

Vocht gerelateerde problemen met Ca

Wim Voogt, Wageningen UR glastuinbouw



 WAGENINGEN UR
For quality of life

Inhoud

- Wat is het probleem
- Fysiologische achtergrond van Ca
 - Functie Ca
 - Opname
- Relatie Ca en klimaat
- Oplossingsrichtingen

 WAGENINGEN UR
For quality of life

Schets van het probleem

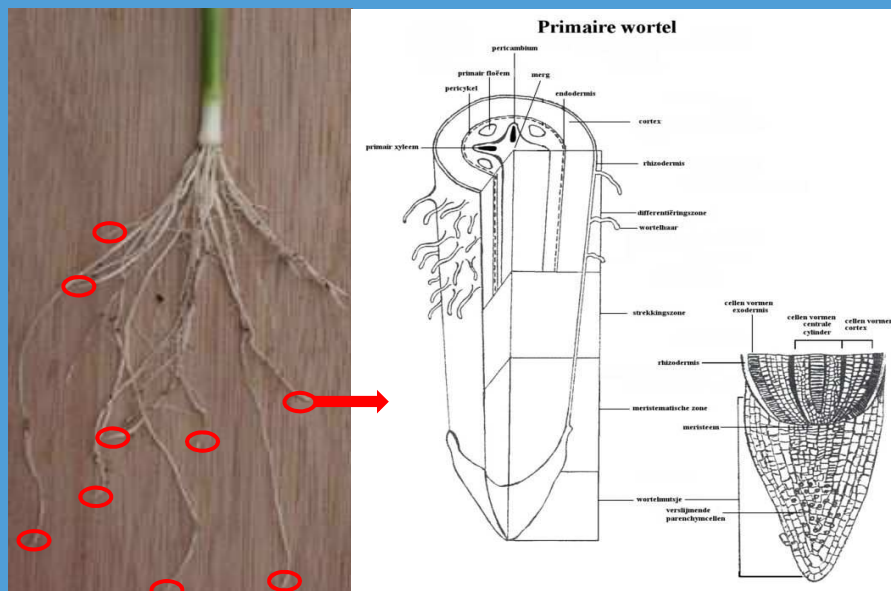


- Ca opname en verdeling afhankelijk van verdamping
- Meeste Ca naar oudere bladeren
- Hogere RV minder transport Ca
- Laag Ca geeft zwakke cellen
- Zwakke cellen gevoelig voor vochtschokken
- → Ca – gebrek Bladrandjes etc.
- Bij omstandigheden met hogere RV grotere gevoeligheid voor ontstaan van Ca – tekort

Actieve en Passieve opname

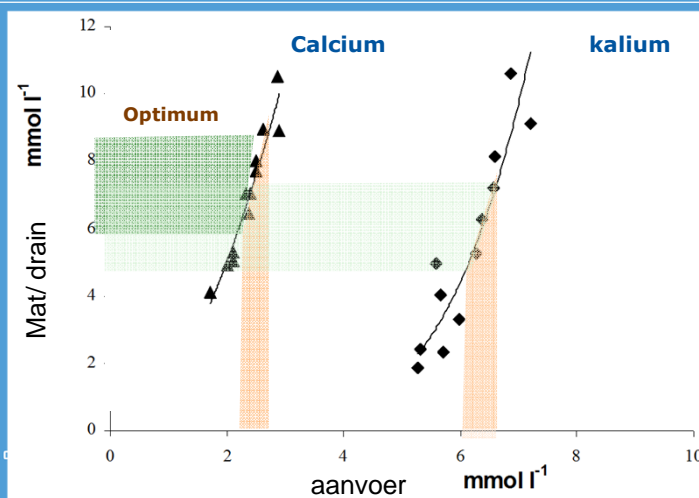
- Actieve opname:
gereguleerd door de plant (energie !)
 - Anionen, K, NH_4 , Fe,...
- Passieve opname:
gelijk met waterstroom (verdamping)
 - Ca, B, (Si)

Opname door jonge wortelpunten



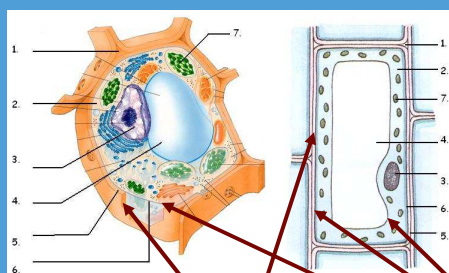
Relatie tussen aanbod (druppelwater), en wortelmilieu (drain)

