

Taimede stressivastused

Ebe Merilo

Tartu Ülikool

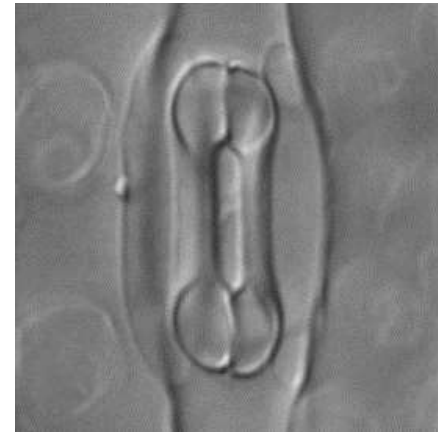
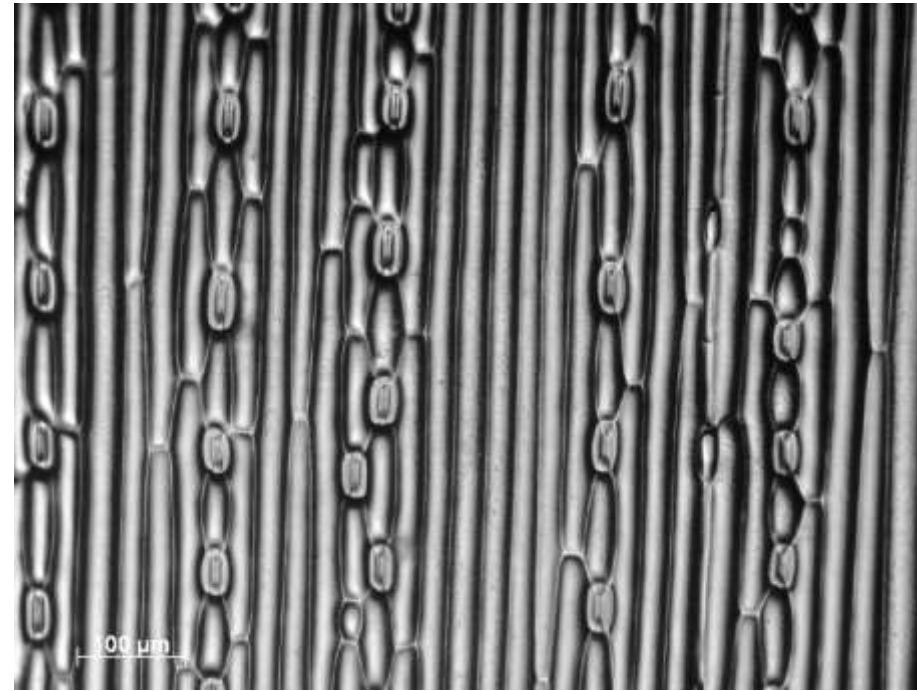
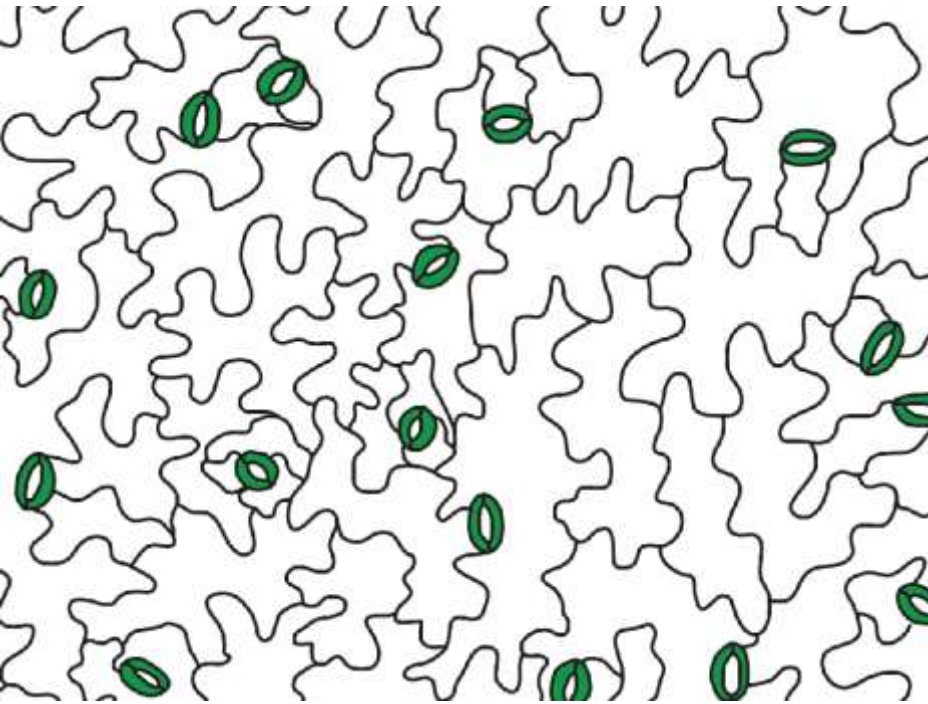
Tehnoloogiainstituut



