

Der Bormangel der Rebe



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschafts-
departement EVD

Forschungsanstalt

Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Autoren: P.Basler, W.Koblet, J.-P.Ryser, J.-J.Schwarz,
F.Murisier und J.-L.Spring

In den Weinbergen der Westschweiz tritt Bormangel ziemlich häufig auf. Er beeinträchtigt die Blätter mit spezifischen Symptomen und die Trauben verrieseln. Zu den Faktoren, die den Bormangel begünstigen, gehören diejenigen, welche mit der Bodenart (Kalkgehalt, Durchlässigkeit), der Bodenpflege (Bewässerung, Begrünung) und seltener mit der Düngung zusammenhängen.

Die Rolle des Bors in der Pflanze

Das Bor wird von den Pflanzen in Form von nicht dissoziierter Borsäure aufgenommen. Die Translokation ist passiv in anorganischer Form sowie in Bor-Zucker-Komplexen; sie folgt dem Fluss der Transpiration. Der Bormangel zeigt sich in einer schlechten Entwicklung der Meristemgewebe, sowohl bei den äussersten Wurzelspitzen als auch bei den Trieben. Es konnte nachgewiesen werden, dass Bor zur Synthese von Ribonukleinsäuren benötigt wird. Die direkte Wirkung des Bors bei den enzymatischen Syntheseprozessen von Saccharose und Stärke konnte gezeigt werden.

Die Bildung von Glukose-6-Phosphat wird bei einem geringen Borsäuregehalt behindert. Bor ist für die Synthese der Pektine notwendig. Interessant ist, dass die Zellwände die höchsten Borgehalte aufweisen (bis zu 50% des gesamten Borgehaltes der Pflanzen). Der Bormangel ist begleitet von einer hohen Akkumulation von Indoleessigsäure, die eine Wachstumshemmung verursacht. Die schlechte Keimung und Fruchtbarkeit des Pollens sind ebenfalls als Folgen des Bormangels anerkannt. Die Keimung der Pollenschläuche und die Entwicklung der männlichen Blütenteile sind beeinträchtigt.

Symptome des Bormangels

Die Symptome des Bormangels bei Reben sind sehr charakteristisch; sie zeigen sich an den Blättern, den Trieben und den Blüten. Bei den Blättern beginnen sie mit einer diffusen Vergilbung: zwischen den Blattnerven sind helle, gelbliche Zonen mit verschwommener Abgrenzung zu beobachten. Diese Blattsymptome zeigen sich am mittleren oder äusseren Teil der Triebe. Die Blätter bleiben klein und zwischen den Blattnerven aufgedunsen. In schlimmen Fällen erscheinen zwischen den Blattnerven Nekrosen. Die aufgehellten Zonen zwischen den Blattnerven können ähnlich aussehen wie Magnesiummangel, aber die Begrenzungen sind diffuser, und es sind am Trieb die äusseren Blätter betroffen. Bei roten Rebsorten sind diese Verfärbungen in der Mitte leuchtend rot gefärbt.

Bei den Trieben sind die Internodien kurz und in



Die Blätter mit Bormangelerscheinungen sind zwischen den Blattnerven aufgedunsen; die Ränder rollen sich nach innen und nach unten und das Wachstum ist gestört.



Mit dem Bormangel erscheinen helle, gelbliche Zonen mit verschwommener Abgrenzung zwischen den Blattnerven. Der Blattrand wird abgerundet und die Zahnung verschwindet allmählich. Erscheinungsbild auf Sylvaner.

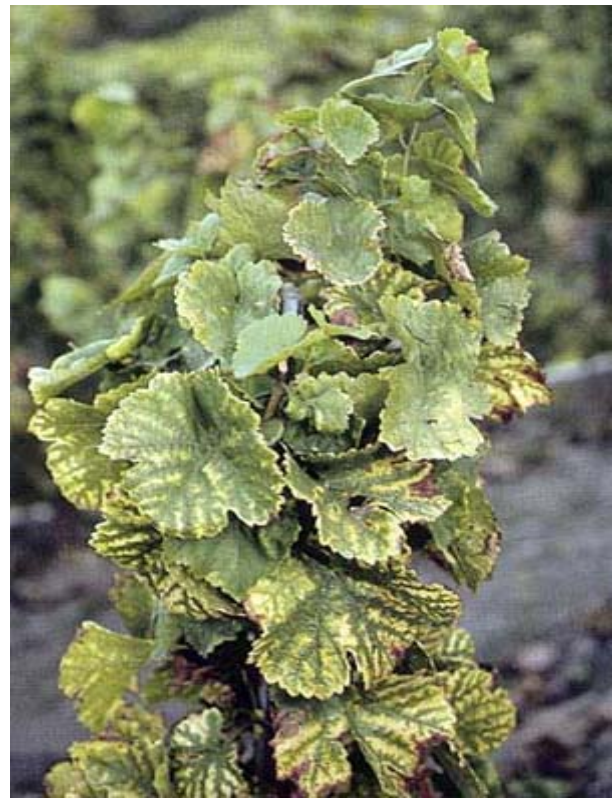
schweren Fällen bewirkt der Wachstumsstopp in den Endmeristemen Verzweigungen, ähnlich einem "Hexenbesen".

