



Växt- och miljöavdelningen  
Sara Furenhed och Anna Gertsson

## Risk och konsekvensanalys för potatis

### Sammanfattning

För närvarande fungerar skadedjursbekämpningen i potatis någorlunda bra. Men skulle imidaklopridbetningen försvinna kommer användningen av pyretroider (som är bredverkande och slår ut nyttodjuret) att öka. Imidakloprid är en neonikotinoid som är ifrågasatta på grund av att de är giftiga för pollinerande insekter. Indikationer tyder på att också pyretroiderna kan riskera att försvinna och då hamnar odlingen i ett mycket svårt läge. Då saknas bekämpningsmedel mot stritar och mot löss återstår endast ett preparat.

Potatisbladmögel är den viktigaste skadegöraren i potatis, och potatis är en av de intensivast besprutade jordbruksgrödorna i Sverige på grund av potatisbladmögel. I dagsläget har vi flera olika preparat för att bekämpa bladmögel ur olika resistensgrupper. Det finns dock bara två preparat (Infinito och Epok) med systemisk effekt. Beslutsstödsystem kan vara en väg att gå för att minska antalet bekämpningar, vilket blir viktigt när odlarna ska följa principerna för integrerat växtskydd från och med 2014. Använder man en prognosmodell kan bekämpningen behövs anpassas, vilket innebär att bekämpning sätts in vid optimal tidpunkt. Det är dock viktigt att det finns preparat med olika verkningsmekanismer att välja mellan.

Torrfläcksjuka är en annan viktig skadegörare i potatis. I dagsläget finns bara riktvärden för när bekämpning behöver sättas in. Det innebär att det behövs försök och undersökningar för att ta fram en regelrätt bekämpningströskel. När det gäller torrfläcksjuka finns det också på längre sikt för få preparat för att kunna tillämpa en bra resistensstrategi. Flera frågor kring utsäde behöver utredas. När det gäller glyfosatliknande skador vet man inte om de härrör från utsäde eller orsakas av föregående års totalbekämpning av t.ex. rajgräs, vilket skulle klargöras med hjälp av grobarhetstester. När det gäller stjälbakterios finns behov av analyser för att bedöma latent utsädesmitta samt att göra besiktningar även sent på säsongen i utsädesodlingar eftersom *Dickeya* utvecklar symtom först i sent stadium.

På ogrässidan kan vi konstatera att situationen för den kemiska ogräsbekämpningen i potatisen är osäker då nyckelpreparatet Sencor är under utredning och får användas till utgången av 2013. Flera "nya" preparat är på väg in på marknaden, och de behöver testas i strategier. Som ett alternativ eller komplement till kemisk ogräsbekämpning finns möjligheten att bekämpa ogräs på mekanisk väg. Det som skulle behövas är effektivare metoder för mekanisk ogräsbekämpning, så att man kan klara av större arealer när det är lämpligt väder. I nuläget främst småskaligt, men kan även bli intressant i större skala om metoderna blir effektivare.

## Insekter och virus

### 1. Översikt

Potatis kan angripas av olika skadeinsekter varav stritar och bladlöss är de allra viktigaste. Skadorna till följd av direkta angrepp kan bli omfattande. Dessutom kan bladlössen sprida virusjukdomar. Det finns också andra insekter som kan angripa potatis på vissa platser och vissa år exempelvis stinkfly, knäpparlarv och jordfly. En översikt över de vanligast förekommande skadedjuren i potatis finns i tabell 1. I fetstil markeras de skadedjur som bedöms vara de viktigaste i potatis och dessa behandlas vidare under punkt 2.

Tabell 1. De vanligast förekommande skadedjuren i potatis

Art	Utbredning	Betydelse då angrepp förekommer	Angrepps-frekvens	Kemisk bekämpning	Förebyggande åtgärder	Alternativa medel och metoder
<b>Stritar</b> <i>Empoasca</i> sp.	Hela landet	Stor	De flesta år	Betning sprutning		
Bladlöss, direkt skadegörare: <i>Aphis nasturtii</i> <i>Aphis frangulae</i>	Sydsverige	Måttlig	Enstaka år	Betning sprutning		
<b>Bladlöss</b> , virusspridare: <i>Rhopalosiphum padi</i> <i>Myzus persicae</i> <i>Aulacorthum solani</i> <i>Macrosiphum euphorbiae</i> <i>Aphis fabae</i>	Syd- och mellansverige	Stor		Förebyggande bekämpning med mineralolja		
Knäpparlarv <i>Agriotes</i> spp.	Hela landet	Måttlig-stor		Betning	Undvik odla potatis de två första åren efter vall. Jordbearbeta tidig höst efter vallbrott och efter spannmål.	
Jordfly <i>Agrotis segetum</i>		Liten-måttlig		Sprutning efter prognosmodell		Bevattning efter prognosmodell då larverna är små

## 2. De viktigaste skadeinsekterna i potatis som är möjliga att bekämpa kemiskt

### 2.1 Stritar

Stritarnas skadeverkningar består i att angripna blad på potatisplantor vissnar ner i förtid vilket minskar assimilationen och medför lägre knölskörd och lägre stärkelsehalt. Tre olika stritarter förekommer i potatisodlingen. Två arter tillhör släktet *Empoasca*, *Empoasca vitis* och *Empoasca solani*, medan en art tillhör släktet *Eupteryx*. Den sistnämnda är sparsamt förekommande och den dominerande arten verkar vara *Empoasca vitis*. Allt tyder på att *Empoasca vitis* är en floemsugande strit (Larsson, 2002) vilket innebär att insekten punkterar floemvävnad och suger näringsämnen. Detta gör att växtvävnad längre upp i växten vissnar och dör vilket kan bero på att stritarnas toxiska saliv stör näringstransporten runt angreppspunkten. Bekämpningen av stritar har i försök gett upp till 10 ton/ha i merskörd samtidigt som stärkelsehalten har ökat 0,5-1,2 %. (Larsson, 1999).

Gula klisterfällor används för att ta reda på när stritarna kommer till fälten. Efter inflygningen till fälten dröjer det en viss tid innan äggläggningen börjar. Det är därför lagom att bekämpa stritarna ca 10-14 dagar efter den första inflygningen eller ca en vecka efter inflygningsmax. Bekämpning sker med i första hand Mavrik eller Sumi-Alpha alternativt Biscaya eller Mospilan. Används prestigebetat utsäde behövs ingen direkt bekämpning. Bekämpning med till exempel pyretroider medför ofta att man får större bekymmer med bladlöss senare under säsongen eftersom man då även tar bort nyttodjuret.

### 2.2 Bladlöss

Skadorna av bladlöss består i dels direkta sugskador där lössen suger näring från plantan, dels i virusspridning. I potatisodlingar förekommer flera olika bladlusarter som har potatis som värdväxt. 95-100% av populationen brukar utgöras av getapelbladlusen, *Aphis nasturtii*, och brakvedslusen, *Aphis frangulae* (Sigvald, 1997). Bekämpningströskeln ligger på 10 bladlöss per blad (som direktskadegörare). Även potatisbladlusen (*Aulacorthum solani*) förekommer samt *Macrosiphum euphorbiae*, bönbladlusen, *Aphis fabae* och persikbladlusen, *Myzus persicae*. Havrebladlusen, *Rhopalosiphum padi*, är vanlig på stråsåd och har inte potatis som värdväxt, men har stor betydelse som viruspridare i potatis. Havrebladlusen kan komma in i potatisfälten i stora mängder och provsticker på potatisplantorna. Stora angrepp av bladlöss förekommer allmänt i Sydsverige, speciellt varma somrar. I Sydsverige där bladlöss har varit ett återkommande problem har resistent bladlöss påträffats. I resten av landet är bladlössen främst sekundära skadegörare som virusvektorer (framförallt PVY) och här saknas bekämpningströskel.

Bladlöss är vektorer för flera viktiga virustyper i potatis. De icke-persistenta virus som till exempel potatisvirus Y (PVY) och potatisvirus A (PVA) har störst ekonomisk betydelse i Sverige. PVY är den mest betydande virussjukdom som överförs av bladlöss. Viruset fastnar på bladlusens sugsnabel när den suger på en infekterad planta och bladlusen blir omedelbart smittbärare. Viruset är livsdugligt i bladlusen ett par timmar, därefter är bladlusen smittfri igen. Bladlössen gör ofta provstick på plantor när de flyger igenom en gröda. Därför kan dessa virussjukdomar spridas även av andra bladlöss än de som normalt förknippas med potatis. Havrebladlusen (*Rhopalosiphum padi*) spelar till exempel en viktig roll för spridning av icke-persistenta virus och anses som den viktigaste spridaren av PVY.

