

Konsekvensutredning avseende
utfasning av växtskyddsmedel
med verksamma ämnen som
kan bilda trifluorättiksyra (TFA)

Potatisodling i Sverige

Regeringen har genom Livsmedelsstrategin specificerat att Växtskyddsrådet, under ledning av Jordbruksverket, ska arbeta för att uppnå ett hållbart växtskydd.

Denna sammanställning är framtagen efter initiativ från Växtskyddsrådet och är ett led i Växtskyddsrådets uppdrag att stödja implementeringen av Livsmedelsstrategin. De i rådet ingående organisationerna kan trots detta ha avvikande inställning till slutsatser som framkommer i rapporten, och Växtskyddsrådet som helhet kan därför inte per automatik betraktas gemensamt stå bakom innehållet.

Författare

Anders Andersson, Potatisodlarna

Björn Andersson, Sveriges lantbruksuniversitet

Anna Gerdtsen, Jordbruksverket

Gabriella Malm, Lyckeby Group

Lars Wiik, Hushållningssällskapet

Innehåll

1. Sammanfattning	5
2. Inledning.....	6
3. Bakgrund	6
4. Metod	8
5. Avgränsningar	8
5.1. Indelning av konsekvensanalysen	8
6. Potatisodling i Sverige.....	9
6.1. Matpotatis.....	10
6.2. Färsipotatis.....	10
6.3. Stärkelsepotatis.....	11
6.4. Chips- och industripotatis.....	11
6.5. Utsädespotatis	11
7. Kartläggning av berörda växtskyddsmedel	12
7.1. Användning av fungicider och insekticider i svensk potatisodling.....	13
7.1.1. Fungicider	13
7.1.2. Insekticider	14
8. Analys av konsekvenser vid förbud.....	15
8.1. Fungicidresistens	15
8.1.1. Potatisbladmögel	15
8.1.2. Torrfläcksjuka	17
8.2. Insekticidresistens.....	18
9. Scenario 1: Begränsat förbud	18
9.1. Matpotatis.....	19
9.1.1. Potatisbladmögel	19
9.1.2. Torrfläcksjuka	19
9.1.3. Insekter	19
9.2. Färsipotatis.....	20
9.2.1. Potatisbladmögel	20
9.2.2. Torrfläcksjuka	20
9.3. Stärkelsepotatis.....	20
9.3.1. Potatisbladmögel	20
9.3.2. Torrfläcksjuka	20
9.3.3. Insekter	21
10. Scenario 2: Utökat förbud	21
10.1. Matpotatis.....	22
10.1.1. Potatisbladmögel	22
10.1.2. Torrfläcksjuka	22
10.1.3. Insekter	23

10.2. Färskpotatis.....	23
10.2.1. Bladmögel	23
10.2.2. Torrfläcksjuka	23
10.3. Stärkelsepotatis.....	23
10.3.1. Bladmögel	23
10.3.2. Torrfläcksjuka	24
10.3.3. Insekter	24
11. Ekonomi	24
11.1. Färskpotatis.....	24
11.1.1. Scenario 1	24
11.1.2. Scenario 2	24
11.2. Mat-, industri- och chipspotatis	24
11.2.1. Scenario 1	25
11.2.2. Scenario 2	25
11.3. Stärkelsepotatis.....	26
11.3.1. Scenario 1	26
11.3.2. Scenario 2	26
12. Alternativa lösningar och åtgärder	27
12.1. IPM.....	27
12.2. Sortresistens	28
12.3. Nya genomiska tekniker (NGT).....	29
12.4. RNAi	30
12.5. Ekologisk odling	30
12.5.1. Matpotatis	31
12.5.2. Stärkelsepotatis	32
12.6. Nya verksamma ämnen	33
13. Danska erfarenheter	33
14. Diskussion och slutsatser.....	34
15. Referenser	35

1. Sammanfattning

Svensk potatisodling är i dagsläget starkt beroende av kemiskt växtskydd för att hantera framför allt potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*). En minskad tillgång till verksamma ämnen riskerar att öka på både sjukdomstryck och risk för utveckling av resistens mot växtskyddsmedel, vilket hotar skördenivå och kvalitet för olika produktionstyper av potatis.

Denna konsekvensanalys utvärderar hur ett förbud av TFA-bildande växtskyddsmedel påverkar skadegörarläget, samt skördenivåer och ekonomi för potatisodlingen. Analysen identifierar även kemiska och icke-kemiska alternativ samt föreslår åtgärder för att mildra negativa effekter på svensk potatisproduktion.

Rapporten är strukturerad enligt två scenarier:

- Scenario 1: Förbud mot flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol och tau-fluvalinat. Detta scenario baseras på KemI:s pågående omprövning.
- Scenario 2: Inkluderar även förbud mot fluopikolid och oxatiapiprolin. Detta scenario innebär att ytterligare två verksamma ämnen mot bladmögel försvinner.

Ekonomiska konsekvenser av de två scenarierna har beräknats baserat på odlad areal och uppskattningar av skördeförlust samt prisbild.

Typ av produktion	Scenario 1		Scenario 2	
	Skörde-förlust %	Ekonomisk förlust, Mkr	Skörde-förlust %	Ekonomisk förlust, Mkr
Stärkelsepotatis	15 %	148	30 %	296
Matpotatis	1 %	16	15 %	243
Industri/chips	10 %	22	20 %	44
Utsäde	0 %	-	10 %	7
Färskpotatis	0 %	-	0 %	-
Totalt		186		590

SLUTSATSER

- Livsmedelssäkerhet
Växtskyddet fungerar som en försäkring för odlingssäkra och jämna skördar. Utan dessa växtskyddsmedel riskeras stabiliteten i den svenska potatisförsörjningen.
- Risk för resistens mot växtskyddsmedel
Ett förbud minskar antalet verksamma ämnen, och detta ökar risken för att skadegörare utvecklar resistens mot de få kvarvarande preparaten. Detta kan påskynda utvecklingen av resistens hos skadegörarna och därmed minska effekten av kvarvarande verksamma ämnen.

- Ekonomisk sårbarhet
En minskning av tillgängliga växtskyddsmedel skulle påverka lönsamheten i svensk potatisodling negativt med flera hundra miljoner kronor i uteblivet skördevärde. Stärkelsepotatis drabbas hårt av torrfläcksjuka, vilket förklarar de stora ekonomiska tapparna i båda scenarierna.
- Behov av långsiktiga åtgärder
För att mildra effekterna krävs:
 - Snabbare implementering av integrerat växtskydd (IPM).
 - Satsningar på en ökad odling av mot skadegörare resistent potatissorter.
 - Utveckling av ny teknik som RNAi och nya genomiska tekniker.
 - Godkännande av nya effektiva växtskyddsmedel.

2. Inledning

Växtskyddsrådet har i uppdrag att systematiskt och strategiskt analysera behov och tillgång till effektiva växtskyddsmedel i svensk växtodling (det s.k. Major use-arbetet). Uppdraget omfattar att identifiera användningsområden där tillgången till verksamma ämnen eller metoder är begränsad eller riskerar att begränsas.

Sverige står inför en möjlig utfasning av växtskyddsmedel som innehåller PFAS-ämnen som kan bilda trifluorättiksyra (TFA). En sådan utveckling kan påverka tillgången på viktiga växtskyddsmedel inom flera grödor och användningsområden.

Mot denna bakgrund har Växtskyddsrådet låtit genomföra en konsekvensutredning i syfte att analysera hur en utfasning kan påverka svensk livsmedelsproduktion, inklusive effekter på skördenivåer, kvalitet, resistensstrategier och ekonomiska förutsättningar.

3. Bakgrund

PFAS (per- och polyfluorerade alkylsubstanser) har tillverkats sedan 1950-talet och används på grund av sina tekniska egenskaper i många olika typer av varor och kemiska produkter. Inom EU finns det verksamma ämnen som är godkända för användning i växtskyddsmedel och som definieras som PFAS.

PFAS-ämnen i växtskyddsmedel har under senare år uppmärksamrats eftersom flera av dem kan brytas ned till TFA. TFA har påvisats i ökande halter i olika delar av miljön. Europeiska kemikaliemyndigheten har 2025 publicerat det förslag som lämnats in av tyska myndigheter om harmoniserad klassificering av TFA som reproduktionstoxiskt ämne kategori 1B (ECHA, 2025). Förslaget är under remiss och vetenskaplig granskning, och ett slutligt EU-beslut väntas senare i processen. Flera vetenskapliga

publikationer beskriver att TFA är extremt persistent och att ackumuleringen i miljön kan vara praktiskt taget irreversibel på relevant tidsskala (Arp et al., 2024; Joerss et al., 2024; Jagani et al., 2025).

Modelleringsstudier och miljömätningar indikerar att användning av PFAS-klassade växtskyddsmedel kan utgöra en betydande källa till TFA i grundvatten i jordbruksområden i Sverige, i jämförelse med den tillförsel som sker via atmosfärisk deposition. En studie från SLU Centrum för kemiska bekämpningsmedel i miljön (CKB) visar att medianhalten av TFA i grundvattenprover från jordbruksmark uppgår till cirka 0,9 µg/l (CKB, 2024). Detta kan jämföras med EU:s generella grundvattenkriterium för relevanta metaboliter på 0,1 µg/l enligt gällande vägledningsdokument (SANCO, 2021).

Under 2025 beslutade den danska Miljøstyrelsen att förbjuda 33 produkter som innehåller något av sex PFAS-klassade verksamma ämnen som kan bilda TFA (Miljøstyrelsen, 2025). De danska besluten som fattats med stöd av artikel 44.3 i förordning (EG) nr 1107/2009, innebär att artikel 44.4 blir tillämplig. För medlemsstater i samma zon medför detta en skyldighet att pröva om motsvarande produktgodkännanden ska återkallas eller ändras, med beaktande av nationella förhållanden (EG, 2009). I november 2025 meddelade Kemikalieinspektionen att omprövningen ska vara genomförd senast i april 2028 (Kemikalieinspektionen, 2025). Omprövningen omfattar samtliga 38 produkter på den svenska marknaden som innehåller något av följande verksamma ämnen: diflufenikan, flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol eller tau-fluvalinat.

Utöver dessa 38 produkter finns ytterligare 14 produkter i Sverige som innehåller något av nio andra verksamma ämnen som kan bilda TFA. För dessa har Kemikalieinspektionen i nuläget inte inlett nationella omprövningar utan inväntar pågående översyn av godkännandet av respektive ämne på EU-nivå. Om nya vetenskapliga rön eller förändringar i unionslagstiftningen tillkommer, eller om beslut i andra medlemsstater ändrar förutsättningarna, kan även dessa produktgodkännanden behöva omprövas.

En utfasning av växtskyddsmedel som kan bilda TFA påverkar tillgången till växtskyddsmedel inom svensk jordbruks- och trädgårdsproduktion. Effekterna berör bland annat resistensstrategier, tillgång till alternativa verksamma ämnen samt möjligheten att upprätthålla skördenivå och kvalitet. Det finns i dagsläget ingen samlad analys av vilka effekter detta kan få för livsmedelsproduktion och landets ekonomi. Växtskyddsrådet genomför därför en konsekvensutredning för att analysera vilka användningsområden som påverkas och vilka effekter detta kan få för produktion och ekonomi.

Konsekvensutredningen är indelad i följande fyra fokusområden som presenteras i separata delrapporter:

- Potatisodling i Sverige
- Insecticider i jordbruks- och trädgårdsproduktion
- Herbicider i jordbruks- och trädgårdsproduktion
- Fungicider i jordbruks- och trädgårdsproduktion

4. Metod

I arbetsgruppen har följande personer ingått:

- Anders Andersson (Potatisodlarna)
- Björn Andersson (Sveriges lantbruksuniversitet)
- Anna Gerdtsson (Jordbruksverket)
- Gabriella Malm (Lyckeby Group)
- Lars Wiik (Hushållningssällskapet)

Arbetet baseras på en litteraturstudie i kombination med försöksmaterial, intervjuer, personliga meddelanden och efterföljande analys. Det omfattar även erfarenhetsutbyte med Danmark och Nederländerna. Underlaget inkluderar vetenskapliga artiklar, försöksresultat med tillhörande slutsatser, den danska rapporten om konsekvenserna för landets växtodling vid ett PFAS-förbud, information från Kemikalieinspektionen samt Jordbruksverkets bekämpningsrekommendationer.

5. Avgränsningar

Uppdraget omfattar en kartläggning av insekticider och fungicider godkända för användning i potatis i Sverige som kan ge upphov till TFA, inklusive UPMA (Utvidgat produktgodkännande för mindre användningsområde). Diflufenikan är den enda herbicid i potatisodlingen som ingår i de verksamma ämnen vars produktgodkännande omprövas. Eftersom den inte används i svensk potatisodling och då det finns alternativ tas inte herbicider med i denna rapport.

