte fungerade alls mot vitblära (led 9) (tabell 5). Led 7, 8 och 10 var endast behandlade en av två planerade gånger vid första graderingen (3 juli), behandling 2 hade inte hunnit ge effekt än.

Vid graderingstidpunkt 2 (20 juli), gav MaisTer + Callisto (led 10) signifikant högst effekt (15%) mot vitblära (tabell 5). Ingen av de övriga behandlingarna (led 2–9) gav någon effekt alls. Resultatet tyder på att vitbläran hade återhämtat sig helt från behandlingarna. Inga skillnader hittades mellan leden vad gällde effekten mot samtliga ogräs (vitblära, svinmålla och nattskatta) (tabell 5). Effekterna låg på ca. 15–26%. MaisTer + Callisto (led 10) gav också signifikant starkast tillväxthämning av vitblära (cirka 52%) (tabell 4). Övriga behandlingar (led 2–9) gav tillväxthämning på cirka 0–35 %.

Tabell 4. Marktäckning (%; lsmeans) av vitblära den 3 och 20 juli 2021 samt tillväxthämning av vitblära (%; lsmeans) den 20 juli 2021. Värden följda av samma bokstav är inte signifikant åtskilda, gäller i samma kolumn.

Led	Behandling 1*	Behandling 2**	Marktäckning vitblära % 3 juli 2021	Marktäckning vitblära % 20 juli 2021	Tillväxthämning vitblära % 20 juli 2021
1	Obehandlat		61 ^a	55 ^a	
2	1,25l Duplosan D + 1,0 l MCPA		66 ^a	98 ^b	35 ^b
3	0,45l Sekator plus OD + 0,5 l Superolja		66 ^a	100 ^b	0 ^c
4	0,75 l Mustang Forte		66 ^a	100 ^b	5 ^{ce}
5	1,0 l Starane XL + 1,0 l MCPA		66 ^a	99 ^b	18 ^{ed}
6	40g Ally Class + 0,8 l MCPA + 0,2 l pH fix		56 ^a	100 ^b	35 ^b
7	0,75 l Mustang Forte	1,25l Duplosan D	68 ^a	100 ^b	28 ^{bd}
8	1,25 l Duplosan D	0,75 l Mustang Forte	64 ^a	99 ^b	20 ^{bc}
9	1,0 l Cleravo + 1,0 l Dash		69 ^a	100 ^b	0 ^c
10	50g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil	100g MaisTer + 0,5l Callisto + 0,67 l MaisOil	66 ^a	90 ^b	52 ^a

1) Behandling 1 genomförd 23 juni 2021. Nygrodda vitbläraplantor, ca. 5 cm höga.

2) Behandling 2 (led 7, 8, 10) genomförd 3 juli 2021 när vitbläraplantorna börjat växa igen.

Tabell 5. Effekt (reduktion i % jämfört med obehandlat led, lsmeans) av vitblära den 3 och 20 juli samt alla ogräs den 20 juli. Värden följda av samma bokstav är inte signifikant åtskilda, gäller i samma kolumn.

Led	Behandling 1*	Behandling 2**	Reduktion vitblära % 210703	Reduktion vitblära % 210720	Reduktion alla ogräs % 210720
1	Obehandlat				
2	1,25 l Duplosan D + 1,0 l MCPA		69 ^{ab}	0 ^b	20 ^a
3	0,45 l Sekator plus OD + 0,5 l Superolja		30 ^c	0 ^b	15 ^a
4	0,75 l Mustang Forte		32 ^c	0 ^b	20 ^a
5	1,0 l Starane XL + 1,0 l MCPA		56 ^{bd}	0 ^b	20 ^a
6	40 g Ally Class + 0,8 l MCPA + 0,2 l pH fix		75 ^a	0 ^b	20 ^a
7	0,75 l Mustang Forte	1,25 l Duplosan D	8 ^e	0 ^b	20 ^a
8	1,25 l Duplosan D	0,75 l Mustang Forte	40 ^{cd}	0 ^b	20 ^a
9	1,0 l Cleravo + 1,0 l Dash		2 ^e	0 ^b	20 ^a
10	50 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil	100 g MaisTer + 0,5 l Callisto + 0,67 l MaisOil	42 ^c	15 ^a	26 ^a

1) Behandling 1 genomförd 23 juni. Nygrodda vitbläraplantor, ca. 5 cm höga.

