

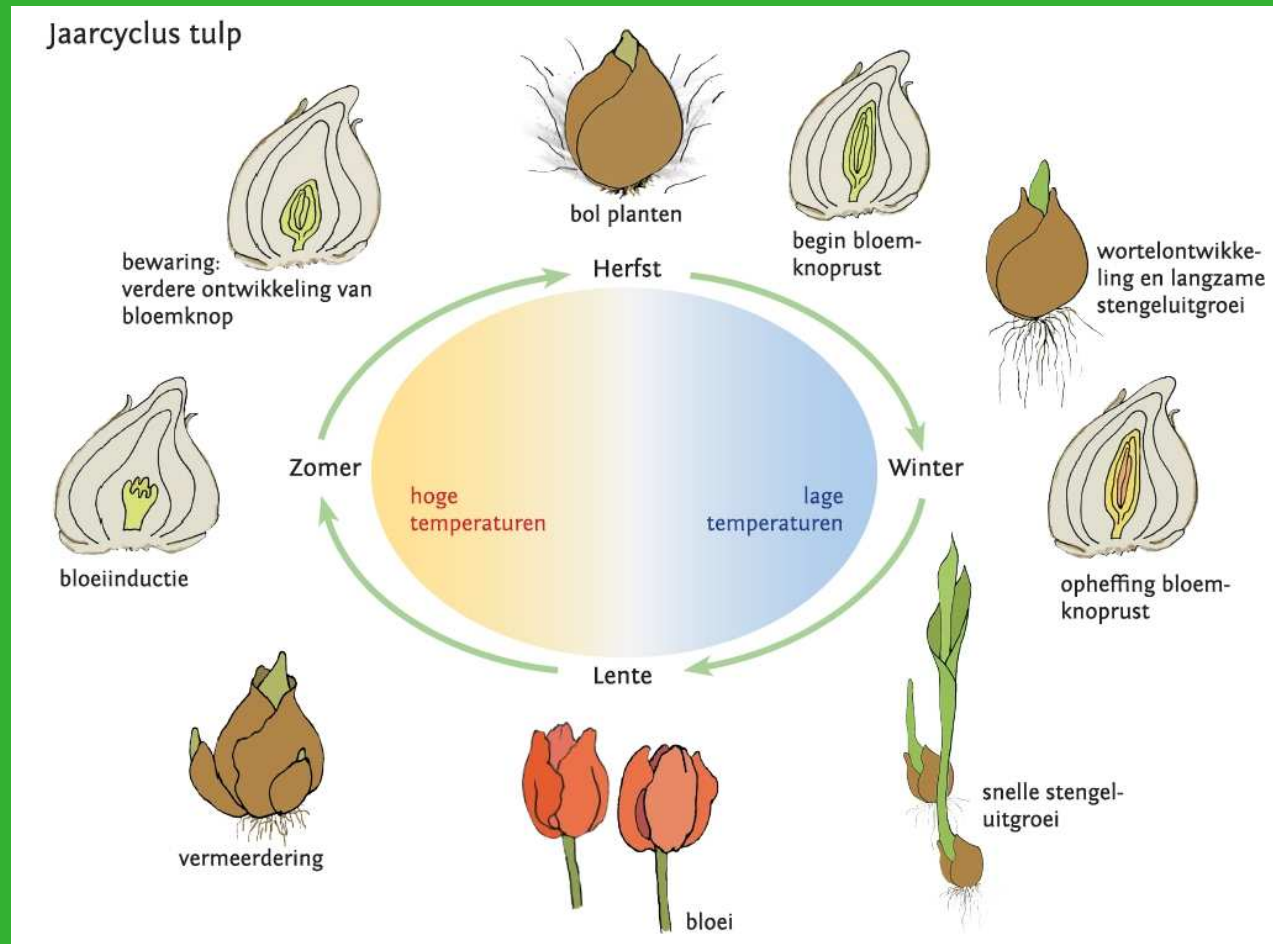
Inzicht in de fundamentele basis van vegetatieve vermeerdering in tulp en lelie

Richard Immink, 4 Oktober 2016



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Seksuele reproductie (bloei) vs. Vegetatieve reproductie/vermeerdering



Natuurlijke vegetatieve vermeerdering vs *in vitro* vermeerdering

Tulp



Lelie



Outline

- Natuurlijke vegetatieve vermeerdering in tulp

- *In vitro* vermeerdering van lelie

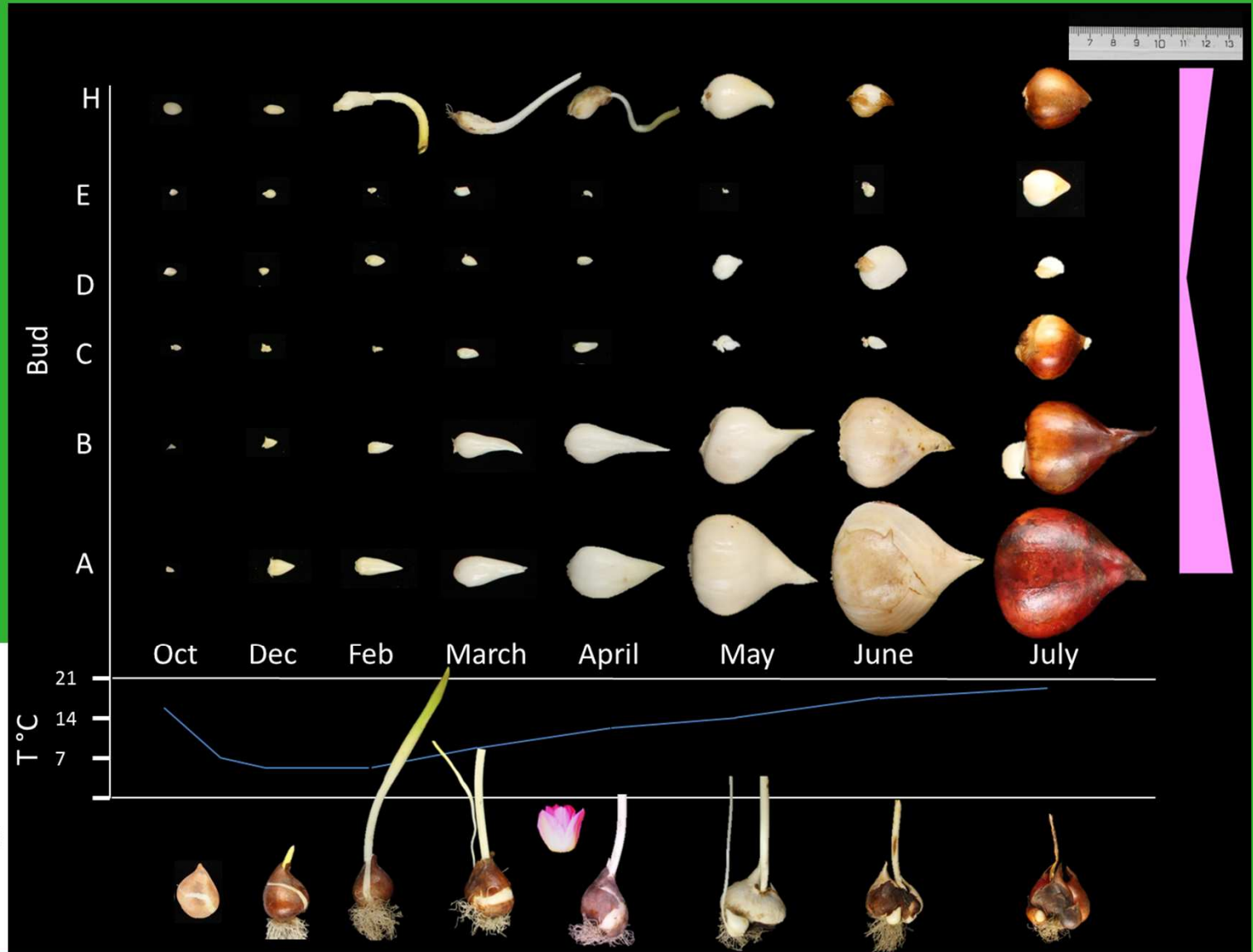
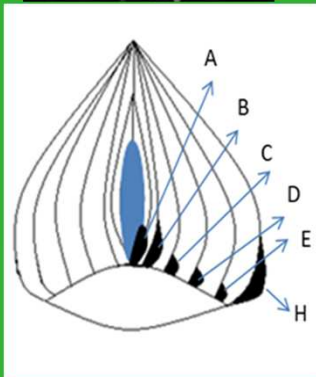
Natuurlijke vegetatieve vermeerdering in tulp

- Waarom is de vermeerderingsfactor zo laag? (wat is maximaal haalbaar in het veld?)

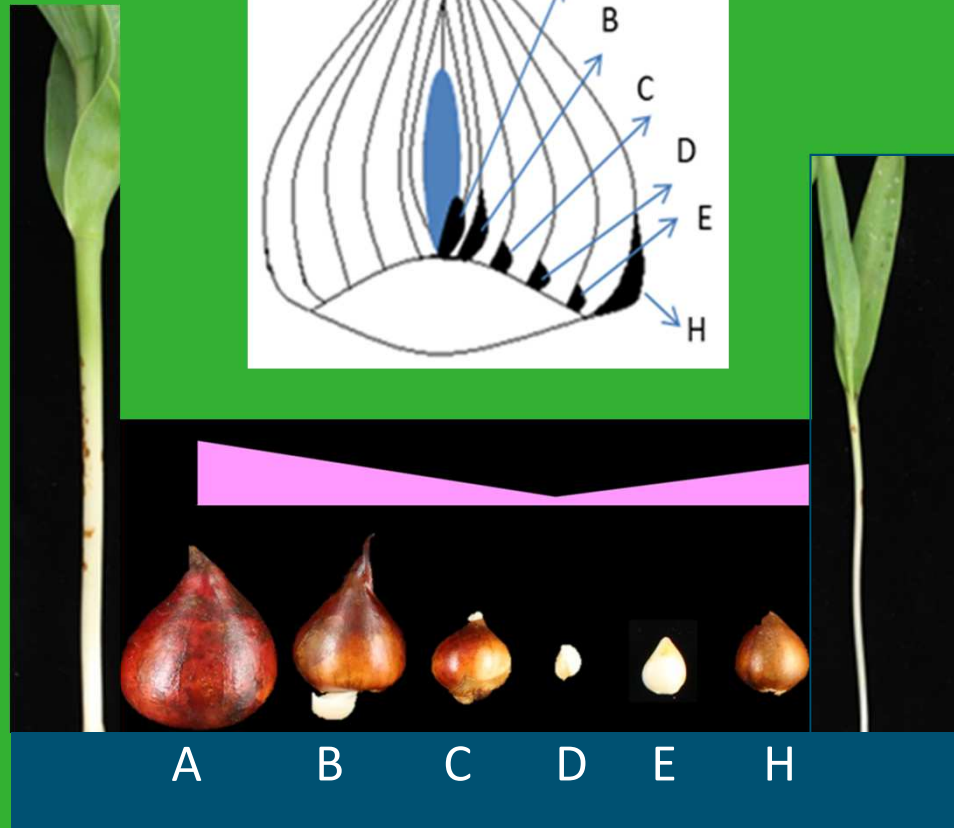
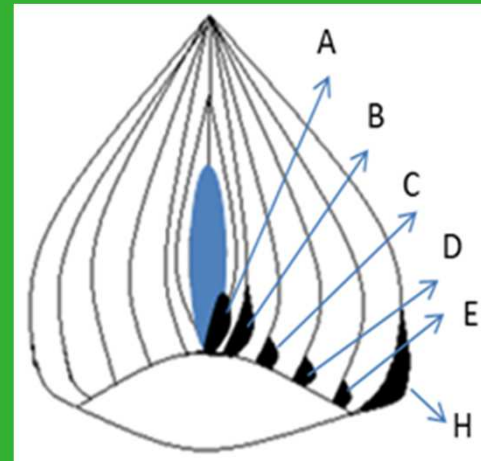


- Waarom groeien maar enkele van de dochterbollen uit tot een volwaardige bloeibare bol?

