



# **Ražas kvalitātes izmaiņas dažāda apgaismojuma spektrālā sastāva ietekmē**

LBTU Lauksaimniecības un Pārtikas  
tehnoloģijas fakultātes vadošā pētniece  
PhD., Laila Dubova

# Ārējās vides faktori

- ❖ **Temperatūra**
- ❖ **Gaisma**
- ❖ **Ūdens**
- ❖ **Minerālelementi**
- ❖ **CO<sub>2</sub>**

# Apgaismes ierīces



LED COB "HELLE TOP LED 280"

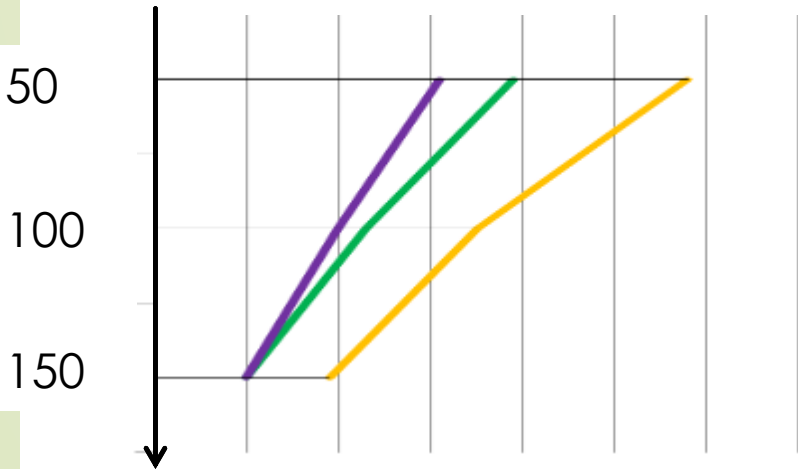


Indukcijas lampas



Augstspiediena nātrija lampas "Helle Magna"