2) Behandling 2 (led 7, 8, 10) genomförd 3 juli 2021 när vitbläraplantorna börjat växa igen.

6. Diskussion

Vitblära trivs på mullrika myrmarker med hög kalkhalt, klimat med mycket sol och sommartemperaturer mellan cirka 15–25°C samt relativt torrt enligt litteraturen. Detta stämmer överens med vad lantbrukare och rådgivare från enkätstudien svarade och stämmer med Gotlands sommarklimat (SMHI 2022) och de inrapporterade fynden från ArtDatabanken (figur 8). Både lantbrukare, rådgivare och litteraturen nämner att spridning främst sker via maskiner och människors aktivitet, även vilda djur kan ha bidragit till spridning. Enligt lantbrukare, rådgivare och Jordbruksverket är spridningen och problematiken störst på södra Gotland runt Havdhem och Hemse. Mängden angripen mark på Gotland (cirka 2%) och allvarligt angripen mark (0,07%) ser låga ut men med den spridningsbenägenhet som vitblära har samt tålighet mot bekämpningsmetoder är det viktigt att kunna begränsa dess spridning inom de närmaste åren.

Eftersom vitbläran är väldigt känslig för ljuskonkurrens, speciellt när den är i groddplantstadiet (Anonym 2011), krävs en stark konkurrens från grödor eller andra växter, exempelvis mellangrödor, för att hålla nere beståndet. Som Johnson (2019 opublicerat) påpekade, odlades hampa i stor utsträckning på myrmark förr i tiden på Gotland och hämmade antagligen vitblära genom att konkurrera starkt om ljuset. Även Hansson et al (2018) nämner att hampa är en bra ljuskonkurrerande gröda och lämplig som mellangröda på ogrästata områden. Mellangrödor kan vara ett sätt att ytterligare dämpa trycket från vitblära, att aldrig ge den chansen att komma i gång genom att marken skuggas. Hampa och oljerättika i renbestånd eller i kombination med luddvicker är alternativ som gett bra resultat i ogräsbekämpning (Hansson et al. 2018)

Enligt lantbrukarna verkar växtföljden inte spela speciellt stor roll så länge grödan är tät. Inte heller i litteraturen berördes växtföljdsfrågan i stor utsträckning. Johnson (2019 opublicerat) förespråkar växtföljdens betydelse i bekämpningen mot vitblära. En växtföljd med grödor som snabbt utvecklar stora bestånd och bestockar sig snabbt och mycket anses vara fördelaktigt. Höstråg, rågvete, höstkorn, vårkorn, havre, hampa och en flerårig vall i intensivt skördesystem är alternativ som kan fungera. Det som blir problematiskt är att en del av de grödor som ger bättre ljuskonkurrens mot vitblära är grödor som inte odlas i speciellt stor utsträckning i Sverige. Råg och hampa odlas i begränsad omfattning i Sverige och flerårig vall

ger inte någon stor ekonomisk vinst om inte lantbrukaren bedriver djurhållning. Det vore kanske att rekommendera att odla dessa grödor några år på de starkast angripna åkrarna för att minska ogrästrycket. Baljväxter och oljeväxter är inga konkurrensstarka grödor när det kommer till att sluta raderna fort på våren. Det är inte grönsaksodling heller, men där finns ett annat utbud av herbicider att använda sig av än för lantbruksgrödor vilket troligtvis hjälper till att hålla vitbläratrycket under kontroll.

Eftersom vitblära har en enorm fröproduktion (Kugler & Parker 2006) kan det vara bra att bekämpa vitblära innan den producerar frön. I en vall med intensivt skördesystem hinner inte ogräset sätta frön innan avslagning. Den utsätts också för mycket konkurrens från de vallgrödor som bör ha snabb återväxt. Eftersom vitbläraplantor verkade okänsliga för avslagning och lever vidare som perenner (Johnson 2019 opublicerat) blir bekämpningseffekten här ljuskonkurrensen från vallen och att inga frön hinner bildas, och därmed dämpas konkurrenstrycket från ogräset.

Vitblärans naturliga fiender är ingenting som lantbrukare och rådgivare tar upp, men det nämns i litteraturen. Det verkar som att speciellt nattflyn kan påverka vitblärapopulationer och dess larver reducerar fröbildning i stor utsträckning. Att då arbeta för att gynna dessa fjärilar kan hjälpa till i den förebyggande bekämpningen av vitblära.

