

L'efficacité des fongicides contre les agents pathogènes foliaires du blé dépend de certains facteurs

Автор(и): проф. д-р Иван Киряков, Добруджански земеделски институт в гр. Ген. Тошево

Дата: 14.03.2019 Брой: 3/2019



Le traitement des cultures de blé avec des fongicides est, et à ce stade reste, une mesure principale pour le contrôle des pathogènes foliaires. L'efficacité des fongicides contre ces pathogènes est déterminée par leurs mécanismes d'action et par des facteurs liés au déroulement du processus pathologique (infection, période d'incubation et manifestation de la maladie).

En fonction du mécanisme d'action (MOA), les fongicides sont regroupés en 11 groupes principaux (code FRAC). Une grande partie d'entre eux sont pénétrants ou systémiquement pénétrants. De plus, une proportion

significative de fongicides a un effet curatif, à condition d'être appliqués 24 à 96 heures après l'entrée des pathogènes dans les tissus végétaux. Certains fongicides ont un effet anti-sporulant, c'est-à-dire qu'ils ne suppriment pas le développement du pathogène dans les tissus, mais inhibent la sporulation.

Les facteurs liés au déroulement du processus pathologique comprennent : la présence d'inoculum primaire (infection initiale), la présence de conditions climatiques favorables et la présence d'un hôte sensible. La combinaison optimale de ces facteurs conduit au développement et à la manifestation de la maladie.

La présence d'inoculum primaire est d'une importance primordiale pour le développement et la propagation des maladies. En général, les pathogènes foliaires du blé possèdent une infectivité élevée, c'est-à-dire que des spores isolées peuvent provoquer une infection. De plus, ces pathogènes sont polycycliques, ce qui crée à son tour la nécessité de plusieurs cycles de développement pour atteindre un niveau infectieux permettant le développement d'une poussée éphiphytotique (épidémie).

La période nécessaire pour accomplir un cycle est d'une importance essentielle pour la propagation massive d'une maladie donnée. Ainsi, par exemple, la durée d'un cycle (période d'incubation) pour l'agent causal de la rouille brune (*Puccinia triticina*) est de 8 à 10 jours sous température et humidité optimales pour le développement du champignon. Pour *Zymoseptoria tritici*, l'agent causal de la septoriose (tache septorienne), la période d'incubation (développement asymptomatique du pathogène) est de 14 à 28 jours selon les conditions climatiques et la sensibilité de la variété. Cela signifie que de l'infection des tissus à l'apparition de la sporulation, 28 jours peuvent s'écouler pendant lesquels aucun symptôme n'est observé.

La source de l'infection primaire affecte également le développement des pathogènes foliaires pendant la période de végétation. Dans notre pays, les agents causals de l'oïdium, de la rouille brune et de la septoriose peuvent hiverner dans les cultures, ce qui, surtout dans le cas de la septoriose, est d'une importance essentielle pour sa manifestation précoce au printemps. D'autres pathogènes, comme l'agent causal de la rouille jaune, ne peuvent pas survivre à l'été et donc ne peuvent pas hiverner ici, et ainsi l'infection primaire est véhiculée par les courants aériens depuis des régions aux conditions hivernales plus douces. Certaines années, l'agent causal de la rouille brune ne peut pas non plus hiverner en Bulgarie, et donc l'infection primaire est véhiculée par les courants aériens d'autres régions.

Les conditions climatiques sont le deuxième facteur principal déterminant la pathogénèse et la cyclicité des pathogènes foliaires du blé. Le développement de chaque pathogène se produit dans certaines limites de température. *Blumeria graminis* f.sp. *tritici*, l'agent causal de l'oïdium, se développe dans une plage de température de 5 à 30°C, avec un optimum de 15–22°C. Le développement de *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*,

l'agent causal de la rouille jaune, se produit à des températures de 0 à 23°C, avec un optimum de 9–15°C. Il est important de noter que ces plages de température diffèrent selon les stades individuels de la pathogénèse.

L'humidité est un facteur important déterminant le développement d'une maladie donnée. Dans la plupart des cas, elle est liée au processus d'infection. *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* nécessite pour son développement une humidité relative de l'air supérieure à 80%, tandis que la présence d'eau libre supprime la germination des spores. La germination des spores de *Zymoseptoria tritici* est possible en présence d'eau libre ou d'une humidité relative supérieure à 85% pendant plus de 30 min/h ou de précipitations supérieures à 0,2 mm. La présence de précipitations supérieures à 1 mm pendant 4 jours crée des conditions favorables à l'infection. Globalement, la combinaison d'une température et d'une humidité optimales détermine la durée de la période d'incubation et donc le nombre de cycles de développement d'un pathogène donné pendant la période de végétation.

L'hôte (la variété) est le troisième facteur principal influençant la pathogénèse des pathogènes foliaires. Si un fond infectieux élevé est combiné à des conditions climatiques optimales pour le développement d'un pathogène donné, la période d'incubation chez les variétés très sensibles est significativement plus courte que chez les variétés à résistance partielle. Cela s'applique également aux variétés qui ont perdu leur résistance en raison de changements dans le potentiel de virulence au sein de la population d'un pathogène donné.

Une des principales raisons de la perte de résistance est la pression de « sélection » exercée sur le pathogène respectif par la diffusion massive de variétés avec une résistance race-spécifique identique. Un exemple est le développement éphiphytotique de la rouille brune dans notre pays en 2018. L'introduction massive de variétés étrangères dans le pays a conduit à des changements dans le potentiel de virulence du pathogène, ce qui a eu pour conséquence que des variétés qui avaient montré une bonne résistance les années précédentes ont été drastiquement affectées !

