



Lostor

– Biologi, utbredning och kontroll

Brome grasses – biology, abundance and control

Henrik Gertzell

Självständigt arbete • (15 hp)
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för växtproduktionsekologi
Agronomprogrammet Mark/växt
Uppsala 2020



Lostor – biologi, utbredning och kontroll

Brome grasses – biology, abundance and control

Henrik Gertzell

Handledare: Anneli Lundkvist, SLU, Inst. för växtproduktionsekologi
Bitr. handledare: Rikard Andersson, Jordbruksverket
Bitr. handledare: Per Widén, Jordbruksverket
Examinator: Ingrid Öborn, SLU, Inst. för växtproduktionsekologi

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

Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2020

Nyckelord: *Anisantha sterilis* L., biologi, *Bromus hordeaceus* L., *Bromus sterilis* L., gräsogräs, kontroll, losta, luddlosta, sandlosta, spridning, utbredning

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

Gräsogräs har blivit allt vanligare i odlingsystem med övervägande del höstsådda grödor. Övergången från traditionell jordbearbetning med plog till reducerad bearbetning med kultivator och harv gynnar även gräsogräsen. Lostor (*Bromus L.*) förekommer naturligt i Sverige, men på senare tid har allt oftare främst sandlosta (*Bromus sterilis L.*) och luddlosta (*Bromus hordeaceus L.*) rapporterats som problemogräs. I den här studien har lostornas biologi, utbredning, spridning och åtgärder för att kontrollera dem undersökts. Studien innehåller två delar, en genomgång av litteratur inom området och en intervjudel med 16 växtodlingsrådgivare i olika regioner i södra och mellersta Sverige. Intervjufrågorna behandlade områden som utbredning, spridning, skördenedsättning, förebyggande åtgärder och kontroll. Lostorna förekommer idag mer eller mindre från de sydligaste delarna i Sverige upp till Mälardalsområdet. När lostor är etablerade i fält kan de orsaka betydande skördeföruster, i sandlostans fall på upp till 10%, och ibland mer. Den sprids från fältkanter med maskiner in i fälten, med maskiner mellan fält och förmodligen även med utsäde. Genom att använda sig av förebyggande, mekaniska och kemiska åtgärder går det att kontrollera lostorna. Det är viktigt att lantbrukarna lär sig känna igen vilka gräsogräs de har i fältet så att rätt åtgärder sätts in. Den enklaste åtgärden med god effekt utan att behöva göra några större förändringar i växtodlingssystemet är att använda vändande jordbearbetning, dvs plöjning. En återgång till en mer varierad växtföljd med antingen vall eller flera på varandra följande år med vårsådda grödor har också bra effekt. Om plöjning eller ändrad växtföljd anses vara för stora förändringar finns andra alternativ. Med fördröjd sådd på hösten kan en eller flera falska såbäddar genomföras för att locka sandlostan att gro. Gäller det luddlosta är det bäst att lämna fröerna ostörda på ytan. När fröna väl grott kan plantorna bekämpas mekaniskt eller kemiskt före sådd. Cirka 84% av lostans frö hamnar inom en meters radie från plantan vid drösning. För att minska kantspridning kan en zon intill fältkanterna sås in med vallarter, som sedan kan kontrolleras med upprepad putsning. När det gäller kemiska metoder för att kontrollera lostor är effekterna varierade, dels på grund av att det är svårt att pricka optimal tidpunkt för bekämpning, dels på grund av lostans, speciellt sandlostans, inneboende tolerans mot herbicider. En möjlig anledning till att odlingen av höstgrödor ökat i Sverige är att de ger ett bättre ekonomiskt resultat jämfört med vårsådda grödor. Vid en förenklad ekonomisk jämförelse framgick det dock att en ensidig växtföljd med mycket höstgrödor och problem med losta inte lönar sig jämfört med en växtföljd med mer vårsådda grödor.

Nyckelord: Anisantha sterilis L, biologi, Bromus hordeaceus L, Bromus sterilis L, gräsogräs, kontroll, losta, luddlosta, sandlosta, spridning, utbredning

Abstract

Grass weeds have become more common in crop rotations dominated by winter crops. The ongoing transition from inversion to non-inversion soil tillage benefits grass weeds. Brome grasses (*Bromus* L.) are native to the Swedish flora, but lately barren brome (*Bromus sterilis* L.) and soft brome (*Bromus hordeaceus* L.) have been reported as troublesome weeds. This study focused on the biology, distribution, spread and measures to control brome grasses. The study contains two parts, one where literature on the subject is reviewed, and one in which 16 agronomists working in agricultural advisory services in the southern and central parts of Sweden were interviewed. The interview questions included subjects as abundance, spread, yield reductions, preventive actions and control methods. Today, brome grasses occur more or less from the south parts of Sweden to the central part of Sweden (Mälardalsområdet). When barren brome has established in the field, it can cause a decrease in crop yield within the range from 0 to 10%, sometimes more. Brome grasses are spread from field boundaries into fields by machinery, between fields with machinery and most probably also with traded seeds. By using preventive, mechanical and chemical methods, it is possible to control brome grasses. It is important that growers learn how to identify the type of grass weeds they have in the fields, in order to take appropriate control actions. The easiest way of controlling brome grasses is by ploughing. Further control effect is obtained by using a varied crop rotation with either ley or several years of spring sown crops. This comes with great changes in a farmer's crop management though, which makes it harder to implement. If small changes are desirable, there are a few other options. Delayed sowing allows for making false seed beds to attract barren brome to germinate. In the case of soft brome, it is best to leave the seeds undisturbed on the surface. After germination, they can be destroyed either chemically or mechanically. About 84% of the seeds from brome grasses are shed within a meter of the mother plant. To minimize spread from the field boundaries, strips adjacent to the boundaries could be sown perennial grasses, which allows control of brome grasses by repeated mowing. Herbicides are used to control brome grasses, but reported effects vary, probably due to difficulties in timing of application and the natural tolerance to herbicides in brome grasses, especially barren brome. Cultivation of autumn sown crops has increased during the last decades due to a better economy compared to spring sown crops. A simplified economic comparison between a crop rotation mainly consisting of autumn sown crops and problems with barren brome, and a crop rotation with an equal amount of autumn sown and spring sown crops without any problems with brome, revealed that the latter crop rotation will be more profitable in the long run.

Keywords: Abundance, barren brome, *Bromus hordeaceus* L., *Bromus sterilis* L., control, grass weeds, soft brome, spread

Innehållsförteckning

| | |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Tabellförteckning | 9 |
| Figurförteckning..... | 10 |
| 1. Inledning..... | 11 |
| 1.1. Syfte och mål..... | 11 |
| 1.2. Avgränsningar | 12 |
| 2. Metod | 13 |
| 2.1. Litteraturstudie..... | 13 |
| 2.2. Intervjuer..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3. Lostans roll som ogräs | 16 |
| 3.1. Lostor..... | 16 |
| 3.1.1. Sandlosta | 16 |
| 3.1.2. Luddlosta | 17 |
| 3.1.3. Taklosta | 18 |
| 3.1.4. Råglosta..... | 19 |
| 3.2. Förökning och överlevnad | 20 |
| 3.3. Spridning..... | 21 |
| 3.4. Genetisk anpassning..... | 22 |
| 4. Utbredning..... | 23 |
| 4.1. Sverige..... | 23 |
| 4.2. Europa | 24 |
| 5. Kontroll | 25 |
| 5.1. Förebyggande åtgärder | 25 |
| 5.2. Mekanisk bekämpning..... | 26 |
| 5.3. Kemisk bekämpning | 27 |
| 5.4. Resistensutveckling..... | 30 |
| 6. Ekonomi..... | 32 |
| 7. Intervjuer | 33 |
| 8. Diskussion..... | 38 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| 9. Slutsats | 42 |
| Referenser | 43 |
| Tack | 50 |
| Bilaga 1 | 51 |

Tabellförteckning

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabell 1. Skördenivå, prisnivå samt bruttoresultat för höstveten av foderkvalitet samt vårkorn av foderkvalitet växtodlingsåret 2015 | 14 |
| Tabell 2. Jämförelse mellan bruttoresultat för två grödor (höstveten, vårkorn) och två växtföljder (3- respektive 4 år) med dessa grödor..... | 14 |
| Tabell 3. Biologi hos olika gräsgräs..... | 20 |
| Tabell 4. Olika selektiva herbiciders bekämpningseffekt på sandlosta i stråsåden . | 28 |
| Tabell 5. Olika selektiva herbiciders bekämpningseffekt på sandlosta i andra grödor | 29 |
| Tabell 6. Resistens hos olika arter av losta mot olika kemiska bekämpningsmedel | 31 |
| Tabell 7. Genomsnittligt bruttoresultat för tre olika typer av växtföljder..... | 32 |
| Tabell 8. Förekomst av lostor (ja/nej) i södra och mellersta Sverige och skattad skördenedsättning (%) i fält med sandlosta i de intervjuade växtodlingsrådgivarnas verksamhetsområden..... | 33 |

Figurförteckning

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 1. Sandlosta (<i>Bromus sterilis</i> L.)..... | 17 |
| Figur 2. Luddlosta (<i>Bromus hordeaceus</i> L.)..... | 18 |
| Figur 3. Taklosta (<i>Bromus tectorum</i> L.)..... | 19 |
| Figur 4. Råglosta (<i>Bromus secalinus</i> L.)..... | 19 |
| Figur 5. Verksamhetsområden (1-9) för växtodlingsrådgivarna som deltog i enkäten..... | 33 |
| Figur 6. Fördelning (antal, %) av rådgivarnas svar på frågan ”På de fält där det förekommer losta, hur mycket bedömer du att det påverkar kärnsörden (t/ha)?”..... | 35 |
| Figur 7. Höstvetefält med ”nollruta” (sprutmista) med stor mängd sandlosta, Skåne juni 2007..... | 37 |

1. Inledning

Fynd av losta (*Bromus L.*) på åkermark har ökat den senaste tiden, speciellt efter torråret 2018 (Tarler 2018). Ofta förekommer den i odlingssystem med övervägande del höstgrödor. Varför har den blivit ett problem nu?

Lantbruken i Sverige är numera ofta specialiserade på växtodling eller djurhållning. I och med att lantbruken frikopplades från nödvändigheten att hålla djur har vallodlingen helt upphört på många gårdar (Fogelfors 2015). Växtföljderna har gått från att vara strikta med långa omloppstider till att bli helt fria och mer kortsiktiga (Fogelfors 2015). Den förr så självklara plojen har på många lantbruk ersatts med redskap som bearbetar jorden på ett grundare djup (Nihlén 2006). Minskad jordbearbetning kan ha positiva effekter på miljön, det kan till exempel leda till minskad urlakning av näringsämnen, minskad energiåtgång eller att mullhalten, och därmed kolinlagringen, ökar (Stenberg 2010). Det kräver dock tillgång till selektiva herbicider för att effektivt kontrollera ogräs (Fogelfors 2015). Den här utvecklingen har gjort att ogräsfloran förändrats i grunden. De nya systemen med mindre jordbearbetning och ensidigare odling av höstsådd spannmål har gynnat ogräs, i synnerhet gräsogräs, som inte alltid upplevdes som problem tidigare (Morris et al. 2010). Redan på 1980-talet nämns losta som ett ogräs i litteraturen, och forskare i Storbritannien misstänkte då att problemen skulle kunna bli allt allvarigare om jordbrukets utveckling fortsatte på den inslagna vägen. I Danmark har problemen blivit så omfattande att frön av losta numera inte tolereras i utsäde som ska certifieras (Smitt 2007). Idag förekommer det lostapopulationer som är resistenta mot kemiska växtskyddsmedel (Dicke et al. 2014, Davies et al. 2018, Davies et al. 2020), och i Storbritannien pågår ett projekt för att kartlägga både graden av resistens och förekomsten av lostor (Cook 2020).

1.1. Syfte

Syftet med uppsatsen är att beskriva lostornas (*Bromus L.*) biologi, ogräsegenskaper, utbredning i Sverige och deras spridning i takt med jordbrukets förändring.