Groei en ontwikkeling dochterbollen in tulp in de jaarlijkse cyclus

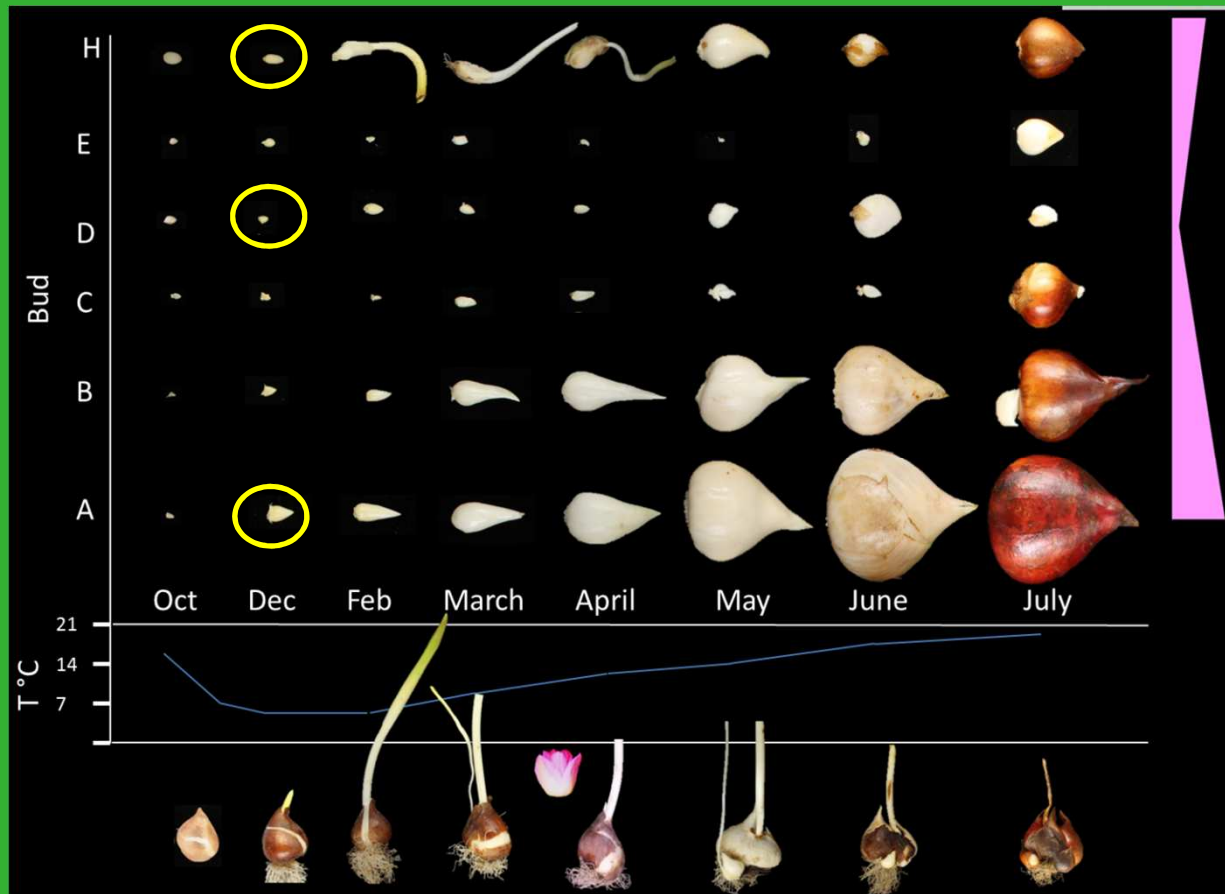


Stelling 1: De reden dat slechts 2 à 3 dochterbollen uitgroeien tot volwaardige bloeibare bollen per jaar is een slechte suiker verdeling over de dochterbollen

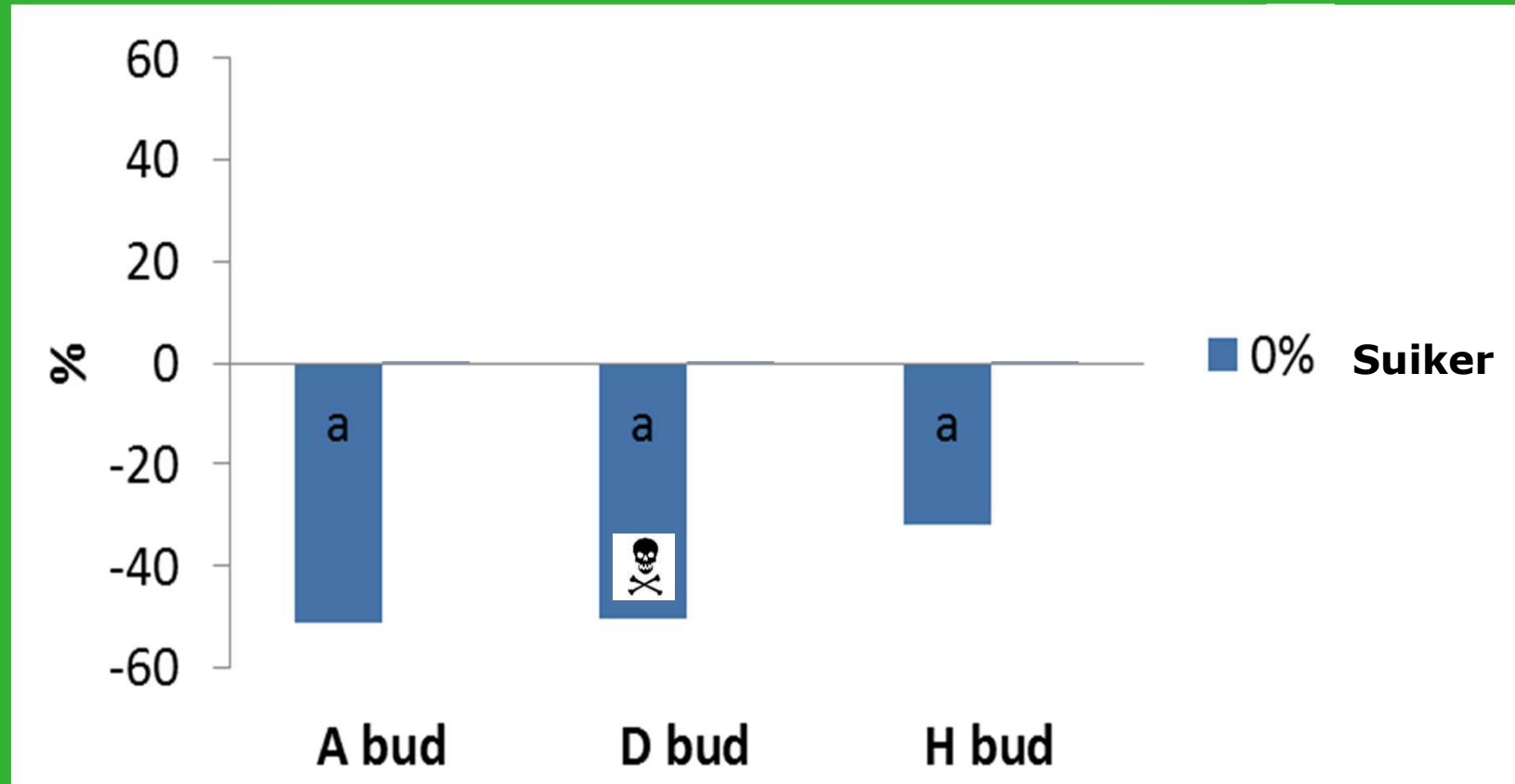


Testen van de "Sink-Source" hypothese

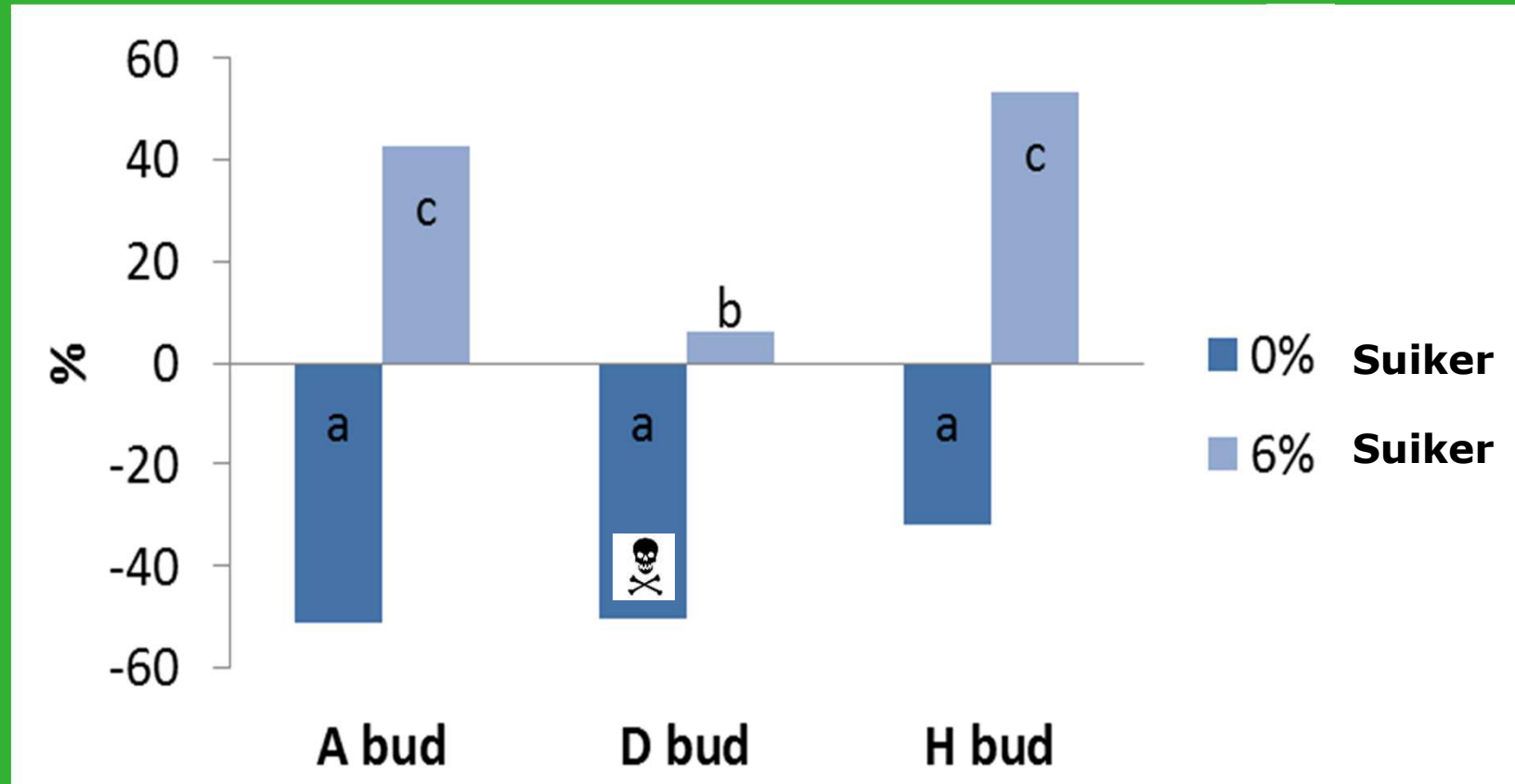
- In vitro cultuur van A, D en H dochterbolletjes op 0 en 6% suiker