5.1. Indelning av konsekvensanalysen

Konsekvenserna av ett förbud mot TFA-bildande växtskyddsmedel för svensk potatisodling beskrivs i rapporten enligt två scenarier:

- **Scenario 1** är baserat på KemI:s pågående utredning och tar upp konsekvenserna av ett förbud mot flonikamid (I), fluazinam (F), fluopyram (F), mefentriflukonazol (F) samt tau-fluvalinat (I).
- **Scenario 2** baseras på ett utökat förbud, omfattande även fluopikolid (F) och oxatiapiprolin (F), (F – fungicid, I – insekticid)

Potentiella konsekvenser av de två scenarierna skiljer sig främst åt vad det gäller bekämpning av bladmögel genom att ytterligare två verksamma ämnen med effekt på potatisbladmögel försvinner i scenario 2.

6. Potatisodling i Sverige

Potatis introducerades i Sverige på 1600-talet och fick stor spridning under 1700-talet genom statliga initiativ. Under missväxtperioder och krig blev potatisen en livräddande gröda och spelade en central roll i livsmedelsförsörjningen. Under 1900-talet rationaliserades odlingen, och potatisen förblev en basvara i svensk kost. Potatis är en energirik gröda med hög avkastning per hektar och lång lagringsbarhet, vilket gör den strategiskt viktig vid kriser. Potatisen har historiskt varit en nyckelgröda för svensk livsmedelssäkerhet och är fortsatt central för livsmedelsberedskapen. Myndigheter och branschorganisationer lyfter potatisens roll i totalförsvaret och pågående beredskapsplanering. Ett starkt inhemskt odlingssystem minskar sårbarheten vid störningar i import och global handel. Tabell 1 visar den länsvisa fördelningen av mat- resp. stärkelsepotatisodling i Sverige.

Tabell 1. Arealer i hektar (2025) använda för odling av matpotatis respektive stärkelsepotatis. Källa Jordbruksverket.

Län	Matpotatis	Stärkelsepotatis
Skåne	5 700	6 440
Västra Götaland	1 700	0
Halland	1 810	0
Östergötland	1 650	0
Gotland	940	0
Kalmar	420	960
Blekinge	60	1 630
Örebro	420	0
Dalarna	830	0
Värmland	180	0
Västerbotten	190	0
Kronoberg	70	0
Jönköping	80	0
Stockholm	80	0
Uppsala	110	0
Södermanland	40	0
Västmanland	10	0
Gävleborg	130	0
Västernorrland	130	0
Jämtland	110	0
Norrbottn	250	0
Summa riket	14 480	9 100

6.1. Matpotatis

Matpotatis odlas för humankonsumtion i hela landet, totalt cirka 15 000 ha varav 1 100 ha är ekologiskt odlad. Trefjärdedelar av potatisodlingen ligger i Skåne, Västra Götaland, Halland och Östergötland. Beroende på sort och infektionstryck skiljer sig behovet av sjukdomsbekämpning åt mellan de olika områdena i landet. I södra Sverige bekämpas bladmögel (*Phytophthora infestans*) 8–12 gånger per år med fungicider. I Västra Götaland och Östergötland samt närliggande län odlas ca 25 % av matpotatisodlingen, se tabell 1. I detta område behandlas matpotatisen ca 7–9 gånger per säsong mot bladmögel. Matpotatis i de norra delarna av landet (Dalarna och norrut) bekämpas mindre intensivt, cirka 1–5 behandlingar per säsong.

Rådgivningen har nolltolerans för bladmögel och förebyggande bekämpning praktiseras. Kurativa preparat saknas. Den odlade sortens sjukdomsresistens, närhet till andra odlingar och årsmånen avgör bekämpningsbehovet. Normalintervallet för behandling är cirka 7 dagar, men anpassas tillsammans med dosen efter infektionstryck. Bekämpning görs enligt en strategi för att motverka fungicidresistens där de åtta i dag tillgängliga verksamma ämnena blandas och alterneras. I övrigt bekämpas matpotatis mot ogräs och vid behov mot insekter (bladlöss och stritar). I vissa fall kan även behandling av torrfläcksjuka (*Alternaria solani*) vara motiverad.

6.2. Färskpotatis

Färskpotatis odlas främst för direkt hushållskonsumtion och är en säsongprodukt. I Sverige odlas färskpotatis på ca 1 000 ha, varav huvuddelen på Bjärehalvön (81 % år 2024). Cirka en tredjedel av färskpotatisarealen sker under fiberduk för att påskynda tillväxten och möjliggöra tidig skörd, samt skydda mot frost. På grund av att potatis odlas på samma fält år efter år, är jordsmitta av bladmögel ett problem. Täckning med fiberduk i kombination med marksmitta och odling av mottagliga sorter har medfört att tidiga angrepp av bladmögel är vanliga, och korta avstånd mellan färskpotatisfälten medverkar till att sprida sjukdomen. Färskpotatis behandlas 0–4 gånger mot potatisbladmögel, oftast med Revus (mandipropamid) på grund av dess korta karenstid.



Figur 1. Bladmögelangrepp i färskpotatis som odlats under väv. Bjärehalvön, 2019.
Foto: Lars Wiik

6.3. Stärkelsepotatis

Stärkelsepotatis odlas för industriell framställning av stärkelse till livsmedel och tekniska produkter. Odlingen sker genom kontrakt med fast pris och kommer att 2026 omfatta cirka 12 400 hektar, främst i Skåne, Blekinge, Halland och Kalmar län vilket är en markant ökning jämfört med tidigare år. Stärkelseodlarna är delägare i Lyckeby's ekonomiska förening genom insatser som baseras på odlingens omfattning. Kontraktsodlingen garanterar odlaren ett fast pris vid en stärkelsehalt på 20 procent. Priset justeras därefter uppåt eller nedåt beroende på faktisk stärkelsehalt vid leverans. All frisk potatis ersätts oavsett utseende, vilket skiljer stärkelseodlingen från matpotatisodlingen där kvalitetskraven är betydligt striktare.

Odlarna kan köpa certifierat utsäde från Lyckeby, men tillåts även att uppföröka eget utsäde. Utsädescentralen vid Lyckeby erbjuder ett tiotal sorter med varierande egenskaper, bland annat avseende resistens mot torka, bladmögel, nematoder och kräfta. I kontrakten ställer Lyckeby krav på minst två potatisfria år mellan potatisgrödor, vilket innebär en växtföljd på minst tre år.

Bekämpningen av bladmögel genomförs vanligtvis 7–10 gånger per säsong, medan torrfläcksjuka bekämpas 2–3 gånger. Bladmögelbehandlingen styrs i hög grad av prognosmodeller, vilket gör att doserna kan reduceras vissa veckor. Bekämpningen av torrfläcksjuka är mest intensiv i de traditionella potatisområdena, särskilt i Kristianstad och på Listerlandet där potatis förekommer ofta i växtföljden och jordarna lokalt är mycket lätta. Insekticider används 1–2 gånger beroende på förekomst av stritar och bladlöss. Vid bekämpning av torrfläcksjuka och insekter används i regel fulla doser.

6.4. Chips- och industripotatis

Potatis för processindustrin odlas för förädling till olika typer av snacks- och livsmedelsprodukter. År 2024 omfattade odlingen cirka 2 000 hektar i Sverige, framför allt koncentrerad till Skåne, Halland och Blekinge. Växtskydd mot svamp och insekter liknar strategierna som används i matpotatisodlingen i södra Sverige. Däremot är kvalitetskraven betydligt mer specifika, särskilt vad gäller kokegenskaper och specifik vikt. För chipstillverkning används specialsorter som Lady Claire, Lady Rosetta och Verdi, medan Fontane dominerar i produktionen av pommes frites. En central kvalitetsfaktor är att potatisen inte får ha för hög sockerhalt, eftersom detta orsakar mörkfärgning vid fritering av både chips och pommes frites. Samtidigt krävs en hög torrs substanshalt för att ge rätt textur.

6.5. Utsädespotatis

I Sverige odlas årligen cirka 1 100 hektar fältbesiktigad utsädespotatis, fördelat ungefär lika mellan matpotatis och stärkelsepotatis. Utöver detta sker även egenförökning av utsädespotatis på omkring 100 hektar för färskpotatis, 600 hektar för matpotatis (motsvarande den del av matpotatisodlingen som används för uppförökning av utsäde) samt cirka 200 hektar för stärkelsepotatis. Utsädespotatisen blastdödas tidigare än mat-

och stärkelsepotatis och behandlas cirka 8 gånger per säsong mot bladmögel i de södra delarna av landet. Behandling med mineralolja rekommenderas för att minska risken för virusspredning.

7. Kartläggning av berörda växtskyddsmedel

KemI beslutade den 20 november 2025 att inleda omprövning av de växtskyddsmedel Danmark återkallat som även finns i Sverige, samt övriga svenska växtskyddsmedel som innehåller samma verksamma ämnen. Totalt rör det sig om 38 svenska växtskyddsmedel med något av de sex verksamma ämnena diflufenikan, flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol samt tau-fluvalinat. Bland de verksamma ämnena som är godkända för användning i svensk potatisodling klassas 8 som PFAS-ämnen som kan bilda TFA, se [tabell 2](#). Omprövningen av produktgodkännandena genomförs med mål att fatta beslut senast 30 april 2028 och med en anståndsperiod om högst 18 månader.

Tabell 2. Växtskyddsmedel godkända för användning i potatis i Sverige och som är klassade som TFA-bildande.

Pesticidtyp	Kommersiellt namn	Verksamt ämne	Används för att bekämpa
Insekticid	Hinode Teppeki Teppeki Ultra SG 500	Flonikamid	Bladlöss
	Mavrik	Tau-fluvalinat	Bladlöss och stritar
Fungicid	Banjo 500SC Frowncide Ohayo Shirlan Vamos Zignal	Fluazinam	Potatisbladmögel
	Kunshi	Fluazinam Cymoxanil*	
	Vendetta	Fluazinam Azoxystrobin*	
	Infinito	Fluopikolid Propamokarb*	
	Zorvec Enicade	Oxatiapiprolin	
	Propulse SE 250	Fluopyram Protiokonazol*	Torrfläcksjuka
	Revyona	Mefentriflukonazol	
Herbicid**	Jura Max	Diflufenikan Prosulfokarb*	Ogräs

* Ej TFA-bildande blandningspartner

** Tas inte upp i denna rapport

I KemI:s första omprövningsomgång ingår inte oxatiapiprolin och fluopikolid, båda verksamma mot bladmögel, trots att de bedöms som potentiellt TFA-bildande.

7.1. Användning av fungicider och insekticider i svensk potatisodling

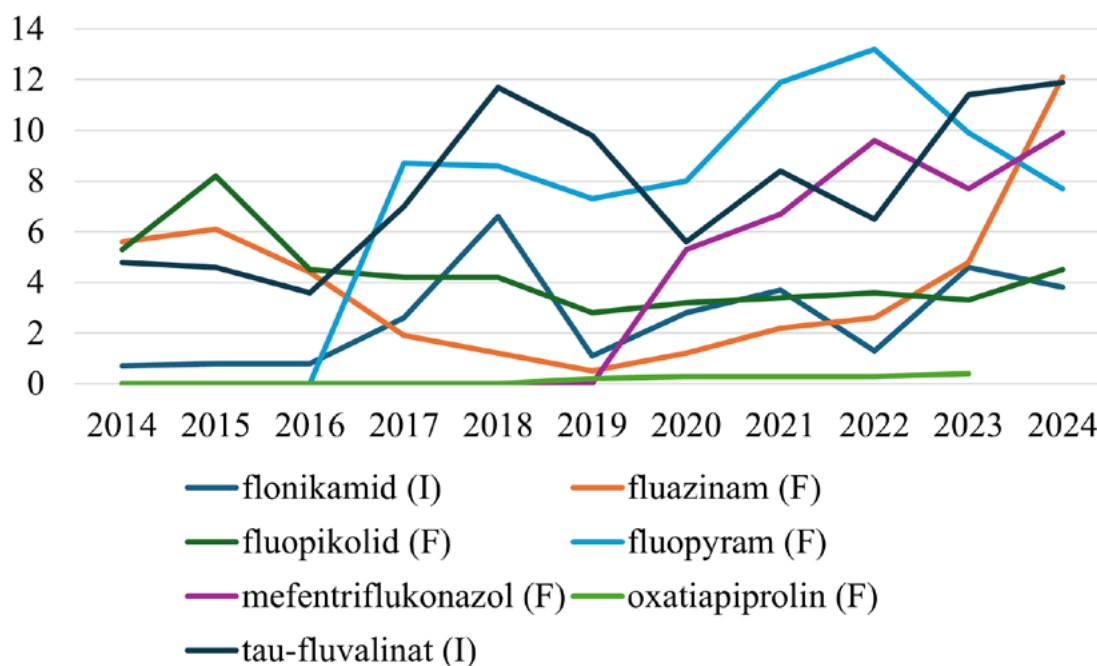
Potatis är den fjärde största grödan i världen efter majs, vete och ris, men är samtidigt en av de mest besprutade och resurskrävande att odla. Kemisk bekämpning i potatis utgörs främst av fungicider mot potatisbladmögel och torrfläcksjuka. År 2013 bedrevs potatisodling på 0,9 % av Sveriges totala åkerareal, men denna begränsade areal stod ändå för 21 % av den totala användningen av fungicider i svenskt jordbruk (Eriksson et al. 2016). Trots en minskning av användningen av fungicider i potatis i Sverige från 2,51 kg aktiv substans per hektar år 2017 till 1,95 år 2021 är andelen fungicider som används i potatis fortfarande hög (Lankinen et al. 2025).

