

## Tørråte i potet - biologi og bekjempelse

Arne Hermansen og Berit Nordskog, Planteforsk Plantevernet

E-post: arne.hermansen@planteforsk.no

### Sammendrag

Tørråtesoppen (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.) finnes i nesten alle områder av verden hvor det dyrkes poteter. Den har imidlertid størst skadeomfang i de tempererte klimasonene. I Norge er tørråte den viktigste soppsjukdommen i potet. Skaden er størst i fuktige år, mens sjukdommen er av mindre betydning i tørre år. I Nord-Norge og i fjellbygdene er temperaturen i vekstida ofte for lav for utvikling av sjukdommen. Tørråte forårsaker også skade på tomater og en del andre arter innen søtvierfamilien (*Solanaceae*).

Tørråtesoppen kan angripe stengler og bladverk hele sesongen, og kan drepe potetriset på tørråtesvake sorter i løpet av 2-3 uker dersom været er varmt og fuktig. Selv ved svake angrep på riset kan potetknollene infiseres i vekstida og ved høsting. Råten utvikles videre på lager. Tørråteangrep i en åker kan gi betydelig avlingsreduksjon både når det gjelder kvantitet og kvalitet. Fabrikker og grossister har lav toleransegrense for angrep av denne skadegjøreren i et potetparti.

### Symptomer

De første symptomene sees som brune flekker på blad og stengler. På undersiden av bladene vil det dannes et hvitt belegg av sporer og sporebærere rundt flekken (Figur 1). Bladene visner raskt dersom sjukdommen får utvikle seg fritt under gunstige klimatiske forhold for soppen. I tørt vær vil utviklingen av sjukdommen stoppe opp, men fortsetter å utvikle seg så snart det igjen blir fuktige forhold. Ved kontinuerlig gunstige forhold for utvikling av sjukdommen vil alle overjordiske deler av plantene råtne bort og avgi en karakteristisk lukt.

På infiserte knoller dannes det uregelmessige brunaktige, litt innsunkne flekker eller partier (Figur 2). De infiserte områdene er faste og tørre. Slike flekker kan være små eller dekke nesten hele overflaten uten å gå videre inn i knollen. Råten fortsetter å utvikle seg etter høsting. Dersom en skjærer i knollen vil en finne en sjokoladebrun, tørr råte som ligger like under skallet og gradvis går over i friskt vev (Figur 3). Infiserte knoller kan lett infiseres av sekundære sopper og bakterier som gir bløte råter og kan forårsake skarp lukt.



Figur 1: Tørråte på blad. Brune flekker med hvit krans av sporer og sporebærere på bladundersiden. (Foto: Arne Hermansen).



Figur 2: Potet med brune innsunkne flekker forårsaket av tørråte. (Foto: Arne Hermansen).



Figur 3: Brun, tørr råte som gradvis går over i friskt vev i potetknollen. (Foto: Planteforsk Plantevernet).