Den mekaniska bekämpningen verkar inte vara i fokus när det gäller att hålla tillbaka vitblära. Radhackning och ogräsharvning nämns mycket lite i litteraturen. Det tyder på att det är den kemiska bekämpningen som varit den primära direkta bekämpningen. Plöjning är en möjlig bekämpningsmetod enligt några källor (Sprauge et al. 2019; Strand & Wyse 1982) men lantbrukarna och rådgivarna som intervjuades tog inte upp plöjning i större utsträckning. En orsak till det kan vara att jordbearbetningen också gynnar groning av frön genom att vända upp dessa till ytan och att de därmed utsätts för ljus och kan börja gro (McNeill 1977). Det är också en bekämpningstaktik som användes av några intervjudeltagare med vältning på våren och falska såbäddar för att sedan bekämpa vitblärans groddplantor med glyfosat. En av de intervjuade lantbrukarna använde minimal jordbearbetning som metod mot vitblära för att enklare kunna bekämpa fröplantorna på ytan i stället för att blanda ner fröna i jordprofilen. Detta kräver noggranna förebyggande åtgärder och genomtänkt kemisk bekämpning, men kan minska fröbanken på sikt. Att handplocka vitblära, som är en vanlig metod mot exempelvis skräppa och flyghavre, kan vara effektivt om plantorna upptäcks innan frösättning och innan de blivit för många. På samma sätt som för skräppa måste noggrannhet tas med speciellt överdelen av roten som kan gro och bilda nya plantor (Andersson & Ulvén 2019). Handplockning nämndes även som alternativ av intervjudeltagarna.

När det kommer till bekämpningsmedel finns det en del som verkar fungera. De som gav dokumenterad bäst effekt i hittad litteratur (exempelvis: Ballerina super, Ballerina forte, Prima, Express och Canopy XL) är dock inte godkända i Sverige. Enligt resultaten från demonstrationsförsöket fungerade ingen herbicid till 100%. Det krävdes en blandning av herbicider och antagligen mer förebyggande åtgärder för att kunna kontrollera vitblära till acceptabel nivå. Ally Class och MCPA lyckades ge acceptabel kontrolleffekt i demonstrationsförsöket med 75% reduktion av vitbläraplantorna och minskade marktäckningen mest till 56%. Det är även den kombinationen en del lantbrukare i intervjustudien använde sig av.

Enligt Jordbruksverkets rekommendationer (2021) bör preparat ha runt 75% verkningsgrad mot ettåriga ogräs i stråsäd. En normaldos bör ge 85–95% effekt, samt om kompletterande behandling behövs bör effekten vara 90% eller högre. Med det i åtanke var det endast en av nio behandlingarna som gav godtagbar effekt vid den första graderingen (3 juli), och då på gränsen med 75% effekt. Det ska dock tas i beaktning att försöken lades på svartträda och ingen grödkonkurrens fanns.

Glyfosat ska enligt litteraturen och intervjuer också ha god kontrolleffekt om applicering sker vid rätt tidpunkter; i groddplantstadiet på våren och direkt efter skörd. Preparatet Centium som nämndes från intervjustudien verkade också kontrollera vitblära i stor utsträckning. Det är dock ett medel som endast är godkänt i rotfrukter och oljeväxter vilket antagligen är orsaken till att vitblära inte benämns som ett problem i dessa grödor i samma utsträckning. Enligt intervjudeltagarna appliceras både Ally Class + MCPA och Centium flera gånger under säsongen på kraftigt angripna fält för att få ordentlig effekt. Det är dock inte önskvärt att behöva köra mer än nödvändigt på fälten eftersom det orsakar markpackning och ju oftare applicering av herbicider sker ökar också risken för resistensbildning.

Intressant är att preparaten Ballerina super, Ballerina Forte och Prima i studien av Shchuchkas et al. (2021), är väldigt lika det i Sverige godkända medlet Mustang forte, alla fyra innehåller 2,4-D och florasulam. Skillnaden är att Ballerina Super har 2,4-D i eterformulering i stället för esterformulering som Mustang forte. Ballerina Forte har 2,4-D i esterformulering men innehåller också picloram. Prima innehåller 2,4-D och florasulam (avsnitt 3.4.3). Att Mustang forte då presterade dåligt i kontrollen av vitblära i demonstrationsförsöket medan Prima och Ballerina super visade på väldigt bra kontrolleffekt i den ryska studien (Shchuchka et al. 2021) tyder på att formuleringen av 2,4-D är viktig.