Drooggewicht toe-/afname na 2 maanden



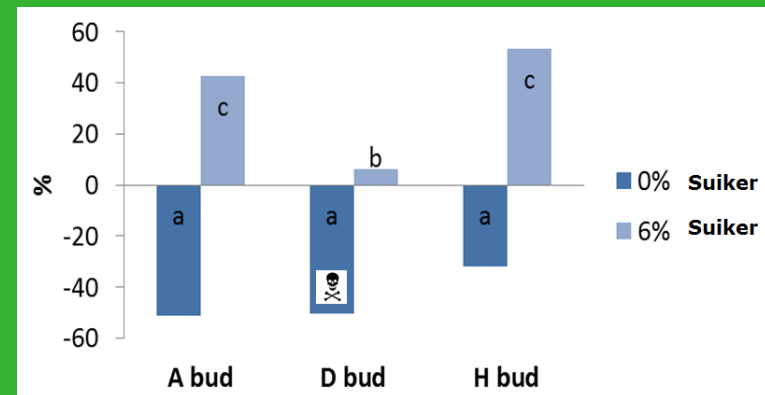
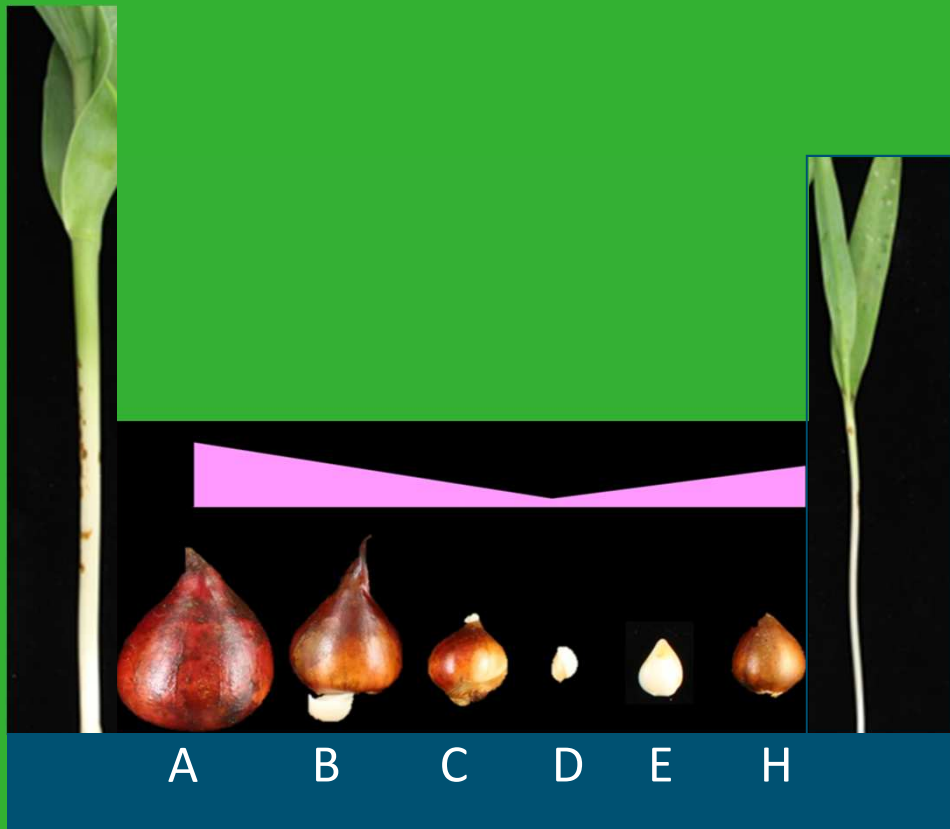
Drooggewicht toe-/afname na 2 maanden



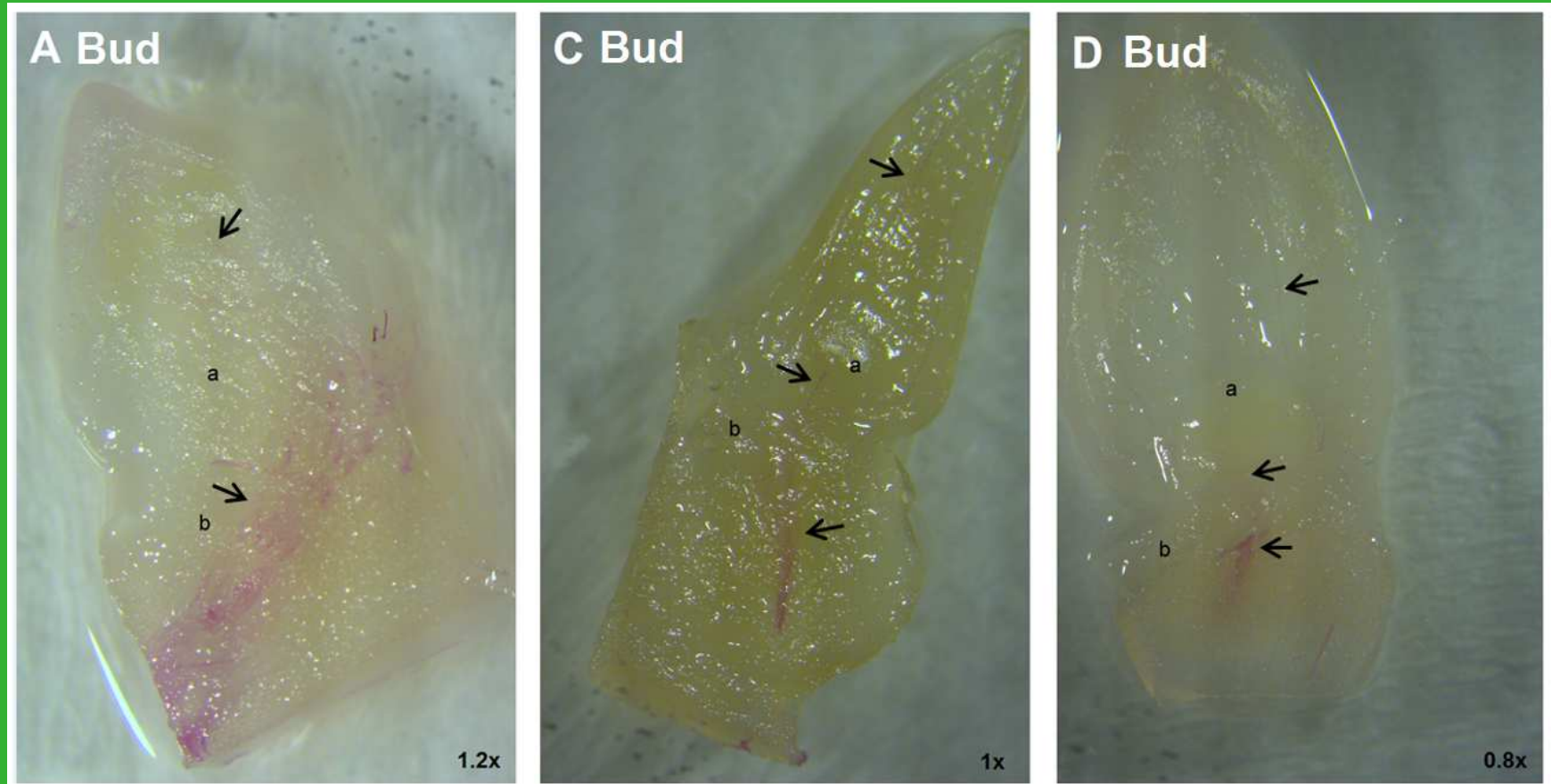
Stelling 1: De reden dat slechts 2 à 3 dochterbollen uitgroeien tot volwaardige bloeibare bollen per jaar is een slechte suiker verdeling over de dochterbollen

Dit is **niet** waar. Bij voldoende suiker is de groei van de D-bud nog steeds minimaal en vele malen minder dan de groei van de A- en H-bud

Stelling 2: De reden dat slechts 2 à 3 dochterbollen uitgroeien tot volwaardige bloeibare bollen per jaar is het gebrek aan/de late ontwikkeling van vaatweefsel in de D-buds



