

Physiologische Veränderungen durch Kalziummangel oder -überschuss

Автор(и): доц. д-р Венета Каназирска

Дата: 24.04.2022 Брой: 4/2022

**Физиологични промени,
предизвикани от недостиг
или излишък на калций**



Können wir „mit Pflanzen kommunizieren“?

Visuelle Diagnostik

CALCIUM (Ca – Calcium vom lateinischen Wort calx, was Kalk bedeutet)

Bedeutung von Calcium für Pflanzen

Calcium ist ein Schlüsselregulator der Lebensfunktionen des Pflanzenorganismus. Es unterstützt die normale Teilung von Wurzelzellen und beeinflusst das Tiefenwachstum des Wurzelsystems. Es spielt eine Schlüsselrolle

bei der Regulierung des aktiven Transports von Kalium für die Spaltöffnungsöffnung sowie von Ammonium und Nitraten. Es steht im Zusammenhang mit Photosynthese und Pflanzenwachstum.

Es erhöht die Festigkeit der Pflanzenzellen. Calcium ist ein Schlüsselbestandteil der Zellwände, hilft beim Aufbau einer starken Struktur und gewährleistet die Zellstabilität. Calciumangereicherte Zellwände sind widerstandsfähiger gegen bakterielle oder pilzliche Angriffe. Es hilft Pflanzen, Hitzestress besser zu widerstehen.

Es verbessert die Produktqualität und die Haltbarkeit nach der Ernte.

Aufnahme

Calcium wird von Pflanzen während der gesamten Periode des aktiven Wachstums in Form eines Calciumkations (Ca^{+}) aufgenommen.

Pflanzenbedarf an Calcium

Der Bedarf an Calcium entsteht bereits bei der Keimung des Samens. Es ist wichtig für das Streckungswachstum von Wurzeln und Sprossen, da es aktiv an der Zellteilung teilnimmt. Lösliches Calcium muss von Beginn der Vegetation an kontinuierlich verfügbar sein, um ein korrektes Sprosswachstum und eine bessere Wurzelarchitektur zu gewährleisten.

Calcium ist in allen Pflanzenorganen in Form von Salzen mit organischen und mineralischen Säuren oder als Verbindungen mit den Kolloiden des Zellplasmas vorhanden. Seine Menge in verschiedenen Teilen variiert je nach Alter der Pflanzen und ihrer Organe. Calcium reichert sich mehr in den vegetativen Organen – Blättern, Stängeln – und weniger in den reproduktiven Organen – Samen, Früchten – an.

Im Gegensatz zu Stickstoff, Phosphor und Kalium ist es kein mobiles Element und unterliegt keiner Umverteilung (Wiederverwertung) innerhalb des Pflanzenorganismus.

CALCIUMMANGEL

Allgemeine Symptome – die ersten Anzeichen treten an jungen Blättern und Geweben auf.

Typische Symptome eines Calciummangels sind gelbe, eingerollte obere Blätter, Spitzendürre und kleine chlorotische neue Blätter. Die Spitzen der jungen Blätter biegen sich nach unten, sobald sie aus den Knospen

austreten, und ihre Ränder rollen sich zur Ober- oder Unterseite hin ein. Sie sind klein, verformt, mit unregelmäßiger Form und die Ränder sind versengt oder erscheinen zerrissen. Blattstiele sind deformiert.

Bei akutem Mangel sterben die apikalen Knospen ab. Wurzeln hören auf zu wachsen und sind verdickt, verkürzt, mit dunkelbrauner Farbe. Blüten fallen ab. Die Produktqualität verschlechtert sich. Früchte werden kleiner und haben einen schlechteren Geschmack. Ein klassisches Symptom für Calciummangel ist die Blütenendfäule bei Früchten. Der Grund ist, dass sich Calcium mehr in den vegetativen Organen (Blättern) und weniger in den Früchten anreichert. Das betroffene Gewebe wird dunkel, eingesunken und ist oft sekundär von saprophytischen Pilzen befallen. Nur unter einem günstigen Regime der Calciumversorgung der Pflanzen kann ein Mangel in den Früchten verhindert werden.

Ernährungsstörungen im Zusammenhang mit Calcium werden hauptsächlich durch ungünstige Wachstumsbedingungen ausgelöst – klimatische Faktoren, Austrocknung des Wachstumsmediums (Boden, Substrat), Nährstoffungleichgewicht und/oder hohe Salzkonzentration des Wachstumsmediums.

