

FYSIOLOGISKA FLÄCKAR I KORN

I korn förekommer många olika typer av fläckar på bladen. Fläckarna kan vara orsakade av växtpatogena svampar, fysikalisk påverkan som t.ex. köld eller hagel, eller mikronäringsbrist. Ofta uppträder också snarlika symtom som har andra orsaker. Dessa symtom brukar kallas fysiologiska fläckar.

Förekomsten av fysiologiska fläckar bedöms vara ett ökande problem internationellt sett. Anledningen till ökningen är inte klagjord men klimatförändringar, höjda halter av luftföroreningar, känsligare sorter och förändrad odlings teknik anses vara bidragande orsaker.

Orsaker till fysiologiska fläckar

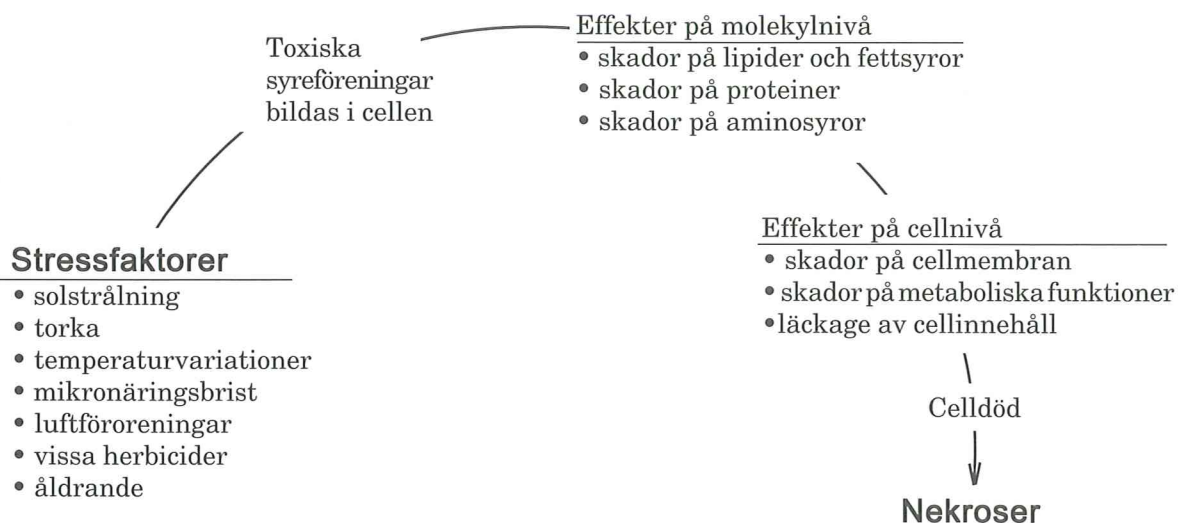
Uppkomst av fysiologiska fläckar beror på en kombination av yttre faktorer som medför stress i plantan och egenskaper hos plantan som är genetiskt betingade. Reaktionerna är ofta, men inte alltid, sortberoende. Yttre stressfaktorer som förknippas med uppkomst av fysiologiska bladfläckar är stark solstrålning, torka, temperatursvängningar, vissa herbicider och höga ozonhalter. Ozon i högt belägna luftlager skyddar mot skadlig

uv-strålning. Det marknära ozonet däremot är skadligt för levande organismer. Marknära ozon bildas i högre grad när luftföroreningar förekommer.

Oxidativ stress

Vid fotosyntesen bildas organiskt bundet kol och syrgas av koldioxid och vatten med hjälp av solenergi. Reaktionerna sker i flera steg och i fotosyntesens delprocesser bildas syreföreningar som är toxiska och starkt benägna att reagera med varandra och andra ämnen. Exempel på toxiska föreningar är laddade molekyler där syre ingår, s.k. fria radikaler, väteperoxid och ozon.

Enzymer i plantans celler reglerar de kemiska processerna och håller normalt halten av toxiska syreföreningar på en låg nivå. I plantans skyddssystem ingår, förutom enzymer, även s.k. anti-oxidanter. Om plantan är utsatt för stark stress kan halten av toxiska syreföreningar bli alltför hög och enzymerna hinner inte med att oskadliggöra dem. Detta tillstånd i plantan kallas oxidativ stress och leder till att växtens celler kollapsar och nekroser utvecklas på bladen.