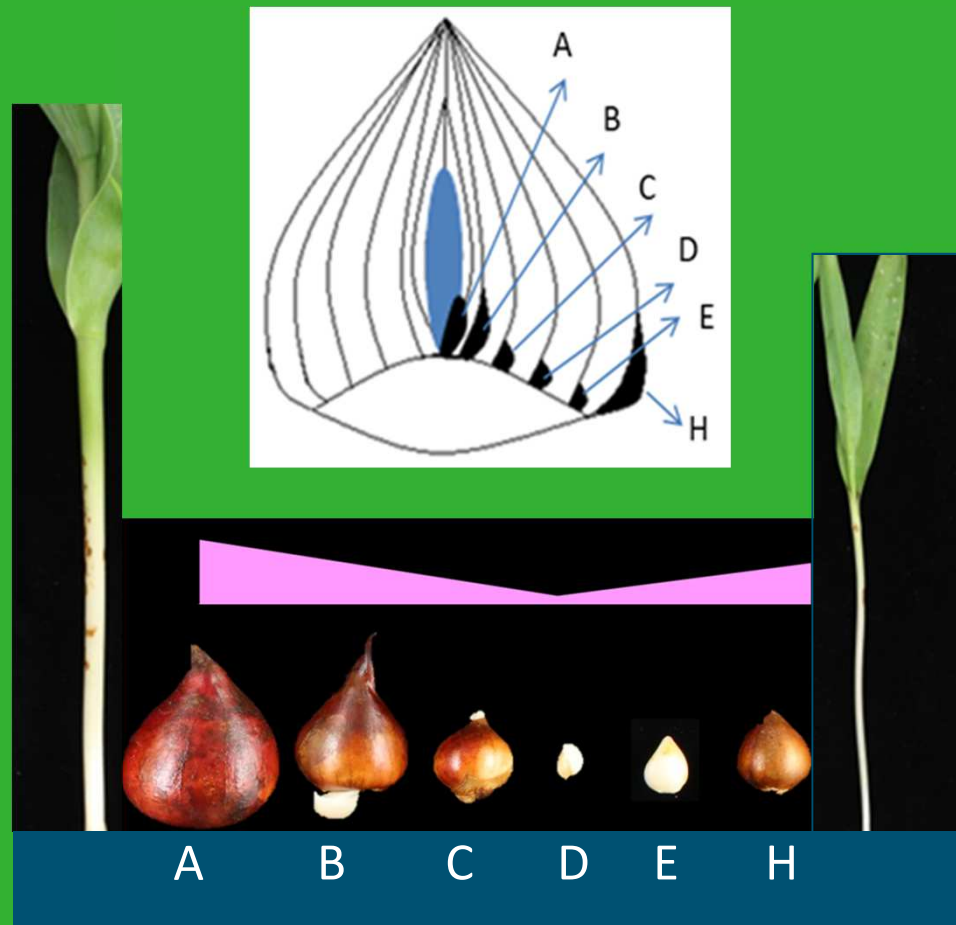
Kleuring vaatbundels (lignine)



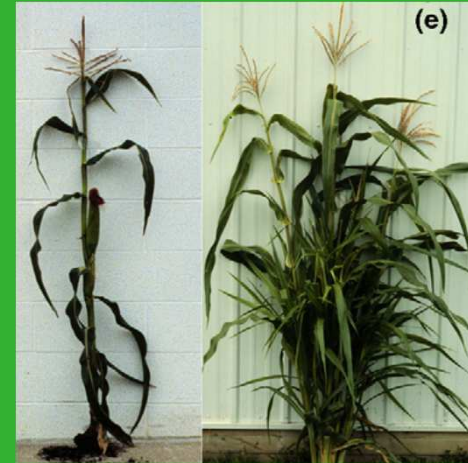
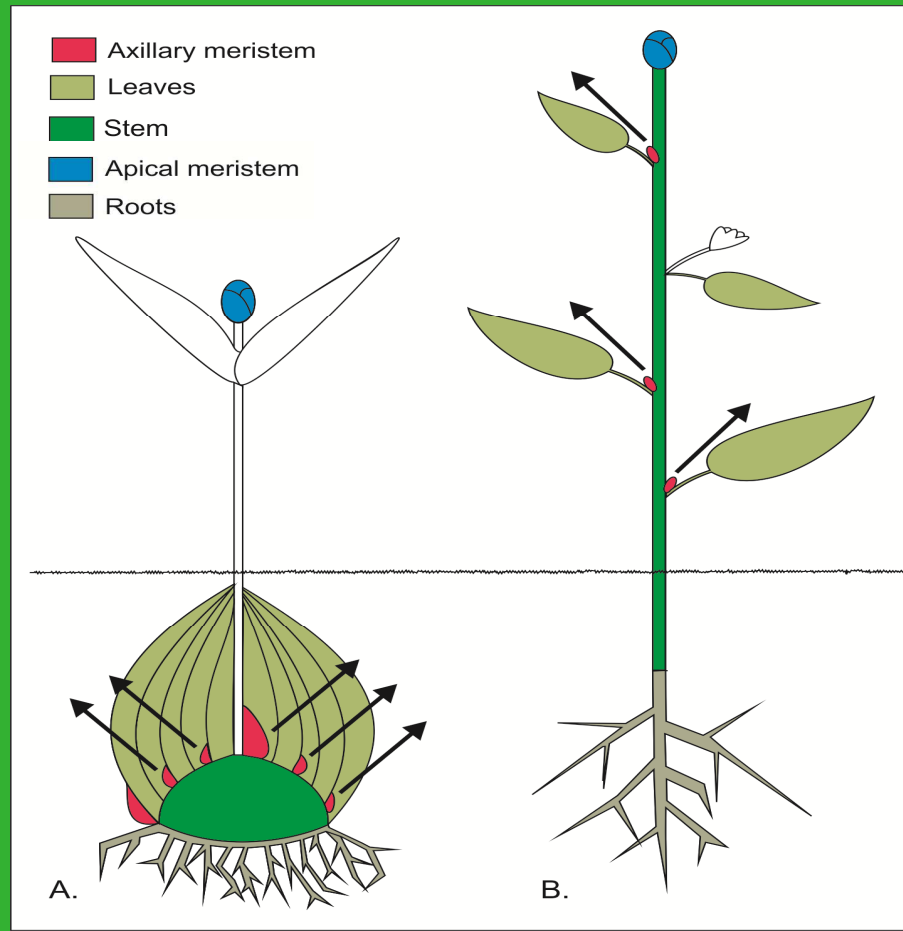
Stelling 2: De reden dat slechts 2 à 3 dochterbollen uitgroeien tot volwaardige bloeibare bollen per jaar is het gebrek aan/de late ontwikkeling van vaatweefsel in de D-buds

Dit is **waarschijnlijk niet** waar. In zowel jonge A-, C- als D-buds is vaatweefsel aanwezig. Echter de hoeveelheid/ontwikkeling lijkt wel verschillend tussen deze knoppen.

Stelling 3: De reden dat slechts 2 à 3 dochterbollen uitgroeien tot volwaardige bloeibare bollen is omdat in de D en E knopjes een groeiremmend gen actief is



En welk gen dan?



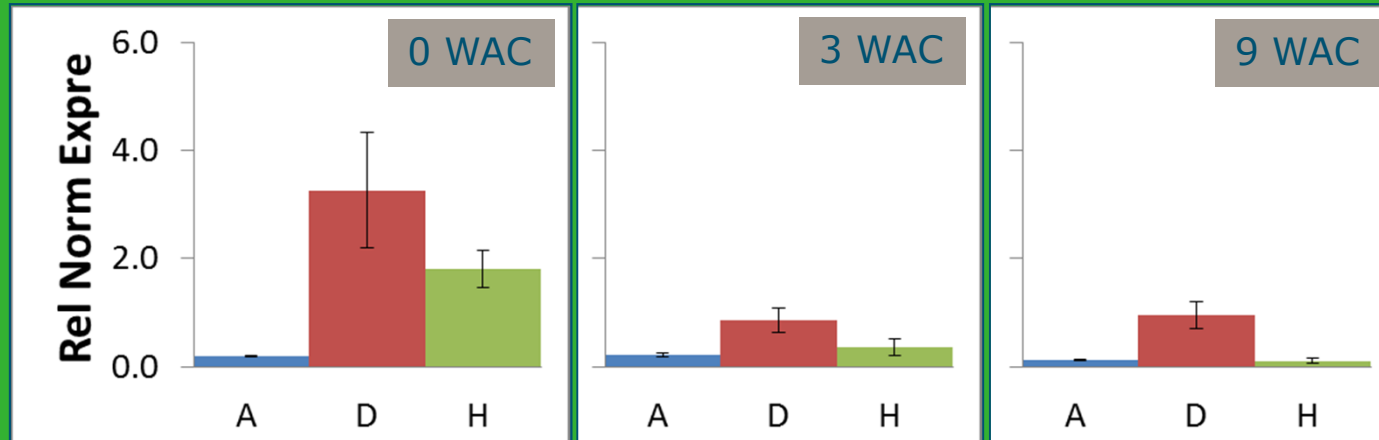
tb1



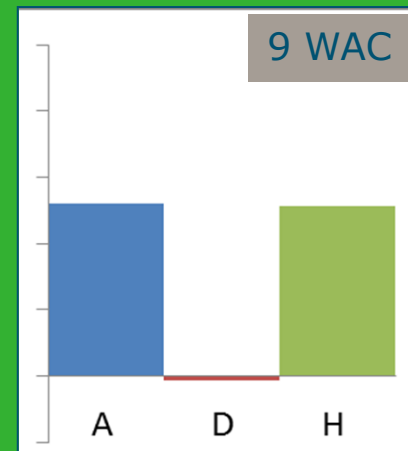
brc1

Is *TB1/BRC1* ook de 'handrem' in tulp?

