

Odlingsbeskrivningar

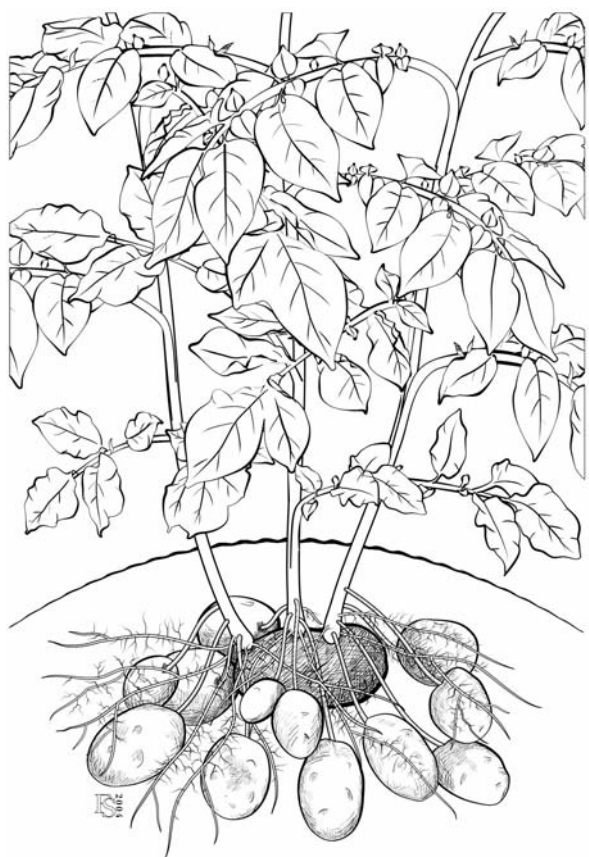
Matpotatis



Foto: Urban Wigert

Ekologisk odling av matpotatis (*Solanum tuberosum*)

Text: Katarina Holstmark, Jordbruksverket



Potatis är odlingsosäker på grund av tidiga bladmögelangrepp som under de senare åren visat sig allt aggressivare. Bildning av oosporer gör svampen markburen och kan antas vara en av orsakerna. (Illustration: Fredrik Stendahl)

Ekologisk produktion av matpotatis ska ge en potatisskörd av god kvalitet utan att använda kemiska produktionsmedel. Med god kvalitet menar vi att potatisen ska:

- smaka bra
- ha goda kokningsegenskaper
- vara fri från skador och sjukdomar.

Ekologisk odling medför speciella problem med de skadegörare som normalt uppträder på potatisväxten. Det gäller särskilt potatisbladmögel och brunröta, groddbänna och de insekter som sprider virus-sjukdomar. Inom den ekologiska odlingen måste skadegörarna kontrolleras genom att man använder odlingstekniska produktionsmetoder och odlar motståndskraftiga sorter.

Ekologisk produktion av matpotatis är arbetskrävande och mer kostsam än konventionell odling. Skörden blir också normalt lägre. Detta innebär ett större ekonomiskt risktagande för odlaren. Dessa nackdelar kan kompenseras genom ett högre pris på ekologiskt odlad potatis.

Potatis egenskaper*

Förfruktsvärde
1 2 3 4 **5**

Konkurrensförmåga mot ogräs
1 2 3 4 **5**

Odlingssäkerhet
1 2 3 4 5

Insåningsgröda
1 2 3 4 5

Kvävebehov
1 2 **3** 4 5

Fosforbehov
1 2 **3** 4 5

Kaliumbehov
1 2 3 4 **5**

Krav på specialmaskiner
1 2 3 4 **5**

* 1 är sämst/minst och 5 är bäst/störst.

Potatis har ett stort behov av kalium och balansen mellan kväve och fosfor ska vara god. Man måste ha tillgång till specialmaskiner vid etablering, skörd och lagring.

Växtföljd och förfrukt till potatis

Planera växtföljden

En av de allra viktigaste förutsättningarna för ekologisk potatisodling är växtföljden. Potatis är känslig för flera växtskadegörare och sjukdomar som uppträder vid ensidig odling. Det gäller potatiskräfta, potatiscystnematoder, potatisbladmögel, groddbränna, phomaröta samt olika typer av skorv, t.ex. silverskorv och pulverskorv. Några år mellan potatisgrödorna i växtföljden minskar marksmittan och smitta från övervintrande potatisknölar. Rekommendationerna har varit ett odlingsuppehåll på 3 år. Mycket tyder på att inom ekologisk produktion är det inte tillräckligt utan man bör hålla ännu längre odlingsavstånd, på 4–5 år.

Alla grödor möjliga som förfrukt

Alla grödor utom potatis är möjliga som förfrukt till potatis. En bra förfrukt är spannmål som odlats efter en grön gödslingvall, kortvarig vall eller trindsäd.

Man bör undvika att odla potatis direkt efter en baljväxtrik vall/gröngödslingsgröda, eftersom det då är svårt att beräkna kväveleveransen och man kan få en obalans mellan kväve och kalium på kaliumsvaga jordar, vilket försämrar kvaliteten. Det finns för närvarande inget kaliumgödselmedel som är tillåtet i ekologisk odling som inte samtidigt tillför kväve. En långliggande vall som förfrukt är inte lämplig även om baljväxandelen är låg, eftersom den medför risk för skador av knäpparlarver på potatisen. Andra året efter vallbrottet av långliggande vallar är denna risk som störst. Risken för larvskador bör också beaktas i växtföljder med mycket vall samt om man har mycket gräsogräs i fältet. Råg är en bra omväxlingsgröda i en potatisväxtföljd då den anses ha en negativ inverkan på groddbränna.

Med en vallskörd bortförs mycket kalium, vilket man måste ta hänsyn till i gödslingsplaneringen, eftersom balansen mellan kalium och kväve är viktig ur kvalitetssynpunkt. Vid bl.a. brist på kalium mörkfärgas potatisen vid kokning.

Finns det mycket kvickrot i odlingen, påverkar detta avkastningen negativt och andelen mekaniska skador ökar eftersom upptagningen blir svårare med ökat behov av skakning. Kvickroten kan också orsaka onödiga körstopp vid upptagningen. Kvaliteten påverkas också genom att kvickrotens stoloner växer in i eller rakt igenom potatisknölarna.

Exempel på en femårig växtföljd med potatis

År Gröda

- 1 Råg eller vårsäd med insådd
- 2 Klövergräsvall eller gröngödslingsvall
- 3 Klövergräsvall eller gröngödslingsvall
- 4 Vårsäd
- 5 Potatis

Växtnäring

En rad kvalitetsproblem som mörkfärgning, stöt-blått, blötkokning och mekaniska skador kan lösas med bättre balans mellan kväve, kalium och magnesium. Blötkokning kan orsakas av för mycket kväve, men beror ofta på att potatisen är omogen när bladmögel sätter stopp för tillväxten.

Kväve

Kväve avgör skördenivån men påverkar också potatisens kvalitet.

- Vid låg kvävetillgång minskar potatisens avkastning samtidigt som risken för sönderkokning ökar.
- Vid för hög kvävetillgång blir potatisen ”blöt” och mörkfärgad vid kokningen. Riklig kvävegödsling ger också ett kraftigare bestånd där blasten håller sig grön längre och som ger ett fuktigare mikroklimat, vilket gynnar bladmögelens utveckling. Mycket kväve i början av säsongen försenar mognad och knölsättningsfas. Det kan bidra till en lägre skörd eftersom bladmög-

gel ofta gör att tillväxten avstannar innan potatisen hunnit växa färdigt.

- Vid måttlig kvävetillgång minskar risken för sen avmognad. Dessutom blir inte blasten så kraftig, vilket ger bättre upptorkning och mikroklimat i beståndet.

Fosfor

- Fosfor påverkar främst kvaliteten. Endast vid låga fosforvärden i marken påverkas avkastningen.
- Fosfor ger en knöl med högre halt av torrsbstans. Därmed minskar risken för blötkokning och mörkfärgning.
- Fosfor påskyndar mognaden, vilket främst är en fördel vid odling av sena sorter.

Kalium

- God tillgång på kalium minskar risken för mörkfärgning. Det gäller både mörkfärgning p.g.a. enzymstörningar (stötblått) och mörkfärgning efter kokning. Detta beror på att kalium stimulerar citronsyrabildning i knölen vilket i sin tur minskar risken för mörkfärgning.

Eftersom en allt större andel av potatisen går till skalningsindustrin är det viktigt att potatisen varken mörkfärgas vid kokning eller under varmhållning. Den får inte heller missfärgas alltför snabbt efter skalning.



Kraftig kaliumbrist i potatis. De nedre bladen vissnar med början från bladkanten. (Foto: Ghita Cordsen Nielsen)

- Obalans mellan näringsämnen kalium, fosfor och kväve ger ofta en sämre kvalitet. Det gäller främst potatisens kokegenskaper. Allt för hög kaliumnivå ökar risken för blötkokning.

Magnesium

Magnesium ökar motståndskraften mot rötter under lagringen.

- Vid magnesiumbrist påverkas skördens storlek. På lätta jordar med lågt pH-värde och på jordar som gödslats med mycket kalium uppstår ofta magnesiumbrist. Symtom i fält är gulnande blad med fläckar av död bladvävnad.

Kieserit (magnesiumsulfat) och Dolomitkalk är godkänt av KRAV i ekologisk produktion. Kieserit innehåller 20 % magnesium och Dolomitkalk 13 % magnesium. (Se vidare i häftet "Specialgödselmedel").



Potatisblad med påtaglig magnesiumbrist.

(Foto: Växtskyddscentralen, Jordbruksverket)

Kalcium

- Kalciumbrist i potatis kan ge "rostfläckar", s.k. nekroser (död vävnad) inuti knölnarna. Känsligheten varierar mellan olika sorter.
- Högt pH-värde ökar känsligheten för skorv. Lämpligt pH-värde är strax under eller omkring 6 på lätta jordar och 6,5 på lite tyngre jordar. Mikroorganismer och bakterier i marken trivs också bäst kring pH 6 vilka påverkar både baljväxtbakterierna och mineraliseringen av organiskt material. Risken för upptag av tungmetaller kan öka om pH-värdet understiger 5,5. Vid höga pH-värden försämras upptagningen av flera mikronäringsämnen, t.ex. mangan och bor, framförallt på lätta jordar. Observera att pH-värdet och kalciuminnehåll i jorden inte alltid följs åt. Studera därför även Ca-Al vid jordanalysen.