18 19 20 21 22 23 24



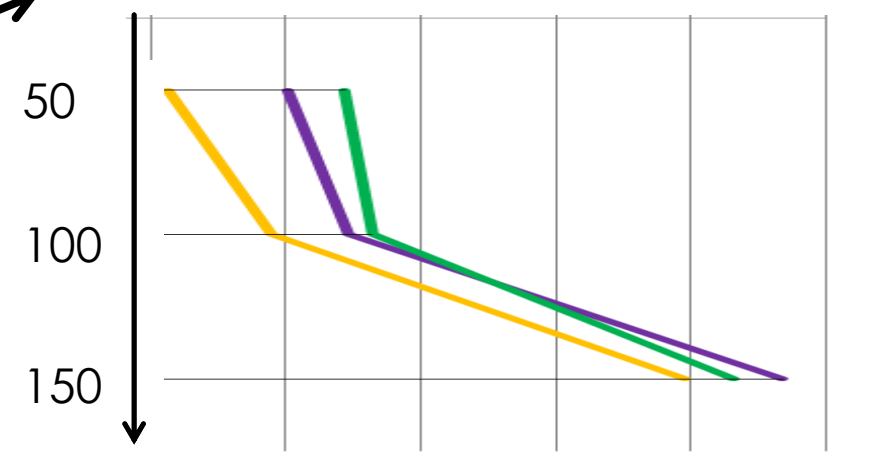
T, °C RM, %

Attālums no lampas

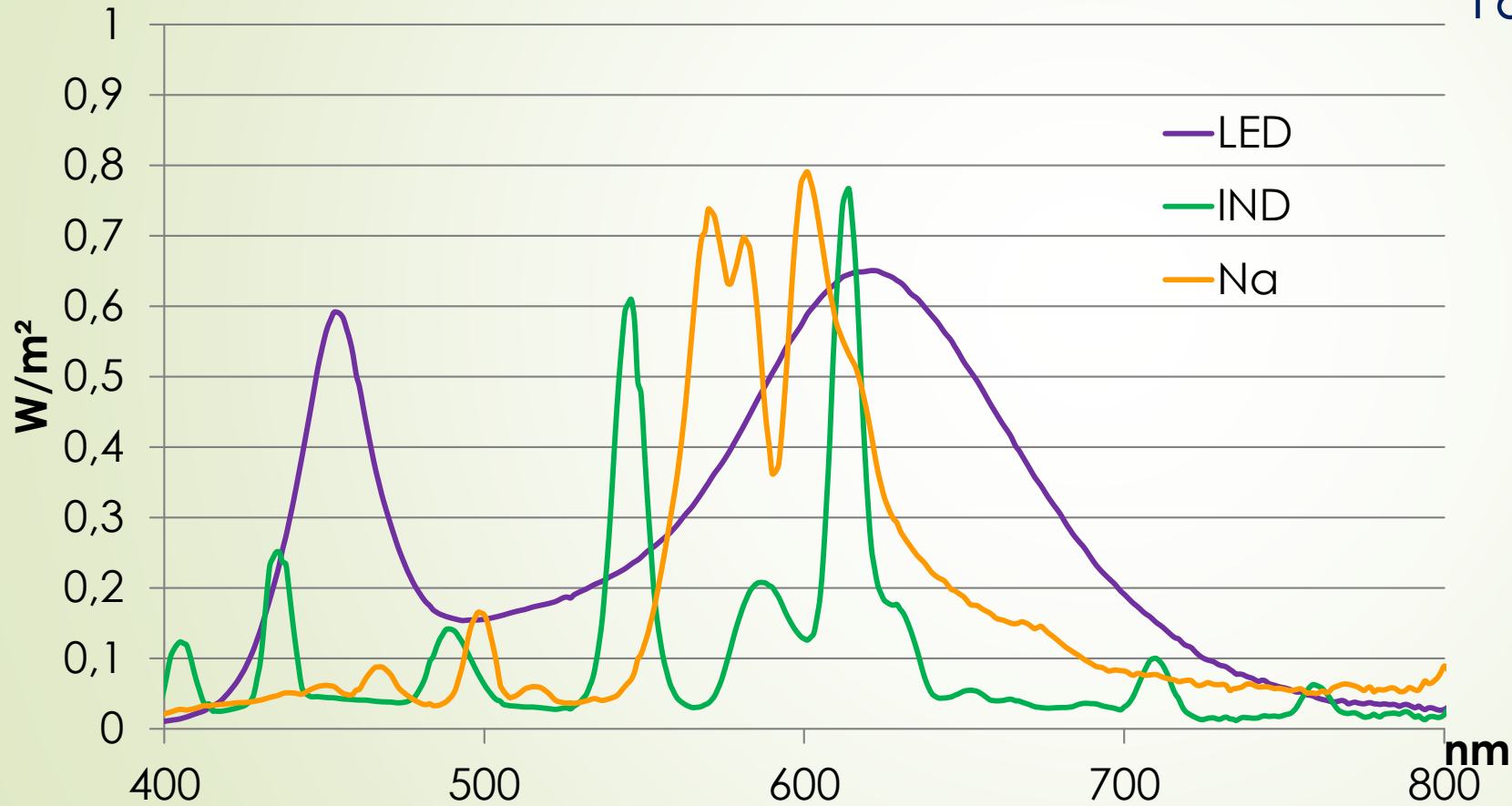
T, °C

— LED — IND — Na

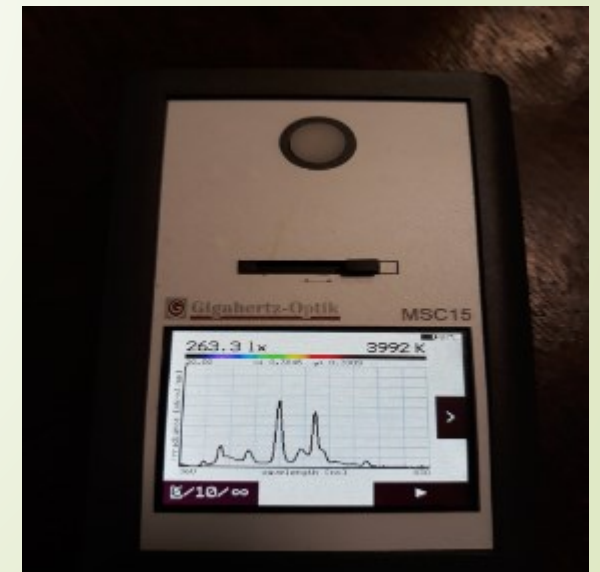
50 55 60 65 70 75



