

Mikronæringstoffer og nyeste forskning med fosfor bladgødskning

Augusta Szameitat
Videnskabelig assistent
Institut for plante og miljøvidenskab, Science
Københavns Universitet

KØBENHAVNS UNIVERSITET



Program

- Mikronæringstoffer Mn, Cu, B
Symptom og funktionalitet i planten
- Bladgødsning med fosfor i kartoffel
Resultater fra marken og laboratoriet



Hydrogen						Grundstof														
1 H H₂O						Atom nummer							2 He							
3 Li						4 Be							10 Ne							
11 Na						Magnesium 12 Mg Mg²⁺							9 F							
Potassium 19 K K⁺						Calcium 20 Ca Ca²⁺							Boron 5 B B(OH)₃							
21 Sc						22 Ti							Carbon 6 C CO₂							
23 V						24 Cr							Nitrogen 7 N NH₄⁺/NO₃⁻							
25 Mn Mn²⁺						26 Fe Fe²⁺/Fe³⁺							8 O CO₂/H₂O							
27 Co						28 Ni Ni²⁺							9 F							
29 Cu Cu²⁺						30 Zn Zn²⁺							17 Cl Cl⁻							
31 Ga						32 Ge							18 Ar							
33 As						34 Se							15 P H₂PO₄⁻							
35 Br						36 Kr							16 S SO₄²⁻							
37 Rb						38 Sr							39 Y							
40 Zr						41 Nb							42 Mo MoO₄²⁻							
43 Tc						44 Ru							45 Rh							
46 Pd						47 Ag							48 Cd							
49 In						50 Sn							51 Sb							
52 Te						53 I							54 Xe							
55 Cs						56 Ba							57 La							
72 Hf						73 Ta							74 W							
75 Re						76 Os							77 Ir							
78 Pt						79 Au							80 Hg							
81 Tl						82 Pb							83 Bi							
84 Po						85 At							86 Rn							
87 Fr						88 Ra							89 Ac							

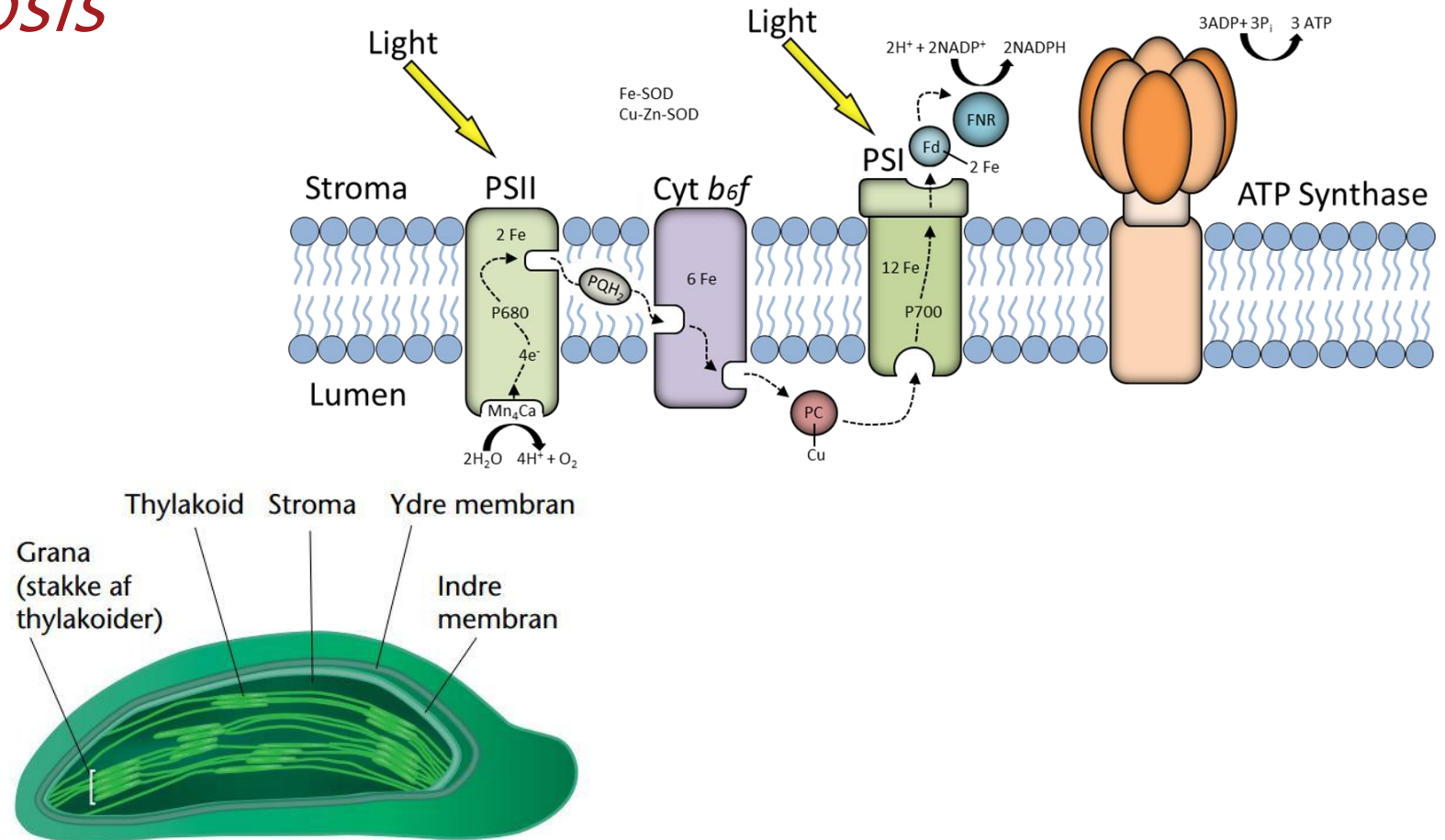
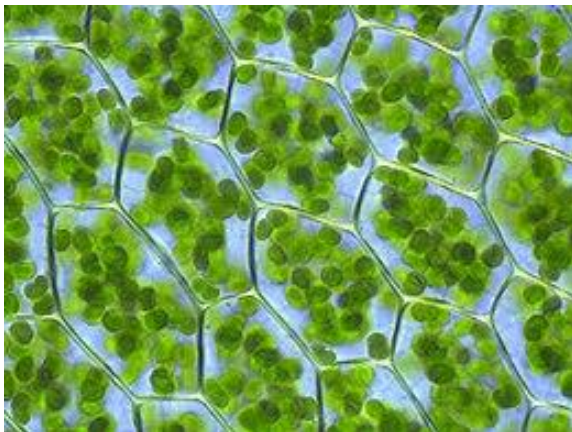
Mangan mangel