Produkter från kalksten som dolomitkalk och silikat-kalk kan användas enligt KRAV:s regler. Kalkstensmjöl har en ganska snabb effekt på pH-värdet, medan krossad kalksten verkar långsamt och detta är därför lämpligare för underhållskalkning.

Mangan

Brist på mikronäringsämnet mangan uppstår ofta efter kraftig jordbearbetning före sättningen och flera kupningar som luftar och luckrar jorden. Mangan får tillföras en växande gröda utan prövning av KRAV, men användningen ska dokumenteras.

Bor

Risk för borbrist anses föreligga om borinnehållet är lägre än 1 mg/kg jord i jordanalysen. Enligt KRAV är det tillåtet att tillföra bor till jorden innan sättning om behov finns.

Tabell 1. Hur potatiskvaliteten kan påverkas genom förändringar av växtnäringstillförseln.

Kvalitetsproblem	Tänkbara förändringar av växtnäringstillförsel					
	+ = öka tillförseln, - = minska tillförseln					
	N	P	K	Cl	Ca	Mg
Mörkfärgning	-		+			
Sönderkokning	+	-	+		+	+
Blötkokning	-	+	-	-		
Lägre ts-halt	+		+			
Högre ts-halt	-	+	-	-		
Högre mekanisk hållfasthet	-				+	+
Ökad skjutkraft groddar					+	+

(Källa: Pirjo Gustafsson, Ekopotatisbrev nr 4, 2003. Jordbruksverket.)

Gödslingsbehov

I ekologisk odling måste hänsyn tas till olika gödselmedels förmåga att frigöra kväve. I mellersta och norra Sverige kan kvävegivorna generellt sänkas med 15–20 kg N per ha jämfört med tabell 2. Nya sorter kräver i allmänhet mindre kväve och mera kalium. Balansen mellan kalium och magnesium är viktig. Var uppmärksam på skiftets K/Mg-kvot, som ska vara under 3 men helst 1,5–2. Följ även upp att inte Mg-AL-talet är för lågt. Givorna för fosfor kan minska något i södra Sverige medan rekommendationen kan ligga kvar längre norrut p.g.a. kallare jord.

Stallgödsel är ett lämpligt gödselmedel till potatis. Effekten av kvävet i stallgödseln varierar mycket beroende på:

- gödselslag
- vilket sätt gödseln hanteras
- tidpunkten för spridning
- väderleken vid spridning

Till potatis är flytgödsel från nötkreatur något bättre än flytgödsel från svin beroende på gödselns näringsammansättning. Svinflytgödsel innehåller mera kväve och mindre kalium per ton gödsel än nötflytgödsel. Till potatis med förfrukt spannmål eller annan tärande gröda rekommenderas ca 30 ton flytgödsel från nötkreatur per ha eller ca 25 ton flytgödsel från svin per ha. Får potatis alltför mycket svinflytgödsel kan det bli störningar i kvaliteten, t.ex. sämre smak.

Växtnäringseffekten, framför allt kväveeffekten, varierar under olika förhållanden. Stallgödselns ammoniumkväve är direkt växttillgängligt. Det organiskt bundna kvävet har långsam verkan. Skiften som regelbundet tillförs stallgödsel har därför en högre kvävelevererande förmåga än skiften som sällan stallgödselas.

Bäst växtnäringseffekt får potatisgrödan vid stallgödselspridning på våren, följd av direkt nedmyll-

ning. Vid spridning på hösten och nedplöjning kan mycket växttillgängligt kväve försvinna genom utlakning under vintern och vårvintern. Utlakningen påverkas av nederbörd och om marken varit frusen eller inte. När kväve utlakas uppstår också förluster av kalium.

Organiska gödselmedel på marknaden

I de gödselmedel som KRAV godkänt är kvävet organiskt bundet. Organiska gödselmedel verkar långsammare än mineralgödsel. För bästa effekt ska gödslen därför tillföras tidigt på säsongen och myllas.

Några exempel på lämpliga gödselmedel att komplettera växtnäringstillförseln med är:

Biofer och **Binadanprodukter** finns med olika kväve, fosfor och kaliuminnehåll. De säljs i pelleterad form. Kvävedelen kommer främst från t.ex. köttmjöl och kycklinggödsel och kaliumdelen från rester inom jästindustrin. De pelleterade gödselmedlen bör brukas ner, gärna radmyllas, för bäst utnyttjandegrad. Radmyllning gör att den totala givan kan minskas. Pelleterade gödselmedel ger möjlighet att dela gödselgivan. Även andra givan bör brukas ner. En delad giva ger mindre mängd tillgängligt kväve i starten, vilket är en fördel. Fosfor kan tillföras med Biofer P 2-15-0.

Vinass är en biprodukt från framställningen av bagerijäst. Produktens sockerinnehåll påverkar troligen omsättningen i jorden. Vinass är flytande och kväveeffekten är likvärdig med de pelleterade produkterna. Räknat per kg kväve är Vinass bland de billigaste gödselmedlen på marknaden. Det kan med fördel lagras i en urinbrunn och spridas med gödseltunna. Vinass innehåller 4 % kväve och 6 % kalium. Fosfortillförseln kan kompletteras med Biofer 2-15-0.

Tabell 2. Riktlinjer för kvävegödsling till potatis på fastmarksjord med förfrukt stråsåd

Skördenivå (ton/ha)	15	20	25	30	35	40
Kvävetillförsel (kg/ha)	60	70	80	90	110	130

(Källa: Riktlinjer för gödsling och kalkning 2003. Jordbruksverket.)

Tabell 3. Fosfor- och kaliumrekommendationer för konventionell potatisodling

Skörd (ton/ha)	Fosforbehov (kg/ha) AL-klass					Kaliumbehov (kg/ha) AL-klass				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
20	85	75	55	35	15	160	120	80	40	0
30	90	80	60	40	20	200	160	120	80	0

(Källa: Riktlinjer för gödsling och kalkning 2003. Jordbruksverket)

Tabell 4. Exempel på växtnäringsinnehåll vid olika gödselgivor (ska ej läsas som rekommenderade givor)

Produkt	Mängd	Innehåll i kg					Produktform
		Total N	P	K	Mg	Bor	
Flytgödsel, nöt	25 ton	88	18	113	18	0,075	
Fastgödsel, nöt	30 ton	120	45	120	30	0,12	
Flytgödsel svin	25 ton	100	45	50	15	0,06	
Fastgödsel höns	6 ton	96	30	30	30		
Slaktkyckling gödsel	4 ton	100	32	60	20		
Biofer 6-3-12	1,3 ton	77	35	15	1	0,002	pellets
Vinass 4-0-6	2,2 ton	88	2	132	2		flytande
Biofer 4-1-20	0,8 ton	31	14	158	1	0,002	pellets
Biofer vall 2-1-15	1,0 ton	20	8	150	3,9	0,001	pellets
Potatiskörden för bort *	25 ton	88	13	125	10		

(Källa: STANK, odlarbrev nr 4/2003 sammanställt av Åsa Rölin, Hushållningssällskapet Värmland)

Det finns en risk att potatisen tillförs mer kväve än den behöver

Det är mycket svårt att beräkna kväveleveransen om förfrukten är grüngödsling eller baljväxtrik vall. Erfarenheter från praktiska odlingar har visat att en bra grüngödslingsgröda kan efterlämna tillräckligt med kväve för en potatisskörd på 30–40 ton/ha. Problemet är att kalium och fosfor i de flesta fall behöver tillföras. Det finns inga rena kaliumgödselmedel godkända på marknaden för ekologisk produktion utan de innehåller alla en del kväve. Stallgödsel är ofta det billigaste sättet att tillföra fosfor och kalium, men det innebär också tillförsel av kväve.

Förutom att en grüngödslingsgröda eller vall riskerar att ge en försämrad kvalitet på potatisen, så är risken också att kväve utlakas om tillväxten avstannar i förtid på grund av ett tidigt bladmögelangrepp. Risken för utlakning av kväve är stor även efter potatisskörden om potatisen föregåtts av en grüngödslingsgröda eller baljväxtrik vall. Tidig höstbearbetning på lätt jord ger alltid kraftig ökning av mängden utlakningsbart kväve. En annan bidragande faktor är att kvävet i blasten tycks frigöras mycket snabbt när blasten vissnar. Därför är det viktigt att anpassa kvävetillförseln efter grödans behov vid förväntad skörd. Höstsådd av t.ex. råg eller en fånggröda är en bra åtgärd för att bibehålla och ta till vara den kvävemängd som inte utnyttjats.

Som förfrukt rekommenderas att lägga in en stråsädesgröda efter vallen innan potatisen. Används stallgödsel till potatis är spannmål eller annan tärande gröda den bästa förfrukten.

Resistensförädling

Stora ansträngningar har gjorts inom resistensförädlingen för att få fram potatissorter som är motståndskraftiga mot bladmögel och brunröta. Trots detta är alla sorter på marknaden i dag mottagliga. Det finns dock skillnader mellan sorterna och sortvalet är därför viktigt vid ekologisk odling. Inte bara resistensegenskaper utan också övriga kvalitetsegenskaper som känslighet för rostringar, angrepp av skorv, kokegenskaper och smak har stor betydelse för odlingen.

Resistensförädling mot groddbränna har inte prioriterats på samma sätt som bladmögel och brunröta. Det finns dock en viss skillnad i mottaglighet också för groddbränna mellan sorterna.

Två slags sortresistens

Resistensen hos olika sorter kan vara av två slag: rasspecifik resistens och generell resistens, som ofta också kallas fältresistens.

Med **rasspecifik resistens** menas att en sort är resistent mot specifika raser av en viss sjukdom t.ex. potatisbladmögel. Resistensen är ofta total men som regel kortvarig. Rasspecifik resistens vilar mestadels på en enda gen i växtcellen. Därför bryts den lätt på grund av att en eller flera nya raser av sjukdomsvampens anpassar sig till sorten.

