

De rol van calciumtransporters in uraniumopname bij *Arabidopsis thaliana*

Wuyts Karen

Master IW Biochemie

Introductie

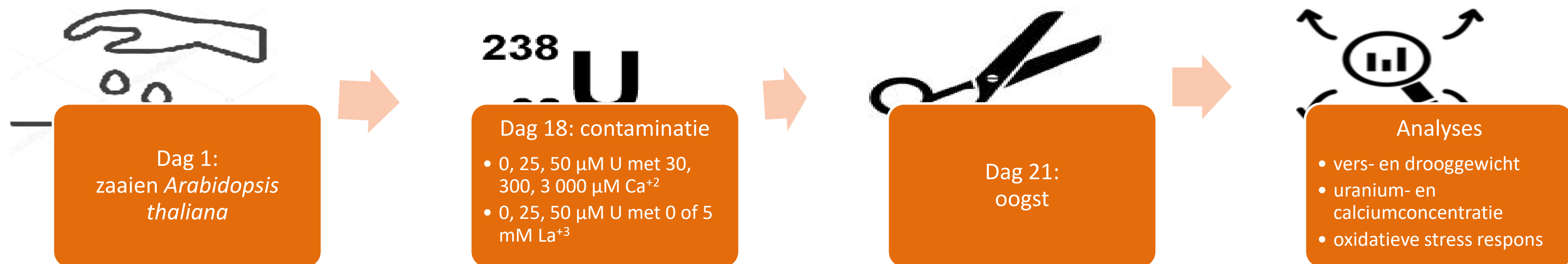
Biosfeer Impact Studies (BIS) is een onderzoeksgroep van het SCK•CEN in Mol waarbij één van de onderzoekslijnen gericht is op onderzoek naar de effecten van straling en radionucliden op planten. Uranium is een natuurlijk voorkomend radionuclide en zwaar metaal. Antropogene activiteiten kunnen tot lokale verhoging van uraniumconcentraties leiden. Net zoals essentiële nutriënten wordt uranium door planten opgenomen. Eenmaal opgenomen kan het oxidatieve stress veroorzaken waardoor DNA-schade, necrose en apoptose in plantencellen kan optreden. Er is slechts weinig geweten over de opnameroute van uranium wat van belang is voor het maken van risicoanalyses. Een mogelijke opnameroute focust zich ter hoogte van de wortels doorheen de calciumkanalen.

Doelstelling & hypothese

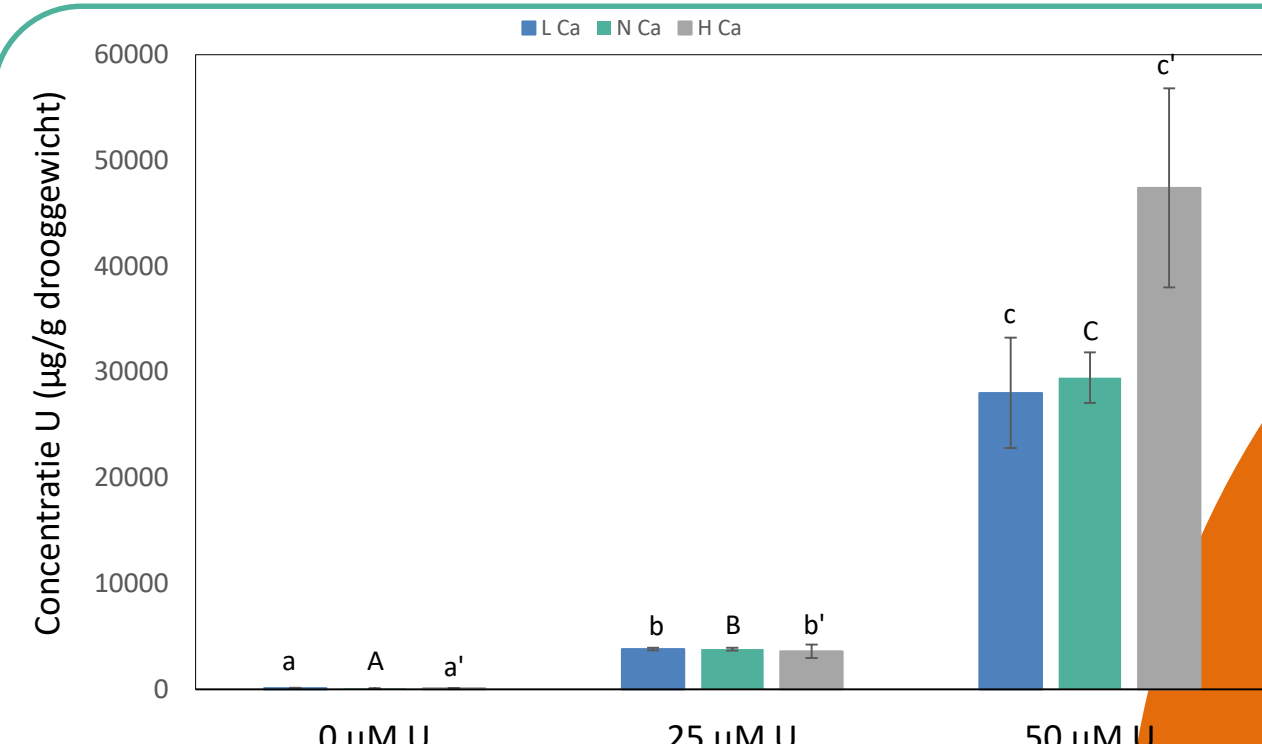
Het doel van dit onderzoek is om meer inzicht te krijgen in de uranium (U) opnamemechanismen. Meer specifiek wordt er gekeken naar de calciumkanalen als mogelijke opnameroute voor uranium. Dit wordt gedaan door:

