

## Mjöldagg

- Mjöldaggsbekämpning i stråsäd och behov av en ny aktiv substans på den svenska marknaden.

## Powdery mildew

- Mildew control in cereals and need of a new active substance on the Swedish market.

*Henrik Rivander*



## Mjöldagg

- Möldaggsbekämpning i stråsäd och behov av en ny aktiv substans på den svenska marknaden.

## Powdery mildew

- Mildew control in cereals and need of a new active substance on the Swedish market.

*Henrik Rivander*

**Handledare:** Helene Larsson Jönsson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

**Btr handledare:** Göran Magnusson, DuPont

**Examinator:** Anders TS Nilsson, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

**Omfattning:** 10 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G1E

**Kurstitel:** Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

**Kurskod:** EX0619

**Program/utbildning:** Lantmästare - kandidatprogram

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2017

**Omslagsbild:** Peder Waern (Jordbruksverket)

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Gräsmjöldagg, Mjöldagg, Fungicider, Resistens, Vete, Korn, Havre, Råg, Rågvete, Proquinazid.



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskaparkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för biosystem och teknologi

## **FÖRORD**

Lantmästare-kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning som omfattar 180 högskolepoäng. En av de obligatoriska delarna i utbildningen är att genomföra ett eget arbete som presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete, som är utfört under andra året, kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 10 högskolepoäng som motsvarar 6 till 7 veckors heltidsstudier.

Jag är intresserad av ämnet mjöldagg och trender inom bekämpning, det är ett aktuellt ämne som bör beaktas. Diskussioner pågår om hur man ska motverka resistens som anses vara ett ökande problem inom näringen. Att ständigt utöka och förnya utbudet av nya och effektiva preparat för att möta behovet ute hos lantbrukarna är ett intresse som DuPont är villiga att tillgodose. Bekämpning genom en effektiv metod bör ge slutkunden ett ekonomiskt mervärde.

Ett varmt tack riktas till Bertil Tullström Gullviks, Rådgivare HIR Skåne, Inger Åhman SLU och Rådgivare Lantmannen Malmö som bidragit med sina kunskap, erfarenheter kring mjöldagg, berättat om problematiken och delgett sina åsikter kring mjöldaggsbekämpning. Ett tack riktas även till Göran Magnusson som bidragit med sin kunskap och agerat bollplank under arbetets gång.

Anders TS Nilsson har varit examinator.

Alnarp, Juni 2015

Henrik Rivander

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	3
SUMMARY.....	4
INLEDNING.....	5
BAKGRUND.....	5
MÅL.....	5
SYFTE.....	6
AVGRÄNSNING.....	6
LITTERATURSTUDIE.....	8
MJÖLDAGG.....	8
ÅTGÄRDER MOT MJÖLDAGG.....	10
VETE.....	11
KORN.....	12
HAVRE.....	13
RÅG.....	13
RÅGVETE.....	14
MJÖLDAGGSPREPARAT I SVERIGE.....	15
FUNGICIDERS VERKNINGSSÄTT.....	15
BEKÄMPNINGSFÖRSÖK I DANMARK OCH SVERIGE.....	17
UTVECKLINGEN AV MJÖLDAGG.....	22
TALIUS SOM PREPARAT.....	24
MATERIAL OCH METOD.....	25
RESULTAT.....	26
SAMMANFATTNING AV INTERJUVER.....	30
DISKUSSION.....	32
REFERENSER SKRIFTLIGA.....	33
REFERENSER MUNTliga.....	34
BILAGOR.....	35
BILAGA 1.....	35

## SAMMANFATTNING

Mjöldagg är en av de mest omfattande svampsjukdomarna inom växtodling som orsakar skador och skördereduktion på spannmål vilket leder till stora ekonomiska förluster. Bekämpning av mjöldagg kräver nästan alltid kemiska preparat, som ständigt ska hänga med i utvecklingen och tillgodose marknaden. Frågan är om det finns ett behov av att lansera ett nytt mjöldaggspreparat med den nya aktiva substansen proquinazid för den nordiska marknaden. DuPont har ett mjöldaggspreparat vid produktnamn Talius som är på väg in på den nordiska marknaden för registrering. Det är kostsamt att registrera ett nytt preparat för en ny marknad. För att det ska vara lönsamt för alla inblandande parter måste det finnas ett behov av att bredda möjligheterna för strategisk och hållbar bekämpning. För lantbrukarna ska produkten inte vara för kostsam men samtidigt effektiv och ha en hållbar strategi mot resistens. Det ska även vara en säker produkt för detaljisten att kunna rekommendera för slutkunden.

Personerna som blivit intervjuade har talat om vad som är viktigt och varför det behövs en ny produkt på marknaden, genom muntliga interjuver. Litteraturstudien behandlar mjöldaggens biologi och livscykel. Vilka aktiva substanser som rekommenderas idag på marknaden samt bekämpningsförsök ifrån Danmark och Sverige för att se om det finns utrymme för Talius på den svenska marknaden.

## SUMMARY

Powdery mildew is one of the most comprehensive fungal diseases in causing damage and yield reduction in of cereals and causing huge economic losses. Control of powdery mildew almost always requires chemical preparations, which should constantly keep up with the development and supply the market. The question is whether there is a need to launch new preparations with the new active substance proquinazid for the Swedish market. DuPont has a mildew preparation called Talius which is heading into the Swedish market for registration. It is costly to register a new preparation for a new market. It is imperative for it to be profitable for all parties involved and there must be a need to broaden the possibilities of mildew control. For farmers, the product should not be too costly, yet effective and at the same time have a sustainable approach to resistance. At the same time, it should be a safe product for the retailer to recommend for the end customer.

The persons who have been interviewed have talked about what is important and why a new product needed on the Swedish market, through oral interviews. The literature study focus on powdery mildew biology and life cycle, which active substances that are recommended today in the market, and combating attempts from Denmark and Sweden to see if there is room for Talius on the Swedish market.

## INLEDNING

Växtodlingens potential till högre avkastning beror mycket på växtodlarens kunskaper, engagemang, klimat m.m. Lantbrukaren kan inte påverka väderleken men lantbrukaren kan påverka växternas förutsättningar. För att kunna ge beståndet bästa förutsättningar så att fältet ska ge god skörd, genom att kontrollera och motverka förekomsten av svamp, ogräs och skadeinsekter i fält, behöver man effektiva kemiska preparat mot exempelvis mjöldagg. Mjöldagg är en av de vanligaste svampsjukdomarna i Europa och den kan ge upphov till en skördereduktion. Det som i vardagligt tal kallas mjöldagg, är sjukdomen gräsmjöldagg (*Erysiphe graminis*) som innefattar flera former specialis, som i sin tur innefattar många olika raser.

### Bakgrund

Utvecklingen inom svampbekämpningen i stråsäd är utmanande av flera faktorer. Hit hör svampsjukdomarnas utbredning och tillgången på effektiva preparat. En fråga som kan ställas är om det mot bakgrund av den bild som experter ger om svampbekämpningsbehovet finns plats för ett nytt mjöldaggspreparat som bygger på den aktiva substansen proquinazid. En annan fråga som kan ställas är om det företagsekonomiskt är intressant att utveckla produkten sett utifrån det behov som finns.

### Mål

Målet är och hitta faktorer som gör det lönsamt för DuPont att lansera nya mjöldaggsprodukten Talius för den svenska marknaden, med den aktiva substansen proquinazid, samt redogöra för mjöldaggens biologi och Talius effekter.

## **Syfte**

Upplever svenskt lantbruk ett ökande problem med mjöldagg, finns det en ökad resistens mot mjöldagg och är marknaden i behov av preparat mot mjöldagg? I övrigt beskrivs vad mjöldagg är och biologin kring mjöldaggsvampen. Stor del av resultatet är genom muntliga interjuver.

## **Avgränsning**

Jag har valt att göra intervjuer och litteraturstudie för att specifikt titta på frågeställningar. För att undersöka potentialen för att se vilka trender och möjligheter som gör det intressant för DuPont att lansera det nya preparatet Talius på den svenska marknaden, med den aktiva substansen proquinazid för att få nya möjligheter att bekämpa mjöldagg.