Målgruppen för uppsatsen är rådgivare och lantbrukare som vill lära sig mer om losta och hur den kan bekämpas. Frågeställningarna är:

1. Vilka egenskaper har losta som gör den till ett framgångsrikt gräsogräs?
2. Hur ser utbredningen av losta ut sig i Sverige och hur stort problem är den i de olika regioner där den uppträder?
3. Hur kan lostan kontrolleras i de olika odlingssystem där den utgör ett problem?
4. Hur påverkar lostan odlingsekonomin?

1.2. Avgränsningar

Flera andra arter ur släktet losta förekommer som ogräs runt om i världen. Då huvudfokus i den här studien är losta som ogräs i Sverige, avhandlas endast de lostor (sandlost, luddlost, taklost, råglöst), som uppträtt som ogräs i Sverige.

2. Metod

2.1. Litteraturstudie

Litteraturstudien består av en genomgång av vetenskapliga artiklar och annan relevant information som relaterar till ämnet. För att hitta artiklar och information användes olika webbaserade sökmotorer, främst SLU:s Primo. När en intressant artikel dök upp kunde referenslistan i den ge nya tips på artiklar.

Sökord: *Anisantha sterilis*, barren brome, *Bromus*, *Bromus sterilis*, *Bromus hordeaceus*, distribution, germination, gräsogräs, luddlosta, poverty brome, resistance, resistens, sandlosta, seed biology, seed dispersal, seed ecology, soft brome, survey.

2.2. Ekonomi

Av litteraturstudien framgick att arealerna med höstsådda grödor ökat markant i vissa områden de senaste åren. För att undersöka om det funnits ekonomiska incitament för denna utveckling gjordes en enklare ekonomisk kalkyl. Tre scenarier jämfördes; 3-årig växtföljd utan losta, 3-årig växtföljd med sandlosta och 4-årig växtföljd utan sandlosta. Den treåriga växtföljden innehöll 67% höstgrödor (höstvete-höstvete-vårkorn) och den fyraåriga växtföljden innehöll 50% höstgrödor (höstvete-vårkorn-höstvete-vårkorn). Antagandet var att den fyraåriga växtföljden höll tillbaka sandlosta.

Jämförelser gjordes av bruttoresultatet, som är det resultat som erhålls efter att intäkter subtraherats med direkta kostnader, dvs kostnader för utsäde, gödsel och växtskydd. Bruttoresultatet bedömdes vara ett mer objektiva mått än nettoresultatet. Detta eftersom nettoresultatet innefattar kostnader för maskiner, transporter, arbete etcetera som kan variera stort mellan olika lantbrukare.

I analyserna användes bidragskalkylerna för odling av höstvete för foder samt korn för foder för växtodlingsåret 2015 (Tabell 1) (Hansson et al. 2015).

Tabell 1. Skördenivå, prishnivå samt bruttoresultat för höstvetete av foderkvalitet samt vårkorn av foderkvalitet växtodlingsåret 2015 (Hansson et. al 2015)

| Gröda | Skörd (kg/ha) | Pris (kr/kg) | Bruttoresultat (kr/ha) |
|------------------|---------------|--------------|------------------------|
| Höstvetete foder | 8500 | 1,26 | 6252 |
| Vårkorn foder | 6500 | 1,23 | 4880 |

Det genomsnittliga bruttoresultatet (Tabell 2) räknades ut på en tolvårsperiod, då den treåriga växtföljden hunnit med fyra omgångar medan den fyraåriga hunnit med tre omgångar. För att förenkla modellen användes bruttoresultatet för 2015 varje år för hela tolvårsperioden, 6252 kr/ha för höstvetete samt 4880 kr/ha för vårkorn (Tabell 1).

För den 3-åriga växtföljden med sandlosta gjordes en beräkning av det ekonomiska bortfallet för höstvetete om sandlosta orsakade en minskning av skörden på 10%. Antaganden var att höstvetete avkastade 8 500 kg/ha och ersättningen för höstvetete låg på 1,26 kr/kg:

$$\text{Ekonomiskt bortfall} = (8500 \text{ kg/ha} \times 0,10 \times 1,26 \text{ kr/kg}) = 1071 \text{ kr/ha}$$

Bruttoresultatet för höstvetete med nedsatt skörd på grund av sandlosta blir följaktligen 5181 kr/ha.

Tabell 2. Jämförelse mellan bruttoresultat för två grödor (höstvetete, vårkorn) och två växtföljder (3- respektive 4 år) med dessa grödor. Det genomsnittliga bruttoresultatet räknades ut på en tolvårsperiod, då den treåriga växtföljden hunnit med fyra omgångar medan den fyraåriga hunnit med tre. I den treåriga växtföljden med sandlosta har intäkten för höstvetete minskats med 1071 kr. *höstvetete-höstvetete-vårkorn, **höstvetete-vårkorn-höstvetete-vårkorn

| Växtföljd | Bruttoresultat (kr/ha) per år | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Treårig* | 6252 | 6252 | 4880 | 6252 | 6252 | 4880 | 6252 | 6252 | 4880 | 6252 | 6252 | 4880 |
| Treårig med sandlosta* | 5181 | 5181 | 4880 | 5181 | 5181 | 4880 | 5181 | 5181 | 4880 | 5181 | 5181 | 4880 |
| Fyraårig** | 6252 | 4880 | 6252 | 4880 | 6252 | 4880 | 6252 | 4880 | 6252 | 4880 | 6252 | 4880 |

2.3. Enkätundersökning

Efter torråret 2018 ökade rapporteringen av losta (Tarler 2020). Då mycket av litteraturstudien baserades på studier gjorda före 2018 var det av intresse att

undersöka hur stort problem losta är i nutid. Det gjordes genom att skicka ut en intervjuenkät (Bilaga 1) till växtodlingsrådgivare i olika delar av södra och mellersta Sverige. Enkäten bestod av 23 frågor rörande främst förekomst och spridning av losta, losta som ogräs, direkta och förebyggande åtgärder för att kontrollera losta. Frågorna utarbetades tillsammans med handledarna. Handledarna bistod med kontaktuppgifter till växtodlingsrådgivare de trodde kommit i kontakt med losta. Enkäten skickades sedan ut per e-post. Av 19 tillfrågade rådgivare svarade 16. Ja/Nej-frågorna sammanställdes i tabellformat, medan frågorna av mer fri karaktär sammanställdes i fritext, vilket underlättades av att många rådgivare hade likartade erfarenheter.

3. Lostans roll som ogräs

3.1. Lostor

Lostor (*Bromus* L.) är enhjärtbladiga gräsarter som kan vara ett- eller fleråriga. Storleken varierar från medelstor- till storväxta. Lostorna har platta och breda blad (Anderberg & Anderberg 2017). Vipporna är yviga, småaxen är skaftade och har tydliga borst. (Krok & Almqvist 2016)

3.1.1. Sandlosta

Sandlosta (*Bromus sterilis* L., alternativt *Anisantha sterilis* (L.) Nevski) är främst höstgroende (vinterannuell) som dock även gror på våren. Den är till stor del självbefruktande (Teaker et al. 1995b). Stråna kan nå en längd på mellan 25 och 80 cm (Weidow 2000). Växtsättet är lågt och tuvliknande. Bladens bredd varierar mellan 3 och 7 mm och är mjukt håriga. Bladslidorna kan vara kala eller något håriga och lite sträva (Anderberg & Anderberg 2017). Snärpet är mellan 2 och 4 mm långt, saknar hår och är tandat (Weidow 2000). Vipporna är karaktäristiskt allsidiga, yviga och stora. En viktig karaktär är att vippgrenarna är långa, de längsta vippgrenarna är längre än småaxen. Småaxen är också långa, och kan tillsammans med borsten bli över 5 cm (Figur 1). Vipporna kan ha en ton av röd färg (Anderberg & Anderberg 2017).

En art som kan förväxlas med sandlosta är taklosta (*Bromus tectorum* L.). Den tillhör också släktet lostor, men vid en jämförelse är vippan annorlunda. Taklostan har en ensidig tätare vippa, med kortare småax som knappt når 3 cm. Emellanåt förekommer två andra arter, spansklosta (*Bromus madritensis* L.) och sticklosta (*Bromus rigidus* Roth), men de har båda täta vippor och de längsta vippgrenarna är kortare än småaxen (Anderberg & Anderberg 2017). Eftersom dessa arter av losta är ovanliga i fält är det snarare luddlosta (*Bromus hordeaceus* L.), flyghavre (*Avena fatua* L.) eller korn (*Hordeum vulgare* L.) som lätt kan förväxlas med sandlosta. Korn har inget hår på bladsidorna, bladkanterna hos flyghavre har långa hår och luddlostans snärp är lite ludet (Weidow 2000).



Figur 1. Sandlosta (*Bromus sterilis* L.) Källa: Carlos Aguiar ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))

3.1.2. Luddlosta

Precis som sandlosta är luddlosta (*Bromus hordeaceus* L.) vinterannuell. Den kan nå en höjd på 10 - 40 cm och har en grågrön bladfärg (Weidow 2000). Till skillnad från sandlostan har luddlostan täta upprätta vippor. Småaxen blir knappt 1 cm och är längre än vippgrenarna. Småaxen har korta borst och är rundade längst ut (Anderberg & Anderberg 2017) (Figur 2). Snärpet skiljer också något mot sandlostan. Det är kortare, 1–2 mm, fintandat och ludet (Weidow 2000). Luddlostans utseende beror på var den växer, är näringstillgången hög blir den högväxt, och vid kargare förhållanden blir den lågväxt.

Förväxlingsrisker finns med två mer sällsynt förekommande arter av lostor, brink- (*Bromus commatus* Schrad.) och ängslosta (*Bromus racemosus* L.). Skillnaden är att brink- och ängslosta har yvigare vippor, där vippgrenarna är längre än småaxen. (Anderberg & Anderberg 2017)

Möjliga förväxlingar i fält är de samma som för sandlostan.



Figur 2. Luddlosta ([Bromus hordeaceus L.](#)) Källa: Matt Lavin ([CC BY-SA 2.0](#))

3.1.3. Taklosta

Taklosta (*Bromus tectorum* L.) har en stor luftig vippa, med långa vippgrenar (Figur 3). Även småaxen är långa, uppemot 3 cm. Tydliga karaktärer är att ytteragnarna är långhåriga och att småaxen har långa borst, ungefär lika långa som småaxet (Anderberg & Anderberg 2017). Som nämnts tidigare (avsnitt 3.1.1.) liknar den sandlostan.



Figur 3. Taklosta (*Bromus tectorum L.*) Källa: Matt Lavin ([CC BY-SA 2.0](#))

3.1.4. Råglosta

Råglosta (*Bromus secalinus L.*) kan bli störst av de fyra, med upp till en meter höga strån. Bladen är något håriga, vipporna har långa vippgrenar med oftast ett småax. Småaxen är breda, med korta borst (Figur 4). Tydliga karaktärer är småaxen och vipporna som är yviga, samt kala bladslidor (Anderberg & Anderberg 2017).



Figur 4.Råglosta (*Bromus secalinus L.*) Källa: LennyWorthington ([CC BY-SA 2.0](#))

3.2. Förökning och överlevnad

Lostorna tillhör familjen gräs (*Poaceae*), men de är ettåriga, saknar utlöpare och förökar sig via frön (SLU 2019). Undersökningar av Pollard respektive Froud-Williams (1982 respektive 1983, se Peters et al. 1993) uppger en fröproduktion hos sandlostorna mellan 460 och 2100 frö/planta i välvuxna vete- och korngrödor.

Det som bestämmer tidpunkt för fröets groning är groningsvilan. När fröet är moget går det in i groningsvila, och fröet gror inte förrän vilan hävs. Denna mekanism har fröet för att kunna gro när optimala betingelser infaller (Fogelfors 2015). Frö med starkare groningsvila kan på så vis bygga upp en fröbank i jorden de år då groningsbetingelserna är för dåliga. Då säkras artens överlevnad över åren.

Flera studier har gjorts på lostans groningsvila. Andersson et al. (2002) fann att luddlostorna hade mycket svag groningsvila, medan sand- och taklostorna hade en något starkare groningsvila, men fortfarande svag jämfört med andra ogräs. Groningsvilans styrka varierade mellan populationer av losta, något som även Peters et al. (2000) visat. Andersson et al. (2002) fann även att ljus inhiberade groning. Dastgheib och Poole (2010) rapporterade också svag groningsvila hos luddlostorna, men såg inga bevis för att ljus inhiberade groning. Žďárková et al. (2014) drog liknande slutsatser, dvs. att sandlostans groningsvila var väldigt svag jämfört med andra vanliga ogräs. Cook och Reverte (2011) studerade råg-, ludd- och sandlostorna, och visade att samtliga arter hade svag groningsvila jämfört med andra ogräs. Det visar även en sammanställning (Tabell 3) av groningsvilan hos några vanliga gräsogräs (Andersson 2018).