Med **generell resistens (fältresistens)** menas att resistensen vilar på flera gener. Resistensen är inte total utan angrepp uppstår vid hårt infektionstryck. Resistensen bygger på biokemiska eller strukturella hinder som hämmar svampens inträngning eller utbredning i bladvävnaden eller på minskad spor-



Bilden visar skillnad i bladmögelangrepp hos en mottaglig sort och en bladmögelresistent sort. (Foto: K-A Hedene)

produktionen. Angreppen kommer då senare och får en måttlig omfattning.

Bland marknadens sorter av matpotatis är det hittills bara *Matilda* som anses ha en generell resistens mot bladmögel.

Resistens mot brunröta är en viktig sortegenskap

Vid produktion av ekologisk potatis har det viktigaste kriteriet för sortvalet varit sortens resistens mot bladmögel och brunröta. Bladmögelresistensens fördel i ekologisk odling har kommit att diskuteras efter de nya undersökningar som SLU (Sveriges lantbruksuniversitet) har gjort om hur oosporer uppkommer. Undersökningarna tyder på att en bladmögelresistent potatissort kan öka risken för oosporbildning i fält genom att sortens resistens ger bladmögelangreppet ett mera utdraget och långsammare förlopp. I en sort som är mottaglig för bladmögel skulle däremot angreppet utvecklas så snabbt att blasten vissnar ned inom 7–10 dagar. Forskarna bedömer att risken för bildning av oosporer under denna tid är liten.

Den stora nackdelen med en mottaglig sort är att man riskerar att få avbryta tillväxten alldeles för tidigt innan säljbar skörd uppnåtts. Tidiga sorter kan hinna utvecklas innan bladmöglet uppträder. Potatissortens resistens mot brunröta är en mycket viktig egenskap för att uppnå en lagringsbar potatis med bra kvalitet samt för att hindra smittospridning med utsädet.

Andra egenskaper som avkastning, lagringsduglighet, benägenhet för mörkfärgning, blötkokning och känslighet för skorv är också viktigt vid valet av sort. Dessutom tillkommer ytterligare önskemål

beroende på om potatisen ska konsumeras direkt eller om den ska lagras under vintern.

En tidig sort växer fortare och anlägger knölna tidigare. Den har relativt låg torrsubstanshalt och är därmed mindre lämplig att lagra. En senare sort växer något långsammare och den längre växtperioden medför högre torrsubstanshalt, vilket ökar lagringsdugligheten. Det finns dock sortskillnader som gör att vissa sorter snabbare kan uppnå en lagringsbar potatis av bra ätkvalitet. Skalmognaden är viktig för potatis som ska lagras, eftersom ett bra skal skyddar knölen från angrepp av svampar, bakterier och mot mekaniska skador.

Sedan 1988 genomför SLU sortförsök i potatis. Mellan åtta och tio sorter provas årligen och på marknaden finns i dag flera sorter som provats i ekologiska försök. Samtidigt ökar antalet sorter snabbt genom införsel från andra EU-länder. Dessa sorter kan ha goda egenskaper, men att odla dem innebär ändå en viss risk eftersom de inte har provats fullständigt under våra svenska odlingsförhållanden. Varje sort har sina egenskaper och kräver en viss odlingsteknik för att uppnå bästa resultat.

Potatissorter

Denna sortbeskrivning är avsiktligt kortfattad. För alla potatissorterna gäller:

- Flera av de nya sorterna kan ha både för- och nackdelar som ännu inte är tillräckligt kända.
- För sorter som anges som resistent mot potatis-cystnematoder gäller detta främst mot rasen Ro1.
- Sorten är kräftimmun om inget annat anges.
- Alla färskpotatissorterna är känsliga för bladmögel och brunröta.

Timate

Timate är storknölig, högavkastande och känslig för mörkfärgning. Den är resistent mot potatiscystnematoder och har god motståndskraft mot skorv. *Timate* är ganska känslig för bladmögel men har god motståndskraft mot brunröta.

Ukama

Ukama är en högavkastande och tidig höstpötatis. Den bör helst konsumeras före jul, eftersom lång lagring försämrar kokkvaliteten. Den är känslig för bladmögel men har något större motståndskraft mot brunröta. *Ukama* är resistent mot potatiscystnematoder men känslig för rostringar. Kvävetillgången får inte vara alltför riklig, eftersom den då lätt blir ”blöt” och mörkfärgad efter kokning. Sorten har grund knölansättning och behöver kupas väl. Det är viktigt att sista kupningen blir noggrann, så att de ytligt liggande knölna inte grönfärgas. *Ukama* har också tendens till grönfärgning under lagring. Kokkvaliteten är bra med en fast och bra konsistens.

Ditta

Ditta är en högavkastande medeltidig sort som kommer från Österrike. Konsistensen är fast. Knölformen är lång oval med grunda ögon. Den är måttligt mottaglig för bladmögel men är ganska motståndskraftig mot brunröta. Skalfärgen är gul och köttfärgen ljus gul. Sorten har god lagringsduglighet.

Asterix

Asterix är mottaglig för bladmögel men motståndskraften mot brunröta är fortfarande god. Den är resistent mot potatiscystnematod Ro 1 men tycks vara mottaglig för virus Y. Sorten är relativt motståndskraftig mot vanlig skorv men känslig för silverskorv. Skalfärgen är röd. *Asterix* har relativt sen knöltillväxt och mognar sent. Den anlägger många knölar och avkastning och kokkvalitet är god. Sorten är bra



Asterix är en rödaktig potatissort som är mottaglig för bladmögel men har god motståndskraft mot brunröta.

(Foto: Lars Olrog)

att lagra och har god motståndskraft mot grönfärgning och mörkfärgning. *Asterix* har ett kraftigt skal, vilket bidrar till att den tål hantering bra. Den är fastkokande och passar för storkök.

Escort

Escort har god resistens mot både bladmögel och brunröta. Den angrips lätt av skorv och saknar resistens mot potatiscystnematoder. Sorten är högavkastande och storfallande. Den har ett litet behov av kväve men stort behov av kalium. *Escort* är mycket känslig för mekaniska skador, som är en inkörspport för lagringsrötter. Skonsam upptagning i varmt väder är viktig, eftersom den är extremt känslig för fusariumröta. Knölna är ljusgula med goda kokegenskaper och passar för storkök.

Matilda

Matilda har medelhög knölskörd men är ofta något småfallande. Resistensen mot bladmögel har varit god men endast måttlig mot brunröta. En viss försämring i motståndskraft har noterats under senare år. Sorten har en s.k. bred fältresistens men eftersom den varit i odling under flera år kan den ha luckrats upp något. Sorten är mottaglig för potatiscystnematoder och känslig för skorv och rostringar. *Matilda* kräver noggrann balans i gödslingen med kväve och kalium. Den mörkfärgas lätt när det råder underskott på kalium. Knölköttet är svagt gult med lätt mjölig konsistens. Sorten kokar lätt sönder.

Ovatio

Ovatio är en sort som har ganska god resistens mot bladmögel. Motståndskraften mot brunröta och rostringar är mycket bra. Den är också resistent mot potatiscystnematoder. Sorten är däremot känslig för stjälbakterios och virus Y. Den kräver goda lagringsförhållanden och har lätt för att grönfärgas under lagringen. *Ovatio* är högavkastande med mycket bra kokkvalitet.

Satina

Satina är storfallande och har en medelhög avkastning. Den tycks inte rosafärgas efter skalning och förväntas därför bli en omtyckt storkökspotatis. Sorten har ganska god motståndskraft mot bladmögel, brunröta och relativt god motståndskraft mot virussjukdomar och skorv. Sorten är resistent mot potatiscystnematoder, men den är känslig för stjälbakterios. Den har visat tendens till missfärgning efter kokning. Sorten sätter knölna djupt. *Satina* kräver god kaliumtillgång.

Sava

Sava har måttlig till ganska god resistens mot bladmögel och mycket god resistens mot brunröta. Sorten har även god motståndskraft mot skorv, rostringar och virus Y och motståndskraften mot

nätskorv är mycket god. *Sava* är däremot känslig för stjälpbakterios och groddbränna samt mottaglig för potatiscystnematoder.

Sava är känslig för obalans vid tillförsel av kväve och kalium. Knölsättningen är grund och den grönfärgas lätt. Sorten har goda lagringsegenskaper men skadas lätt av omild hantering. *Sava* har bra kokegenskaper och är därför omtyckt i storkök.

Symfonia

Symfonia är ganska mottaglig för bladmögel men har relativt god motståndskraft mot brunröta. Sorten är mottaglig för silverskorv men visar god motståndskraft mot vanlig skorv och rostfläckighet. Den är resistent mot potatiscystnematoder. Avkastningen är medelgod, men en viss förekomst av blöta rötter har noterats. *Symfonia* har en benägenhet att mörkfärgas efter kokning.

Valor

Valor är en sen sort med god resistens mot bladmögel och brunröta. Den är känslig för rostringar men verkar vara ganska motståndskraftig mot skorv. Den är resistent mot potatiscystnematoder. En låg kvävegiva rekommenderas för att undvika blötkokning. Den är normalt fastkokande. Skal- och köttfärgen är vit.

Ekologiska sortförsök i potatis

Kokkvaliteten hos dessa sorter i de ekologiska försöken kan sammanfattas som god. Bara några få sorter har haft kvalitetsproblem. Sönderkokning var det vanligaste problemet, vilket kan bero på låga kvävenivåer. Även mörkfärgning var ibland ett problem. Många lantbrukare som driver ekologisk odling har varit mycket nöjda med sorterna *Ovatio* och *Escort*,

men *Escort* kräver en mycket skonsam skörd och hantering för att klara lagringen. *Apell* är en sen sort som är känslig för brunröta men som har god motståndskraft mot bladmögel. Sorten har även visat sig ha en del lagringsrötter och sorten är odlingsmässigt på nedgång.

Raja är en holländsk sort som är ny i svensk odling. Den är högvakastande och medeltidig. Motståndskraften mot brunröta är god medan den är känslig för bladmögel.