När det gäller val av intervjukandidater har jag valt att specificera dessa till de som är aktiva inom branschen och jobbar med frågor kring bekämpning och rådgivning samt försäljning av växtskyddsmedel, exempelvis HIR m.fl. Litteraturstudien behandlar endast gräs mjöldaggens biologi och påverkan på spannmål.



## LITTERATURSTUDIE

Gräsmjöldagg (*Erysiphe graminis*) uppträder i alla stråsådesslag liksom i vilda och odlade gräs. Mjöldagg gör störst skada i korn och vete men det förekommer också en del angrepp i havre och råg. Mjöldagg är en svampsjukdom vilken lever som parasit på andra växter. Mjöldaggssvampen är obligat, vilket innebär att förökningarna och etableringen sker på den levande värdväxtens blad yta. Mjöldaggen existerar som ett flertal olika arter och inom varje art finns olika raser. Mjöldaggssvampen brukar namnges efter vilken huvudgröda den angriper, exempelvis kornmjöldagg och vetemjöldagg. Hos kornmjöldagg finns det upp till 100-talet raser. Varje ras kan angripa ett visst spektrum av kornsorter, dvs är virulent på vissa kornsorter.

Mjöldaggssvampen är en mycket yttlig svamp, den etablerar sig utanpå bladen och strået. Mycelet, som är utanpåliggande, består av hyfer, som är små tunna förgrenade svamptrådar. Svampen penetrerar bladens yttersta celler för att uppta näring via haustorier som sitter i växtcellerna. Haustorierna förser svampen med näring till dess fortsatta tillväxt. Efterhand bildas kolonier på växtens yta, s.k. pustlar. Förökningen av svamparna sker när mycelet bildar och konidiebärare med konidier (sporer) vilka förflyttas genom vinden till en ny värdväxt, och sporererna kan börja etablera sig på en ny planta. Konidierna sprids med vinden. (Bild 1) Konidierna är svampens sätt att försöka sig genom vegetativa och asexuella sporer.

När konidierna når en ny värdväxt bildas ett appressorium och svampen kan börja suga upp näring genom att hyfen penetrerar växtens yta och nya näringsupptagande organ, haustorier, bildas och så fortsätter livscykeln och förökningen. Hela processen kan ta upp till fem till tio dagar ifrån att sporererna lämnar en planta tills att de har börjat penetrera nya blad och etablera sig på ny plantor. Ett sekundärt mycel utvecklas på mjöldaggssvampen som ifrån början är vitt men efterhand mörknar och blir gråvitt till brunt. Man kännetecknar det som väv eller filt över växten (Wiik, 1990).

Fruktkroppar bildas, kleistothecier, under senare delen av säsongen när växten mognar av och börjar vissna ned. Detta kännetecknas genom bildningen av mycel som lägger

sig som en filt över bladytan. Inom sporhusen och fruktkropparna skapas sporsäckar som nästan alltid förekommer med åtta ascosporer. Detta möjliggör att förändringen av arvsanlagen kan ske igenom en sexuell bildning. Beroende på hur omkombinationen ser ut kan det få betydelse för hur mjöldaggssvampens virulens och duglighet att fästa sig på sorten och värdväxten, (Wiik, 1990). Utvecklingen av omkombinationen har betydelse för om mjöldaggssvampen kommer vara virulent och avirulent. Beroende på om den är virulent eller avirulent kommer det ha betydelse vilka sorter den etablerar sig på och angriper. Mjöldaggens korta livscykel gör att det bildas flera generationer per säsong. Mjöldaggen har lätt och anpassa sig till värdväxterna och kan bli ett stort problem i spannmål om förutsättningarna är rätt.

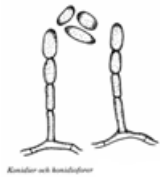


Bild 1 Konidier och konidiebärare

(SLU Sveriges lantbruksuniversitet., Wiik,Lars 1990)

Övervintring av mjöldaggssvampen sker främst i växande gröda så som spillplantor, vallgräs och höstsådd spannmål. (Wiik, 1990). För att undvika mjöldaggsangrepp gäller det att ha en god växtföljd som gör att man minimerar risken för en mild övergång mellan odlingssäsongerna och undvika att svampen får fäste i nästa års växtodlingssäsong. En del i att få en effektiv hämning av mjöldaggsförekomsten i nästa odlingssäsong är ett kallt klimat, samt variera mellan grödor som inte är besläktade med varandra. Exempelvis är vår- och höstveten en dålig kombination tillsammans med en mild och gynnsam vinter. En bra kombination är att kombinera mellan höst och vårgrödor som inte är besläktade med varandra inom växtföljden, tillsammans med ett kallt klimat. Kleistotheecierna och fruktkropparna kan övervintra men har troligen ingen större betydelse för spridningen inom Sverige,

Då mjöldaggssvamparna är art och rasspecialiserade är angreppen i gräsogräs av liten betydelse för stråsäden och vallgräsen i Sverige. (Wiik, 1990).

Det finns forskning som visar att områden med närhet till hav eller större insjöar har betydelse för hur omfattande uppkomsten ska bli (Spencer, 1978). Störst risk är mellan den optimala temperaturen som är mellan 15-20 C. En av de intervjuade har erfarenhet att det sker en ökad förekomst vid kustnära områden för att det är svårt att få rätt förutsättningar för optimal och effektiv bekämpning och kan därför få ett större uppsving. Men normalt är att svampen utvecklas inom ett större temperaturintervall. I försök som är gjorda på spannmål och framför allt korn har tydliga tendenser på att infektion kan ske vid 5° C och extremt i närheten av fryspunkten (Spencer, 1978). Vid högre temperaturer över 30° C avtar sporbildningen kraftigt eller avtar helt. Den relativa fuktigheten för sporgroning och förökning av mycel är som mest optimal vid 100 % RF. Kraftig nederbörd är negativt för svampen för att det spolat iväg sporer, konidioforer samt mycel. Efter kraftig nederbörd kan det ta upp till 1 vecka innan man har samma produktion av sporer som innan regnet (Spencer, 1978). Regn är fördelaktigt då det råder torrt klimat för då ökar relativa fuktigheten och mjöldaggssvampen får större chans att överleva. Svampen är beroende av vinden för att spridningen av sporer ska fungera väl. För att förstå hur spridningen av mjöldagg se mjöldaggens livscykel på spannmål (Bild 2).

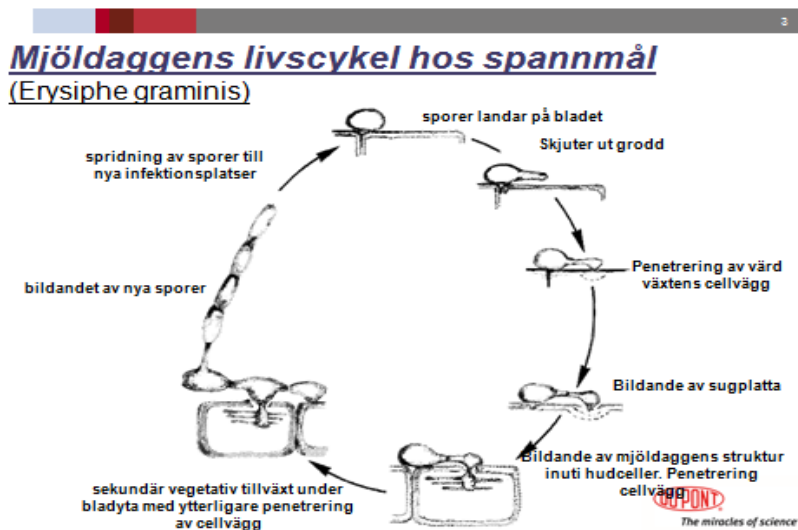


Bild 2 Mjöldaggens livscykel hos spannmål  
(Tone Glarborg, 2015)

## Åtgärder mot mjöldagg

För att ha kontroll på mjöldaggen är det viktigt att vara observant och försöka minimera smittspridningen. Det mest effektiva är en kombination mellan odlingstekniska åtgärder och kemisk bekämpning. En växt i balans kan motstå angrepp bättre, om man ser till att växten inte lider av någon brist symptom. (Wiik, 1990). Mottagliga stråsådessorter bör också undvikas som fånggrödor för att det ökar chansen för svampen att överleva vintersäsongen. Man bör använda Mlo- resistent sorter i största utsträckning och det finns god tillgång på sådana kornsorter. Mlo- innebär att grödan är mjöldaggresistent. Framtiden ligger på forskningsnivå men det kommer att lanseras Mlo- resistent sorter i vete i framtiden (Åhman, 2015). Generellt ska man försöka tillämpa behovsanpassad bekämpning för att undvika bl.a. resistens och behovsanpassad bekämpning har i fältförsök givit bättre resultat än rutinmässig bekämpning (Wiik, 1990). Rekommenderade preparat och doser finns utarbetade av Jordbruksverket. Rekommenderade bekämpningströsklar är att bekämpning ska ske mellan DC 30-59 beroende på hur omfattande utbredning det är i beståndet och vilken gröda det gäller (Alden et al , 2015). Tabell 1-5 visar rekommenderade bekämpningsmedel.