Tabell 3. *Biologi hos olika gräsogräs (Andersson 2018)*

| Art | Uppkomst | Ljuskrav | Groningsvila | Fröbank |
|--------------|-------------|---------------|-----------------|---------|
| Renkavle | Höst (+vår) | Ja, delvis | Varierar | <5 år |
| Åkerven | Höst | Ja, delvis | Varierar | <5 år |
| Sandlostorna | Höst | Hämmas | Kortvarig | 1 år |
| Luddlostorna | Höst | Hämmas delvis | Svag, kortvarig | Saknas |
| Råttsvingel | Höst | Troligen | Kortvarig | 1 år |

Lostans svaga groningsvila får konsekvensen att det inte byggs upp någon större fröbank. Andersson et al. (2002) menade att lostans överlevnad mellan åren kunde bero på de skillnader i groningsvila de såg mellan populationer. Frön med starkast groningsvila kunde möjligen överleva till året därpå och på så vis upprätthålla populationer av lostor. De betonade också att den inhiberande effekten ljus hade på groning kunde spela en roll. I båda fallen förutsätter det att fröet ligger på ytan. Även Peters et al. (1993) är inne på samma spår. En annan möjlighet för att lostan ska upprätthålla sin population genom åren kan vara skillnader i årsmån. Om det kommer tillräckligt med nederbörd eller det finns tillräckligt med fukt i marken på hösten kan en stor del av lostafröna gro, och en hög andel av groddplantorna

förstöras i anslutning till höstsådden. Är det däremot torra förhållanden under hösten är risken större att fröna går in i groningsvila, för att gro hösten därpå (Peters et al. 1993).

Överlevnaden hos fröet beror dels på mekaniska egenskaper, som fröskalets tjocklek dels på den inneboende groningsvilan (Lundkvist 2014). Tunnväggiga fröskal tål torka och sjukdomsangrepp sämre jämfört med frö med tjocka skal.

I nämnda studier (Hallgren 1994, Andersson et al 2002, Jensen 2009, Dastgheib och Poole 2010 och även Žďárková et al. 2014) testades även lostornas överlevnadsförmåga i jordprofilen. Samtliga studier visade att frö av lostor inte tål någon djupare nedmyllning i jorden. Redan på fem till åtta centimeters djup får fröet problem med att det tömmer energireserverna innan plantan nått kompensationspunkten där den blir självförsörjande på energi genom fotosyntes.

3.3. Spridning

Fröspridning kan ske på många olika sätt. När det gäller sandlosta sker det direkt via vind eller indirekt via mänskliga aktiviteter. Det finns flera faktorer som påverkar vindspridning, till exempel kan nämnas fröets tyngd eller plantans höjd. Vindens bidrag till fröspridning på längre distanser är emellertid inte av någon större betydelse, Rew et al. (1996) visade i ett försök att 84% av de mogna fröna landade inom en radie av en meter från den drösande plantan.

Indirekt spridning via mänskliga aktiviteter, som jordbearbetning, sådd och skörd, kan däremot sprida frön längre sträckor. I försöken med fröspridning undersökte även Rew et al. (1996) hur långt frö från sandlosta kunde spridas via en skördetröska. Distanser uppemot 50 meter från källan noterades, men författarna menade att mer forskning behövs för att kunna dra några egentliga slutsatser. Fler exempel på spridningsvägar finns. Vid pressning av halm till balar finns risk att samma maskiner används på flera olika gårdar. Rengörs inte maskinerna innan de börjar användas på nästa gård kan lostafrön finnas kvar i växtmaterial i maskinen. Spridning av halm från en gård till en annan kan också utgöra en risk, främst när det gäller halm från höstkorn, eftersom höstkorn tröskas före sandlostan har drösat (Green et al 2001). Spridning kan även ske med utsäde vilket förekommer främst i utsäde av höstkorn i England (Orson 1997 se Green et al. 2001).

Speciellt sand- och taklosta har långa ax med långa borst. Det ger fröna en möjlighet att dels fläta ihop sig, dels att fastna i saker som maskiner, halm eller på olika ytor vid jordbearbetning. Det ger arterna en fördel när det kommer till sekundär spridning (Peters et al. 1993).

3.4. Genetisk anpassning

Samtliga lostor som tagits upp i denna studie är till stor del självbefruktande vilket innebär att populationer av losta snabbt blir inavlade (Beddows 1931 se Theaker 1995b). Följden skulle då vara att lostor borde uppvisa mycket liten genetisk variation. Men, som tidigare nämnts, förekommer det stora variationer i gröningsvila och det har också visat sig förekomma variationer i känslighet mot herbicider (Davies et al. 2018). Det skulle kunna bero på fenotypisk variation, dvs att variationen beror på miljöfaktorer, men sandlosta har visat sig ha liknande förmåga till fenotypisk anpassning som andra ogräs med stor genetisk variation (Theaker et al. 1995b). För att studera diversitet hos sandlosta undersökte Green et al. (2001) genomet hos olika populationer. Populationerna var nästan helt identiska genetisk, men ett par populationer avvek. Green et al. (2001) försökte förklara diversitetsproblematiken hos sandlosta på följande sätt:

(1) De olika inavlade linjerna som förekommer konkurrerar inte med varandra, utan är specialiserade på att utnyttja sin ekologiska nisch. På grund av att det förekommer långdistansspridning av frö och att korsningar inom arten ändå sker i viss mån skulle de genetiska linjerna kunna komma att bytas ut efter hand. De framgångsrika linjerna som uppstår ersätter helt enkelt de äldre mindre anpassade linjerna.

(2) Populationer av sandlosta har fram till nyligen upprätthållit sig utan någon större inblandning av nya gener via långdistansspridning. Det vill säga att populationerna har levt relativt isolerade. En plötslig ökning av långdistansspridningen skulle då leda till en hög genetisk diversitet, då de linjer som passar bäst in i den ekologiska nischen inte hunnit slå ut andra linjer än. Den plötsliga ökningen av långdistansspridning skulle kunna förklaras med ökad mänsklig aktivitet.

(3) Korsning inom arten skulle underlättas under vissa förhållanden.

4. Utbredning

4.1. Sverige

Samtliga arter av losta som ingår i denna studie förekommer naturligt i delar av Sverige. Mest vanligt förekommande är: luddlost, sandlost, taklost samt råglöst. Luddlost är numera något mer begränsad i sin utbredning och finns från Skåne till Sörmland samt i Uppland, Värmland, Västmanland, Dalarna och Gästrikland (Krok & Almqvist 2016). Tidigare rapporterades den förekomma från Skåne upp till Norrland (Ursing 2004). Sandlost är inte spridd lika långt norrut, utan finns främst i södra Sverige, från Skåne till Gotland (Krok & Almqvist 2016). Taklost förekommer från Skåne till Uppland. Även råglöst har minskat i utbredning och förekommer numera främst i Skåne, i stråk mellan Öland och Halland, i Dalsland, Sörmland samt i Dalarna.

Som ogräs är det främst sandlost som studerats inom ogräsforskningen. Hallgren (1994) gjorde ett växthusförsök där olika kemiska bekämpningsalternativ utvärderades. Vidare undersöktes hur väl sandlostens frö överlevde nergrävda i marken. Bakgrunden till försöket var att sandlost börjat dyka upp på åkrar i Skåne, och främst i odlingar av höstsäd och i synnerhet på fält i plöjningsfria system. Resultaten visade på varierande effekter av kemisk bekämpning. Vidare konstaterades att frön begrävda på 8 cm djup eller mer inte överlevde.

I handboken ”Ogräs på åker och i trädgård” fanns inte losta upptagen i första utgåvan från 1978 (Ighe och Åberg 1978). I den uppdaterade versionen från 2000 hade både luddlost och sandlost lags till (Weidow 2000).

Milberg & Andersson (2006) gjorde ett försök för att förutsäga en eventuell spridning av sandlost och renkavle norrut i Sverige. Båda arterna odlades i fält på tre olika breddgrader, i Lund, Linköping samt Uppsala. De kom fram till att sandlost har potential att bli till ett problem på samtliga lokaler.

4.2. Europa

I europeisk litteratur är det av lostorna övervägande sandlosta som diskuteras. I en undersökning av gräsogräs i odlingar av höst- och vårsäd i södra England (Froud-Williams & Chancellor 1982), var sandlosta den enda losta som inkluderades. Den förekom endast i odlingar av höstsäd, där den hittades i knappt en tiondel av fälten. På huvuddelen av fälten, 60%, stod den bara i fältkanterna, men på 40% av fälten fanns den även inne i fältet.

Nästan 10 år senare gjordes en liknande undersökning (Cussans et al. 1994), men här studerades alla arter av losta. Nio områden i England, Wales och delar av Skottland undersöktes. Vanligast var sandlostan, som utgjorde 87% av fynden, medan i princip lika delar luddlosta och brinklоста svarade för resten av fynden. I de nio områdena förekom losta på mellan 4 och 81% av fälten.

I Frankrike har sandlosta noterats som ett nytt ogräs i höstoljeväxter (Fried et al 2015). Undersökningar gjordes åren 1973 - 1976 samt 2002 - 2010, i den första undersökningen fanns inte losta med, men i den andra förekom sandlosta i norra och östra regionerna. Trenden är att sandlosta ökar i östra Frankrike. Där sker reducerad bearbetning på cirka 70% av arealen och vårgörödor utgör endast 0 - 23% av växtföljderna (Fried et al 2015).

Samma tendenser finns i Tyskland. En ogräsundersökning i höstraps visade att sandlosta förekom mer eller mindre beroende på i vilken förbundsstat rapsen odlades (Hanzlik & Gerowitt 2012). Av de undersökta fälten hade från 1 till 35% sandlosta. Goerke et al. (2008) påvisade samma sak med större förekomst av sandlosta i rapsfälten i östra Tyskland, främst Thüringen och Sachsen-Anhalt.

Žd'árková et al. (2014) rapporterade att även Tjeckien har sett en dramatisk ökning av sandlosta de senaste åren.

I Danmark är sandlostan spridd i stora delar av landet (Mathiassen 2019), och många lantbrukare och växtodlingsrådgivare misstänker att den har spridits med utsädet (Smitt 2008). Sedan 2008 har reglerna för utsädesproduktion i Danmark stramats åt. Tidigare gällde EU-norm (Europaparlamentets och rådets förordning 66/402/EEG), då fick maximalt sex frö av sandlosta förekomma i ett kilo utsäde, men efter att de nya nationella reglerna trätt i kraft gäller samma hårda krav för sandlostan som för flyghavre (Bekendtgørelse om sædekorn BEK nr 1014 af 26/06/2020).

5. Kontroll

Lostan har etablerat sig som ett problemogräs i Europa under de senaste decennierna. Det finns flera olika anledningar till att ogräsfloran har ändrats de senaste 50 åren. Andreasen och Stryhn (2008) menar att förändringar i växtföljd, jordbearbetning, gödslingsnivå, användningen av herbicider samt rensning av utsäde har spelat en stor roll. En del av dessa förändringar är också lösningen till en framgångsrik kontroll av losta.

5.1. Förebyggande åtgärder

För att minska problemen med lostor gäller det att se till att minska fröspridningen i så stor grad som möjligt. Första steget är att välja plöjning som jordbearbetningsmetod. Sedan följer en tillämpning av en genomtänkt växtföljd med omväxlande vår- och höstgrödor, och gärna med inslag av flerårig vall. Växtföljderna i Europa och Sverige tenderar att ha gått från att vara just varierade till att bli mer dominerade av höstsådda grödor (Peters et al. 1993, Andreasen & Stryhn 2008, Fried et al. 2015). Ensidig odling av höstgrödor eller stora inslag av höstgrödor i växtföljden gynnar höstgroende ogräs (Lundkvist 2014), vilket är en faktor som drivit på lostans utveckling som ogräs (Froud-Williams et al. 1981, Peters et al. 1993).