# Apgaismes ierīču starojuma spektrālais sastāvs



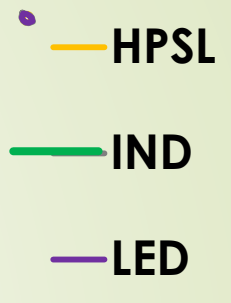
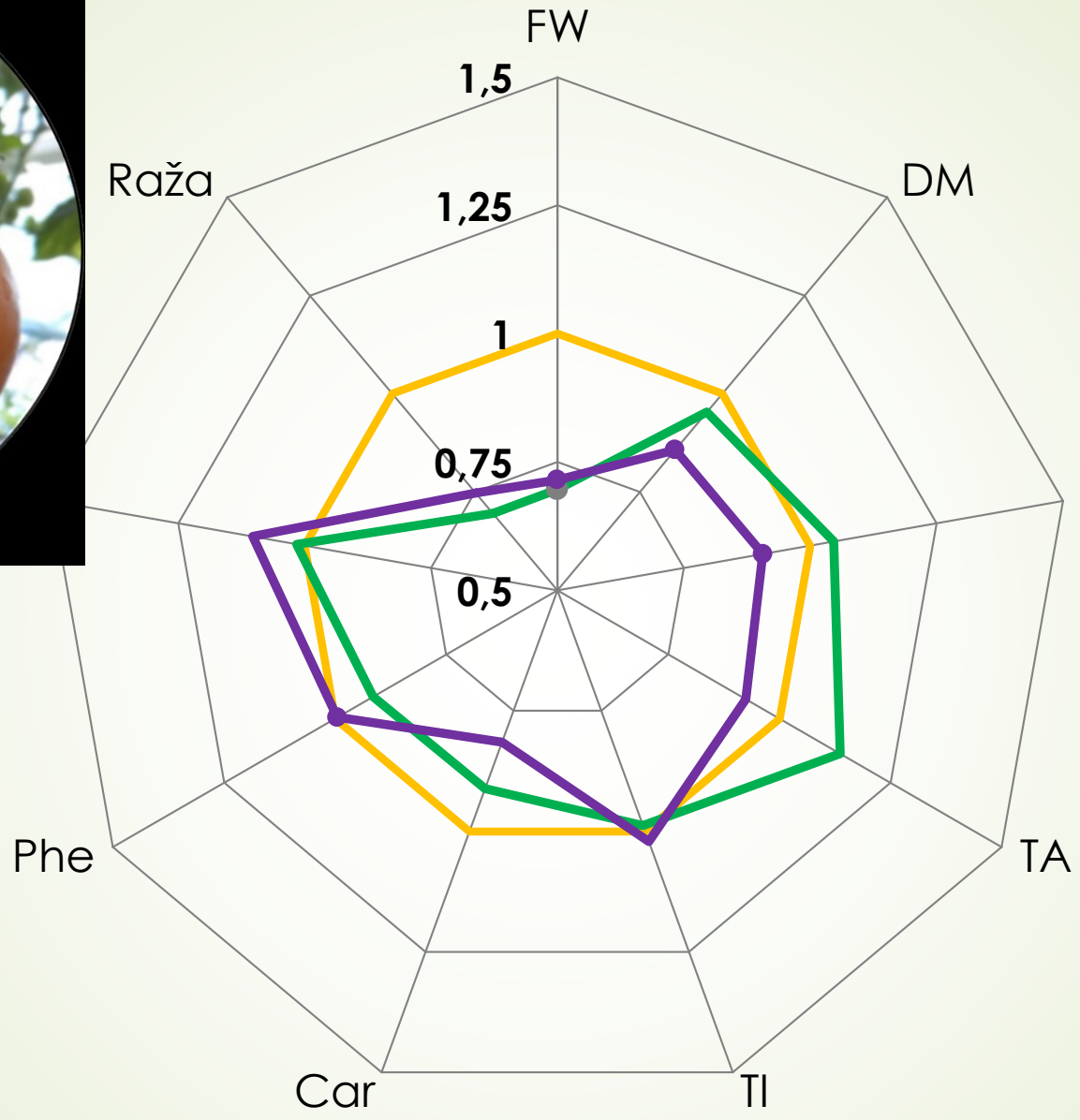
16 stundu fotoperiods FAR  
 $200 \pm 20 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$