Skandinaviska spannmålssorter som finns tillgängliga på svenska marknaden är graderade efter deras mjöldaggs-mottaglighet. Skalan sträcker sig ifrån 1-9. Ett är svag förekomst och nio är stark förekomst. Exempelvis har höstveten Olivin 5:a men Brons har en 3:a, när det gäller mjöldagg, (Alden et al , 2015).

## Vete

Tabell 1 Tillgängliga preparat på marknaden mot mjöldagg i vete (Alden et al , 2015).

Produktnamn	Mängd preparat	Aktiv substans
Flexity	0.125-0.25 l/ha	Metrafenone
Upstream	0,15-0,25 l/ha	Cyflufenamid
Tern	0,4-0,5 l/ha	Fenpropidin
Forbel	0,4-0,5 l/ha	Fenpropimorf
Forbel+ Tilt	0,2-0,3l/ha+ 0,2-0,3l/ha	Fenpropimorf + Propikonazol

Lönsamheten för enbart mjöldaggsbekämpning har i olika försök ofta medfört en mindre ökning av lönsamheten, förutom i mottagliga spannmålsorter som exempel Olivin och Audi. Försöken visar också att risken för angrepp ökar vid senare lagd sådd. Större utslag på bekämpning kan man få på mullrika och lätta jordar i samband med torkstress. På hårdare och tyngre jordar är mjöldaggsbekämpning undantagsvis aktuellt. Enligt försök med mjöldaggspreparatet Tern fick man 160 kg/ha i medeltal i ökad skörd, och ökad skörd med preparatet Comet och med Tilt Top gav 620 kg/ha i merskörd, enligt Sverigeförsöken 2004. (Gustavsson, 2004) Förebyggande åtgärder som rekommenderas är motståndskraftig sort, undvik sen sådd, undvik alltför täta bestånd (Alden et al , 2015).

## Korn

Tabell 2 Tillgängliga preparat på marknaden mot mjöldagg i Korn (Alden et al , 2015).

Produktnamn	Mängd aktiv preparat	Aktiv substans
Flexity	0,125-0,25 l/ha	Metrafenon
Upstream	0,15-0,25 l/ha	Cyflufenamid
Tern	0,2-0,3 l/ha	Fenpropidin
Forbel	0,3-0,4 l/ha	Fenpropimorf
Forbel+ Tilt	0,15-0,2 l/ha av vardera preparat.	Fenpropimorf + Propikonazol

Störst risk gällande mjöldaggsförekomsten ser man på mulljordar, samt lätta och kapillära jordar. Några år kan det förekomma starka angrepp i höstkorn. Bekämpning som är speciellt riktad mot mjöldaggsbekämpning har visat på svag lönsamhet. I mellansverige är bekämpningsbehovet normalt litet med undantag för enstaka större angrepp i höstkorn vissa år. Vid förebyggande åtgärder av mjöldagg i korn väljs Mlo-resistenta sorter, undviks täta bestånd och sen sådd. Vanliga Mlo-resistenta kornsorter är Anakin, Quench och Tamtam. Användandet av Mlo-resistenta sorter har medfört att behovet av kemisk bekämpning av mjöldagg fått en betydande minskning, (Alden et al , 2015).

## Havre

Tabell 3 Tillgängliga preparat på marknaden mot mjöldagg i Havre (Alden et al , 2015).

Produktnamn	Mängd aktiv preparat	Aktiv substans
Flexity	0.125-0.25 l/ha	Metrafenon
Upstream	0,15-0,25 l/ha	Cyflufenamid
Tern	0,2-0,3 l/ha	Fenpropidin
Forbel	0,3-0,4 l/ha	Fenpropimorf
Forbel+ Tilt	0,2 l/ha av vardera preparat	Fenpropimorf + Propikonazol

Andra bekämpningsåtgärder mot mjöldaggsvampen är att undvika för sen sådd, undvika täta bestånd, men generellt är förekomsten av mjöldagg mycket liten i havre. (Alden et al , 2015)

## Råg

Tabell 4 Tillgängliga preparat på marknaden mot mjöldagg i Råg (Alden et al , 2015).

Produktnamn	Mängd aktiv preparat	Aktiv substans
Flexity	0.125-0.25 l/ha	Metrafenon
Upstream	0,15-0,25 l/ha	Cyflufenamid
Tern	0,4-0,5 l/ha	Fenpropidin
Forbel	0,4-0,5 l/ha	Fenpropimorf
Forbel+ Tilt	0,2 - 0,3 l/ha av vardera preparat	Fenpropimorf + Propikonazol

Vissa år förekommer större angrepp av mjöldagg och bekämpningsåtgärder sätts in. Förebygg genom att välja motståndskraftiga sorter och undvika för täta bestånd, (Alden et al , 2015).

## Rågvete

Tabell 5 Tillgängliga preparat på marknaden mot mjöldagg i Rågvete (Alden et al , 2015)

Produktnamn	Mängd aktiv preparat	Aktiv substans
Flexity	0.125-0.25 l/ha	Metrafenon
Upstream	0,15-0,25 l/ha	Cyflufenamid
Tern	0,4-0,5 l/ha	Fenpropidin
Forbel	0,4-0,5 l/ha	Fenpropimorf
Forbel+ Tilt	0,2 - 0,3 l/ha av vardera preparat	Fenpropimorf + Propikonazol

De vanligaste förebyggande åtgärderna i Rågvete är att undvika för täta bestånd och välja motståndskraftiga sorter, exempelvis Empero och Sequenz har en 3:a i sjukdomskänslighet. Under senare år har mjöldaggen fått en större betydelse i rågvete och flera av sorterna som odlas idag är mottagliga i större utsträckning än förr. Dock saknas det relevant försöksdata som anger skördeförluster. (Alden et al , 2015)



## Mjöldaggspreparat i Sverige

Tabell 6 Tillgängliga preparat på den svenska marknaden och vilken fungicidgrupp respektive produkt de tillhör, 2015 enligt jordbruksverket, (Alden et al , 2015).

Produktnamn	Aktiv substans	Kemisk familj.
Flexity	metrafenon	Benzofenoner
Upstream	cyflufenamid	Fenylacet amider
Tern	fenpropidin	Morfoliner
Forbel	fenpropimorf	Morfoliner
Forbel+ Tilt	fenpropimorf + propikonazol	Morfoliner + Triazoler

Tabellen ovan visar preparat som är rekommenderade produkter för den svenska marknaden och som det finns godkända för användning enligt kemikalieinspektionen växtodlingssäsongen 2015, (Alden et al , 2015)

## Fungiciders verkningsätt

Fungicidprodukter innehåller aktiva substanser som tillhör olika undergrupper med specifika verkningsmekanismer. Undergrupperna har speciella egenskaper som exempelvis påverkar celldelning eller hämmar olika enzymer. I flesta fall förekommer korsresistens mellan medel i samma grupp. Korsresistens menas att om resistens föreligger mot ett preparat, så finns även samtidigt resistens mot andra preparat med samma verkningsätt, (Alden et al , 2015). Indelningen sker igenom en internationell kommitté som kallas FRAC och är en förkortning på Fungicide Resistance Action Committee. FRAC har utformat en kodlista som delar in de aktiva substanserna i undergrupper som delas upp igenom bokstäver och sifferföljder, exempel Flexity med aktiva substansen metrafenon har koden U8, (FRAC, 2015).