McNeill (1977) nämner att vitblära uppvisar viss tolerans mot bladapplicering av bland annat MCPA, 2,4-D och 2,4,5-T. Om det beror på själva appliceringsmetoden eller på bekämpningsmedlet i sig var oklart. Men det kan ha att göra med att

vitblärans täta behåring på blad och stam gör att applicering av herbicider försvåras (Quasem 2011). Även en av de intervjuade lantbrukarna hade den teorin. Mer forskning specifikt om vitblära och appliceringsmetoder krävs dock för att en sådan slutsats ska kunna dras. Vidare kan det vara så att vitbläran gynnas av att andra ogräs dör i större utsträckning än vitbläran av de bekämpningsmedel som används. Vilket gör att konkurrensen från dessa försvinner och vitblära får mer plats att utvecklas på och har endast grödan att konkurrera med. I demonstrationsförsöket kan detta vara en anledning till att marktäckningen av vitblära i det obehandlade ledet (led 1) i tabell 4 är mindre vid den andra graderingen (20 juli) än vid första graderingen (3 juli). Medan de behandlade leden (led 2–9) hade runt 100% marktäckning av vitblära vid andra graderingen (20 juli). Det visar på att konkurrens är en väldigt relevant del i bekämpningen av vitblära.

Det är alltid viktigt att arbeta enligt IPM (integrerat växtskydd). Nästan alla av de åtgärder som tagits upp i diskussionen ingår i konceptet. IPM består av fyra delar; förebygg, bevaka, behovsanpassa och utvärdera/uppföljning. Förebygg genom att använda certifierat utsäde, eventuell jordbearbetning, odla grödor med kraftiga bestånd och eventuella mellangrödor. Bevaka därefter hur detta påverkar, i detta fall vitbläran, för att sedan behovsanpassa den direkta mekaniska eller kemiska bekämpningen. Till sist utvärdera hur väl detta kontrollerat vitbläran och om någon förändring bör ske. Det är ett välkänt system och bör appliceras i ännu större utsträckning än rådande. Speciellt i detta fall med en växt som inte är helt utforskad och med stor problematik. Det är då viktigt att fortsätta göra studier på hur förebyggande åtgärder, olika odlingssystem och herbicider påverkar vitbläran enskilt och i kombination.

7. Slutsats

Att vitblära har tagit över, på framför allt Gotland de senaste dryga tio åren beror på flera saker; dess förmåga att agera som ettårigt, tvåårigt och flerårigt ogräs, den stora fröproduktionen och förmågan att gro plantor från rotfragment, tåligheten mot grundare jordbearbetning samt att den har ljusinducerad groning. Klimatet på Gotland är också perfekt, rätt temperaturer med mycket solinstrålning och inte för mycket nederbörd. De mull- och kalkrika jordarna gynnar också vitbläran. Detta i kombination med att bekämpningsmedel och verkansmekanismer som troligt haft effekt mot vitbläran förbjudits, har lett till att speciellt södra Gotland fått stora problem.

Det finns inget självklart sätt att bekämpa vitblära, en kombination av åtgärder är det som rekommenderas. De viktigaste bekämpningsåtgärderna sammanfattas i tabell 6.

Tabell 6. Sammanställning av de viktigaste bekämpningsåtgärderna mot vitblära.

Åtgärder
Ljuskonkurrenskraftiga grödor i växtföljden (vall, råg, rågvete, korn, havre)
Mellangrödor för ökad ljuskonkurrens (ex. hampa och oljerättika)
Använda bekämpningsmedel med hög effekt samt variera dessa
Plöjning
Rent utsäde
Rena maskiner och redskap

Eftersom det finns indikationer både från litteraturen och demonstrationsförsöket på viss tålighet hos vitblära mot herbicider är det viktigt att vara uppmärksam på samt fortsätta studera detta hos vitbläran. Hur vitblära agerar i olika konkurrenssituationer med grödor och/eller ogräs i kombination med bekämpningsmedel är också ett relevant forskningsområde för att på bästa sätt kunna kontrollera vitbläran i framtiden.