I utsädespotatis görs förebyggande behandling mot bladlöss för att förhindra virusspridning när ca 50 % av plantorna kommit upp (i stärkelsepotatis när alla plantor kommit upp), behandlingen

upprepas var 7 – 10 dag fram till 4 -6 veckor efter blomningen. Kemisk bekämpning av bladlöss har ingen effekt på virusspridningen av icke-persistenta virus, istället används penetreringsolja i utsädesodlingar. Pyretroider kan ha en repellerande effekt på bladlöss (Nilsson m fl., 2012)

### 2.3 Knäpparlarver

Knäpparlarver orsakar larvgångar inne i potatisen vilket ger kvalitetsfel. Skador uppträder oftast då potatis odlas ett par år efter vallbrott och då fånggrödor ingår i växtföljden. Larverna lever i jorden ca 4 år innan de blir puppor och sedan slutligen fullbildade skalbaggar. Larverna har två aktivitetsperioder, en på försommaren och en på hösten från mitten av augusti till början av oktober.

### 2.4 Jordfly

Jordflyets larver kan vissa år orsaka stora skador främst på lätta jordar och mulljordar. Jordflyet är en nattfjäril. Larverna är 3-5 cm långa gråaktiga och nattaktiva. Larverna rullar ihop sig till C:n när de blir skrämde eller vilar. Angreppen blir störst när det är varmt och torrt under tillväxtperioden. Skadorna består i att larverna äter på stjälkar och knölar. Knölna kan fullständigt genomborras av hål och gångar. Gropar och gångar i potatisen skapar också en inkörsport för andra skadegörare som till exempel stjälbakterios och andra bakterier. Kemisk bekämpning med någon pyretroid kan vara nödvändig vid starka angrepp. Även bevattning som håller marken fuktig under larvens tidiga utvecklingsstadier har effekt.

Tabell 2. Godkända insekticider för potatis. Tabellen gällde 2014-01-27 och har inte uppdaterats efter detta datum

Aktiv substans	Preparatgrupp (IRAC-kod)	Preparat	Registrerat tom.	Kemi:s tolkning av rådets förslag 2008	Information rörlighet enl. CKB (m=modersubstans, n=nedbrytningsprodukt)	EU:s pesticid databas
acetamiprid	Neonikotinoid (4A)	Mospilan SG	2014-12-31	Utan anm.	Nej (m och n)	Arbetarskydd, skydd av vattenlevande organismer
alfa-cypermethrin	Pyretroid/ Pyretrin (3A)	Fastac 50	2015-02-28	Utan anm.	Nej (m och n)	Arbetarskydd, skydd av vattenlevande organismer, bin och leddjur
beta-cyflutrin	Pyretroid/ Pyretrin (3A)	Beta-Baythroid SC 025	2013-12-31	Utan anm.	Nej (m och n)	skydd av leddjur
esfenvalerat	Pyretroid/ Pyretrin (3A)	Sumi-Alpha 5 FW	2015-12-31	Utan anm.	Nej (m och n)	skydd av vattenlevande organismer och leddjur

lambda-cyhalothrin	Pyretroid/ Pyretrin (3A)	Karate 2,5 WG	2015-12-31	Utan anm.	Nej (m och n)	Arbetskydd, skydd av vattenlevande organismer och leddjur, särskild hänsyn till rests substanser i livsmedel
pyretrin	Pyretroid/ Pyretrin (3A)	Pyretrum NA Emulsion	2015-08-31	Inte bedömd	Nej (m och n)	
tau-fluvalinat	Pyretroid/ Pyretrin (3A)	Mavrik 2F	2015-05-31	Inte bedömd	Nej (m och n)	skydd av vattenlevande organismer och leddjur, hänsyn till testmaterial för toxicitetsdokumentation om bioackumulering, risk för leddjur
tiaklopid	Neonikotinoid (4A)	Biscaya OD 240	2014-12-31	Stupstock	Ja (m), nej (n)	Skydd av leddjur, skydd av vattenlevande organismer, skydd av grundvatten
flonicamid	Flonicamid (9)	Teppeki	2020-08-31	Inte bedömd	Nej (m och n)	Skydd av arbetstagare som måste återvända till det behandlade området och risken för bin.
imidaklopid + pencykuron	Neonikotinoid (4A + B4)	Prestige FS 370	2015-05-31			

### 3. Befintliga insekticider för potatis

I dagsläget finns nio olika insekticider tillgängliga för bekämpning i potatis. Sex av dessa är pyretroider/pyretriner (MoA 3A)\*, två är neonikotinoider (MoA 4A) samt ett preparat innehållande flonicamid (MoA 9). Till detta kommer ett preparat mot insekter avsedd för betning, en neonikotinoid.

Stritar kan bekämpas framgångsrikt med prestigebetning. Betningsmedlet innehåller imidaklopid (MoA 4A) och verkar systemiskt och sprids med saftströmmen i plantan vilket ger skydd under hela säsongen. Alternativt används till exempel pyretroiderna Mavrik eller Sumi-Alpha.

Preparat som är godkända för bekämpning av bladlöss i potatis är Tepeki, Biscaya och Mospilan. Tepeki är ett nytt preparat som kan användas för att bekämpa bladlöss i potatis. Tepeki är också skonsamt mot nyttodjuret. Försöksresultaten är ännu knapphändiga på detta preparat.

Betningsmedlet Prestige (imidaklopid + pencykuron) är även verksamt mot bladlöss. Enligt Bayer (Gillberg, 2012) betas ca 6500 ha, det vill säga en fjärdedel av potatisarealen i Sverige med Prestige.

Att inte större areal betas kan bero på att prestige även innehåller pencycuron (Monceren), när många odlare istället vill ha fludioxonil (Maxim) mot svamp som betningsmedel. Maxim är även verksamt mot silverskorv och Fusarium. Att använda både Prestige och Maxim blir onödigt kostsamt.

För att motverka virus spridning används någon av penetrationsolja Finavistan, Sunoco eller Vazyl. Kemisk bekämpning av bladlössen påverkar inte virus spridningen. Behandlingen med oljepreparaten kan sänka skörden med 3-5 % och är endast motiverad i utsädesodlingar.

#### **4. Insekticider på väg ut från marknaden**

Biscaya (neonikotinoid) har av KEMI tidigare bedömts falla för stupstockskriterierna på grund av misstänkta endokrina effekter. Vissa neonikotinoider är ifrågasatta p.g.a. påverkan på bin. Det gäller bl.a. imidakloprid, en av de verksamma substanserna i Prestige. I dagsläget får Prestige användas som betningsmedel i potatis. Det finns också indikationer på att pyretroider kan komma att försvinna på sikt.

#### **5. Insekticider på väg in på marknaden, inkl. off – label**

För närvarande verkar det inte vara några nya insekticider på väg in på marknaden. Dispens 2012 och 2013 för Zence 40, Reniderm och Rapsgul såpa i ekologisk odling och i certifierade IP-odlingar.

### **6. Förebyggande åtgärder och alternativ till kemisk bekämpning**

#### **6.1 Förebyggande åtgärder mot skadedjur i potatis**

Mot stritar och direkt skador av löss finns egentligen inga förebyggande åtgärder. Däremot kan man förebygga virus spridning (PVY) genom att använda friskt kontrollerat utsäde och ta bort infekterade plantor i fältet under växtsäsongen. Populationerna av havrebladlöss kan hållas nere genom behandling av intilliggande spannmål. Förgroning av utsädet ger tidigare skörd vilket minskar risken för att sen virusmitta hinner nå ner till knölna.

Knäpparlarver kan förebyggas genom att undvika odling av potatis åren efter vall och att undvika rajgräs som fånggröda, eftersom fånggrödan innebär en senarelagd bearbetning. Det är också viktigt att bearbeta ordentligt under tidig höst både vid vallbrott och efter skörd av spannmål samt att hålla efter kvickrot och andra gräsgräs i hela växtföljden.

#### **6.2 Alternativa medel och metoder mot skadedjur i potatis**

Jordflylarver kan bekämpas med hjälp av bevattning då larverna är riktigt små. Det kräver dock någon form av prognos, till exempel från GartneriRådgivningen A/S, för att veta när bevattningen ska sättas in, och fungerar bara i södra Sverige.

Alternativa insektsmedel är Zence 40, Reniderm och Rapsgul såpa och de har för tillfället bara 120 dagars dispens i ekologisk odling och i certifierade IP-odlingar (Holstmark, 2012).

### **7. Sammanfattning av tillgången på kemiska växtskyddsmedel och andra växtskyddsmedel mot skadeinsekter**

För närvarande fungerar bekämpningen mot skadeinsekter i potatis någorlunda bra. Skulle däremot Prestige betningen försvinna hamnar vi i ett helt annat läge. Prestige innehåller imidakloprid som är en neonikotinoid. Neonikotinoiderna är ifrågasatta i största allmänhet just nu på grund av att många av preparaten är giftiga för pollinerande insekter. (Potatis anses i vissa länder som dragväxt för bi).