För att hinna med att så den allt större andelen höstgrödor har höstbruket och sådden tenderat att inledas allt tidigare (Peters et al, 1993). Groningsegenskaperna hos lostornas frön, en kort groningsvila följd av snabb och hög andel groning, gör att lostorna gynnas av tidigare sådd. Det mindre tidsfönstret på hösten gör att antalet möjliga överfarter med jordbearbetningsredskap minskar. Därför är det lämpligt att fördröja sådden på hösten eller vänta med att så de fält som har lostaproblem till sist. En viktig aspekt då är årets väder. En torr höst ger dåliga förutsättningar för både ogräs och gröda att gro. Risken blir att lostafrö inte gror utan istället ligger kvar till hösten därpå (Peters et al, 1993, Andersson et al, 2002).

De vanligaste höstgrödorna i Sverige är höstvetete, höstraps, höstråg, höstrågvete och höstkorn (Olsson 2020). Tidigast ska höstrapsen sås, sedan sås spannmålslagen och av dem så sås höstvetete senast. Höstkorn sås cirka 15 dagar tidigare än höstvetete, höstråg cirka 10 dagar tidigare och höstrågvete cirka 5 dagar tidigare än höstvetete

(Fogelfors 2015). Det innebär att höstvetete är den gröda som medger längst tid för att sätta in åtgärder mellan skörd och sådd, tätt följt av höstrågvetete. Höstråg ska visserligen sås lite tidigare, men konkurrerar starkt mot ogräs på våren med sin snabba tillväxt (Fogelfors 2015). Höstraps etableras tidigast, men kan sås på ett bredare radavstånd utan att avkastningen påverkas och på så vis kan upprepade radhackningar göras för att missgynna ogräs i växande gröda (Lundkvist 2014). Emellertid är det inte klarlagt hur stor effekt radhackning har på losta. Etablering av höstkorn gör det svårare att lyckas med falsk såbädd då tidsfönstret är mindre, det gäller då att etablera en så jämn och frisk gröda som möjligt för att maximera konkurrensen med losta.

Etablering av en mellangroda har visat sig reducera biomassan av sandlostas i ett växthusförsök av Cordeau et al. (2018), där italienskt rajgräs såddes in 17 dagar före sandlostans sådd. Resultaten är intressanta men mer forskning behövs på området.

Theaker et al. (1995a) undersökte effekten av kvävegödsling på populationer av sandlostas i fältkanter. Hypotesen var att växtligheten i fältkanterna kunde påverkas av ”spillkväve”, dvs kväve som hamnat utanför fältet vid spridning av handelsgödsel. Kvävegivorna som användes uppskattades motsvara givorna av spillkväve i praktisk odling. Resultaten visade ingen mätbar effekt av kvävegödslingen, men större och färre ax noterades jämfört med ogödslad led.

Spridningen av frö sker också med jordbruksmaskiner (McCanny & Cavers 1988, se Theaker et al. 1995b). För att hindra det är det viktigt med noggrann rengöring av maskiner mellan fält.

Det hade varit en bra förebyggande åtgärd att använda utsäde fritt från losta, men som tidigare nämnts gör gällande EU-lagstiftning det omöjligt.

5.2. Mekanisk bekämpning

Val av jordbearbetningsmetod har också förändrats under årens lopp. Plogen har i vissa fall ersatts med andra alternativ som ger mindre bearbetning på grundare djup (Fogelfors 2015). Plogens fördel är att den vänder jordprofilen upp och ner, så att grunt liggande ogräs och ogräsfrö hamnar djupt ner i matjorden (Ståhl 2011). På det djupet klarar inte lostan att etablera sig. Plöjning borde alltså vara det givna valet på fält där losta uppträder. Emellertid ställer plöjning högre krav än stubbkultivering på den som kör för att all jord ska vändas. Vissa jordarter är dessutom mer besvärliga att vända ordentligt, och fröna hamnar kanske inte tillräckligt djupt (Peters et al. 1993). Vidare kan Lostaarterna med långa borst på axen ställa till det genom att borsten flätar ihop sig och gör det svårare att vända ner samtliga frön (Peters et al. 1993). Frön kan alltså bli kvar på ytor som inte vänds tillräckligt. Vid plöjning finns det även risk för att frö som ligger i skarven mellan

vändteg och fält plöjs ner en gång för att sedan plöjas upp igen när fältet färdigställs (Peters et al. 1993).

När det gäller reducerad bearbetning med kultivatorer blir timingen viktig. Sandlostans groning hämmas av ljus, därför bör fält med sandlosta bearbetas så fort det är möjligt efter skördarbetet färdigställts. Tvärtom kan luddlostans groning dröja på grund av att fröna inte hunnit mogna vid skörd av den odlade grödan, och rådet blir här att låta stubben stå orörd tills att luddlostans frö mognat och grott (AHDB 2014).

Andra mekaniska åtgärder kan också sättas in. Svartträda innebär att fältet inte odlas utan bearbetas med jämna mellanrum för att få så många ogräsfrön som möjligt att gro som sedan bekämpas. Det minskar fröbanken (Lundkvist 2014). I en gröngödslingsgröda minskar sjukdomstrycket i växtföljden och det finns möjlighet att göra upprepade avslagningar (Jordbruksverket, 2020b). Putsning av ruggar med losta i växande gröda är en annan metod. På så vis hindras drösning av nya frön. Viktigt är att följa upp putsningen då lostan sätter nya skott som kan bära frö (Jordbruksverket, 2020b).

5.3. Kemisk bekämpning

Tolerans och resistens är två vanliga begrepp som ofta förekommer när kemisk bekämpning diskuteras. Organisationen Weed Science Society of America (WSSA 1998) definierar begreppen på följande sätt:

- Tolerans är en nedärvd förmåga hos en art att kunna överleva och reproducera efter en herbicidbehandling. Detta förutsätter att ingen selektion eller genetisk manipulation har gjorts med syfte att skapa tolerans, dvs. toleransen är naturligt förekommande hos arten.
- Resistens är en nedärvd förmåga hos en planta att kunna överleva och reproducera efter att ha blivit exponerad av en herbiciddos som normalt är dödlig för arten. I en planta kan resistensen ha uppkommit naturligt eller blivit inducerad genom genteknik.

Tolerans kan bero på att ett preparat, som ofta verkar på flera olika arter, appliceras när arten är i ett mindre känsligt stadium jämfört med de andra arterna. Det kan också bero på att det kemiska preparatets verkningsätt är ineffektivt just för den arten (Peters et al. 1993). Resistens i ett bestånd kan uppstå genom att plantor med genetiska egenskaper, som minskar effekten av ett kemiskt preparat, överlever herbicidbehandlingen. Om dessa individer i övrigt är väl anpassade på sin växtplats kan de föröka sig medan känsliga artfränder dödas innan frösättning (Åkerblom Espeby & Fogelfors 2006).

En av lostans framgångsfaktorer som ogräs är dess naturliga tolerans mot växtskyddsmedel (Peters et al. 1993). Det är framförallt sandlosta som är problematisk att bekämpa i Sverige, eftersom effekterna varierar trots höga doser. Luddlosta är något mer känslig och bekämpas mer effektivt av herbicider (Jordbruksverket 2020a). I ett svenskt försök (Hallgren 1994) erhöles goda effekter med preparat godkända i odling av raps och potatis, men inte med preparat godkända i stråsäd. Idag är lostabekämpning i stråsäd fortfarande något komplicerad. Enligt de svenska rekommendationerna för kemisk bekämpning (Jordbruksverket 2020a) finns två herbicider (Tabell 4) som ger en effekt över 90%, Broadway och det nya preparatet Avoxa. Avoxa är ett kombinationspreparat med två aktiva substanser, pinoxaden och pyroxsulam. Pinoxaden hämmar enzymet Acetyl-CoA-karboxylas, kallat ACC-ase, medan pyroxsulam hämmar Acetolaktat syntas, kallat ALS. De aktiva substanserna i Broadway/Broadway Star är florasulam och pyroxsulam, båda ALS-hämmare. Det som skiljer Broadway från Broadway Star är koncentrationen av substanserna.

Tabell 4. Olika selektiva herbiciders bekämpningseffekt på sandlosta i stråsäd (Jordbruksverket 2020a). HRAC-grupp beskriver herbicidernas verkningsätt: A=ACC-ase-hämmare, B=ALS-hämmare, N=Hämmar lipidsyntes, O=Syntetiska auxiner; Dos: herbiciddos i liter/hektar eller gram/hektar; Tidpunkt: tidpunkt för bekämpning; Effekt: förväntad bekämpningseffekt (%)

| Produkt | HRAC-grupp | Dos l, g/ha | Tidpunkt | Effekt |
|-----------------------------------|------------|----------------|----------|----------|
| Atlantis OD | B | 0,75 | Höst | 40 – 70% |
| Atlantis OD | B | 0,9 | Vår | 40 – 70% |
| Atlantis OD + Hussar Plus OD | B | 0,4 + 0,1 | Vår | 40 – 70% |
| Attribut Twin Plus | B | 60 + 100 | Vår | 70 – 90% |
| Avoxa | A, B | 1,35 | Vår | 70 – 90% |
| Avoxa | A, B | 1,65 | Vår | >90% |
| Boxer/Linati/Pro-Opti/Roxy 800 EC | N | 2,0 – 3,0 | Höst | <40% |
| Broadway/Broadway Star | B | 110/135 | Vår | 40 – 70% |
| Broadway/Broadway Star | B | 165/200 | Vår | 70 – 90% |
| Broadway/Broadway Star | B | 220/265 | Vår | >90% |
| Cossack OD | B | 0,7 | Vår | 40 – 70% |
| Event Super/Foxtrot | A | 1 | Höst | <40% |
| Event Super/Foxtrot | A | 1 | Vår | <40% |
| Hussar Plus OD | B | 0,2 | Vår | Ej dok. |
| MKH Super | B | 60+100 | Vår | 70 – 90% |
| Rexade 440 | B, O | 40 | Vår | 40 – 70% |
| Rexade 440 | B, O | 50 | Vår | 70 – 90% |
| Tombo | B, O | 150 | Vår | 40 – 70% |
| Tombo | B, O | 200 | Vår | 70 – 90% |

Ej dok = Finns ingen dokumenterad effekt

För de preparat som är godkända i Sverige har liknande effekter uppnåtts i tyska försök. Preparaten återfinns också i engelska rekommendationer kring kemisk bekämpning, men det betonas att effekterna varierar (AHDB 2014).

Losta kan bekämpas i andra grödor än spannmål (Tabell 5). Av åtta herbicidalalternativ tillhör fyra respektive tre HRAC-grupperna A (ACCCase-hämmare) och B (ALS-hämmare). Med tanke på att alternativen är så få blir glyfosat en viktig del i den kemiska bekämpningen av losta. Efter skörd bör åtgärder vidtas som får lostafröna att gro på bästa sätt. När lostorna lockats att gro avdödas de mekaniskt eller kemiskt med glyfosat (AHDB 2014).

Tabell 5. Olika selektiva herbiciders bekämpningseffekt på sandlost i andra grödor (Jordbruksverket 2020a). HRAC-grupp beskriver herbicidernas verkningsätt: A=ACCCase-hämmare, B=ALS-hämmare, K1=Hämmer produktionen av mikrotubuli vid mitos; Dos: herbiciddos i liter/hektar eller gram/hektar; Tidpunkt: tidpunkt för bekämpning; Effekt: förväntad bekämpningseffekt (%)

| Produkt | HRAC-grupp | Dos l, g/ha | Tidpunkt | Effekt |
|----------------------------------------------------------|------------|----------------|----------|----------|
| <u>Raps & Ryps</u> | | | | |
| Kerb Flo 400 | K1 | 1,25 | Höst | >90% |
| <u>Oljeväxter, Oljelin, Ärtor, Betor och Potatis mm.</u> | | | | |
| Agil 100 EC/Zetrola | A | 0,5 – 1,5 | Höst | 70 – 90% |
| | | 0,5 – 1,5 | Vår | 70 – 90% |
| Focus Ultra | A | 1,5 – 5 | Höst | >90% |
| | | 1,5 – 5 | Vår | >90% |
| Select | A | 0,3 – 1 | Höst | >90% |
| | | 0,3 – 1 | Vår | >90% |
| Select Plus | A | 0,6 – 2 | Höst | >90% |
| | | 0,6 - 2 | Vår | >90% |
| <u>Potatis och/eller Fodermjäs</u> | | | | |
| Callisto | B | 2 * 0,5 | Vår | <40% |
| Maister | B | Tot 150 | Vår | >90% |
| Titus 25 WSB | B | 50 | Vår | Ej dok. |

Ej dok = Finns ingen dokumenterad effekt

Tidigare var det rätt vanligt att lantbrukare försökte bekämpa ogräs i fältkanter, främst ogräs med utlöpare, för att minska spridningen av dessa in på fälten. Det skedde genom att använda kemiska totalbekämpningsmedel som innebar att all växtlighet dog. Lostan och andra fröspridna annueller, som gynnas i störda system, uppförökades på detta sätt eftersom konkurrensen från andra arter försvann.