Metrafenon: Har betäckningen U8 (U står för okänt verknings sätt) i FRAC kodlista och tillhör kemiska undergruppen Benzofenoner. Verknings sättet för den aktiva substansen är troligen aktinstörande vilket innebär att det hindrar ner ett viktigt protein, vid namn aktin. Kommentarer ifrån FRAC är det är medelhög risk för resistens. Normalt krävs resistenshantering, eftersom man har upptäckt mjöldaggsresistens i vete, (FRAC, 2015).

Cyflufenamid : Har betäckningen U6 i FRAC kodlista och tillhör kemiska undergruppen Fenylacet amider, verknings sättet för aktiva substansen är okänt enligt kodlistan. Kommentar enligt FRAC är att resistenshantering krävs (FRAC, 2015).

Fenpropidin (piperidiner) och fenpropimorf (morfoliner): Har betäckningen 5 i FRAC kodlista och tillhör undergruppen Morfoliner (verkningsmekanism/målställe kod G2) . Det kemiska verknings sättet för aktiva substansen är att den påverkar sterol biosyntes i membran. FRAC kommentarer är att den har minskad känslighet för mjöldagg. Korsresistens inom gruppen finns generellt sätt, resistens risken är låg till medelhög, (FRAC, 2015).

Propikonazol: Har betäckningen 3 i FRAC kodlista och tillhör undergruppen triazoler (verkningsmekanism/målställe kod G1). Det kemiska verknings sättet för aktiva substansen är att den påverkar sterol biosyntes i membran. Preparatet kallas även DMI-hämmanre vilket innebär att det hindrar syntesen av ergosterol som är en viktig nyckelkomponent i cellmembranet. FRACS kommentarer lyder att det finns stora skillnader i aktivitetsspektra inom DMI fungicider. Resistens är känd i olika svamp arter, och flera resistensmekanismer är förknippade med denna kategori. Det är medelhög risk för resistens (FRAC, 2015).

Proquinazid : Har betäckningen 13 i FRAC-kodlista och tillhör undergruppen azanaftalener (verkningsmekanism/målställe kod E1). Det kemiska verknings sättet är signaltransduktion, vilket innebär det stör de inre processerna som sätter igång receptorer inom växten. Enligt FRAC är det medel hög risk för resistens och det krävs resistenshantering. Korsresistens finns i *Erysiphe (Uncinula) necator* men inte i gräsmjöldagg, (FRAC, 2015).

## Bekämpningsförsök i Danmark och Sverige.

I bekämpningsförsök som gjorts under 2014 i Danmark med goda resultat, har effekten av olika preparat och preparat doser undersökts. Talius jämförs och visar en god ihållande effekt mot mjöldagg. Som väntat har produkten måttlig effekt på gulrost, eftersom den är en speciellt utvecklad produkt för mjöldagg, och besvarar att Talius är tänkt som en specialiserad mjöldaggprodukt. Proline EC 250 gav kontroll mot både mjöldagg och rostsjukdomar. Talius gav överlägsen kontroll av mjöldagg, jämfört med Flexity. Flexity och Proline EC 250 gav god kontroll mot både mjöldagg och gulrost, (Tabell 7). Största skördeökningen gav preparatblandningen Talius + Proline EC 250, med en maximal ökning med ca 2,7 ton/ha. Obehandlade försöksrutor var angripna av både mjöldagg och gulrost. Kombinationen DPX N6F84 528EC är en blandning mellan de aktiva substanserna (proquinazid + tebukonazol + prokloraz), som också uppvisar god effekt mot mjöldagg. Man har utfört två behandlingar i ett försök, 2014 i närheten av Jynde vad försöksstation i Danmark på halvön Jylland (Tabell 7).

Tabell 7 Effekt och merskörd av olika fungicider mot mjöldagg i höstvetete med två behandlingstidpunkter, i ett försök 2014 i närheten av Jynde vad försöksstation i Danmark på halvön Jylland (Nistrup Jörgensen et al, 2015).

Treatments and l/ha		%			%		Yield and	Net	
		powdery mildew			yellow rust		increase	increase	
		GS 39	GS 55	GS 65	GS 65	GS 73	hkg/ha	hkg/ha	
		L 4-5	L 3-4	L 2-3	L 2-3	L 2-3			
1.	Talius 0.125	Talius 0.125	0.6	3.0	5.5	16.3	46.3	2.2	-1.1
2.	Talius 0.25	Talius 0.25	0.7	1.4	4.3	16.3	48.8	4.5	-0.7
3.	Talius + Tern 0.125 + 0.25	Talius + Tern 0.125 + 0.25	0.1	2.0	1.9	12.5	33.8	7.7	2.6
4.	Talius + Proline EC 250 0.125 + 0.4	Talius + Proline EC 250 0.125 + 0.4	0.1	1.1	1.1	1.5	3.8	26.9	20.0
5.	Talius + Proline EC 250 0.25 + 0.4	Talius + Proline EC 250 0.25 + 0.4	0.1	0.5	2.3	1.1	3.0	25.2	16.4
6.	DPX N6F84 528EC 0.5	DPX N6F84 528EC 0.5	0.3	2.0	4.0	3.5	8.8	24.2	-
7.	DPX N6F84 528EC 0.75	DPX N6F84 528EC 0.75	0.2	0.9	1.4	0.1	6.8	25.5	-
8.	DPX N6F84 528EC 1.0	DPX N6F84 528EC 1.0	0.1	0.4	0.4	0.6	10.0	26.7	-
9.	Flexity 0.25	Flexity 0.25	4.5	9.3	8.8	11.3	45.0	4.6	-0.3
10.	Proline EC 250 0.4	Proline EC 250 0.4	4.8	8.0	5.5	2.3	8.3	19.5	14.6
11.	Untreated	Untreated	28.8	16.3	13.8	13.8	43.8	84.3	-
	LSD <sub>95</sub>		28.8	16.3	13.8	4.8	10.9	6.5	

I svenska försöksodlingar som gjorts under år 2004 har Tern den bästa stoppande effekten, vilket resulterade i 46 % effekt vid slutgraderingen, en månad efter behandling (Tabell 8). Mjöldaggseffekten av Comet i blandning med Tilt Top blev 29 % (Tabell 8). När man beräknar medelskörderna gav Tern i medeltal 160 kg/ha i merskörd (Tabell 8). Vid beräkning av medelskörderna för blandning med Tilt Top gav båda försöken 620 kg/ha (Tabell 8.)

I övrigt visar studien att det är litet motiv för mjöldaggsbekämpning i höstvetete vid sen stråskjutning. Det är viktigt att se upp med tidiga angrepp av mjöldagg, för att det enligt studien kan minska plantans rotutveckling, vilket under torra förhållanden kan leda till ökad risk för skördeskador. Störst risk råder det på mottagligt sortmaterial. Två bekämpningsförsök i E- och T-länet är två olika behandlingar som jämförts emot ett obehandlat försöksled. Behandlingarna har utförts i DC 41, med positiv avkastningsökning med preparaten Comet+ Tilt Top behandlingen. Försöket är gjort i Mellansverige 2004 (Gustavsson, 2004).

Tabell 8 Bekämpningsförsök i höstvetete med exempel vetesorterna Kosack och Olivin. Med två olika behandlingar som jämförs emot ett obehandlat försöksled. Behandlingarna har utförts i DC 41, med positivast avkastningsökning med Comet+ Tilt Top behandlingen. Försöket är gjort i Mellansverige 2004 (Gustavsson, 2004).