Experiment tomaat EC 2.8, recirculatie



Functies van Ca in de plantencel

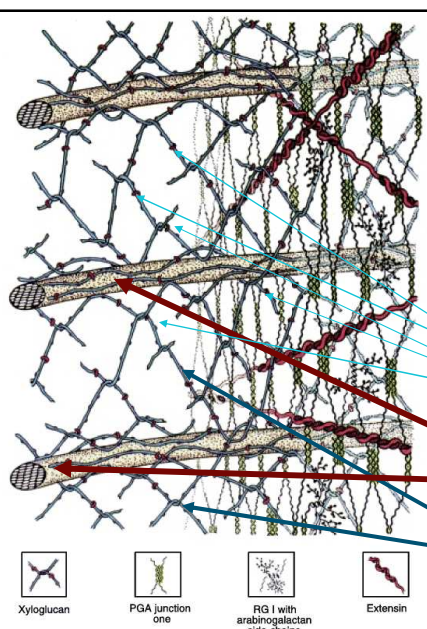
- Celwand: **Stevigheid** / flexibiliteit
- Membraan: Stevigheid en functioneren
- Opgeloste stoffen in de vacuole (+/- ionen balans)



WAGENINGEN UR
For quality of life

Celwand

Celmembraan



De celwand

- Cellulose = hoofdbestanddeel
- Pectine en hemi-cellulose vormen het netwerk
- Ca verbindt pectineketens

Ca bruggen

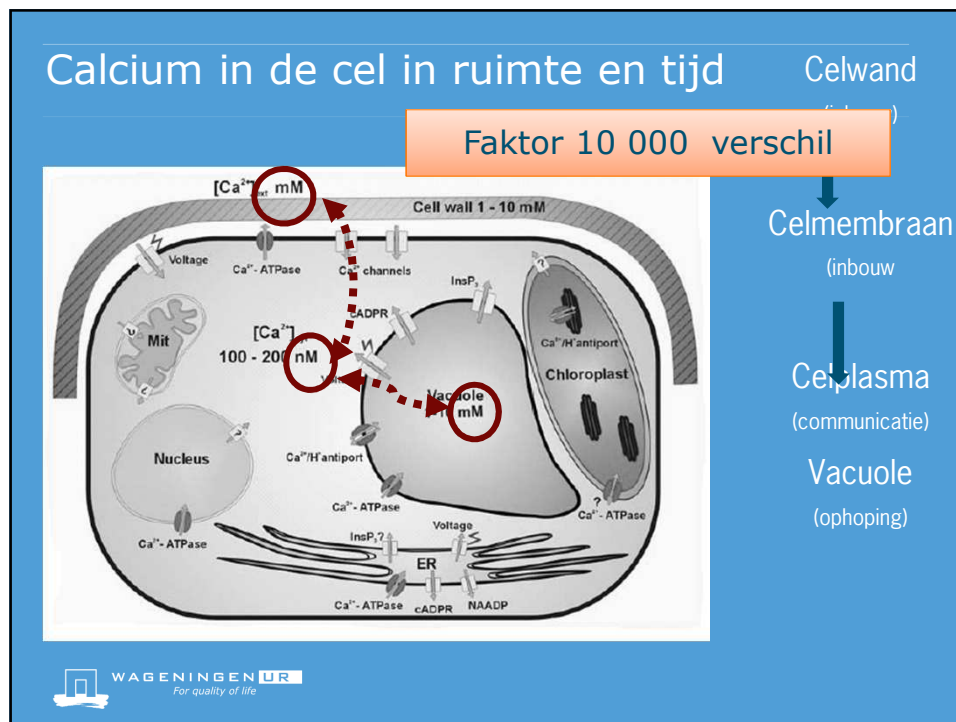
Cellulose

Hemicellulose

Flexibiliteit



WAGENINGEN UR
For quality of life



Celstevigheid en Ca

Duidelijk

- Minder Ca bij celstrekking → zwakke celwanden
- Minder vrij Ca buiten cel → lekke membranen
- Vacuole is Ca-sink
- Verstoring van het lage Ca-gehalte in het celvocht (cytoplasma)