Le stade de développement ontogénétique de l'hôte (phénophase) joue un rôle important dans la manifestation et les dégâts causés par une maladie donnée. Les informations sur les phénophases critiques du développement de la culture sont d'une importance essentielle pour l'application efficace des fongicides. De nombreuses études montrent que la feuille drapeau a la plus grande part dans la formation du rendement du blé parmi les feuilles qui se sont développées pendant la période d'élongation de la tige (après le stade du 1er nœud). Elle, avec l'épi, fournit environ 65% du rendement (le chiffre) – les 2ème et 3ème feuilles sous la feuille drapeau fournissent approximativement 30% du rendement, tandis que la part de la 4ème feuille est inférieure à 5%, et celle de la 5ème – 0%. Cela devrait déterminer la stratégie d'application des fongicides contre les

pathogènes foliaires, ***c'est-à-dire que la protection devrait viser à préserver les trois dernières feuilles de la plante.***

La contribution proportionnelle des feuilles et de l'épi à la formation du rendement permet de prévoir le développement des pathogènes foliaires et d'appliquer efficacement des fongicides lors de l'atteinte d'un certain seuil de nuisibilité économique (SNE). Selon l'Arrêté n° RD11-536/21.03.2017 du Directeur Exécutif de l'Agence Bulgare de Sécurité Alimentaire, le SNE dans le blé concernant les pathogènes foliaires est le suivant :

- *Phénophases 1er – 2ème nœud.* 10% d'infestation de la surface foliaire par l'oïdium et 5% d'infestation par les maladies septoriennes, la rouille jaune et la rouille brune ;
- *Phénophases apparition de la feuille drapeau–épiaison.* 10% d'infestation de la surface foliaire sous la feuille drapeau par l'oïdium et 5% par la septoriose, la rouille jaune et la rouille brune.

Le respect du SNE spécifié par phénophases assure une application efficace des fongicides. Cela, cependant, ne signifie pas que pendant la période de végétation, aucun changement ne peut survenir qui nécessiterait un traitement entre les phases indiquées. Globalement, les fongicides ont une certaine période d'activité après laquelle leur efficacité s'affaiblit ou cesse. Dans la plupart des cas, cette période ne dépasse pas 10–14 jours, donc leur application comme mesure préventive en l'absence des facteurs mentionnés ci-dessus entraînerait une augmentation significative des coûts sans effet économique. La rouille jaune peut être citée comme exemple. La plupart des années, les premiers symptômes de cette maladie sont observés au stade de la ligule de la feuille drapeau, mais en raison de l'augmentation des températures, le développement du pathogène cesse. Certaines années, des symptômes peuvent être observés après la formation du 2ème nœud et avant l'apparition de la feuille drapeau. ***Cela nécessite une surveillance continue des cultures pendant la période d'élongation de la tige et une application immédiate d'un fongicide dès l'apparition des symptômes et en présence de conditions favorables.***

Comme déjà mentionné, la durée de la période d'incubation est d'une importance essentielle pour déterminer le moment du traitement. Les agents causals de l'oïdium, de la rouille jaune et de la rouille brune ont une période d'incubation relativement courte, ce qui permet une manifestation rapide des symptômes et donc une organisation opportune des mesures de protection des plantes. La période d'incubation plus longue de l'agent causal de la septoriose (14–28 jours) ne permet pas un contrôle chimique efficace après l'apparition des premiers symptômes, car il est impossible de prédire dans quelle mesure les feuilles contribuant au rendement sont affectées. Dans ce cas, une surveillance à la phénophase du 2ème nœud et l'application correspondante

d'un fongicide ne protégeraient pas la troisième feuille si elle a déjà commencé à se déployer. ***Spécifiquement pour la septoriose, la surveillance devrait être effectuée à la phénophase de la montaison.*** Si une infection primaire est présente (le plus souvent le résultat de l'hivernation du pathogène dans la culture), les conditions climatiques sont favorables, la densité du peuplement est élevée et d'autres conditions pour une rétention prolongée de l'humidité dans la culture sont présentes, un fongicide approprié doit être appliqué. L'utilisation d'un fongicide dans ces conditions doit être alignée sur la possibilité de protéger la 3ème feuille sous la feuille drapeau. L'application automnale de fongicides contre cette maladie peut limiter son développement, mais ne peut pas l'empêcher au printemps, et n'est donc pas recommandée.

Déterminer le moment du traitement est d'une importance essentielle pour un contrôle efficace des pathogènes foliaires. Le moment optimal est lorsque les feuilles que nous voulons protéger sont complètement déployées. Un traitement à un moment où les feuilles ne sont pas complètement déployées réduit l'efficacité du fongicide, surtout s'il a une activité de contact ou pénétrante. Avec un traitement plus tardif, il y a un risque que l'infection se produise avant l'application du fongicide, ce qui réduit son efficacité. Un exemple est le contrôle inefficace de la rouille brune en 2018. Malgré deux ou trois traitements des cultures, de nombreux agriculteurs ont constaté une infestation significative de la feuille drapeau, même s'il n'y avait pas de symptômes au moment de l'application du fongicide.

L'analyse faite jusqu'à présent des facteurs influençant l'efficacité des fongicides contre les pathogènes foliaires montre que leur application devrait être réalisée après une surveillance approfondie des cultures dans les phénophases critiques pour le développement de la culture et en présence de conditions favorables au développement des pathogènes. Négliger ces facteurs conduit à des augmentations inutiles des coûts de production. Le nombre accru de traitements, surtout avec des fongicides du même groupe MOA, crée un risque d'émergence de formes résistantes aux fongicides dans les populations de pathogènes, ce qui réduit drastiquement leur efficacité.