Tack

Stort tack till handledare Anneli Lundkvist och biträdande handledare Frans Johnson från Jordbruksverket. Ytterligare tack till de rådgivare och lantbrukare som ställt upp på intervju.

Referenser

- Anderberg, A. (2003). *Vitblära, Silene latifolia Poir.* Den virtuella floran, Naturhistoriska riksmuseet. <http://linnaeus.nrm.se/flora/di/caryophylla/silen/silelat.html> [2020-01-10]
- Anderson, J. F., Duddu, H. S. N., Shirliffe, S. J., Benaragama, D., Syrový, L. D. Stanley, K. A. & Haile, T. A. (2015). Effect of pollination timing and distance on seed production in a dioecious weed *Silene latifolia*. *Acta Oecologica*, 69, 153–160. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actao.2015.10.011>.
- Andersson, L. (red.) (2020). *Ogräs på odlad mark*, Jordbruksverket: Jönköping. s. 118–119.
- Andersson, L. & Ullvén, K. (2019). *Rotogräsens När Var Hur*. SLU, EPOK – centrum för ekologisk produktion och konsumtion, Uppsala. https://pub.epsilon.slu.se/17361/1/andersson_l_et_al_200814.pdf
- Anonym (2011) Cockle, white. Weed selector. Ministry of Agriculture, forestry and rural economic development. Government of Alberta, Canada <http://www.agric.gov.ab.ca/app107/loadPest?action=display&id=61> [2022-03-25]
- Aonuma, W., Shimizu, Y., Ishii, K. Fujita N. & Kawano, S. (2013). Maturation timing of stamens and pistils in the dioecious plant *Silene latifolia*. *Journal of Plant Research*, 126, 105–112. <https://doi.org/10.1007/s10265-012-0510-x>
- ArtDatabanken (2005). *Underart: Silene latifolia subsp. alba – vitblära*. Dyntaxa. Svensk taxonomisk databas. SLU, Uppsala. <https://www.dyntaxa.se/Taxon/Info/224054?changeRoot=True>. [2022-04-19]
- ArtDatabanken (2020). *Violettrött Nejlikfly, Sideridis rivularis*. Dyntaxa. Svensk taxonomisk databas. SLU, Uppsala. <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/sideridis-rivularis-216168> [2022-04-27]
- Bennet, C. V. (1969). Seed transmission of plant viruses. *Advances in virus research*, 14, 221–261. [https://doi.org/10.1016/S0065-3527\(08\)60561-8](https://doi.org/10.1016/S0065-3527(08)60561-8)
- Blair, A. C. & Wolfe, L. M. (2004). The evolution of an invasive plant: An experimental study with *Silene latifolia*. *Ecology*, 85 (11), 3035–3042. <http://www.jstor.org/stable/3450543>.
- Fogelfors, H. (red.). (2016). *Vår mat, odling av åker-och trädgårdsgrödor*. s. 265, 489–490. Studentlitteratur AB, Lund.
- Goulson, D. & Jerrim, K. (1997). Maintenance of the species boundary between *Silene dioica* and *S. latifolia* (red and white campion). *Oikos*, 115–126. <https://www.jstor.org/stable/pdf/3546096.pdf>