Insekticider används mot främst löss och stritar. Behovet att bekämpa insekter varierar mellan år och regioner, men är generellt lägre än behovet av svampbekämpning. Tau-fluvalinat används vid den första behandlingen mot stritar. I genomsnitt körs en behandling i stärkelsepotatis mot den första inflygande generationen stritar. Behovet att bekämpa mot stritar varierar mellan olika sorter, men är något lägre i matpotatis (inklusive chips och industripotatis) jämfört med stärkelsepotatis. En ytterligare behandling mot stritar kan behövas i stärkelsepotatis, beroende på årsmån och hur stor populationen är. Den uppföljande behandlingen görs vanligen med acetamiprid. Behovet av att bekämpa bladlöss varierar mellan åren. I Skåne, Halland och Blekinge har 15–50 % av prognosfälten de senaste fem åren överskridit bekämpningsströskeln. Behandling kan göras med flonikamid, tau-fluvalinat eller acetamiprid. Utsädespotatis behandlas även med olja för att motverka virus spridning.

I genomsnitt görs två behandlingar med herbicider för att hålla potatisodlingen fri från ogräs. Den första ogräsbehandlingen genomförs före potatisens uppkomst med en produkt som dödar allt ogräs som hunnit gro och fått gröna blad. Den brännande produkten kombineras ofta med en eller två jordverkande herbicider som har flera veckors effekt på ogräs som gror efterhand. Vid behov används bladherbicider efter uppkomst för att bekämpa både gräsogräs och örtogräs. I genomsnitt används 2,5 fulla herbiciddoser i stärkelsepotatis.

7.1.1. Fungicider

Fluazinam är ett verksamt ämne som används för bekämpning av potatisbladmögel, och dess användning har ökat markant efter 2022. Även användningen av fluopikolid har uppvisat en tydlig ökning under samma period. Dessa förändringar kan dels förklaras av att cyazofamid som tidigare var en central komponent i bekämpningsstrategier mot bladmögel förbjöds, dels av nuvarande rekommendationer att kombinera två verksamma ämnen vid varje behandlingstillfälle för att motverka resistensutveckling mot mandipropamid. Även om användningen av oxatiapiprolin har ökat något är den totala förbrukningen fortsatt låg, vilket huvudsakligen beror på att detta ämne har en avsevärt lägre dos jämfört med övriga fungicider.



Figur 2. Försålda mängder i ton av växtskyddsmedel registrerade för användning i potatis klassade som PFAS. (I) – insekticid, (F) – fungicid.

Fluazinam och oxatiapiprolin används till största delen i potatis, men har även en viktig användning i lök. Fluopikolid används förutom i potatis även i lök och en del bladgrönsaker. Fluopyram och mefentriflukonazol används för bekämpning av svampsjukdomar i flera grödor, och i potatis används dessa för bekämpning av torrfläcksjuka. Information om påverkan på andra grödor än potatis finns i ”Konsekvensutredningen gällande utfasning av växtskyddsmedel med verksamma ämnen som kan bilda trifluorättiksyra (TFA) – Fungicider i svensk jordbruks- och trädgårdsproduktion”.

7.1.2. Insekticider

Tidigare kunde betningsmedlet Prestige, med det verksamma ämnet imidakloprid (neonikotinoid), användas i potatis med effekt på både stritar och bladlöss. Prestige förbjöds 2019 och sedan dess har insektsbehandlingen i växande gröda ökat.

Flonikamid används mot bladlöss i flera olika grödor, bland annat potatis. Bladlössskador på potatis består dels av direkta sugskador där lössen suger näring från plantan, dels i virusspredning. Angrepp av bladlöss förekommer speciellt i Sydsverige under varma somrar. I resten av landet är bladlössen främst sekundära skadegörare genom att fungera som virusvektorer (framför allt för potatisvirus Y).

Tau-fluvalinat är en bredverkande insekticid som används i många olika grödor. I potatis används tau-fluvalinat i huvudsak mot stritar. Stritarnas skadeverkningar består i att angripna blad på potatisplantor vissnar ner i förtid vilket minskar assimilationen och medför lägre knölskörd och lägre stärkelsehalt. Bekämpningen av stritar har i försök gett upp till 10 ton/ha i merskörd samtidigt som stärkelsehalten har ökat 0,5–1,2 % (Larsson, 2003). Bekämpning anpassas till när stritarna kommer till fälten. Enligt Lyckebyns insektsförsök 2019–2020 kan insekter (stritar + bladlöss) sänka

stärkelseskörden med 4–5 %. Enstaka matpotatissorter är känsliga för stritangrepp, men i allmänhet är behovet av bekämpning mindre än i stärkelsepotatis. Försök 2007–2008 visar en ökning av andelen säljbar knölstorlek men ingen signifikant skördeökning av stritbekämpning (Mellqvist, E. 2008).

Bekämpning sker i dagsläget med i första hand Mavrik (tau-fluvalinat) eller Mospilan (acetamiprid) som båda bara får användas 2 gånger per säsong. Mospilan får inte användas förrän stadium 40, begynnande knölsättning. Om Mavrik försvinner återstår endast Mospilan, vilket innebär att risken för resistensutveckling kommer att öka. Dessutom kan en första behandling mot stritar behöva göras tidigare än användningsvillkoren för Mospilan tillåter.

8. Analys av konsekvenser vid förbud

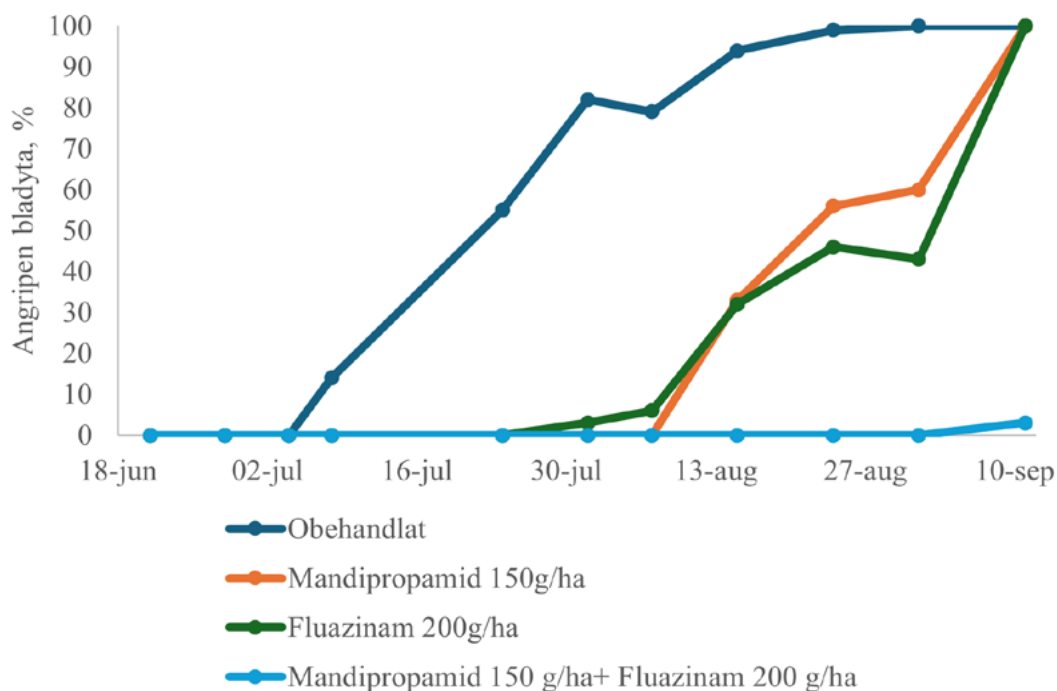
Idag har Sverige åtta verksamma ämnen tillgängliga för att bekämpa potatisbladmögel: mandipropamid, amisulbrom, propamokarb, fluazinam, oxatiapiprolin, fluopikolid, cymoxanil samt azoxistrobin. Azoxistrobin ingår i produkten Vendetta tillsammans med fluazinam och är godkänd mot potatisbladmögel. Azoxistrobin ingår även i Amistar som är registrerad för användning mot torrfläcksjuka. Av alla ovannämnda ämnen är fluazinam, oxatiapiprolin samt fluopikolid PFAS-klassade och potentiellt TFA-bildande.

8.1. Fungicidresistens

8.1.1. Potatisbladmögel

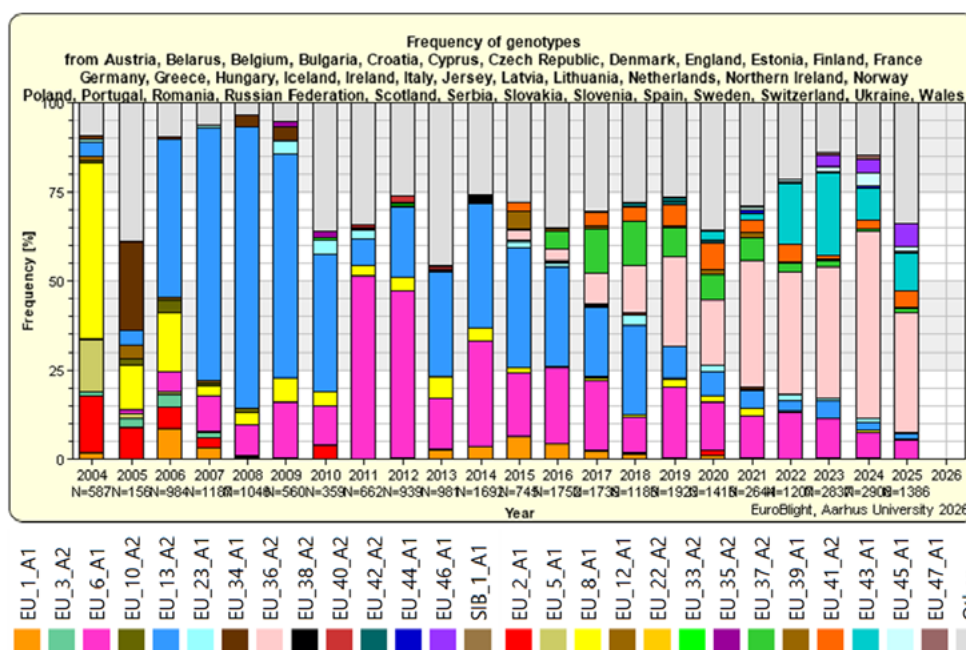
Vid ett förbud mot TFA-bildande växtskyddsmedel i de analyserade scenarierna skulle enbart fyra verksamma ämnen för bekämpning av potatisbladmögel finnas kvar på svenska marknaden; mandipropamid, amisulbrom, propamokarb och cymoxanil. Resistens hos *P. infestans* mot en av dessa, mandipropamid, upptäcktes i Danmark redan 2018. Fyra år senare, år 2022, hade resistens spridit sig till Sverige, Norge, Tyskland, Nederländerna, Belgien och Portugal. Året därpå, 2023, efter bara några års användning av Zorvec, upptäcktes utbredd resistens mot oxatiapiprolin i Nederländerna och Tyskland, och under 2024 hittades resistent isolat av *P. infestans* även i Sverige och Danmark. I Sverige förekommer isolat som är resistent mot både mandipropamid och oxatiapiprolin (Ericsson, 2024). I tidigare undersökningar har isolat med höggradig resistens mot propamokarb hittats i Sverige (Lehtinen et al. 2008).

När antalet tillgängliga verksamma ämnen minskar sätts återstående ämnen under ett ökat selektionstryck. Svenska försök har visat att upprepad användning av enskilda verksamma ämnen kan ge en mycket snabb utveckling av resistens hos *P. infestans*, men visar också på en mycket god effekt av att blanda verksamma ämnen, se [figur 3](#) (Vilvert et al. 2025). Vid ett minskat antal verksamma ämnen kommer möjligheten att alternera och blanda produkter att minska markant.