Effekten av denna ogräsbekämpning blev alltså delvis den motsatta (Peters et al, 1993, Theaker et al, 1995a, Theaker et al, 1995b).

5.4. Resistensutveckling

Det finns några kemiska alternativ som ger goda effekter på losta (Tabell 4 & 5). Problemet är att av de preparat som ger över 90% bekämpningseffekt är 6 av 7 så kallade ACCase- eller ALS-hämmare. I 19 av 23 konstaterade fall av resistens mot bekämpningsmedel i Sverige är preparatets verkningsätt antingen ALS eller ACCase (Jordbruksverket 2020a). I Tyskland misstänktes resistens i sandlost redan 2011 i ett fält med höstraps. Frön samlades in från plantor som misstänktes vara resistenta och från plantor som inte bedömdes vara resistenta (Dicke et al. 2014). Fröna såddes och drevs upp till plantor, som sedan besprutades. Effekten var inte mer än 20 – 30% på de plantor som härrörde från misstänkt resistenta plantor, medan den var runt 90% på plantor som härstammade från känsliga plantor. Material från de misstänkt resistenta plantorna analyserades och det visade sig förekomma en mutation i genomet som leder till resistens mot ACCase-hämmande herbicider (Dicke et al. 2014). Samma procedur har senare gjorts i England, där tre av 59 testade populationer av sandlost uppvisade resistens mot ALS-hämmare (Davies et al. 2020) (Tabell 6).

Herbiciden glyfosat används för att kontrollera ogräs mellan odling av grödor. Preparatet har ett annat verkningsätt än de vanliga selektiva herbiciderna vilket innebär att glyfosatanvändning motverkar selektion mot resistens mot selektiva gräsherbicider (Jordbruksverket, 2020a). I England har dock populationer av sandlost hittats med förhöjd tolerans mot glyfosat. Utvecklingen av resistens mot glyfosat är alltså igång (Davies et al. 2018). När det gäller användningen av glyfosat inom EU finns det även ett annat orosmoln. Preparatet är för tillfället tillåtet fram till 2022, men ett beslut om ett fortsatt godkännande har inte tagits än (Europakommissionen 2020). Vidare har det rapporterats ytterligare ett fall av resistens mot ALS-hämmare i sandlost i Frankrike (Tabell 6).

Gemensamt för de tidiga fallen av resistenta populationer av taklost (Tabell 6) är att de uppvisade resistens mot äldre fotosystem II-inhibitorer, bland annat atrazin som ingick i det välanvända bekämpningsmedlet Totex strö (Bröderna Berner AB 2020). Atrazin förbjöds i Sverige 1989 (Kemikalieinspektionen 2020). I de senare fallen av herbicidresistent taklost är det resistens mot ALS- och ACCase-hämmare som påvisats.

När det gäller råglost finns det bara två fall av resistens rapporterade, båda mot ALS-hämmare (Tabell 6).

Inga rapporter om resistens finns kring luddlost (Heap 2020).

Tabell 6. Resistens hos olika arter av losta mot olika kemiska bekämpningsmedel (Land=Landet där resistens upptäckts, aktiv substans=den substans lostaarten visat resistens mot, HRAC-grupp beskriver herbicidernas verkningsätt: A=ACCCase-hämmare, B=ALS-hämmare, C1&C2=Fotosystem II-hämmare, G=EPSP-hämmare, gröda=i vilken gröda bekämpning görs och årtal=året då resistens upptäcktes) (Heap 2020).

| Art | Land | Aktiv substans | HRAC-grupp | Gröda | Årtal |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------|-------|
| Sandlost | Frankrike | Jodsulfuronmetyl-natrium & pyroxsulam & propoxikarbazonnatrium & mesosulfuronmetyl* | B | Vete | 2009 |
| | Tyskland | Cykloksidim & propaquizafop* | A | Stråsäd & Oljeväxter | 2012 |
| | Tyskland | Propoxikarbazonnatrium | B | Vete | 2017 |
| | England | Mesosulfuronmetyl*+Jodsulfuron metyl-natrium & pyroxsulam | B | - | 2020 |
| | England | Glyfosat** | G | - | 2018 |
| Luddlost | - | - | - | - | - |
| Taklost | Frankrike | Atrazin* | C1 | Majs | 1981 |
| | Spanien | Klorotoluron* | C2 | Vete | 1990 |
| | Spanien | Simazin* | C1 | Trädgård | 1990 |
| | USA | imazamox, primisulfuron-metyl, & sulfosulfuron | B | Ängsgröe | 1997 |
| | USA | Kletodim, fluazifop-P-butyl, quizalofop-P-ethyl, & setoxidim | A | Gräsfrö | 2005 |
| | USA | imazamox, prokarbazonnatrium, & pyroxsulam | B | Vete | 2016 |
| Råglost | USA | imazamox, propoxikarbazonnatrium, pyroxsulam, & sulfosulfuron | B | Vete | 2007 |
| | USA | imazamox, propoxikarbazonnatrium, pyroxsulam, & sulfosulfuron | B | Vete | 2009 |

* = ej tillåtet i Sverige, ** = Förhöjd toleransnivå mot glyfosat, resistens ej påvisad

6. Ekonomi

En stark anledning till att odlingen av höstgrödor ökat är att de generellt avkastar mer än vårgrödor på grund av en längre växtperiod. Vidare har priset på till exempel höstvetete (kr/kg) varit jämförbart, strax under eller något bättre än vårkorn de senaste 10 åren vilket ger möjligheter till en bättre odlingsekonomi (Kristianstadortens Lagerhusförening 2020; Länsstyrelsen i Västra Götaland 2020).

Litteraturgenomgången (avsnitt 3–5) har dock visat att växtföljder med mer vårgrödor håller tillbaka losta och minskar risken för skördebortfall orsakat av losta.

Den ekonomiska beräkningen visade att i den treåriga växtföljden med sandlostas skulle intäkten minska med 1071 kr/ha för höstvetete per år jämfört med den treåriga växtföljden utan sandlostas. I snitt över 12 år innebar det en minskad intäkt på 228 kr per hektar och år (Tabell 7). Det genomsnittliga bruttoresultatet skulle då bli 5081 kr/hektar och år (Tabell 7). Under antagandet att den fyraåriga växtföljden höll tillbaka sandlostas innebar det att den fyraåriga växtföljden gav en inkomst som var knappt femhundra kronor högre mot den treåriga växtföljden med losta (Tabell 7).

Tabell 7. Genomsnittligt bruttoresultat för tre olika typer av växtföljder. *=höstvetete, höstvetete, vårkorn; **=höstvetete, vårkorn, höstvetete, vårkorn

| Växtföljd | Genomsnittligt bruttoresultat (kr/ha) |
|-------------------------|---------------------------------------|
| Treårig* | 5795 |
| Treårig* med sandlostas | 5081 |
| Fyraårig** | 5566 |

7. Intervjuer

Utbredning av losta

Samtliga 16 rådgivare ansåg att sandlost var den art av losta som orsakade störst problem i lantbruket. Alla utom två svarade (Tabell 8, Figur 5) att lostan förekommer hos enstaka lantbrukare i deras område. Den uppträder främst i höstgrödor, men även i vårgrödor.



Figur 5. Verksamhetsområden (1-9) för växtodlingsrådgivarna som deltog i enkäten. Bilden är en omarbetning av "[Karta över Sverige, enkel](#)"
Källa: Lokal_Profil ([CC BY-SA 2.5](#))

Tabell 8. Förekomst av lostor (ja/nej) i södra och mellersta Sverige och skattad skördenedsättning (%) i fält med sandlost i de intervjuade växtodlingsrådgivarnas verksamhetsområden.

| Område | Antal rådgivare | Förekomst | Skördenedsättning |
|---------------------------|-----------------|-----------|-------------------|
| Skåne (1) | 2 | Ja | <10% / >30% |
| Blekinge (2) | 2 | Ja | <10% |
| Kalmar (3) | 2 | Ja | <10% |
| Halland (4) | 1 | Ja | Försumbart |
| Västergötland (5) | 1 | Ja | >30% |
| Östergötland/Sörmland (6) | 3 | Ja | Försumbart/10–30% |
| Dalsland/Bohuslän (7) | 2 | Nej | - |
| Närke/Örebro (8) | 2 | Ja | <10% |
| Mälardalen (9) | 2 | Ja | Försumbart/10–30% |

Förekomst och spridning av losta

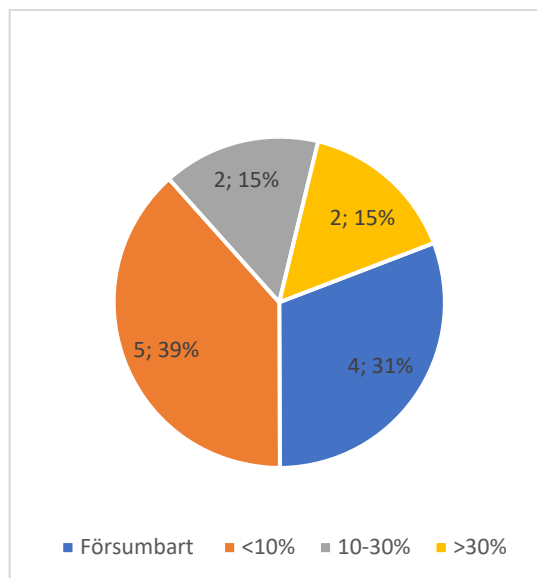
Det rådde delade meningar om hur lostan spridits till rådgivarnas områden. Många ansåg att lostan spritt sig från fält- och vägkanter där den förekommer naturligt, och vidare in på fälten med maskiner. En rådgivare menade att det var vanligt att behandla kanter med glyfosat tidigare, något som gynnade lostorna som snabbt etablerade sig på de tomma ytor som uppstod. Detta har även rapporterats i litteraturen (Peters et al. 1993, Theaker et al 1995b), men det verkar inte vara något som sker idag. Några misstänkte att losta sprids med importerat utsäde för mellan- och fånggrödor. I två fall fanns starka misstankar om att sandlostaspridits med certifierat utsäde, båda fallen gällde höstkornutsäde men i ena fallet var utsädet importerat från Tyskland och det i det andra fallet var utsädet inhemskt producerat. Knappt hälften uppgav att spridning av losta inom och mellan fält sker med maskiner, främst med tröskor och balpressar. Där den blir ett problem är odlingen oftast inriktad på ensidig odling av höstgrödor samt reducerad bearbetning. Flera nämnde att det blivit stora uppslag av losta efter torråret 2018 på grund av dåligt konkurrerande huvudgröda.

Losta som ogräs nu och i framtiden

Rådgivarna tyckte generellt inte att losta utgör ett problem än, men bedömde att den är svår att hantera i system med mycket höstsådd och minimerad jordbearbetning. Där losta förekom kunde den orsaka allt från försumbar skördenedsättning till nedsättning på upp till 30% (Figur 6). I Skåne och Västergötland upplevdes den som ett större problem än i andra områden.

Förekomsten varierade, men trenden var att förekomsten av losta var mellan något/svagt ökande till ökande. Torråret 2018 bidrog till en rejäl ökning. Ökningen orsakades troligen dels av att grödorna utvecklades svagt och hade svårt att konkurrera, dels av att många valde att minimera jordbearbetningen på hösten och att de torra förhållandena hindrade lostan från att gro före sådd.