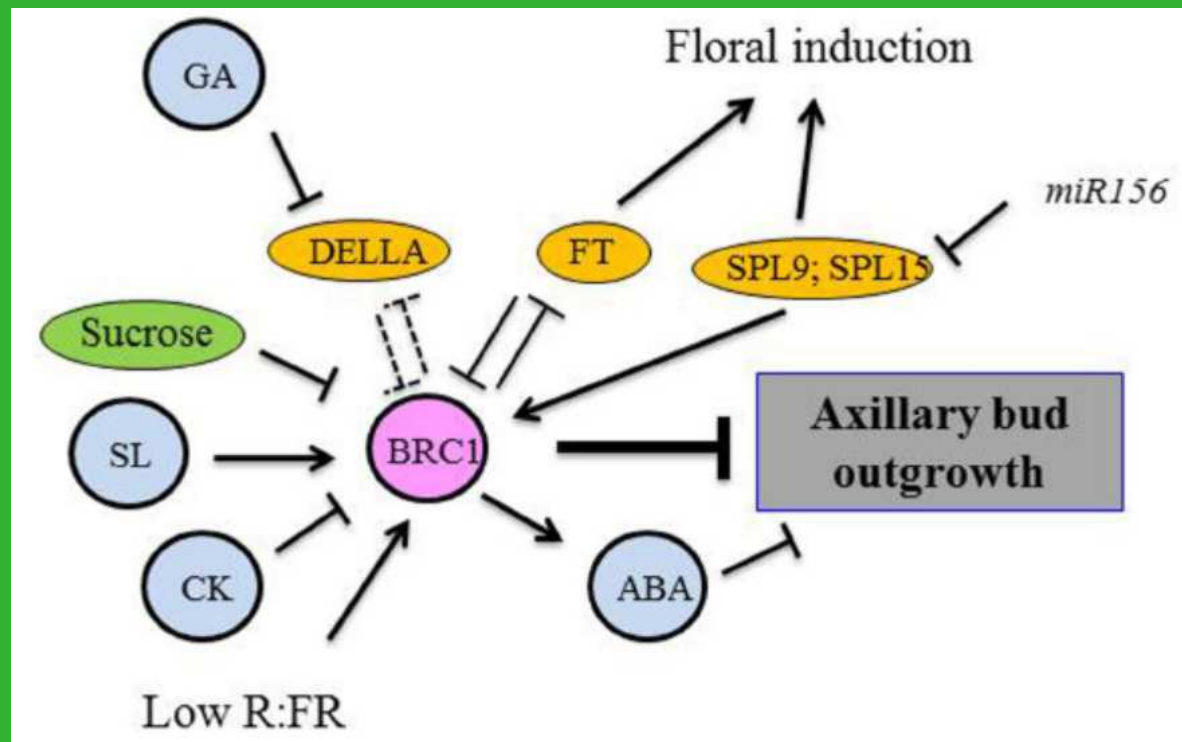
TgBRC1 activiteit



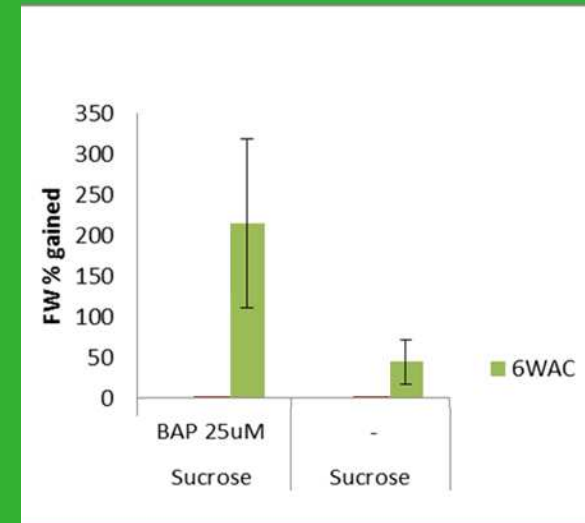
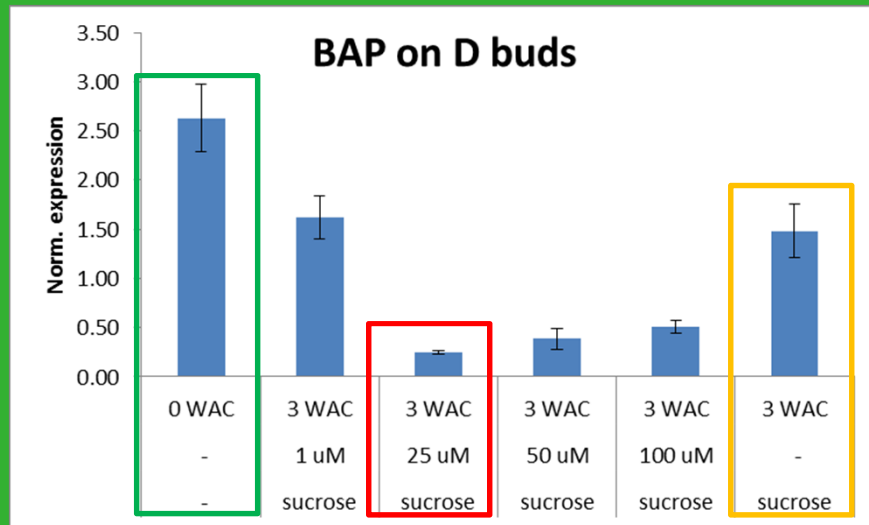
Drooggewicht toename



Hoe wordt de *TgBRC1* activiteit gereguleerd?



Effect Cytokinine op *TgBRC1* activiteit en uitgroei axilaire knoppen



Stelling 3: De reden dat slechts 2 à 3 dochterbollen uitgroeien tot volwaardige bloeibare bollen is omdat in de D en E knopjes een groeiremmend gen actief is

Dit is **mogelijk** waar. De expressie van het tulpen gen dat sterke overeenkomst vertoond met *TB1/BRC1* is gecorreleerd met de uitgroei van de axilaire knoppen. Zowel sucrose als cytokinine (BAP) hebben een positief effect op de uitgroei van de axilaire knoppen en ze onderdrukken *TgBRC1*.

Conclusies tulp vegetatieve vermeerdering

- De uitgroeicapaciteit van dochterbollen wordt waarschijnlijk niet bepaald door beschikbaarheid energie maar door activiteit groei onderdrukkende genen.
- Hoe deze groei onderdrukkende genen (Bv. *TgBRC1*) geactiveerd worden en wanneer is nog niet duidelijk.
- Suikers en het plantenhormoon Cytokinine kunnen *TgBRC1* activiteit onderdrukken.

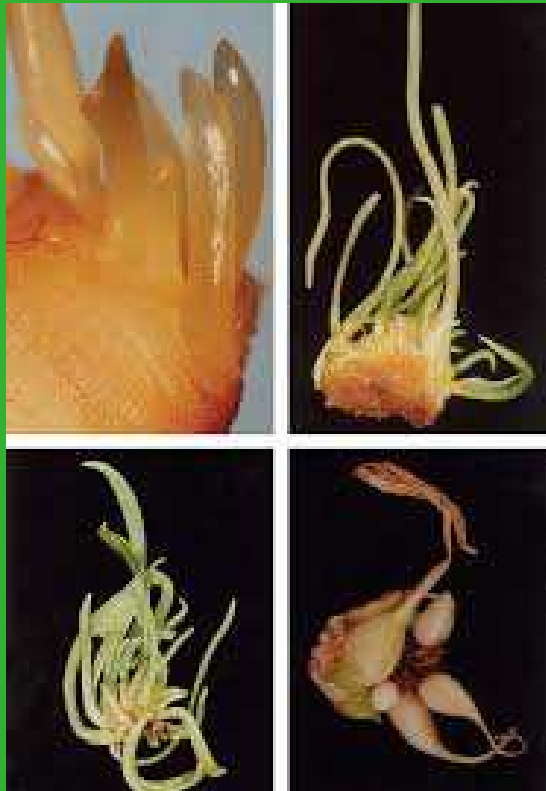
Outline

- Natuurlijke vegetatieve vermeerdering in tulp

- ***In vitro* vermeerdering van lelie**

in vitro vermeerdering van tulp en lelie

Tulp



Lelie



Vegetatieve vermeerdering in lelie: Schubben



Hoe inzicht te verkrijgen?

- Reproduceerbaar goed te analyseren systeem essentieel!



Schubben in lelie

S1

S2

D0

D1

P0

P1

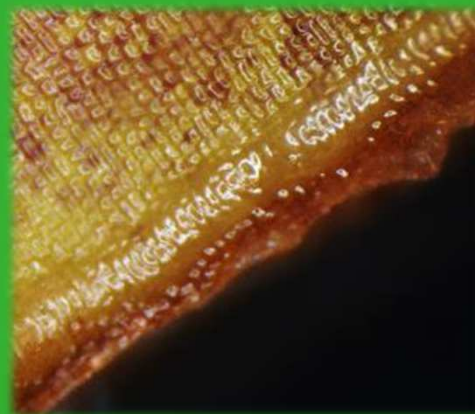
B0

B2

B3

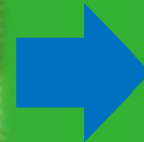


In slechts 9 dagen initiatie van een groeipuntje!



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Stelling 4: Bij het schubben van lelie ontstaan dochterbolletjes net boven het wondvlak vanuit de buitenste cellaag