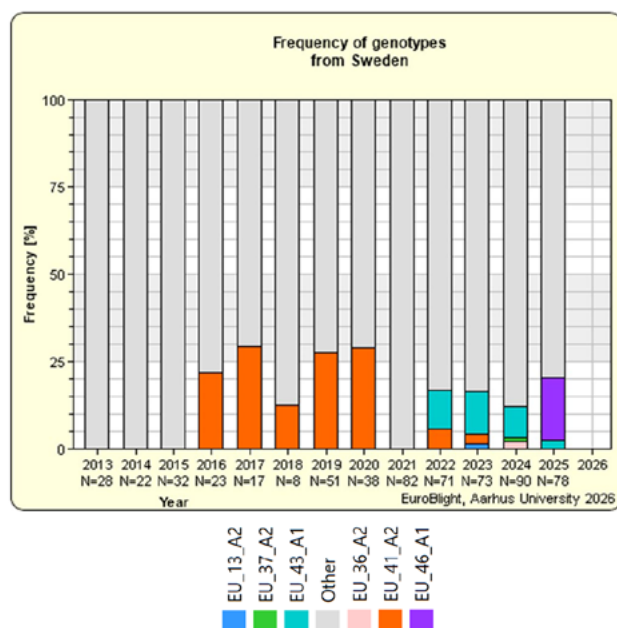


Figur 3. Utveckling av angrepp av potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*) vid upprepad behandling med samma verksamma ämne (mandipropamid respektive fluazinam) och vid behandling med blandning av verksamma ämnena (mandipropamid och fluazinam).

Populationsstrukturen av *P. infestans* i Sverige och de nordiska länderna skiljer sig från vad som hittas i de flesta delar av Europa och världen. I Sverige och Norden uppvisar *P. infestans* en mycket stor genotypisk variation, det vill säga det finns många ”individer” av patogenen i omlopp i potatisfälten. De flesta andra länderna i Europa domineras av kloner som varierar över tid och rum, se [figur 4a](#) och [4b](#).



Figur 4a. Andel av olika klonala linjer och ”Other” av *P. infestans* i 30 europeiska länder 2004–2025. www.euroblight.net



Figur 4b. Andel av olika klonala linjer och "Other" av *P. infestans* i Sverige 2013–2025.
www.euroblight.net

Även i de nordiska länderna förekommer kloner, men i betydligt mindre andel av populationen. Andelen "Other", det vill säga nya och unika genotyper, dominerar. Nya "individer" med nya karaktärer uppkommer genom sexuell omkombination som ger bildning av oosporer. Dessa kan överleva i jorden mellan säsonger och fungera som primär smittkälla och ge upphov till den stora genotypiska variation som vi ser i Sverige. Genotypisk variation ger anpassningsförmåga där framgångsrika fenotyper kan snabbt uppföras och spridas, se [figur 4a](#).

Det finns dock ingen enkel förklaring till dynamiken i populationer av *P. infestans* över tid och rum, men en starkt bidragande faktor för etablering och spridning av vissa klonala linjer är en ökad tolerans mot specifika fungicider. Ett exempel på denna koppling är utbredningen av EU43. Denna genotyp uppvisar nära nog total resistens mot mandipropamid (Abuley et al. 2023). I [figur 4a](#) går det att följa hur denna klon snabbt breddade ut sig i de nordiska länderna efter det att den först identifierades omkring 2018.

Det finns alltså flera exempel på hur fungicidresistens snabbt kan uppstå populationer av *P. infestans*. Spridningen av patogenen känner inga landsgränser. Om restriktioner genomförs som minskar utbudet av verksamma ämnen mot potatisbladmögel i stora områden (exempelvis delar av Europa) kan detta medföra oanade problem genom ökad risk för uppkomst och spridning av fungicidresistenta patogenpopulationer.

8.1.2. Torrfläcksjuka

I Sverige är torrfläcksjuka främst ett problem i stärkelsepotatisodlingar men kan även förekomma i andra typer av potatisproduktion. Klimatförändringen med mildare väder och omväxlande torra och våta förhållanden samt potatisodlingens intensitet kommer sannolikt att öka skördeförluster orsakade av torrfläcksjuka i vår del av världen (Runno-Paurson et al. 2015).

Potatisodlare i USA har haft och har problem med torrfläcksjuka och kemisk bekämpning gjordes redan på 1980-talet (Teng & Bissonette 1985). Användningen av azoxistrobin under 1990-talet kunde till en början begränsa skördeförlusterna effektivt men fungicidresistens mot azoxistrobin uppkom snabbt (Pasche et al. 2004). Samma utveckling skedde i Sverige på 2010-talet (Odilbekov et al. 2016). Efter ytterligare några år, 2014–2017 syntes i fältförsök att effekten av boskalid, som ingår tillsammans med pyraklostrobin i Signum, avtog (Edin et al. 2019). Från och med säsongen 2020 rekommenderas inte Amistar (azoxistrobin) eller Signum i de områden där det tidigare använts mycket på grund av utbredd resistens.

Under några år användes i huvudsak Acrobat MZ (dimetomorf + mancozeb) som var godkänt för användning fram till 2021 och Narita (difenokonazol)/Revus Top (difenokonazol + mandipropamid). Bekämpningen av torrfläcksjuka kompletterades sedan av Propulse (protiokonazol + fluopyram) och Revyona (mefentriflukonazol). Under åren 2022–2024 var den huvudsakliga rekommendationen baserad på Narita/Revus Top, Propulse och Revyona, med goda effekter. Isolat med nedsatt känslighet mot fluopyram har påträffats i Sverige, men fälteffekten av Propulse är fortfarande god (Ekdahl, 2022).

Vid ett totalförbud mot TFA-bildande växtskyddsmedel för behandling av torrfläcksjuka skulle bara Narita, Revus Top, Amistar samt Signum finnas kvar. Det finns sedan flera år tillbaka en utbredd resistens mot strobiluriner (Amistar) och boskalid (Signum).

Vid insamling av isolat *Alternaria solani* i Lyckeby försök med bekämpning av torrfläcksjuka samt i stärkelsepotatis i Skåne 2025 påträffades en dubbelmutation i majoriteten av isolaten (personligt meddelande Chiara de Pasqual 5/2 2026). Denna dubbelmutation är kopplad till minskad känslighet mot DMI-fungiciderna difenokonazol och mefentriflukonazol. Resultat från torrfläcksjuförsök under 2025 observerades en minskad effekt av mefentriflukonazol och difenokonazol, men en oväntat hög effekt av azoxistrobin.

8.2. Insekticidresistens

Tau-fluvalinat tillhör gruppen pyretroider (IRAC-grupp 3A). Resistens mot pyretroider förekommer hos vissa arter av bladlöss i Sverige. När vissa arter av bladlöss, ex persikbladlus (*Myzus persicae*) flyger in från kontinenten påverkas den svenska resistenssituationen även av utvecklingen i övriga Europa. Flonikamid tillhör IRAC-grupp 29 och anses ha en låg risk för att utveckla resistens. Internationellt förekommer resistens mot flonikamid och acetamiprid hos persikbladlöss, men inga dokumenterade fall i Sverige. Det finns inga dokumenterade fall av insekticidresistens hos stritar i potatis i Sverige, eller Europa.

9. Scenario 1: Begränsat förbud

Konsekvenser av ett förbud mot flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol samt tau-fluvalinat.

9.1. Matpotatis

9.1.1. Potatisbladmögel

En strategi med tio behandlingar ([Tabell 3](#)) mot potatisbladmögel per säsong utan fluazinam innebär en del kompromisser. Till exempel måste cymoxanil användas som blandningspartner, och dess verkningsstid är egentligen för kort, vilket kan få konsekvenser för resistensutvecklingen på lång sikt. Propamokarb bör inte användas under senare delen av säsongen på grund av risk för resthalter i knölarna (Abd-Alrahman et al. 2012). Strategin bygger också på att azoxistrobin inkluderas. Azoxistrobin är godkänd i potatis endast för bekämpning av torrfläcksjuka, men har effekt även mot bladmögel. Skörden bedöms kunna bibehållas men med större osäkerhet och variation.

Tabell 3. Exempel på bladmögelstrategi i matpotatis utan fluazinam. Grå rutor anger vilket bekämpningstillfälle de olika verksamma ämnena används.

Bekämpning nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Azoxistrobin										
Mandipropamid										
Propamokarb + fluopikolid										
Oxatiapiprolin										
Amisulbrom										
Propamokarb										
Cymoxanil										

9.1.2. Torrfläcksjuka

Under 2005–2007 genomfördes fältförsök i mat-, chipspotatis och stärkelsepotatis med syfte att undersöka effekten av Amistar vid olika kvävenivåer (Andersson & Wiik 2008, Wiik & Andersson 2006). Angreppen av torrfläcksjuka var störst i stärkelsepotatis och litet i mat- och chipspotatis. I stärkelsepotatis ökade behandling med Amistar skörden oavsett kvävenivå, medan behandling i matpotatis endast gav skördeökning vid den lägsta kvävenivån. Dessa resultat visar att behandling mot torrfläcksjuka ska behovsanpassas och att behovet att bekämpa torrfläcksjuka i matpotatis är litet. Även Liljeroth et al. (2025) visar att det generellt inte är ekonomiskt lönsamt att behandla matpotatis mot torrfläcksjuka, om matpotatisen är klar för skörd innan slutet på augusti. Bekämpning kan dock vara motiverad i matpotatis och industripotatis om den skördas sent, gödslas måttligt, i känsliga sorter och odlas på lätta jordar.

9.1.3. Insekter

Vid ett förbud av flonikamid och tau-fluvalinat återstår endast acetamiprid. Det innebär att det saknas produkter för bekämpning av första generationen inflygande stritar. Acetamiprid får inte användas innan potatisen nått utvecklingsstadium 40, vilket dock tillåter användning mot bladlöss. På sikt innebär detta dock risk för resistensutveckling då det endast kvarstår ett verksamt ämne.

9.2. Färskpotatis

9.2.1. Potatisbladmögel

Odlingen av färskpotatis kräver endast begränsat antal behandlingar vilket innebär att det är möjligt att klara odlingen utan fluazinam.

9.2.2. Torrfläcksjuka

Inget behov av behandling mot torrfläcksjuka i färskpotatis.

9.3. Stärkelsepotatis

9.3.1. Potatisbladmögel

En strategi med 12 behandlingar per säsong utan fluazinam innebär en del kompromisser men förefaller möjlig att förena med gällande rekommendationer för minskning av risk för resistensutveckling. Strategin bygger dock på att azoxistrobin inkluderas som är godkänd i potatis men endast för bekämpning av torrfläcksjuka: Azoxistrobin har dock effekt även mot bladmögel enligt Lyckeby's försök. Ett förbud mot fluazinam skulle även innebära ett ökat antal behandlingar med Infinito (propamokarb och fluopikolid) samt Leimay (amisulbrom). Det innebär också vissa kompromisser. Till exempel måste cymoxanil användas som blandningspartner, och dess verkningsstid är egentligen för kort, vilket kan få konsekvenser för resistensutvecklingen på lång sikt. Skörden bedöms kunna bibehållas men med större osäkerhet och variation.

Tabell 4. Bladmögelstrategi i stärkelsepotatis utan fluazinam. Grå rutor anger vid vilket bekämpningstillfälle de olika verksamma ämnena används.

Bekämpning nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mandipropamid	■			■			■				■	
Oxatiapiprolin			■		■							
Amisulbrom	■		■		■				■			
Propamokarb + fluopikolid		■				■		■		■		
Propamokarb				■								■
Azoxistrobin									■			■
Cymoxanil							■				■	

9.3.2. Torrfläcksjuka

Vid ett förbud mot Revyona (mefentriflukonazol) samt Propulse (fluopyram) bedöms situationen att bekämpa torrfläcksjuka bli mycket svårhanterad och besvärlig i majoriteten av stärkelseodlingen. Endast nya odlare på lättlera med jungfrulig jord kan avstå bekämpning. Propulse bedöms i nuläget vara den effektivaste produkten mot torrfläcksjuka och ett förbud skulle få stora konsekvenser. Narita (difenokonazol) och Amistar (azoxistrobin) skulle i detta läge stå för hela programmet mot torrfläcksjuka.