Ca-gebrek

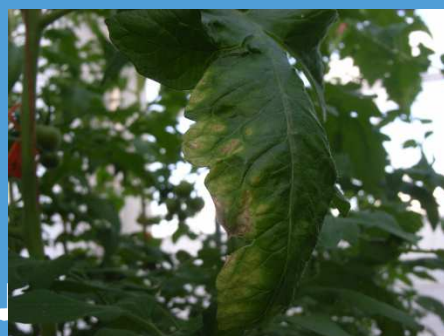
Ca-behoefte

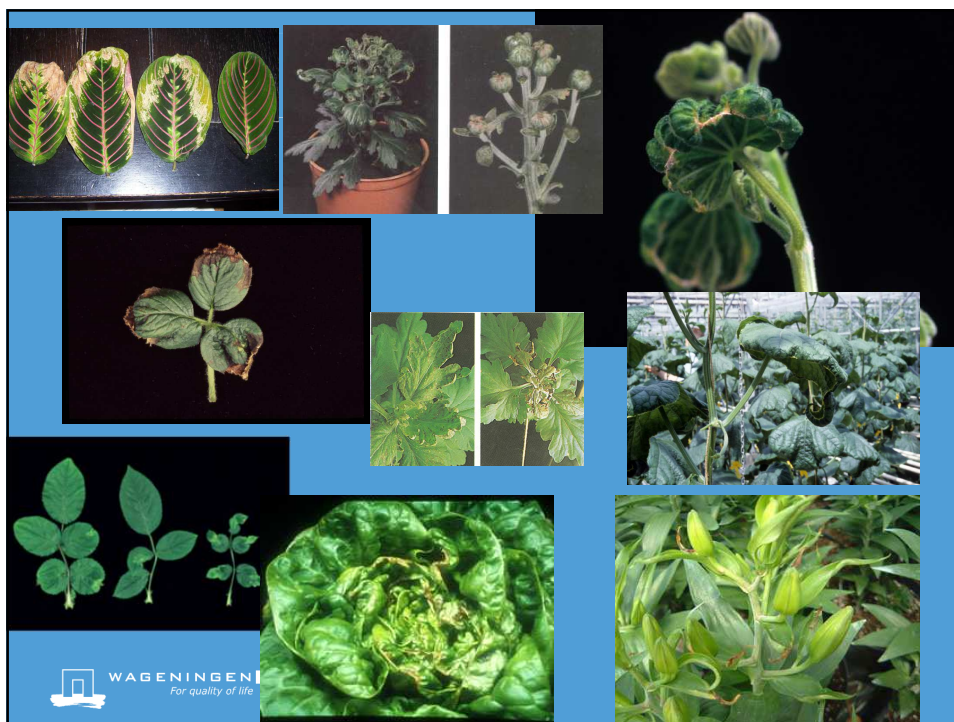
- Een continue aanvoer is nodig naar groeipunten
- Ca is nodig tijdens de celstrekking
groei vacuole (verdunning), vorming celwand

Ca-gehalte

- Verschil jong en oud blad (verdamping)
- Ophoping in blad (de vacuole) geeft geen stevigheid !

Ca gebrek





WAGENINGEN
For quality of life

Opname en verdeling via opwaartse sapstroom

Blauw = opwaarts
(houtvaten)

Rood = neergaand
(bastvaten)