Skulle Prestigebetningen försvinna kommer användningen av pyretroider och neonikotinoiderna tiaklopid och acetamiprid att öka.

I vissa områden är angreppen av stritar så omfattande att bekämpning genom besprutning av blasten inte ger ett tillfredställande resultat trots upprepade besprutningar. I dessa områden kommer risken för att stritarna utvecklar resistens mot både pyretroider och neonikotinoider att öka.

Betningsmedlet Prestige har även effekt mot bladlöss. Om stritar bekämpas med pyretroider leder det ofta till större problem med bladlöss eftersom pyretroiderna även dödar de naturliga fienderna. Skulle möjligheten att beta med Prestige försvinna skulle detta också leda till en ökad bladlusbekämpning i potatisen i de områden där Prestigebetning i dag används. Bladlusbekämpning har inte effekt på spridningen av icke-persistenta virus, men bladlusmedlen är ändå väsentliga för att behandla intilliggande spannmål för att begränsa antalet löss som flyger ut i potatisen.

Skulle dessutom pyretroiderna försvinna, hamnar vi i ett mycket svårt läge. Utan neonikotinoider och pyretroider kommer vi inte att kunna bekämpa stritarna. För bladlöss återstår endast Teppeki.

## 8. Växtskyddssituationen på lång sikt, 10-20 år

Ett varmare klimat som förväntas komma leder troligen till att redan förekommande skadeinsekter breder ut sig längre norrut i landet. Virusangrepp till följd av bladlöss kan till exempel göra att utsädesproduktionen måste flytta längre norrut i landet. I södra Sverige kan virusspridningen starta direkt på våren om vuxna virusbärande bladlöss övervintrar. Det finns också risk att nya arter etablerar sig i Sverige. Ett exempel är Koloradoskalbaggen, vars larver gör stor skada på potatisblasten. Den förekommer redan i Danmark. Även brunaktigt knölfly som förekommer tillfälligt upp till mellersta Sverige, kan med ett varmare klimat förväntas flyga in i större omfattning. Larverna angriper bl a potatis och angreppen blir ofta inkörspport för Fusarium (Vässa Växtskyddet, 2012)

## 9. Konsekvenser

### 9.1 Biologiska konsekvenser

Stritar och bladlöss är de viktigaste skadeinsekterna i potatis. Skulle prestigebetningen försvinna påverkas bekämpningen av båda dessa insekter i de områden där prestigebetning används. Användningen av pyretroider kommer då att öka med åtföljande resistensrisk och ökad bekämpningsmedelsanvändning eftersom pyretroider även dödar naturliga fiender. Om även pyretroiderna skulle försvinna, kommer det inte finns några preparat kvar för att bekämpa stritar och hela odlingen kan äventyras.

## 10. Utvecklingsbehov

### 10.1 Kortsiktiga lösningar

- Stritarnas betydelse i matpotatis behöver belysas. Hur stort är behovet och när behöver en eventuell bekämpning sättas in?
- Enligt Ingemar Nilsson har man under 2012 sett en ökad virusspridning i Teppekibehandlade fält jämfört med obehandlade fält, detta behöver undersökas närmare.

### 10.2 Långsiktiga mål

- På lång sikt vore det intressant att undersöka om det finns några repellenter, som inte är biocider, som kan appliceras för att avskräcka bladlöss från att landa i fälten.

## 11. Referenser

Gilberg, T. (2012) Personligt meddelande

Larsson, H. (1999) Insektsskador i potatis. Rapport från växtodlings- och växtskydds dagar i Växjö 8 och 9 dec. 1999.

Larsson, H. (2002) Stritar i potatis, bekämpningströsklar, varning och prognos.

Nilsson, I., m.fl. (2012) Odlar potatis – en handbok. Första upplagan. Hushållningssällskapet Skaraborg.

Sigvald, R. (1997) Långtidsprognos för viktiga bladlusarter i stråsäd, ärt, potatis med hjälp av sugfälla. Rapport från jordbruksverket.



## Svampar och bakterier

### 1. Översikt

De viktigaste svamp- och bakteriesjukdomarna i potatis är bladmögel, torrfläcksjuka, groddbränna och stjälbakterios. Framförallt bladmögel är en fruktad sjukdom i potatis på grund av sin snabba utveckling i fält. Potatisbladmögel kan förstöra hela fält om den inte bekämpas. Även torrfläcksjukan har ökat i betydelse de senaste åren. Det finns också skadegörare som inte är möjliga att bekämpa kemiskt, till exempel stjälbakterios. En mängd sjukdomar kan förekomma och bekämpas kemiskt i potatis. De listas i Tabell 1. Sjukdomar markerade med fetstil behandlas vidare under punkt två.

Tabell 1. Sjukdomar som kan bekämpas kemiskt i potatis

Art	Utbredning	Betydelse vid förekomst	Angrepps frekvens	Kemisk bekämpning	Förebyggande åtgärder	Alternativa metoder
Torrfläcksjuka, <i>Alternaria solani</i> A. <i>alternata</i>	Södra Sverige- hela landet	Stor-måttlig		Sprutning	Undvik känsliga sorter, 5-årig växtföljd, följ gödslingsrekommendationerna	
<b>Bladmögel</b> , <i>Phytophthora infestans</i>	Hela landet	Mycket stor	Varje år	Sprutning	Friskt utsäde, 5-årig växtföljd, mindre mottagliga sorter, väl-dränerade öppna fält	Förgro knölarna, tidiga sorter
Fusarium-röta	Sporadiskt	Måttlig-Stor		Betning	Friskt utsäde, god hygien, förgro utsäde, skonsam sättning	
<b>Groddbränna/ filtsjuka/lackskorv</b> <i>Rhizoctonia solani</i>	Hela landet	Mycket stor	Varje år	Betning	Friskt utsäde, 5-årig växtföljd, undvik rajgräs som fånggröda	Biologiskt preparat – Proradix, Binab
Phoma-röta	Sporadisk	Liten		Betning	Friskt utsäde, 5-årig växtföljd, varsamhet vid hantering	Biologiskt preparat - BINAB Potatis
<b>Silverskorv</b> <i>Helminthosporium solani</i>	Hela landet	Stor	Torra somrar och upptagning under våta förhållanden	Betning	Friskt utsäde, god hygien och torr lagring, snabb upptorkning efter skörd	Biologiskt preparat - Proradix
<b>Stjälbakterios</b> <i>Pectobacterium</i> spp., <i>Dickeya</i> spp.	Hela landet	Stor		Ej möjlig	Meristemförökad utsäde, varsam hantering, tidig blastdödning, bra dränering	Biologisk bekämpning med bakterier – Proradix <i>Pseudomonas</i> sp. och <i>Bacillus subtilis</i>
<b>Svartpricksjuka</b> <i>Colletotrichum coccodes</i>		Ökande		Ej möjlig		

## 2. De viktigaste svamp- och bakteriesjukdomarna i potatis som är möjliga att bekämpa kemiskt

### 2.1 Potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*)

Flera olika sjukdomar kan angripa potatisen men potatisbladmögel är den viktigaste. Potatis är den intensivast besprutade jordbruksgrödan i Sverige på grund av potatisbladmögel. Skördenedsättning vid utebliven behandling av potatisbladmögel varierar beroende på år, tidpunkt för angrepp och sort men kan i värsta fall bli totalskada.

Potatisbladmögel finns i de flesta odlingsområden. Sjukdomen angriper både knöl (brunnröta) och blast (bladmögel). Angreppet börjar med små ljusgröna till mörkgröna fläckar som omges av en klorotisk zon. Fläckarna blir snabbt brunaktiga och omges av vitt mögelliknande ludd.

Potatisbladmögel är en oomycet som kan föröka sig både sexuellt och asexuellt. Den asexuella förökningen gör att sporer bildas väldigt snabbt under gynnsamma betingelser, dvs. 20-25°C på dagen och 10-15°C på natten och hög luftfuktighet. Då tar utvecklingen från spor till spor endast 2-3 dagar. De så kallade zoosporerna bildas i sporangierna men sporangierna kan också gro direkt genom att en groddslang växer ut. Sporangier och zoosporer är beroende av smittade knölar för att överleva vintern som mycel.