Behandling	Dos kg, l/ha	DC	Skörd, kg/ha			Bek. netto* kr/ha	Bek.effekt% Mjöldagg blad 3	Bek.effekt% Bladfl. sjuka blad 3
			Forsa E	Vilsta T	Medel- tal			
Obehandlat			6230	6230	6230			
Tern	0,5	41	+ 200	+ 120	+ 160	- 220	46	33
Comet+Tilt Top	0,3+0,6	41	+ 500	+ 740	+ 620	- 40	29	52
LSD			420	480	440			
Sort			Kosack	Olivin				
Angrepp i obeh. led							13 %	5 %

Behandling med Proline + Flexity 0,2+0,125 gav god effekt dessutom gjordes behandling med Folicur Xpert i DC 33 i behandlingsled nr 11. Med en liknade behandling på behandlingsled nr 5 utan Folicur Xpert gav inte så fullgod avkastning per hektar som i behandlingsled nr 11.

Ett bekämpningsförsök i höstvetete med fyra olika behandlingstidpunkter utfördes i närheten av Jynde vad försöksstation i Danmark på halvön Jylland 2014 (Nistrup Jørgensen et al, 2015).

Tabell 9 Jämförelse mellan de kemiska preparat Talius, Flexity, Proline, Folpan, Folpan, Ceando och Folicur Xpert EW 250, för redovisning av avkastning resultat mellan olika fungicider för mjöldagg. De olika behandlingarna är utförda i höstvetete i ett försök, närheten av Jyndeved försöksstation station i Danmark på halvön Jylland. (Nistrup Jörgensen et al, 2015).

Treatments l/ha				% powdery mildew			% yellow rust	Yield and increases hkg/ha	Net increases hkg/ha
GS 31	GS 33	GS 39	GS 55-61	GS 32 Lower leaves	GS 37 L 4-5	GS 55 L 3-4	GS 73		
1. Talius 0.25	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	10.0	0.1	0.9	3.0	20.6	13.4
2. Flexity 0.25	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	9.3	3.3	8.8	2.1	15.4	8.3
3. Flexity 0.125	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	11.3	3.3	11.3	2.1	14.5	8.3
4. Proline 0.4	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	7.5	1.1	6.0	2.8	21.1	14.0
5. Proline + Flexity 0.2 + 0.125	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	6.8	2.0	8.5	1.4	16.9	9.8
6. Proline + Folpan 0.2 + 0.75	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	11.8	7.0	12.5	1.6	14.8	7.4
7. Folpan 1.5	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	13.8	13.8	13.8	4.0	13.6	5.9
8. Ceando 0.375	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	4.8	2.8	9.3	1.0	19.4	12.6
9. -	Folicur Xpert 0.375	Prosaro 0.33	Bell 0.5	13.8	4.5	4.0	2.0	14.8	8.3
10. -	Folicur EW 250 + Flexity 0.25 + 0.125	Prosaro 0.33	Bell 0.5	16.3	10.0	10.5	2.6	15.2	8.6
11. Proline + Flexity 0.2 + 0.125	Folicur Xpert 0.375	Prosaro 0.33	Bell 0.5	8.0	0.3	3.8	1.0	23.4	14.6
12. -	-	Prosaro 0.33	Bell 0.5	15.0	18.8	14.3	1.8	13.7	9.1
13. Untreated	-	-	-	17.5	21.3	15.0	21.3	84.5	-
LSD <sub>5%</sub>				3.6	3.4	4.6	8.3	6.3	-

Bekämpningsförsök i korn med Flexity (metrafenon) och Talius (proquinazid) har genomförts med kornsorten, Milford som är känd för dess känslighet mot mjöldagg. Preparatdoserna av Flexity testades med syfte att ge stöd till omregistrering av produkten. Liknande positiva effekter sågs från Ceando och Talius, (Nistrup Jörgensen et al, 2015). Proline som inte är en specifik mjöldaggsprodukt gav generellt större effekt än ex Flexity, Folpan och Ceando.

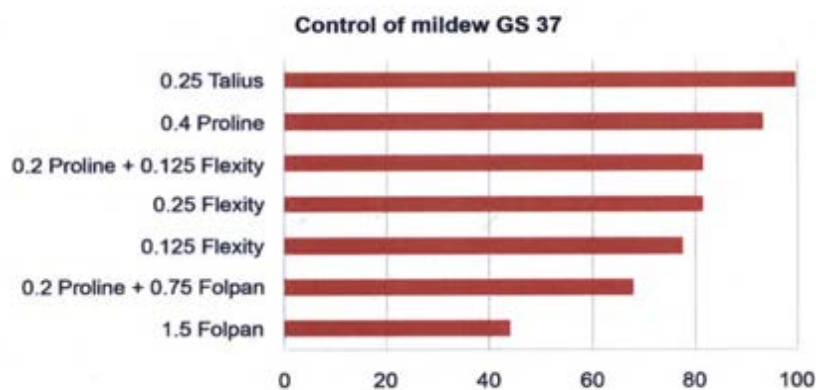
Som en kuriositet applicerades Coca-Cola (5 %) i andra danska försök för att utvärdera dess effekt mot mjöldagg i höstvetete (Tabell 10). Måttlig men ändå betydande kontroll erhöles från denna produkt på tidiga bedömningar, (Nistrup Jörgensen et al, 2015). Coca-Cola hade klart sämre effekt än i jämförelse med mer traditionella svampmedel, (Nistrup Jörgensen et al, 2015). Det gjordes ingen kontroll inom försöket på kvalitetsparametrar på spannmålen. Undersökningen utfördes med två behandlingar i ett försök med tre olika doser av preparatet Flexity utförda i närheten av Jyndeved försöksstation i Danmark på halvön Jylland 2014 i vete. (Nistrup Jörgensen et al, 2015).

Tabell 10 Bekämpningsförsök i jämförelse mellan obehandlad gröda och behandlad gröda med preparaten Flexity + Bell, Talius + Bell och Coca Cola i höstvetete.

Undersökningen utfördes med tre olika doser av Flexity i stadium GS 30-31 följt av Bell i stadium GS37-39 i ett höstveteförsök i närheten av Jynde vad försöksstation Danmark 2014 på halvön Jylland (Nistrup Jörgensen et al, 2015).

Treatment l/ha	% mildew	% mildew	% mildew	% <i>Ramularia</i>	Yield and yield increases hkg/ha
	GS 51	GS 59	GS 73	GS 83	
1. Untreated / 0.5 Bell	3.0	4.5	5.0	2.5	67.5
2. 0.5 Flexity / 0.5 Bell	0.0	0.1	0.0	0.8	1.2
3. 0.33 Flexity / 0.5 Bell	0.0	0.0	0.0	0.4	-0.8
4. 0.5 Flexity / 0.5 Bell	0.0	0.3	0.0	0.8	-4.6
5. 0.25 Talius / 0.5 Bell	0.0	0.0	0.0	1.8	0.2
6. 0.75 Ceando / 0.5 Bell	0.0	0.0	0.0	0.8	0.6
7. Coca Cola / 0.5 Bell	1.6	3.0	2	1.8	-0.2
LSD <sub>95</sub>	0.8	0.9	0.5	1.3	ns

Diagram 1 Behandling gjord mot mjöldagg vid BBCH 31, Gradering i stadium BBCH 37 (12,5% angrepp) Bedömningarna gjordes på 3:e bladet. Försöket utförd i höstvetete i närheten av Jynde vad försöksstation i Danmark på halvön Jylland 2014 (Nistrup Jörgensen et al, 2015).



(Diagram 1) Är en sammanfattning mellan enskilda produkter diagrammet beskriver hur Talius har överlägsen potential mot mjöldagg. Avläsningen av mjöldagg är gjord i BBCH 31 och graderingen är 3:de bladet under flaggbladet, (12,5 % angrepp).

Försöket är utförd i höstvetete i närheten av Jynde vad försöksstation i Danmark på halvön Jylland 2014 (Nistrup Jörgensen et al, 2015).



Bild 3 Fotografering vid användandet av 0.25l/ha Talius.

(Nistrup Jörgensen et al, 2015)

Bild 3 visar verkan av 0,25l/ha Talius. Verkan mot gulrost är otillräcklig.



Bild 4 Fotografering vid användandet av 0,2 Proline EC 250l/ha + 0,125l/ha Fexity + 0,375 l/ha Folicur Xpert.