Resistens mot azoxistrobin i *Alternaria solani* konstaterades redan åren 2011–2013 (Odilbekov et al. 2016). Försök avseende bekämpning av torrfläcksjuka 2025 visade att azoxistrobin hade god effekt men erfarenheter från tidigare år visar på att effekten varierar. Ny information om dubbelmutationen som påträffades i *Alternaria*-populationen 2025 gör att difenokonazol inte heller går att klassa som tillförlitlig (Schroeder et al 2025). I scenario 1 skulle även fluazinam förbjudas, ett ämne registrerat mot bladmögel som har en viss effekt även på torrfläcksjuka. Andra tidigare godkända bladmögelprodukter, till exempel Acrobat MZ som innehöll mankozeb som har effekt på torrfläcksjuka, finns inte heller längre att tillgå.

Sammantaget skulle scenario 1 leda till en mycket ansträngd situation. Kvarstående godkända ämnen, difenokonazol och azoxistrobin, skulle utsättas för ett mycket hårt selektionstryck och ge risk för att resistens snabbt skulle uppstå. Utan bekämpning av torrfläcksjuka bedöms stärkelseskörden minska med 14,3 % (Liljeroth et al. 2025).

9.3.3. Insekter

För att behovsanpassa bekämpningen av bladlöss i stärkelsepotatis tillämpas en bekämpningströskel på 10 löss per storblad. För att optimera behandlingstidpunkten mot stritar används gula klisterfällor i prognosfält, då försök från 2019–2020 visar att kombinerade angrepp av stritar och bladlöss kan sänka skörden med 4–5 %. Den nuvarande strategin bygger på att den första behandlingen, som främst riktas mot stritar, utförs med Mavrik (tau-fluvalinat). Vid en eventuell andra inflygning där både stritar och bladlöss förekommer rekommenderas Mospilan (acetamiprid), medan Teppeki (flonikamid) används vid rena bladlusangrepp.

Ett förbud mot Mavrik och Teppeki skulle dock förändra förutsättningarna drastiskt, då Mospilan i så fall skulle kvarstå som den enda godkända insekticiden. Detta skapar en kritisk lucka i växtskyddet eftersom Mospilan inte får användas förrän i stadium 40, vilket innebär att den inte kan sättas in mot den första stritinflygningen. Dessutom ökar risken för resistensutveckling om möjligheten att alternera mellan olika verksamma ämnen försvinner. Även om det idag inte finns någon känd resistens mot Mospilan hos dessa skadegörare, förekommer redan resistens mot pyretroider hos vissa arter av bladlöss, vilket understryker vikten av flera olika verksamma ämnen och varierad bekämpningsstrategi i Sverige. På kort sikt bedöms insektsbekämpningen i framför allt stärkelsepotatis påverkas avsevärt om den kritiska behandlingen mot stritar uteblir.

10. Scenario 2: Utökat förbud

Konsekvenser av ett förbud mot flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol, tau-fluvalinat, fluopikolid och oxatiapiprolin

10.1. Matpotatis

10.1.1. Potatisbladmögel

En bladmögelstrategi med 8–10 behandlingar per år i matpotatis utan fluazinam, fluopikolid och oxatiapiprolin medför stora risker för resistensutveckling. Strategin kommer att baseras på cymoxanil som blandningspartner. Cymoxanil har en verkningsstid på 3–4 dagar. Propamokarb bör inte användas under senare delen av säsongen på grund av risk för resthalter i knölarna (Abd-Alrahman et al. 2012). Även under scenario 2 måste azoxistrobin användas för bladmögelbekämpning, se [tabell 4](#).

Tabell 5. Exempel på bladmögelstrategi i matpotatis utan fluazinam, fluopikolid och oxatiapiprolin. Grå rutor anger vid vilket bekämpningstillfälle de olika verksamma ämnena används.

Bekämpning nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Azoxistrobin										
Mandipropamid										
Amisulbrom										
Propamokarb										
Cymoxanil										

Propamokarb och mandipropamid kommer att utsättas för hårt selektionstryck. Resistens mot mandipropamid finns redan i Sverige och därför är det inte önskvärt att använda substansen flera gånger eftersom det kommer leda till att resistensutvecklingen accelererar. Propamokarb kommer utgöra ryggraden i en strategi utan PFAS-ämnena med behandling var fjortonde dag, totalt 6 behandlingar.

Cymoxanil finns med i strategin för att skydda andra verksamma ämnen genom blandning men danska försök visar att den inte är tillräckligt bra som blandningspartner på grund av sin korta verkningsstid samt att den enbart verkar kurativt. I Sverige används cymoxanil tillsammans med Infinito (fluopikolid) för att stoppa ett etablerat bladmögelangrepp eller när behandlingsintervallen blivit längre än planerat. I dagsläget finns inget likvärdigt alternativ till att hantera dessa situationer.

Bedömningen är att strategin i [tabell 5](#) kan bekämpa bladmögelangrepp men den kommer att påskynda utvecklingen av resistens mot mandipropamid samt eventuellt propamokarb. Detta innebär att vi på längre sikt riskerar att inte kunna hantera bladmögel i potatis om inte nya verksamma ämnen registreras i Sverige eller om det inte finns tillgång till andra effektiva metoder.

10.1.2. Torrfläcksjuka

Scenario 2 kommer inte innebära förändringar gällande bekämpning av torrfläcksjuka jämfört med scenario 1.

10.1.3. Insekter

Scenario 2 kommer inte innebära förändringar gällande bekämpning av insekter jämfört med scenario 1.

10.2. Färskpotatis

10.2.1. Bladmögel

Även en strategi utan fluazinam, fluopikolid och oxathiapiprolin bedöms kunna fungera i färskpotatis eftersom ett begränsat antal behandlingar behövs. Dock kan utsädesodlingen bli lite mer problematisk, eftersom förekomst av brunröta och knölburen smitta av *P. infestans* kan bli ett problem om bladmögelbekämpningen misslyckats.

10.2.2. Torrfläcksjuka

Det finns inget behov av behandling mot torrfläcksjuka i färskpotatis.

10.3. Stärkelsepotatis

10.3.1. Bladmögel

För odlingen av stärkelsepotatis skulle scenario 2 ge samma effekter som beskrivits under matpotatisavsnittet (se 10.2). Det skulle medföra en strategi som riskerar att bli långsiktigt otillräcklig för att bekämpa bladmögel effektivt i befintliga sorter, se [tabell 6](#).

Tabell 6. Bladmögelstrategi i stärkelsepotatis utan fluazinam, fluopikolid och oxathiapiprolin. Grå rutor anger vilket bekämpningstillfälle de olika verksamma ämnena används.

Bekämpning nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Azoxistrobin												
Mandipropamid												
Amisulbrom												
Propamokarb												
Cymoxanil												

En omställning till enbart bladmögelresistenta sorter skulle för Lyckeby del innebära lägre avkastningspotential och betydande logistiska utmaningar. Mats Nordström, ansvarig för utsädesproduktion på Lyckeby (personligt meddelande, 11/12 2025), bedömer att en sådan omställning skulle ta minst fem år. Han pekar även på att framtagningen av dessa sorter ofta prioriterat bladmögelresistens på bekostnad av avkastning samt resistens mot kräfta och nematoder. Dessutom råder stor osäkerhet kring hur länge sorternas bladmögelresistens håller över tid.

Erfarenheterna från tidigare resistenta sorter visar på svårigheterna i praktiken. Den bladmögelresistenta sorten Nofy har tagits ur produktion på grund av låg avkastning och

sviktande resistens. En annan resistent sort, FyOne, är visserligen högavkastande, men dess känslighet för virus och omfattande angrepp av pulverskorv har gjort det omöjligt att certifiera och sälja utsäde av denna sort.

10.3.2. Torrfläcksjuka

Scenario 2 kommer inte innebära förändringar gällande bekämpning av torrfläcksjuka jämfört med scenario 1.

10.3.3. Insekter

Scenario 2 kommer inte innebära förändringar gällande bekämpning av insekter jämfört med scenario 1.

11. Ekonomi

11.1. Färskpotatis

11.1.1. Scenario 1

Scenario 1 kommer inte påverka ekonomin i färskpotatisodlingen.

11.1.2. Scenario 2

Även i scenario 2 bör odling av färskpotatis kunna ske med bibehållen ekonomi.

11.2. Mat-, industri- och chipspotatis

För att förstå hur svensk matpotatisodling påverkas av förändrade regleringar och ökat sjukdomstryck krävs en tydlig definition av arealer och ekonomiska ramar. Den totala arealen för matpotatis i Sverige har de senaste åren stabiliserats kring 15 000 hektar.

[Tabell 7](#) visar en sammanställning av aktuella data för areal, genomsnittspriser och skördenivåer för de olika produktionsgrenarna.

Tabell 7. Areal, medelpris och medelskörd i Sverige för olika typer av potatisproduktion.

Typ av produktion	Areal	Medelpris	Medelskörd
Färsk	1000 ha	5 kr	20 t/ha
Ekologisk	1200 ha	6 kr	25 t/ha
Utsäde	500 ha	4,5 kr	30 t/ha
Industri/chips	2000 ha	2,5 kr	43 t/ha
Matpotatis	11 300 ha	3,5 kr	41 t/ha

Då merparten av den svenska matpotatisen prissätts efter rådande marknadsläge är den exakta ekonomiska påverkan svår att förutse. Chips-, industri- och utsädesodling baseras dock främst på fasta kontrakt.

För konventionell matpotatis används en kvalitetsbaserad prismodell:

- Klass 1 (60 %): 4,15 kr/kg
- Klass 2 (30 %): 2,65 kr/kg
- Frånsortering (10 %): 0 kr/kg

11.2.1. Scenario 1

Under scenario 1 kommer bekämpningen av torrfläcksjuka att förlita sig på få verksamma ämnen och risken för resistens kommer att öka. Vid angrepp av bladmögel och för industri och chipspotatis även torrfläcksjuka påverkas skördenivån märkbart. En skördeminskning på 1 % för matpotatis och 10 % för industri och chipspotatis skulle innebära ett intäktsbortfall på cirka 38 Mkr för odlarkåren gemensamt ([Tabell 8](#)).

Tabell 8. Skördeförlust i matpotatis vid förbud av TFA-bildande växtskyddsmedel enligt scenario 1 (Förbud mot flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol och tau-fluvalinat).

Typ av produktion	Skörde-förlust	Areal, ha	Skörd, ton/ha	Pris/kg	Förlust, Mkr
Matpotatis	1%	11 300	41	3,50 kr	16,2
Industri/chips	10%	2 000	43	2,50 kr	21,5
Totalt					~38

11.2.2. Scenario 2

Scenario 2 med ett förbud mot samtliga godkända växtskyddsmedel som kan bilda TFA skulle göra skadegörarsituationen periodvis ohanterlig. Utan nya sätt att hantera främst bladmögel beräknas skörden reduceras med 15 % för matpotatis, 20 % för industri/chips och 10 % för utsäde. Detta innebär ett direkt ekonomiskt tapp på ca 295 Mkr, se [tabell 9](#). Risken för brunröta ökar dramatiskt, vilket för utsädesodlingen kan innebära kassation av hela partier och raserad lönsamhet.

Tabell 9. Skördeförlust i matpotatis vid förbud av TFA-bildande växtskyddsmedel enligt scenario 2 (Förbud mot flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol, fluopikolid, oxatiapiprolin och tau-fluvalinat).

Typ av produktion	Skörde-förlust	Areal, ha	Skörd, ton/ha	Pris/kg	Förlust, Mkr
Matpotatis	15 %	11 300	41	3,50 kr	243,2
Industri/chips	20 %	2 000	43	2,50 kr	43
Utsäde	10%	500	30	4,50 kr	6,8
Totalt					~295

11.3. Stärkelsepotatis

Användning av enbart difenokonazol och azoxistrobin mot torrfläcksjuka (*Alternaria solani*) medför risk för att dessa aktiva ämnen förlorar bekämpningseffekt på grund av resistensutveckling. Detta äventyrar preparatets användbarhet på lång sikt. Även begränsningar i tillgången på insekticider skulle påverka lönsamheten i stärkelsepotatisodlingen.

11.3.1. Scenario 1

I detta scenario förväntas en skördeminskning på 15 % till följd av begränsade möjligheter att bekämpa torrfläcksjuka och insekter. Prognostiserad volym för 2026 är 533 200 ton fördelat på 12 400 ha. Ett skördebortfall på 15 % motsvarar 79 980 ton. Baserat på 2024 års pris (1,85 kr/kg) uppgår förlusten för odlarkåren då till cirka 148 miljoner kronor. Break-even för den enskilda odlaren ligger vid en skörd på 23 ton/ha med ett pris på 1,85 kr/kg. Skulle priset sjunka till 1,45 kr/kg krävs en skörd på 30 ton/ha för att nå lönsamhet. Trots skördetappet bedöms odling i scenario 1 fortfarande vara ekonomiskt hållbar.