# 'Bolzano'

n=84

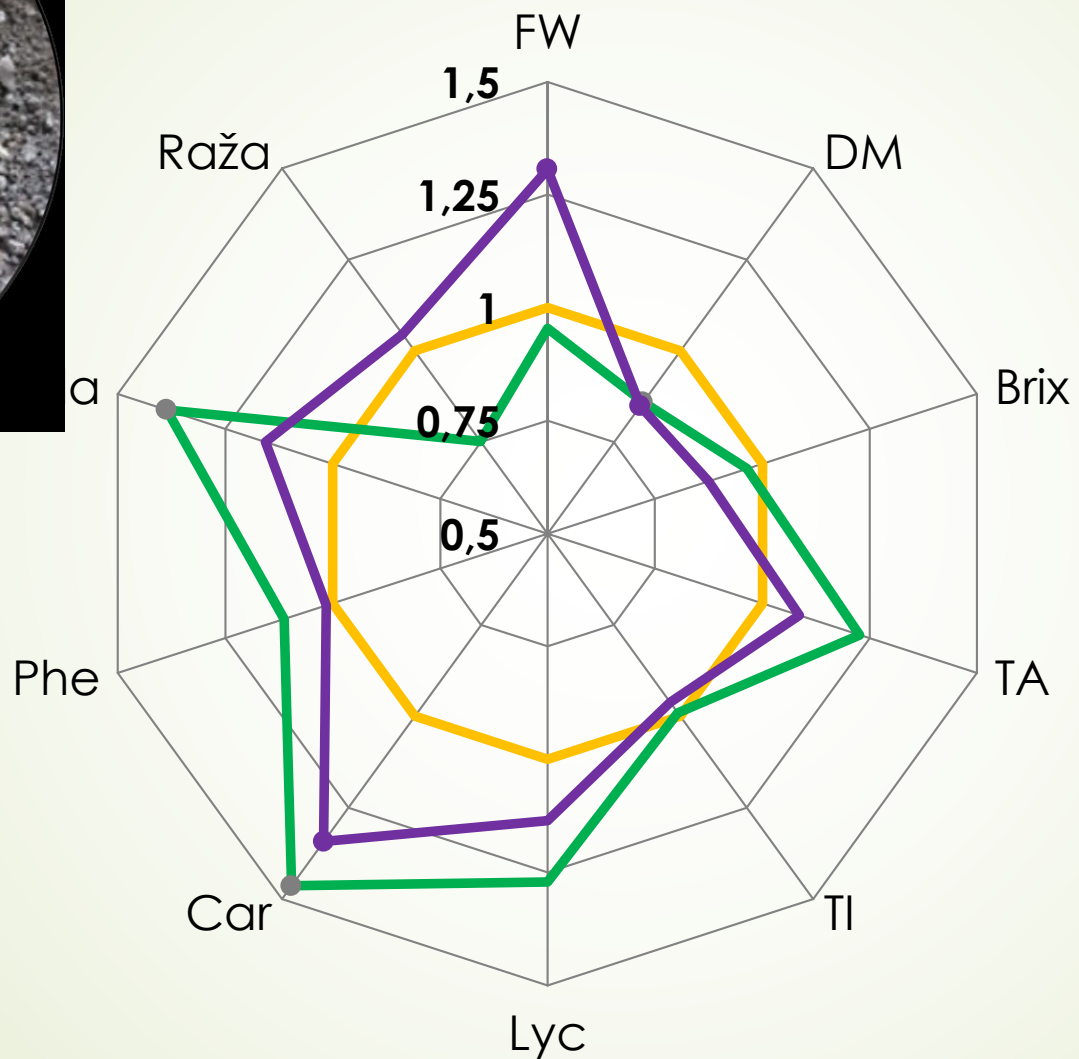


- FW-** augļa masa
- DM-** sausne
- Brix-** šķīstošā sausne
- TA-** skābe
- TI-** garšas indekss
- Lyc-** likopēns
- Car-** β-karotīns
- Phe-** fenoli
- Fla-** flavonoīdi



# 'Chocomate'

n=81



— HPSL

— IND

— LED

- FW-** augļa masa
- DM-** sausne
- Brix-** šķīstošā sausne
- TA-** skābe
- TI-** garšas indekss
- Lyc-** likopēns
- Car-** β-karotīns
- Phe-** fenoli
- Fla-** flavonoīdi