Den sexuella förökningen sker genom att det bildas oosporer under förutsättning att båda parningstyperna, A1 och A2, finns tillgängliga. Oosporerna kan överleva betydligt längre i marken än sporangier och zoosporer, upp till 4 år (Andersson & Sandström 2000). Oosporer är numera vanligt förekommande i Sverige (Hjelm, 2003). Möjligheten till sexuell förökningen gör att vi kan få mycket tidiga angrepp av potatisbladmögel samt en ökad genetisk variation hos svampen. I Sverige finns förutom potatis och tomat ytterligare en värdväxt för potatisbladmögel, bågarnattskatta. Bågarnattskatta förekommer främst i södra Sverige och har på senare år blivit ett ogräsproblem. Potatisbladmögel som haft bågarnattskatta som mellanvärd blir mer aggressivt mot potatis (Sjöholm, 2012). Bågarnattskatta förekommer ofta som ett ogräs i morotsodling där den är mycket svår att bekämpa. Detta är ett potentiellt stort problem eftersom potatis och morötter i många fall förekommer i samma växtföljder.

### 2.2 Torrfläcksjuka (*Alternaria solani*, *Alternaria alternata*)

Angreppen av torrfläcksjuka har ökat i Sverige de senaste åren och sjukdomen orsakas främst av *A. solani* men även av *A. alternata*. *A. alternata* anses vara en svagare patogen än *A. solani*. De båda arterna har liknande livscykel och skadesymptom men *A. solani* utvecklas snabbare (Edin, 2011). Nya sporer kan bildas på två dygn under gynnsamma betingelser. Oftast syns symptomen först på äldre skadade blad t. ex i körspåren där jord med sporer skvätter upp på bladen. Hjulen kan också skada plantan som då blir mer mottaglig. Sjukdomen förekommer i hela Sverige där potatis odlas men har störst betydelse i Kalmar län och på Kristianstadslätten. Störst är problemen vid odling av stärkelsepotatis på grund av lång växtsäsong. Försök har visat upp till 20 % skördeökning vid bekämpning med fungicid där högt smittryck föreligger (Andersson & Wiik, 2008).

### 2.3 Fusarium-röta, *Fusarium spp.*

Orsakas av fusariumsvampar som finns i de flesta jordar där man odlar potatis. Svampen är både jordbunden och utsädesburen och kan orsaka stor skada vid odling och lagring. Smittat utsäde ger dålig uppkomst. Fusariumröta bekämpas genom förebyggande åtgärder samt med betning.

### 2.4 Phoma-röta

Phoma-röta ger symptom som liknar ett tumavtryck med en tydligt avgränsad insjunken röta på knölen. Phoma-rötan kan ibland ge stora lagringsförluster. Svampen betraktas som en svag patogen som infekterar via krosskador. Bekämpning sker med hjälp av förebyggande åtgärder och betning av utsädet (gärna på hösten). Mottagligheten varierar mellan olika sorter. Phoma-röta kan blomma ut på jungfruliga jordar och ge större angrepp. Kan också lätt förväxlas med Fusarium-röta.

### 2.5 Groddbränna/filtsjuka/lackskorv, *Rhizoctonia solani*

Rhizoctonia är en allmänt förekommande svamp som kan orsaka ett flertal olika symptom i potatis. Svampen kan orsaka stora ekonomiska förluster genom försenad uppkomst, luckiga bestånd, kvalitetsförluster och skördenedsättning. Svampen bekämpas med förebyggande metoder samt med betning, se nedan. Infektion sker både genom utsädesmitta och genom marksmitta. Orsaken till att groddbränna ökat de senaste åren är inte klarlagd (Holstmark, 2012).

Bland ogräsen finns flera värdväxter som kan uppföröka eller hålla svampen vid liv, till exempel rajgräs, penningört, lomme, besksöta och kvickrot. Danska försök har visat att råg kan ha en sanerande effekt. Överskott av kväve gynnar angrepp.

### 2.6 Silverskorv

Silverskorv uppvisar inga symptom på blasten utan angriper endast knölna. Vid skörd syns sällan angreppen som sedan kan breda ut sig kraftigt under lagringsperioden. Skadorna består i förstörd skalfinish som kan orsaka stora kvalitetsförluster, nedklassning samt lagringsförluster.

### 2.7 Stjälkbakterios

Stjälkbakterios är en allvarlig utsädesburen sjukdom i potatis. Sjukdomen orsakas av två olika bakteriesläkten, *Pectobacterium* och *Dickeya* (tidigare *Erwinia*) och är den vanligaste orsaken till att utsädesodlingar blir kasserade (Nilsson, m.fl. 2012). Symtomen på stjälkbakterios är dålig uppkomst, vissnande plantor och mörkfärgade stjälkar. Sjukdomen förvärras under blöta förhållanden och kan inte bekämpas kemiskt. *Dickeya*-stjälkbakterios hittas nu även på svenskodlat utsäde. Smittan kan spridas mellan fält med maskiner.

### 2.8 Svartpricksjuka

Svartpricksjuka, *Colletotrichum coccodes*, orsakar skalmisfärgningar liknande silverskorv men även stjälkangrepp och skördeförluster (Nilsson, mfl. 2012). Den är svår att behandla förebyggande då den ligger kvar länge i marken. Svartpricksjukan är ett ökande problem, men är dåligt kartlagd i Sverige då symtomen lätt förväxlas med silverskorv. Man kan välja sorter som mognar tidigare och vara sparsam med bevattning. En snabb temperatursänkning i lager kan minska eller fördröja symptomutvecklingen.

## 3. Befintliga fungicider i potatis

De preparat som är godkända 2013 listas i tabell 2.

Tabell 2. Godkända fungicider i potatis, gällande 2014-01-27

Aktiv substans. Preparatgrupp (FRAC –kod)	Preparat	Registrerat tom.	Keml:s tolkning av rådets förslag 2008	Information rörlighet enl. CKB (m=modersubstans, n=nedbrytningsprodukt)	EU:s pesticidtabas
mancozeb (Multi-site contact activity) + dimetomorf (H5)	Acrobat WG	2016-06-30	Stupstock	D:nej(m och n)M: ja (m)nej (n)	
cymoxanil (Unknown)	Cymbal 45	2019-08-31		Ja (m) nej (n)	
fluazinam (C5) + mefenoxam (A1)	Epok 600 EC	2015-12-31			
cyazofamid (C4)	Ranman	2016-07-31			
cyazofamid (C4)	Ranman Top	2016-07-31			
mandipropamid (H5)	Revus	2015-01-31	Inte bedömd		
fluazinam (C5)	Shirlan	2013-12-31			
cymoxanil (Unknown) + famoxadon (C3)	Tanos	2014-03-01			
fluazinam (C5)	Zignal	2019-02-28			
propamokarb (F4) + fluopicolide (B5)	Infinito	2017-09-30			
dimetomorf (H5) + fluazinam (C5)	Banjo Forte	2017-09-30			
amisulbrom (C4)	Leimay	2014-05-31			
Mandipropamid(H5) + Difenoconazol (G1)	Revus Top	2015-12-31			
azoxystrobin (C3)	Amistar	2015-12-31	Ingen anmärkning	nej (m) ja (n)	Reg (EU) 540/2011(godk t. o. m.2011-12-31) särskild hänsyn till inverkan på vattenlevande organismer. Riskreducerande åtgärder
azoxystrobin (C3)	Mirador	2015-07-31			
boskalid (C2) + pyraklostrobin (C3)	Signum	2015-12-31			
<i>Trichoderma spp.</i>	Binab TF WP	2013-12-31			
imazalilsulfat (G1)	Fungazil 100	2015-12-31			
fludioxonil (E2)	Maxim 100 FS	2019-10-31			
pencykuron (B4)	Monceren FS	2015-05-31			

	250				
pencykuron (B4) + imidakloprid (4A)	Prestige FS 370	2015-05-31			
<i>Pseudomonas spp.</i>	Proradix	2015-04-30			
tolklofosmetyl (F3)	Rizolex 50 SC (FW)	2017-01-31			

Idag används Shirlan, Ranman (Ranman Top), Revus (Revus Top), Cymbal, Epok, Infinito och Acrobat i en strategi tillsammans mot bladmögel. Infinito och Epok är de enda produkter med både förebyggande och kurativ effekt. Resistens förekommer sedan gammalt mot metalaxyl/mefenoxam (Epok). Resistens har även påvisats mot propamocarb, aktiv substans i Infinito (Nilsson, m. fl. 2012). Metalaxylhaltigt preparat skall sammantaget inte användas mer än två gånger per säsong på grund av risken för resistensuppbyggnad.

Tillgängliga fungicider mot torrfläcksjuka är Amistar/Mirador och Signum. Även bladmögelpreparaten Tanos+Shirlan/Signal har effekt mot torrfläcksjuka. Alla preparat har dock verkningsmekanism inom grupp C, vilket är en riskfaktor för resistensuppbyggnad. Bladmögelpreparat som innehåller mancozeb (Acrobat) har en viss effekt mot torrfläcksjuka och kan minska behovet av en riktad bekämpning mot sjukdomen. Även det nya preparatet Revus Top har effekt mot torrfläcksjuka och är en faktor för att hindra resistensuppbyggnad hos strobilurinerna på grund av en annan verkningsmekanism.

