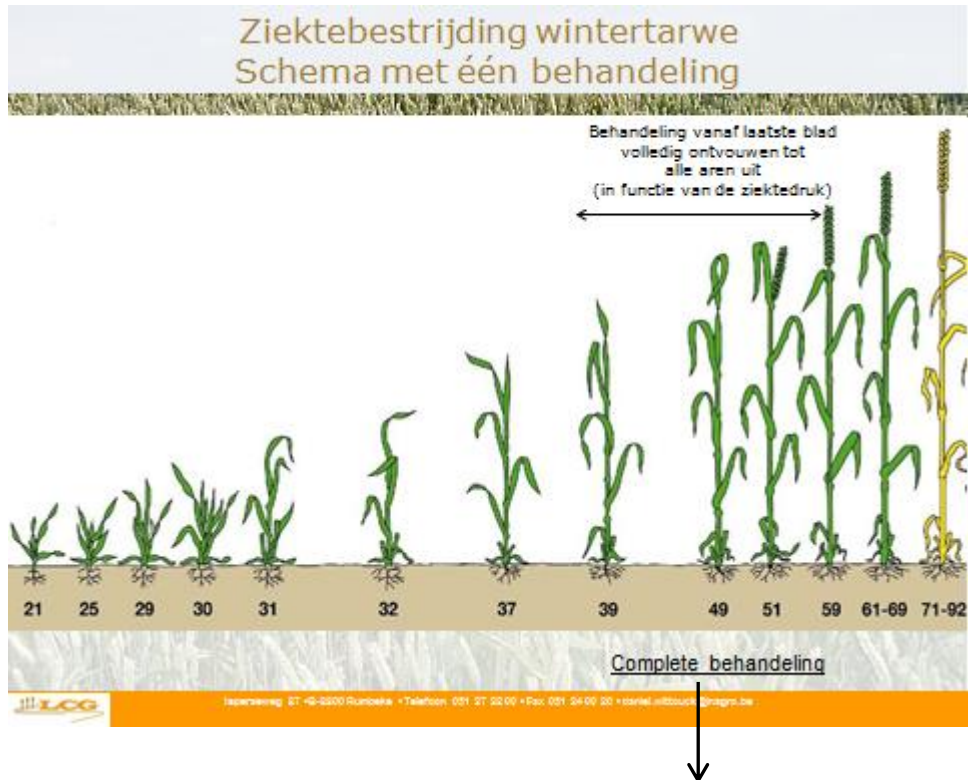


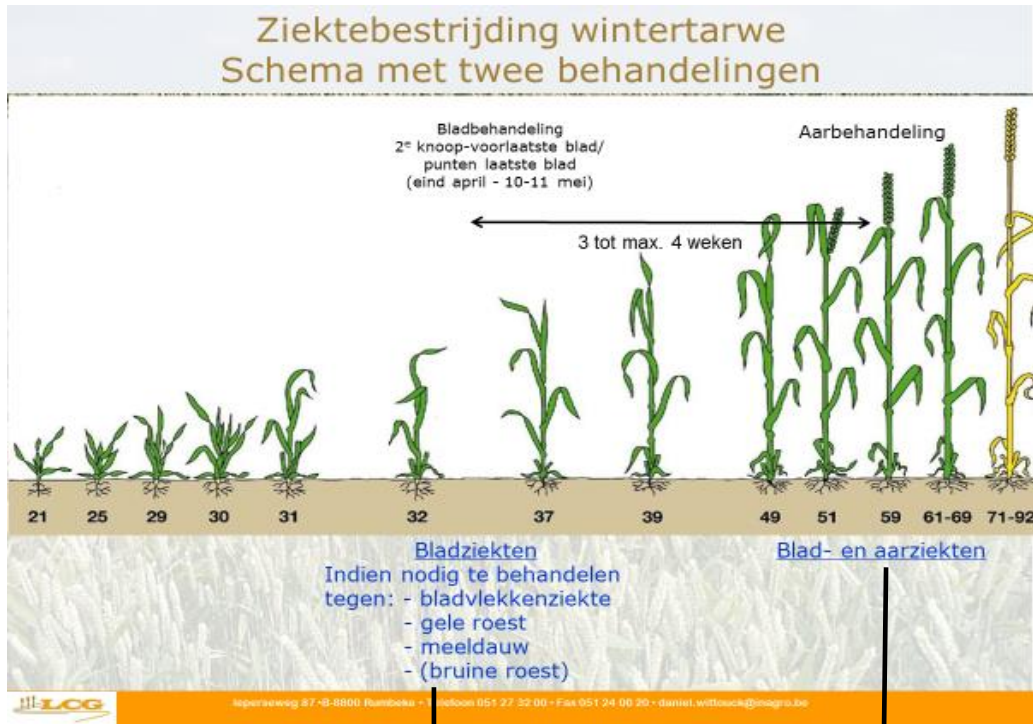
4.10 Samenvattend overzicht fungicidebehandelingen (blad- en aarziekten) in wintertarwe