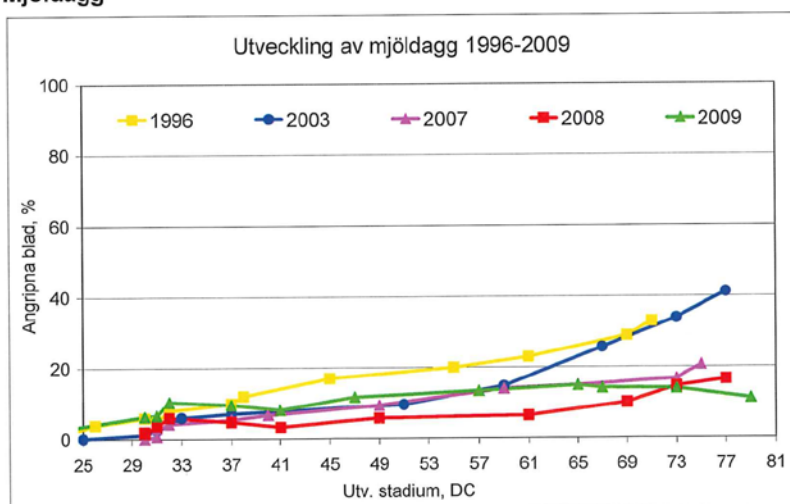
(Nistrup Jörgensen et al, 2015)

Bild 4 visar verkan i ett höstveteförsök av behandling med en preparatdos 0,2 Proline EC 250l/ha + 0,125l/ha Fexity + 0,375 l/ha Folicur Xpert. Det gav även god effekt mot mjöldagg och gulrost.

## Utvecklingen av mjöldagg 1996-2014

Diagram 2 och 3 beskriver utvecklingen av mjöldagg på höstvetete mellan åren 1996-2014 i fält som Jordbruksverket har fört statistik över. Det visar att under den längsta perioden av grödans utveckling är andelen angripna blad (tredje bladet uppifrån) under 20 % de flesta åren. Tidig avvikelse och uppstickare sker år 1996 och 2003. Då en ökad förekomst sker vid ca DC 55 år 1996, samt år 2003 vid ca DC 58. Även åren 2010 – 2013 är förekomsten över 20 % angripna blad på höstvetete.

### Mjöldagg



### Diagram 2

Utvecklingen av mjöldagg i höstvetete 1996-2009 med ökad uppsving 1996 och 2003. Diagrammet gäller som medeltal för Halland, Skåne, Blekinge län, (Söderlind et al, 2014).



## Mjöldagg

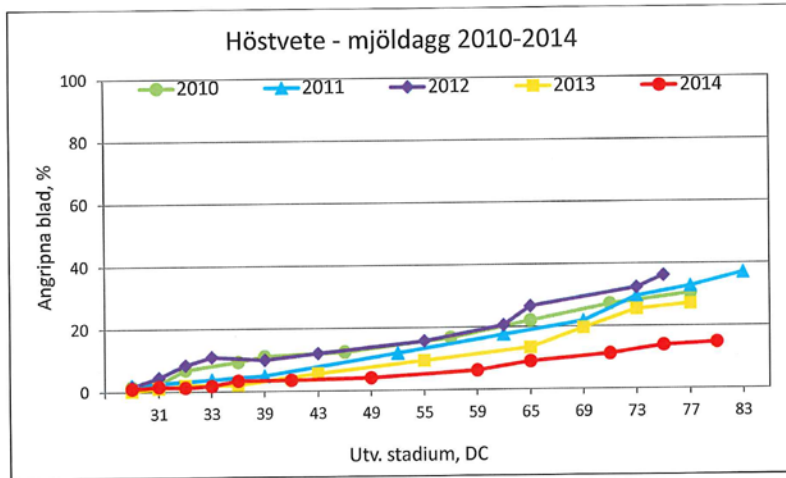


Diagram 3

Utvecklingen av mjöldagg i höstvete 2010-2014 för Halland, Skåne, Blekinge län, (Söderlind et al, 2014).

## Talius som preparat

Talius är ett nytt preparat för den nordiska marknaden med en ny aktiv substans proquinazid, som är speciellt effektiv mot mjöldagg. Talius används redan utanför den nordiska marknaden speciellt i Storbritannien där preparatet är godkänt för användning. Proquinazid hämmar sporgroningen, så att sporer inte gror och förhindra penetrering, (Bild 6) samt att det inte bildas ett appressorium. Appressorium är en specialiserad cell typiskt för många växtpatogener, som används för att infektera värdväxter. Talius har en lokal translaminär effekt som gör att preparatet tränger igenom bladvävnaden och skyddar därmed både bladens ovan och undersida. Preparatet är kontaktverkande och sprider sig jämt över hela anläggningsytan. Proquinazid stimulerar växtens egna försvar emot sjukdomar. Genom denna reaktion minskar sporens chans till viabilitet, genom att Proquinazid förhindrar sporgroning och infektion blir inte genomförbar (Bild 6).

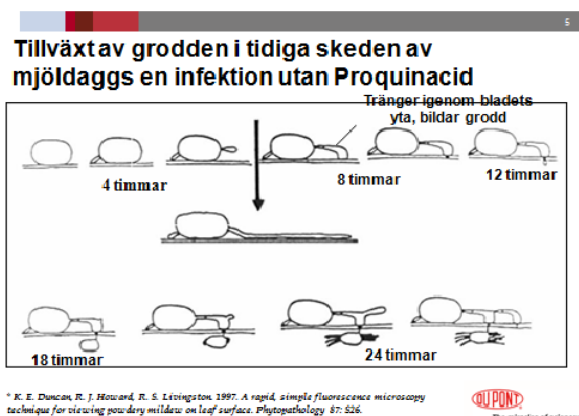


Bild 5 Sporgroning utan Proquinazid  
(Tone Glarborg, 2015)

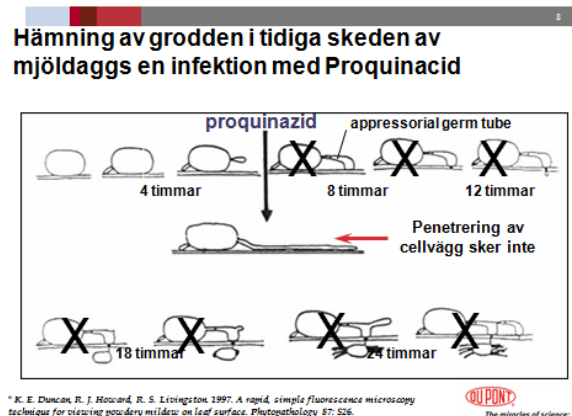


Bild 6 Sporgroning i närvaro av Proquinazid  
(Tone Glarborg, 2015)

Den vänstra bilden beskriver en situation där en stråsädesplanta blir angripen av mjöldaggssporer, och sporer börjar skicka ut groddar för att penetrera cellerna och bilda appressorium på växtens blad. Högra bilden visar hur den aktiva substansen, proquinazid förhindrar att mjöldaggssporer börjar skicka ut groddar för att penetrera cellväggen. Istället får sporer inte fäste och förökning stoppas.

## **MATERIAL OCH METOD**

### **INTERJUVER**

Jag har besökt och intervjuat fyra personer med anknytning till lantbruk som kommer i kontakt med mjöldaggsproblematiken och har kännedom om bekämpning av mjöldagg. Personerna är allt från säljande personer till professor och rådgivare. Till de kunniga personerna har jag ställt ett antal frågor beträffande hur de upplever mjöldaggssituationen idag, och vilka preparat som används idag för bekämpning av mjöldagg. Personerna som har blivit intervjuade fick också kommentera fritt hur de ser på nuläget på mjöldagg hur man bör tänka framåt med trender inom mjöldaggsbekämpning.

Jag har varit i kontakt med Tone Glarborg på från DuPont i Köpenhamn som är teknisk expert inom fungicider och arbetar med utveckling av nya produkter inom DuPont. Tone Glarborg har delat med sig av försöksresultat ifrån danska försök med fungicidbekämpning. Utöver det har jag även använt mig av Google Scholar , Google som sökmotorer och digitalt material ifrån Jordbruksverket.