11.3.2. Scenario 2

Ett totalförbud mot verksamma ämnen som kan bilda TFA skulle medföra kritiska problem med att bekämpa framför allt bladmögel och torrfläcksjuka. På sikt kan även insektsbekämpningen bli problematisk. Utan nya verksamma ämnen kan skadegörarsituationen vissa år bli svår att hantera. Sannolikt kommer bladmögelangrepp leda till att grödan vissnar ner innan angreppen av torrfläcksjuka hunnit angripa bestånden. Det sammanlagda skördebortfallet (bladmögel ca 25 %, torrfläcksjuka ca 15 %, insekter ca 5 %) bedöms vid ett totalförbud bli ca 30 % av den totala stärkelseskörden vilket motsvarar 159 960 ton. Den ekonomiska förlusten för odlarna blir då cirka 296 miljoner kronor. Vid priset 1,85 kr/kg är produktionen fortfarande lönsam. Om priset däremot faller till 1,45 kr/kg når odlaren nollpunkt (kostnader och intäkter lika stora), vilket innebär att incitamentet för att fortsätta odla stärkelsepotatis i princip försvinner ([Tabell 10](#)).

Tabell 10. Effekter på lönsamhet i odling av stärkelsepotatis av två olika pesticidförbudsscenarioer.

Parameter	Scenario 1*	Scenario 2**
Förväntat skördetapp	15 %	30 %
Volymförlust (ton)	79 980 ton	159 960 ton
Ekonomisk förlust (1,85 kr/kg)	148 Mkr	296 Mkr
Nollpunkt (1,45 kr/kg)	Fortsatt lönsamt	Ingen vinst

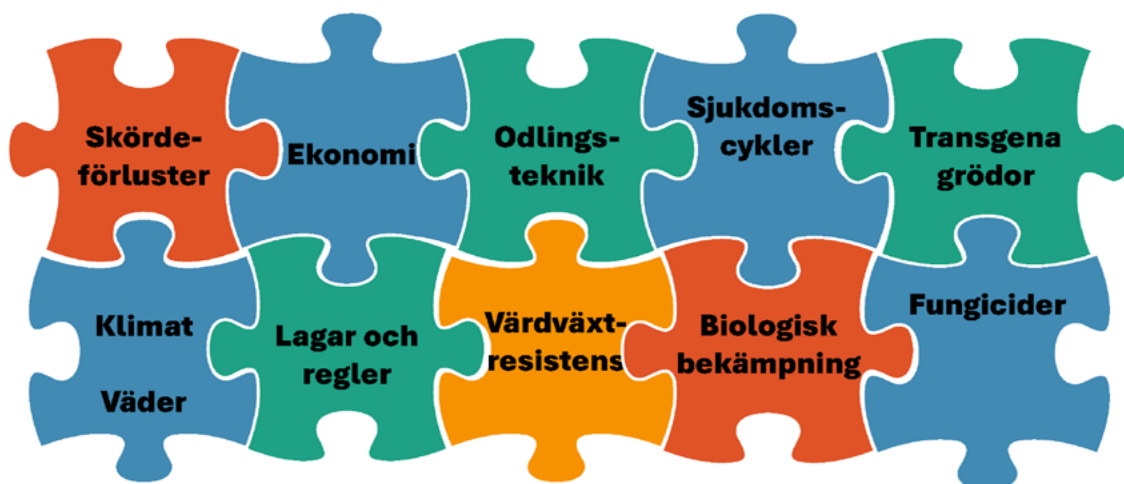
* Förbud mot flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol och tau-fluvalinat

** Förbud mot flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol, fluopikolid, oxatiapiiprolin och tau-fluvalinat

12. Alternativa lösningar och åtgärder

12.1. IPM

Den utbredda användningen av växtskyddsmedel i potatisodling skapar i dag stora miljöutmaningar, vilket gör integrerat växtskydd (IPM) till en nödvändig och EU-föreskriven väg framåt. Genom en helhetssyn kombineras här olika metoder för att skapa ett hållbart skydd; i stället för att enbart förlita sig på kemi blir faktorer som genomtänkt växtföljd, friskt utsäde, resistent sorter och främjande av biologisk mångfald viktiga verktyg.



Figur 5. Hållbara och integrerade växtskyddsstrategier är beroende av integrationen av många pusselbitar. Efter Wiik 2009.

Trots att detta strategiska pussel borde vara det självklara valet, förblir kemiska medel ofta hörnstenen i dagens jordbruk eftersom de är både lättillgängliga och effektiva. För att på allvar ställa om till ett mer uthålligt jordbruk krävs betydande investeringar i kunskap och metodutveckling, så att de förebyggande åtgärderna kan samordnas och optimeras inför en framtid där användningen av växtskyddsmedel sannolikt kommer att begränsas ytterligare.

Bland förebyggande och odlingstekniska åtgärder kan en hel del erfarenheter från den ekologiska odlingen tas till vara. Detta finns beskrivet i Jordbruksverkets trycksak "Ekologisk odling av matpotatis" (Jordbruksverket, 2017). Bland dessa åtgärder ingår val av motståndskraftiga sorter, utsädesstorlek, tidig sättnings, förgroning eller väckning, rad- och sättavstånd, kupning och ogräsbekämpning, kontroll av jordfuktigheten och bevattning, blastkrossning och skalbildning, samt lagringsförhållanden.

En bra växtföljd är grundläggande verktyg för att bryta livscykeln för jordburna patogener och nematoder. Populationsstudier av *P. infestans* visar att jordburna oosporer är en viktig primär smittkälla, men även smittade knölar i form av överliggare, avrenshögar och utsäde är viktiga övervintringsvägar. Även torrläcksjuka påverkas

av växtföljden genom att *A. solani* kan överleva på infekterade växtrester i jorden. Användning av certifierat, sjukdomsfritt utsäde är ett absolut krav för att inte introducera smitta från start. Utsädesodling av potatis i områden (norra Sverige) med mindre infektionstryck skulle minska risken för tidig start av bladmögel och risken för virusinfekterat utsäde. Ett annat viktigt verktyg är odling av sorter med resistens som mot bladmögel och torrfläcksjuka, något som kan minska behovet av fungicider drastiskt, se [avsnitt 12.2](#).

Ett samarbete mellan Jordbruksverket och Hushållningssällskapet Skåne under de senaste drygt fem åren visade att genom övervakning av potatisgrödan två gånger per vecka kan det första angreppet av bladmögel i ett område upptäckas, och onödigt tidiga behandlingar undvikas. Beslutsstödsystem som värderar risken för angrepp av växtsjukdomar baserat på väderdata (luftfuktighet, nederbörd och temperatur) är en viktig faktor i behovsanpassningen av växtskyddsinsatser som ytterligare kan bidra till reducerad kemisk bekämpning. Även biologiska medel och eventuellt biostimulanter kan efter ytterligare forskning och utveckling i framtiden användas som en komponent i integrerat växtskydd.

Genom att dokumentera och analysera resultaten kan strategin förfinas till nästkommande år, vilket skapar en hållbar cirkel av förbättring. Det finns många ytterligare åtgärder som begränsar primärsmittan, till exempel bekämpning av bågarnattskatta, ingen täckvävd färskpotatis, teknik och odlingsmetoder som missgynnar potatisbladmögel med flera.

För att begränsa förekomsten av och spridningen av potatisbladmögel borde provas om det är möjligt att införa striktare bestämmelser och överenskommelser. Exempelvis när det gäller färskpotatis skulle odling helt utan vävtäckning begränsa angreppen av bladmögel och brunröta. I mat- och stärkepotatisodling skulle fyra år mellan potatisgrödorna vara önskvärt. Utsädesodling av potatis i områden (norra Sverige) med mindre infektionstryck skulle minska risken för utsädesburen smitta.

12.2. Sortresistens

Motståndskraftiga sorter har en nyckelroll i integrerat växtskydd och med modern växtförädlingsteknik finns potential att ta fram sorter med motståndskraft mot sjukdomar som även har önskvärda agronomiska samt process- och konsumtionsmässiga egenskaper. Det ska heller inte glömmas att redan i dag finns motståndskraftiga sorter som kan odlas i stället för de allra mottagligaste. Även i resistent sorter kommer det dock att finnas ett behov av fortsatt kemisk bekämpning eftersom resistensen inte är fullständig (Wiik & Erjefält, 2001). En begränsad kemisk bekämpning kan dessutom medverka till att förlänga tiden det tar att bryta resistensen.

Behovet av bekämpning i resistent sorter behöver undersökas, både vad avser det faktiska behovet för att helt undvika angrepp och att skydda mot resistensbrytning. I många projekt avseende kemisk bekämpning mot bladmögel och brunröta har helt mottagliga sorter använts, ofta sorten Bintje, och strategier baserade på detta underlag har även blivit riktgivande för mindre mottagliga sorter. Det är därför mycket angeläget att undersöka bekämpningsstrategier mot bladmögel i motståndskraftiga sorter mot bladmögel och brunröta, inte minst för att lantbrukare ska kunna optimera

sin användning av fungicider och för att undvika onödig påfrestning på miljön med överanvändning av fungicider. En sådan satsning skulle behövas och överensstämmer med EU:s riktlinjer om integrerat växtskydd.

SLU har under flera år genomfört sortförsök med resistenta och motståndskraftiga potatissorter på fyra platser i Sverige: Skåne, Västergötland, Gotland och Västerbotten, se [tabell 11](#). Sammanställningen omfattar åren 2020–2024 och inkluderar de sorter som kan klassas som resistenta, även om ytterligare sju sorter prövats enstaka år. Jacky ger högst total skörd men har ofta en stor andel småknölar, vilket sänker relativtalet för fraktionen 40–60 mm. Den ökande efterfrågan på mindre potatis gör dock denna egenskap mer positiv. Twister ger också hög skörd men tenderar i stället att vara storfallande, vilket påverkar andelen 40–60 mm. Twister lämpar sig dessutom väl som färskpotatissort.

Tabell 11. Sortförsök med resistenta och motståndskraftiga potatissorter på fyra platser i Sverige: Skåne, Västergötland, Gotland och Västerbotten. Sammanställningen omfattar åren 2020–2024. SLU.

Sort	Ton/ha	Relativt	% 40–60 mm	Relativtal	Antal år
Carolus	34,7	100	72,8	100	5
Jacky	45,9	132	64,1	88	2
Twister	40,5	115	63,3	87	4
Tinca	35,6	103	68,3	94	3
Connect	39,1	113	74,1	102	4
Belmira	39,7	104	76,1	105	2

12.3. Nya genomiska tekniker (NGT)

Potatis (*Solanum tuberosum*) är ur ett växtförädlingsperspektiv notoriskt svårhanterlig. Som en tetraploid art, med fyra uppsättningar kromosomer, är dess genetik komplex, vilket gör traditionell korsningsförädling till en långsam och ineffektiv process (Tiwari et al. 2022). Att introducera en enda önskad egenskap, så som resistens mot bladmögel, utan att samtidigt dra med sig negativa egenskaper ("linkage drag") från vilda släktingar, kan ta decennier av återkorsningar. Här erbjuder CRISPR/Cas9 en genväg genom sin förmåga att göra precisa justeringar direkt i befintliga, högavkastande sorter (Hameed et al. 2018).

Den mest akuta tillämpningen rör resistens mot bladmögel, potatisodlingens enskilt största hot. Med genomredigering kan man inte bara introducera resistensgener (R-gener) snabbare; det går även att inaktivera så kallade mottaglighetsgener (S-gener). Forskning har visat att genom att "stänga av" specifika gener som svampen utnyttjar för att infektera plantan, kan uppnå en bredare och mer varaktig resistens än den som ofta bryts ner i traditionella resistenta sorter (Kieu et al. 2021). Detta skulle direkt adressera de problem med resistensgenombrott som observerats i fältförsök.

För stärkelseindustrin erbjuder tekniken möjligheten att skräddarsy stärkelsekvaliteter genom att slå ut specifika enzymfunktioner. Ett framgångsrikt exempel är framtagandet av potatis som enbart producerar amylopektin, vilket eliminerar behovet av kemisk efterbehandling av stärkelsen (Andersson et al. 2017). Utöver industriella fördelar finns

även betydande hälsovinster; genomredigering har använts för att reducera halterna av asparagin i knölen, vilket drastiskt minskar bildandet av det cancerframkallande ämnet akrylamid vid fritering (Hassan et al. 2021).

Förädlare runt om i Europa intensifierar nu arbetet med att ta fram nya, mer robusta sorter, men processen är tidskrävande. Sorter med två eller fler R-gener förväntas ge ett betydligt starkare skydd mot bladmögel. Hastigheten i denna utveckling beror till stor del på vilken förädlingsteknik som används där NGT-teknikerna spelar en central roll. Därför är EU-godkännandet av den nya NGT-lagstiftningen av avgörande betydelse för att kunna nå dessa mål.