Ekologiskt utsäde

Jordbruksverket ställer krav på ekologiskt utsäde på antingen art eller sortnivå enligt den förordning som reglerar ekologisk produktion (EEG) nr 2092/91. På Jordbruksverkets hemsida www.sjv.se kan man läsa om ekologiskt utsäde och årets godkända ekosorter och dess tillgänglighet. I databasen för ekologiskt utsäde finns aktuell information om årets sorter då sidan uppdateras kontinuerligt. Där finns också information om tillvägagångssätt vid eventuell dispensansökan. Mer information kan också fås via jordbruksverkets kostnadsfria potatisodlarsbrev som kan beställas genom katarina.holstmark@sjv.se

Den enskilde lantbrukaren har rätt att föröka sitt eget utsäde på KRAV-godkänd mark under förutsättning att utsädet endast ska användas för eget bruk. Det finns då möjlighet att köpa in konventionellt utsäde, helst av en hög plomberingsklass och så friskt som möjligt. För att undvika ett högt sjukdomstryck bör denna odling inte gränsa till övrig matpotatisodling på gården. Att ta utsäde från den egna bruksodlingen innebär en risk, men en skicklig odlare bör kunna göra en god bedömning av utsädespotatisens kvalitet. I ett utsädesparti upptäcktes dock inte eventuella virusjukdomar utan ett laboratorie-

Tabell 5. Potatisens knölskörd, knölstorleksfördelning och torrsubstanshalt i ekologiska försök med sju sorter i jämförelse med mätarsorten Matilda. Medeltal för åren 2000 och 2002

Sort	Rel. tal skörd	Skörd (ton/ha)	Andel knölar i resp. storleksfraktion (%)			Torrsubstans %	Antal försök
			40–65 mm	40–55 mm	55–65 mm		
Matilda	100	24,7	22,8	60	10	19,6	5
Apell	112	27,5	22,0	60	20	17,9	5
Asterix	84	20,7	16,6	60	20	18,7	5
Ditta	95	23,5	18,8	60	20	16,3	3
Escort	127	31,4	25,1	50	30	20,0	5
Fresco	95	23,5	18,8	50	30	19,9	3
Maritema	74	18,2	14,6	60	20	18,2	2
Raja	114	28,2	22,6	60	20	18,5	3
Satina	92	22,8	16,0	50	20	17,0	3
Symfonia	81	20,0	14,0	50	20	20,3	5
Ukama	83	20,0	14,4	50	20	17,2	5

Källa: S. Larsson et al. Stråsäd, Trindsäd, Oljevaxter, Potatis. Sortval 2003

test. Rötter och skrov i ringa omfattning missas vanligen när de förekommer som latent (dold) smitta. Sjukdomarna kan följa med till nästa skörd och tilltar då oftast i styrka. Eget utsäde är därför inte alltid en god affär, även om det för stunden blir billigt.

Det är viktigt att utsädet är fritt från **brunnröta**. Omfattningen av den skada som bladmöglet orsakar beror mycket på när angreppet börjar under säsongen. Finns det brunröta i utsädet, uppstår smittkällor direkt i fältet. Bladmögel kan då uppträda mycket tidigt, när väderleken är gynnsam. Är utsädet helt fritt från brunröta, måste däremot smittan komma utifrån eller som marksmitta. Detta medför att angreppet kommer senare under säsongen, och skadans omfattning blir som regel mindre.

Utsädet bör vara fritt från **lackskorv**, eftersom sjukdomen kan orsaka **groddbränna** och **filtsjuka** i fält. Lackskorven bildar svarta krustor (sklerotier) på potatisens skal i form av hårda flagor av svampens vävnad. Dessa kan lätt skrapas bort med nageln. Svampen förekommer också som smitta i marken. För att hindra att lackskorv uppträder, bör potatisen skördas, så fort som den är skalmogen. Ligger potatisen länge i jorden under fuktiga förhållanden ökar svampens möjligheter att infektera knölar.

Stjälkbakterios är utsädesburen och sänker avkastningsförmågan kraftigt, vilket motiverar inköp av nytt utsäde. Sjukdomen orsakas av en bakterie. I fält uppkommer plantor med svart mjuk och slemmig rötad stjälk, stjälken bryts ofta vid infektionsstället. Även på knölar är sjukdomen relativt lätt att upptäcka. Det finns två olika symtombilder på knölar. Dels kan sjukdomen uppträda som en mörk torr röta som är väl avgränsad mot frisk vävnad och dels som en lös, våt och ofärgad röta som senare mörknar och blir slemmig.

Det är omöjligt att bedöma virushalten i utsädet. Förekomst av virus kan påverka avkastningen avsevärt och utsäde från egen skörd bör därför testas för förekomst av virus.

Ett potatisprov för virusanalys ska bestå av 110 knölar som är representativt uttagna i partiet. Provet sänds till Lantbrukslaboratoriet, Box 8044, 371 08 Lyckeby.

Utsädets storlek

Med storfällande utsäde växer det ut fler stjälkar vilket ger flera knölar. Stora knölar innehåller också mer reservnäring. Vid en eventuell frostskada återhämtar sig plantor efter större knölar och börjar växa om snabbare jämfört med plantor från småfällande knölar. Normal utsädesstorlek är 35- 45 mm.

Förgroning och väckning

Potatisens växtperiod i Sverige varierar med både sort och odlingsplats. I medeltal för övre Norrland räknar man med 102 dagar och för södra Götaland

med 146 dagar. De flesta sorterna hinner inte vissna ned naturligt, utan tillväxten avbryts ofta av t.ex. ett bladmögelangrepp, frost eller tidig blastkrossning. När potatisen blommar, har den nått sitt vegetativa optimum. Därefter börjar en utvecklingsfas, då tillförseln av upplagsnäring till knölar ökar.

Förgroningen ger snabbare uppkomst och längre växttid

Förgroning är en av de viktigaste åtgärderna för att förlänga växtsäsongen och för att få en snabb uppkomst. Genom att förgro utsädet ökar förutsättningarna för att uppnå en godtagbar skördenivå även vid tidiga bladmögelangrepp. Andra fördelar med förgroning är att potatisen snabbare uppkomst minskar risken för groddbränna och infektion av virus Y.

Odlingstekniskt påskyndas plantans avmognad genom förgroning. Det är viktigt att förgroningen sker vid rätt temperatur, belysning och tidsintervall. Den ideala grodden är 0,5 cm lång och så grov som möjligt.

Väckning direkt före sättning

Väckning innebär att temperaturen i lagret höjs under 10–14 dagar innan sättning från normal lagringstemperatur till cirka +10°C. Väckning i kombination med tidig sättning kan under gynnsamma förhållanden, enskilda år ge nästan lika bra resultat som förgroning. Väckning är dock förenat med risker eftersom groddarna lätt blir för långa och sköra om sättningen blir fördröjd av t.ex. regnigt väder. De går då lätt av vid sättningen, och potatisen måste ”börja om från början”. Då väckning görs i storlådor eller storsäck är groddutvecklingen svår att ha överblick över och kontrollera. Då groddarna knäcks av vid sättningen får utsädet sämre skjutkraft. Förgroning är betydligt säkrare och ger ett bättre resultat än väckning.

Förgroning ökar odlingssäkerheten och höjer skörden

Fördelar med förgroning:

- Potatisen får en snabbare uppkomst vilket minskar problem med groddbränna.
- Uppkomsten blir jämnare vilket gör att de första bearbetningarna i raden kan göras med mer precision som ger en bättre ogräseffekt och färre sönderkörda plantor.
- Potatisen utvecklas snabbare och det hinner bli en större skörd av säljbar storlek i områden där odlings säsongen är kort eller då potatisens tillväxt stoppas av t.ex. bladmögel.

De flesta förstår fördelarna med förgroning men tycker det är jobbigt att genomföra det praktiskt. Exempel från praktiken visar att förgroning kan genomföras även till en 40 ha odling. Målet med förgroningen är att få knubbiga och gröna groddar. Optimal groddlängd vid automatsättning är 5–15 mm. Synliga rotanlag är önskvärda men inte rotut-



Förgroning av utsädet ger en snabbare och jämnare uppkomst. (Foto: Lars Olrog)

veckling. Påbörja förgroningen 4–8 veckor före sättnings. Potatisen läggs i plastlådor i två lager, 10 kg per låda eller i särskilda hängande säckar i fyra lager, 125 kg/säck (Arca system AB Perstorp respektive Wassens i Skara AB). I en större odling kan säckarna hanteras mer rationellt än lådorna. Om möjligt kan man starta förgroningen med en värmechock på 20 °C i några dagar. Förgro sedan vid temperatur mellan 8–15 °C. Ju högre temperatur desto snabbare går förgroningen, men desto mer ljus krävs också för att nå rätt resultat. Exempelvis tar förgroningen ca 8 veckor vid 8 °C och ca 4 veckor vid 12 °C. Tillsätt ljus så fort som groddarna visar sig, beräkna minst 150 W/ton potatis. Inomhus hängs lysrör godkända för fuktiga miljöer mellan lådstaplar eller säckar. Vid konstljus kan luften bli för torr, luftfuktigheten kan höjas genom att vattna på golvet. Förgroning kan med fördel även göras utan tillskottslys i växthus, typ enklare plastbåghallar eller skyddade för regn med plast. Utomhus är ljuset så starkt att någon temperaturreglering inte behövs förutom att potatisen måste skyddas mot minusgrader.

Vid maskinell sättnings kan förgroning ge problem med avslagna eller skadade groddar, när dessa blivit 0,5 cm eller längre. Risken är störst i elevatorsättare, fast moderna elevatormaskiner är skonsammare än äldre. Det finns en annan typ av sättare, där potatisen matas ut via ett band. Jämfört med elevatorsättare är denna sättare mer skonsam mot utsädet och ökar möjligheten att använda förgrodd potatis till sättnings.

Jordbearbetning och sättnings

Redan hösten före den planerade potatisodlingen är det viktigt att stubbearbeta det skifte som ska odlas för att hålla efter rotogräsen. Vårplöjning ger snabbara varm jord och är lämpligt på mo- och mjälajordar.

För att påskynda groningen och uppkomst ska potatis sättas i varm och lucker jord. Jordtemperaturen ska vara åtminstone 7–8 °C. Vid sättnings i kall jord försenas uppkomsten och risken för groddbränna ökar.