Fungicidebehandeling op basis van:

- een **carboxamide (SDHi)**: onder andere bijdrage bladvlekkenziekte
+ triazool
- of een **carboxamide (SDHi)**: onder andere bijdrage bladvlekkenziekte
+ triazool
+ **strobilurine**: versterking naar bruine roest (bij de gevoeligste rassen en/of hoge druk bruine roest)

[- of een **strobilurine**
+ triazool]



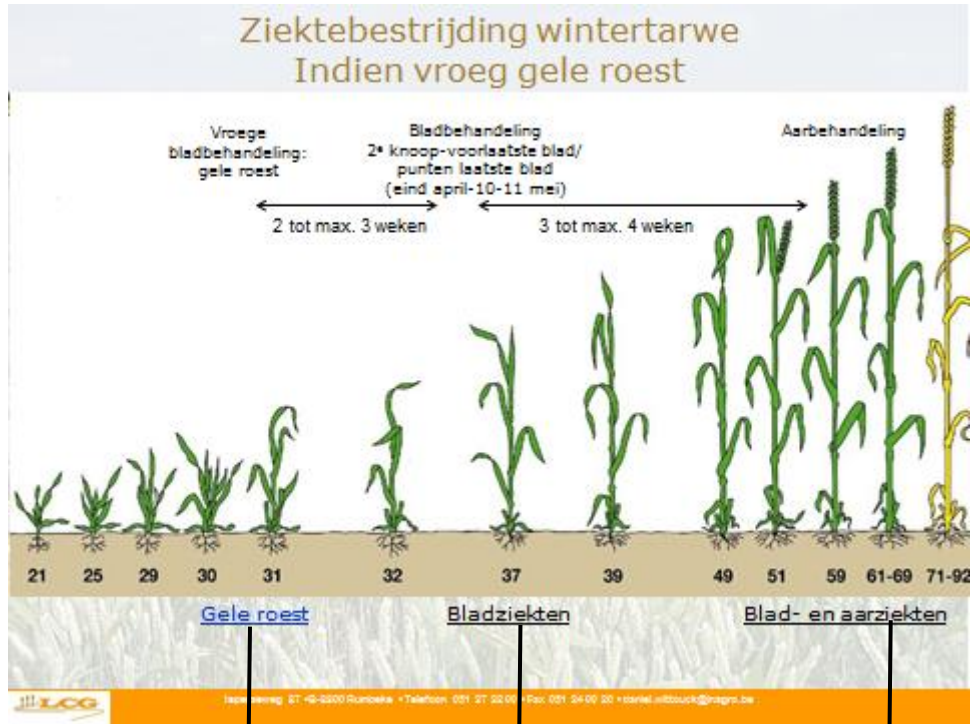
Fungicidebehandeling op basis van:

- een **triazool of combinatie triazolen**
 - ↳ versterking naar bladvlekkenziekte en roesten
- + **chloorthalonil (*) of een ander multi-side fungicide:**
 - versterking naar bladvlekkenziekte en vertragen van het optreden van resistente stammen bladvlekkenziekte
- of een **triazool**
 - + **chloorthalonil (*) of een ander multi-side fungicide:**
 - versterking naar bladvlekkenziekte en vertragen van het optreden van resistente stammen bladvlekkenziekte
 - + **strobilurine:** versterking naar roesten en nawerking
- of een specifiek meeldauwfungicide

Fungicidebehandeling op basis van:

- een **carboxamide (SDHi):** onder andere bijdrage bladvlekkenziekte
 - + **triazool**
- of een **carboxamide (SDHi):** onder andere bijdrage bladvlekkenziekte
 - + **triazool**
 - + **strobilurine:** versterking naar bruine roest (bij de gevoeligste rassen en/of hoge druk bruine roest)
- [- of een **strobilurine**
 - + **triazool**]

(*) chloorthalonil: fungiciden op basis van chloorthalonil mogen verhandeld worden tot 20 april 2020, gebruik is toegelaten tot 20 mei 2020.