## RESULTAT

### INTERJUVER

#### **Gullviks Eslöv Bertil Tullström 2015-04-24**

**Gullviks bedriver försäljning av växtskydd, där rådgivning ingår. I fält hos kund, anpassas råden till de problem som finns. Det ger kunderna och försäljningen ett mervärde genom att man kan anpassa behandlingarna efter problem i olika fält hos olika kunder. Effekter går att följa upp mellan gårdarna och erfarenheterna används sedan i rekommendationer till andra kunder.**

När man diskuterar fungicidproblem är de vanligaste svamparna septoria, gulrost, mjöldagg och brunrost. När det talas om fungicidproblem görs det inte sällan utan och nämna de vanligaste svamparna som är *Septoria tritici* (svartpricksjuka) och i mindre omfattning gulrost, men det varierar från år till år. Mjöldaggen har mindre betydelse än ovan nämnda svampar men kan variera i betydelse beroende på höstvetesort.

Trender för bekämpning är idag att man försöker anpassa bekämpningen till gröda och sort, där sortegenskaper har stor betydelse. Bertil säger att svampar kan ombildas och då kan det bli mjöldaggsraser som angriper en i dag frisk sort samt att kemikalien vi använder i dag kan bli mindre effektiv på nya raser, därför är det viktigt att det finns forskande företag som forskar fram nya kemikalier eller andra sätt att bekämpa svamparna på. För den moderna lantbrukaren är det timing som gäller. Med detta menas att komma ut i rätt tid, använda effektiva produkter som är aktiva på de svampar som finns i respektive fält samt att bevaka väderleken nogsamt både i närtid och på förväntade framtida väder.

Att utföra bekämpningen när förutsättningarna finns är en viktig faktor som väger tungt för en lyckad bekämpning. Preparat som förekommer i störst omfattning mot mjöldagg är Upstream (cyflufenamid 5 g/l) och Forbel (fenpropimorf 750 g/l).

Preparaten kan användas var för sig men vid större smitta kan dessa preparat med fördel blandas för att få en ökad kurativ effekt.

Förutom en kurativ eller botande effekt så vill man att effekten skall vara lång så att växten inte återsmittas och här är det bra med Upstream som har en lång effekt.

Vi rekommenderar att variera preparat från olika kemiska grupper för få hållbar bekämpning.

- Slutkommentar är att använda preparat som har både kurativ och förebyggande effekter. Viktigt hos Gullviks är att vi använder preparat från forskande företag och på detta vis får fram nya medel genom företagets forskning. Nya medel som har effekt mot de problem vi kan förväntas ha i framtiden. Det kommer säkerligen även användas mer biologiska ämnen i framtiden detta ser man på de forskande företagens satsningar på biologiska medel.

Det viktigaste är dock att ha effektiva hjälpmedel.

#### **Rådgivare Lantmännen Malmö 2015-04-23.**

#### **Lantmännen jobbar aktivt med att möta lantbrukarnas krav och tillgodose lantbrukaren på växtskydd.**

Vanligaste svamparna är svartpricksjuka, gulrost samt mjöldagg.

Rådgivaren beskriver situationen att de vanligaste svamparna är gulrost och svartpricksjuka. Verktygslådan behöver ständigt breddas, han anser att Talius skulle vara ett välkommet tillskott för att utöka antalet valbara preparat. Han vill att den antagligen ska vara kurativ eller ha stoppande effekt. Han upplever generellt att preparaten som används olika beroende på hur säsongen utvecklas och hur förekomsten av mjöldagg ser ut. Ett perfekt preparat skulle både vara stoppande och kurativ.

**Växtodlingsrådgivare HIR Skåne 2015-04-23 HIR Skåne AB, är ett konsultföretag inom lantbruk och trädgård. De jobbar med att rådgiva lantbrukarnas produktion genom personligt bemötande och att vara en aktiv partner som utvecklar svenskt lantbruk.**

Rådgivaren beskriver nuläget en av de vanligaste svamparna idag är, gulrost, svartpricksjuka i vete. Rådgivaren bedömer läget som att områden som är kustnära har större potential att bli smittade, därmed anser rådgivaren att mjöldagg i stor utsträckning är områdesspecifikt. Känslan vilka trender som förespråkas och används beror på väderförhållandena anser rådgivaren. Prognoser som rådgivaren talar om visar i framtiden generellt en torrare säsong och blötare skördar. Omfattningen av mjöldagg mellan växtodlingssäsongerna beror mycket på väder, område och sortmaterial är rådgivarens personliga åsikt.

Rådgivaren upplever svårigheter generellt med att bekämpa mjöldaggen då det inte finns något mjöldaggspreparat som är tillräckligt effektivt. I kustnästa områden där det är det svårt att ha rätt timing eftersom det sällan är rätt förutsättningar för kemisk bekämpning. Till kunder som frågar efter mjöldaggspreparat rekommenderar rådgivaren Flexity, Forbel och Tern. Generellt sätt uppskattas att mjöldagg är en skördereduktion på ca 10-15%. i första hand i vete, där kraftiga angrepp skett.

Utbredningen av mjöldagg är mycket beroende på väder och generellt har inte rådgivarens kundkrets så stora svårigheter med mjöldagg. Rådgivaren skulle vilja se ett preparat som både är långtidsverkande och har en omedelbart stoppande effekt för att undvika resistens. Preparat bör också vara blandbart med herbicider och mikronäring, samt inte skadligt för miljön påpekar rådgivaren.

**Inger Åhman Professor växtförädling SLU, bedriver växtförädling för ökad sjukdomsresistens i stråsäd, 2015-04-24.**

Inger Åhman har till uppdrag att bedriva resistensförädling i stråsäd. Hon tar fram förädlingslinjer av korn med ökad resistens mot bladfläcksjuka och havrebladlus. I vinter har förädlingsmaterialet i växthuset ofrivilligt smittats med mjöldagg som kommit in utifrån. För att inte få för stora skador i linjer som inte har Mlo-resistens har materialet bekämpats med Flexity och Proline. Flexity hade inte tillräcklig effekt. Proline var effektivt men gav stora bladskador men plantorna repade sig och kunde skördas.

I vete är de vanligaste svampproblemen gulrost, svartpricksjuka, Fusarium och mjöldagg. Ett särskilt problem för ekologisk odling är stinksot som Inger också arbetar med, fast i mindre skala.

Hon förespråkar förebyggande åtgärder för att minska eller undvika kemisk bekämpning. För att minska bekämpningsbehovet är det viktigt att satsa på växtförädling så att det finns resistent sorter att välja bland. En god växtföljd är också viktig för att förebygga vissa sjukdomar.

## **SAMMANFATTNING AV INTERJUVER**

De fyra personerna som jag har intervjuat har relativt lika åsikter, de är branschfolk som ofta är i direkt kontakt och jobbar nära lantbrukaren. Personerna som jag har intervjuat har i största del erfarenhet i ifråns sydsvensk växtodling. Jag valde personer utifrån att de ska kunna se det utifrån olika synvinklar men jobba med hantering av fungicidpreparat. Det känns som branschen är relativt enad hur man ska se på framtiden och behov av nya mjöldaggspreparat.

De beskriver det som att det finns preparat men att det är välkommande med nya aktiva substanser och ser positivt på Talius. De anser att man ständigt behöver bredda sin verktygslåda, för att få effektiv bekämpning av mjöldagg. Klimatet och preparatens verkan och har stor betydelse för hur effektiv bekämpningen blir.



## DISKUSSION

Målet med min studie har varit att hitta några faktorer som gör det lönsamt för DuPont att lansera det nya preparatet Talius med den aktiva substansen proquinazid, samt få en helhetsbild om det finns ett ökande problem mot mjöldagg eller ökad resistens mot preparat som verkar mot mjöldagg. Är marknaden i behov av fler preparat mot mjöldagg? Hur fungerar biologin kring mjöldagg? Under intervjuerna har det framkommit hur detaljisterna ser på dagens situation mot mjöldagg och behovet av att ta fram nya preparat. Detaljisterna är överens om att verktygslådan ständigt behöver utvecklas för att få en effektiv bekämpning. En viktig faktor som diskuteras för att bekämpningspreparatet ska uppfylla dessa kriterier är att det har kurativ eller stoppande effekt. För att minska resistensrisken upplever en av intervjukandidaterna att man bör tillämpa behovsanpassad bekämpning IPM, syftet är tillämpa en större och effektiv bekämpning än flera mindre som är ineffektiva. På sikt så anpassar sig mjöldaggen, och minskar vekningsgraden av bekämpningen. Det har inte kommit till kännedom genom någon studie hur stor effekt IPM förändrar situationen rörande resistens utvecklingen i spannmål. En av intervjukandidaterna har erfarenhet av att mjöldaggen har en större förmåga att uppföröka sig i kustnära områden.