# 'Encore'

n=93

— HPSL

— IND

— LED

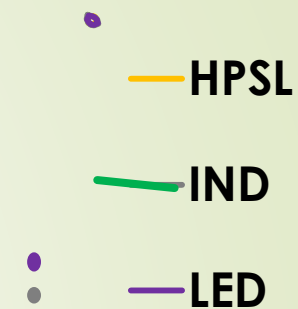
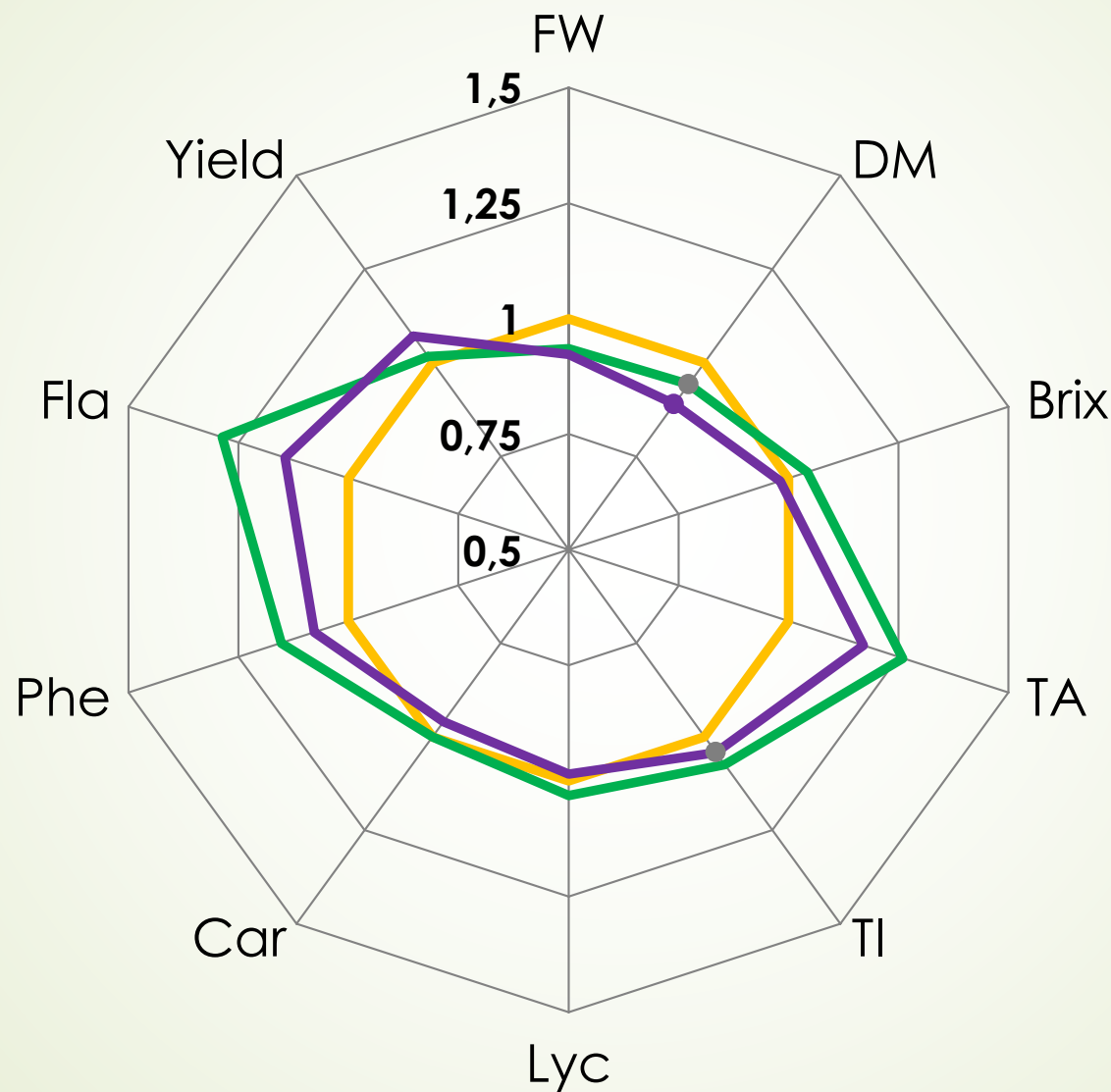


- FW-** augļa masa
- DM-** sausne
- Brix-** šķīstošā sausne
- TA-** skābe
- TI-** garšas indekss
- Lyc-** likopēns
- Car-** β-karotīns
- Phe-** fenoli
- Fla-** flavonoīdi