Fungicidebehandeling op basis van epoxiconazool of tebuconazool:

- erkend vanaf begin oprichten (stadium 30):
 - Epox Top, Epox Extra (op basis van epoxiconazool)
 - Kestrel (op basis van tebuconazool)
- overige handelsproducten = meestal erkend vanaf 1e knoop (stadium 31)

Fungicidebehandeling op basis van:

- een **triazool of combinatie triazolen**
 - ↳ versterking naar bladvlekkenziekte en roesten
 - + chloorthalonil (*) of ander multi-site fungicide:** versterking naar bladvlekkenziekte en vertragen van het optreden van resistente stammen bladvlekkenziekte
- of een **triazool**
 - + chloorthalonil (*) of ander multi-site fungicide:** versterking naar bladvlekkenziekte en vertragen van het optreden van resistente stammen bladvlekkenziekte
 - + strobilurine:** versterking naar roesten en nawerking
- of een specifiek meeldauwfungicide

Fungicidebehandeling op basis van:

- een **carboxamide (SDHi):** onder andere bijdrage bladvlekkenziekte **+ triazool**
- of een **carboxamide (SDHi):** onder andere bijdrage bladvlekkenziekte **+ triazool**
 - + strobilurine:** versterking naar bruine roest (bij de gevoeligste rassen en/of hoge druk bruine roest)

[- of een **strobilurine** + triazool]

(*) chloorthalonil: fungiciden op basis van chloorthalonil mogen verhandeld worden tot 20 april 2020, gebruik is toegelaten tot 20 mei 2020.

Ziektebestrijding wintertarwe

Specifieke behandeling aarfusarium (indien nodig (*))

Indien de "aarbehandeling" vóór het aarstadium werd uitgevoerd:

➔ behandeling tegen aarfusarium **juistvóór de bloei** met:

- Prosaro 1 l/ha (prothioconazool + tebuconazool)
- of
- Caramba 1 l/ha (metconazool)
- of
- Sirena 1 l/ha (metconazool)
- of
- Tebucur 250 EW 1 l/ha (tebuconazool)
- of
- Ampera 1,5 l/ha (tebuconazool + prochloraz)
- of
- Soleil 1,2 l/ha (tebuconazool + bromuconazool)



bloei

prothioconazool werkzaam tegen: Fusariumsoorten + Microdochium nivale
metconazool en tebuconazool werkzaam tegen: Fusariumsoorten

ILCG
Kamerweg 27 • B-3200 Runkere • Telefoon 031 27 22 00 • Fax 031 24 00 20 • email: info@icg.be

(*) Bevorderlijke factoren voor het optreden van aarfusarium:

- **Klimaat:** aanhoudende regen gedurende meerdere dagen of een langdurige regenachtige periode met hoge relatieve vochtigheid rond de "aarovorming – begin bloei" van de tarwe
- **Voorvrucht maïs** (toename van *Fusarium graminearum*, hierbij is korrelmaïs het meest bevorderlijk) **en voorvrucht tarwe**
- **Niet ploegen of slecht inwerken van gewas- en stoppelresten vóór de teelt van tarwe** (vooral na maïs, toename van *Fusarium graminearum*; en ook na tarwe)
- **Tarweras gevoelig voor aarfusarium** (zie Tabel 2 op blz. 62: gevoelige en matig gevoelige rassen)

Samenvattend overzicht fungicidebehandelingen (blad- en aarziekten) in wintertarwe: toelichting

Bladbehandeling

a. Bij de bladbehandeling worden de triazolen bij voorkeur gebruikt in combinatie met chloorthalonil of een ander multi-site fungicide om de werking ten aanzien van blad- vlekkenziekte te versterken en het optreden van resistente stammen te vertragen.

