



Pollinisation du maïs

9 oct. 2014

Pollinisation du maïs et pertes de grains par épi

Depuis toujours chez DEKALB, la sélection génétique est au cœur de notre métier. Notre objectif a toujours été de créer des **hybrides de maïs** très performants, réguliers d'une année sur l'autre, et bien adaptés aux différents contextes pédoclimatiques de vos exploitations. Depuis plusieurs années, nous avons aussi décidé d'aider les agriculteurs à mettre tout en œuvre pour que le potentiel de nos hybrides s'exprime au mieux dans chacune de leurs parcelles

Comprendre les phénomènes entraînant des réductions du nombre de grains par épi

- La **pollinisation du maïs** est tributaire de la santé et de la viabilité des organes de reproduction de la plante.
- Les conditions environnementales précoces, et d'autres contraintes, peuvent influencer le nombre de soies se développant sur un épi.
- Le nombre de grains de pollen produits par la panicule peut être de plusieurs millions.
- Moins de 5% des ovules de l'épi sont fécondés par le pollen produit par la même plante.

L'activation de la panicule et de l'épi

La **pollinisation du maïs** est tributaire de la santé et de la viabilité des organes de reproduction de la plante, les soies et l'épi (femelle) et la panicule (mâle). Très tôt dans la vie de la plante, vers le stade V5, les deux organes sont activés. Si une plante est disséquée à V5, on y retrouve des épis miniatures à de nombreux points terminaux et une petite panicule peut également être identifiée. Peu après l'activation de l'épi, le nombre de grains est déterminé. Toutefois, la longueur de l'épi est déterminée juste avant le stade de floraison. Les conditions environnementales précoces, et d'autres contraintes, peuvent influencer le nombre de soies se développant sur un épi.

Chaque grain individuel est un ovule, et il comporte une soie qui lui est associée. La panicule miniature se compose des nombreux épillets qui bordent chaque branche de la panicule. Les épillets contiennent 2 fleurs ou fleurons contenant les structures reproductrices mâles, ou étamines. Trois anthères qui produisent des milliers de grains de pollen sont associées à l'étamine de chaque fleur. En multipliant le nombre d'épillets sur une panicule par les grains de pollen produits par chacun d'eux, on constate que le nombre total de grains de pollen pour chaque panicule peut atteindre plusieurs millions. Malgré tout ce pollen, moins de 5% des ovules sur un épi individuel sont généralement fécondés par du pollen provenant de la panicule de la plante. Un stress important au stade V5 peut potentiellement réduire la formation de ramification et des épillets de gland.

Pollinisation et fécondation des ovules



Peu de temps après la sortie complète de la panicule (stade de croissance VT), la production de pollen ou l'anthèse commencent.

Les épillets le long de la tige principale de la panicule s'ouvrent dans un premier temps et libèrent ensuite le pollen. L'ouverture de l'épillet continue de haut en bas sur l'axe principal et à travers les branches pendant 2 semaines; cependant, la normale se situe entre 5 à 8 jours, avec un pic autour du 3ème jour. La quantité de pollen est plus importante en début de matinée et peut-être retardée lorsqu'il pleut ou si l'humidité est extrêmement élevée. Généralement, la production de pollen et la viabilité sont peu affectées par les conditions climatiques moyennes; cependant, un temps extrêmement chaud et sec peut réduire la viabilité du pollen et diminuer la durée de stockage du pollen.



Figure 1. Des soies saines réceptives à la pollinisation

Environ 2 jours après le début de la chute du pollen, les soies commencent à sortir de l'enveloppe de l'épi. Les soies provenant de la base de l'épi apparaissent en premier, et celles de l'extrémité de l'épi apparaissent en dernier. Toutes les soies apparaissent généralement dans les 2 à 3 jours (Figure 1). L'élongation des soies peut continuer dans une certaine mesure, jusqu'à ce qu'un grain de pollen, parmi ceux qui sont tombés en contact avec les soies, commence à développer un tube de pollen à l'ovule ou au grain potentiel. La viabilité des soies est estimée à une dizaine de jours, mais elles peuvent durer jusqu'à quatorze jours. Une abondance de soies longues et vertes est une indication que la fécondation n'a pas eu lieu.

La fécondation de l'ovule se produit dans les 12 à 28 heures après le début du tube pollinique. Une fois que l'ovule est fécondé, les soies se détachent de l'ovule et commencent à mourir et virent au brun. Le succès de la fécondation peut être déterminé en retirant un épi et en enlevant soigneusement les cosses pour voir les grains et les soies. Secouez l'épi et observez les soies qui s'en détachent. Si elles sont fixées, l'ovule n'est pas fécondé.

Plusieurs situations peuvent expliquer la non fécondation des ovules, y compris : 1) les soies sont sorties une fois que le pollen n'était plus viable, 2) le retard de la libération de pollen à cause des pluies et des conditions météorologiques, 3) les soies ont été coupées par les insectes, et 4) d'autres difficultés telles que les soies endommagées par la grêle. Dans de rares cas, une maladie appelée « boules de soies » peut également en être la cause. Dans cette situation, les soies deviennent ouatées et ne peuvent plus capturer les grains de pollen. Cette maladie peut se développer lorsque les cosses sont tellement serrées autour de l'épi en développement que les soies ne peuvent se développer normalement.

