

Frostschäden bei Mais

Spätfrost tritt periodisch auf und kann eine starke Schädigung des Blattgewebes von Maispflanzen verursachen. Der Schaden kann bis zum Absterben der Pflanzen führen. Die Beschaffenheit von Feldern, Pflanzenrückstände, Bodenfeuchte und die Bodenstruktur haben einen bedeutenden Einfluss auf den durch Frost verursachten Schaden an Kulturpflanzen. Es können dann unterschiedlich starke Ausprägungen von Frostschäden innerhalb eines Gebiets beobachtet werden.



Symptome von Frostschäden bei Mais

Verschiedene Symptome helfen den Landwirten genau zu bestimmen, wann Pflanzen durch niedrige Temperaturen bzw. Frost geschädigt wurden. Die bedeutendsten sind:

- Dunkle Verfärbung der Blätter: Innerhalb der ersten 24 Stunden nach Frosteinwirkung werden die Pflanzen dunkel, meist erscheinen sie fast schwarz. Die Verfärbung wird durch die Zerstörung der Zellmembrane verursacht.
- Braune Verfärbung der Blätter oder Blattspitzen: Durch zerstörte Pflanzenzellen wird das Blatt trocken und beginnt sich braun zu verfärben. Normalerweise geschieht dies einen Tag nach der Frosteinwirkung. Die unteren Pflanzenteile können auch intakt sein und grün bleiben.



Durch Frost dunkel verfärbte Blätter, ca. 24 Std. nach Frosteinwirkung



Erscheinungsbild nach längerem Zeitabstand. Die Blätter werden braun und welk

Wachstumsstadium und Gesundheitszustand nach Frosteinwirkung

Maispflanzen sind weniger empfänglich für Frostschäden, solange der Vegetationskegel der Pflanze unter der Erdoberfläche geschützt liegt. Bei weiter entwickelten Pflanzen (ab ca. einer Größe von 30 cm) sind die Blätter stark gefährdet. Durch das Abfrieren von bereits weiter entwickelten Blättern rollen sich diese sehr stark ein und verhindern das Entfalten der jungen, sich entwickelnden Blätter.

Eine andere Eigenschaft, welche vor allem die Regenerationsfähigkeit von Mais beeinträchtigt, ist der Gesundheitszustand der Pflanzen. Waren Pflanzen Umweltstress wie kalter Temperatur, Herbizidverletzungen, übermäßiger Feuchte oder Krankheiten ausgesetzt, sind sie gegenüber Frost weniger robust. Dann können auch geringe

Minusgrade erhebliche Schäden verursachen. Sind die Wachstumsbedingungen nicht ideal, kann sich die Pflanze nur langsam erholen oder sogar absterben.

Erkennen von Frostschäden

Schädigen kühle Temperaturen die Maispflanze, erholen sich manche relativ schnell, während andere absterben. Eine zuverlässige Schätzung von Frostschäden kann nach 3 bis 5 Tagen erfolgen. Ist der Vegetationskegel erfroren, stirbt die Maispflanze sofort ab. Bei nur geringem Schaden kann sich die Pflanze erholen und weiterwachsen. Dabei spielen physiologische oder biologische Faktoren die entscheidende Rolle.

- **Energieversorgung:** Das Absterben von Blättern führt primär zu einer verringerten Photosynthese. Die Kohlenhydrate (ein Produkt der Photosynthese) werden für das Wachstum und die Zellerneuerung benötigt.
- **Pflanzenkrankheiten:** Geschädigte Pflanzen sind gegen sekundäre Krankheitserreger aufgrund des verletzten Zellgewebes schlechter geschützt.

Der erste Schritt zur Erkennung von Frostschäden stellt die Überprüfung der Pflanzengesundheit im jeweiligen Wachstumsstadium dar. Die Pflanze wird der Länge nach aufgeschnitten und der Vegetationskegel visuell auf Schäden untersucht (Nielsen, 1999). Ist das Wachstumsgewebe offensichtlich geschädigt, kann sich die Pflanze aller Voraussicht nach nicht mehr regenerieren.