- Bladziektebestrijdingsproeven uitgevoerd door het LCG in 2019
 - Met de bladbehandelingen op basis van triazolen, hetzij
 - epoxiconazool (+ andere fungiciden of het contact/multi-site fungicide folpet),
 - prothioconazool (+ ander triazool),
 - metconazool (+ ander fungicide)
 - of tebuconazool (+ andere fungiciden),alle zonder toevoeging van contact/multi-site fungiciden (chloorthalonil, mancozeb of zwavel), werden gelijkwaardige bruto-graanopbrengsten gerealiseerd.
 - De bladbehandelingen op basis van meerdere triazolen, weliswaar in combinatie met het contact/multi-site fungicide chloorthalonil, behaalden gelijkwaardige tot net iets hogere bruto-graanopbrengsten.

Alle bekomen resultaten zijn uiteraard gerelateerd aan de heersende ziekte-evolutie, ziektedruk en groeiomstandigheden van 2019.
 - Bladziektebestrijdingsproeven uitgevoerd door het LCG in wintertarwe in 2018
 - Met de bladbehandelingen op basis van triazolen, hetzij:
 - epoxiconazool (+ andere fungiciden)
 - prothioconazool (+ ander triazool)
 - of tebuconazool (+ andere fungiciden),zonder toevoeging van contact/multi-site fungiciden (chloorthalonil of folpet), werden nagenoeg gelijkwaardige bruto-graanopbrengsten gerealiseerd.

Epoxiconazool + het contact/multi-site fungicide folpet scoorde net ietsje minder.

Al deze vaststellingen waren eveneens het geval in een situatie met een zeer hoge ziektedruk (vooral gele roest, maar ook bladvlekkenziekte en bruine roest).

 - Er was een lichte tendens waar te nemen dat de bruto-korrelopbrengst net iets beter was bij de bladbehandelingen in combinatie met het contact/multi-site fungicide chloorthalonil. Deze realiseerden onderling gelijkwaardige bruto-korrelopbrengsten, hetzij met een bladbehandeling op basis van:
 - epoxiconazool (+ ander triazool of ander fungicide/fungiciden) in combinatie met chloorthalonil
 - prothioconazool (+ ander triazool) in combinatie met chloorthalonil
 - en tevens bij een bladbehandeling zonder epoxiconazool of prothioconazool waarbij een combinatie van meerdere triazolen ingezet werd samen met chloorthalonilDoch in een situatie met een zeer hoge ziektedruk (vooral gele roest, maar ook bladvlekkenziekte en bruine roest) was van deze bladbehandelingen de bruto-korrelopbrengst iets hoger met een bladbehandeling op basis van hetzij epoxiconazool, hetzij prothioconazool.
- In de bladziektebestrijdingsproeven uitgevoerd door het LCG in wintertarwe in 2017, scoorden de fungiciden op basis van hetzij epoxiconazool, hetzij prothioconazool gemiddeld iets beter in bruto-graanopbrengst in vergelijking met fungiciden op basis van andere triazolen.
- Tenslotte leverde het combineren van meerdere werkzame stoffen/triazolen bij de bladbehandeling een positieve bijdrage aan de graanopbrengst in de bladziektebestrijdingsproeven uitgevoerd door het LCG in wintertarwe in 2016 en 2014.

b. Toevoeging aan de bladbehandeling van chloorthalonil of een ander fungicide met multi-site werking.

• **Chloorthalonil**

Chloorthalonil bezit met een multi-site werking en bestrijdt alle stammen van bladvlekkenziekte. Chloorthalonil is een contactfungicide, bezit een korte nawerking, is zeer effectief bij preventieve toepassing en moet preventief ingezet worden om een goede werkzaamheid te bekomen. De persistentie van chloorthalonil op het blad is afhankelijk van de neerslag.

De positieve bijdrage aan de bruto-graanoopbrengst door de toevoeging van chloorthalonil aan de bladbehandeling, blijkt reeds meerdere jaren in de bladziektebestrijdingsproeven uitgevoerd door het LCG in wintertarwe.