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Õhulõhed=sulgrakud+nendevaheline pilu

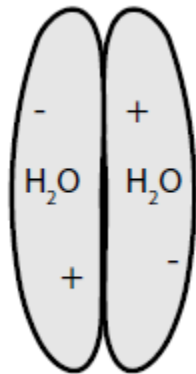
Kaheiduleheliste taimede õhulõhede sulgrakud on neerukujulised, üheidulehelistel hantlikujulised+saaterakud



Pirko Jalakas
Jalakas et al. 2018

Õhulõhede vastused keskkonnale

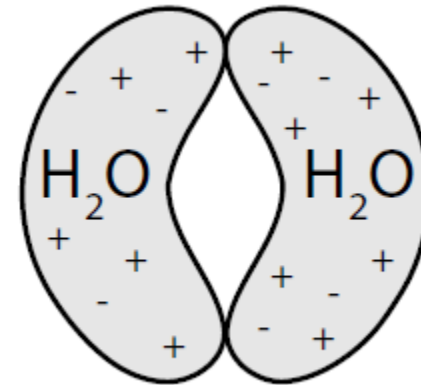
Suletud õhulõhe



Valgus
Madal CO₂ kontsentratsioon
Kõrge õhuniiskus

Pimedus
Kõrge CO₂ kontsentratsioon
Madal õhuniiskus
Õhureostus
Taimehormoon ABA

Avatud õhulõhe



Põllukatsed odraga Jõgeval



- 2015-2017
- Seitse õlleodra sorti
- Töötlused (n=3):
 - kontroll
 - fungitsiid
 - fungitsiid+biostimulant



European Journal of Agronomy

Volume 99, September 2018, Pages 129-137



Gas exchange-yield relationships of malting barley genotypes treated with fungicides and biostimulants

Pirko Jalakas ^{a, 1}, Ingmar Tulva ^{a, b, 1}, Tiia Kangor ^c, Pille Sooväli ^c, Bakhtier Rasulov ^a, Ülle Tamm ^c, Mati Koppel ^c, Hannes Kollist ^a, Ebe Merilo ^{a, d, e}

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.eja.2018.07.001>

[Get rights and content](#)

Koos Eesti Taimekasvatuse Instituudiga

Mõõtsime:

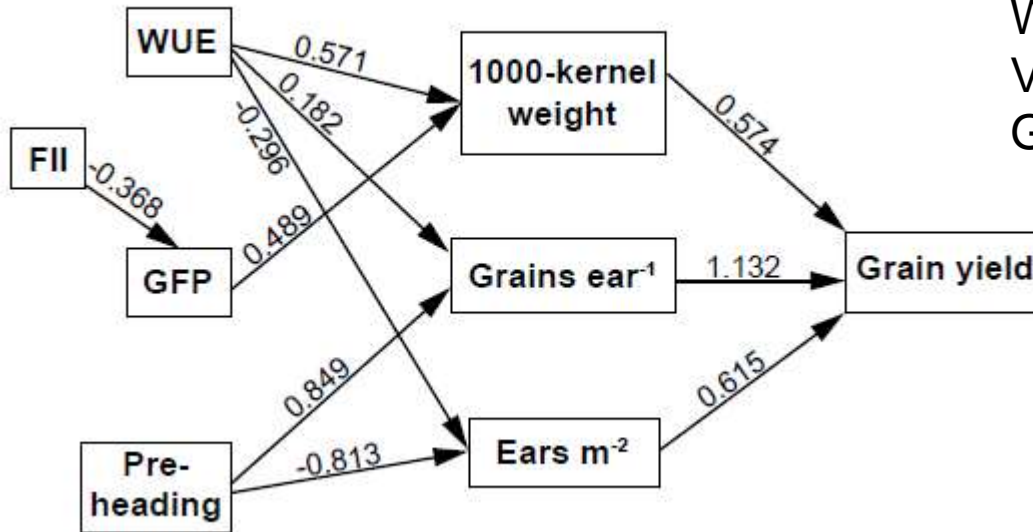
- Gaasivahetust – õhulõhede juhtivust ja fotosünteesi
- Fenoloogilisi tunnuseid: vegetatiivse ja terade täitmise perioodi pikkust
- Lehe seennakkusi ja *Fusarium* spp infestatsiooni
- Terasaagi komponente: 1000-tera kaal, peade ja terade arv pinnaühiku ning terade arv pea kohta
- Terasaaki

Eesmärk: leida, millised mõõdetud tunnustest korreleeruvad terasaagiga.