Sammanfattningsvis revolutionerar CRISPR/Cas9 potatisförädlingen genom att möjliggöra snabb anpassning till klimatförändringar och nya skadegörare. Metodens unika precision gör det möjligt att förädla fram specifika egenskaper och samtidigt bibehålla de agronomiska fördelar som redan etablerats i sorten.

12.4. RNAi

RNAi är en naturlig genregleringsmekanism hos eukaryoter. Den fungerar som ett slags ”genetiskt tystnadssystem” där små RNA-molekyler stänger av specifika gener (Fire et al. 1998). Genom att tillföra dubbelsträngat RNA som matchar viktiga gener hos exempelvis *P. infestans* eller *A. solani* går det att hindra patogenen från att producera livsnödvändiga proteiner som leder till att den inte kan infektera potatisplantan (Jahan et al. 2015, Kalyandurg et al. 2021). RNA-molekylerna kan appliceras på bladen eller produceras direkt i växten via genetisk modifiering (Dalakouras et al. 2020). RNAi-teknik har flera fördelar jämfört med kemiska växtskyddsmedel. Den påverkar bara målgener hos en specifik patogen och den lämnar inga kemiska rester i mark eller vatten.

Det finns farhågor om risk för bildning av resistens hos patogenen på grund av RNAi-teknikens specifika verkan. Det är dock möjligt att minska resistensrisken genom att kombinera flera mål för RNAi och att använda tekniken tillsammans med fungicider eller biologiska växtskyddsmedel. Andra problem är att RNA-molekyler är känsliga och bryts ner snabbt i fältmiljö och att kostnaden för produktion och distribution fortfarande är hög (Mezzetti et al. 2020, Taning et al. 2020). Dessutom är regler kring GMO och RNA-baserade produkter komplexa och ofta politiskt betingade.

12.5. Ekologisk odling

Den ekologiska potatisodlingen skiljer sig i flera avseenden från den konventionella. Ekologiskt certifierad växtodling kräver användning av ekologiskt utsäde eller annat växtförökningsmaterial, fleråriga växtföljder, med baljväxter, grüngödselgrödor, vall eller fleråriga foderväxter, användning av gödsel av naturligt ursprung, ingen användning av andra växtskyddsmedel än de som uttryckligen är tillåtna samt ingen användning av genetiskt modifierade organismer (<https://jordbruksverket.se/stod/jordbruk-tradgard-och-rennaring/jordbruksmark/ekologisk-produktion/regler-och-certifiering-for-ekologisk-produktion>)

12.5.1. Matpotatis

Svensk ekologisk potatisodling omfattar idag cirka 1 100 hektar, vilket motsvarar ungefär 8 % av den totala matpotatisarealen. I ekologisk odling är förebyggande växtskydd centrala strategier, där långa växtföljder (4–6 år mellan potatisgrödorna) och val av motståndskraftiga sorter är viktiga delar. Produktionen litar till viss del på konventionellt producerat utsäde.

En av de största utmaningarna är bladmögel. I svensk ekologisk potatisodling används både mottagliga och resistent sorter. En tidig skörd genom förgroning är viktig för att undvika skördeförluster av bladmögel. För att skydda knölarna och säkerställa skalfasthet avbryts tillväxten genom blastkrossning, ofta i kombination med flämning med gasol. På grund av det höga trycket från bladmögel och begränsningar i insatsvaror är avkastningen generellt lägre än i konventionell odling ([Tabell 12](#)). En grov uppskattning är att den generellt ligger på cirka 60–70 % av konventionella nivåer.

Tabell 12. Jämförelse mellan avkastning och ekonomi i ekologisk (eko) och konventionell (konv) matpotatisodling. Beräkningarna är baserade på försöksserierna R7-7112 (Försök med ekologiska potatissorter) och L9-7102 (Bekämpningsstrategier mot potatisbladmögel). Ett försök per odlingstyp och år under 2016–2025 i Kristianstadsområdet.

År	Skörd konv, ton/ha	Skörd eko, ton/ha	Konv – eko, ton/ha	Konv – eko, %	Konv, tkr/ha	Eko, tkr/ha	Konv – eko, tkr/ha
2025	57,8	34,4	23,4	60	105,8	103,2	2,6
2024*	34,8	53,3	-18,5	-53	60,9	159,9	-99,0
2023	70,5	54,7	15,8	78	130,6	164,1	-33,5
2022	74,7	41,2	33,5	55	138,1	123,6	14,5
2021	52,6	32,9	19,7	63	95,0	98,7	-3,7
2020	67,0	40,4	26,6	60	123,0	121,2	1,8
2019	61,9	21,3	40,5	34	113,1	63,9	49,2
2018	68,0	31,4	36,6	46	125,0	94,2	30,8
2017	53,5	25,8	27,7	48	96,7	77,4	19,3
2016	58,1	47,0	11,1	81	107,1	141,0	33,9
Medel utan 2024	62,7	36,6	26,1	58	114,9	109,7	5,2

* I 2024 års försök i serien L9-7102 försämrades effekten mot bladmögel märkbart på grund av att första behandlingens preparat sköljdes bort av en kraftig regnskur. Data från 2024 finns inte med i medeltalen.

Resultat från försöksserierna R7-7112 (Försök med ekologiska potatissorter) och L9-7102 (Bekämpningsstrategier mot potatisbladmögel) visar att avkastningen oftast är betydligt högre i de konventionellt behandlade försöken än i de ekologiska försöken. De konventionella försöken gav i det nioåriga genomsnittet cirka 26 ton/ha högre avkastning.

I ekonomiska termer blev dock den genomsnittliga skillnaden endast 5 000 kr/ha i konventionell odlings fördel på grund av att den ekologiska odlaren får ett miljöstöd på drygt 6 000 kr/ha. Inlösenpriset för de konventionella försökens knölskörd sattes till 3,0 kr/kg. Den totala knölskörd reducerades med 35 % för att ta hänsyn till avdrag på inlösenpriserna på grund av oönskade storleksfraktioner och kvalitativa fel. En schablon

för preparat- och körkostnad användes vid beräkningen av växtskyddsnettot, 500 kr/ha för preparat och 192 kr/ha för körning. Kostnaden för ett bekämpningsprogram med 11 behandlingar med 100% dos blir då drygt 7 500 kr/ha. Inlösenpriset för de ekologiska försökens knölskörda sattes till 5,0 kr/kg. Den totala knölskörden reducerades med 40 % för att inkludera för de avdrag som görs på grund av felaktiga storleksfraktioner samt nedsatt kvalitet.

Frågan om den ekologiska odlingen kan bli ett alternativ till konventionell odling kräver en djupare analys då hänsyn tas till flera olika aspekter än den här schablonmässiga ekonomiska jämförelsen. Sådana aspekter är noggranna ekonomiska beräkningar i ett helt växtföljdsomlopp, odlingssäkerhet, livsmedelssäkerhet, hållbarhet och hur marknaden påverkas. Valet av framtidens odlingsformer står förstas inte enbart mellan konventionellt och ekologiskt. En odlingsform med begränsad kemisk bekämpning, med motståndskraftiga sorter och med mineralgödsel kanske kan bli den nya konventionella odlingsformen.

12.5.2. Stärkelsepotatis

Den ekologiska stärkelsepotatisodlingen omfattar årligen endast cirka 20–30 hektar och kännetecknas av stora och svårförutsägbara skördeföruster. I stärkelsepotatis är skörden i genomsnitt omkring 41 % lägre än i konventionell odling, men variationen mellan år är mycket stor – från 23 % upp till 66 % beroende på bladmögelttrycket. Den höga risken för kraftiga skördebortfall gör ekologisk odling ekonomiskt osäker för både odlare och industri. Vid ett förbud mot verksamma ämnen som kan bilda TFA är det därför inte realistiskt att Lyckeby's odlare skulle övergå till ekologisk odling, eftersom konsekvenserna för lönsamheten skulle bli alltför omfattande för såväl enskilda odlare som för företaget, se [tabell 13](#).

Tabell 13. Stärkelseskörd i ekologisk och konventionell odling mellan åren 2019–2025.

År	Stärkelseskörd ekologisk (ton/ha)	Stärkelseskörd konventionell (ton/ha)	Skördeförust (ton)	Skördeförust %
2019	4,8	8,2	3,4	59
2020	6,8	8,8	2,0	77
2021	5,6	8,4	2,8	67
2022	5,7	8,4	2,7	68
2023	5,6	8,9	3,3	63
2024	4,5	9,0	4,5	50
2025	2,9	8,6	5,7	34
Medel	5,1	8,6	3,5	60

12.6. Nya verksamma ämnen

Lyckeby har i sina bladmögeförsök 2025 utvärderat ametoktradin och natriumfosfonat, två nya verksamma ämnen som skulle kunna registreras i Sverige. Natriumfosfonat testades i försök i Sverige 2024, där resultaten visade att produkten hade god effekt mot bladmögel som blandningspartner, men att den inte var tillräckligt stark som ensam fungicid. I nya försök 2025 ersattes behandlingar med fluazinam och fluopikolid med olika kombinationer av Divexo (ametoktradin + propamokarb) och natriumfosfonat. Försöken visade att båda produkterna kunde ersätta fluazinam och fluopikolid med fullt godtagbar effekt. Divexo kunde användas som ensam produkt tack vare sina två verksamma ämnen, medan natriumfosfonat krävde en blandningspartner för att ge tillräcklig effekt. En framtida registrering av Divexo och natriumfosfonat skulle därmed kunna spela en viktig roll i att mildra konsekvenserna av ett eventuellt PFAS-förbud genom att erbjuda nya alternativ i strategierna för bladmögelbekämpning.

13. Danska erfarenheter

I Danmark har det analyserats vilka fungicider som redan är godkända i andra EU-länder eller i andra grödor och som skulle kunna vara relevanta i potatis. Exempelvis kan upp till fyra behandlingar med kopparhaltiga medel vara aktuella, motsvarande de som används mot svampsjukdomar i vinodlingar och ekologisk potatisodling i bland annat Tyskland och Frankrike. Andra alternativ kan vara en till tre behandlingar med cyazofamid vart tredje år, i händelse av återregistrering i Danmark, Estland, Finland, Lettland, Litauen och Sverige. Flera av de identifierade alternativa preparaten har också testats i danska försök under 2025 och kommer fortsätta testas under 2026.

För Divexo bedöms det finnas möjlighet att medge en behandling, och ansökningsprocessen är redan påbörjad. För Aliette WG 80 (fosetyl Al) avvaktar man att tillverkaren skickar in en ansökan. Detsamma gäller Fruktogard och Soriale (kaliumfosfonat), där ansökningar förväntas från respektive företag. Ytterligare några preparat inväntar kompletterande studier. Ranman Top (cyazofamid) kräver nya studier för att utreda möjligheten till reducerad användning, och Leimay (amisulbrom) väntar på studier kopplade till nedbrytningsprodukter. För Cuprozin Progress (kopparhydroxid) avvaktas resultaten från tyska försök.

I Danmark har även möjliga alternativ för att förebygga torrfläcksjuka analyserats. Här saknas dock alternativa specifika fungicider med effekt som samtidigt inte innehåller TFA-bildande ämnen. Biopesticider kan i vissa fall bidra med kompletterande effekt mot bladmögel och andra svampsjukdomar när de används tillsammans med syntetiska fungicider. För att långsiktigt upprätthålla en effektiv sjukdomsbekämpning som både förhindrar skördeförluster, begränsar utvecklingen av fungicidresistens och skyddar mot att resistensgener bryts ned är det dock nödvändigt att kombinera sorter med flera R-gener med fungicidblandningar som bygger på flera verkningsmekanismer.

14. Diskussion och slutsatser

PFAS-ämnen har länge använts i växtskyddsmedel, men uppmärksamheten har ökat då flera av dem kan brytas ned till TFA – en extremt persistent och rörlig förening som nu snabbt ackumuleras i miljön och misstänks vara reproduktions- och utvecklingstoxisk. Baserat på detta har Miljøstyrelsen i Danmark förbjudit 33 växtskyddsmedel. Detta har lett till att flera EU-länder omprövar eller återkallar produkter, och i Sverige har KemI påbörjat omprövning av samtliga 38 produkter på den svenska marknaden som innehåller något av följande verksamma ämnen: diflufenikan, flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol eller tau-fluvalinat.

Sveriges potatisodling är redan starkt beroende av kemiskt växtskydd framför allt för att hantera potatisbladmögel. Minskad tillgång till verksamma ämnen riskerar att öka risken för sjukdomsangrepp och att påskynda utveckling av resistens mot växtskyddsmedel, något som hotar att leda till betydande skördeförluster, särskilt i stärkelse- och matpotatis. Denna konsekvensanalys bedömer effekter av ett totalförbud mot TFA-bildande växtskyddsmedel på skörd, kvalitet, sjukdomstryck och ekonomi. Analysen omfattar även identifiering av möjliga alternativ – både kemiska och icke-kemiska – och föreslå åtgärder som kan mildra negativa effekter.