S1

S2

D0

D1

P0

P1

B0

B2

B3

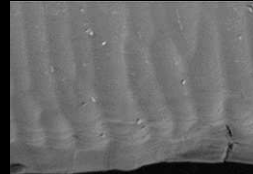


Binnen

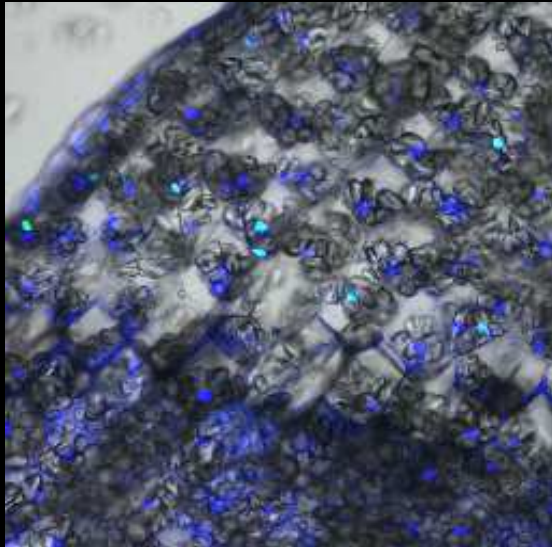


Buiten

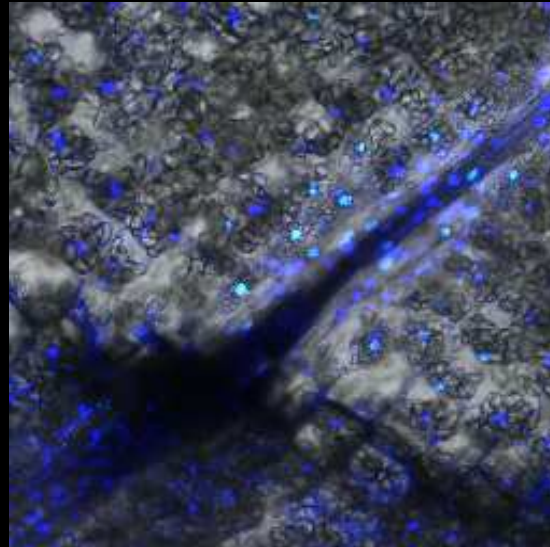
Dag 4



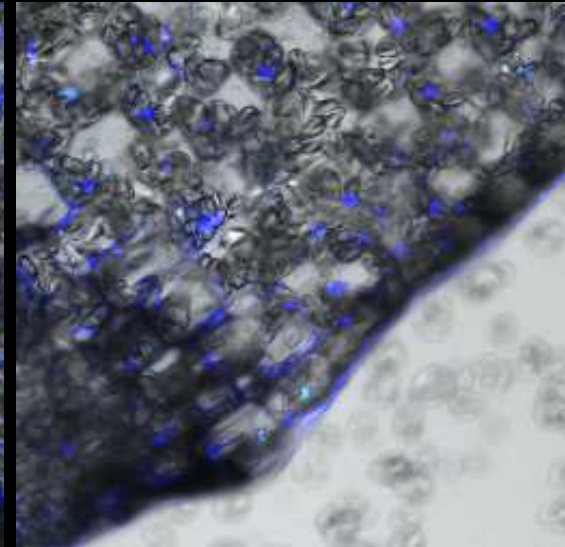
S1



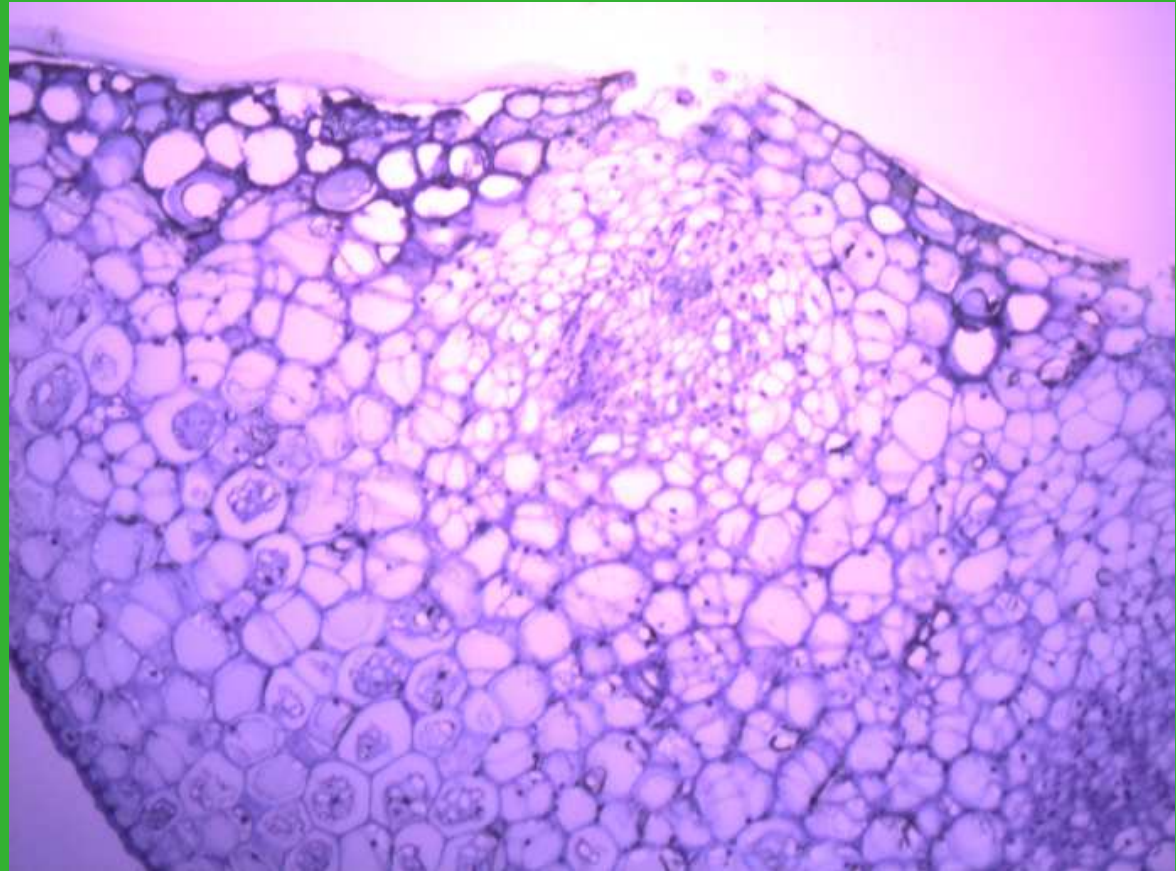
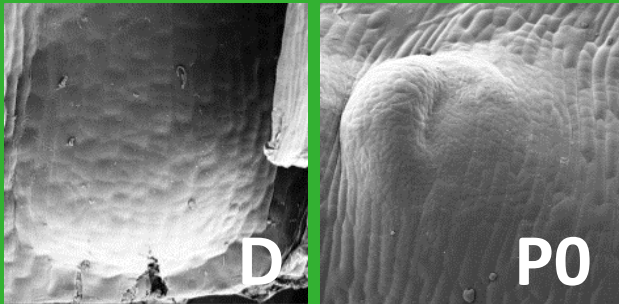
Binnenkant



Midden



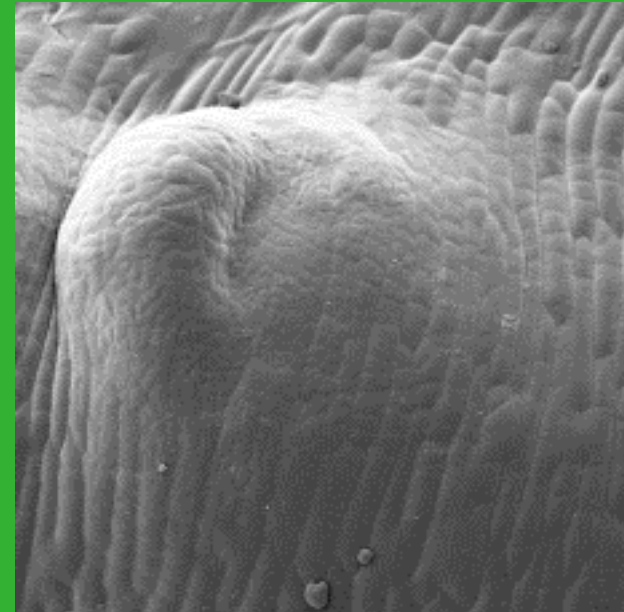
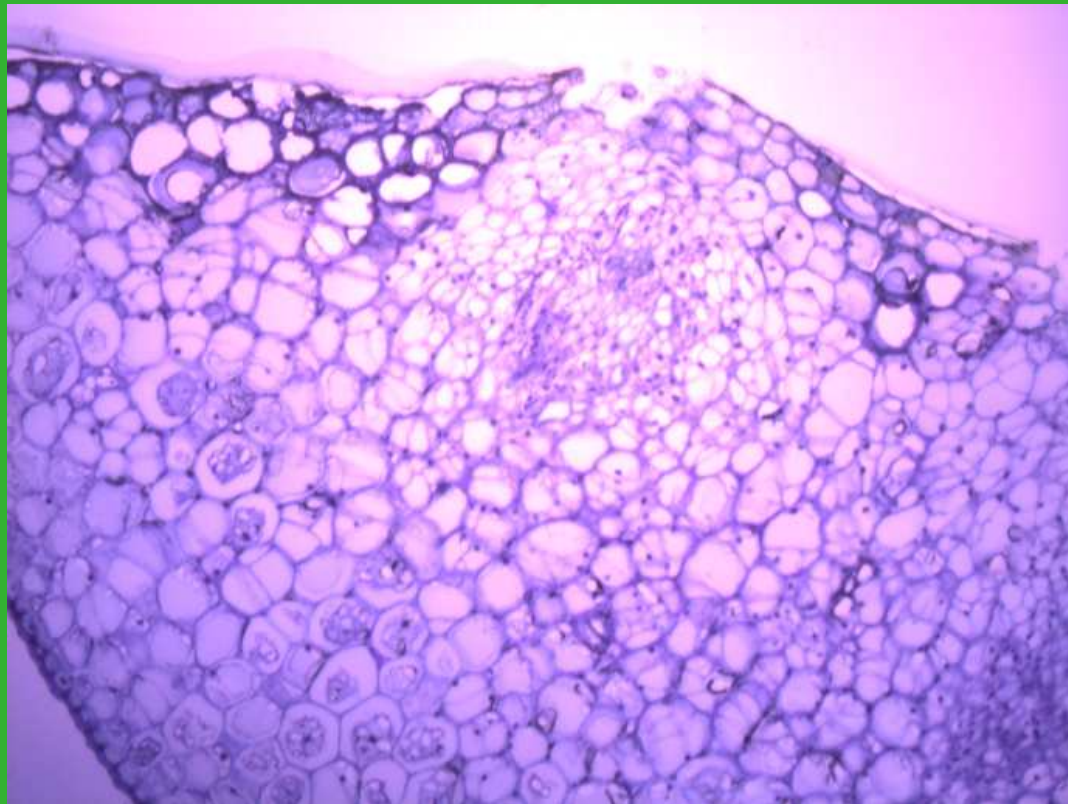
buitenkant

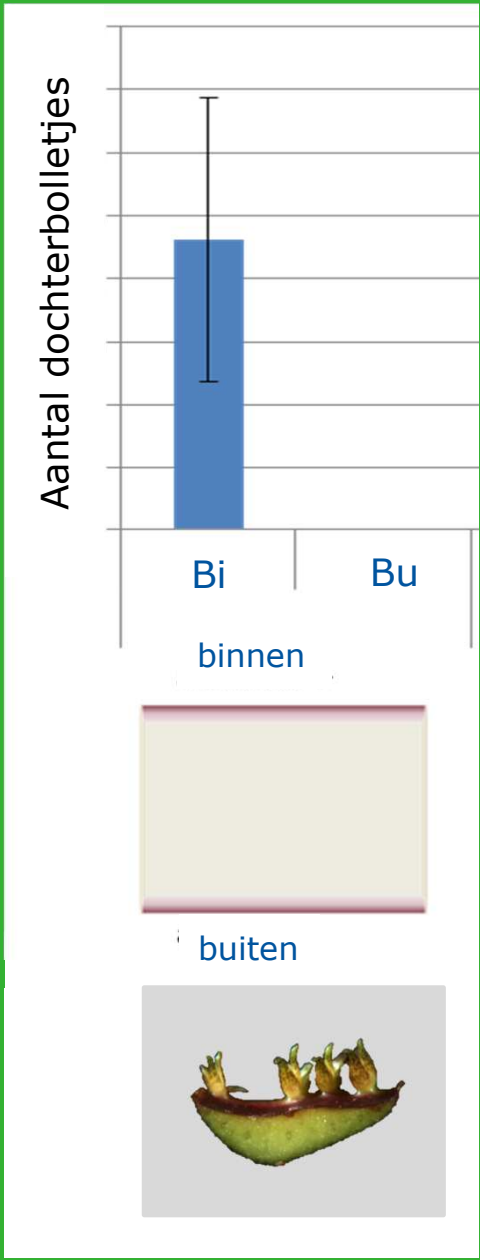


Stelling 4: Bij het schubben van lelie ontstaan dochterbolletjes net boven het wondvlak vanuit de buitenste cellaag

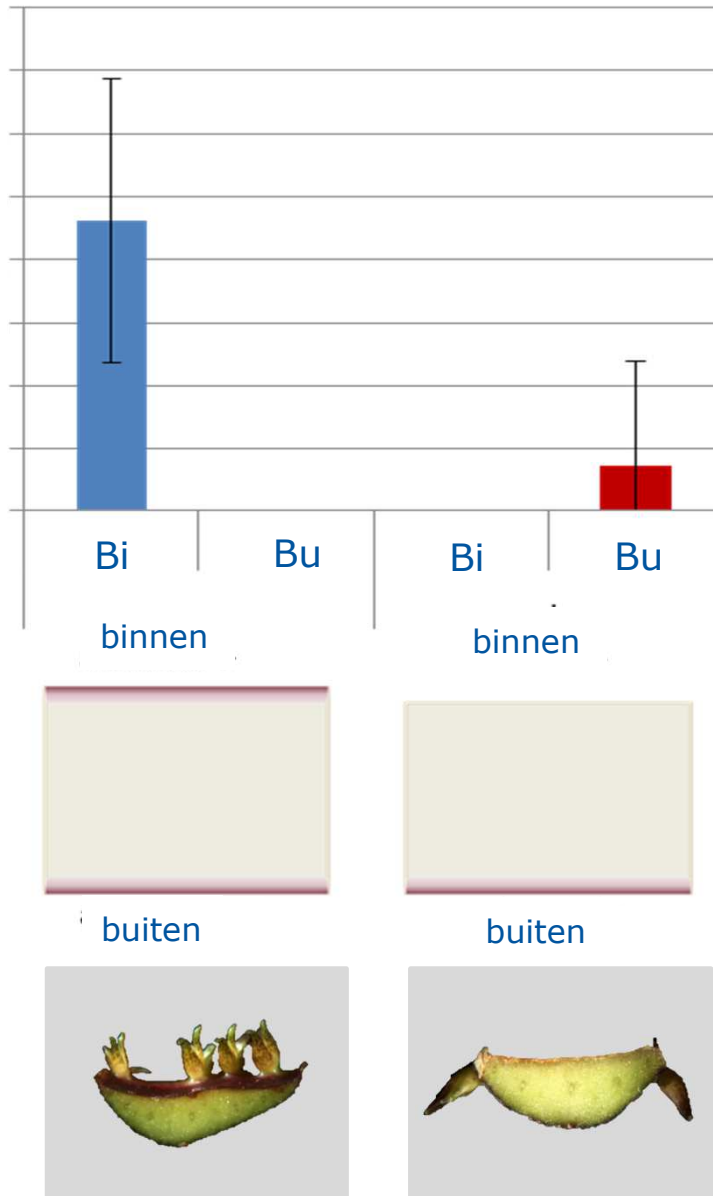
Dit is **niet** waar. De eerste celdelingen en initiatie van de nieuwe groeipunt ontstaan van binnenuit de bolschub!