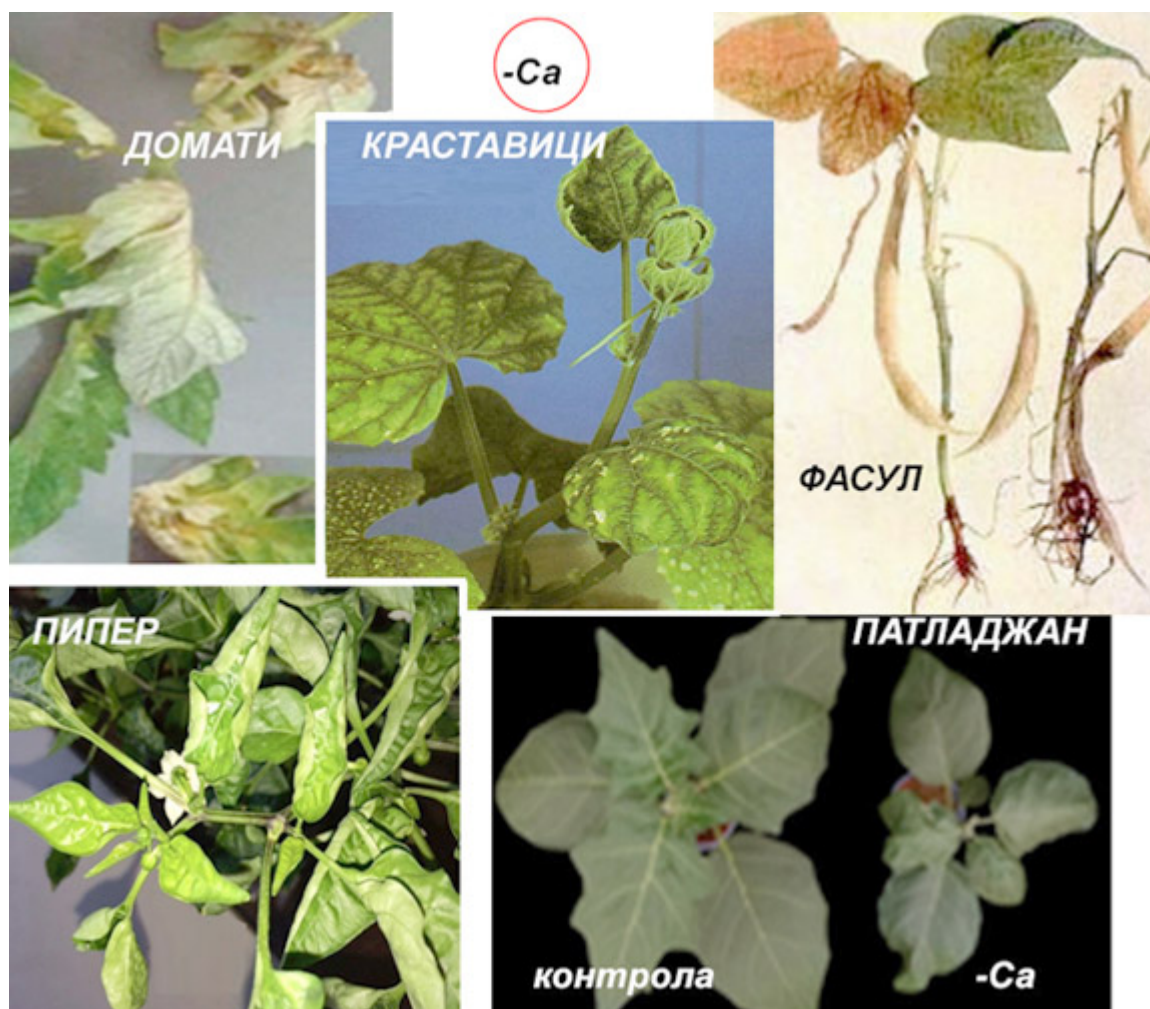
Ursachen

Störungen in der Pflanzenernährung mit Calcium sind selten auf niedrige Calciumgehalte im Wachstumsmedium zurückzuführen, insbesondere in der Bodenkultur. Sie werden meist durch Faktoren verursacht, die seine Aufnahme durch die Pflanzen behindern: sehr hoher Gehalt an Ammoniumstickstoff, Kalium und/oder Magnesium, Natrium und/oder Aluminium; niedriger Borgehalt im Wachstumsmedium; hohe Salzkonzentration; saure Reaktion ($\text{pH} < 5,0$); Austrocknung oder Staunässe des Mediums; hohe Lufttemperatur (besonders nachts); nebliges Wetter. Weitere Faktoren sind unregelmäßige Bewässerung (Trockenheit gefolgt von Staunässe), schnelles Pflanzenwachstum aufgrund hoher Stickstoffdüngung.