Mot silverskorv kan betningsmedlen Fungazil 100 och Maxim 100 FS användas. Maxim kan även sanera Fusarium- och Phomaröta som ligger latent utanpå knölnarna.

#### 4. Fungicider på väg ut från marknaden

Shirlan är godkänt till och med 2013-12-31 och är enligt Syngenta inlämnat för omregistrering. Tanos är enligt DuPont under utfasning (Johansson, 2013).

#### 5. Fungicider på väg in på marknaden

Fem nya preparat har godkänts den senaste tiden; Signal och Banjo Forte som båda innehåller fluazinam (Banjo Forte innehåller även dimetomorf), Infinito som innehåller propamocarb och fluopicolide, Revus Top med mandipropamid och difenokonazol samt Leimay som innehåller den nya substansen amisulbrom.

Det finns fungicider som testas i försöken, t.ex. Proxanil mot bladmögel. Det är dock oklart i dagsläget hur snart detta preparat kan lämnas in för registrering (Ericsson, 2013).

### 6. Förebyggande åtgärder och alternativ till kemiska bekämpningsmedel

#### 6.1 Förebyggande åtgärder mot svampar

- Friskt utsäde
- Förgroning (ger tidigare skörd)
- Minst 5-årig växtföljd
- Mindre mottagliga sorter

- Följ gödslingsrekommendationerna
- Väldränerade öppna fält
- Undvik att täcka färskpotatis med väv då det kan bli en smittkälla för bladmögel
- Skonsam upptagning och hantering
- God hygien

Förebyggande åtgärder kan fördröja en bladmögelinfektion något men inte avvärja en infektion. När det gäller *Fusarium*- röta, *Phoma*-röta och groddbränna har de förebyggande åtgärderna stor betydelse i kombination med effektiva betningsmedel.

Viktigt med behovsanpassad gödsling, och särskilt god tillgång på kväve eftersom underskott av kväve gynnar *Alternaria*. Gröngödsling och spridning av stallgödsel kan ingå i växtföljden (Holstmark, 2012).

Noggrann rengöring av lådor och lager kan minska problemen med silverskorv.

## 6.2 Alternativa metoder och medel mot svampar

Betning av potatisutsäde med *Pseudomonas* spp. bakterier eller *Trichoderma*-svampar är tillåtet i ekologisk odling och kan ha en begränsande effekt på flera olika sjukdomar. Genom att behandla utsädet och samtidigt duscha i sättfåran med Binab TF Wp (innehåller en *Trichoderma*-art) reduceras angreppsgraden av *Rhizoctonia* (Holstmark, 2012).

Preparat baserade på biotensid eller biotensidproducerande bakterier hämmar spridningen av zoosporer av potatisbladmögel och kan kombineras med metoder för inducering av växtens eget försvar i en samlad strategi (Hultberg m fl., 2011). Bäst resultat får man i partiellt resistent sorter. Denna strategi skulle kunna användas så att man sprutar med ett inducerande ämne, t ex BABA (inte tillgängligt på marknaden) eller fosfiter (registrerade som gödningsämnen) för att förstärka försvaret hos potatisplantan. När infektionssymptom visar sig övergår man till att behandla med tensiden som förhindrar infektion och spridning av zoosporer (Bengtsson m fl., 2011). Kaliumfosfit testas också i kombination med reducerade doser av fungicider med lovande resultat (Liljeroth, 2012). I nuläget är det inte godkänt att använda i växtskyddssyfte.

## 7. Sammanfattning

Den största delen av bekämpningsmedelsanvändningen i potatis är bladmögelpreparat. Eftersom potatisbladmögel kan ge stora ekonomiska förluster för den enskilde odlaren är det viktigt att det finns tillförlitliga preparat tillgängliga. Det måste också finnas preparat med olika verkningsmekanismer för att minska risken för att resistens uppstår. Sammantaget ser det ganska bra ut på fungicid tillgången i potatis just nu. Flera nya preparat har godkänts den senaste tiden. Leimay (amisulbrom, MoA C4) tillhör en egen kemisk grupp och Infinito har visat bra resultat i försöken. Revus Top som förutom mandipropamid även innehåller difenokonazol med effekt mot *Alternaria* kan vara ett bra alternativ i områden med mycket torrfläcksjuka. Det finns en viss risk att Acrobat försvinner på sikt eftersom mancozeb ingår i detta preparat och mancozeb går under stupstockskriterierna.

I Nordamerika har *alternaria*-svamparna utvecklat resistens mot strobiluriner (Edin, 2011), men i Sverige har man än så länge bara observerat eventuella tendenser till resistens (Edin, 2012). Nya

preparat med fler verkningsmekanismer behövs på marknaden för att undvika resistens (Kronhed, 2012).

## 8. Växtskyddssituationen på lång sikt, 10-20 år

Enligt den senaste rapporten från Jordbruksverket (Vässa växtskyddet, 2012) kan man förvänta sig större problem med potatisbladmögel. Svampen kan på grund av ett varmare klimat komma att breda ut sig längre norrut i landet. I ett mildare klimat överlever marksmittan lättare och med varmare somrar sker spridningen snabbare. Högre temperatur, större asexuell sporproduktion, kortare latensperiod och mildare vintrar ökar risken för tidigare infektioner av aggressivare raser. Minskade möjligheter att bekämpa bägarnattskatta i andra grödor kommer att innebära ökande problem med mer aggressiva bladmögelraser.

Torrfläcksjukan kan få ökad betydelse då svampen vill ha en temperatur över 20 ° C och trivs i omväxlande torrt och fuktigt väder.

Varmare somrar och längre säsong kommer att öka problemet med svartpricksjukan.

## 9. Konsekvenser

### 9.1 Biologiska konsekvenser

De svampsjukdomar som kan bekämpas kemiskt under 2013, bedöms även fortsättningsvis kunna bekämpas under de närmaste åren.

## 10. Utvecklingsbehov

Potatisbladmögel är den viktigaste skadegöraren i potatis, och potatis är en av de intensivast besprutade jordbruksgrödorna i Sverige på grund av potatisbladmögel.

- Beslutsstödssystem kan vara en väg att gå för att minska antalet bekämpningar. Använder man en prognosmodell kan bekämpningen behovsanpassas, vilket innebär att bekämpning sätts in vid optimal tidpunkt. Det förutsätter dock att det finns preparat med olika verkningsmekanismer att tillgå. Det finns ett antal olika prognosmodeller för bladmögelbekämpning.
- När det gäller stjälbakterios finns ett behov av analyser för att bedöma latent utsädesmitta samt att göra besiktningar även sent på säsongen i utsädesodlingar eftersom *Dickeya* utvecklar symptom först i sent stadium.
- *Rhizoctonia* är ett ökande problem som är svårt att hantera både i potatis och i andra grödor.

### 10.1 Kortsiktiga lösningar

- Testa olika sorters mottaglighet för bladmögel. Försök har visat att sorternas relativa AUDPC (Area Under Disease Progress Curve) kan skilja sig när fungicid tillsätts, även om det inte är skillnader mellan obehandlade led. AUDPC används som en indikator på fungicidens effektivitet under hela växtsäsongen. Enligt Kessel, G. är det mer lönsamt med partiellt resistent sorter och lite fungicider än mottagliga sorter och fulla doser fungicider.

- Resistens mot metalaxylhaltiga preparat är konstaterad, men det finns behov av att fortsätta samla in prov vid ”dåliga effekter”. Inventering av resistenssituationen för andra preparat behöver påbörjas.
- Torrfläcksjuka är en annan viktig skadegörare i potatis. I dagsläget finns riktvärden för när bekämpning behöver sättas in. Riktvärde innebär att det saknas försöksunderlag för beräkning av tröskelvärden och istället tas hänsyn till erfarenheter från utlandet mm. Det innebär att det behövs försök och undersökningar för att ta fram regelrätta tröskelvärden för torrfläcksjuka.

## 10.2 Långsiktiga mål

- Om man använder sig av nyare växtförädlingsmetoder och bladmögelresistent potatis skulle det dramatiskt minska fungicidanvändningen i landet (Ingemar Nilsson).
- En biologisk metod mot potatisbladmögel är att kombinera sortval, inducerat försvar och biotensider, men strategin behöver testas för att ta reda på om den fungerar i fält (Hultberg et al. 2011, Bengtsson et al. 2011). En optimering av strategin skulle innebära att ta reda på vilka sorter som fungerar bäst med ett inducerat försvar och samtidigt svarar bra på biotensiden. Praktiskt skulle bekämpningsstrategin innebära att spruta med ett inducerande ämne i fält, för att förstärka försvaret hos plantan. När sedan första tecken på infektion visar sig övergår man till att behandla med tensiden som förhindrar infektion och spridning av zoosporer.
- Kaliumfosfit stärker plantans eget försvar och i kombination med reducerade doser av fungicider applicerade på partiellt resistent sorter skulle det minska beroendet av kemiska preparat. Men då måste kaliumfosfit genomgå registrering som växtskyddsmedel för att få användas. Gödselmedel som även används i växtskyddssyfte måste registreras som växtskyddsmedel.