- 1 Blootstelling aan uranium bij verschillende calciumconcentraties (Ca). Hierdoor kan de competitie tussen uranium en calcium ter hoogte van de calciumkanalen bestudeerd worden. Bij hoge Ca-concentratie in het groeimedium wordt een lage uraniumopname verwacht.
- 2 Toevoegen van LaCl_3 (i.e. een calciumkanaalinhibitor) bij blootstelling aan uranium. Bij het blokkeren van de Ca-kanalen wordt een verlaagde uraniumopname verwacht.

Materiaal & methode



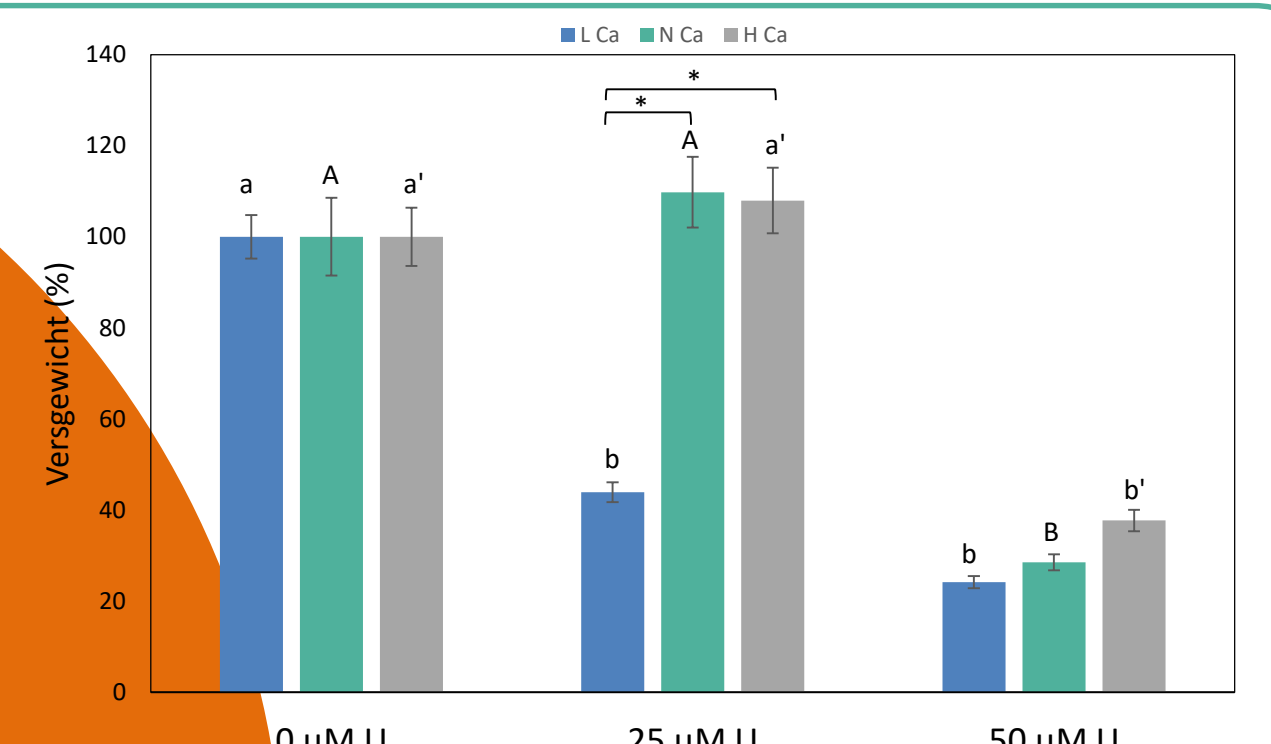
Resultaten & discussie



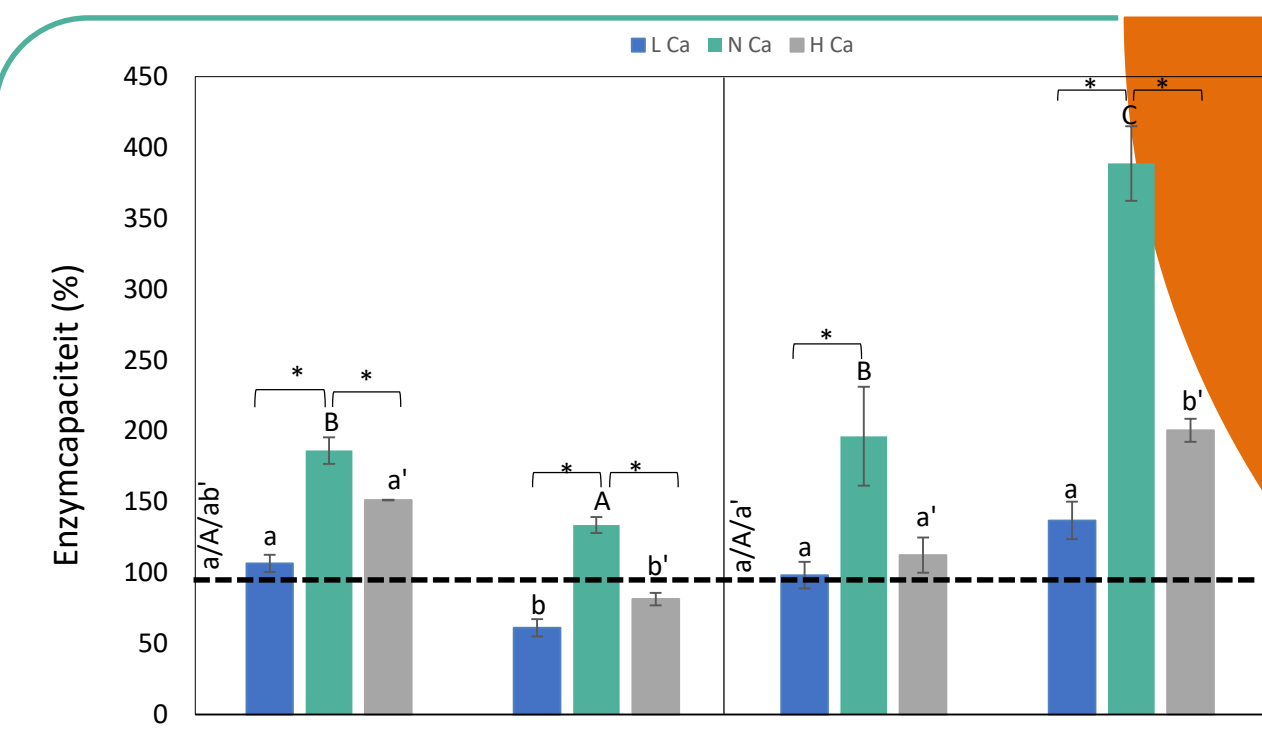
Figuur 1: Concentratie U (μg per gram drooggewicht) in de wortels ten opzichte van verschillende uranium- en calciumconcentraties in het voedingsmedium.

U-blootstelling bij \neq [Ca]:
 ↑ U-opname onafhankelijk van [Ca] → mogelijks geen U-opname doorheen Ca-kanalen

N- en H Ca: ↓ % versgewicht bij 50 μM U
 L Ca: ↓ % versgewicht bij 25 μM U → ↑ gevoeligheid