Knölarna ska ha lös jord omkring sig för att utvecklas optimalt i drillen. Sand och mojordar är lämpligast. I jordar med lerinslag bildas däremot lätt kokor, vilket ger sämre rottillväxt och försävarar upptagningen. Packningsskadad jord bör undvikas vid potatisodling.

Groning och rotetablering gynnas av att jorden inte torkar ut. Jordbearbetningen bör därför utföras på sådant sätt att man bevarar fuktigheten. Jordbearbetningstekniken omfattar många viktiga moment. Därför måste man först lära känna förhållandena på de enskilda fälten och sedan använda den kunskapen och erfarenheten för att anpassa jordbearbetningen på varje fält.

Rad- och sätstavstånd

Radavstånd

I ekologisk potatisodling eftersträvar man ett större radavstånd än i konventionell odling. I stället för normala 70–75 cm bör radavståndet helst vara 80–85 cm. Vid ökat radavstånd ändras mikroklimatet i fältet genom vindens och solens inverkan. Detta gör att fuktigheten minskar, vilket försämrar miljön för bladmöglets utveckling.

En annan fördel med ökat radavstånd är att det blir större jordvolym som kan kupas upp över potatisen. Avståndet ner till knölarna blir då längre, vilket minskar bladmögelsporernas möjlighet att nå knölarna. Andelen grönfärgade knölar blir också mindre med ökat radavstånd genom att mer jord kan kupas upp. Det är vanligt att man minskar sätstavståndet något vid ökat radavstånd.

Sätstavstånd

Vid stora radavstånd (80–85 cm) och vid sättnings av småknöligt utsäde samt vid utsädesproduktion är tät sättnings att föredra, 18–25 cm mellan knölarna rekommenderas. Vid mindre radavstånd (70–75 cm) ökas sätstavståndet någon cm.

Vid sättnings av storknöligt utsäde (40–50 mm) rekommenderas ett sätstavstånd på 30–33 cm. Sättnings av sena sorter till produktion av matpotatis för en mer storfällande skörd motiverar glesare sättnings.

Sätstavståndet kan gärna ökas något i ekologisk odling jämfört med konventionell odling, eftersom detta ger bättre knölstorlek och ett mer effektivt utnyttjande av utsädet. Eftersom bestånden blir luftigare minskar också risken för bladmögel. För detta har dock radavstånden större betydelse. Stora sätstavstånd är också fördelaktigt vid låg kvävetillgång.

Utsädesmängd

Utsädesmängden beror på utsädet storlek samt på rad- och sätstavstånden.

Beräkning av utsädesmängd

Räkna ut medelvikten på knölar

Utsädesknölarnas medelvikt får man genom att ta ut ett representativt prov om 100 knölar, väga dem och dela totalvikten med antalet 100

(Hela provets vikt i kg) / (antalet knölar) = (knölarnas medelvikt i kg)

Väger provet t.ex. 5,0 kg är knölarnas medelvikt 50 g

Sätt in resultaten i formeln nedan:

$$\frac{\text{Medelvikt i gram}}{\text{Radavstånd i cm} \times \text{sättavstånd i meter}} = \text{utsädesmängd i ton}$$

Exempel:

Vid ett radavstånd på 80 cm, sättavstånd på 29 cm och en knölvikt på 50 g blir utsädesmängden:

$$\frac{50}{80 \times 0,29} = 2,16 \text{ ton}$$

Källa: GRO konsult odlarbrev 2004

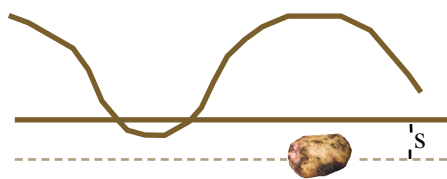
För att bestämma mängden utsäde måste man räkna ut medelvikten hos utsädesknölar.

Sättdjup

Med djup sättnings menar man 8–10 cm och med grund sättnings 1–3 cm. Djupet beräknas från sättningsfårens botten till den plana markytan före sättnings. För att få tidig uppkomst ska drillen planas av snarast efter sättnings.

Lämpligt sättdjup är 6–10 cm. Fördelar vid något djupare sättnings är jämnare och fler knölar, mindre risk för grönfärgning och för missformade knölar plus att knölar är mer skyddade vid ogräsharvning.

- Den **djupa sättnings** har fördelar vid mekanisk ogräsbekämpning och för sorter som sätter knölar grunt, eftersom risken för grönfärgning minskar.
- Den **grunda sättnings** kan rekommenderas vid sättnings i kall jord och på sena vårar, liksom vid sättnings av småknöligt utsäde (mindre än 35 mm). Grund sättnings är också motiverad vid utsädesodling, när grönfärgning inte betyder så mycket samt vid färskpotatisodling.



S = sättdjup

Kupning och ogräsbekämpning

Kupa så fort som möjligt



Kupning i mindre odling. (Foto: Lars Olrog)

Fältet bör kupas vid sättnings, gärna samma dag. Fördröjs kupningen är det risk att jorden blir hård och att kupaggregatet går på fel ställe. Vid ökat radavstånd bör man beakta den större mängden jord som kupas över sättningsknölar, så att dessa inte hamnar för djupt. Målet är snabb och jämn uppkomst. Möjligheten för detta ökar om man redan inom några dagar efter sättnings ”drar av” drillarnas kammar, så att skotten inte får så lång väg upp till ytan. Avdragning av drillarna kan göras med sladdplanka och en del kupagregat har en fastmonterad plank för detta ändamål. Man kan också harva ned kammar med t.ex. en långfingerharv.

Minst två kupningar krävs. Vid slutkupningen, som ska utföras just innan blasten sluter sig, är det viktigt att få en jämn och något toppig drill. Drillen ska inte vara bred upptill, eftersom detta ger ett sämre jordskydd och sämre skydd mot frost på hösten. Vid sprickbildning kan knölna friläggas, vilket ökar risken för grönfärgning och infektion av bladmögelsporer.

Intensiv mekanisk ogräsbekämpning krävs

Ogräset ska lockas att gro i omgångar genom mekanisk bearbetning i form av upprepade kupningar och harvningar. Vanliga kupaggregat, nätharvar och långfingerharvar som körs separat eller i kombination brukar fungera väl för att döda ogräsen mekaniskt. Ogräsharvningen bör påbörjas inom en vecka efter sättnings, innan ogräset hunnit rota sig ordentligt. Samtidigt utjämnas kupkammarna så att uppkomsten tidigare läggs. Ju mindre ogräsen är desto lättare är det att lyckas med bekämpningen. Bearbeta jorden minst var 10:e dag i början av säsongen.



Kupning i kombination med ogräsharvning. (Foto: Lars Olrog)

Vid tiden för uppkomst är potatisen känslig och då bör man inte köra i den. När potatisplantorna rotat sig kan ogräsharvningarna fortsätta, gärna i kombination med kupning. En intensiv mekanisk ogräsbekämpning bidrar även till att öka mineraliseringen av växtnäringsämnen i marken, främst kvävet.

Skadegörare i potatis

Potaticystnematod

Potaticystnematoden är en mikroskopisk rundmask som lever i och skadar potatisens rötter. Symtom i fält är fläckvis gulnande plantor med abnorm rottillväxt, cystor finns på både stolonerna och knölar. De



Angrepp av potaticystnematoder syns ofta fläckvis där plantorna blir kraftigt tillbakasatta.

(Foto: Växtskyddscentralen, Jordbruksverket)

angripna plantorna blir starkt tillbakasatta och reagerar med ökad och starkt förgrenad rotbildning. Hårt angripna plantor blir småväxta och guldfärgade. Nematoden är en växtföljds-skadegörare och man bör hålla intervall i potatisodlingen på 4-5 år. Det är fördelaktigt att varva resistent sorter och mottagliga i odlingen.

Det behövs inte mycket potaticystnematoder i jorden för att de ska påverka skörden. Syns angreppet på fältet, kan det innebära att det är omöjligt att odla potatis i den jorden under många år utan stora förluster. Man är då hänvisad till att odla sorter som är resistent mot potaticystnematoder för att hindra att nematoderna förökas.

Odlaren måste också känna till nematodsituationen på det fält där potatis ska odlas. Genom att sända in ett jordprov, som analyseras på innehåll av potaticystnematoder, får man veta om potatisodling är möjlig eller inte.

Skicka ett jordprov per post till:
Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtvetenskap, Nematodavdelningen, Box 44, 230 53 Alnarp (tfn 040-41 52 52).

Större provmängder sänds som fraktgodis till Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växtvetenskap, Nematodavdelningen, Växtskyddsvägen 3, Alnarp.

Bladmögel och brunröta

Bladmögelsvampen, *Phytophthora infestans*, är den skadegörare som vållar störst problem vid ekologisk potatisodling. Den angriper både blad och stjälkar samt orsakar brunröta i knölna. Bladmögel är starkt skördesänkande och särskilt tidiga angrepp kan medföra mycket stora förluster. Till detta kommer också angrepp av brunröta vilket kan leda till näst intill totalförlust.



Potatisknöl infekterad av brunröta. (Foto: K-A Hedene)

Svampens övervintring sker i brunröteangripna knölar från utsädet eller som överliggare samt som vilsporer, s.k. oosporer. Från brunröteinfekterade knölar växer det upp plantor med bladmögel som sedan blir smittkällor i odlingen. Marksmitta via oosporer är en ny faktor att ta hänsyn till. Förekomst av oosporer ger ett tidigare och intensivare bladmögelangrepp. Från bladmögelangripen blast sker vindspridning av sporer över stora avstånd. Genom att låta potatisfältet ligga orört efter skörden eller bara bearbeta grunt på hösten och vänta med plöjningen till våren, eliminerar man risken för smittspridning från s.k. överliggare.

Sexuell förökning av bladmögelsvampen

Bladmögelsvampen har två kända parningstyper, A1 och A2. Tidigare fanns bara parningstypen A1 i Europa. Men sedan 80-talet har även A2 konstaterats i många länder, även i Sverige. För att kunna föröka sig sexuellt måste båda parningstyperna samexistera. Vid den sexuella förökningen bildas oosporer.