Stelling 5: De Buitenste cellaag is niet van belang voor het vormen van dochterbolletjes op een lelieschub

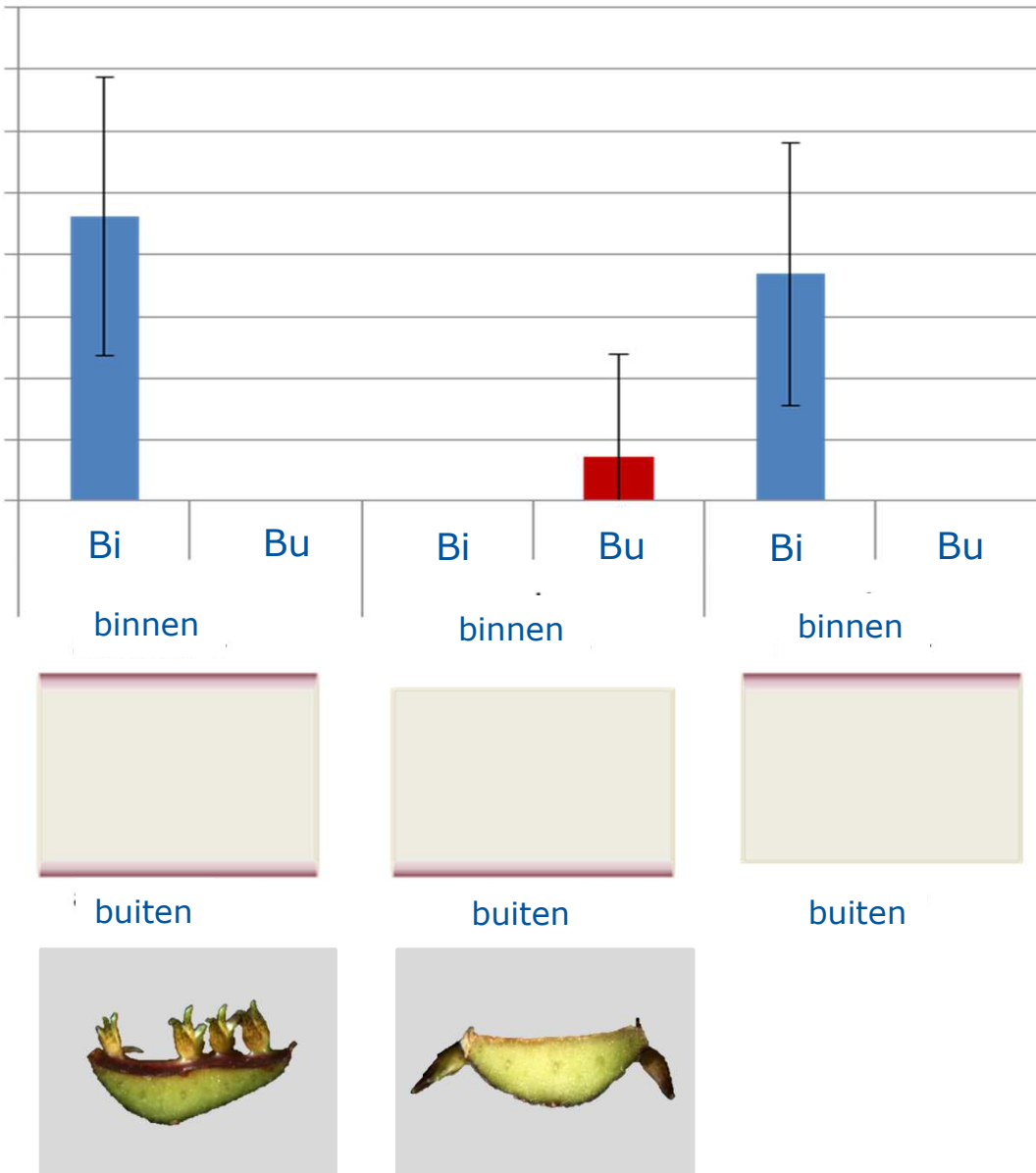




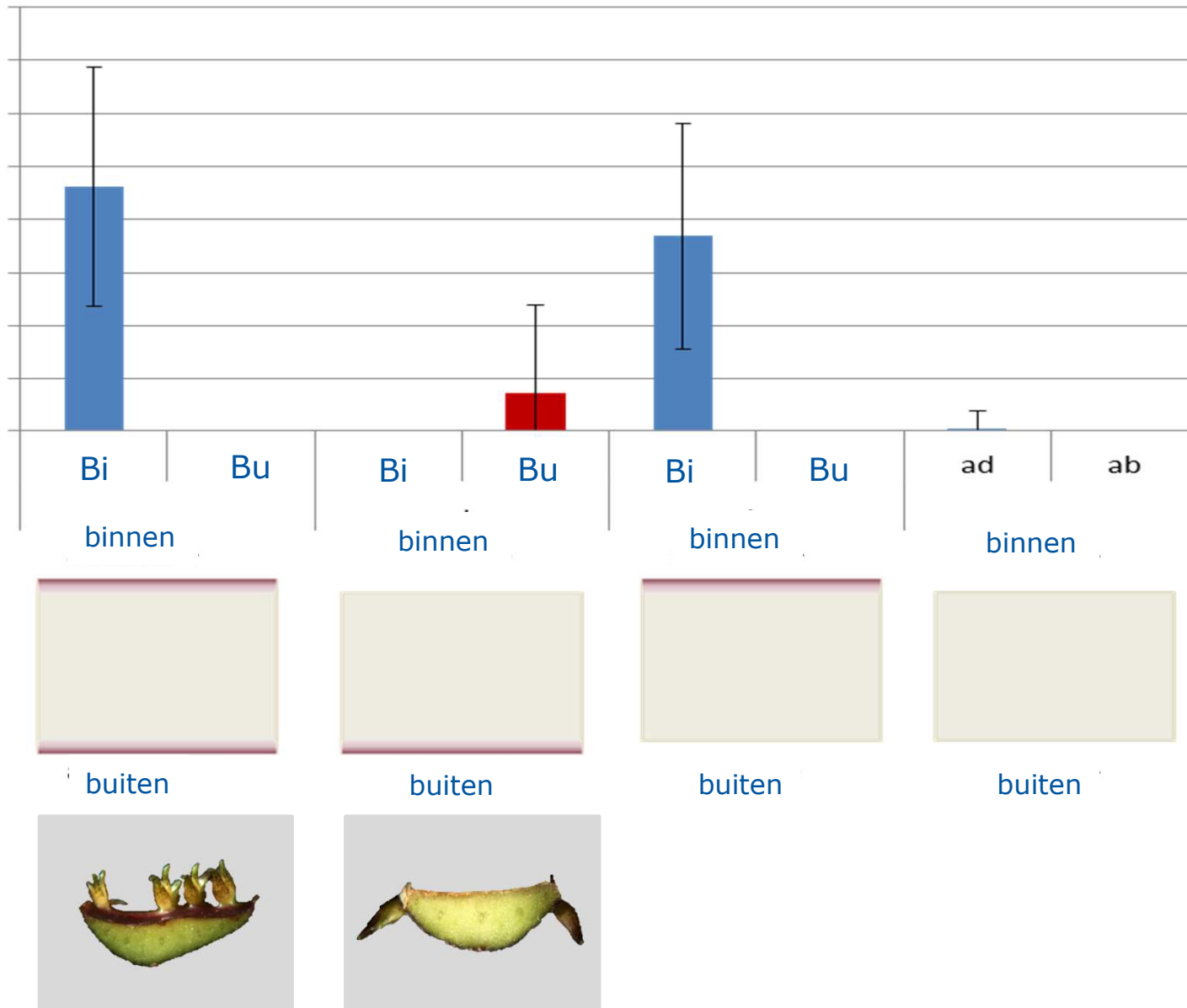
Aantal dochterbolletjes



Aantal dochterbolletjes



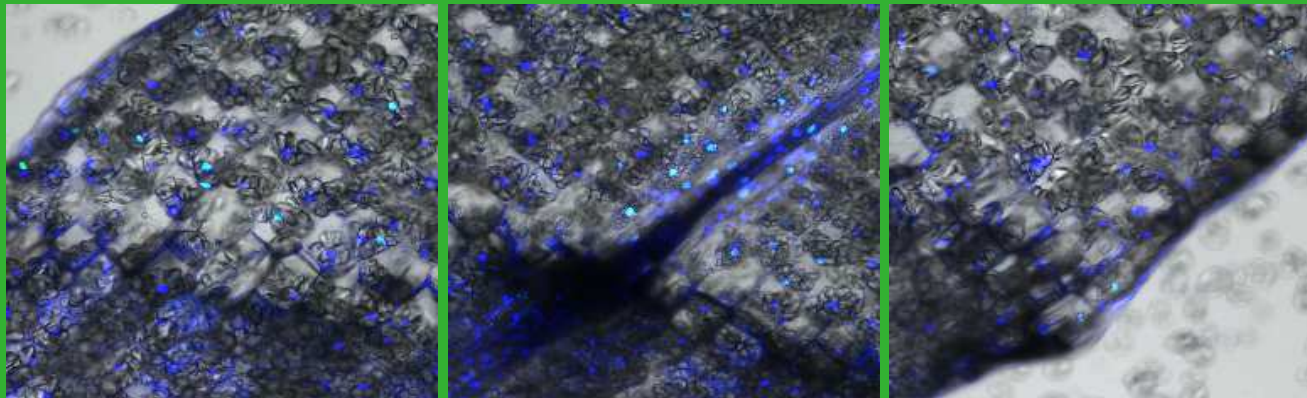
Aantal dochterbolletjes



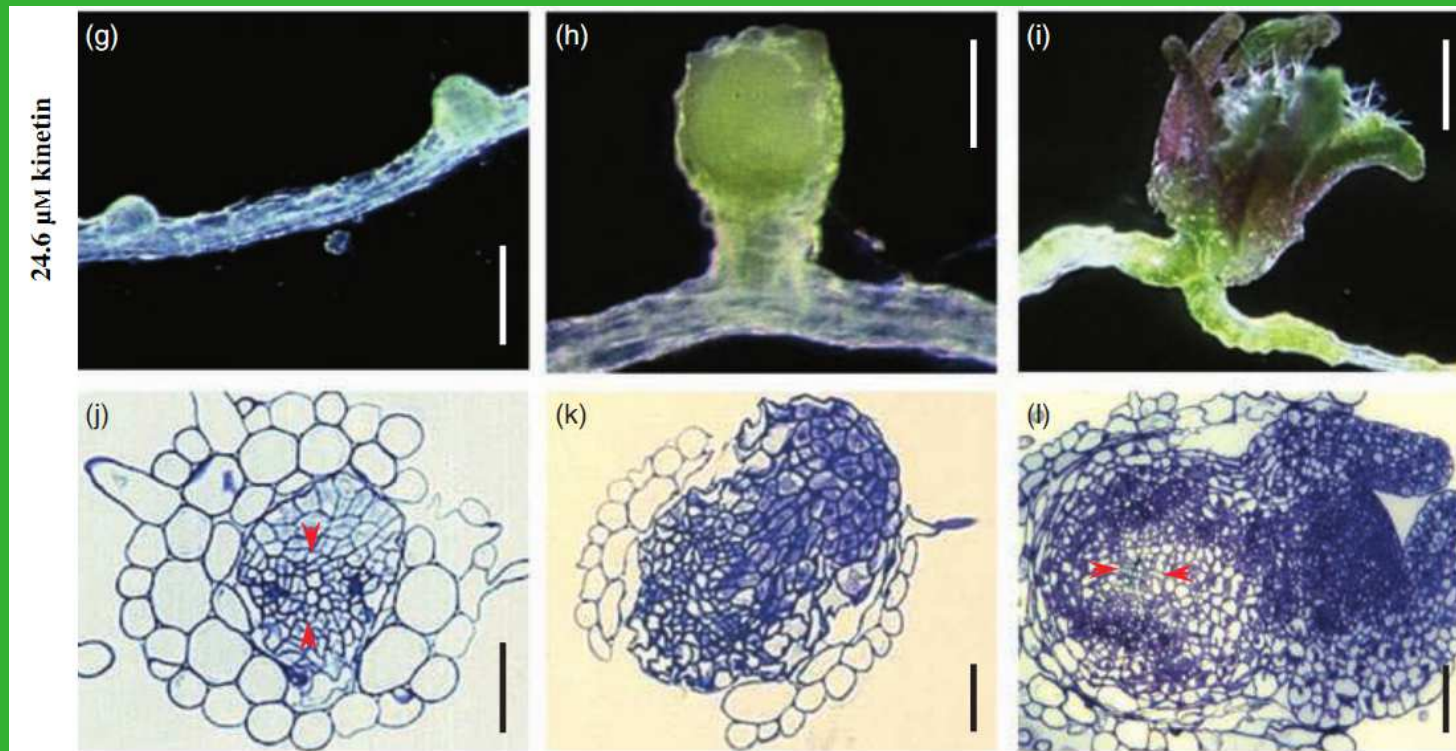
Stelling 5: De Buitenste cellaag is niet van belang voor het vormen van dochterbolletjes op een lelieschub

Dit is **niet** waar. Zonder epidermis geen vorming van nieuwe groeipunten en bolletjes. Mogelijk komt er een signaalstof vanuit de epidermis.

Stelling 6: De eerste celdelingen die tot een nieuwe
groeipunt leiden gebeuren binnen in de schub en
vaatbundels zijn hiervoor essentieel.

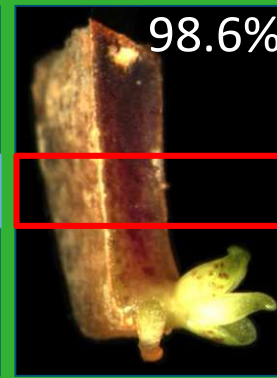
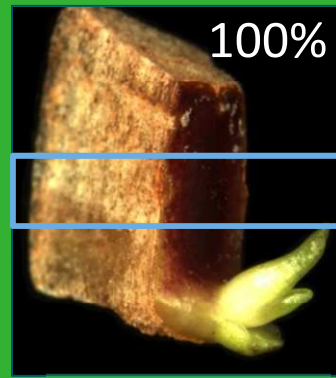
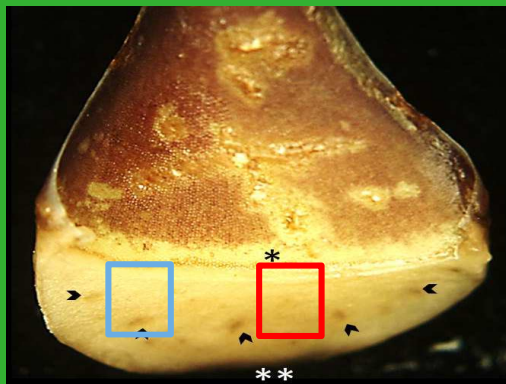


Het vormen van nieuwe groeipunten kan efficiënt plaatsvinden vanuit zogenaamde “pericycle-like” cellen in Arabidopsis

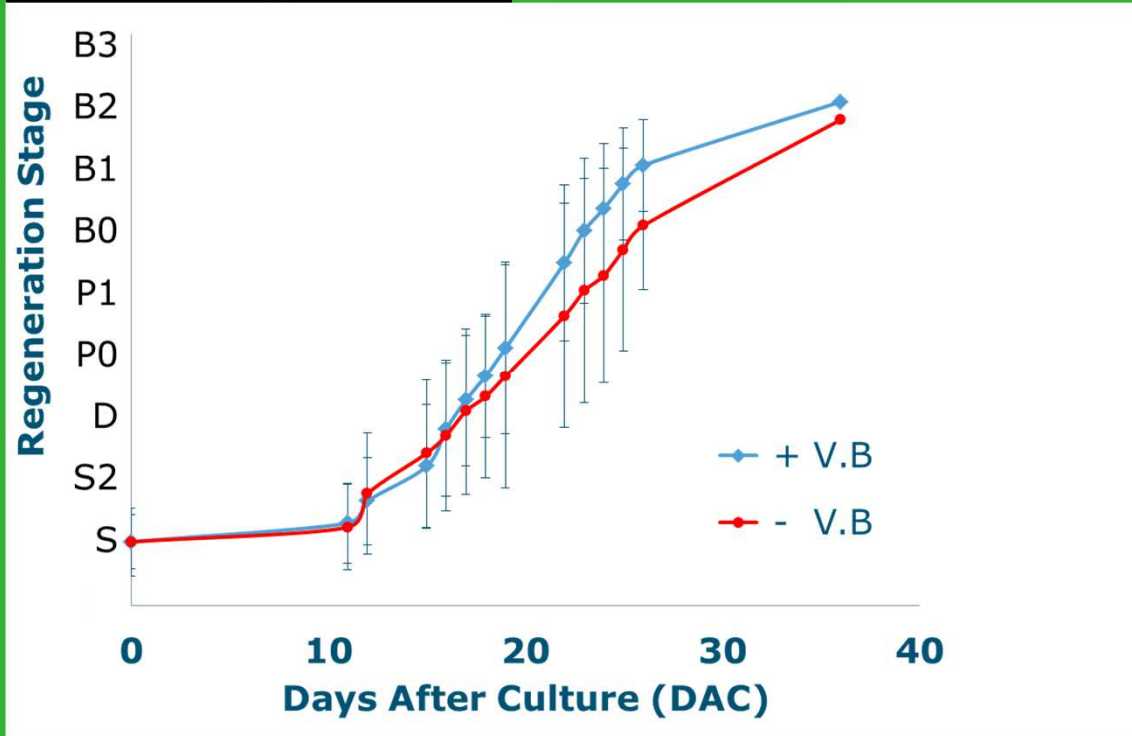