Rådgivarna tyckte det var svårt att veta hur situationen med losta kommer att se ut om tio år. På rena spannmålgårdar med reducerad bearbetning kommer den att bli ett problem, men förhoppningsvis kan den motverkas med hjälp av förebyggande, mekaniska och kemiska åtgärder. Ökad användning av mellan- och fånggrödor riskerar att vara en inkörsport för gräsogräs. Rådgivarna hade lite olika syn på det eventuella förbudet mot glyfosat. Antingen kommer problemet med losta minska då mekanisk bekämpning på hösten troligen ökar, eller ökar problemet då de kemiska alternativen för kontroll minskar.



Figur 6. *Fördelning (antal, %) av rådgivarnas svar på frågan "På de fält där det förekommer losta, hur mycket bedömer du att det påverkar kärnskörden (t/ha)?" Siffrorna anger antal svaranden, samt hur svaren fördelar sig.*

Jordbearbetning och växtföljder

Nedan följer en sammanställning av vilken jordbearbetningsmetod som användes i de olika områdena, vilka växtföljder som var vanliga samt hur de utvecklats de senaste 10 – 20 åren.

Skåne: Bearbetningsmetoderna varierade. Utvecklingen har gått mot mer plöjningsfritt de senaste åren och mer ensidiga växtföljder.

Blekinge: Reducerad bearbetning med plöjning någon gång i växtföljden var vanligt. Speciellt inför potatis. Där losta förekom sker ingen plöjning, och där odlas betydligt mer höstgrödor. De senaste 10 – 20 åren har plöjningen minskat och andelen höstsådd ökat.

Kalmar: Metoderna varierade mellan plöjning/plöjningsfritt/plöjning ibland. Där losta förekom sker båda bearbetningstyper. Utveckling senaste åren: sockerbetsodlingen har försvunnit i och med nedläggningen av sockerbruket, mycket mer majs odlas på bekostnad av vallodlingen. Gårdarna går mot renodlade växtodlings- eller djurgårdar vilket får följden att växtföljderna blir mer ensidiga. Odlingen av stärkelsepotatis ökar, valet av jordbearbetningsmetod går mot mer reducerad bearbetning.

Halland: Jordbearbetningen gjordes i huvudsak genom plöjning, men reducerad bearbetning har ökat något de senaste åren. När losta förekom var det oftast när man hoppat över plöjningen. De senaste åren har utvecklingen gått mot mer odling av höstvetete.

Västergötland: Problem med losta förekom först på gårdar med reducerad bearbetning och direktsådd, men nu förekom det även i plöjda fält. Direktsådd med efterföljande behandling med glyfosat innan uppkomst har varit en lyckad strategi. De senaste åren odlas det något mer vårsäd på grund av gräsogräsen.

Östergötland/Sörmland: Bearbetning varierade mellan plöjning, reducerat eller plöjning med reducerat då bra förfrukter odlats. Torra år kördes ofta reducerad bearbetning. Där sandlostan uppträder är det oftast plöjningsfritt eller direktsådd. De senaste åren är det mer spannmål på bekostnad av vall och mer reducerad bearbetning. I Sörmland odlas mycket höstsäd.

Örebro: Jordbearbetningen skedde huvudsakligen genom plöjning. Även där det fanns losta förekom plöjning, men ibland även reducerad bearbetning. Trenden var att mer höstgrödor odlas.

Mälardalen: Jordbearbetningsmetod varierade, allt från plöjning till direktsådd förekom. Där det förekom losta användes främst reducerad bearbetning och direktsådd, men även plöjning och djupkultivering. Utvecklingen har varit att det plöjs mindre och den reducerade bearbetningen har blivit mer djupgående. Växtföljderna innehåller mer höstgrödor.

Generellt görs ingen mekanisk bekämpning mot just losta. I de fall det förekom var det främst falsk såbädd med efterföljande glyfosatbehandling (Figur 7) eller plöjning som användes. I något fall skedde senarelagd sådd. Ett par rådgivare betonade särskilt falsk såbädd med efterföljande glyfosatbehandling som ett bra sätt att bekämpa lostan.



Figur 7. Höstvetefält med "nollruta" (sprutmista) med stor mängd sandlosta, Skåne juni 2007. Efter tröskning av höstvete bearbetade lantbrukaren fältet för att få lostan att gro (falsk såbädd). Sedan behandlades fältet med glyfosat. Höstvetet direktsåddes efter glyfosatbehandling. Foto: Marcus Willert, 2007.

Kemisk bekämpning av losta

Kemisk bekämpning skedde företrädesvis med Broadway. Där det odlades höstraps användes Select eller Kerb (Tabell 5). Ingen av rådgivarna hade erfarit resistens. Däremot vittnade många om svårigheten att behandla vid rätt tidpunkt. När det blivit lämpliga förhållanden för kemisk behandling på våren var lostan ofta redan för stor och effekten blev svag. I de fall enkelbehandling med Broadway användes verkade det ge svagare effekt jämfört med dubbelbehandling. Problemet med dubbelbehandling var timingen, väderförhållandena måste vara goda vid båda tillfällena.

8. Diskussion

Losta kan ge intrycket av att vara ett tämligen ofarligt gräsogräs. Den bygger inte upp någon fröbank, fröna dör om de hamnar för djupt, och den gror främst på hösten. Om det uppstår problem med losta borde det helt enkelt bara vara att odla mer vårgrödor, plöja mer och bekämpa kemiskt där det går. Ändå ökar odlingen av höstgrödor, och problemen med gräsogräs verkar inte minska. Vad är det då för egenskaper som gör lostan till ett problem?

En orsak kan vara just frönas korta groningsvila kombinerat med reducerad eller minimerad jordbearbetning. I sådana odlingssystem får fröna ligga relativt ostörda på markytan och ges möjlighet att gro. I flera studier (Hallgren 1994, Andersson et al. 2002, Žďárková et al. 2014) har det visat sig att en stor del av de lostafrön som såatts under sådana gynnsamma förhållanden gror och ger upphov till nya lostaplantor. Sandlosta har förvisso visat sig ha en varierande groningsvila, men groningsvilan är förhållandevis kort och losta bygger generellt inte upp någon fröbank, även om en liten del av fröna kan överleva till året därpå.

En annan egenskap som gynnar lostan är dess höga fröproduktion. Det förekommer flera olika uppgifter om fröproduktionen hos framförallt sandlosta, men den ligger någonstans mellan 460 och 2100 frö/planta. Huvuddelen av dessa frön sprids inom en meters radie från moderplantan. Losta förekommer ofta i fält- och vägkanter. Om losta förekommer längre in på fält har den förmodligen spridits dit på något annat sätt än direkt från plantan. Rew et al. (1996), Green et al. (2001) och många av rådgivarna vittnar om att spridningen på fältnivå sker med maskiner, antingen genom mekanisk jordbearbetning, tröskning eller pressning av halm. Enstaka rådgivare har vittnat om spridning med utsäde, det finns fall där sandlosta starkt misstänks ha spridits på detta vis. Spridning med utsäde har även Theaker et al. (1995b) rapporterat.

Vidare är också lostans naturliga tolerans mot växtskyddsmedel (Peters et al. 1993) en av dess framgångsfaktorer. Detta har visat sig genom varierande bekämpningseffekter trots användning av relativt höga doser av herbicider. Många rådgivare har också nämnt att det är svårt att bekämpa lostan kemiskt i växande gröda vid optimal tidpunkt. Ofta växer den snabbt på våren och det blir svårt att få full effekt av behandlingen. Istället för att lostan dör blir följden att den ”tillväxtregleras”, dvs att den inte når full höjd. Det gör den mer svårupptäckt, och då finns det risk för att den får stå i lugn och ro och producera sina frön.

Sammanfattningsvis är inte de enskilda egenskaperna hos losta speciellt anmärkningsvärda. Hög fröproduktion, liten andel frö som har förmåga att överleva till året därpå, hög grobarhet och hög tolerans mot herbicider har dock visat sig vara fördelaktiga egenskaper i kombination med odlingsystem där jorden sällan vänds ner och höstgrödor dominerar växtföljden.

Losta förekommer naturligt i stora delar av Sverige. Inom lantbruket har den inte varit något problem tidigare, men under senare år har framförallt sandlostas blivit ett ökande problem. Detta är med stor sannolikhet kopplat till den ökande odlingen av höstgrödor. Lostan förekommer från Skåne till Mälardalen, där den orsakar skördeför-luster som är allt från försumbara till över 30% (Tabell 8). Undantaget är västra Sverige, där den förekommer sporadiskt i Halland medan den inte förekommer alls i Bohuslän eller Dalsland. Orsaken är förmodligen att det används bättre växtföljder i dessa områden, samt att jordbearbetningen sker med plog i större utsträckning.

De förebyggande åtgärder som finns att vidta mot losta är framför allt att försöka minska fröspridning och diversifiera växtföljden. Fröspridning kan begränsas lokalt och regionalt. Genom att lantbrukare lokalt diskuterar eventuella problem med losta kan det leda till att ansträngningar görs för att faktiskt rengöra maskiner mellan fälten. Med gällande EU-lagstiftning som tillåter upp till sex fröer av sandlostas per kilo utsäde, är spridning regionalt via utsäde något som är viktigt att beakta. Om odlarna i Sverige arbetar förebyggande och begränsar förekomsten av losta på fälten i allmänhet och i odlingar av utsäde i synnerhet kan inblandning av losta i utsädet begränsas.

Genom att lägga in mer vårgöröer i växtföljden kan losta ytterligare missgynnas. Det är emellertid en åtgärd som är rakt motsatt mot den pågående utvecklingen mot ökad odling av höstgrödor som pågår i Europa (Peters et al. 1993, Andreasen & Stryhn 2008, Fried et al. 2015), en utveckling som även sker i Sverige enligt de flesta rådgivarna. En viktig anledning till denna utveckling, som någon rådgivare diskuterade, är klimatet. I Sveriges östra delar är årsmedelnederbörden mindre än i västra delarna, och här är det inte ovanligt med försommartorka (SMHI 2020). En torrperiod efter etablering av vårgöröer kan göra odlingen mer riskabel jämfört med att etablera grödor på hösten, dels då hösten är mer nederbördsrik, dels då höstgrödan har längre tid på sig att etablera ett djupt rotsystem. Förvisso är övervintringen av höstgrödan i sig ett riskmoment, men om den misslyckas kommer det en ny chans att etablera en gröda på våren. En annan anledning som rådgivarna diskuterade var jordens beskaffenhet. Höstgrödor har ett djupare rotsystem och utnyttjar markens vattenhållande förmåga på ett bättre sätt. Vid odling på lerhaltig mark med en högre vattenhållande förmåga än lättare jord är det säkrare med höstgrödor de år då det kommer lite nederbörd.

På grund av gräsogräsens olika biologi är det viktigt med anpassad mekanisk bearbetning på hösten. En väl genomförd plöjning har god effekt mot losta. Detta gäller speciellt om timingen är rätt. Vid uppslag av sandlost och risk för stor fröspridning är rådet att först utföra en grund bearbetning direkt efter skörd, som sedan följs upp med plöjning eller en behandling med herbiciden glyfosat. Skulle plöjningen utföras direkt efter skörd finns dels en risk att enstaka frö överlever till året därpå, förutsatt att de plöjs upp igen, dels en risk för att plöjningen får sämre effekt. Detta på grund av att en större mängd frö är svårare att plöja ner till tillräckligt djup.

Är det däremot problem med luddlost ska fältet lämnas orört. Luddlostans groning inhiberas något av ljus, men risken finns att dess frö är omogna vid spannmålsskörden (AHDB 2014). Lämnas fröna på ytan en månad hinner de mogna och för bästa effekt ska de sedan myllas grunt för att gro. Detta är inte helt lätt om skörden sker sent i augusti och höstvetet ska sås i början på september.

Eftersom losta ofta förekommer i fältkanter kan det vara en idé att så in dessa kantzoner med gräs som gör det möjligt att putsa av kanterna med jämna mellanrum i säsong. Då borde fröspridningen in till fält minskas.

I värsta fall uppträder flera olika gräsogräs samtidigt som behöver hanteras (Tabell 3). Är där rikligt med frö från renkavle spridits på fältet är rekommendationen att plöja – om det inte redan finns renkavlefrö i jordprofilen. Då rekommenderas istället ytlig bearbetning (Jordbruksverket 2020c).