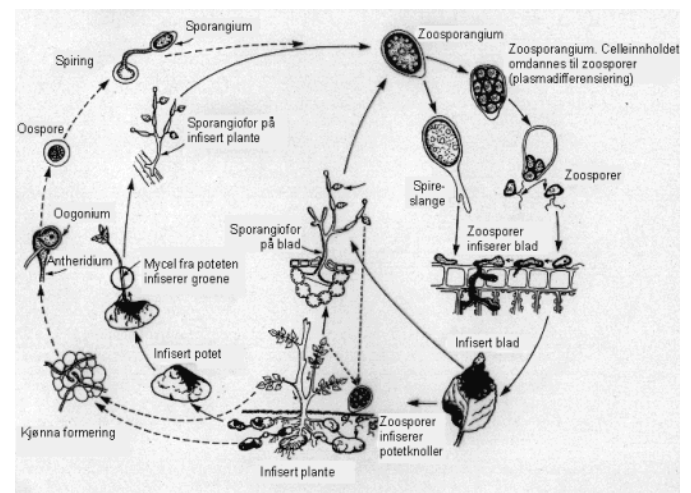
### Skadeorganismen

Tørråtesoppen er en "algesopp" (*Rike Chromista*), og er ikke beslektet med vanlige sopper. Algesoppene har imidlertid en utvikling og voksemåte som er svært lik soppene, og de kalles derfor for enkelhets skyld ofte for sopp. De kjennetegnes blant annet av et langstrakt mycel uten tverrvegger. *Phytophthora infestans* hører til klasse oomycetes. Mycelet produserer greina sporangioforer (sporebærere) som danner sitronformede sporangier (sporer) i endene. Sporangiene spirer ved å slippe ut zoosporer (svermesporer) ved relativt lave temperaturer (optimalt 10-13°C). Ved høyere temperaturer (optimalt 20-24°C) kan sporangiene spire direkte ved å danne en spireslange. To krysningstyper av soppen, A1 og A2, må være til stede samtidig for kjønna formering. Frem til begynnelsen av 1980-tallet fantes det bare en krysningstype, A1, utenfor Mexico som regnes som tørråtesoppens opphavssted. I løpet av 80- og 90-tallet spredte imidlertid isolater av A2 seg i Europa, og de to krysningstypene forekommer nå i de fleste områder hvor det finnes tørråte. Kjønna hvilesporer (oosporer) dannes ved sammensmelting av morfologisk ulike gametangier kalt antheridier (han) og oogonier (hun) (Figur 4). For å danne oosporer må begge krysningstypene være tilstede og vokse sammen i potetvevet. Dette har medført at det dannes oosporer som kan overvintre i jord, og soppen har fått en ny spredningsvei. Tørråtesoppens livssyklus er vist i figur 5.

Et resultat av kjønna formering er at sopp-populasjonen er blitt mer variabel. Dette gjør at patogenet trolig lettere kan tilpasse seg resistensen i vertplanta, fungicider og endringer i miljøforhold.



Figur 4: Oogonium og antheridium har smelta sammen i et potetblad. Oogoniet er i ferd med å omdannes til en oospore. Sett i lysmikroskop, 250 x. (Foto: Berit Nordskog)



Figur 5: Livssyklusen til tørråtesoppen.

### Sjukdomsutvikling

Soppen overvintre som mycel i infiserte potetknoller, enten settepoteter, i avfallshauger eller i poteter som overlever i bakken. Mycelet vokser opp i stengler fra infiserte poteter. I fuktige perioder vil det dannes sporangier på disse. Når sporangiene er modne vil de løsne og spres med vind eller vannsprut. Hvis de lander på våte potetblader eller stengler kan de spire og forårsake nye infeksjoner. Få dager etter en infeksjon kan nye sporangier igjen utvikles og spres. Slik kan mange ukjønna generasjoner av tørråtesoppen dannes i løpet av en vekstsesong. Etter hvert som sjukdommen

utvikler seg, vil etablerte flekker vokse og nye flekker dannes slik at potetriset gradvis drepes og utviklingen av nye poteter reduseres. Knollene infiseres ved at vanddråper fører med seg sporangier ned i bakken ved regnvær eller ved vanning. Knoller som ligger nær jordoverflaten er mest utsatt for smitte. Ved lav temperatur utvikles det zoosporer fra sporangiene. Disse zoosporene kan svømme i jordvannet, og dermed infisere nærliggende knoller gjennom lenticeller eller sår. Knollinfeksjon kan også skje under høsting ved kontakt med infiserte rester av potetriset. For at potetknoller skal infiseres må det være fritt vann på knolloverflaten i 10-12 timer. Etter denne infeksjonsperioden er soppen etablert i knollen, slik at en uttørking av knolloverflaten ikke dreper soppen. Ved 20°C blir det utviklet synlige symptom etter 3-5 dager, mens soppen ved 3-4°C utvikler seg så sakte at det kan gå flere måneder før det blir synlige symptom i potetknollen. Utviklingen av tørråteepidemier er avhengig av spesielle luftfuktighets- og temperaturforhold i ulike deler av soppens utviklingsfaser. Soppen vokser og sporulerer rikelig ved en relativ luftfuktighet nær 100 % og temperaturer mellom 15 og 25°C. For spiring og infeksjon må det være fritt vann på bladene i minimum 2 timer eller over 90 % relativ luftfuktighet i minimum 4 timer. Det er derfor nær sammenheng mellom frekvensen og lengden på fuktige perioder og spredningsfaren for tørråtesoppen. Oosporer kan dannes i infiserte blad dersom begge krysningstypene finnes i feltet. Oosporene kan overvintre i jorda i flere år og kan infisere plantedeler som er i kontakt med jorda. Det er enda ikke kjent hvor lenge oosporene kan overleve, men det er påvist at de kan ligge i jorda i minst tre år før de mister spireevnen.