Empfehlungen

Kalkung bei sauren Böden; Ausbringung von Calciumnitrat oder Superphosphat basierend auf Bodenanalysen. In der Hydrokultur Verwendung einer Lösung mit 150 ppm Ca und Aufrechterhaltung der Salzkonzentration im Wachstumsmedium bei etwa 1,8 – 2,0 mS/cm. Anpassung des Bewässerungsregimes. Blattdüngung mit 1,0% Calciumnitrat oder mit anderen calciumhaltigen Produkten liefert das schnellste Ergebnis.

Identifizierung von Calciummangelsymptomen nach Kultur



Calciummangel bei Fruchtgemüsekulturen



Calciummangel (tatsächlicher oder induzierter) ist die Ursache für Blütenendfäule bei Früchten

Symptome von Calciummangel bei Fruchtgemüsekulturen:

- Die Oberseite junger Blätter ist anfangs dunkelgrün mit blassen Rändern. Zwischen den Adern erscheinen weiße Flecken. Hauptadern bleiben grün. Blätter sind klein, deformiert, eingerollt. Anschließend vertrocknen ihre Spitzen und Ränder. Ältere Blätter rollen sich ebenfalls nach unten ein. Bei starkem Mangel sind Blattstiele brüchig und Blätter fallen leicht ab;
- Das Wachstum stoppt. Internodien sind verkürzt, besonders nahe der Spitze. Wachstumspunkte sterben ab. Blüten fallen ab;
- Die Fruchtqualität verschlechtert sich: Früchte sind klein; Blütenendfäule tritt auf und sie reifen vorzeitig; das betroffene Gewebe ist oft sekundär mit saprophytischen Pilzen infiziert;
- Der Ertrag an vermarktungsfähiger Ware ist gering.



Calciummangel bei Blattgemüsekulturen

Symptome von Calciummangel bei Blattgemüsekulturen:

- Symptome von Calciummangel treten zunächst als lokalisierte Gewebenekrose auf, die zu verkümmertem Pflanzenwachstum, nekrotischen Rändern junger Blätter und Blattrollen führt;
- Wachsende Wurzelspitzen sterben ab;
- Neuwuchs und schnell wachsende Gewebe der Pflanze sind betroffen;
- Neue Blätter kleben an den Rändern zusammen und werden verformt. Chlorose entwickelt sich;
- Meistens erscheinen in den letzten Wochen vor der Ernte kleine durchscheinende Flecken am Rand der inneren Blätter, gefolgt von Verbrennungen. Ausgereifte Blätter sind selten betroffen, da sich Calcium in ihnen in hohen Konzentrationen anreichert;

- Die Empfindlichkeit der Sorten gegenüber Calciummangel variiert. Einige Sorten reagieren bereits auf leichtes Austrocknen des Substrats, was die Calciumaufnahme behindert;
- Das Wachstum ist verzögert, die Pflanzenhöhe reduziert, mit weniger Knoten und kleinerer Blattfläche. Blätter sind eingerollt und Adern sind dunkel. Wachstumspunkte sterben ab, was zu Verzweigungen führt;
- Ertrag und Qualität sind reduziert.



Calciummangel bei Blattstielgemüsekulturen

Symptome von Calciummangel bei Blattstielgemüsekulturen:

- Tritt Calciummangel in frühen Stadien auf, ist das Wachstum verzögert und es bilden sich keine Köpfe;
- Ein spezifisches Symptom ist Spitzendürre junger Blätter. Mit fortschreitendem Mangel breitet sich die Nekrose nach innen aus;

- Calciummangel ist eine der Ursachen für Stängelfäule (Schwarzherzigkeit);
- Einzelne Blütenknospen in Brokkoli werden unter heißen und trockenen Bedingungen braun und sterben ab. Das Problem hängt mit der Calciumaufnahme und -verteilung in der Pflanze in Kombination mit schnellem Wachstum zusammen;
- Der Ertrag an Qualitätsware ist reduziert.



Calciummangel bei Zwiebelgemüsekulturen

Symptome von Calciummangel bei Zwiebelgemüsekulturen:

- Bei Zwiebeln sind neue Blätter kurz, und bei Lauch stark verengt. Blätter sterben ohne Vergilbung ab, was zum Absterben der Pflanze führt;
- In anderen Fällen tritt Chlorose auf. Blätter werden fast weiß und eingerollt.
- Die Zwiebelqualität verschlechtert sich (Zwiebeln sind klein);

