

GULROST

Gulrost (*Puccinia striiformis*) är en av de allvarligaste sjukdomarna på stråsåd, framförallt vete, i världen. Skördeförluster på över 70 % förekommer i känsliga sorter under år med starka gulrostangrepp. I Europa förekommer gulrost speciellt i de nordvästra delarna - England, Nederländerna, Belgien, norra delarna av Frankrike och Tyskland samt Danmark, men även i östra Europa. I Sverige är gulrost mest utbredd i de södra delarna men har på senare år blivit vanligare även så långt norrut som i Mälardalen.

Gulrost orsakar störst skador i vete, men även rågvete kan angripas allvarligt. Korn angrips i viss mån, råg sällan och havre inte alls. Många andra gräs är också mottagliga, bland dem gröe, svingel, rajgräs och kvickrot.

Gulrost förekommer i många specialformer, där varje form (forma specialis, f. sp.) främst angriper en värd. Det vetenskapliga namnet på vetegulrost är därför *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* och på korngulrost *P. striiformis* f. sp. *hordei*. Gulrost från vete angriper med andra ord korn i mindre grad och vice versa. Råg och rågvete kan angripas av både vete- och korngulrost. Inom de olika f. sp. finns det olika rasgrupper eller patotyper, som angriper vissa grupper av sorter. En ras bestäms utifrån dess virulensmönster. Det engelska namnet på gulrost är yellow rust eller stripe rust.

Skadebild och betydelse

I Sverige kan gulrostangrepp observeras vid milda förhållanden redan under hösten. På unga plantor, före stråskjutning (utvecklingsstadium DC 10-29), är de första symptomen små ljusgröna till gula fläckar, som efter några dagar utvecklas till brungula eller orange sporsamlingar (pustlar). Pustlarna sitter ej i strimmor utan förekommer spridda på bladen. Först vid stråskjutningen (DC 30) uppträder de karakteristiska strimmorna av orange-gula sporsamlingar. Strimmorna kan variera kraftigt i längd från några millimeter till över 10 centimeter. Strimmorna följer bladnerverna och är sällan bredare än 1 eller 2 millimeter. Ospecifik resistens kan ge sig tillkänna som gula strimmor med få rostpustlar.

Vid kraftiga angrepp kan pustlar uppträda också på strå, ax och kärnor. I axet är det speciellt



De typiska gula strimmorna av P. striiformis. Observera pustlarna av brunrost (P. triticea). Foto: Annika Djurle

skärmfjällen som angrips. Sporulering på undersidan av bladen är mindre intensiv än på ovasidan. Ibland, oftast vid grödans mognad, börjar de gula strimmorna skifta till svart då bildningen av teliosporer (vintersporer) tar fart. När under året som svampen övergår till att producera teliosporer varierar mellan olika raser; för vissa raser (t ex Kranich-rasen och Warrior-rasen) kan detta ske redan i juni.

Gulrostens skadeverkan består i att den fotosyntetiserande ytan minskar vid angrepp. Samtidigt sker en omfördelning av fotosyntesprodukter från frisk till infekterad vävnad, där svampen kan utnyttja näringsämnen för sin tillväxt. Detta leder till att kärnan inte blir ordentligt matad, vilket medför skördeminskning och kvalitetsför-sämring.

Förväxlingsmöjligheter

I plantans tidiga utvecklingsstadium kan gulrost förväxlas med brunrost (se Faktablad om växtskydd 62J), eftersom sporer och sporsamlingarna är mycket lika varandra. Brunrostens urediniosporer (sommarsporer och sommarsporsamlingar/pustlar) är något mörkare än gulrostens.

När angreppen utvecklas vidare efter stråskjutning är det lätt att skilja gulrost och brunrost åt, eftersom gulrost är gulare och förekommer i längsgående strimmor medan brunrostens sporsamlingar är brunare och strödda över hela bladet. Svartrost (se Faktablad om växtskydd 122J) förekommer huvudsakligen på strå och bladslidor. Sjukdomarna uppträder också vid skilda tidpunkter. Gulrost kan förekomma under hela växtsäsongen; från höst eller tidig vår fram till mognad. Brunrostens angrepp utvecklas något senare under stråskjutningen och blir oftast inte betydande förrän efter axgång. Svartrost har under senare år främst angripit havre och råg.