Analysen baserades på två olika scenarier där scenario 1 är ett förbud mot flonikamid, fluazinam, fluopyram, mefentriflukonazol samt tau-fluvalinat och scenario 2 är ett mera långtgående förbud, omfattande även fluopikolid och oxatiapiprolin. Potentiella konsekvenser av de två scenarierna skiljer sig främst åt vad det gäller bekämpning av bladmögel genom att ytterligare två verksamma ämnen med god effekt på potatisbladmögel försvinner i scenario 2.

De ekonomiska konsekvenserna bedöms bli störst i stärkelsepotatis eftersom den har en längre tillväxtperiod och drabbas hårdare av torrfläcksjuka. I scenario 1 bedöms skördebortfallet till 1 % för matpotatis (16 miljoner), 10 % för chips- och industripotatis (22 miljoner) samt 15 % för stärkelsepotatis (148 miljoner). I scenario 2 bedöms skördebortfallet till 15 % i matpotatis (243 miljoner), 20 % för chips- och industripotatis (44 miljoner), 10 % för utsäde (7 miljoner) och 30 % för stärkelsepotatis (296 miljoner).

Färskpotatis bedöms inte påverkas av ett PFAS-förbud eftersom tillväxtperioden är mycket kort. Angrepp av potatisbladmögel, torrfläcksjuka och insekter varierar kraftigt mellan åren och säkras genom växtskydd för att skapa jämna skördar mellan åren och därmed säkra tillgången på potatis. Vid ett PFAS-förbud riskerar populationer av *Phytophthora infestans* och *Alternaria solani* utveckla resistens mot de få kvarvarande verksamma ämnena eftersom tillräcklig alternering inte låter sig göras.

På längre sikt krävs brett införande av integrerat växtskydd, utökad användning av resistent sorter, utveckling av nya tekniker (RNAi och NGT) samt registrering av alternativa preparat. Dessa åtgärder är nödvändiga för att dämpa effekterna av ett eventuellt PFAS-förbud och för att säkra en fortsatt konkurrenskraftig och motståndskraftig svensk potatisproduktion.

15. Referenser

- Abuley, I. K., Lynott, J. S., Hansen, J. G., Cooke, D. E. L., & Lees, A. K. (2023). The EU43 genotype of *Phytophthora infestans* displays resistance to mandipropamid. *Plant Pathology*, 72(7), 1305–1313.
- Abd-Alrahman, S.H., Almaz, M.M. (2012). Degradation of Propamocarb-hydrochloride in Tomatoes, Potatoes and Cucumber Using HPLC–DAD and QuEChERS Methodology. *Bull Environ Contam Toxicol* 89, 302–305.
<https://doi.org/10.1007/s00128-012-0703-y>
- Andersson B, Wiik L. (2008). Betydelsen av torrfläcksjuka (*Alternaria* ssp.) på potatis. Slutrapport SLF projektnummer 0455031.
- Andersson, M., Turesson, H., Nicolai, A., Fält, A. S., Samuelsson, M., & Hofvander, P. (2017). Efficient targeted multiallelic mutagenesis in tetraploid potato (*Solanum tuberosum*) by transient CRISPRCas9 expression in protoplasts. *Plant Cell Reports*, 36(1), 117–127. Cas9 expression in protoplasts.
- Arp, H. P. H., Gredelj, A., Glüge, J., Scheringer, M., & Cousins, I. T. (2024). The global threat from the irreversible accumulation of trifluoroacetic acid (TFA). *Environmental Science & Technology*, 58, 19925–19935.
- CKB, 2024. Identifiering av metaboliter från växtskyddsmedel relevanta att analysera i svenska yt- och grundvatten. SLU Centrum för kemiska växtskyddsmedel i miljön, Sveriges lantbruksuniversitet <https://pub.epsilon.slu.se/id/document/20429076>
- Dalakouras, A., Wassenegger, M., Dadami, E., Ganopoulos, I., Pappas, M. L., & Papadopoulou, K. (2020). SIGS, HIGS, and RNA interference in agriculture: Mechanisms, successes, and challenges. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 39(2), 105–127.
- ECHA (2025). Klassificeringsförslag för trifluorättiksyra.
<https://echa.europa.eu/documents/10162/0dae2d2a-2b4c-b63e-c669-bd3a76197aa1>
- Edin, E., Liljeroth, E., & Andersson, B. (2019). Long term field sampling in Sweden reveals a shift in occurrence of cytochrome b genotype and amino acid substitution F129L in *Alternaria solani*, together with a high incidence of the G143A substitution in *Alternaria alternata*. *European Journal of Plant Pathology*, 155, 627–641.
- Ekdahl, F. (2022). Fungicide resistance against fluopyram in *Alternaria solani*. Second cycle, A2E. Alnarp: SLU, Dept. of Plant Protection Biology.
<https://stud.epsilon.slu.se/17920/1/ekdahl-f-20220627.pdf>
- Ericsson, L. (2024). Fungicide resistance in *Phytophthora infestans*: Resistance to mandipropamid and oxathiapiprolin in Swedish field isolates (Master's thesis, SLU).
<https://stud.epsilon.slu.se/19926/1/ericsson-l-20240506.pdf>
- Eriksson, D., Carlson Nilsson, U., Ortíz, R., & Andreasson, E. (2016). Overview and breeding strategies of table potato production in Sweden and the Fennoscandian region. *Potato Research*, 59, 279–294.

- Fire, A., Xu, S., Montgomery, M. K., Kostas, S. A., Driver, S. E., & Mello, C. C. (1998). Potent and specific genetic interference by doublestranded RNA in *Caenorhabditis elegans*. *Nature*, 391, 806–811. stranded RNA in
- EG (2009). Förordning 1107/2009. EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EG) nr 1107/2009 av den 21 oktober 2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden och om upphävande av rådets direktiv 79/117/EEG och 91/414/EEG
- Hameed, A., Zaidi, S. S. E. A., Shakir, S., & Mansoor, S. (2018). Applications of new breeding techniques in potato: Opportunities and challenges. *Frontiers in Plant Science*, 9, 1118.
- Hassan, S., Bashir, A., & Haider, M. S. (2021). Genome editing in potato: A step towards sustainable production and improved quality. *Molecular Biotechnology*, 63, 1011–1025.
- Jahan, S. N., Åsman, A. K. M., Corcoran, P., Fogelqvist, J., Vetukuri, R. R., & Dixelius, C. (2015). Plant mediated gene silencing restricts growth of the potato late blight pathogen *Phytophthora infestans*. *Journal of Experimental Botany*, 66(9), 2785–2794.
- Jagani, R., Patel, H., Chovatiya, J., & Andra, S. S. (2025). The rise and risks of fluorinated pesticides: A call for comprehensive research. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 73(4), 2217–2220.
- Joerss, H., Freeling, F., van Leeuwen, S., Hollender, J., Liu, X., Nödler, K., Wang, Z., Yu, B., Zahn, D., & Sigmund, G. (2024). Pesticides can be a substantial source of trifluoroacetate (TFA) to water resources. *Environment International*, 193.
- Jordbruksverket (2017). Ekologisk odling av matpotatis. Författare Åsa Rölin och Katarina Holstmark, (https://www2.jordbruksverket.se/download/18.4c8614ac1602a4751f81d8b8/1512632904005/jo17_3.pdf)
- Kalyandurg, P. B., Sundararajan, P., Dubey, M. et al. (2021). Sprayinduced gene silencing as a potential tool to control potato late blight disease. *Phytopathology*, 111(12), 2374–2383.
- Kemikalieinspektionen, 2025. Pressmeddelande. <https://www.kemi.se/arkiv/nyhetsarkiv/nyheter/2025-11-20-vaxtskyddsmedel-som-kan-bilda-tfa-omprovas-for-att-skydda-grundvattnet>
- Kieu, N. P., Lenman, M., Wang, E. S., Petersen, B. L., & Andreasson, E. (2021). Mutations introduced in susceptibility genes through CRISPR/Cas9 genome editing confer increased late blight resistance in potato. *Scientific Reports*, 11, 4473.
- Lankinen, Å., Andersen, C. B., Mostafanezhad, H., et al. (2025). Early blight infection and the influence of biocontrol agents on three wild potato relatives. *Potato Research*, 68, 4181–4209.
- Larsson, H. (2003) Stritar (*Empoasca* sp.) i potatis, bekämpningströsklar, varning och prognos. Publisher: Jordbruksverket. <https://fou.jordbruksverket.se/fou/dl/Fil-000312>
- Lehtinen, A., Hannukkala, A., Andersson, B., et al. (2008). Phenotypic variation in Nordic populations of *Phytophthora infestans* in 2003. *Plant Pathology*, 57(2), 227–234. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2007.01739.x>

- Liljeroth, E., Stridh, L., Edin, E., & Sajeevan, R. S. (2025). Early blight in potato: Decade long field studies show high variation in yield losses. *Potato Research*. <https://doi.org/10.1007/s11540-025-09940-3>
- Mellqvist, E. (2008). Bekämpning av stritar i matpotatis. Försöksrapport 2008. Mellansvenska Försökssamarbetet. 202-204. <http://www.forsoken.se/Mellansvenska/rapport2008.htm>
- Mezzetti, B., Smagghe, G., Arpaia, S., Christiaens, O., DietzPfeilstetter, A., Taning, C. N. T., et al. (2020). RNAi: What is its position in agriculture? *Journal of Pest Science*, 93, 1125–1130. Pfeilstetter, A., Taning, C. N. T., et al.
- Miljøstyrelsen, 2025. <https://mst.dk/nyheder/2025/september/miljoestyrelsen-forbyder-flere-pesticidmidler-for-at-beskytte-grundvandet>
- Odilbekov, F., Edin, E., Gustavsson, L., Persson Hovmalm, H., & Liljeroth, E. (2016). Genetic diversity and occurrence of the F129L substitution among *Alternaria solani* isolates in southeastern Sweden. *Hereditas*, 153, 10.
- Pasche, J. S., Wharam, C. M., & Gudmestad, N. C. (2004). Shift in sensitivity of *Alternaria solani* in response to QoI fungicides. *Plant Disease*, 88(2), 181–187.
- Runno-Paurson, E., Loit, K., Hansen, M., Tein, B., Williams, I. H., & Mänd, M. (2015). Early blight destroys potato foliage in the northern Baltic region. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, 65(5), 422–432.
- SANCO, 2021. Guidance Document on The Assessment of The Relevance of Metabolites in Groundwater of Substances Regulated Under Regulation (Ec) No 1107/2009. Sanco/221/2000 – rev.11. 21 October 2021.
- Schroeder, A. C., Hoffmeister, M., De Oliveira Silva, A., Craig, I., Stammler, G., & Deising, H. B. (2025). CYP51 alterations in *Alternaria solani* and their effects on DMI sensitivity and fitness. *Applied and Environmental Microbiology*, 91, e00400–25.
- Taning, C. N. T., Arpaia, S., Christiaens, O., Dietz Pfeilstetter, A., Jones, H., Mezzetti, B., et al. (2020). RNA based biocontrol compounds: Current status and perspectives to reach the market. *Pest Management Science*, 76(3), 841–845.
- Teng, P. S., & Bissonnette, H. L. (1985). Potato yield losses due to early blight in Minnesota fields, 1981–1982. *American Potato Journal*, 62, 619–627.
- Tiwari, J. K., Tsednee, M., & Gopal, J. (2022). Biotechnology for potato improvement: Recent advances and future prospects. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 149, 1–25.
- Vilver et al. (2025) Selection in *Phytophthora infestans* driven by fungicide use. Book of abstract of the 14th Conference of the European Foundation for Plant Pathology. <https://pub.epsilon.slu.se/39388/1/berlin-a-et-al-20260209.pdf>
- Wiik L, Andersson B. (2006). Hur påverkas *Alternaria* av kväve? Lyckeby Starch Concept Odling 1, 16–17.
- Wiik, L., & Erjefält, L. (2001). Bekämpningsstrategier mot potatisbladmögel. Södra Jordbruksförsöksdistriktet, Meddelande nr 54.

Wiik, L. (2009). Control of fungal diseases in winter wheat: evaluation of long-term field research in southern Sweden. Doctoral thesis. [Acta Universitatis Agriculturae Sueciae](https://pub.epsilon.slu.se/2183/1/Wiik_L_091125.pdf). 2009:97. https://pub.epsilon.slu.se/2183/1/Wiik_L_091125.pdf