Tee analüüs

WUE=fotosünteesi/transpiratsioon

GFP=grain filling period



WUE seletab 12% saagist

Vegetatiivne kasvufaas seletab 21%

GFP seletab 8% saagist

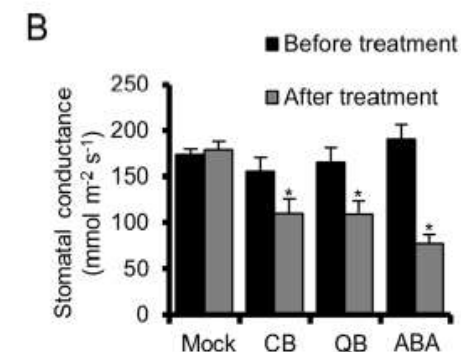
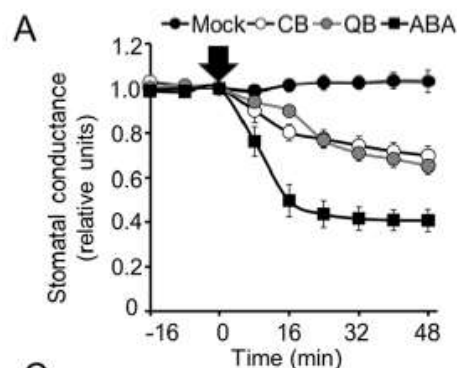
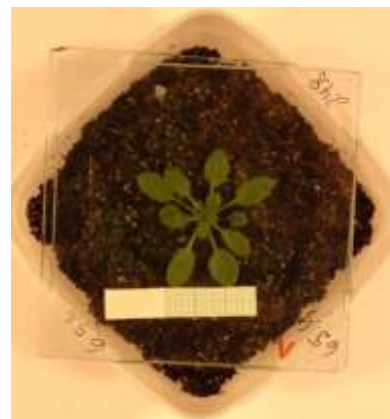
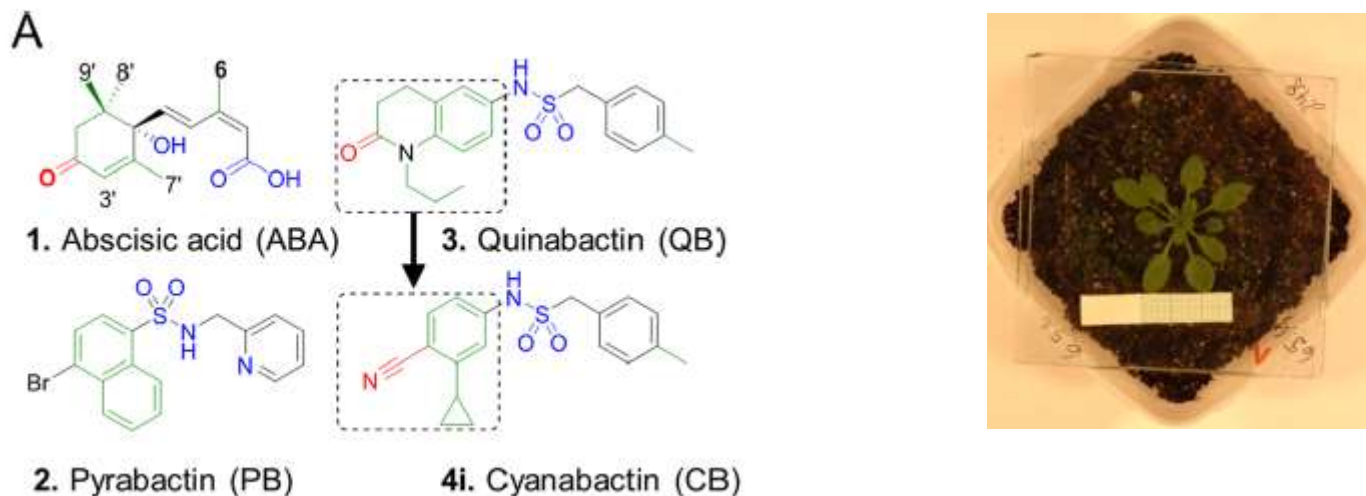
Terasaak=1000-tera mass x pead m^{-2} x terad pea^{-1}

Suurema saagi tagas väiksem produktiivvõrsete arv, kuid rohkem ja raskemad terad peas.