- *Syntese af lignin
epinastic leaves*



Mangan

- *sidder et bestemt sted i fotosyntesen*
intervenous chlorosis



Figur 14. Kloroplast.

Fenton reactions

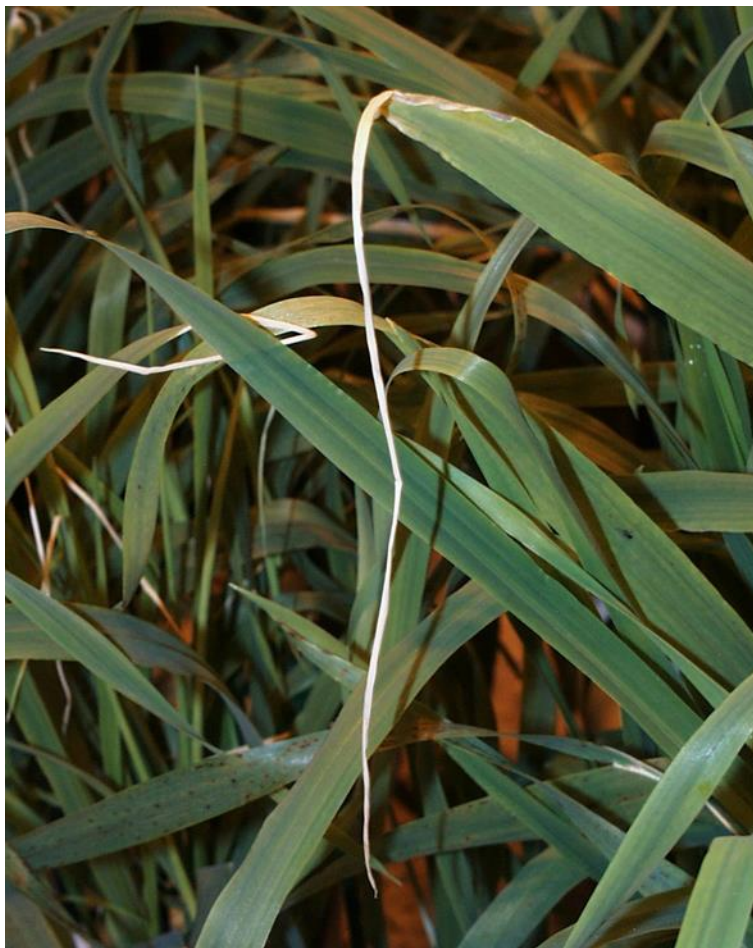
- *dannelse af frie ilt radikaler*



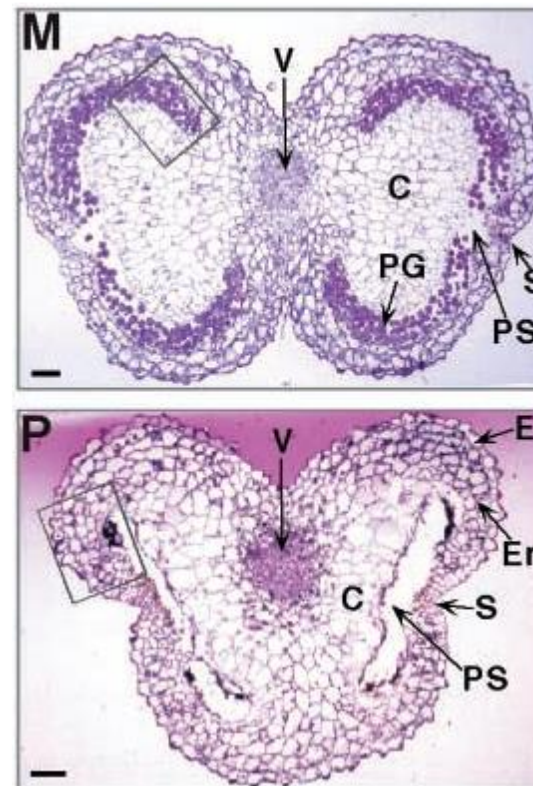
Manganmangel i tomat og raps



Kobbermangel og hansterilitet



Gulspidssyge H. vulgare



Cu mangel *-gulspidssyge*

- Cu påvirker sammenbinding af ligning
- Symptomer kan vise sig sent
- Binder i jorden med organiske forbindelser