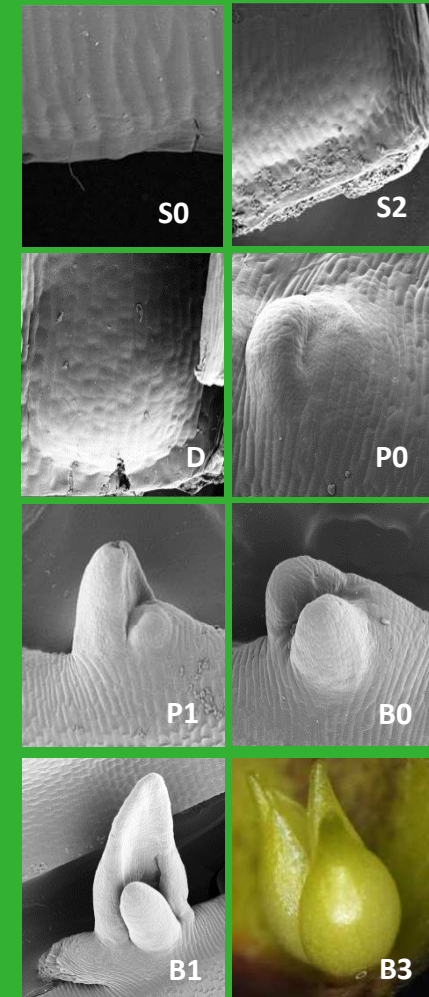


Een rol voor vaatbundel (VB) weefsel?

Pericycle-achtige cellen



Stadia



Stelling 6: De eerste celdelingen die tot een nieuwe
groeipunt leiden gebeuren binnen in de schub en
vaatbundels zijn hiervoor essentieel.

Dit is **niet** waar. Stukjes schub zonder vaatbundel weefsel
kunnen ook en net zo efficiënt nieuwe groeipunten
Vormen.

Conclusies lelie vegetatieve vermeerdering

- Lelie kan zeer efficiënt nieuwe groeipunten vormen op wondvlakken van de schubben.
 - De epidermis speelt een belangrijke rol in dit proces.
 - De cellen die aangezet worden tot uitgroei zitten echter binnen in de bolschub.
-
- Mogelijke signalen zijn: Lange vetzuurketens, ROS, auxine,.....

Met dank aan:



Nathalia Moreno-Pachon (PhD)
Physiology of Flower Bulbs
Department of Plant Physiology
Wageningen University

Harm Nijveen (PD)
Department of Bioinformatics
Wageningen University

Materiaal, financiering en support:
Sjaak Langeslag (KAVB)
Hans van der Heijden