Livscykel

Rostsvampar har en komplicerad livscykel med värdväxling och fem olika sporstadier. För gulrosten är det sommarsporerna, urediniosporerna, som har den avgörande betydelsen för svampens spridning och överlevnad. Urediniosporerna är runda till svagt ovala (26–33 x 14–261 µm). De är orange till citrongula, encelliga och tunnväggiga. Vid slutet av säsongen bildas vintersporer, teliosporer, som vanligen är tvåcelliga (14–25 x 30–60 µm), brunsvarta och tjockväggiga. Vintersporerna kan i sin tur bilda basidiesporer, som kan infektera berberis. Skillanden mellan svart- och gulrost är att vintersporerna hos gulrost inte behöver vernaliseras för att gro, utan gror direkt efter det att de har bildats.

Olika berberisarter har olika mottaglighet för gulrost, och den i Sverige vanligaste arten *Berberis vulgaris* kan endast bli infekterad av gulrost då bladen är färska. Detta gör att det är mycket ovanligt att gulrost påträffas på berberis, och ännu har ingen sexuell förökning påvisats i Sverige. Troligtvis genomgår svampen väldigt sällan hela sin livscykel och i naturen har det endast konstaterats i västra delarna av Kina och Centralasien. *Aecia*, eller skålstrost, liknar skålstrost av svartrost.



Gulrost i ett höstvetefält. Foto: Anna Berlin

Infektion och temperaturkrav

Svampens sporer gror vid kontakt med vatten på bladen under minst 3 timmar i följd. Ur sporer växer groddslangor, som penetrerar bladens klyvöppningar utan bildning av appressorier (sugplattor). Under torra perioder kan daggen utnyttjas som fuktkälla. Inträngningsperioden är kort och kan vara avklarad på 3 timmar. Optimala grönings-temperaturen är 7–12 °C med maximum mellan 20 och 25 °C och minimum vid 0 °C. Som jämförelse är dessa temperaturoptima i genomsnitt ca 10–15°C lägre än för motsvarande kategorier för brunrost (*P. triticina*) och svartrost (*P. graminis*). En ny och mer aggressiv variant av gulrost uppkom kring år 2000 och har sedan dess spridit sig över hela världen, dock är den ännu inte vanligt förekommande i Sverige. Denna nya typ kan växa vid högre temperaturer (temperaturintervall mellan 12–28 °C), har kortare latensperiod, snabbare tillväxt och producerar mer sporer än tidigare rasgrupper.

Svampens hyfer sprider sig inne i bladet och en enda infektion kan medföra många sporulerande pustlar på bladets ovansida. Mycelet växer halvsystemiskt i bladets längdriktning utan att penetrera ledningssträngarna. Detta förklarar hur de typiska

långsgående strimmorna uppkommer. Både myceltillväxten och sporproduktionen är maximala vid 14–15 °C. Tiden mellan infektion och symptom (inkubationsperiod) är vid optimala förhållanden 12–15 dagar. Sporulering kan bara förekomma vid dagstemperaturer över 2 °C.

Epidemiologi – överlevnad, spridning, uppförökning

Gulrost är en obligat parasit vilket betyder att den för sin överlevnad kräver en levande värdväxt. Från det att stråsåden skördats till den nya höstsådda grödan har kommit upp är svampen beroende av spillplantor eller sena grönskott som utgör den så kallade gröna bron eller bryggan. På våra breddgrader är det sällsynt med fler än en eller två generationer av urediniosporer under vintermånaderna. På våren börjar svampen växa igen och upprepade urediniosporgenerationer produceras. Utvecklingshastigheten beror på väderleksförhållanden och på mängden inokulum vid växtsäsongens start. Gulrost har vid gynnsamma förhållanden ett mycket snabbt, epidemiskt förlopp.