- Hansson, D., Prade, T., Tufvesson, L. & Svensson, S. E. (2018). *Sommarmellangrödors ogräsbekämpande egenskaper—resultat från ett fältförsök 2017*. Institutionen för biosystem och teknologi, Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.
https://pub.epsilon.slu.se/19057/1/hansson_d_et_al_201130.pdf
- Hastings, R. E. & Kust. C. A. (1970). Control of Yellow Rocket and White Cockle in Established Alfalfa. *Weed Science*, 18(3), 329–333.
<http://www.jstor.org/stable/4041604>
- HRAC – Herbicide Resistance Action Committee, (2022) *HRAC – mode of classification 2022*. https://hracglobal.com/files/HRAC_MOA_Poster_January_6_2022.pdf [2022-03-29]
- Hushållningssällskapet. (2021) *Växtodlare och rådgivare i offensiv mot nytt ogräshot* <https://hushallningssallskapet.se/vaxtodlare-och-radgivare-i-offensiv-mot-nytt-ograshot/> [2022-03-24]
- Johnsson, F. (2019). *Vitblära*. Jordbruksverket, Växtskyddscentralen Kalmar. (Opublicerat).
- Jordbruksverket. (2021). *Kemisk ogräsbekämpning*,
<https://www2.jordbruksverket.se/download/18.1bbfb2d41797d3c7c7616717/1621345384391/be20v26.pdf> [2022-03-31]
- Kemikalieinspektionen. (2021). Sökfunktion för produktamn och registreringsnummer.
<https://apps.kemi.se/BkmRegistret/Kemi.Spider.Web.External/Produkt#6408650f-eb03-41ce-f2b8-42851ae82511> [2022-03-29]
- Kugler, J. L. & Parker, R. (2006) *White campion or white cockle: Silene latifolia (Poir)*. Digital collections. PNW0585. State Library of Oregon, Oregon, US.
<https://digital.osl.state.or.us/islandora/object/osl%3A417823>.
- Lawrence, D., M. & Jackson, A., O. (1999) Hordeivirus. *Encyclopedia of Virology*, second edition, 749-753. <https://doi.org/10.1006/rwvi.1999.0140>
- Lincoln, W. C. Jr & McGuigan, M. L. (1976). Germination studies of two *Lychnis* species: *Lychnis alba* (evening lychnis) and *Lychnis flos-cuculi* (ragged robin). *Newsletter of the Association of Official Seed Analysts*, 50(3), 48–50.
- Mamadalieva, N. Z., Lafont, R. & Wink, M. (2014). "Diversity of Secondary Metabolites in the Genus *Silene* L. (Caryophyllaceae)—Structures, Distribution, and Biological Properties" *Diversity*, 6(3) 415-499. <https://doi.org/10.3390/d6030415>
- McNeill, J. (1977). The biology of Canadian weeds. 25. *Silene alba* (Miller) E.H.L Krause. *Canadian Journal of Plant Science*, 57, 1103–1114.
<https://doi.org/10.4141/cjps77-164>.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. (2018). *Nordens flora*, Stockholm: Bonnier fakta s.626.
- Peroni, P. A. (2012). Spatial environmental variation affects seed survival and germination in artificial seed banks in a *Silene latifolia* (Caryophyllaceae) metapopulation, *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 139(3), 290-298.
<https://doi.org/10.3159/TORREY-D-12-00016.1>
- Peroni, P. A. & Armstrong, R. T. (2001). Density, dispersion and population genetics of a *Silene latifolia* seed bank from Southwestern Virginia. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 128 (4), 400–406. <https://doi.org/10.2307/3088672>.

- Purrlington, C. B. & Schmitt, J. (1995). Sexual dimorphism of dormancy and survivorship in buried seeds of *Silene latifolia*. *Journal of Ecology*, 83 (5), 795–800.
<https://www.jstor.org/stable/pdf/2261416.pdf>
- Regionfakta (2018) *Gotlands län, markanvändningen*.
<https://www.regionfakta.com/gotlands-lan/geografi/markanvandningen-i-lanet/>
 [2022-05-03]
- Shchuchka, R.V., Kravchenko, V.A. & Zakharov, V.L. (2021). Biological efficiency of the application of herbicides on spring barley in the Chernozem region. *Entomology and Applied Science Letters*, 8(3), 8–14.
<https://doi.org/10.51847/h7kM3hIuB>.
- SMHI Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska institut. (2022) Sökfunktion för Månads-, årstids- och årskartor.
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/kartor/normal/manadsmedeltemperatur-normal/manad/> [2021-04-21]
- Sprauge, C., Renner, K. & Powell, G. (2019). *Controlling white campion in no-tillage systems*. Department of Crop and Soil Sciences, Michigan State University.
- Strand, O. E & Wyse, D. S. (1982). *Identification and control of white cockle and night flowering catchfly*. Agricultural chemicals fact sheet no.18. University of Minnesota, Agricultural Extension Service, St. Paul, Minnesota, US.
<https://conservancy.umn.edu/handle/11299/207446>.
- Quasem, J. R. (2011). Herbicides applications: problems and considerations. *Herbicides and Environment*, Dr Andreas Kortekamp (Ed.), ISBN: 978-953-307-476-4, InTech, 643-665
- Top Crop Manager (2010). *White cockle control possible in spring wheat*,
<https://www.topcropmanager.com/white-cockle-control-possible-in-spring-wheat-5002/> [2022-04-04]
- Wolfe, L., M. (2002). Why alien invaders succeed: Support of the Escape-from-Enemy Hypothesis. *The University of Chicago press journals*, 106(60). Department of biology. Georgia southern university, Statesboro, Georgia 30460.
https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/343872#1st_rf49R
- Wyse, D. L. & McGraw, R. L. (1987). Control of white campion (*Silene alba*) in birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) with dinitroaniline herbicides. *Weed Technology*, 1 (1), 34–36. <http://www.jstor.org/stable/3986976>.