Sexuell förökning leder till att svampen får en bättre förmåga att anpassa sig till nya förhållanden. Följden kan bli att:

- Resistent potatissorter angrips snabbare
- Svampen fortare utvecklar resistens mot kemiska medel
- Bladmöglet allmänt blir mera aggressivt och svårbekämpat.



När två bladmögelfläckor av de olika parningstyperna A1 och A2 växer ihop bildas oosporer i området mellan fläckarna så länge bladet är grönt. Oosporerna är så små att det behövs mikroskop för att kunna se dem.

Tabell 6. Andel fält där förekomst av oosporer hittats i ett antal undersökta ekologiska fält i Västergötland och Värmland under 2002–2004

År	Antal undersökta fält	Oosporförekomst i procent
2002	56	80 %
2003	35	41 %
2004	30	46 %

Sedan mitten på nittioalet har forskning och kartläggning pågått i Sverige om den sexuella förökningen. Under 2002, 2003 och 2004 fann man vid kartläggning av oosporbildning i ekologiska fält i Västergötland och Värmland att det förekom oosporbildning i en stor andel av bladproverna från fälten. Resultaten presenteras i tabell 6.

När är risken för marksmitta över?

Vi vet ännu inte hur länge oosporerna överlever i ett fält. Resultat från Holland tyder på att bara en mindre del av sporererna är livsdugliga längre tid än fyra år. I Sverige har man konstaterat att oosporer fortfarande kan infektera efter två år. För närvarande är det svårt att säkert säga när risken för marksmitta är helt borta. Därför bör man sträva efter att odlingsuppehållet mellan två potatisgrödor blir så långt som möjligt. För varje ytterligare år mellan potatisodlingarna avtar marksmittan. Efter fyraårigt uppehåll anser man att risken för marksmitta är liten. Har en potatisodling varit starkt angripen av bladmögel, kan det för en ekologisk odlare ändå vara klokt att vänta ytterligare något år.

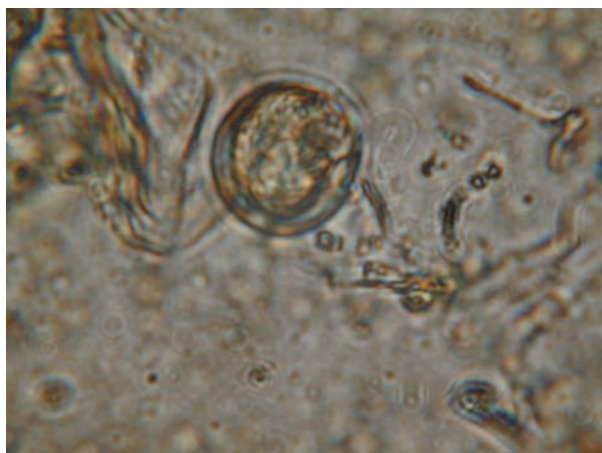
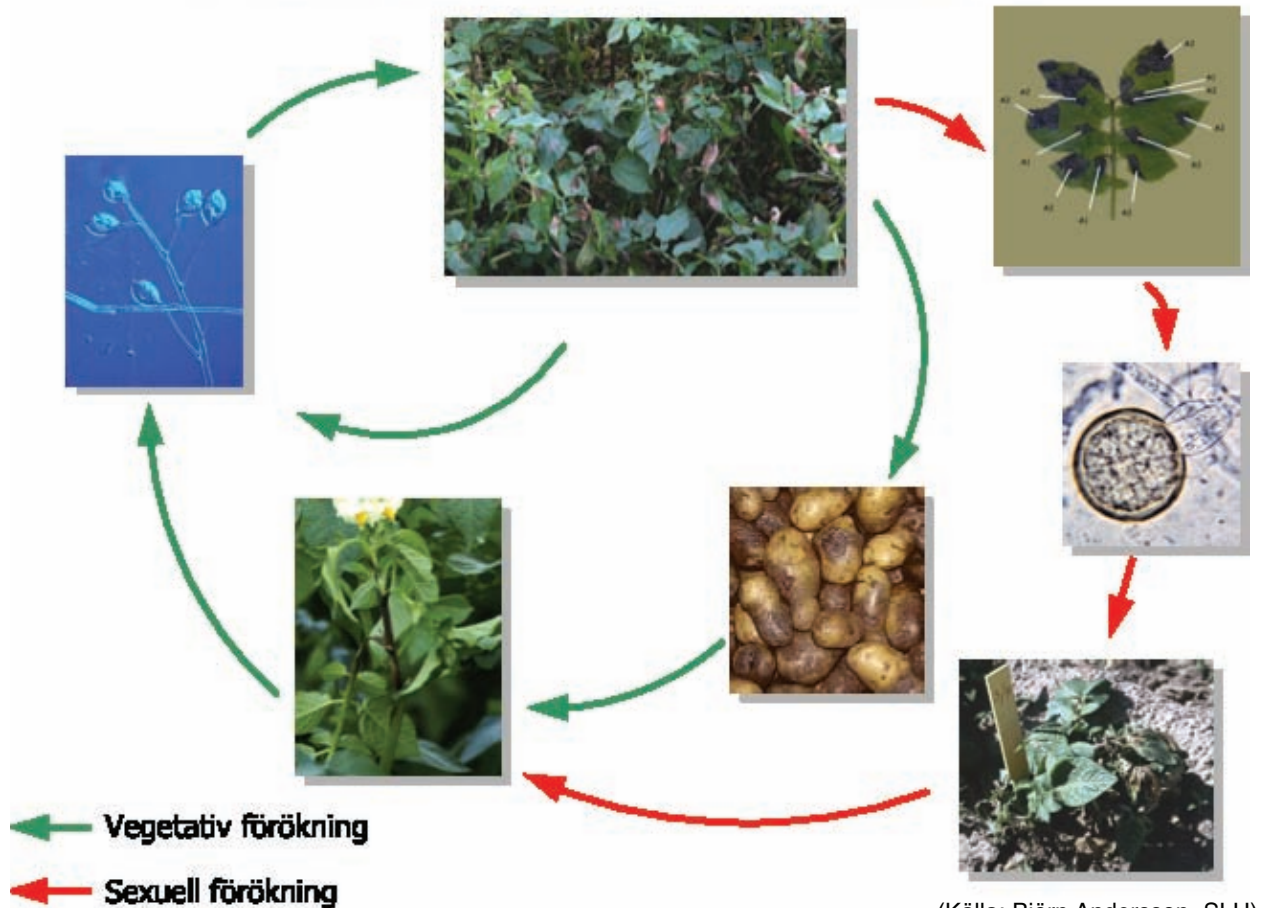


Bild på oospor tagen med mikroskop.

I ett friskt fält bildas inga oosporer och där uppstår inte heller någon marksmitta. Har man en godtagbar växtföljd och inte observerar något bladmögel i fjolårets potatisodling på fältet, behöver tiden mellan potatisgrödorna knappast förlängas p.g.a. risken för angrepp från oosporer i marken.

Bladmögel på potatis – livscykel



Bladmögelsvampens mycel växer så länge det finns gröna växtdelar. I mycelet bildas sporer. Dessa sporer är till skillnad mot oosporer mycket kortlivade, de dör efter ca 2–3 veckor om de inte hunnit träffa en del av en potatisväxt och bildat nytt mycel. Brunröta orsakas av att potatisknölen smittas av sporer som förs ned i jorden med regn eller bevattningsvatten. I samband med upptagningen är smittad jord och angripen blast viktiga infektkällor. Därför ska man alltid vänta minst två helst tre veckor från det att all grön blast är borta tills upptagningen börjar. Rötan breder ut sig i knölen under lagringen. Ofta tillstöter andra organismer och förvärrar skadan. I matpotatis är brunröta ett svårt kvalitetsfel och toleransen är i realiteten mycket låg hos handeln. Det anses normalt inte lönsamt att sortera bort angripna knölar om inblandningen överstiger fyra procent.

I utsäde önskar man nollförekomst men av praktiska skäl är det omöjligt att garantera frihet från brunröta i ett utsädesparti. Gränsen vid certifiering av utsäde är högst 0,1 viktsprocent av blöta rötter och brunröta.

Åtgärder mot bladmögel och brunröta

Den ekologiske odlaren är främst hänvisad till förebyggande åtgärder för att begränsa angreppen av sjukdomar i sin odling. En del åtgärder har endast marginell effekt när de används var för sig medan

andra som sätts i system och tillämpas konsekvent skulle kunna leda till en klar minskning av infektionsriskerna.

Förebyggande åtgärder:

- Minst fyraårig växtföljd
- Utsäde fritt från brunröta och med god vitalitet
- Motståndskraftiga sorter. Även tidighet är en viktig faktor
- Förgroning
- Undvik smittkällor, som t.ex. överläggare av brunröteangripna potatisar, marksmitta av oosporer och odling av mottagligare sorter ihop med mindre mottagliga sorter
- Fritt belägna fält
- Balanserad gödning
- Helst minst 80 cm radavstånd och ökat sättavstånd
- Slå angripen blast för att minska bildning av oosporer
- Noggrann kupning
- Toppig kam
- Väderlek
- Måttlig bevattning
- Två–tre veckor mellan blastdödning och skörd
- Upptagning i torrt väder utan grön blast

Sporbildning, sporgroning och infektion är beroende av fukt i beståndet. Av erfarenhet utvecklas alltid bladmögel först i de delar av fältet som ligger i lå av skog, trädgårdar, byggnader o dyl. eftersom upp-

torkningen går långsammare på dessa platser. Fritt belägna fält torkar upp fortare vilket minskar möjligheten till en snabb utbredning av ett bladmögelangrepp. Där så är möjligt underlättas upptorkningen om raderna ligger längs med den dominerande vindriktningen.

Följ utvecklingen i fält kontinuerligt. Fuktigt och varmt väder gynnar potatisbladmöglet. Vid fuktigt väder kan man se svampmycelet på bladets undersida som ett gråvitt ludd i kanten mellan sjuk och frisk vävnad. När vädret är torrt har bladets översida en grågrön kantzon. Är man osäker på symtomen i fält, kan man lägga ett misstänkt blad i en sluten plastpåse över natten tillsammans med fuktat hushållspapper, då kommer det gråvita luddet fram. Bladmöglets utbredning och tidpunkter för första angrepp kan följas via Internet på www.tvs.slu.se, knappa vidare till aktuell växtskyddsinformation/bladmögel/Web Blight.