Cu-mangel i Midtjylland - vårbyg



.. Samme mark 9 dage efter
- *udspredt 3,5 kg CuSO_4*



Bor er immobilt i phloemet



B mangel



Kontrol

Bor mangel

- Symptomer i meristemet
- Kryds sammenbinding af cellevægge
- Crispy blade

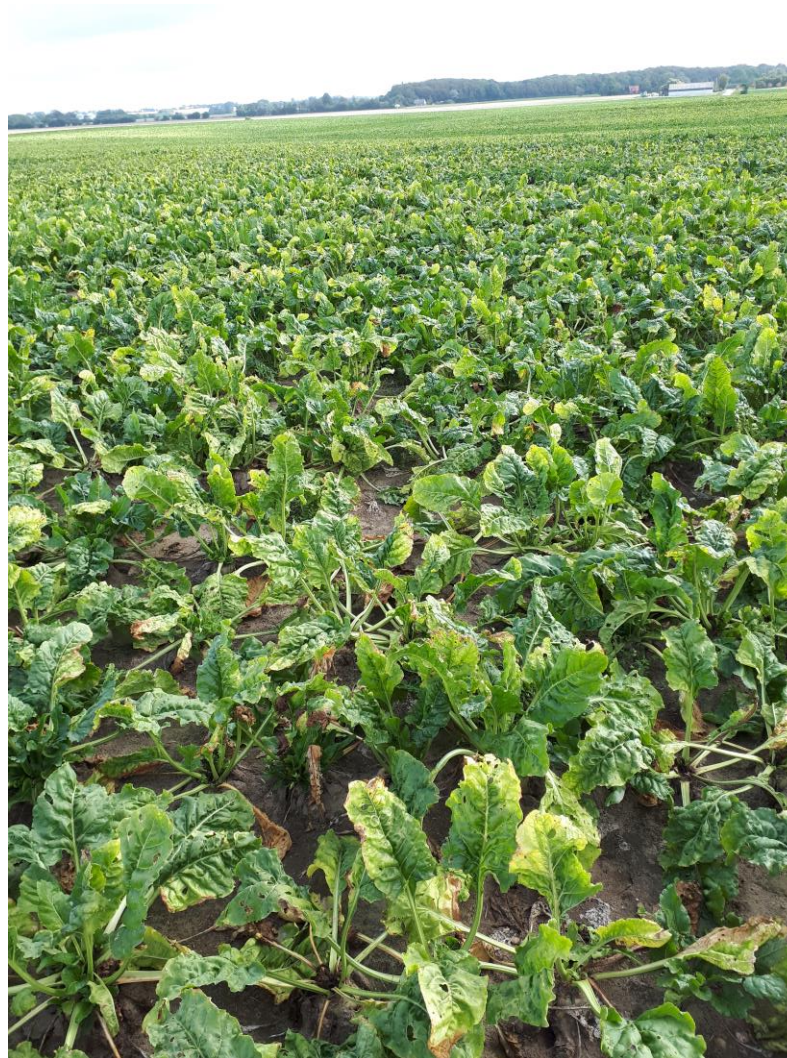
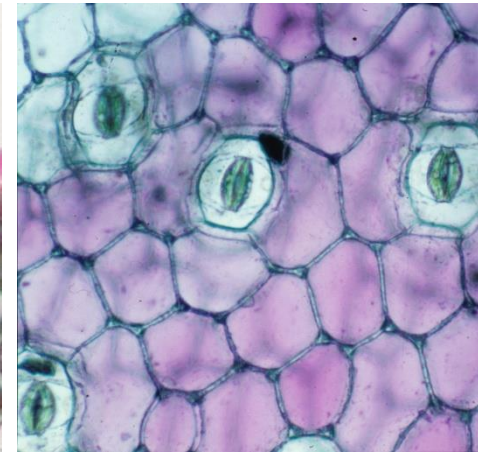
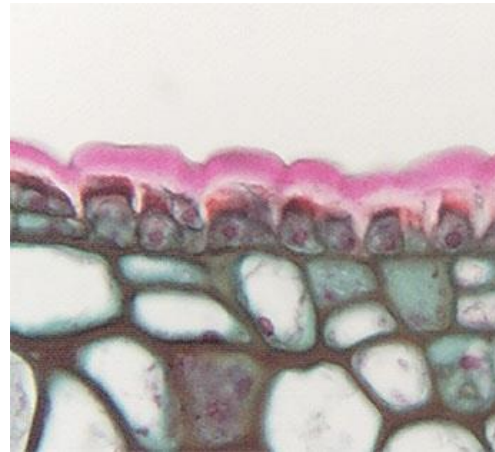
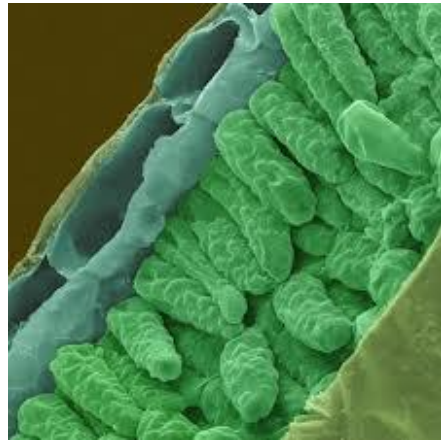