Faktorer som bidrar till skadliga nivåer av fria radikaler och de biologiska processer i växten som leder fram till nekroser på bladen (efter Scandalios, 1993).



Fysiologiska fläckar i korn. Stressfaktorer i närmiljön anses ha stor betydelse men den direkta orsaken är ofta svår att fastställa.



Kraftiga skador i sorten Annabell. Symtomen uppträder ofta på de nedre bladen.



"Pongo-fläckar".

Bladfläckar i korn

Fysiologiska fläckar orsakade av miljöfaktorer

På plantor som utsätts för stark solstrålning kan fysiologiska fläckar utvecklas. Ofta är bladdelar som är vända mot solen värst drabbade medan blad som skuggas får mindre fläckar. Plantorna är speciellt känsliga för stark solstrålning efter en längre period av molnigt väder och skadorna är en typ av brännskador på cellnivå i växtvävnaden. Även på plantor i stark tillväxt kan liknande effekter uppstå. Typiskt är att symtomen uppträder plötsligt, ofta i hela fältet och på bara en eller två bladnivåer.

Stark sol sammanfaller ofta med hög temperatur och torka. Följden blir att plantans klyvöppningar stängs och syrehalten i plantan ökar samtidigt som koldioxidhalten sjunker. Dessa faktorer samverkar till att plantan utsätts för oxidativ stress.

När plantorna åldras minskar enzymernas aktivitet och graden av oxidativ stress ökar. Höga halter av luftföroreningar kan också medföra förhöjd stressnivå i plantan med nekroser som följd.

I vissa fall är utseendet på fläckarna mycket lika trots att orsakerna varierar. Exempelvis kan fläckar orsakade av klimatiska faktorer vara svåra att skilja från skador av t.ex. flyghavrepreparat.



Makokorn. Denna typ av symtom uppträder ofta plötsligt och på en viss bladnivå i hela fältet. Symtomen kan se dramatiska ut men det är osäkert om de är sortbundna.



Yrjarkorn.

Sortfläckar

I korn förekommer fysiologiska fläckar som har olika utseende i olika sorter. Denna typ av fläckar brukar kallas sortfläckar. Fläckarnas utseende är genetiskt betingat medan orsaken till att de uppträder troligen beror på stressfaktorer i närmiljön.

Sorterna kan vara olika känsliga för olika typer av stress. Skillnader i enzymaktivitet mellan sorterna medför att möjligheterna att bryta ner de toxiska syreföreningarna varierar. Skillnader i enzymaktivitet kan bero på effektiviteten av exempelvis manganupptag. Även känsligheten för ozonhalten i luften kan variera mellan olika sorter.

Resistensreaktioner

I mjöldaggsresistenta kornsorter kan små, nekrotiska fläckar uppträda som svar på en misslyckad mjöldaggsinfektion. Små mycelsamlingar kan i dessa fall uppträda i fläckarna. Även i sköldfläcksjukeresistenta sorter kan s.k. avvärjningsreaktioner ske som svar på angrepp. Dessa avvärjningsreaktioner är inte sortspecifika, men specifika för de olika resistensgenerna.

I kornsorter med en viss typ av mjöldaggsresistens, s.k. mlo-resistens, förekommer fläckar som brukar benämnas mlo-fläckar. Dessa fläckar är relativt stora, ofta med en mörk prick i mitten och ibland med koncentriska ringar. Mlo-fläckarna förekommer i mycket varierande grad och det finns sorter med denna resistens som inte får mlo-fläckar. Fläckarna kan uppträda där mjöldaggs-sporer landar och groor på, dock utan att infektera, bladytan. Fläckarna är emellertid inte enbart växtens svar på ett mjöldaggsangrepp utan kan förekomma även i frånvaro av mjöldagg, men endast i sorter med mlo-resistens.



Manganbrist. Sortvariationer finns både vad gäller utseende och omfattning.

Mikronäringsbrist

Manganbrist och andra mikronäringsbrister kan, speciellt i kombination med starkt solljus, medföra att plantorna drabbas av oxidativ stress. Mangan och andra mikronäringsämnen ingår i de enzymer som oskadliggör toxiska syreföreningar. Det finns en viss variation i känslighet för manganbrist mellan de odlade sorterna och känsliga sorter drabbas i högre grad av nekroser. Vattentillgång



Mlo-fläckar i sorten Alexis.



Bladfläckar i korn som orsakats av bekämpning med flyghavrepreparat.