Svampen överlever som mycel inne i plantan eller som sommarsporer. Sporulerande gulrost överlever temperaturer ned till -4 °C, men som mycel inne i bladet klarar gulrosten lika låga temperaturer som värdväxten själv. Svampen sprids med vinden, via kläder och vid direkt bladkontakt. Vindspridning kan ske över stora områden och Sverige kan få smitta från andra veteodlingsområden i Europa.

Resistens

Det förekommer olika typer av resistens mot gulrost. Vissa sorter har rasspecifik resistens som bygger på ett fåtal gener, medan många sorter dessutom har ospecifik resistens vilken bygger på komplexa gener. Sorter med enkel rasspecifik resistens som odlas på stora arealer är vid starka infektionstryck speciellt utsatta för att svampen muterar och resistensen i vete blir ineffektiv. Utmärkande för ospecifik resistens är att den inte är komplett men oftast mer varaktig. Viss sporulering kan alltså förekomma på sorter med specifik



Kraftigt gulrostangrepp på småplantor i obekämpad Audi (höstvete). Foto: Gunilla Berg

resistens. Många sorter har s.k. vuxenplantresistens (adult plant resistens) vilket innebär att de kan angripas under höst och tidig vår, men att angreppen inte utvecklas vidare efter stråskjutningen. Gulrostresistensgener betecknas ”Yr” (yellow rust). I dagsläget har fler än 50 gener identifierats och karakteriserats, vilka benämns med ”Yr” och ett nummer. Nya gener rapporteras kontinuerligt.

Raser

I vissa länder följs rutinmässigt hur gulrostens rasspektrum förändras i förhållande till de sorter som odlas (s.k. virulensanalys). Man identifierar också nya raser samt försöker förutsäga kommande angrepps omfattning. För Sveriges del görs detta på ”Global rust reference center”, Flakkebjerg, Danmark. Oftast är en rasgrupp dominerande under några år för att sedan försvinna och ersättas av en annan (www.wheatrust.org). Några av de vanligaste rasgrupperna som förekommit sedan 2008 är ”Tulsa-rasen”, ”Kranich-rasen” och ”Warrior-rasen”. Även om rasgrupperna benämns med ett sortnamn kan de ge starka angrepp på andra sorter, eftersom namnet baseras på den sort på vilken rasen först orsakade stor skada. Ett exempel är Warrior-rasen, som ger starkare angrepp på rågvete än äldre europeiska raser. Detta innebär att så länge Warrior-rasen är vanlig kan gulrost spridas från rågvete till vete i större omfattning än tidigare. Äldre raser som

som drabbat rågvete, bl.a. den mycket aggressiva rågvete-rasen från 2009-2010, angriper endast ett fåtal vetesorter och ingen av de höstvetesorter som idag odlas i Sverige. Detta är exempel på varför det är viktigt att följa förändringar i rasspektrat för att förstå gulrostens epidemiologi och kunna ge rätt rådgivning.

För aktuell information om gulrostraser och sortval, se aktuella bekämpningsrekommendationer från Jordbruksverkets växtskyddscentraler, Sortval från SLU samt Översikt över Landsforsøgene från Danmark och www.wheatrust.org.

Kemisk bekämpning

Kemisk bekämpning är effektiv mot gulrost om den sker vid rätt tidpunkt. Det är därför viktigt att fälten kontrolleras regelbundet och att angrepp noteras i tid. Bekämpning är aktuell från DC 30 till 59. Vid starka angrepp i känslig sort kan behandling även före DC 30 respektive efter DC 59 vara aktuell. Starkt infektionstryck kräver noggrann bevakning av fälten och upprepad bekämpning vid nya angrepp. Det är viktigt att intervallen mellan behandlingarna inte blir för långa, 2 till högst 3 veckor. Vid kraftiga angrepp kan tre behandlingar vara aktuellt.