Vermits het **gebruik van chloorthalonil maar toegelaten is tot 20 mei 2020**, wordt uitgekeken naar een mogelijks alternatief (met multi-site werking) om de werkzame stoffen die een uni-site werking bezitten te beschermen tegen het optreden van resistentie ten aanzien van bladvlekkenziekte. Fungiciden die ook een multi-site werking bezitten zijn mancozeb, zwavel en folpet. Deze contactfungiciden dienen steeds toegepast te worden in combinatie met een systemisch fungicide (om onder andere indringing in het blad en nawerking te bekomen). Multi-site fungiciden vertragen het optreden van resistentie en dienen preventief ingezet te worden.

• **Alternatief chloorthalonil?**

- **Mancozeb?**

In de bladziektebestrijdingsproeven wintertarwe uitgevoerd door het LCG in 2019 en 2018, gaf de toevoeging van mancozeb 1500 g/ha aan de bladbehandeling op basis van een triazool, elk jaar gemiddeld geen bruto-meeropbrengst. Met de toevoeging van chloorthalonil 500 g/ha werd er elk jaar wel een bruto-meeropbrengst bekomen.

In de bladziektebestrijdingsproeven wintertarwe uitgevoerd door het LCG (Inagro) tijdens drie proefjaren (2005, 2006 en 2007) en op twee proefplaatsen, bleek dat de bruto-meeropbrengst bekomen met de toevoeging van mancozeb 1500 g/ha aan de bladbehandeling op basis van triazolen beperkt was (+ 117 kg/ha gemiddeld over alle proeven) en niet kon concurreren met de toevoeging van chloorthalonil (+ 344 kg/ha gemiddeld over alle proeven).

In proeven uitgevoerd door Arvalis (Frankrijk) bleek mancozeb in vergelijking met chloorthalonil onvoldoende werkzaamheid te vertonen ten aanzien van bladvlekkenziekte. Dit bleek ook in proeven uitgevoerd door het CRA-W Gembloux in 2019 (Bron: Livre Blanc "Céréales" ULg Gembloux Agro-Bio Tech et CRA-W Gembloux – Février 2020)

- **Zwavel?**

In de bladziektebestrijdingsproeven wintertarwe uitgevoerd door het LCG in 2019 op drie proefplaatsen, gaf de toevoeging van zwavel 2400 g/ha aan de bladbehandeling op basis van een triazool in het stadium "voorlaatste blad" een bruto-meeropbrengst van + 261 kg/ha gemiddeld over de drie proefplaatsen. Met de toevoeging van chloorthalonil 500 g/ha bedroeg de bruto-meeropbrengst gemiddeld over de drie proefplaatsen + 143 kg/ha.

Verder onderzoek is nodig om al dan niet een bevestiging te krijgen van deze resultaten bekomen met de toevoeging van zwavel.

In proeven uitgevoerd door Arvalis (Frankrijk) in 2019 en 2018 werd vastgesteld dat de combinatie triazool + zwavel voldoende werkzaamheid vertoont om in te zetten bij de bladbehandeling in vergelijking met de combinatie triazool + chloorthalonil.

Op vlak van risico's op resistentie ten aanzien van bladvlekkenziekte blijkt uit de eerste resultaten dat de toevoeging van zwavel de zeer sterk resistente stammen (MDR) doet toenemen (in vergelijking met chloorthalonil), terwijl de sterk resistente stammen (Tri HR) even goed onder controle worden gehouden als na een toepassing van chloorthalonil.

Ook volgens het CRA-W Gembloux blijkt de toevoeging van zwavel aan een systemisch fungicide interessant te zijn om de werkzaamheid ten aanzien van bladvlekkenziekte te verhogen en het optreden van resistentie ten aanzien van de triazolen te vertragen (Bron: Livre Blanc "Céréales" ULg Gembloux Agro-Bio Tech et CRA-W Gembloux – Février 2020)

- **Folpet?**

Folpet bezit het meest gemeenschappelijke eigenschappen (werkingsspectrum, multi-site werking) als chloorthalonil.

Op vlak van risico's op resistentie ten aanzien van bladvlekkenziekte blijkt uit de eerste resultaten dat de zeer sterk resistente stammen (MDR) even goed onder controle worden gehouden als na een toepassing van chloorthalonil, terwijl de toevoeging van folpet de sterk resistente stammen (Tri HR) doet toenemen. (Bron: Arvalis, Frankrijk)

In België is folpet beschikbaar in combinatie met epoxiconazool in het handelsproduct EpoX Extra (epoxiconazool 50 g/l + folpet 375 g/l).