Globaalselt on veestress kliimamuutuste oluline faktor. ABA-toimeliste sünteetiliste molekulide kasutamine???

- ABA on taime stressihormoon, mis muuhulgas tagab õhulõhede sulgumise.
- Ta on valguse käes ebapüsiv, laguneb kiiresti ja on ka suht kallis põllumajanduses kasutamiseks.
- Otsitakse sünteetilisi ABA analooge, mida saaks põllumajanduses kasutada.
- Ühekordne pritsimine nende sünteetiliste molekulidega taimede varastes kasvufaasides peaks tagama vee kokkuhoiu hilisemateks kasvufaasideks.

Tsüanabaktiin ja quinabaktiin on sellised molekulid.



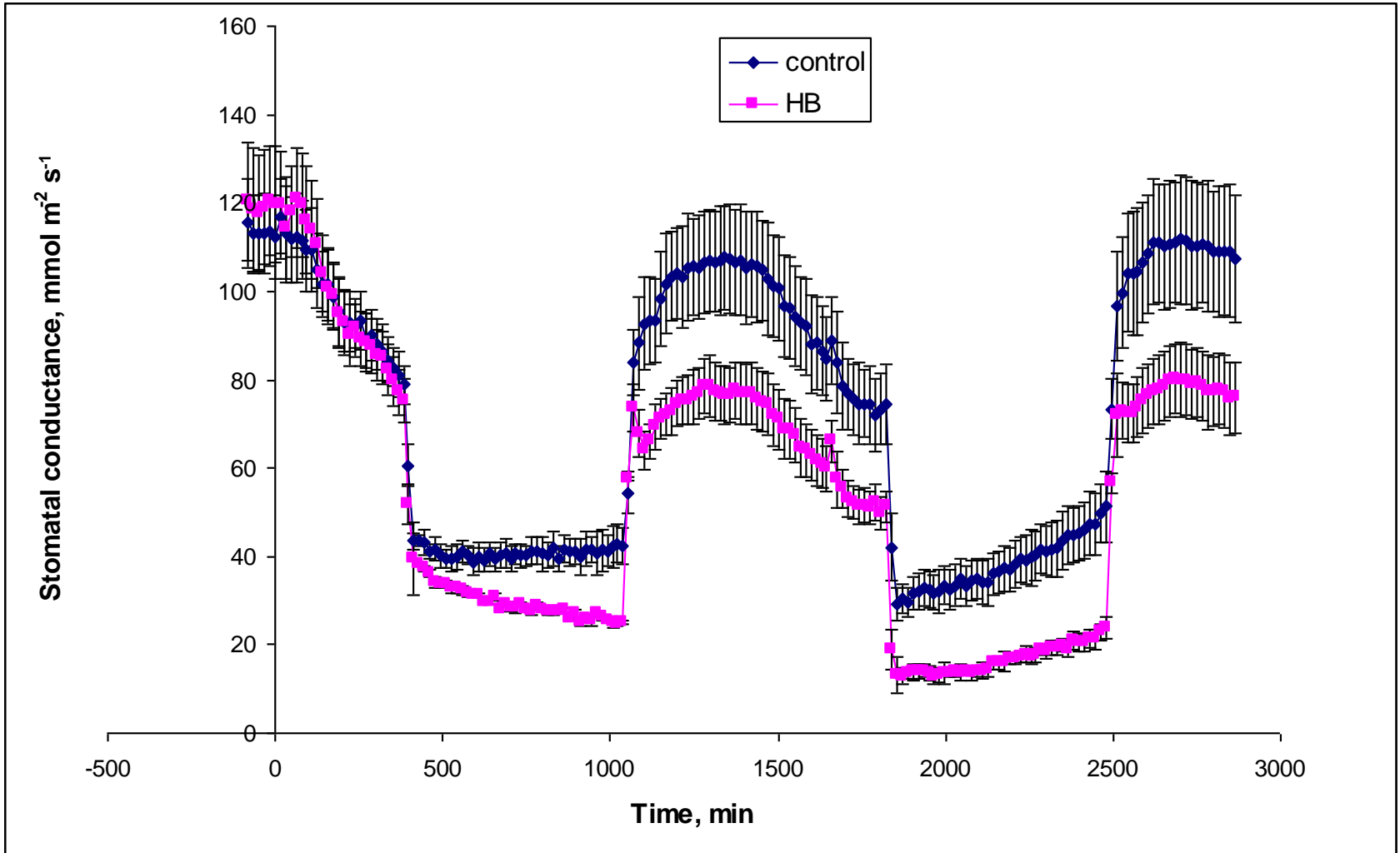
A rationally designed agonist defines subfamily IIIA ABA receptors as critical targets for manipulating transpiration.