## 10.3 Andra utvecklingsbehov

För att kunna ha en resistensstrategi mot torrfläcksjuka, som blir aktuellt när alla odlare ska tillämpa integrerat växtskydd, behöver det finnas fler preparat med olika verkningsmekanismer.

## 11. Referenser

Andersson, B. & Sandström, B. (2000). Bladmögel och brunröta på potatis. Faktablad om växtskydd, 39 J. Sveriges Lantbruksuniversitet.

Andersson, B. & Wiik, L. (2008). Betydelsen av torrfläcksjuka (*Alternaria ssp.*) på potatis. Slutrapport av SLF-projekt 0455031.



Anonymus (2002), Förslag till handlingsprogram för användningen av bekämpningsmedel i jordbruket och trädgårdsnäringen till år 2006. Jordbruksverkets rapport 2002:7

Bengtsson, T., Hultberg, M., Liljeroth, E. (2011) Kan inducerad resistens och biotensider minska behovet av kemisk bekämpning i potatis? Växtskyddsnotiser mars 2011 Årgång 66. Institutionen för ekologi vid SLU.

Berg, G. m fl. (2012). Vässa växtskyddet för framtidens klimat. Rapport 2012:10. Jordbruksverket.

Edin, E., (2011) Torrfläcksjuka på potatis. Faktablad om växtskydd Jordbruk 128 J. Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi vid SLU

Edin, E. (2012) Personligt meddelande

Ericsson, L. (2013). Personligt meddelande

Hjelm, H. (2003). Oosporer av *Phytophthora infestans* som inokulumkälla. Examensarbete 59. Sveriges Lantbruksuniversitet. Institutionen för ekologi och växtproduktlära. Uppsala.

Holstmark, K. (2012) Personligt meddelande

Hultberg, M., Bengtsson, T., Liljeroth, E., Caspersen, S. (2011) Minskad spridning av potatisbladmögel med biotensid. LTJ-fakultetens faktablad 2011:42

Johansson, I. (2013), Personligt meddelande

Kessel, G. (2013) Euroblightworkshop, Limasol (Cypern)

Kronhed, A. (2012), Personligt meddelande

Liljeroth, E (2012), FK-dagen Hushållningssällskapet Kristianstad, 20120830

Nilsson, I., m.fl. (2012) Odlar potatis – en handbok. Första upplagan. Hushållningssällskapet Skaraborg.

Sjöholm, L. (2012), How sexual reproduction affects the population biology of *Phytophthora infestans*.

## Ogräs

### 1. Ogräs i potatis

I potatisodlingen är det mycket viktigt att potatisen kan tas upp på ett skonsamt sätt och det förutsätter att ogräsen kan kontrolleras. Om det finns mycket ogräs i fältet vid skörd, försvåras upptagningen och risken för mekaniska skador på knölarna ökar markant. Mekaniska skador är också en viktig inkörsport för lagringsrötter. Ogräsen kan bekämpas både kemiskt och mekaniskt och oftast kombineras de båda metoderna. Båda metoderna har sina för- och nackdelar. Tekniken att göra färdig kupkam redan vid sättningsförutsätter kemisk bekämpning (Nilsson m fl., 2012). Mekanisk ogräsbekämpning kräver fler körningar vilket resulterar i högre kostnader. Dessutom är metoden väderberoende för ett lyckat resultat.

För att minska problem som ogräs och överliggare skapar i potatis, behöver bekämpning göras i hela växtföljden. Potatisbladmögel på bägarnattskatta är mer aggressiv och bildar i större grad oosporer än potatisbladmögel på potatis (Björling, 2012). Överliggare (övervintrande knölar) kan också sprida växtföljdsproblem såsom virus, stjälbakterios, brunröta som orsakar potatisbladmögel, rhizoctonia och nematoder (Nilsson m fl., 2012).

En mängd ogräsarter kan förekomma och bekämpas kemiskt i potatis. De listas i Tabell 1. I tabellen anges ett X om det finns ett preparat som kan ge en ogräseffekt på över 70 %. Ett frågetecken betyder att uppgift saknas och ett streck att kemisk bekämpning inte är möjlig eller att effekten understiger 70 %. I fetstil markeras de ogräs som bedöms vara de viktigaste i potatis och dessa behandlas vidare under punkt 2.

Tabell 1. Översikt över de vanligaste ogräsen i potatis

Art	Utbredning	Betydelse då angrepp förekommer	Angreppsfrekvens	Kemisk bekämpning	Förebyggande åtgärder	Alternativa metoder
Namn	hela		varje år/x år	X = har effekt om rätt använd i en strategi		
Vetenskapligt namn	odlingsområdet - landsdelar/län.		av y			
<b>ÖRTOGRÄS</b>						
<b>Baldersbrå</b> <i>Tripleurospermum perforatum</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Blåklint</b> <i>Centaurea cyanus</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Bägarnattskatta</b> <i>Solanum physalifolium</i>	Södra Sverige	Förekommer ibland som målgräs	Varje år	X	Bekämpas i hela växtföljden	Mekanisk bekämpning
<b>Dån</b> <i>Galeopsis</i> spp.	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Förgätmigej</b> <i>Myosotis arvensis</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning

Gullkrage <i>Chrysanthemum segetum</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Gråbo <i>Artemisia vulgaris</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Harkål <i>Lapsana communis</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Hästhov <i>Tussilago farfara</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	-		
Jordrök <i>Fumaria officinalis</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Korsört <i>Senecio vulgaris</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Lomme <i>Capsella bursa-pastoris</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Nattskatta</b> <i>Solanum nigrum</i>	Södra Sverige	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Näva <i>Geranium spp.</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Penningört <i>Thlaspi arvense</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Pilört <i>Polygonum spp.</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Plister <i>Lamium spp.</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Raps <i>Brassica spp.</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Snärjmåra</b> <i>Galium aparine</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Svinmålla</b> <i>Chenopodium album</i>	Hela landet	Förekommer ibland som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Trampört <i>Polygonum aviculare</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Veronika <i>Veronica spp.</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Viol <i>Viola spp.</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Våtarv</b> <i>Stellaria media</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Åkerbinda</b> <i>Fallopia convolvulus</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Åkermolke</b> <i>Sonchus arvensis</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X	Halvträda	Mekanisk bekämpning
Åkerrättika <i>Raphanus raphanistrum</i>	Södra Sverige	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Åkersenap <i>Sinapis arvensis</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Åkerspergel <i>Spergula arvensis</i>	Hela landet	Förekommer ibland som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Åkertistel</b> <i>Cirsium arvense</i>	Hela landet	Förekommer ibland som målgräs	Varje år	X	Halvträda	Mekanisk bekämpning
GRÄSOGRÄS						
Flyghavre <i>Avena fatua</i>	Hela landet	Förekommer ibland som ensam art	Varje år	X		
Hirs <i>Echinochloa spp.</i>	Södra Sverige	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
<b>Kvickrot</b> <i>Elytrigia repens</i>	Hela landet	Förekommer ibland som målgräs	Varje år	X	Jordbearbetning	

Losta <i>Bromus</i> spp.	Södra Sverige	Förekommer ibland som målogräs	Varje år	X	Plöjning, växtföljd	Mekanisk bekämpning
Vitgröe <i>Poa annua</i>	Hela landet	Förekommer sällan som ensam art	Varje år	X		Mekanisk bekämpning
Åkerven <i>Apera spica-venti</i>	Södra-mellan Sverige	Förekommer ibland som målogräs	Varje år	X		Mekanisk bekämpning

## 2. De viktigaste ogräsen i potatis

Skördenedsättning på grund av örtogräs kan variera mellan 2 och 30 ton/ ha med en stor variation mellan olika försök (Andersson m fl.; 1997; Arvidsson, 2001; Anonymus, 2002; ).

### 2.1 Örtogräs

Samtliga örtogräs sprids med frön och generellt är det viktigt att hålla ned ogräsförrådet i hela växtföljden.

Bägarnattskatta och nattskatta är ljusgroende och kan gro under lång tid, vilket gör att den gynnas i radodlade grödor. Bägarnattskattan ökar risken för marksmitta av potatisbladmögel genom att fylla på förrådet av oosporer och skapar ett selektionstryck som gynnar mer aggressiva raser (Björling, 2012).

Dån är ett ogräs som konkurrerar kraftigt. Tidig bekämpning är viktigt.

Pilört har en kort grenig pålrot och är svår att bearbeta mekaniskt. Tidig bekämpning är viktig.