EpoX Extra werd opgenomen in de bladziektebestrijdingsproeven wintertarwe van het LCG in 2019, doch slechts op twee proefplaatsen waardoor er onvoldoende gegevens zijn om folpet adequaat te kunnen vergelijken met chloorthalonil.

c. Toevoeging aan de bladbehandeling van prochloraz?

In de bladziektebestrijdingsproeven wintertarwe uitgevoerd door het LCG in 2019 en 2018, gaf de toevoeging van prochloraz 450 g/ha aan de bladbehandeling op basis van een triazool in het stadium "voorlaatste blad" enkel in 2018 een bruto-meeropbrengst. Deze bedroeg gemiddeld + 222 kg/ha en leverde een bijna evenwaardige bruto-meeropbrengst als chloorthalonil 500 g/ha. Dit betekent dat de bekomen resultaten wisselend zijn in functie van het jaar, namelijk onder de heersende ziektedruk en groeiomstandigheden van 2019 en 2018.

Volgens Arvalis (Frankrijk) zijn bepaalde stammen van bladvlekkenziekte echter in mindere tot meerdere mate resistent ten aanzien van prochloraz.

Aarbehandeling

a. De aarbehandeling wordt bij voorkeur uitgevoerd met een fungicide op basis van een carboxamide (SDHi) (met name de pyrazool-carboxamiden).

Deze fungiciden behalen in de regel immers de beste resultaten zowel naar ziektebestrijding (onder andere bladvlekkenziekte) als naar bruto-graanopbrengst.

In de aarziektebestrijdingsproeven uitgevoerd door het LCG in wintertarwe in 2019, 2018 en 2017 realiseerden de fungiciden op basis van een pyrazool-carboxamide (SDHi) hetzij benzovindiflupyr, bixafen, fluxapyroxad of isopyrazam gemiddeld genomen vergelijkbare bruto-graanopbrengsten. De verschillen waren beperkt.

Volgens Arvalis (Frankrijk) wordt bij een fungicidebehandeling op basis van een carboxamide (SDHi) + een triazool de toename van de sterk resistente stammen van bladvlekkenziekte beperkt.

De toevoeging van chloorthalonil aan de fungiciden op basis van een carboxamide (SDHi) in combinatie met een triazool bij de aarbehandeling, realiseerde in proeven uitgevoerd door Arvalis (Frankrijk) in 2016 en 2017 een positieve bijdrage naar werkzaamheid en opbrengst in geval van preventieve behandeling. In de aarziektebestrijdingsproeven uitgevoerd door het LCG in 2018 werd dit eveneens vastgesteld doch enkel bij de gevoeligste rassen voor bladvlekkenziekte. **Vermits het gebruik van chloorthalonil maar toegelaten is tot 20 mei 2020, zal dit contactfungicide met multi-site werking niet meer kunnen ingezet worden bij de aarbehandeling.**

In de LCG-aarziektebestrijdingsproeven werd in 2019 naar mogelijke alternatieven gezocht voor chloorthalonil, doch het aantal proeven was te beperkt om hieromtrent uitsluitsel te geven. Komt daarbij dat het resultaten betreft van slechts 1 jaar onder de heersende ziektedruk en groeiomstandigheden van 2019. Verder onderzoek is zeker nodig.

In wezen kan de aarbehandeling ook uitgevoerd worden met een fungicide op basis van een strobilurine, doch de fungiciden op basis van een carboxamide behalen globaal de beste resultaten.

b. Bij verhoogd risico op *Fusarium* infectie (maïs of tarwe als voorvrucht, niet ploegen of slecht inwerken van gewas- en stoppelresten na maïs of tarwe, gevoelig ras, ...) is het aan te raden de aarbehandeling specifiek naar *Fusarium* uit te voeren.

Gezien moeilijk kan voorspeld worden welke *Fusarium* soort aanwezig zal zijn, en op het veld de soorten niet te onderscheiden zijn is het best om de aarbehandeling rond de bloei toe te

passen waarbij de fungicidebehandeling de werkzame stof(fen) bevat gericht tegen zowel *Microdochium nivale* als de *Fusarium*groep.