Aditya S Vaidya, Francis C. Peterson, Dmitry Yamolinsky, Ebe Merilo, Inge Verstraeten, Sang-Youl Park, Dezi Elzinga, Amita Kaundal, Jonathan Helander, Jorge Lozano-Juste, Masato Otani, Kevin Wu, Davin R. Jensen, Hannes Kollist, Brian F. Volkman, and Sean R. Cutler

ACS Chem. Biol., Just Accepted Manuscript • DOI: 10.1021/acscchembio.7b00660 • Publication Date (Web): 26 Sep 2017

Downloaded from http://pubs.acs.org on October 11, 2017

Ka heksabaktiin vähendas õhulõhede juhtivust u 33%.



Kui kauaks õhulõhede juhtivus madalamaks jääb?

Täppisteadus ☺

- Keskmise päevane transpiratsioon Jõgeva odrapõllul
3 mmol m⁻²s⁻¹, vähenes 33%.
Öine transpiratsioon 0
- Lehepinnaindeks=4, vegetatsiooniperiood 105 päeva:
59 + 46 päeva
- ~3190000 L ha⁻¹ jääb mulda toetamaks terade kasvu
pärast tolblemist.

106x



Kliimamuutused Eestis



- Temperatuur \uparrow **0.10 °C dekaadis⁻¹** 1871-2011
- Temperatuur \uparrow **0.3-0.4 °C dekaadis⁻¹** 1951-2015
- Suurim temperatuuri tõus talvel ja kevadel
- Lumikatte kestus \downarrow **3-4 päeva dekaadis⁻¹**
- Sademete hulk \uparrow jaan-märts (**10mm dekaadis⁻¹** 1966-2015)
- Nõrk negatiivne trend sademetes kevadkuudel
- Lumi sulab aprilli asemel märtsis

Jaagus et al. 2017, <https://doi.org/10.5194/esd-8-963-2017>

Jaagus et al. 2018, DOI 10.1007/s00704-016-1990-8

Tulevikuproгноosid: ei miskit katastroofilist

- Temperatuur **↑ 2.3-4.5 °C** 2100-ks aastaks, peamiselt talvel
- Sademete hulk **↑ 5-30%**, peamiselt talvel
- Tuulekiirus **↑ 5-10%**, peamiselt talvel

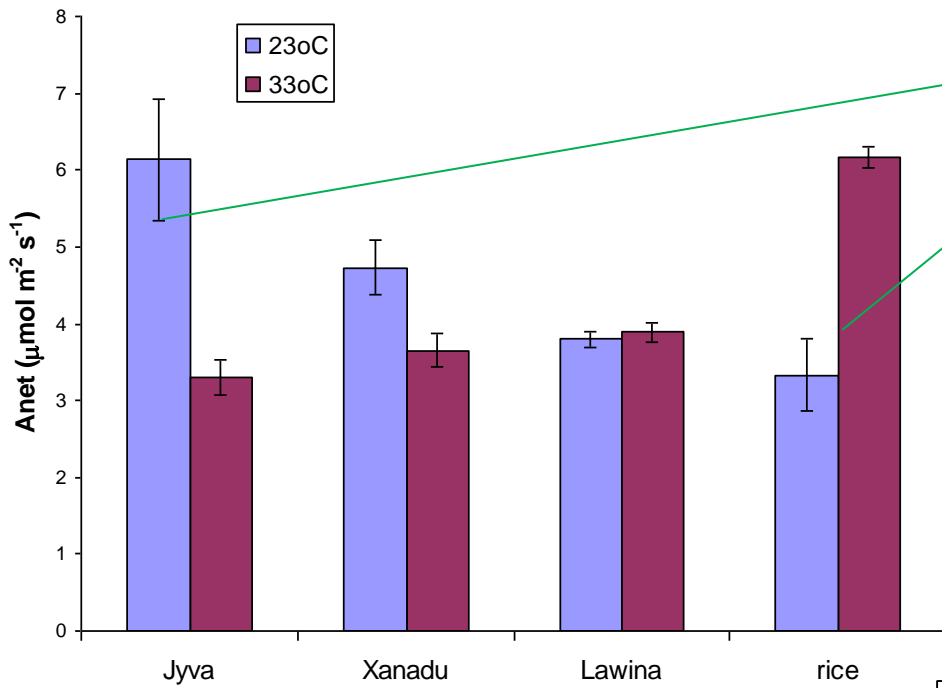
<https://www.climatechangepost.com/estonia/climate-change/>