I sorten Saana uppträder fysiologiska fläckar som liknar sköldfläcksjuka. Samma typ av fläckar förekommer också i sorten Re kyl.

och temperatur efter sådd samt jordens packningsgrad är dock faktorer som i högre grad än sortskillnaderna påverkar manganupptaget.

Sekundära svampangrepp

På plantor som är försvagade av torka eller andra orsaker kan även svaga (s.k. sekundära) patogener angripa bladen och orsaka bladfläckar. Svampar som brukar räknas som sekundära är bl.a. *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* och *Cladosporium herbarum* (Faktablad 16 J).

Bladfläckar orsakade av patogener

Svampsjukdomar som angriper korn och orsakar bladfläckar är framförallt kornets bladfläcksjuka (*Drechslera teres*, Faktablad 8 J), sköldfläcksjuka (*Rhynchosporium secalis*, Faktablad 9 J) Bipolaris (*Bipolaris sorokiniana*, Faktablad 64 J) och *Ramularia*-bladfläck (*Ramularia collo-cygni*, Faktablad 116 J). Även vetets brunfläcksjuka (*Stagonospora nodorum*, Faktablad 12 J) kan angripa korn och orsaka bladfläckar.

Betydelsen av fysiologiska fläckar

Ityska undersökningar har fysiologiska bladfläckar i vårkorn reducerat skörden med upp till 20 % och i engelska undersökningar med upp till 10 %.

Fungicidbehandling av fysiologiska fläckar

Fungicidbehandling har i enstaka fall minskat mängden av fysiologiska fläckar. Det är framförallt fläckar som beror på angrepp av sekundära svampar men även sådana som orsakas av oxidativ stress. Den sistnämnda effekten beror på att både strobiluriner och triazoler kan fungera som antioxidanter och därmed sänka halten av toxiska syreföreningar i plantan.

I många fall har emellertid fungicider ingen effekt på de fysiologiska fläckarna. De gäller t.ex. mlo-fläckar och många andra sorts specifika fläckar.

Litteratur

- Nistrup Jørgensen, L., Sindberg, S. & Cordsen Nielsen, G. 2002. Fysiologiske bladpletter i korn. Grøn Viden, Markbrug nr. 250.
- Scandalios, J. G. 1993. Oxygen stress and superoxide dismutates. *Plant Physiology* 101:7–12.
- Wu, Y. & Tiedemann, A. 2001. Physiological effects of azoxystrobin and epoxiconazole on senescence and the oxidative status of wheat. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 71, 1–10.
- Wu, Y. & Tiedemann, A. 2002. Evidence for oxidative stress involved in physiological leaf spot formation in winter and spring barley. *Phytopathology* 92, 145–154.

Text

Eva Twengström
SLU, Inst. för ekologi
och växtproduktionslära
Box 7043
750 07 Uppsala
Tfn 018-67 26 53
E-post: Eva.Twengstrom@evp.slu.se



Morten Rasmussen
Svalöf Weibull AB
Stråsädesavdelningen
Resistenslaboratoriet
268 81 Svalöv
Tfn 0418-66 73 50
E-post: Morten.Rasmussen@swseed.com



Peder Waern
Jordbruksverket
Växtskyddscentralen Uppsala
Box 7044
750 07 Uppsala
Tfn 018-67 13 73
E-post: Peder.Waern@sjv.se



Foto

Peder Waern
Göran Gustafsson
Magnus Sandström

Juni 2004

Faktablad om växtskydd utges inom områdena Jordbruk och Trädgård.

Faktabladen kan beställas som årsabonnemang, komplett serie eller enstaka exemplar.

Eftertryck av denna publikation är förbjudet enligt lag. Den som vill mångfaldiga något av innehållet måste först få tillstånd från SLU. Tfn: 018-67 23 47 (trädgård), tfn: 018-67 26 53 (jordbruk), fax: 018-67 28 90. Adress: SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala.

ISSN 1100-5025

© Sveriges lantbruksuniversitet

Ansvariga utgivare Jordbruk: Roland Sigvald
Trädgård: Maj-Lis Pettersson

Redaktörer Jordbruk: Eva Twengström
e-post: Eva.Twengstrom@evp.slu.se
Trädgård: Maj-Lis Pettersson
e-post:

Hemsida

Distribution SLU Publikationstjänst
Box 7075, 750 07 Uppsala
Tfn 018-67 11 00
Fax 018-67 35 00
e-post: publikationstjanst@slu.se