

Eisenmangelchlorose im Obstbau



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement EVD

Forschungsanstalt

Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Autoren: W. Heller und J.-P. Ryser

Die Eisenmangelchlorose ist in den Obstanlagen der Schweiz häufig zu finden. Das Eisen (Fe) ist an wichtigen Funktionen im Stoffwechsel der Obstgehölze beteiligt: Chlorophyllsynthese, Photosynthese und Atmung. Pflanzen mit Eisenmangel weisen eine behinderte Atmung auf, weil der Fe-Mangel den Elektronentransport in den Mitochondrien entkoppelt. Eine schlechte Fe-Verfügbarkeit führt als Erstes zu einem Chlorophyllmangel. Obwohl nicht im Chlorophyll-Molekül enthalten, ist Eisen direkt an der Chlorophyllbildung beteiligt.

Verschiedene Fe-haltige Cytochrome sind am Elektronentransport und Ferredoxin ist als Elektronenakzeptor bei der Photosynthese beteiligt.

In Blättern von Bäumen, die von Fe-Mangel betroffen sind, ist der Gehalt an Proteinen um 50% reduziert, im Vergleich zu normal mit Fe versorgten Blättern.

Eisen ist einer der Hauptbestandteile des Bodens. Die bearbeitete Bodenschicht enthält im Durchschnitt insgesamt 20000 mg Fe pro kg Boden (2%). Für die meisten Kulturen reichen 0.5 mg verfügbares Fe/kg für eine genügende Fe-Ernährung aus. Daraus folgt, dass die Eisenmangelchlorose durch mehrere Faktoren hervorgerufen werden, die auf Löslichkeit, Absorption, Transport des Eisens oder den Eisenstoffwechsel innerhalb der Pflanze einen negativen Einfluss haben.

Symptome der Eisenmangelchlorose

Eine Chlorose oder Vergilbung vor allem der jüngeren Blätter ist bei Fe-Mangel typisch. Die Blattnerven bleiben als grünes Geflecht in einem mehr oder weniger vergilbten Blatt erhalten. In gravierenden Fällen stellt man eine vollständige, mit Nekrosen verbundene Vergilbung des Blattwerkes fest, die einen vorzeitigen Blattfall induziert. Der Baum verkrüppelt und die Triebe verdorren.

Zeigt sich die Eisenmangelchlorose regelmässig jedes Jahr, wird das Wachstum der Bäume behindert, die Blüte schwach. Die Anzahl der Früchte ist dann reduziert, aber die Früchte sind stark gefärbt. Die Triebe sterben ab und die Bäume verharren im vegetativen Stadium.

Die Blattanalyse kann zum Nachweis von latentem Eisenmangel eingesetzt werden. Bei Blättern von Apfel und Birne werden 60 mg Fe/kg Trockensubstanz (TS) als genügend erachtet. Ein Gehalt von unter 55 mg Fe pro kg Blatt-TS wird bei Steinobst als Grenzwert der latenten Fe-Unterversorgung betrachtet. Der optimale Gehalt wird auf 100 mg Fe/kg Blatt-TS geschätzt.

Ursachen der Eisenmangelchlorose

Es ist sehr selten, dass eine Eisenmangelchlorose durch Eisenmangel im Boden verursacht wird. Diese Fall tritt



Eisenchlorose an junger Kirschkpflanze: die Mangelsymptome erscheinen zuerst auf den jungen Trieben.



Entwicklung der Eisenchlorose am Apfelbaum. Rechts: gesundes, normal versorgtes Blatt; Mitte: erste Symptome; links: voll chlorotisches Blatt.

nur in stark ausgewaschenen Sandböden und in Torfböden auf.