Att diskutera mjöldaggens livscykel och biologi är viktigt för att kunna lära känna sin motståndare för att få effektiva bekämpningar, vilket ger ett försprång. Jordbruksverket rekommenderar generellt samma preparat till alla olika spannmålsslag. Det som skiljer är mängden aktiv substans se tabell (Tabell 1-5). Bekämpningsförsök som gjorts i Danmark och i Sverige visar att Talius ger mycket god effekt på mjöldagg i fältförsök. Dock visade den inte så stor skillnad på hel och halv dos, (Tabell 9). Andra preparat har enligt studien bredare effekt på fler svampar och i viss mån rostangrepp. Tabell 11 visar att Talius har bäst effekt mot mjöldagg i stadium 37 tätt följt av Proline. Vid fundering hur mjöldaggssituationen sett ut historiskt och i nuläget så hittade jag statistiska tabeller (Tabell 12, Tabell 13), som visar att mjöldaggförekomsten är relativt lika år till år och generellt under 20 % angripna blad fram till DC 55.

Bekämpningströskeln i vete är enligt riktlinjerna att i DC 32-39 ska mer än 25 % plantor vara angripna i känsliga sorter för att besprutning ska motiveras, (Alden et al , 2015). Generellt anses 20 % angripna plantor till DC 55 vara acceptabelt om man kollar generellt på de vanligaste spannmålsgrödorna.

Mlo- resistens är ett viktigt försvar mot mjöldagg, men idag finns det endast kornsorter. Forskning pågår på vete och Mlo - resistent vete sorter kommer troligtvis finnas försöksodling inom några år, (Åhman, 2015). Fokus ligger inom forskning att ta fram Mlo- resistent sorter på vete, för att det är den största grödan och anses vara en högvärdesgröda för de flesta gårdarna inom de nordiska länderna. Övriga spannmålsgrödor anses inte vara lika besvärade av mjöldaggsangrepp. (Åhman, 2015).

Talius visar goda resultat med aktiva substansen proquinazid. Denna produkt finns redan etablerad i Europa med stor användning i Storbritannien, (Magnusson 2015). Storbritanniens klimat liknar i förhållande det vi har i Sverige och Danmark. I Sverige i de fall man har problem med mjöldagg i spannmål bör Talius vara en efterfrågansvärd produkt. I övrigt täcker redan tillgängliga preparat flertalet svampar är enligt min personliga åsikt. Proquinazid stimulerar växten genom att starta receptorer vid angrepp av mjöldagg, vilket ingen annan fungicidprodukt gör på marknaden i dagsläget är nämnvärt också.

Att registrera ett nytt preparat är ett omfattande projekt som kräver goda kunskaper och förstudier som innebär att det investeras tid och kapital, innan det blir tillgängligt för slutkunden, och företaget vill vara säkra på att få tillbaka insatsen. Jag tycker verkligen att Talius är en mycket intressant produkt och denna förstudie skulle kunna bli mycket mer omfattande.

Det vore intressant att utöka studien med lantbrukarnas åsikter om hur de upplever situationen med mjöldaggsproblematiken och om de tyder att behövs ett nytt effektivare mjöldaggspreparat. Mjöldagg är en av de vanligaste svamparna som kan orsaka stora ekonomiska och förluster, och baserat på resultaten som kommit fram i studien kan det vara ide att försöka få Talius igenom Kemikalieinspektionens hårda granskning och ta omkostnaderna som uppkommer för granskning enligt min personliga åsikt. Behovet av Talius produkten hänger ihop med omfattningen och utvecklingen av Mlo- resistent sortmaterial. Som tidigare nämnt finns Mlo - resistent sort material för korn och inom några år kommer troligtvis lanseras nytt sortmaterial av vete som ligger under utveckling, (Åhman, 2015). Av den anledningen kommer

bekämpningsbehovet att minska och det potentiella behovet av en mjöldaggsprodukt blir också mindre enligt min personliga åsikt.

## REFERENSER SKRIFTLIGA

- Alden et al , 2015. *Bekämpningsrekommendationer Svampar och insekter 2015*, Jönköping: Jordbruksverket.
- Berg Gunilla, Holmblad Johanna, 2009. *Växtskyddsåret 2009, Halland, Skåne, Blekinge län*, Jönköping: Jordbruksverket.
- FRAC, 2015. *Code List*, u.o.: Fungicide Resistance Action Committee.
- Gustavsson, 2004. *sverigeforsoken.se*. [Online]  
Available at:  
<http://www.sverigeforsoken.se/se/sok.asp?region=alla&ar=alla&kategori=8&groda=5&forfattare=0&fritext=Mjöldagg>
- Lundin, P., 1980. Rost och mjöldaggsresistens hos ståsäd. *Kungliga, skogs och lantbruksakademien*, pp. 145-154.
- Nistrup Jörgensen et al, 2015. *Applied crop protection 2014*, u.o.: Aarhus University DCA report No 058.
- SLU Sveriges lantbruksuniversitet., Wiik,Lars 1990. *vaxteko.nu*. [Online]  
Available at:  
[http://www.vaxteko.nu/html/sl/slufaktablad\\_jordbruk/FVJ060/FVJ060.HTM](http://www.vaxteko.nu/html/sl/slufaktablad_jordbruk/FVJ060/FVJ060.HTM)  
[Använd April 2015].
- Spencer, D., 1978. *The Powdery Mildews Academic Press 284-312*, u.o.: u.n.
- Söderlind et al, 2014. *Växtskyddsåret 2014 Blekinge, Halland, Skånes län*, u.o.: Jordbruksverket.
- Tone Glarborg, 2015. Talius - Produkt presentation. tekniskt information. Dupont Köpenhamn.
- Waern, P., 2015. *Mjöldagg*. [Online]  
Available at:  
<http://www.jordbruksverket.se/4.35974d0d12179bec28580002392/12.6621c2fb1231eb917e680005061.html?state=showImage&imageId=18.151fe8a103a1175d5b8000599>
- Wiik, L., 1990. *Faktablad om växtskydd*, Alnarp: SLU.

## REFERENSER MUNTliga

Magnusson, Göran, 2015. *Projektör växtskydd DuPont* [Intervju] (April 2015).

Rådgivare, 2015. *Lantmännen Lantbruk Malmö* [Intervju] 2015.

Rådgivare, 2015. *Växtodlingsrådgivare HIR Skåne* [Intervju] 2015.

Tullström, B., 2015. *Säljare, Gullviks* [Intervju] (24 April 2015).

Åhman, I., 2015. *Professor växtförädling SLU* [Intervju] (12 05 2015).

## Bilaga 1

Finns det utrymme och behov av en ny aktiv substans Proquinazid på den svenska marknaden i samarbete med Dupont.

### Intervjufrågor

Vilka är de viktigaste svamparna att bekämpa i stråsäd i höstvet, korn, vårvete 2014/2015?

Vilka trender kan du se betydelsen i utvecklingen av dessa svampar? Hur kommer det att se ut om 3-5 år?

Vilka är de största svårigheterna i bekämpning av de viktigaste svampsjukdomarna?

Vilka preparat är bäst lämpade idag mot dessa svampar?

Hur stor vinst ger i medeltal en svampbekämpning enligt din erfarenhet i dessa grödor?

Har du speciella kommentarer till bekämpning av mjöldagg i stråsäd?

- Utbredning/spridning?

- Preparat som bekämpar mjöldagg idag?

Hur ofta blandas mjöldaggsbekämpning med andra fungicider?

Hur ofta blandas mjöldaggsbekämpning med herbicider?

Hur skulle ett perfekt preparat mot mjöldagg se ut?