Der Bormangel beeinträchtigt die Blüte. Zahlreiche nicht befruchtete Blüten vertrocknen. Das Hütchen öffnet sich sternförmig, anstatt sich von unten zu lösen und bleibt an den Staubbeutel kleben. Wenn der Mangel an den Blättern bereits vor der Blüte erscheint, kann starkes Verrieseln auftreten. Eine schlechte Bestäubung kann auch Kleinbeerigkeit bewirken. Die kleinen Beerchen wirken verbeult und haben eine bleifarbene Note; meistens werden sie weich und fallen ab.

Ursachen des Mangels

Die Faktoren, welche den Bormangel begünstigen sind vielfältig: die wichtigsten sind der pH des Bodens, der Rückgang des Bodenwassers und die Trockenheit. Demzufolge zeigt sich der Mangel besonders in kalkhaltigen Böden oder in leichten, bewässerten und humusarmen Böden.

Der Mangel tritt vermehrt auf, wenn auf eine lange Sommertrockenheit ein regnerischer Frühling mit günstigen Wachstumsbedingungen folgt. Trockenheit bedeutet gleichzeitig einen Rückgang der Bodenlösung, was eine Verminderung der Diffusion und der Transpiration zur Folge hat. In diesem Zusammenhang wird die Begrünung als Faktor genannt, der den Bormangel begünstigen könnte. Wenn der pH-Wert des Bodens über 6,3 bis 6,5 ansteigt, nimmt die Aufnahmefähigkeit für Bor ab. Auch eine hohe Stickstoffdüngung kann Bormangel bewirken, insbesondere Nitrat.



Die Farbveränderungen zwischen den Blattnerven können dem Magnesiummangel ähnlich sein; die Abgrenzungen sind jedoch viel undeutlicher, und es sind im Gegensatz zum Mg-Mangel die oberen Blätter am Trieb betroffen. Bei roten Sorten gehen die Farbveränderungen in Richtung leuchtendes Rot. Oben Symptome auf Sylvaner, unten auf Gamay.



Der Bormangel stört den Blüherlauf. Wenn der Mangel bereits vor der Blüte erscheint, kann dies starkes Verrieseln zur Folge haben.

Vermeidung und Bekämpfung von Bormangel

Vorbeugen gegen Bormangel geschieht über Boden- und/oder Blattanalysen. Unter den Bedingungen der Westschweiz besteht die Gefahr von Bormangel, wenn der Gehalt in einem Heisswasserextrakt tiefer liegt als 1 ppm Bor. Nach Loué sollte diese Interpretation in Abhängigkeit des Boden-pH angepasst werden.

Der Borgehalt der Rebenblätter (Blätter gegenüber den Trauben) gilt als normal, wenn er zwischen 25 und 40 ppm liegt.

Die Behebung des Bormangels ist relativ einfach; es genügt in diesen Fällen 2 bis 3 kg Bor pro ha

auszubringen. Diese Düngung kann in Form von Bor- oder Volldünger mit Bor erfolgen. Um Auswaschverluste zu verhindern, wird das Ausbringen im Frühling kurz vor dem Austrieb empfohlen. Man kann auch Blattdüngungen vornehmen, 2- bis 3-mal bis zur Blüte. Damit lassen sich die temporären Mangelerscheinungen oder deren Risiken, beispielsweise in einer Trockenperiode, korrigieren. Zu diesem Zweck verwendet man:

- Borsäure 0,2%, 200 g pro 100 Liter
- Natriumperborat 0,2%, 200 g pro 100 Liter
- andere Handelsprodukte gemäss Angaben der Hersteller.



In schweren Fällen und bei unterbleibenden Gegenmassnahmen erscheinen Nekrosen auf den Blättern. Die Trieb- und Blattentwicklung wird stark beeinträchtigt. Erscheinungsbild auf Gamay.



Bormangel auf Gamay. Die oberen Blätter am Trieb sind stark deformiert und bleiben klein. Die selben Symptome zeigen sich auch bei den Blättern der Geiztriebe. Die Internodien sind kurz und die Triebe erscheinen wie ein "Hexenbesen".