Foto: Elisabeth Nørby Nielsen

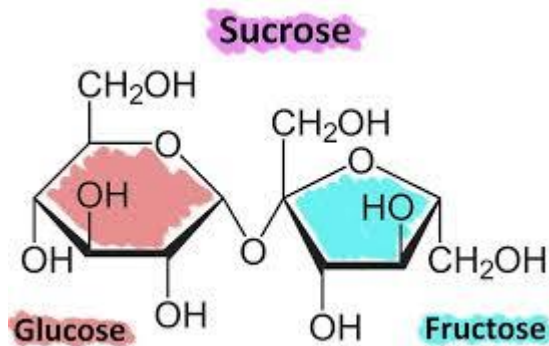
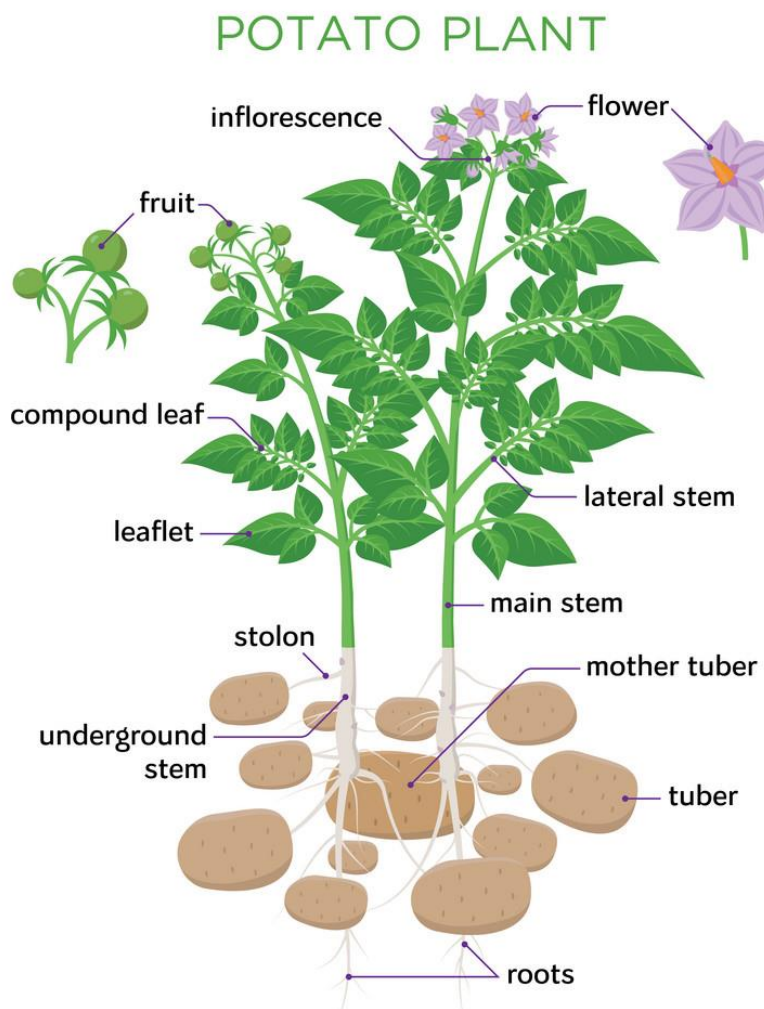
Bladgødskning af Kartofler

- Resultater fra laboratoriet og marken

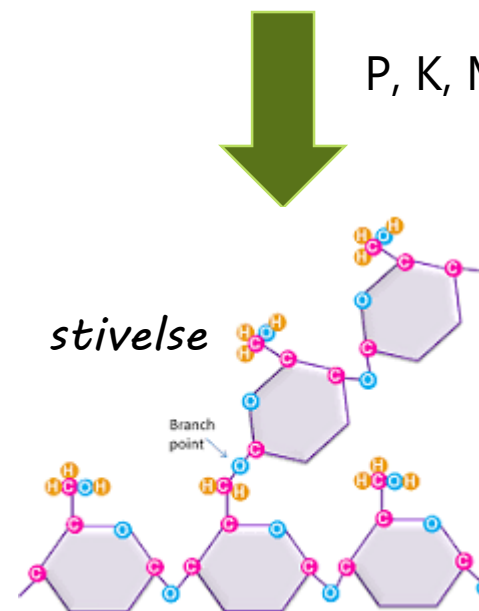


Hvorfor arbejder vi overhovedet med P I kartoffel?

- tilgængelighed i jord og dannelse af stivelse

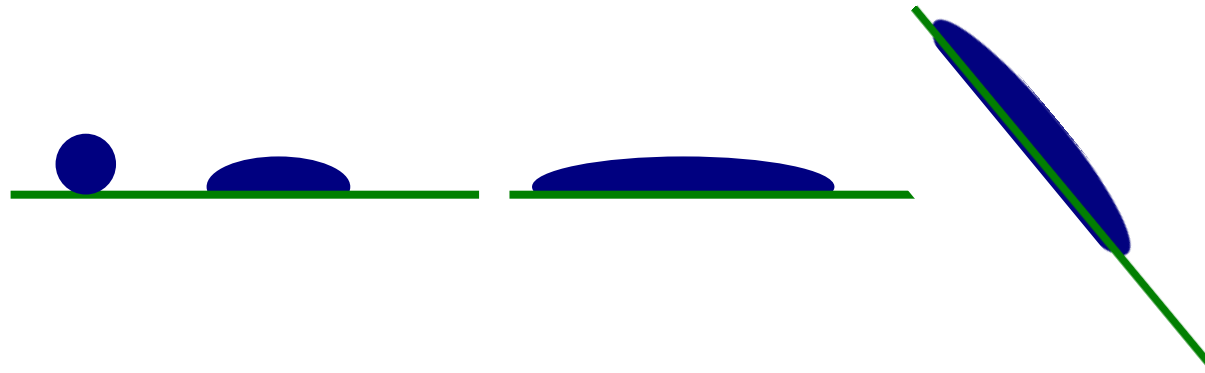


P, K, Mg



Forudsætninger for bladoptagelse:

- Reducer overfladespænding (spredemiddel)
- Fastklæbning med adjuvant (klæbemiddel)
- Fugtighed er vigtig for optagelse

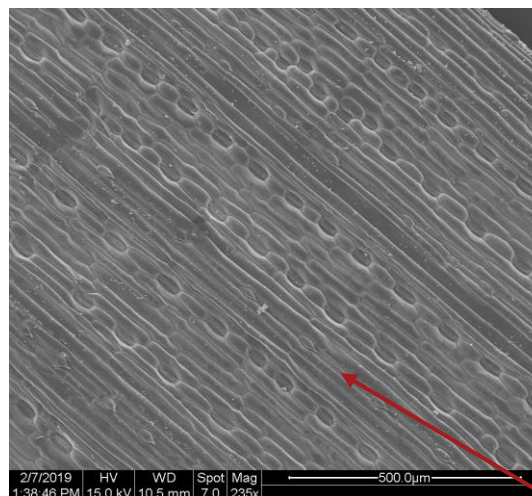
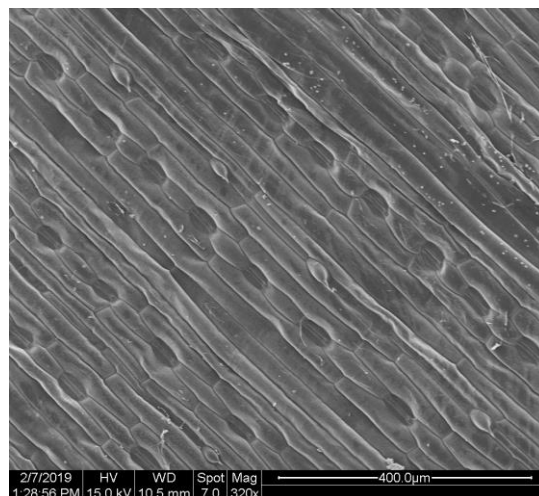


SEM mikroskopi af kartoffelblad

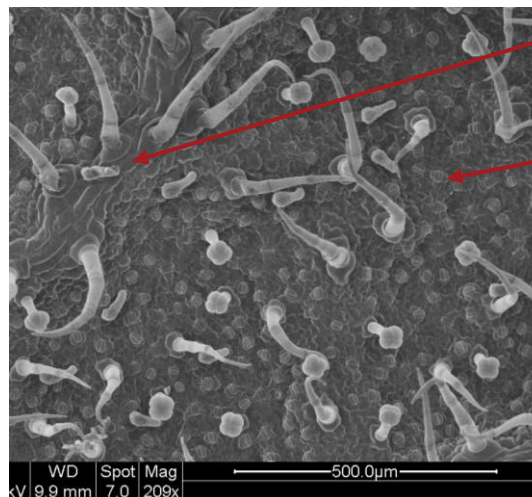
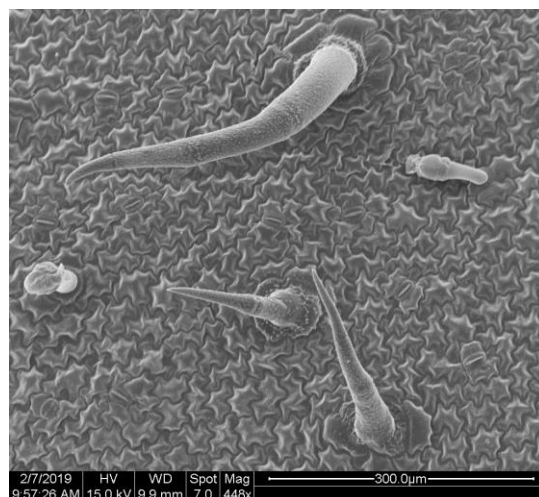
Overside