Temperatuuri tõus on kliimamuutuste oluline osa

Laborikatsed temperatuuriga

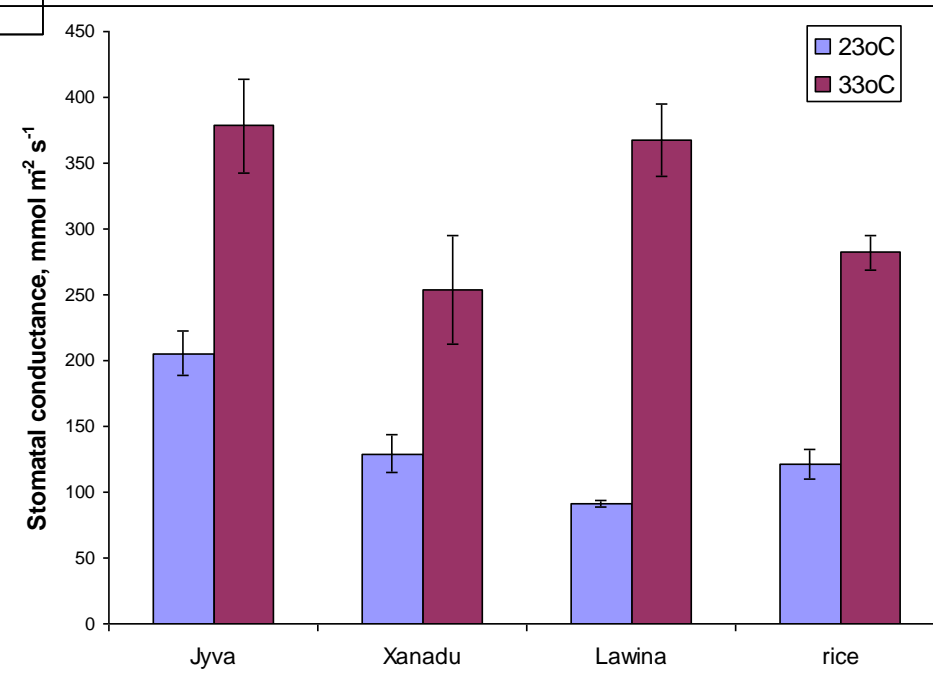
- Erinevad odra- ja riisisordid
- Taimi kasvatati ja mõõdeti 23 °C juures
33 °C juures
- VPD oli sama