Snärjmåra kan orsaka stor skada även om det inte är så många plantor. Snärjmåra gror vår och höst från stort djup. Den kan etablera sig i raden där det är svårt att komma åt den mekaniskt efter potatisens uppkomst.

Svinmålla är ett ogräs som konkurrerar kraftigt. Tidig bekämpning är viktig. Kan vara svår att bekämpa kemiskt under torra förhållanden.

Våtarv har stor fröproduktion med flera generationer per år, och gynnas av god näringstillgång samt kan även växa i tät gröda.

Åkerbinda gror sent och skall bekämpas i tid innan den utvecklar en djup och grenig pålrot.

### 2.2 Fleråriga ogräs och Gräsogräs

Potatis skall odlas på mark fri från fleråriga ogräs.

Åkermolke gynnas i växtföljder som är dominerade av vårstråsäd och på näringsrika jordar. Den börjar växa lite senare på våren och rotsystemet går tidigt i höstvila, vilket gör det svårare att träffa rätt i tid med den mekaniska bearbetningen.

Åkertistel är flerårig med ett djupt och grenigt rotsystem, till stor del under plöjningsdjup. Sprids och förökas med rotutlöpare, men även med frö.

Kvickrot orsakar stora problem i den mekaniserade upptagningen och kan också ge skador på potatisen genom inväxning i knölen.

### 2.3 Nedvisning

Ofta görs en blastdödning i potatis före skörd, vilket också har en god effekt på ogräs i fältet.

Preparat som är godkända för blastdödning är Reglone och Spotlight Plus.

### 3. Befintliga kemiska växtskyddsmedel i potatis

Preparat som är godkända 2013 listas i tabell 2.

Tabell 2. Godkända herbicider i potatis 2014-01-27

Aktiv substans Preparatgrupp (HRAC -kod)	Preparat	Användning	Godkänt t.o.m.	Kemi:s tolkning av rådets förslag 2008	Information rörlighet enl. CKB (m=modersubstans, n=nedbrytningsprodukt)	EU:s pesticiddatabas
tepraloxidim	Astrum	gräsogräs	2015-05-31	Stupstock		05/34/EC Riskreducerande åtgärder, skydd av leddjur.
prosulfokarb (N)	Boxer	gräs- och örtogräs	2018-10-31	Utan anm.	nej (m och n)	Reg. (EU) 540/2011 Personlig skyddsutrustning, skydd av vattenlevande organismer och växter som inte är målarter. Riskreducerande åtgärder t ex obesprutad buffertzon.
prosulfokarb (N)	Roxy 800 EC	ogräs	2018-10-31	Utan anm.		
clomazone (F3)	Centium	örtogräs	2013-12-31	Utan anm.	nej (m och n)	Reg. (EU) 540/2011 Personlig skyddsutrustning, skydd av växter utanför målgruppen. Riskreducerande åtgärder t ex obesprutad buffertzon.
Glyfosat (G)	Roundup Bio	gräs- och örtogräs	2015-12-31	Utan anm.	nej (m och n)	
cykloimidim (A)	Focus Ultra	gräsogräs	2015-05-31	Inte bedömd	nej (m och n)	Reg. (EU) 540/2011 Skydd av växter utanför målgruppen. Riskreducerande åtgärder. Uppgifter om analysmetoder för resthalter.
chletodim (A)	Select	gräsogräs	2015-05-31	Inte bedömd	nej (m och n)	Reg. (EU) 540/2011 Skydd av vattenlevande organismer, fåglar och däggdjur. Riskreducerande åtgärder. Riskbedömning av jord- och grundvattenexponering.

rimsulfuron (B)	Titus	gräs- och örtogräs	2017-12-31	-	ja (m), nej (n)	Reg. (EU) 540/2011 Skydd av växter som inte är målarter och för grundvatten vid känsliga förhållanden. Riskreducerande åtgärder
metribuzin (C1)	Sencor	örtogräs	2013-12-31	Stupstock	ja (m och n)	Dir. (EG) 2007/25/EG särskild hänsyn till inverkan på vattenlevande organismer. Riskreducerande åtgärder.
aklonifen (F3)	Fenix	örtogräs	2014-01-31	Utan anm.	nej (m och n)	Reg. (EU) 540/2011 Personlig skyddsutrustning, skydd av vattenlevande organismer och växter som inte är målarter. Riskreducerande åtgärder t ex obesprutad buffertz. Analyser för restsubstanser i grödor för växelbruk. Bedömning av konsumenters exponering.
Dikvat-dibromidsalt	Diqua	ogräs nedvissning	2015-12-31			
dikvat (D)	Reglone	örtogräs nedvissning	2015-12-31	Utan anm.	nej (m och n)	Reg. (EU) 540/2011 Personlig skyddsutrustning för privat bruk, möjlig påverkan av vattenlevande organismer. Riskreducerande åtgärder t ex obesprutad buffertz.
Karfentrazonetyl (E)	Spotlight 24 EC	örtogräs nedvissning	2017-07-31	Utan anm.	ja, (n) nej (m)	Reg. (EU) 540/2011 Skydd av grundvatten vid känsliga mark- och/eller klimatförhållanden Riskreducerande åtgärder.
karfentrazonetyl (E)	Spotlight Plus	örtogräs blastdödning	2017-07-31	Utan anm.	ja, (n) nej (m)	Reg. (EU) 540/2011 Skydd av grundvatten vid känsliga mark- och/eller klimatförhållanden Riskreducerande åtgärder.

Idag finns sju selektiva och tre icke-selektiva herbicider registrerade för användning i potatis mot ört- och/eller gräsogräs. Boxer, Sencor och Titus WSB är verksamma mot både ört- och gräsogräs, medan Select, Astrum och Focus Ultra endast är verksamma mot gräsogräs och Centium, Fenix, Reglone och Spotlight Plus är verksamma endast mot örtogräs. Sencor fungerar både som blad- och jordherbucid och har god effekt på åkerven, vitgröe, renkavle samt även viss effekt på kvickrot. Centium och Fenix, får endast användas före uppkomst medan Titus endast får användas efter uppkomst och Sencor kan

användas både före och efter uppkomst. Sencor är en viktig produkt för ogräsbekämpningen i potatis då andra preparat ofta rekommenderas i kombination med Sencor för fullgod effekt. En kombination av Sencor och Reglone ger förstärkt effekt mot uppkomna örtogräs och Sencor tillsammans med Spotlight Plus har effekt särskilt mot nattskatta, snärjmåra, trampört och åkerbinda. Sencor före uppkomst plus Titus efter uppkomst är en vanlig kombination mot främst snärjmåra, åkerbinda och åkermolke, men även kvickrot. Titus har med nuvarande registrering ett smalt behandlingsfönster, DC 20-30. Effekten mot åkermolke är inte fullständig, men det trycker tillbaka utvecklingen så att man hinner få konkurrens från potatisblasten. För bekämpning av nattskatta och bågarnattskatta efter potatisens uppkomst finns idag inget preparat som har mycket god effekt sedan registreringen av Basagran gick ut (se ogräs-nyckeln Aktuellt från lantbruksuniversitetet Nr 255 178).

Det går att sätta in bekämpningen vid olika tidpunkter i förhållande till kupningen. Tre kombinationsmetoder finns för användning:

1. Kupning direkt efter sättnings och låta fältet ligga orört till sprutningen, som sätts in när de första groddarna bryter igenom.
2. Grundkupning vid sättnings, slutkupning vid uppkomst och därefter sprutning senast när groddarna bryter igenom.
3. Kupning direkt efter sättnings och sprutning när potatisen kommit upp, men innan blasten är 5 cm.

#### 4. Herbicider på väg ut från marknaden

Centium och Sencor har fått förlängt godkännande även säsongen 2013, men Sencor befinner sig i riskzonen för att inte bli godkänd. Den bedöms av SANCO vara potentiell för läckage till grundvatten och enligt EFSA bedöms metaboliterna vara potentiella grundvattenkontaminanter. Fenix kan användas under 2013 men går sedan ut. Fenix är inlämnad för omregistrering. Select går ut 2015-05-31 medan Reglone och Roundup kan användas till och med 2015-12-31. Titus, som går ut först 2017 bedöms av SANCO vara potentiell för läckage till grundvatten. Astrum marknadsförs inte.

#### 5. Herbicider på väg in på marknaden

Roxy 800 EC, ett nytt preparat från Globachem, blev godkänt under säsongen med vissa restriktioner. Vid användning krävs att det finns en bevuxen skyddszon mot vattendrag, att man använder hjälpredan för vindanpassat skyddsavstånd samt att man har en tät traktorhytt med partikelfilter.

Det finns två ”nygamla” preparat inlämnade för registrering, Metric en blandning av clomazone och metribuzin och Proman, som innehåller metbromuron. Den aktiva substansen metbromuron har tidigare varit registrerad i Sverige på 1970-talet (Aktuellt från lantbruksuniversitetet Nr 255 1978). De beräknas bli godkända inom 1-2 år.