Underside

Byg



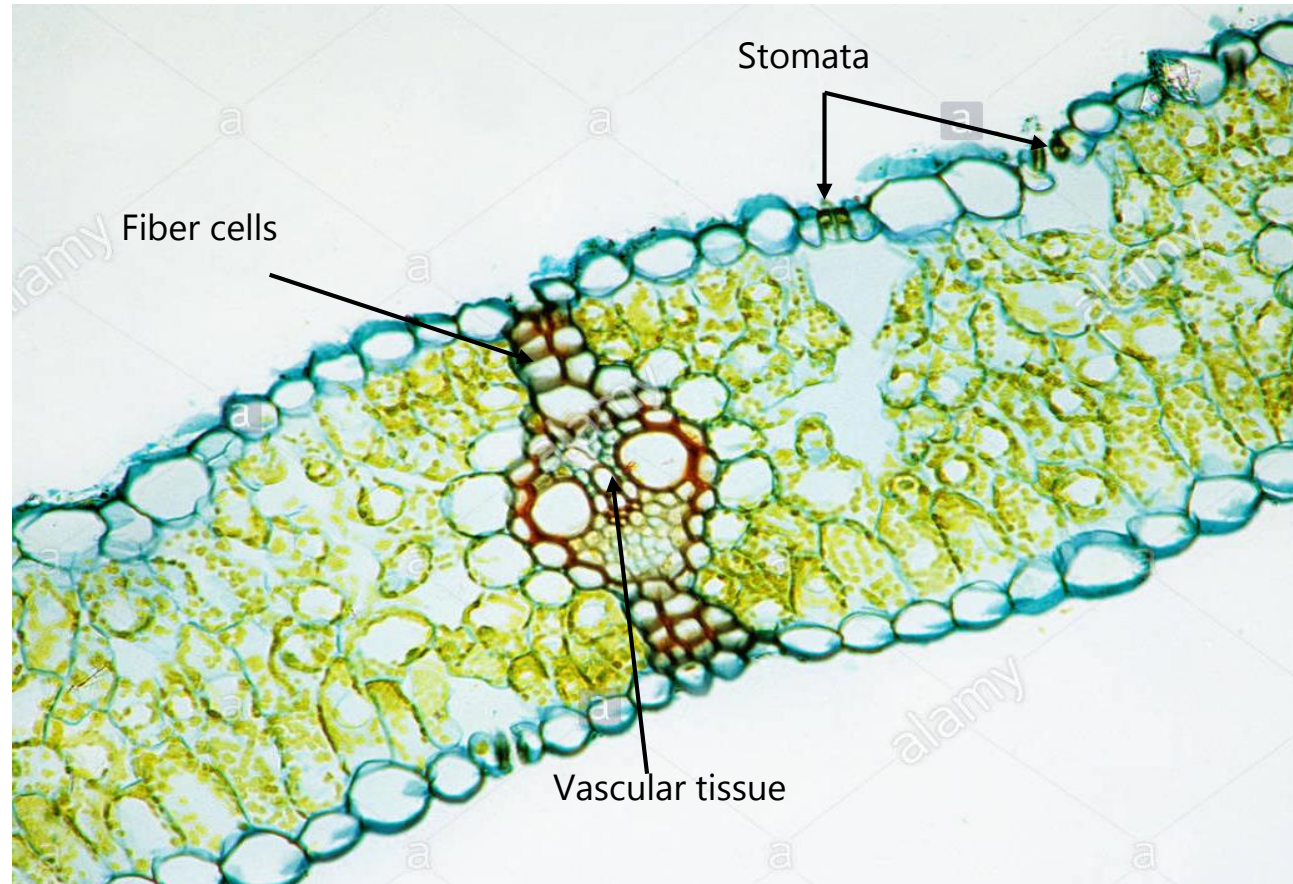
Kartoffel



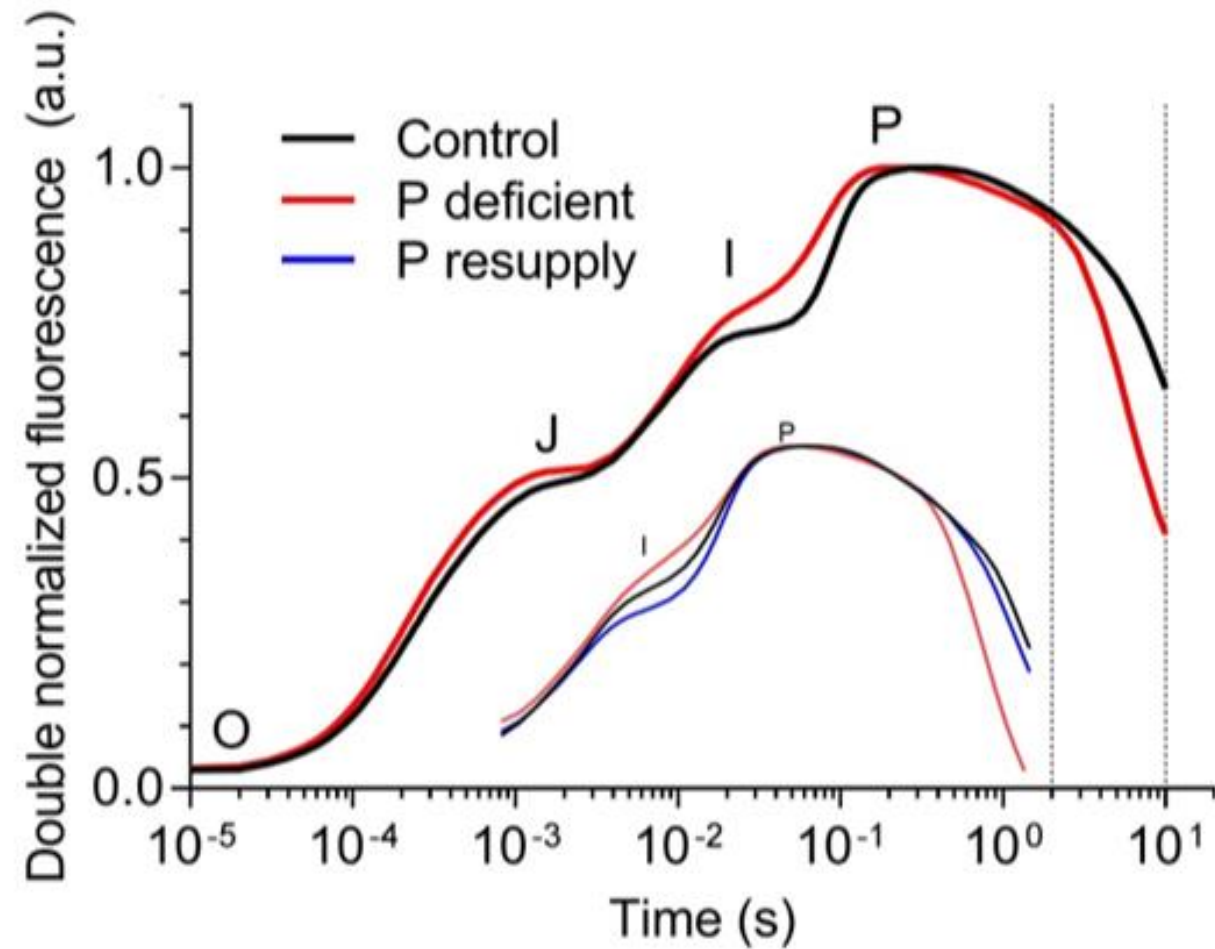
Vener
(fibercells)

Stomata

Optagelse af P i byg sker via fibercellerne



Måling af P mangel i kartoffel med håndholdt P tester



Markforsøg i Kulhuse, 2019



Bladgødsning med P i stivelseskartofler

Det er vanskeligt at lave forsøg med effekterne af P gødskning...

2017

DGT-P	62.8
Olsen P (Pt)	2.3
JB	1
Reaction (Rt)	4.7
Potassium (Kt)	3.3
Magnesium (Mgt)	3.4

2018

DGT-P	12.7
Olsen P (Pt)	0.9
JB	6-7
Reaction (Rt)	7.7
Potassium (Kt)	7.8
Magnesium (Mgt)	6.1

2019

DGT-P	95.5
Olsen P (Pt)	2.4
JB	1-2
Reaction (Rt)	7.2
Potassium (Kt)	7.1
Magnesium (Mgt)	3

Konklusioner og åbne spørgsmål

- I modsætning til kornafgrøderne optages P lettere ved bladgødskning af kartofler
- Der er forskel på typer af bladgødskning, god effekt af midler ved lav pH
- P optages via trichomer, anticline cellevægge og stomata
- P er uhyre mobilt og remobiliseres kvantitativt til fortrinvis yngre blade, men også resterende del af planten
- Hvordan og hvornår fastlægges behovet for P gødskning i kartoffel?
 - Hvor måles og med hvad
 - Hvad skal tærskelværdien være i hvilket bladstadie (1800, 2000, 2200, 3000 ppm) ?