Denna komplexitet visar på vikten av att anpassa den mekaniska bekämpningen. Om det förekommer fler gräsogräs än losta är plöjning inte en helt självklar åtgärd. Det viktiga är att kunna skilja de olika gräsogräsen åt för att kunna använda rätt strategi. Vidare är det inte bara problematiken med ogräs som behöver beaktas inom växtodlingen. Andra aspekter som energiåtgång, hushållandet med växtnäring, mullhaltsförändringar med mera är något som påverkar lantbrukarnas beslut. De här aspekterna innebär att det uppstår målkonflikter. Exempelvis kan mer jordbearbetning leda till mindre ogräsförekomst, men ökad energiåtgång och risk för minskad mullhalt och ökat växtnäringssläckage.

Det är oroväckande att rådgivarna upplevt svaga effekter av kemisk bekämpning, då rapporter om resistens mot flera preparat har rapporterats i Tyskland, England och Frankrike (Tabell 6). Upprepade behandlingar med dåliga effekter ger ett selektionstryck där losta med låg tolerans mot kemiska preparat försvinner och lostor med hög tolerans förökar sig. Trots att losta uppvisar en hög grad av självbefruktnings (avsnitt 3.4), förekommer olika genotyper. Risken är därmed att det även framöver kan uppstå populationer med nya resistensmekanismer. I både åkerven och renkavle förekommer resistens mot kemiska bekämpningsmedel (Jordbruksverket, 2020a) och för att förhindra att utvecklingen går samma väg för lostan är det viktigt att arbeta förebyggande.

En annan anledning till att höstgrödor odlas mer än vårgrödor är att ekonomin ofta är bättre i odlingen av höstgrödor. De avkastar mer än vårgrödor, och under de senaste åren har lantbrukarna fått bra betalt för höstvet, vilket en del av rådgivarna poängterat.

Frågan är dock hur stora problem med gräsogräs lantbrukarna accepterar. Nio av de tretton rådgivarna som hade losta i området bedömde att losta minskade skörden med upp till 10% eller mer. Vid en sådan skördesänkning visade det sig att lönsamheten blev bättre i en växtföljd med mer vårkorn än en dominerad av höstvet (avsnitt 6). Jämförelsen är dock en grov förenkling av verkligheten, och skördepotentialen, och därmed möjligheten till bättre lönsamhet, är större i höstvet än i vårkorn.

Många rådgivare trodde att problemen med losta kan öka framöver, framförallt hos lantbrukare som odlar mycket höstgrödor. För att veta hur lantbrukarna bäst ska kunna hantera losta och andra gräsogräs i sådana system, behövs studier som tar ett helhetsgrepp på hur olika val av växtföljd, jordbearbetning, kemisk och mekanisk bekämpning påverkar odlingen, både ur ett biologiskt och ur ett ekonomiskt perspektiv. Detta eftersom det inte spelar någon roll hur stort intresse för odling en lantbrukare har, är odlingen inte ekonomiskt bärkraftig så kan den inte fortsätta.

De valda metoderna som denna uppsats bygger på har sina begränsningar. Många av källorna i litteraturgenomgången är äldre än tio år. Det har mindre betydelse för grundläggande saker som gröningskaraktäristik eller växtanatomi, men när det kommer till kontrollmetoder i olika jordbrukssystem finns inte mycket forskning kring hur moderna företeelser som mellangrödor eller direktsådd fungerar. De ekonomiska beräkningarna som är gjorda är baserade på en modell med grova förenklingar, men den ger ändå en fingervisning om att det kan vara värt att fundera på den långsiktiga strategin för lantbrukarna. Både för de med och de utan problem med losta.

Sexton deltagare i enkätundersökningen ger ett osäkert underlag, och en del områden representerades av endast en rådgivare. Enkätundersökningen ska mer betraktas som ett komplement till litteraturgenomgången. En mer omfattande undersökning hade inte hunnits under den tidsram arbetet utfördes.

Frågorna i intervjuenkäten kunde med facit i hand ställts på ett bättre sätt. På många frågor fick jag vitt skilda svar, vilket hade kunnat undvikas med bättre specificerade frågor och svarsalternativ.

9. Slutsats

Den förr helt obetydliga lostan har kommit för att stanna. Anledningen är att losta gynnas av reducerad bearbetning, stor andel höstsådd i växtföljden, och att den är svårbekämpad med kemiska metoder.

Idag förekommer den hos enstaka lantbrukare från sydligaste Sverige till norra delarna av Mälardalsområdet. I västra delarna av Sverige är den ett mindre problem.

Spredning av losta sker med frö, från fält- och vägkanter, genom maskiner och halm och risken finns också att det sker med utsäde av både spannmål och mellangrödor.

Lostan kontrolleras bäst genom att bryta utvecklingen mot ensidigare växtföljder. En växtföljd med högre andel vårgrödor kommer att motverka lostornas överlevnad i fält då en stor andel av etablerade plantor och grodda frö kan bekämpas i samband med vårsådden. En återgång till mer plöjning är en annan faktor som starkt missgynnar lostan.

För att kontrollera lostan i de allt vanligare systemen med mycket höstsådd och reducerad jordbearbetning är det viktigt att identifiera vilken art av gräsogräs som är problemet och anpassa åtgärderna därefter. Fält med losta bör sås sist så att lantbrukaren kan hinna med att genomföra minst en falsk såbädd (sandlosta) eller avvakta groning (luddlosta) med uppföljande behandling med glyfosat. Skulle glyfosat förbjudas, bör den falska såbädden följas upp med noggrann plöjning. Om det står mycket losta i fältkanter eller vägkanter som gränsar till fältet är det en god idé att så in en remsa med perenna gräs som kan putsas flera gånger under säsongen. Förekommer det losta i fältet på våren rekommenderas kemisk bekämpning, med uppföljande avputsning om det står ruggar kvar.

Enligt både intervjuerna med rådgivarna och litteraturgenomgången är speciellt sandlosta mycket konkurrenskraftigt och kan reducera skörden rejält, upp till 30%. Redan vid en skördesänkning på 10% bör mer vårgrödor i växtföljden övervägas, enklare beräkningar visar på en bättre totalekonomi med mer vårgrödor jämfört med ensidigare växtföljder där losta är ett problem.

För att förbättra situationen med losta och andra gräsogräs behövs mer forskning om hur olika växtodlingsstrategier påverkar lostans utveckling, grödornas avkastning och lantbrukarens ekonomi.

Referenser

AHDB (2014). *Identification and control of brome grasses*. [Faktablad]. Kenilworth: Agriculture and Horticulture Development Board. <https://media.ahdb.org.uk/media/Default/Imported%20Publication%20Docs/Identification%20and%20control%20of%20brome%20grasses.pdf> [2020-10-12]

Anderberg, A. & Anderberg, A-L. (2017). *Den virtuella floran*. <http://linnaeus.nrm.se/flora/> [2020-10-12].

Andersson, L. (2018). *Gräsogräs – med fokus på renkavle och hönshirs*. Uppsala: Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/mom/fieldstations/uddevallakonf/2018/fl11.-lars-andersson.pdf>

Andersson, L., Milberg, P., Schütz, W. & Steinmetz, O. (2002). Germination characteristics and emergence time of annual *Bromus* species of differing weediness in Sweden. *Weed Research*, vol. 42 (2), ss. 135-147. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2002.00269.x>

Andreasen, C. & Stryhn, H. (2008). Increasing weed flora in Danish arable fields and its importance for biodiversity. *Weed Research*, vol. 48 (1), ss. 1-9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2008.00603.x>

BEK nr 1014 af 26/06/2020. *Bekendtgørelse om sædekorn*. København: Miljø- og Fødevareministeriet. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1014>

Bröderna Berner AB (2020). *Växtskydd och miljö*. <https://www.gullviks.se/om-gullviks/vaxtskydd/> [2020-10-21]

Cook, S. (2020). *Do you want to beat Brome?* <https://www.innovativefarmers.org/news/2020/july/22/do-you-want-to-beat-brome/> [2020-10-12]

Cook, S. K. & Reverte, R. A. (2011). Seed dormancy and emergence of *Lolium multiflorum* (Italian rye-grass), *Anisantha sterilis* (barren brome), *Bromus commutatus* (meadow brome), *Bromus secalinus* (rye brome) and *Bromus*

hordeaceus (soft brome). *Aspects of Applied Biology*, vol. 106, ss. 47-54.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20133124712>

Cordeau, S., Wayman, S., Reibel, C., Strbik, F., Chauvel, B. & Guillemin, J-P. (2018). Effects of drought on weed emergence and growth vary with the seed burial depth and presence of a cover crop. *Weed Biology and Management*, vol 18 (1), ss. 12-25. <https://doi.org/10.1111/wbm.12136>

Cussans, G. W., Cooper, F.B., Davies, D. H. K. & Thomas, M. R. (1994) A survey of the incidence of the *Bromus* species as weeds of winter cereals in England, Wales and parts of Scotland. *Weed Research*, vol. 34 (5), ss. 361-368.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1994.tb02005.x>

Dastgheib, F. & Poole, N. (2010). Seed biology of brome grass weeds (*Bromus diandrus* and *B. hordeaceus*) and effects of land management. *New Zealand Plant Protection*, vol. 63, ss. 78-83 https://www.nzpps.org/journal/63/nzpp_630780.pdf

Davies, L. R., Hull, R., Moss, S. & Neve, P. (2018). The first cases of evolving glyphosate resistance in UK poverty brome (*Bromus sterilis*) populations. *Weed Science*, vol. 67 (1), ss. 41-47. <https://doi.org/10.1017/wsc.2018.61>

Davies, L. R., Onkokesung, N., Brazier-Hicks, M., Edwards, R. & Moss, S. (2020). Detection and characterization of resistance to acetolactate synthase inhibiting herbicides in *Anisantha* and *Bromus* species in the United Kingdom. *Pest Management Science*, vol. 76 (7), ss. 2473-2482.
<https://doi.org/10.1002/ps.5788>

Dicke, D., Wagner, J., Cramer, E. & Kirchner, M. (2014). Erstnachweis einer wirkortresistenz von tauber trespe (*Bromus sterilis*) gegenüber ACCase-hemmern. *26th German Conference on weed Biology on Weed Control*, March 11-13, Braunschweig, Germany. <https://doi.org/10.5073/jka.2014.443.039>

Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 66/402/EEG av den 14 juni 1966 om saluföring av utsäde av stråsäd (366L0402, 11.7.66, 142–152). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:31966L0402&from=EN>

Europakommissionen (2020). *Glyphosate*.
https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/glyphosate_en [2020-12-21]

Fogelfors, H. (red.) (2015). *Vår Mat*. Lund: Studentlitteratur.

Fried, G., Chauvel, B. & Reboud, X. (2015). Weed flora shifts and specialisation in winter oilseed rape in France. *Weed Research*, vol. 55 (5), ss. 514-524.
<https://doi.org/10.1111/wre.12164>

- Froud-Williams, R. J., Chancellor, R. J. & Drennan, D. S. H (1981). Potential changes in weed floras associated with reduced-cultivation systems for cereal production in temperate regions. *Weed Research*, vol. 21 (2), ss. 99-109.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1981.tb00102.x>
- Froud-Williams, R.J. & Chancellor, R.J. (1982). A survey of grass weeds in cereals in central southern England. *Weed Research*, vol. 22 (3), ss. 163-171.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1982.tb00160.x>
- Froud-Williams, R. J. (1983). The influence of straw disposal and cultivation regime on the population dynamics of *Bromus Sterilis*. *Annals of Applied Biology*. Vol 103, ss. 139-148
- Goerke, K., Richter, U., Schulte, M & Gerowitt, B. (2008). Regionale unterschiede in der rapsunkrautflora Deutschlands. *Gesunde Pflanzen*, vol. 60, ss. 151-158. <https://doi.org/10.1007/s10343-008-0193-3>
- Green, J. M., Barker, J. H. A., Marshall, E. J. P., Froud-Williams, R. J., Peters, N. C. B., Arnold, G. M., Dawson, K. & Karp, A. (2001). Microsatellite analysis of the inbreeding grass weed Barren Brome (*Anisantha sterilis*) reveals genetic diversity at the within- and between-farm scales. *Molecular Ecology*, vol 10 (4), ss. 1035-1045. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2001.01250.x>
- Hallgren, E. (1994). Sandlost (*Bromus sterilis* L.) som ogräs. Kemisk och mekanisk bekämpning. Ett växthusförsök = [Greenhouse experiments with chemical and mechanical control of *Bromus sterilis*]. *Svenska Växtskyddskonferensen*, vol. 35 (1), ss. 61–70.
- Hansson, P., Saltzman, I., Bååth Jacobsson, S., Petersson, P. & Lundberg, A (2015). *Produktionsgrenskalkyler för växtodling*. Bjärred: Hushållningssällskapet.
- Hanzlik, K. & Gerowitt, B. (2012). Occurrence and distribution of important weed species in German winter oilseed rape fields. *Journal of Plant Diseases and Protection*, vol 119 (3), ss. 107-120. <https://doi.org/10.1007/BF03356429>
- Heap, I. (2020). *The International Herbicide-Resistant Weed Database*. <http://www.weedscience.org/Pages/Species.aspx> [2020-10-12]
- Ighe, I. & Åberg, E. (1978). *Ogräs på åker och i trädgård*. Stockholm: LTs förlag
- Jensen, P. K. (2009) Longevity of seeds of four annual grass and two dicotyledon weed species as related to placement in the soil and straw disposal technique.