Etablerade angrepp är mycket svåra att stoppa även med kemisk bekämpning och de kräver fungicider med stoppande och kurativ effekt. Vid bekämpning av gulrost är tidpunkten av större betydelse än den använda dosen. Fältförsök visar att man tidigt på våren kan vänta med behandling av angrepp fram till DC 30-31 och att reducerad dos (ned till 1/4) oftast är tillräcklig. Gulrostangrepp under utveckling stoppas inte omedelbart vid bekämpning. I praktiken blir man ofta överraskad av att det dagen efter behandling kan uppträda ny gulrost men det tar ofta 8-10 dagar innan ett etablerat angrepp stoppas. Rostpustlarna blir vid bekämpning inkapslade och mister färgen för att sedan bli porösa och vitaktiga. Det är sällan bekämpning är lönsam i råg, höst- eller vårkorn.



*Typiska fläckar efter kemisk behandling mot gulrost.
Foto: Gunilla Berg*

Samordnade åtgärder - integrerad bekämpning

Använd en resistent sort, det finns stora sortskillnader i mottaglighet. Det är dock mycket viktigt att sorternas mottaglighet för de aktuella gulrostraserna följs kontinuerligt. Tidigare resistent sorter kan bli mottagliga när nya gulrostraser uppträder (exempel på detta är vetesorterna Tulsas, Audi, Cumulus, Kranich samt rågvetesorterna Dinero och Cando).

Odlar flera olika sorter med skilda resistensgener. Om odlingen inte domineras av en enda sort, minskar risken för snabb resistensbrytning.

Kontrollera fälten regelbundet och behovsanpassa den kemiska bekämpningen.

Litteratur

- Bushnell, W.R. & Roelfs, A.P. 1984. In: The cereal rusts. Vol I. Origins, specificity, structure and physiology. Academic Press, London.
- Chen, W., Wellings, C., Chen, X., Kang, Z., and Liu, T. 2014. Wheat stripe (yellow) rust caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*. *Molecular Plant Pathology*. 15(5):433-446
- Hovmöller, M.S., Sørensen, C.K., Walter, S., and Justesen, A.F. 2011. Diversity of *Puccinia striiformis* on cereals and grasses. *Annual Review of Phytopathology*. 49:197-217
- Hovmöller, M.S., Yahyaoui, A.H., Milus, E.A., and Justesen, A.F. 2008. Rapid global spread of two aggressive strains of a wheat rust fungus. *Molecular Ecology* 17(17): 3818-3826.
- Jin, Y., Szabo, L.J., & Carson, M. 2010. Century-old mystery of *Puccinia striiformis* life history solved with the identification of *Berberis* as an alternate host. *Phytopathology* 100:432-435
- McIntosh, R.A., Wellings, C.R., and Park, R.F. 1995. Wheat rusts: An atlas of resistance genes.
- Milus, E.A., Kristensen, K., and Hovmöller, M.S. 2009. Evidence for increased aggressiveness in a recent widespread strain of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* causing stripe rust of wheat. *Phytopathology*. 99:89-94
- Roelfs, AP. & Bushnell, W.R. 1985. The cereal rusts. Vol II. Diseases, distribution, epidemiology and control. Academic Press, London.
- Zhao, J., Wang, L., Wang, Z., Chen, X., Zhang, H., Yao, J., Zhan, G., Chen, W., Huang, L., and Kang, Z. 2013. Identification of eighteen *Berberis* species as alternate hosts of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* and virulence variation in the pathogen isolates from natural infection of barberry plants in China. *Phytopathology* 103:927-934

Text

Gunilla Berg (Jordbruksverket), Anna Berlin (SLU) och Lina Sjöholm (SLU)

Reviderad april 2016

Faktablad om växtskydd ges ut inom områdena Jordbruk och Trädgård.

Innehållet i denna publikation är skyddat av upphovsrättslagen. Hela eller delar av text och bilder får inte användas utan tillstånd från SLU. Skriften får ej heller kopieras i kommersiellt syfte.

© Sveriges lantbruksuniversitet
ISSN 1100-5025

Ansvarig utgivare Barbara Ekblom

Redaktör Anna Lehrman
anna.lehrman@slu.se
Björn Andersson
bjorn.le.andersson@slu.se

Distribution SLU Publikationsservice
Box 7075, 750 07 Uppsala
Tfn 018-671100
publikationsservice@slu.se

Hemsida www.slu.se/faktabladomvaxtskyddjordbruk