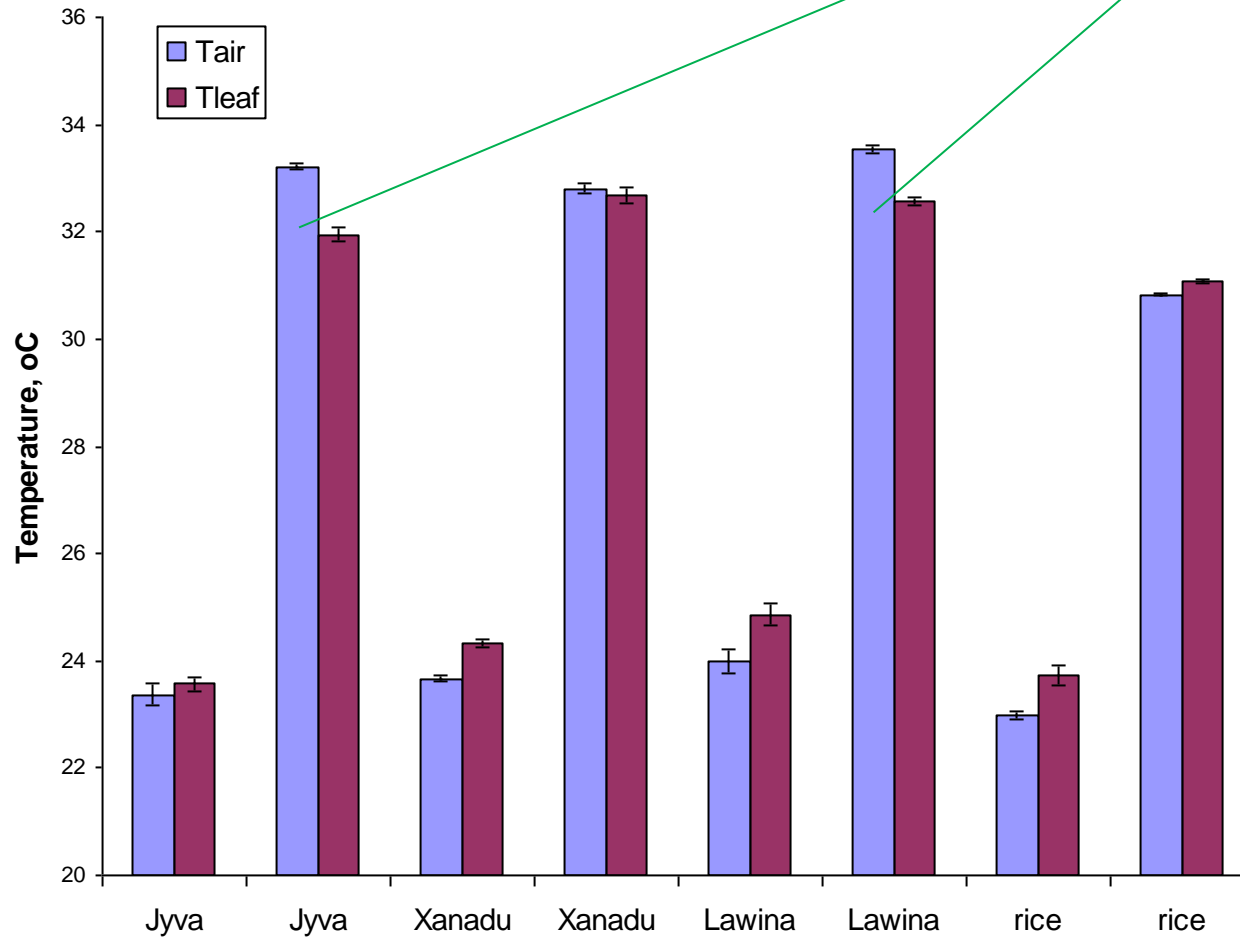




Temperatuuri mõju fotosünteesile oli odral ja riisil erinev.

Õhulõhede juhtivus ja transpiratsioon olid 2-4 korda kõrgemad 33°C juures.





Lehed olid 2°C
jahedamad kui
ümbritsev õhk.

Kartul on väga tundlik temperatuuri tõusu suhtes

- Globaalne kartulitoodang 300 milj tonni aastas.
- Optimaalne temperatuur 14-22°C.
- Prognoositud saagilangus temperatuuri tõusu tõttu 18-32% 2050-ks aastaks