Opname passief
Geen herverdeling

Verdamping

Ca
ophoping

Ca
aanvoer

Ca
transport

Ca opname
Wateropname



Assimilatie

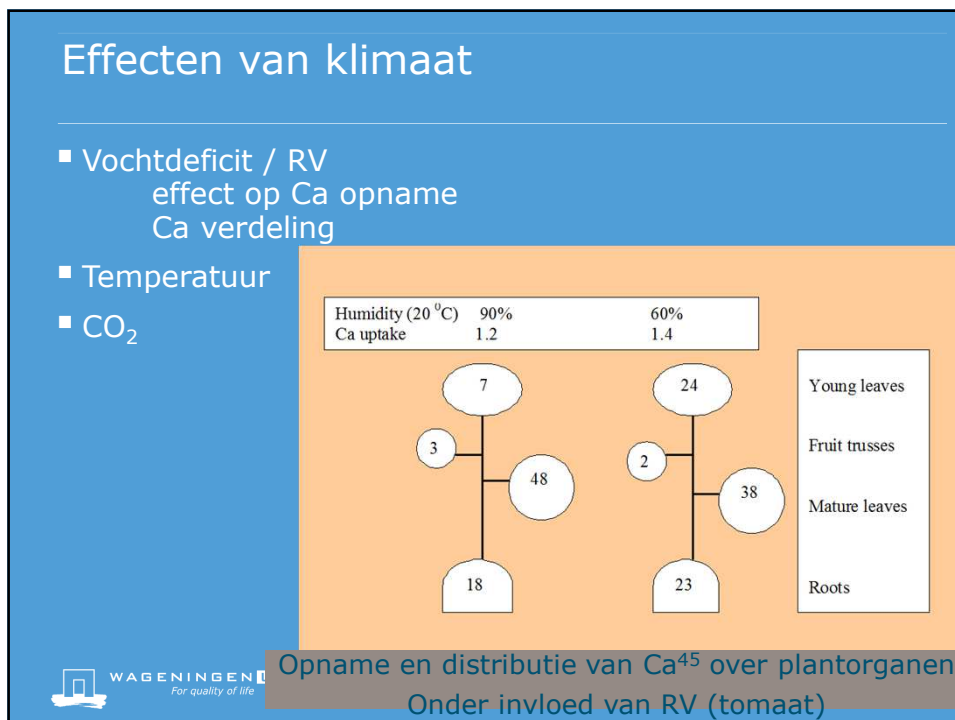
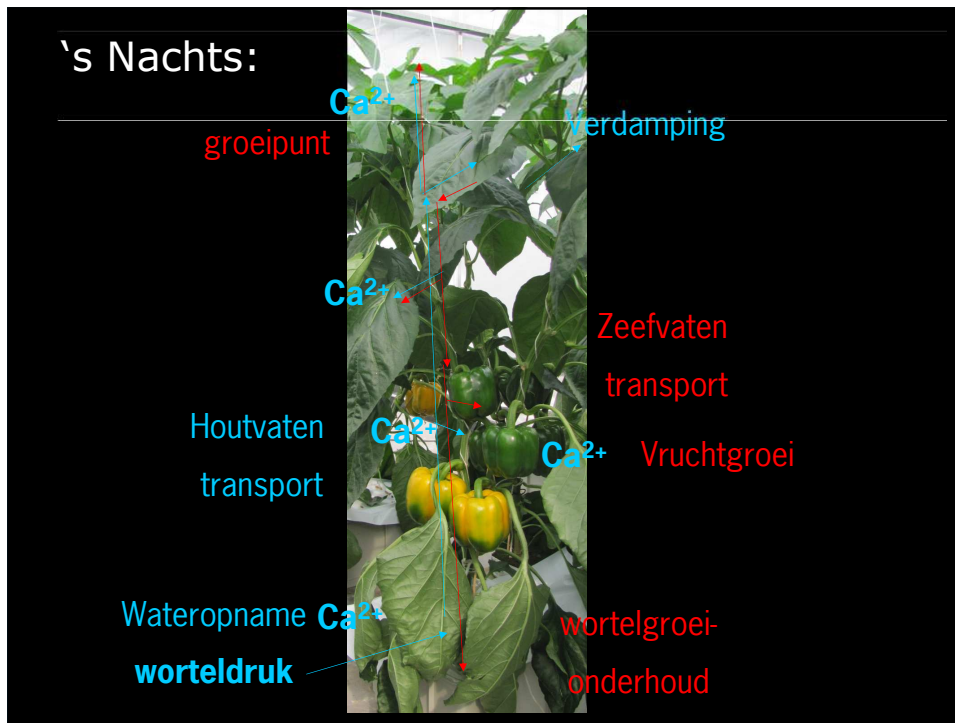
Groeipunt
geen Ca