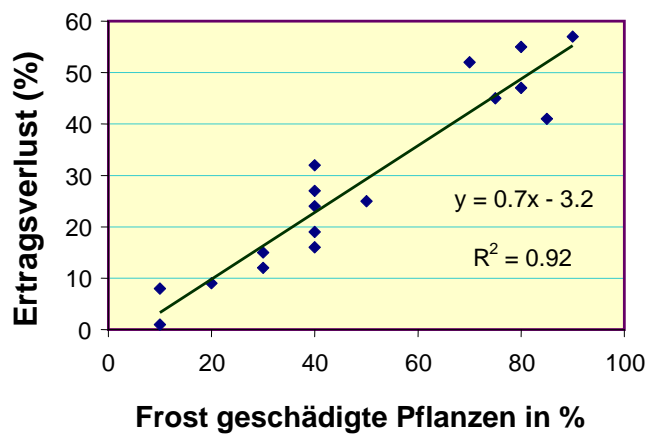
Auch wenn der Vegetationskegel gleich nach der Frosteinwirkung gesund erscheint, kann die Pflanze noch immer absterben. Kaltes Wetter nach dem Frost kann die Schäden am Zellgewebe weiter verschlimmern. Pflanzen, die nicht direkt durch den Frost abgestorben sind, können durch die oben beschriebenen Probleme noch immer völlig absterben.



Abschätzen des Ertragspotenzials

Nach Feststellung der entwicklungsfähigen Pflanzen soll der Vergleich der Pflanzenanzahl nach Frosteinwirkung gegenüber einer späten Zweitsaat verglichen werden. Es müssen dabei sowohl die Nachbau- als auch die Spritzmittelkosten in die Berechnung einbezogen werden.

Die Ertragserwartungen von frostgeschädigten Beständen können durch Messung der Verluste quantifiziert werden. Dabei geht man von einer Messung ab einem Pflanzstadium von 6 Blättern aus. Der Schaden an den Blättern beeinflusst den Ertrag am stärksten. Tritt Frostschaden bei Pflanzen auf, die noch weiter entwickelt sind, kann dieser mit Hagelschaden verglichen werden. Für Hagel sind genaue Diagramme vorhanden. Ein Beispiel für Frostschäden und die damit verbundenen Ernteverluste zeigt die Grafik 1. Frostschaden kann jedoch bei 7 bis 10 Blättern noch größer sein als ein Schaden, der durch Hagel verursacht wurde.



Grafik 1: Ertragsverlust bei Mais durch Frost, 7 – 10 Blätter entwickelt (Carter, 1995)

Literaturangaben

Bland, B. 1993. Lessons from the 1992 Father's Day frost: Climate and microclimate. p. 126-128. *In Proc.* 1993 Wisconsin Fertilizer, Aglime and Pest Mngmt. Conf., Middleton, WI, 19-21 Jan., Soil Sci. Dep., Univ. of Wisconsin-Madison.

Carter, P.R. 1995. Late spring frost and post-frost clipping effect on corn growth and yield. *J. Prod. Agric.* 8:203-209.

Elmore, R.W. and B. Doupnik. 1995. Corn recovery from early-season frost. *J. Prod. Agric.* 8:199-203.

Griffiths, J.F., and D.M. Driscoll. 1982. Survey of climatology. p. 310. Charles E. Merrill, Columbus, OH.

Kunkel, K.E. and S.E. Hollinger. 1995. Late spring freezes in the central USA: Climatological aspects. *J. Prod. Agric.* 8:190-198.

Nielsen, R.L. 1999. Assessing frost damage to young corn. *Purdue Pest Management and Crop Production Newsletter*. Purdue Univ., 27 May 1999

Paul Carter, Pioneer Hi-Bred International, Inc.