### Bekjempelse

En effektiv og miljømessig riktig tørråtebekjempelse krever at en kombinerer de ulike tiltakene nedenfor.

- **Fjern smitekilder.** - Dekk til avfallshauger hvor det er kastet potet. Svi ned eventuelt ris som kommer opp. Overvintrede poteter i felt bør fjernes, også i felt hvor det ikke dyrkes poteter.
- **Gjennomfør vekstskifte.** - Unngå infeksjon fra oosporer i jorda og overvintrede potetknoller. Ha minst fire potetfrie år på skiftet.
- **Bruk friske settepoteter.** - Ved mistanke om smitte i settepotetene kan disse varmebehandles ved 45°C i 1 time. En slik behandling vil kunne drepe soppsmitten uten å skade potetene, men krever nøye temperaturkontroll. Metoden er mest aktuell i økologisk dyrking.
- **Velg resistente sorter.** - Sorter med tørråteresistens i riset vil forsinke angrepstidspunktet og redusere utviklingen av tørråte. Utnytting av dette til redusert bruk av soppmidler er mest aktuelt i sorter som i tillegg har god knollresistens.
- **Legg til rette for rask optørking av riset.** - Legg radene parallelt med fremherskende vindretning, unngå skyggefulle arealer, bruk moderat nitrogen gjødsling og stor plante- og/eller radavstand.
- **Foreta hypping.** - God hypping gjør at en større del av sporene renner ned i bunnen av furene slik at smittepresset på knollene blir redusert. Knollene vil også bli bedre dekket av jord slik at sporene må vaskes lenger ned i jorda før de når disse.
- **Sprøyt på riktig tidspunkt.** - De kjemiske midlene til sprøyting mot tørråte i dag er i hovedsak forebyggende. Dette gjør at tidspunktet for sprøyting er svært viktig. Følg de varsler for infeksjonsperioder som gis fra den klimastasjonen som er nærmest dine felt (dersom den er representativ) for å oppnå optimale spøytetidspunkt. Første sprøyting gjennomføres ved første tørråtevarsel etter radlukking. Se mer om varsling nedenfor. Se også *Kjemisk bekjempelse av tørråte i potet i 2003*.

- **Gjennomfør risdreping før opptak.**  
- Dersom potetriset blir infisert er det viktig å drepe alle overjordiske plantedeler (mekanisk og/eller kjemisk) før opptak av potetene for å unngå smitte på knollene.
- **Velg riktig høstetidspunkt.** - Opptak av poteter på dager med god tørk reduserer muligheten for at knollene smittes hvis det har vært tørråte i riset.
- **Tørk potetene raskt etter opptak.** - Rask tørking av overflaten på potetene reduserer faren for knollinfeksjoner.

### **Varsling av infeksjonsperioder og tidlige tørråtefunn**

Varslingsmodeller som beregner om det er fare for tørråteinfeksjoner på grunnlag av klimatiske parametere er gode hjelpemidler ved bekjempelse av tørråte. I varslingsstjenesten *VIPS* brukes det to modeller for varsling av mulige infeksjonsperioder for tørråte. Kriterier for varsel og hvordan varslene skal tolkes er beskrevet i på siden *Vips - Informasjon*. Data om tidlige funn av tørråte presenteres på kart og i tabellform i *Web-Blight*. Alle tidlige funn av tørråte som rapporteres til Planteforsk Plantevernet registreres i systemet. I enkelte viktige potetdistrikt blir utvalgte potetfelt regelmessig kontrollert for tørråte.