Preparat mot bladmögel i ekologisk odling

Zence är ett godkänt ekologiskt svampmedel. Medlets effekt på bladmögelspridning och inverkan på oosporbildning har ännu inte klarlagts helt. Ofta har effekten varit otillfredsställande.

Zence är baserat på fettsyror från vegetabiliska oljor, blandade med kaliumhydroxid och vatten. Preparatet har effekt vid svaga till måttliga angrepp, men vid starkt tryck är effekten otillfredsställande. Det är viktigt att starta behandlingen precis när ett bladmögelangrepp har startat eller när man misstänker att det kan börja, annars är det lätt att angreppet i fältet blivit för stort och resultatet av behandlingarna blir sämre. Beroende på bladmögeltrycket ska bekämpning sedan utföras med tre till fem dagars mellanrum så länge det behövs. Bekämpningen fördröjer angreppets utbredning och senarelägger nedvissningen.

Övriga sjukdomar

Gråmögel

Gråmögel, *Botrytis cinerea*, är en annan vanlig svamp under fuktiga förhållanden. Den kan förväx-



Angrepp av gråmögel börjar ofta i bladspetsen.

(Foto: Peder Waern)

las med bladmögel, men gråmögel är inte lika skadligt.

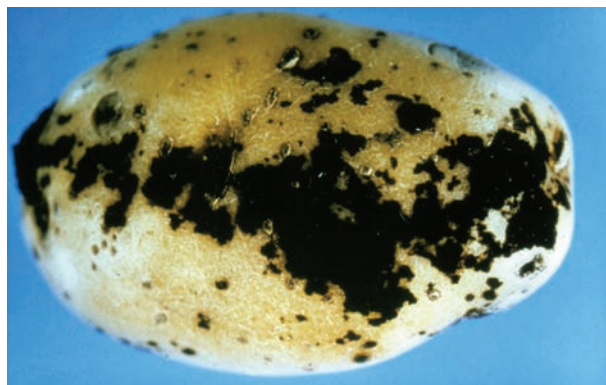
Ett gråmögelangrepp börjar ofta i spetsen på ett blad, där dagg och regnvatten samlas. Gråmögelfläckarna är ljus gråbruna till färgen och övergången mellan frisk och angripen bladvävnad är skarp. Vid angrepp av bladmögel är fläckarna däremot mörka och övergången diffus. Fläckar av bladmögel uppträder var som helst på bladet.

Gråmögel eller bladmögel?

Är man osäker på symtomen i fält, kan man lägga ett misstänkt blad i en sluten plastpåse över natten tillsammans med fuktat hushållspapper. Har fläcken orsakats av bladmögel, växer svamptrådar ut ur bladytan, vilket lätt kan observeras med hjälp av en lupp.

Rhizoctonia solani

Lackskorv, groddbränna och filtsjuka orsakas alla av samma svamp, *Rhizoctonia solani*. Symtom på lackskorv är små oregelbundna, svartbruna, skorpliknande flagor (sklerotier) på knölens yta. När groddarna växer ut från sättknölen angrips de av svampen och de underjordiska stjälkdelarna och stolonerna får mörkbruna frätsår, den egentliga groddbrännan. Senare under säsongen uppstår vid regnigt väder en gråvit filtliknande strumpa omkring stjälkbasen. I detta stadium kallas sjukdomen för filtsjuka. Det är vid denna tidpunkt också vanligt att luftknölar bildas strax ovanför markytan.



Angrepp av lackskorv på potatisknöl.

(Foto: Växtskyddscentralen, Jordbruksverket)

Groddbrännan hindrar plantans näringstransport men vid starka angrepp dödas potatisgroddarna helt vilket leder till ojämn uppkomst och luckiga bestånd. Svampen hindrar skalets tillväxt och ger förutom minskad skörd också missformade knölar. I skörden syns förutom lackskorv också missformade knölar, ihåliga och spruckna knölar ökad förekomst av grönfärgning och påfallande mycket ojämn knölstorlek.

Skador i skalet som liknar larvskador är ytterligare ett symptom av *Rhizoctonia solani*. Det engelska namnet är "Dry core" (inget svenskt namn finns). Dessa skiljs från larvskador genom att skära isär knölen för att se ingångshålens utformning. En larvskada har ett jämtjockt ingångshål och en grop efter larvens utseende medan hos "Dry core" är ingångshålet något mindre än själva gången.

Smittovägar och åtgärder mot *Rhizoctonia solani*

Infektionen kan komma både via utsädet och från marksmitta. Utsädesmitta kommer från sklerotier på knölen (lackskorv), från dry-core fläckar och från mycel på knölen. Mycelet är enbart synligt med lupp. De tidigaste angreppen i samband med uppkomst kommer med största sannolikhet via utsädesmitta. Senare angrepp kan orsakas både av utsädesmitta och marksmitta. I certifierade utsädespartier oavsett klass får lackskorv tillsammans med pulverskorv och blåskorv högst innehålla 3 % med knölar som uppvisar angrepp på mer än en tiondel av knölens yta. Detta kan innebära ett relativt stort smittotryck. Efterfråga partier fria från lackskorv. Genom ökade kundkrav kan utsädet förhoppningsvis bli friskare i framtiden.

Rhizoctonia solani är markbunden och dess förmåga att överleva på växtrester är god. Lättare jordar med högt mullinnehåll är känsligare för angrepp. På sandiga stråk i fälten brukar angreppen vara som störst. *Rhizoctonia solani* har en mängd olika patotyper, raser med olika temperatur och fuktighetskrav. Dessa benämns med olika beteckningar. Patotypen AG-3 går främst på potatis och är vad man tror den vanligaste orsaken till lackskorv och groddbränna, men även andra patotyper ger upphov till skador på potatisen. De olika patotyperna kan ha olika värdväxter, vissa har en vid värdkrets andra snävare. AG-3 tror man har en snävare värdkrets. Forskning pågår om hur olika grödor i växtföljden påverkar smittoförekomsten, men det inte utrett så väl att klara riktlinjer kan ges. Havre och eventuellt även korn verkar kunna hjälpa till att hålla svampen vid liv i marken. Även bland ogräsen finns flera värdväxter som kan uppföröka eller hålla svampen vid liv tex. svinmålla, penningört, lomme, besksöta och kvickrot. Vissa växter kan vara positiva och ha en sanerande verkan. Danska försök har visat att råg kan vara sanerande på parasiten.

Försök har visat på kraftig nedgång av infektionstrycket efter odlingsuppehåll av potatis. *Odlingsuppehåll av potatis i växtföljden bör vara minst 3 år för att minska risken för marksmitta av Rhizoctonia solani.*

Sortskillnader finns även om de är små. Undvik sorter med långsam uppkomst, tidigt mognade men med sen skörd, sorter benägna för sprickor och ihållighet samt sorter som har grund knölsättning.

Överskott av kväve gynnar angrepp. Undvik färskt kväverikt organiskt material samma år men grüngödsling och stallgödsel kan gärna ingå i växtföljden.

Biologisk bekämpning av *Rhizoctonia solani*

Genom att behandla utsädet och samtidigt duscha med BinabTF WP (en *Trichoderma*-art) i sättfåran så reduceras angreppsgraden enligt svenska fältförsök. Metoden har börjat provas i praktisk skala. Gasning av utsädespartiet med vitlöksolja har också i försök visat på en sanerande effekt på *Rhizoctonia*-svampen. En inte utvecklad men tekniskt möjlig metod är varmvattenbehandling av utsädet innan sättning i 5 minuter i 55 C°.

Torrfläcksjuka

Torrfläcksjuka, *Alternaria solani*, uppträder främst under varma och torra somrar. Svampen övervintrar som mycel på växtrester och utsädespotatis. Angreppen börjar oftast på de nedre bladen, där mörka cirkelrunda fläckar bildas. Vid starka angrepp som främst uppkommer vid omväxlande torr och fuktig väderlek kan bladen helt vissna ned. Knölar kan också angripas. Angreppet startar ofta i samband med upptagning och kan fortsätta under lagring. Symtomen på knölen är ytliga, lite insjunkna, grå-bruna fläckar.

Skorv

Vanlig skorv orsakas av bakterien *Streptomyces scabies*. Symtomen är skrovliga, något fransiga, fjälliga, svartbruna sår i skalet. Sjukdomen är vanlig i hela landet, men den uppträder främst på mullfattig, lucker och kalkrik jord. Angreppen är svårast under varma och torra somrar. Halmrik fastgödsel och djupströ kan ge ökade problem med skorv på potatisen, eftersom genomluftningen i marken ökar. Jämn fuktighet framförallt under perioden då knölsättningen äger rum minskar risken för vanlig skorv. Bevattning vid knölsättningen då det är torrt minskar skorv angreppen betydligt. Mottaglighet för skorv varierar mellan olika sorter.

Insektsangrepp

Knäpparlarver

Knäpparlarverna, av skalbaggesläktet knäppare, *Agriotes*, förekommer allmänt. Skalbaggen lägger sina ägg i jorden där det växer gräs, t.ex. i en vall. De fullvuxna knäpparlarverna är ca 2 cm långa, runda, gulaktiga och hårda. De livnar sig under den fleråriga utvecklingen på gräsrötter och andra växtdelar. Växtföljder med mycket vall och mycket kvickrot ökar möjligheten för larverna att överleva. I potatis gör larverna skada genom att äta gångar i knölar. Larven lever 4 år i jorden innan förpuppning sker.

Efter vallbrottet, då den naturliga födan försvunnit, kan larverna fortsatt livnära sig på vallgrödans växtrester. Andra året efter vallbrottet, när grässvålen har försvunnit, uppstår därför oftast de största skadorna på potatisen. Risken för skador är störst om potatis odlas i en växtföljd med långliggande vallar. Även vid riklig förekomst av kvickrot kan knäpparlarvskador uppstå.