Diminution des grains

Plusieurs conditions peuvent avoir pour conséquence que les grains soient moins désirables. La réduction des grains peut se produire très tôt dans la vie de la plante, à la **pollinisation du maïs**, ou ils peuvent être avortés en raison d'autres conditions après la fécondation. Ci-dessous vous retrouverez des éléments qui peuvent expliquer la réduction des grains pendant et après la **pollinisation du maïs**.

Réduction des grains avant et après la pollinisation du maïs



Stress causé par la sécheresse

Les plantes qui subissent un stress lié au manque d'eau ont tendance à faire sortir la panicule. Cependant les soies ont besoin d'humidité pour grandir et se développer ; donc, les plantes subissant une forte sécheresse peuvent réduire le nombre de grains, car les soies ne sont pas disponibles (Figure 2). Les agriculteurs ayant accès à l'irrigation peuvent arroser pendant cette période critique, pour permettre de réduire l'impact de la sécheresse sur le maïs et du retard des soies.

Les insectes

La chrysomèle du maïs et les scarabées japonais trouveront les soies de maïs très à leur goût. Lorsque l'on constate une forte population de ces insectes et qu'ils se nourrissent des soies, il est difficile pour les soies de repousser et d'être réceptives au pollen avant que celui-ci ne devienne non viable. Le dépistage des champs peut permettre d'identifier les éventuels problèmes d'insectes. Si les seuils sont dépassés, des insecticides appropriés peuvent être appliqués pour réduire leur impact et aider à préserver ou protéger la fécondation de l'ovule.

Dessiccation du pollen

Il est inhabituel que le pollen se dessèche ou meurt avant la fécondation réussie des soies. Toutefois, si la plante subit une chaleur intense, le pollen peut sécher et devenir non viable. Un temps pluvieux ou nuageux : la photosynthèse est interrompue pendant les périodes de précipitations et de couverture nuageuse importante. Si cette période se prolonge au cours de la **pollinisation du maïs**, le pollen peut ne pas être libéré lorsque les soies sont réceptives. Cela peut être constaté en observant différents endroits de l'épi, en fonction de l'impact de stress sur les soies.



Figure 2. Faible pollinisation causée par la sécheresse

Variations de températures avant et pendant la pollinisation du maïs

Les écarts de température juste avant et pendant la **pollinisation du maïs** peuvent retarder l'apparition de la panicule ou empêcher les soies d'être réceptives. À titre d'exemple, les températures pourraient être relativement chaudes juste avant l'apparition de la panicule, et devenir alors très fraîches lors de la floraison.

Avortement des grains

Les grains avortés ne sont pas comme des ovules non fécondés. Les grains avortés ont une couleur jaunâtre ou blanche, parce que l'amidon commençait à se développer dans le grain. Les ovules non fécondés sont incolores et ne sont pas développés. Les grains avortés peuvent provenir de stress subis par la plante juste après que la **pollinisation du maïs** se soit produite. La chaleur, la **sécheresse du maïs**, les sols saturés, les écarts de températures extrêmes, les longues journées pluvieuses et nuageuses, les températures nocturnes élevées, et les carences de fertilité sont parmi les stress qui peuvent causer ce vide de l'épi. (Figure 3). En général, tous ces facteurs ont un effet sur la production d'énergie et la photosynthèse. En cas de réduction d'énergie, la plante réagit en réduisant le nombre de grains.



Résumé

Lorsque le nombre de grains est limité, quelle qu'en soit la raison, il n'y a rien qui puisse être fait pour changer la situation de la **récolte du maïs** en cours. Toutefois, étudier et déterminer les causes peut conduire à des changements de gestion, qui peuvent contribuer à réduire le risque de perte d'ovules lors des récoltes à venir. Bien que la température et la sécheresse ne puissent être contrôlées, le travail du sol, la gestion de l'eau, la gestion de la fertilité, le contrôle de la population, l'espacement des plants, la sélection des semences, la lutte contre les insectes et un bon timing dans l'application des herbicides sont parmi les nombreux facteurs sur lesquels l'exploitant peut agir afin de réduire le stress pour la plante, d'améliorer la réussite de la **pollinisation du maïs** et en fin de compte d'augmenter le nombre de grains de maïs.



Figure 3. Épi retourné

Face à ces risques, DEKALB vous aide dans le choix variétal

Le label **DKoptim'eau** permet d'identifier facilement les **variétés de maïs grain** les plus aptes à supporter des stress hydriques à floraison pour vos parcelles les plus exposées au risque de **sécheresse du maïs**.

Sources

1. Bechoux, N., et al. 2000. Environmental effects on the early stages of tassel morphogenesis in maize (*Zea mays* L.). *Plant Cell*. 23:91-98
2. Emberlin, J. 1999. A report on the dispersal of maize pollen. *Soil Association*
3. Anderson, S.R., et. al. 2004. Pollination timing effects on kernel set and silk receptivity in four maize hybrids. *Crop Sci*. 44:464-473
4. Nafziger, E. 2013. Check corn pollination. *The Bulletin*. University of Illinois. bulletin.ipm.illinois.edu (verified 6/4/14); Larson, E. 2013. Why did the kernels near the ear tip not fill? *Mississippi Crop Situation*. Mississippi State University. networkedblogs.com/NwniF (verified 6/4/14).