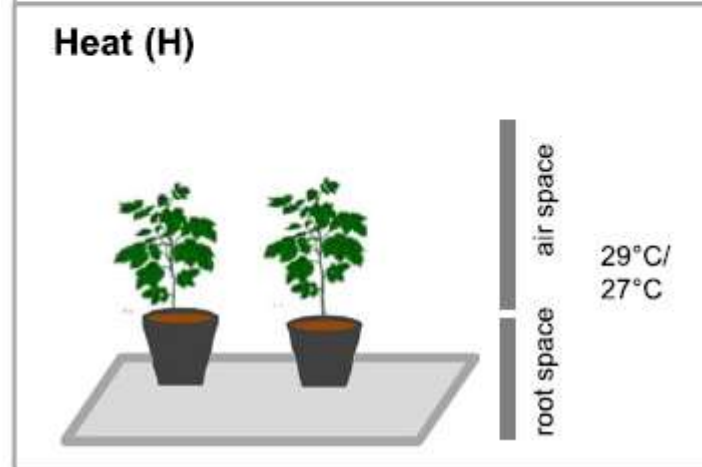
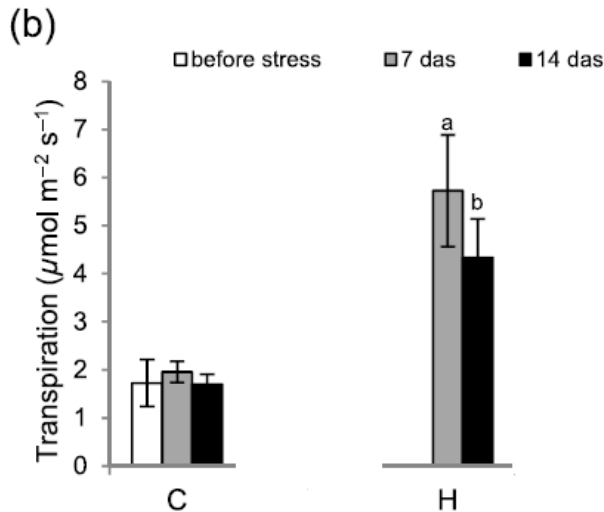
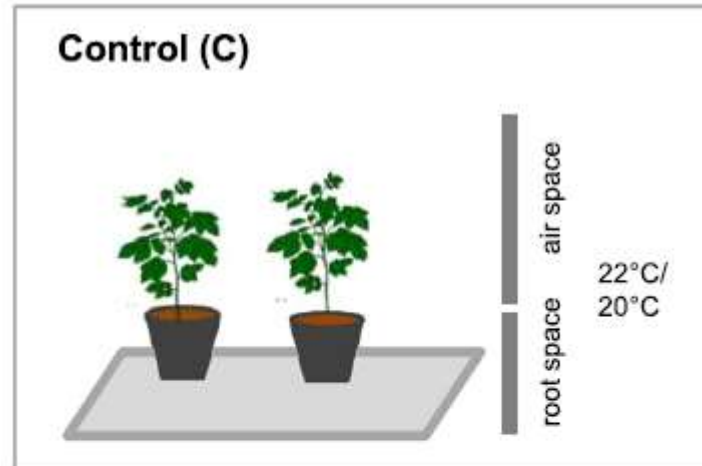
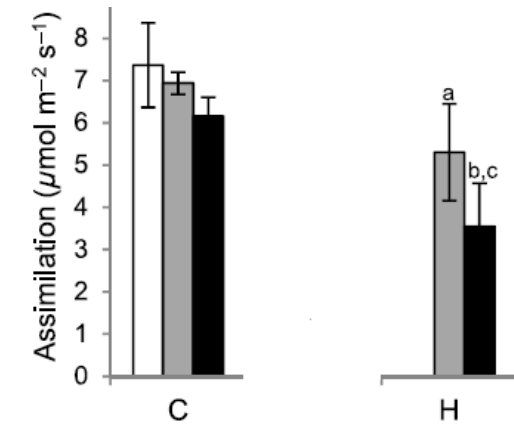


Kõrgemal temperatuuril...

- Fotosüntees väheneb, hingamine tõuseb
- Assimilaatide paigutumine organite vahel muutub
- Mugulate teke inhibeerub
- Mugulate tugevus fotosünteesiproduktide tarbijatena väheneb (sahharoosi süntaas)
- Rohkem väärarenguid
- Mugulasaak ja saagi kvaliteet langevad

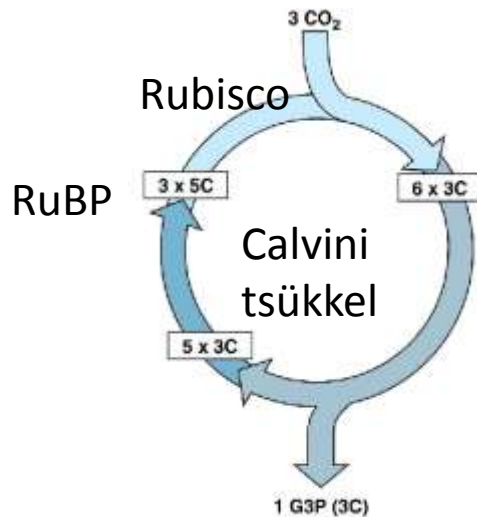
Mugulasaagi määravad assimilaatide tootmise aktiivsus lehtedes, assimilaatide transport ning mugulate aktiivsus tarbijatena.

Kartuli fotosüntees langeb ja transpiratsioon tõuseb kõrgemal temperatuuril



Kuumatolerantsemate kartulite aretamise võimalused

- Fotosünteesi elektrontransport ahel on temperatuuritundlik ega taga RuBP piisavat regeneratsiooni
- Rubisco aktivaas on kuumatundlik, mistõttu kõrges temperatuuris on Rubisco aktiivsus madalam.



Küsimuste küsimus: kas tulevikutaimed peaksid olema pigem kõrgema või madalama transpiratsiooniga?

Madalam transpiratsioon aitab vett kokku hoida, aga lehtede jahutamine on ka väiksem.

Aitäh kuulamast!



Taimebioloogid
Tehnoloogiainstituudis

Tööd toetas Eesti
Teadusagentuur
(PUT1133, and IUT2-21)
ja Eesti odraaretuse
programm, 2009–2019.



REPUBLIC OF ESTONIA
MINISTRY OF EDUCATION
AND RESEARCH



European Union
European Regional
Development Fund



Investing
in your future