Larverna är känsliga för uttorkning och värme. Kraftig bearbetning med djupgående redskap minskar risken för angrepp. Tidiga potatissorter som ger möjlighet till tidig upptagning är också mindre utsatta för angrepp. Angreppen verkar bli kraftigare då det är torrt. Larverna söker sig då i större utsträckning till knölar för att få fukt och vätska. Angreppen kan därför bli större än normalt under torra höstar.

Stritar

Stritar är växtsaftsugande insekter. De kan dels orsaka direkta sugskador på bladen och dels överföra virus. Stritskadorna kan bli omfattande, vilket särskilt uppmärksammats i Kristianstadsområdet under några varma somrar i början av 2000-talet. Stritarna är små, upp till 4 mm, ljusgröna och kännetecknas av sin hoppförmåga. Förekomsten av stritar är som högst i juli. Skadade plantor får en snabbare nedvissning och ger därmed småfallande knölstorlek. I försöken med kemisk bekämpning har enbart fabrikspotatissorter ingått. Sorten *Kuras* har i obehandlade led visat sig ha god fysiologisk effekt att hålla sig grön även vid angrepp. Någon biologisk bekämpning mot stritar är inte prövade i ekologiska fältförsök.

Virussjukdomar

Potatis kan angripas av ett stort antal virussjukdomar. Virus övervintrar i potatisknölarna och i fält sprids viruset med t.ex. sugande insekter, nematoder eller på mekanisk väg via skador på plantorna. Den viktigaste åtgärden mot virussjukdomar är att använda virusfritt utsäde. Fält varifrån eget utsäde ska tas, bör kontrolleras under växtperioden och sjuka plantor och knölar avlägsnas. Vintertest av utsäde utförs på laboratorium.

Potatisvirus Y

Potatisvirus Y är ett virus som överförs med bladlöss. Risken för spridning är särskilt stor när bladlössen uppträder tidigt, innan potatisplantan erhållit någon högre grad av resistens. Symtomen är mosaikfärgade blad, d.v.s. omväxlande gröna och ljusgröna partier. Senare blir småbladen starkt krusiga med inrullade bladkanter. Vid stora angrepp blir skörde-reduktionen stor.

Förebyggande åtgärder:

- Använd alltid virusfritt utsäde.
- Utrensning i fält av sjuka plantor

Användning av oljor för att minska virus-spridning med bladlöss är möjligt. I dagsläget är effekt och inverkan inte helt utrett. Påverkan på plantans tillväxt samt det ekonomiska utbytet bör ytterligare undersökas.

Rostringar

Oftast uppträder fläckarna inuti knölarna. Tydliga ringbildningar kan ses, ibland är det diffusa fläckar, bågar eller streck.

De virussjukdomar som visar denna typ av skador är tobakrattel och mopptopp. De ger likartade symptom men orsakas av två skilda virus med olika spridningssätt.

Tobakrattelvirus

Tobakrattelvirus (TRV) överförs med nematoder. Det sprids med nematoder av släktet *Trichodorus* och *Paratrichodorus*. TRV är vanligast på lätta jordar där nematoderna trivs bäst. Riklig nederbörd och bevattning kan ge ökade angrepp.

Sortskillnader förekommer. *Elin*, *Saturna*, *Ukama* samt *Bintje* anses motståndskraftiga. Viruset anses inte kunna spridas med utsädet.

Mopptoppvirus

Mopptoppviruset sprids med vilsporer från pulver-skorvsvampen. Angripet utsäde utvecklar i fält blad-symtom medan rostringar på potatisknölar är en följd av jordsmitta. Viruset har få värdväxter, det tål uttorkning och kan spridas med maskiner. Använd utsäde som är fritt från pulver-skorv. Svampen gynnas också av riklig nederbörd, bevattning och högt pH-värde.

Toleranta sorter är *Bintje*, *King Edward* och *Bellona*.

Lagringssjukdomar

Fusarium och Phomaröta

Fusarium och Phoma är två svampsjukdomar som orsakar lagringsrötter på potatis. Symtomen på Fusariumröta är insjunkna fläckar med koncentrisk skrynklat skal. Rötans färg varierar från gult till brunt. Phomaröta ger mörka insjunkna partier som kan likna tumavtryck och som är skarpt avgränsad mot frisk vävnad.

Båda svamparna kan spridas med marksmitta, men det är utsädet som är den huvudsakliga smittkällan. Använd friskt utsäde, samt undvik mekaniska skador i alla led.

En sår-läkingsperiod med hög temperatur (10–12 °C) i två veckor i samband med inlagring är effektivt mot Phoma. Sår-läkningen fungerar bra även mot Fusarium men då måste knölarna hållas torra. Är knölarna blöta utvecklas Fusarium i stället mycket snabbt. Det är också mycket viktigt med noggrann rengöring av lager och redskap.

Naturliga växtextrakt mot lagringssjukdomar

Möjligheten att använda olika växtextrakt för att motverka svampangrepp under lagring av potatis har undersökts av statsagronom Ulla Bång vid Sveriges lantbruksuniversitet, Institution för norrländsk jordbruksvetenskap i Umeå. Hon har studerat hur växtextrakt från kummin, timjan, basilika, pepparmynta, balsampoppel och vitlök har påverkat dels potatisens groddtillväxt, dels potatisens skadesvampar som phomaröta, silverskorv och blåsskorv.

Vissa av extrakten har i försöken haft en god hämmande effekt på rötter liksom på sjukdomar som angriper skalet.

Vitlök har visat sig ha bredast verkan.

Balsampoppel, pepparmynta och basilika är andra växtextrakt som visat effekt på skadegörare.

En god verkan fick man vid behandlingar på hösten i samband med inlagringen. Med undantag för vitlök har de flesta växtextrakten inte påverkat knölarnas grobarhet vid behandling på hösten. Däremot hämmade flera extrakt groningen vid behandling på våren.

Blastdödning

En naturlig nedvissning av potatisblasten i ekologisk odling kan innebära en stor risk för att knölna blir angripna av brunröta. Det finns också skäl att misstänka att risken för oosporbildning ökar om angripen blast får vissna ner. Vid upptagningen är det viktigt att all blast är helt död. Gröna växtdelar bemängda med bladmögelsporer kan annars lätt smitta knölna, så att brunröta uppstår. Blastdödning påskyndar också skalbildningen. Någon form av blastdödning rekommenderas därför alltid.

Genom att slå av bladmögelangripen blast minskar också trycket för sporspridning till fälten intill. Detta bör särskilt beaktas, när det finns andra potatisodlingar i området. Genom att ta sådan hänsyn skapar potatisodlarna goda relationer mellan varandra!

När ska tillväxten avbrytas?

Tidpunkten när blasten bör slås av varierar med sortens utveckling. De tidiga sorterna kan gärna blastdödas i mitten av juli. Senare sorter har en god tillväxt också under augusti och bör få möjlighet att först växa ut, för att inte skörden ska bli småfallande. Är blasten frisk, ska man ändå inte vänta för länge med avslagningen. Skörd och upptagning i slutet av september och början av oktober sker ofta under osäkrare väderlek med kyla och regn.

Olika metoder för blastdödning

Blastdödningsredskap är en kostsam investering. Gemensam maskinsamverkan mellan flera odlare av ekologisk potatis är därför ett bra sätt för att minska kostnaderna.

Krossning

Krossning innebär att blasten slås sönder med rote-rande slagor eller kedjor, s.k. slagkross eller kättingkross. Blasten krossas till 10–15 cm höjd, alltefter fältförhållande och stenförekomst. Krossen bör finfördela blasten och placera den på fårans botten. Vid blastkrossning avbryts tillväxten direkt, men omväxning kan förekomma, särskilt när potatisen har långt kvar till avmognad. Nybildade blad är då i regel känsliga för angrepp. En väl utförd slutkup-

ning, där knölna är täckta med ett tjockt jordlager motverkar att knölar friläggs och skadas under blastkrossningen.

Flamning

Flamning innebär att blasten under en kort stund utsätts för mycket hög temperatur. Detta gör att växtcellerna brister så att vävnaden torkar och dör. Metoden brukar kombineras med krossning genom att blasten först krossas, och blaststubbarna sedan värmebehandlas. Flamning sanerar inte bladmögelsporer eller oosporer i marken utan verkar bara på ytan.

Även flamning medför att tillväxten avbryts omedelbart. Den kräver ett relativt kraftigt flamaggregat. Flamning kan tillämpas på de flesta jordar utom på lättantändliga mulljordar.

Ryckning

Ryckning innebär att blasten krossas lätt till 15–30 cm stubbhöjd, varefter stjälkarna fångas upp och rycks loss från knölna med motroterande gummirullar eller remmar. Metoden är främst lämpad för utsädesodlare.

Skörd och lagring

Blastens tillväxt ska avbrytas ca tre veckor innan upptagning börjar. Då minskar risken för att eventuella bladmögelsporer hålls vid liv på gröna växtdelar. Samtidigt bortfaller också risken för att skörden ska infekteras av brunröta. Knölna hinner också få ett ordentligt skal som skyddar dem vid upptagningen. Svag skalbildning ger nämligen lättare upphov till mekaniska skador som ofta blir inkörsportar för sjukdomar. För att undvika skador ska potatis skördas under torra och varma förhållanden vid 10–15 °C.

Lagringen av potatis kan delas in i tre perioder:

Sårläkningsperioden varar två till tre veckor från inläggningens början. Då är en lämplig temperatur 10–15 °C med 95–99 % relativ luftfuktighet. Vid den temperaturen tar det några dagar för potatisen att bilda ett tjockare skal. Lägre temperatur förlänger sårläkningsstiden.

Nedkylningsperioden följer sedan. För att begränsa andningsförlusterna är det lämpligt att långsamt sänka temperaturen ner till 3–5 °C. När potatisen är nerkyld till lagringstemperatur börjar viloperioden.

Under **viloperioden** ska potatisen lagras i ett mörkt utrymme, där temperaturen konstant är cirka 4 °C och luftfuktigheten 99 %.

Broschyren är en del i kurspärmen "Ekologisk växtodling" 2004.

Jordbruksverket
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se
www.jordbruksverket.se



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling: Europa
investerar i landsbygdsområden

P8:15-5