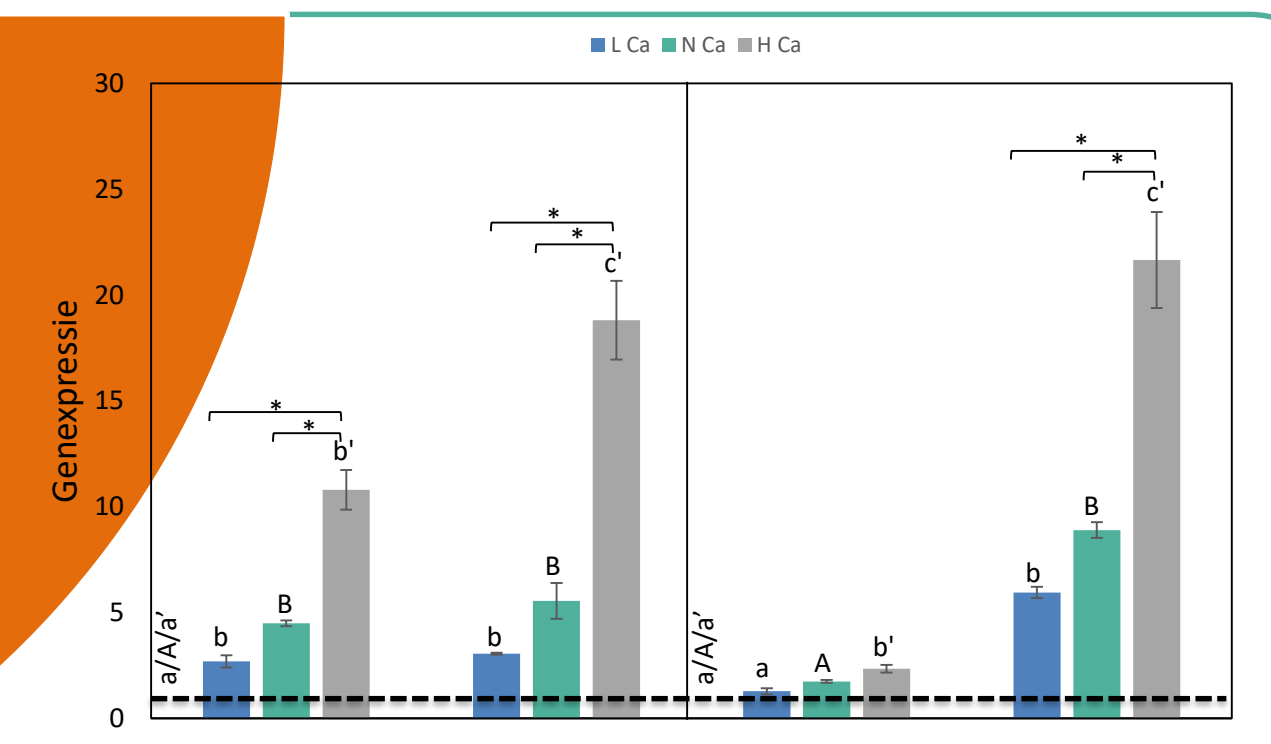
Figuur 2: Relatieve gemiddelde versgewichten (%) ten opzichte van verschillende uranium- en calciumconcentraties voor de wortels.



Figuur 3: Relatieve enzymcapaciteit (%) ten opzichte van verschillende uranium- en calciumconcentraties voor CAT en GPOD in de bladeren.

N Ca: inductie van enzymatische verdediging → verhoogde H_2O_2 detoxificatie & rol voor lignificatie
 L Ca: geen inductie → verstoorde signalisatie?
 H Ca: geen inductie → beschermend effect van Ca? → stevigere celwand & fytochelatines?

↑ U-blootstelling: upregulatie OX-genen → ↑ ROS productie na U-blootstelling
 H Ca: verhoogde upregulatie → hogere stressrespons en/of ↑ signalisatie?



Figuur 4: Relatieve genexpressie ten opzichte van verschillende uranium- en calciumconcentraties in de wortels.

Conclusie

De resultaten doen vermoeden dat uranium in *A. thaliana* niet via calciumkanalen opgenomen wordt. Daarnaast lijkt calcium wel een invloed te hebben op de uraniumtoxiciteit waarbij *A. thaliana* gevoeliger is voor uranium bij lage calciumconcentratie. Om meer inzicht te krijgen in de invloed van calcium op de uraniumtoxiciteit wordt aanbevolen om (1) lignine in de celwand te bepalen, (2) de microlocalisatie van uranium te bestuderen en (3) de productie van fytochelatines te bepalen.

Promotoren / Copromotoren: Dr. Saenen Eline – SCK•CEN
 Dr. Ir. Sniegowski Kristel – KU Leuven
 Ing. Baillien Orpha – KU Leuven

Bronvermelding:
 [1] "Arabidopsis thaliana." [Online]. Available: <https://www.flickr.com/photos/ajc1/5323579021>. [Accessed: 09-Jun-2018].