Figurer

- Figur 1. Baserad på Hushållningssällskapets och Jordbruksverkets data från demonstrationsförsök ”Vitblära, SJV 2021, (I-899-2021)”.
- Figur 2. Ministry of agriculture, Food and Rural affairs. *White cockle*. URL: http://www.omafr.gov.on.ca/english/crops/facts/ontweeds/white_cockle.htm#herb [hämtad 2022-03-28]
- Figur 3. IPM images. White cockle (*silene latifolia* ssp.alba). URL: <https://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1334033> [hämtad 2022-04-27]
- Figur 4. Jordbruksverket, opublicerat
- Figur 5. Jordbruksverket, opublicerat
- Figur 6. Ministry of agriculture, Food and Rural affairs. *White cockle*. URL: http://www.omafr.gov.on.ca/english/crops/facts/ontweeds/white_cockle.htm#herb [hämtad 2022-04-27]
- Figur 7. Vilken art. *Sideridis rivularis*. URL: <http://vilkenart.se/Art.aspx?Namn=Sideridis%20rivularis> [hämtad 2022-04-27]
- Figur 8. Artportalen. *Vitblära*. URL: www.artportalen.se [hämtad 2022-03-28]
- Figur 9 Jordbruksverket, opublicerat
- Figur 10. Jordbruksverket, opublicerat

Tabeller

- Tabell 1. Baserad på Hushållningssällskapets och Jordbruksverkets data från demonstrationsförsök ”Vitblära, SJV 2021, (I-899-2021)”.
- Tabell 2. Jordbruksverket. *Kemisk ogräsbekämpning 2021*. URL: <https://www2.jordbruksverket.se/download/18.1bbfb2d41797d3c7c7616717/1621345384391/be20v26.pdf> [hämtad 2022-03-31]
- Tabell 3. Baserad på Jordbruksverket. *Kemisk ogräsbekämpning 2021*. URL: <https://www2.jordbruksverket.se/download/18.1bbfb2d41797d3c7c7616717/1621345384391/be20v26.pdf> [hämtad 2022-05-17]
- HRAC – Herbicide Resistance Action Committee, (2022) *HRAC – mode of classification* URL: https://hracglobal.com/files/HRAC_MOA_Poster_January_6_2022.pdf [hämtad 2022-05-17]
- Kemikalieinspektionen. (2021). Sökfunktion för produktnamn och registreringsnummer. URL: <https://apps.kemi.se/BkmRegistret/Kemi.Spider.Web.External/Produkt> [hämtad 2022-05-17]
- Tabell 4. Baserad på Hushållningssällskapets och Jordbruksverkets data från demonstrationsförsök ”Vitblära, SJV 2021, (I-899-2021)”.
- Tabell 5. Baserad på Hushållningssällskapets och Jordbruksverkets data från demonstrationsförsök ”Vitblära, SJV 2021, (I-899-2021)”.

Bilaga 1

Intervjufrågor till lantbrukare och rådgivare angående vitblära på Gotland

1. Har du Vitblära på ditt odlingsområde/kommun/län?
Hur länge har den varit närvarande?
Om nej, finns den i området?
2. Hur tror du Vitbläran tagit sig in?
3. På vilka jordar dyker den upp och var på odlingsområdet (fältkanter, mitt i fält, diken, torra/fuktiga platser, osv.)?
4. I vilka grödor är vitbläran ett problem?
5. Vilka växtföljder tillämpas i områden med vitbläran?
6. Vilka förebyggande åtgärder tillämpas (bearbetning, växtföljd, såtidpunkt mm)? Vilka anser du är viktigast?
7. Hur bekämpar du den idag:
Mekaniskt?
Kemiskt (vilka preparat?)?
Vad har fungerat bäst?
8. Förhindras spridning på något sätt? Gör allmänheten/grannar något eller du?
9. Är lantbrukare i området medvetna om problematiken?