Weed Research, vol. 49 (6), ss. 592-601. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2009.00725.x>

Jordbruksverket (2020a). *Kemisk ogräsbekämpning 2020*. [Broschyr] Jönköping: Jordbruksverket.
<https://www2.jordbruksverket.se/download/18.5607cc461714d2007e7197bf/1586164387419/be20v24.pdf> [2020-10-12]

Jordbruksverket (2020b). *Nr. 16, 18 juni. Sandlosta och luddlosta - biologi och integrerad bekämpning*. [Faktablad]. Jönköping: Jordbruksverket Växtskyddscentralerna.
<http://www.anpdm.com/public/Editor4PreviewPublic.asp/Show/41465D417548415F4378424759?ns=44425A437749455F4675464B5E4371454B5B41> [2020-10-12]

Jordbruksverket (2020c). *Renkavle – ogräs som är mycket konkurrenskraftigt*.
<https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vaxtskydd/vaxtskyddsatgarder/renkavle> [2020-10-12]

Kemikalieinspektionen (2020). *Bekämpningsmedelsregistret*.
<https://apps.kemi.se/BkmRegistret/Kemi.Spider.Web.External/> [2020-10-21]

Kristianstadortens Lagerhusförening, KLF (2019). *Skördepriser 2019*.
<https://www.klf.nu/skordepriser-2019/> [2020-10-12]

Krok, Th. O. B. N. & Almquist, S. (2016). *Svensk flora*. 29e uppl., Stockholm: Liber

Lundkvist, A. (2014). *Ogräskontroll på åkermark*. 3e uppl. Jönköping: Jordbruksverket.
<https://www2.jordbruksverket.se/download/18.3b9afa9e14ff69c6f6174608/1443007152050/ovr28.pdf>

Länsstyrelsen i Västra Götaland (2020). *Bidragkalkyler för konventionell produktion*. Göteborg: Landsbygdsavdelningen (Borås, Skara, Uddevalla) Länsstyrelsen i Västra Götaland.
<https://www.lansstyrelsen.se/download/18.52ea1660172a20ba65cd6ac/1594195115891/Bidragkalkyler-konv-2020.pdf>

Mathiassen, S. K. (2019). *Udbredelse af agerrøvehale og andre ukrudtsgræsser i Danmark i relation til produktion af frø og sædekorn* (1.29 i Ydelsesaftale Planteproduktion 2019-2022). Tjele: DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet.

https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Virksomheder/Froe_korn/Udvalg/Arbejdsgruppen_om_certificering_af_froe_og_saedekorn/Udbredelse_af_agerraevehale_og_andre_ukrudtsgraesser_Juli_2019.pdf

Milberg, P. & Andersson, L. (2006). Evaluating the potential northward spread of two grass weeds in Sweden. *Acta Agriculturae Scandinavia Section B-Soil and Plant Science*, vol. 56 (2), ss. 91-95. <https://doi.org/10.1080/09064710510029132>

Morris, N. L., Miller, P. C. H., Orson, J. H. & Froud-Williams, R. J. (2010). The adoption of non-inversion tillage systems in the United Kingdom and the agronomic impact on soil, crops and the environment—A review. *Soil & Tillage Research*, vol 108 (1-2), ss. 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.still.2010.03.004>

Nihlén, A. (2006). Svenskar lär danskar om jordbearbetning. *ATL – Lantbrukets affärstidning*, 2006-10-30. <https://www.atl.nu/lantbruk/svenskar-lar-danskar-om-jordbearbetning/> [2020-10-12]

Olsson, Y. (2020). *Jordbruksmarkens användning 2020*. [Faktablad]. Jönköping: Jordbruksverket. <https://jordbruksverket.se/download/18.5b7c91b9172c01731758cd12/1592494021096/JO10SM2001.pdf> [2020-10-21]

Peters, N. C. B., Atkins, H. A. & Brain, P. (2000). Evidence of differences in seed dormancy among populations of *Bromus sterilis*. *Weed Research*, vol. 40 (5), ss. 467-478. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2000.00202.x>

Peters, N. C. B., Froud-Williams, R. J. & Orson, J. H. (1993). The rise of barren brome *Bromus Sterilis* in UK cereal crops. *Brighton Crop Protection Conference – Weeds*, ss. 773-780.

Pollard, F. (1982). A Computer model for predicting changes in a population of *Bromus Sterilis* in continuous winter cereals. *Brighton Crop Protection Conference – Weeds*, ss. 973-979

Rew, L. J., Froud-Williams, R. J. & Boatman, N. D. (1996). Dispersal of *Bromus sterilis* and *Anthriscus sylvestris* seed within arable field margins. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 59 (1-2), ss. 107-114. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(96\)01038-9](https://doi.org/10.1016/0167-8809(96)01038-9)

Smitt, L. B. (2007). Slut med gold hejre i såsæd. *LandbrugsAvisen*, 2007-07-20. <https://landbrugsavisen.dk/avis/slut-med-gold-hejre-i-s%C3%A5s%C3%A6d> [2020-10-12]

Smitt, L. B. (2008). Gold hejre spredes med såsæden. *LandbrugsAvisen*, 2008-06-13. <https://landbrugsavisen.dk/avis/gold-hejre-spredes-med-s%C3%A5s%C3%A6den> [2020-10-12]

SMHI (2020). *Månads-, årstids- och årskartor*.
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/kartor/manadsnederbord/> [2020-10-12]

Stenberg, M. (2010). *Reducerad jordbearbetning på rätt sätt – en vinst för miljön!* (Rapport 2010:36). Jönköping: Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra10_36.pdf

Ståhl, P. (2011). *Mekanisk ogräsbekämpning*. [Broschyr]. Jönköping: Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/download/18.724b0a8b148f52338a3515e/1414481166942/jo11_11v2.pdf [2020-10-12]

SLU, Sveriges lantbruksuniversitet (2019). *Ogräsrådgivaren*.
<https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/ograsradgivaren/> [2020-10-12]

Tarler, T. (2020). Lostans väg in i fältet. *Arvensis*, 202006.

Theaker, A. J., Boatman, N. D. & Froud-Williams, R. J. (1995a). The effect of nitrogen fertiliser on the growth of *Bromus Sterilis* in field boundary vegetation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 53 (2), ss. 185-192.
[https://doi.org/10.1016/0167-8809\(94\)00565-V](https://doi.org/10.1016/0167-8809(94)00565-V)

Theaker, A. J., Boatman, N. D. & Froud-Williams, R. J. (1995b). Variation in *Bromus sterilis* on farmland: Evidence for the origin of field infestations. *Journal of Applied Ecology*, vol. 32 (1), ss. 47-55. <https://doi.org/10.2307/2404414>

Ursing, B. (2004). *Fältflora*. Stockholm: Prisma

Weed Science Society of America (1998). *Herbicide resistance and herbicide tolerance definitions*. <http://wssa.net/wssa/weed/resistance/herbicide-resistance-and-herbicide-tolerance-definitions/#:~:text=Herbicide%20tolerance%3A%20%E2%80%9CHerbicide%20tolerance%20is%20the%20inherent%20ability,Volume%2012%2C%20Issue%204%20%28October-December%29%201998.%20p.%20789> [2020-11-03]

Weidow, B. (2000). *Ogräs på åker och i trädgård*. Stockholm: Natur & Kultur

Žďárková, V., Hamouzová, K., Holec, J., Janků, J., & Soukup, J. (2014). Seed ecology of *Bromus sterilis* L. *26th German Conference on weed Biology on Weed*

Control, March 11-13, Braunschweig, Germany.

<https://doi.org/10.5073/jka.2014.443.018>

Åkerblom Espeby, L. & Fogelfors, H. (2006). *Utveckling av herbicidresistenta ogräs i Sverige – identifiering och omfattning*. (Utveckling av herbicidresistenta ogräs i Sverige. Slutrapport 2006). Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.

<https://fou.jordbruksverket.se/fou/dl/Fil-001252> [2020-10-27]

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Anneli Lundkvist, som hjälpt mig att göra mina tankar begripliga även för andra än mig själv, samt mina biträdande handledare Rickard Andersson och Per Widén vid Jordbruksverket för bra idéer. Tack till alla växtodlingsrådgivare som tagit sig tid till att svara på intervjuenkäten, vilket har gett arbetet lite verklighetsförankring.

Bilaga 1

Intervjuformulär rörande losta skickat via e-post till 16 växtodlingsrådgivare i olika delar i södra och mellersta Sverige under hösten 2020.

Ringa in eller **rödmarkera** de svar som passar bäst.

1. Förekommer lostor i ert område?

- a. Ja
- b. Nej

Om nej, fortsätt med fråga 18.

2. Vilka typer av losta har ni?

- a. Sandlost
- b. Luddlost
- c. Råglöst
- d. Taklost
- e. Annan.....

3. Vilken förekommer mest?

(Stryk under alternativet i fråga 2)

4. I vilka grödor uppträder dom?

5. I vilken omfattning förekommer lostan? Hos:

- a. Enstaka lantbrukare
- b. Upp till hälften av lantbrukarna
- c. Över hälften av lantbrukarna

6. På de fält som det förekommer losta, hur mycket bedömer du att det påverkar kärnsörden (t/ha)?

- a. Försumbart
- b. Upp till 10%
- c. Mellan 10-30%
- d. Över 30%

7. Vilka direkta bekämpningsåtgärder används mest?

- a. Mekaniska
 - i. Fritext (ex. fördröjd sådd, ogräsharvning):
- b. Kemiska
 - i. Fritext (vanligaste preparatet):

8. Om kemiska åtgärder används mest, upplever ni några svårigheter vid bekämpning? Ex. ej fullgod effekt eller förhöjd tolerans

Spridning

9. Hur har lostorna kommit in, dvs hur har de spridits till ert område?
10. Känner du till några fall där lostan spridits med utsäde? Att det bevisligen enbart växt i såraderna.
11. Var det i dessa fall frågan om egenproducerat utsäde eller certifierat utsäde? Om certifierat, vilket stråsädesslag?
12. Har du några konkreta fall där lostan spridits med halm eller balpressar?

Losta som ogräs

13. Tycker lantbrukarna i området att losta är ett problem?
14. Tycker du att losta är ett problem?
15. Är det en avtagande, konstant eller ökande förekomst i området?
16. Hur tror du det ser ut om 10 år?
17. Vad tror du att förekomsten av losta beror på i ert område?

Förebyggande åtgärder

18. Hur ser en typisk växtföljd ut i området?
19. I de fall där det förekommer losta: Hur ser en typisk växtföljd ut på gårdar med losta?
20. Vad använder de flesta lantbrukarna för jordbearbetningsstrategi (huvudsakligen plöjning, varierat plöjning/plöjningsfritt, huvudsakligen plöjningsfritt)?
21. I de fall där det förekommer losta: vad används för jordbearbetningsstrategi här?
22. Förekommer det några alternativa strategier (exempelvis Direktsådd/Conservation agriculture)?
23. Hur har växtföljder och jordbearbetningsstrategier i ert område utvecklats de senaste 10-20 åren?