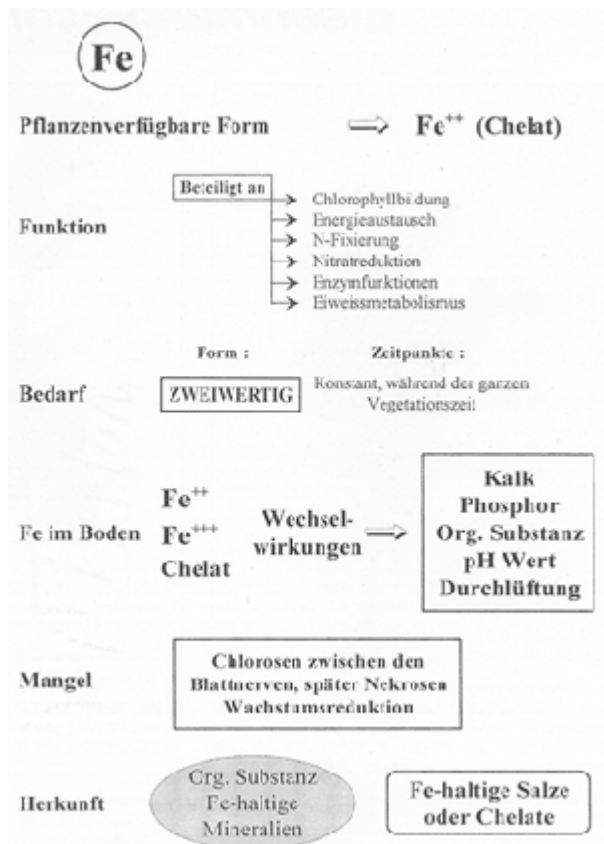
Im Obstbau sind die hohen pH-Werte der Böden, das hohe Angebot an verfügbarem Calcium oder Bikarbonat, die Interaktionen des Eisens mit Phosphor oder Kalk die häufigsten Ursachen der Eisenmangelchlorose. Hohe Gehalte an Bikarbonat im Boden sind oft mit hohem Gehalt an organischer Substanz verbunden. In kalkhaltigen Böden treten hohe Bikarbonat-Konzentrationen bei ungenügender Belüftung auf.

In der Schweiz wurde erkannt, dass sich die Eisenmangelchlorose vor allem in Böden mit hohem Gehalt an organischer Substanz, hohen Gehalten an Phosphor und löslichem Kalium manifestiert. Bodenphysikalisch betrachtet, handelt es sich um kalte, feuchte und schwere Böden.

Der Faktor "Pflanze" ist von grundlegender Bedeutung: Die Anfälligkeit für die Eisenmangelchlorose ist von Art zu Art unterschiedlich und wird von der Unterlage mit beeinflusst:

- Birne auf Quittenunterlage und Pfirsich auf Sämling sind am anfälligsten.
- Apfel ist weniger anfällig, Symptome sind auf kalkreichen Böden häufig.
- Aprikose ist weniger anfällig als Pfirsich.

Symptome von Birnen auf Quittenunterlage sind besonders häufig, wenn der Kalkgehalt des Bodens über 9% liegt. Für Pfirsich auf Sämling-Unterlage liegt der kritische Kalkgehalt bei 7%. Zwischen der Erstickungsresistenz der Pfirsichunterlage und deren Resistenz gegen die Eisenmangelchlorose besteht eine positive Korrelation.



Eisenchlorose bei Nashi.



Eisenchlorose beim Birnbaum.



Auf die Dauer kann Eisenmangelchlorose den Baum schädigen und den Ertrag vermindern.

Vorbeuge- und Bekämpfungsmassnahmen gegen die Eisenmangelchlorose

Als Vorbeugemassnahme sind vor allem die dem Standort angepasste Auswahl der Kultur und der

Unterlage (pH-Wert, Kalkgehalt der verschiedenen Horizonte). Dazu kommen Kulturmassnahmen, welche die Verfügbarkeit des Eisens verbessern: Gründüngung und Begrünung können bei mässiger Fe-Unterversorgung helfen, die Eisenverfügbarkeit zu verbessern.

Zusammenfassend können die nachhaltigen Mittel der Bekämpfung der Eisenmangelchlorose aufgelistet werden:

- Richtige Unterlage Auswählen (Kultur, Standorteigenschaften)
- Bei nackten Böden eine Begrünung anbauen, die der Kultur nicht zur Konkurrenz wird.
- Bei Vernässung für ausreichende Drainage sorgen.
- Analyse des Bodens und entsprechende Düngung.

Als kurzfristige Notmassnahmen können Blattspritzungen, Lanzendüngung und die Schnittwundenbehandlung mit Fe-haltigen Stoffen in Betracht gezogen werden.

Versuche haben gezeigt, dass Eisenchelate des Typs EDTA, EDDHA und DTPA von den Pflanzen besser aufgenommen werden als Eisensulfate.



Detailaufnahme der Eisenmangelchlorose am Apfelbaum (Golden).



Eisenchlorose am Apfelbaum: die Blattspreite vergilbt, einzig die Nerven bleiben grün.

Bearbeitet von Agroscope [FAW Wädenswil](#) und [RAC Changins](#).

© Copyright: Weiterverwendung dieses Dokuments, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Einwilligung durch [Amtra](#), [FAW](#) oder [RAC](#) und mit vollständiger Quellenangabe gestattet.