- ***Microdochium nivale***: prothioconazool vertoont een goede werkzaamheid. In mindere mate bezit ook prochloraz enige werking. In Frankrijk wordt gesteld dat de strobilurinen aan belang verliezen ten aanzien van *Microdochium nivale* wegens het optreden van resistente stammen.
- ***Fusarium*groep**: kan bestreden worden met metconazool, tebuconazool of prothioconazool

Enkel fungiciden op basis van prothioconazool zijn werkzaam tegen beide *Fusarium* soorten (*Microdochium nivale* én de *Fusarium*groep). Het is belangrijk de dosis van de fungiciden te respecteren, dit zowel voor de bestrijding van aarfusarium als voor de reductie van het DON gehalte in het graan.

Aandachtspunten

- **Indien meer dan één fungicidebehandeling uitgevoerd wordt is het**, in het kader van een goed resistentiemanagement, **aangewezen om**:
 - **af te wisselen tussen chemische groepen met een verschillende werkingswijze**
 - **of, indien niet mogelijk, af te wisselen tussen werkzame stoffen** binnen eenzelfde chemische groep (bv. afwisselen tussen triazolen). **Vermijden dat tweemaal dezelfde werkzame stof gebruikt wordt.**

Indien mogelijk het gebruik van een carboxamide-bevattend fungicide alsook het gebruik van een strobilurine-bevattend fungicide te beperken tot 1 behandeling per teeltseizoen, om het optreden van resistente stammen (bladvlekkenziekte) te beperken (naargelang het handelsproduct zijn maximaal 1 of 2 behandelingen erkend). Bij twee behandelingen met een carboxamide-bevattend fungicide of bij twee behandelingen met een strobilurine-bevattend fungicide, kan de eerste behandeling de ontwikkeling van resistentie-opbouw (ten aanzien van bladvlekkenziekte) versnellen waardoor de effectiviteit van de tweede behandeling afneemt.

Ook dient het gebruik van prochloraz beperkt te worden tot één toepassing per seizoen, gezien de risico's met betrekking tot resistentievorming ten aanzien van bladvlekkenziekte.

- **Bij elke behandeling verschillende werkingswijzen combineren met betrekking tot een goed resistentiemanagement.** Indien enkelvoudige handelsproducten (deze bevatten één werkzame stof) toegepast worden, deze bij voorkeur combineren: **verschillende werkzame stoffen/ werkingswijzen combineren.**
- Een ziektebestrijdingsprogramma met **opéénvolgende splitbehandelingen** aan verlaagde dosis resulteert in een toename van de meest resistente stammen van bladvlekkenziekte en wordt daarom **afgeraden.**
- Indien maar één fungicidebehandeling dient uitgevoerd te worden, zal voor wat het resistentiemanagement ten aanzien van bladvlekkenziekte betreft, de selectiedruk op de aanwezige stammen in het veld verminderen en bij gevolg de toename van resistentie beperken.
- Het is belangrijk de door de fabrikant/firma **aanbevolen dosis** te **respecteren.** Een lagere dosis verhoogt het risico op enerzijds een lagere effectiviteit én kortere nawerking, en anderzijds selectie naar resistentie.
- **Hou steeds rekening met de aanbevelingen omtrent de toepassingsvoorwaarden** vermeld op het etiket van het handelsproduct, om de efficiëntie van fungiciden te maximaliseren.
- Ook rekening houden met het **toepassingsstadium waarin het fungicide erkend is** ten aanzien van de betreffende ziekten.
- Tenslotte dient men bij de toepassing van fungiciden ook **rekening te houden met het maximaal aantal toepassingen per handelsproduct.** Voor bepaalde handelsproducten is immers maar 1 toepassing per teelt of per jaar toegelaten in tarwe.

Zie ook de resultaten van de:

- bladvlekkebestrijdingsproeven wintertarwe 2019 en 2018 op blz. 4 t.e.m. 17 eerder in dit artikel
- aarziektebestrijdingsproeven wintertarwe 2019, 2018 en 2017 op blz. 18 t.e.m. 29 eerder in dit artikel

Een overzicht van alle erkende fungiciden in wintertarwe is raadpleegbaar op [Inagro's gewasbeschermingsapp](#).