Zeefvaten
geen Ca

Scheutgroei
geen Ca

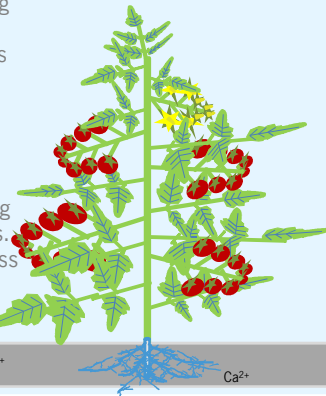
Wortelgroei

WAGENINGEN **UR**
For quality of life



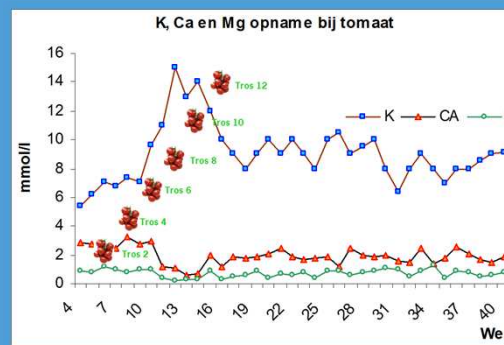
Welke factoren spelen rol

- Plant ontwikkeling
 - Plantbelasting
 - Aanmaak wortelpuntjes
- Rasgevoeligheid
 - Fysiologie
 - Anatomie
- Hormoonhuishouding
 - Abiotische vs. biotische stress
- Klimaat
 - Straling
 - Laag vocht deficit
 - Hoge CO₂ concentratie
 - Worteldruk
 - Vochtschok
- Wortelmilieu
 - Hoge EC
 - Hoge K:Ca,
 - Hoge Mg:Ca
 - Temperatuur



1. Plantbelasting

- Toenemende vruchtbelasting
- Competitie om assimilaten
- Wortelgroei beperkt / stilstaand
- Ca opname beperkt



2^a. Klimaat

Laag VD

- Beperkte verdamping
- Gering xyleem transport
- Te lage en onderbroken Ca aanvoer
- Hoog CO₂ -> geringe opening huidmondjes

2^b Klimaat

Hoog VD

- Sterke verdamping
- Teveel aanvoer naar bladeren, groeipunt komt tekort
- Plant niet / onvoldoende op turgor, via worteldruk komt er onvoldoende naar groeipunten

2^c Klimaat

Vochtschokken

- Zwakke cellen
- Laag VD -> plots hoog VD
- vochtverlies=knappen van cellen

- Voornaamste oorzaak Ca-gebrekssymptomen

3. Worteldruk

- Wdruk belangrijk voor Ca aanvoer naar jonge, niet verdampende groeiende delen

- Wdruk te laag:
(hoge EC, hoge VD)
groeipunten onvoldoende Ca aanvoer

- Wdruk te hoog:
(lage VD, lage EC)
hoge interne vochtspanning, knappen van cellen

Ca gebrek en HNT

- Verdamping beperking
 - Dubbele – driedubbele schermen
 - Laag VD, weinig ventilatie
 - Hoog CO₂
 - Grote kans op vochtschokken

- Belichte teelten:
 - Winter: weinig straling -> sowieso zwakke cellen
 - Langdurig licht, weinig "rust" (= worteldruk)
 - Hoge EC



Ca en Botrytis



- Zwakteparasiet, infectie via dood weefsel
- Hoge luchtvochtigheid (kieming)
- Lekke membranen (1e groei fase)
- Afbreken van de celwand en plant weerbaarheid
 - structuur van pectine
 - hoeveelheid calcium
- Afweer van de plant via hormoonsignalling (ABA is betrokken bij de waterhuishouding)



Kortom:

- Bladrandjes primair door Ca tekort= zwakke cellen
 - Onvoldoende wortelpunten -> hoge plantbelasting
 - Onvoldoende (continue) aanvoer (worteldruk)
- Zwakke cellen "knappen" gemakkelijk door:
 - Te laat luchten
 - Te veel luchten
 - Te laat opstoken
 - Inluchten kou (vorst)
 - Hoge worteldruk !
 - Ras, onderstam, druppelwater, hoog K, Pepino,....



Oplossingsrichting

1) Opame, 2) Continue distributie, 3) klimaatschok

Weefsel shock-proof maken

- Wortelpunten, voeding (Ca:kationen, EC)
- Verdamping (nacht ?)
- CO₂ niveau ?

Voorkomen klimaatschokken



Vragen en opmerkingen