#### 6. Förebyggande åtgärder och alternativ till kemiska växtskyddsmedel

I potatis kan ogräsbekämpning utföras även med mekaniska metoder, vilket har både för- och nackdelar. Den ökade körningen medför risk för kross- och packningsskador på grödan samt högre kostnader (Andersson, 1997). Kemisk bekämpning kan också påverka potatisgrödan negativt särskilt när det gäller olika potatissorters känslighet. Den mekaniska bearbetningen värmer upp och luckrar jorden, vilket är positivt för mineralisering och hindrar vattenavdunstning. Det bör dock beaktas att

mullhaltssänkningen till följd av bearbetningen kan bli kritisk på vissa jordar med låg mullhalt, vilket ofta är fallet i potatisjordar. Tillgängliga metoder för mekanisk ogräsbekämpning är vanliga kupaggregat, nätharvar eller långfingerharvar som kastar upp ogräset att torka samt rullhacka eller kupfräs som luckrar ytan, rycker upp och täcker ogräset. Vid mekanisk bekämpning krävs en genomtänkt strategi för hela växtföljden som innefattar stubbearbetning, plöjning, körteknik och timing (Nilsson m fl., 2012). Med GPS-teknik på redskapet ökar förutsättningarna att klara körningen utan att potatisen tar skada.

Fleråriga ogräs som kvickrot och tistel är svåra att bekämpa mekaniskt utan att potatisen tar skada, och måste bekämpas i hela växtföljden. Vårplöjning och jordbearbetning före sättning är effektivt mot åkertistel, kvickrot och hästhov. Stubbearbetning och harvning är också effektivt mot kvickrot. Att bekämpa kvickrot är viktigt för att minska förekomsten av dels knäpparlarver, och dels cystnematoder och frilevande nematoder som kan bli inkörsportar för groddbränna.

## 7. Sammanfattning av tillgången på herbicider och andra växtskyddsmedel

Potatisodlingen är mycket konkurrensutsatt och marginalerna i odlingen är redan i dag mycket små, vilket gör att lönsamheten de senaste åren har varit dålig (Melakari, 2012). Effektiv ogräsbekämpning är en viktig förutsättning för jämna höga skördar.

Flera preparat, Centium, Fenix och Sencor är under omregistrering och är godkända till och med 2013. Sencor har varit basen för ogräsbekämpningen i potatisodling under lång tid på grund av att det har en bred ogräseffekt och flexibelt användningsområde i kombination med en bra prisnivå (Melakari, 2012). Titus som är godkänt till och med 2017 har en betydligt sämre effekt än Sencor på många ogräs. Boxer/Roxy är godkända till och med 31 oktober 2018. Ogräseffekten av dessa preparat är också sämre än Sencor på många ogräs.

Ogräsreglering i potatis har en något unik situation eftersom det är möjligt att klara av den på mekanisk väg i samband med kupning, men till en högre odlingskostnad. Ofta kombinerar man metoderna, vilket är positivt för att minska risken för att ogräsen utvecklar resistens. Sencor fungerar utmärkt i kombination med mekanisk bearbetning, men det gör inte Fenix som är alternativet till Sencor. För god effekt av mekanisk ogräsbekämpning krävs också goda väderbetingelser, vilket inte alltid är fallet. De senaste åren har våren varit ganska nederbördsrika. Mekanisk ogräsbekämpning har också sina begränsningar på mulljordar som är känsliga för bearbetning då kuporna lätt rasar. Ett annat problem på mulljordar är att jordherbiciderna har betydligt sämre effekt än på mineraljordar, vilket gör att möjlighet till behandling efter uppkomst blir viktig.

Bägarnattskatta ökar den sexuella reproduktionen av potatisbladmögel och en ökad genetisk variation ökar risken för att patogenen ska utveckla fungicidresistens eller bryta grödans resistensegenskaper.

För nedvisning eller blastdödning finns fyra preparat, varav två av dem är godkända t.o.m. 2015 och resterande två är godkända t.o.m. juli 2017.



## 8. Växtskyddssituationen på lång sikt, 10-20 år

Framtidens förändrade klimat innebär (Andersson, 2012):

- längre vegetationsperioder, vilket gynnar ogräs med långsam utveckling och dålig vinterhärdighet,
- förhöjda CO<sub>2</sub>-halter, gynnar både ogräs och gröda
- ändrat nederbördsmonster, torra somrar gynnar torktåliga ogräs.

Amarant, hönshirs, kavelhirs och malörtsambrosia kan utgöra problem i ett förändrat klimat i radodlade grödor, främst C4-grödor som majs och solrosor, men även i fältgrönsaker. Hönshirs och kavelhirs är etablerade i Södra Sverige och kan sätta frö. Amarant och malörtsambrosia kan bli ett problem om biotyper etablerar sig anpassade till vårt klimat. Nattskatta och bågarnattskatta har hittills varit ett problem i Södra Sverige, men har påträffats även längre norrut och sprids med morotsfrö. Därför är det viktigt att morotsodlare också bekämpar dem (Nilsson m fl., 2012).

## 9. Konsekvenser för odlingen

### 9.1 Biologiska konsekvenser

Registreringen av flera viktiga preparat håller på att gå ut. Speciellt om Sencor försvinner blir läget problematiskt, då detta är ett nyckelpreparat i ogräsbekämpningen. Sencor kan användas i kombination med flera andra preparat, verkar både som jord- och bladherbicid samt har effekt både mot örtogräs och vissa gräsogräs. Sencor kan även användas i system tillsammans med mekanisk jordbearbetning.

Det finns också exempel på allvarliga ogräs som inte längre kan bekämpas kemiskt då det saknas preparat, t.ex. bågarnattskatta. Bågarnattskatta är också värd för potatisbladmögel. Detta ogräs har framförallt blivit ett problem i södra Sverige och kan numera endast bekämpas med integrerade åtgärder i hela växtföljden.

## 10. Utvecklingsbehov

- När det gäller ogräs i potatis går det att klara av dem på mekanisk väg, men flera faktorer såsom väder och att det tar längre tid om man har stora arealer, gör att resultatet blir osäkert. Det som skulle behövas är effektivare metoder för mekanisk ogräsbekämpning, så att man kan klara av större arealer när det är lämpligt väder. I nuläget främst småskaligt, men kan även bli intressant i större skala om metoderna blir effektivare.
- Situationen för den kemiska ogräsbekämpningen i potatisen är osäker då nyckelpreparatet Sencor eventuellt inte får förnyat godkännande, men får användas under 2013. Flera ”nya” preparat är eventuellt på väg in på marknaden, men de behöver testas i strategier för att kunna ersätta gamla preparat som är på väg ut.
- Problem med symptom liknande glyfosatskador behöver utredas om de härrör från utsäde eller från föregående års totalbekämpning av rajgräs. Det är dock inget unikt svenskt problem.

### 10.1 Kortsiktiga lösningar

De "nya" preparaten som förväntas komma ut på marknaden inom några år behöver testas i strategier för att ersätta preparat som går ut de närmaste åren.

Det vore värdefullt att testa strategier för att kombinera mekanisk och kemisk bekämpning med nya preparat.

### 10.2 Långsiktiga mål

Effektivare metoder för att klara av mekanisk ogräsbekämpning behöver utvecklas, eftersom det är tidsfaktorn som orsakar en begränsande fördyring.

Grobarhetskrav för utsäde skulle klargöra om det är skadat.

## 11. Referenser

Andersson, L. (2012) Muntligt föredrag vid seminariet Vässa växtskyddet 2012-04-17

Andersson, S., Ericson, L. (1997) Ogräsbekämpning i potatis – vanligt kupaggregat fungerar bra. Fakta – Mark/växter Nr 8. Norrländsk jordbruksvetenskap

Anonymus (2002), Förslag till handlingsprogram för användningen av bekämpningsmedel i jordbruket och trädgårdsnäringen till år 2006. Jordbruksverkets rapport 2002:7

Arvidsson, T. (2001) Bekämpning av ogräs i potatis med olika doser av Sencor och Sencor i kombination med Centium CS. Rapport från fältforskningsenheten nr 4 (ISSN 1404-5974) Uppsala

Björling, O. (2012) Oosporbildning av *Phytophthora infestans* i potatis och bägarnattskatta. Kandidatarbete inom mark/växt agronom-programmet vid Institutionen för skoglig mykologi och växtpatologi

Melakari, A., (2012) Skrivelse från LRF. Opublicerad

Nilsson, I., m.fl. (2012) Odlar potatis – en handbok. Första upplagan. Hushållningssällskapet Skaraborg.

Ogräs-nyckeln Aktuellt från lantbruksuniversitetet Nr 255 1978.