# 'Strabena'


n=84

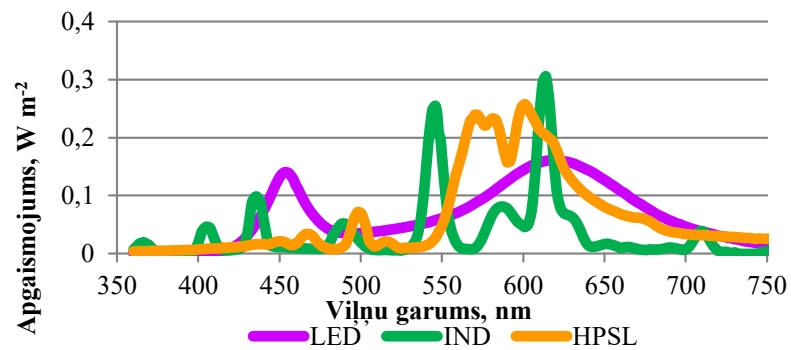


- FW-** augļa masa
- DM-** sausne
- Brix-** šķīstošā sausne
- TA-** skābe
- TI-** garšas indekss
- Lyc-** likopēns
- Car-** β-karotīns
- Phe-** fenoli
- Fla-** flavonoīdi

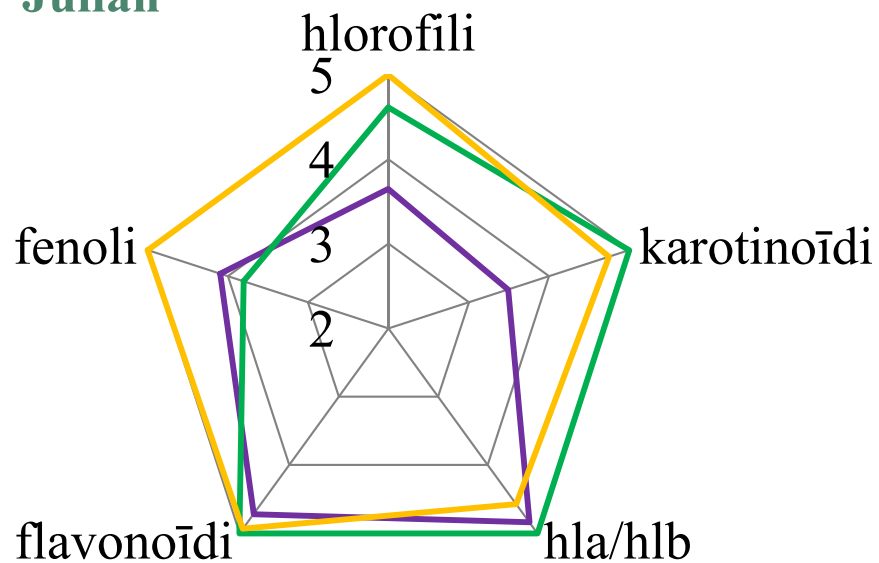


# Secinājumi

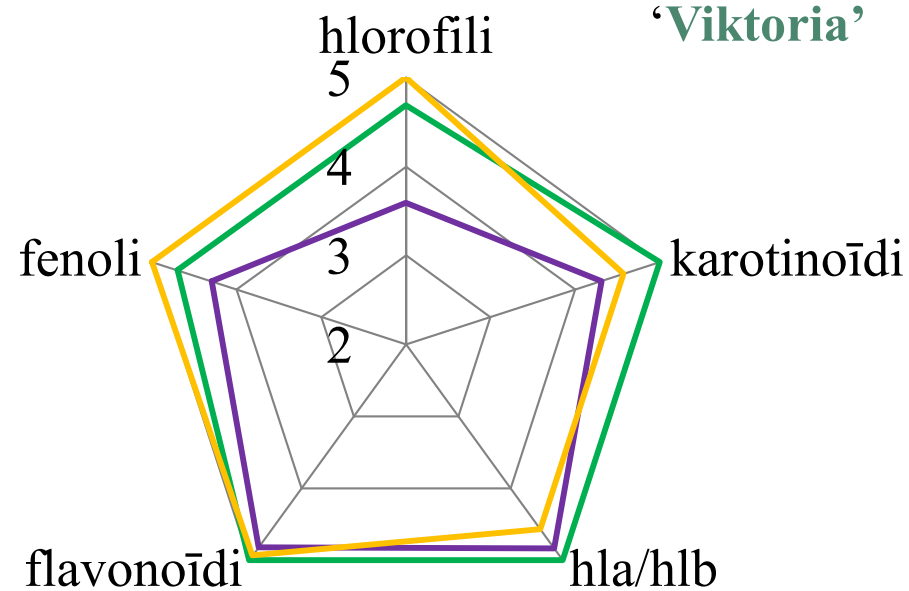
- 
- ▶ Dažādas **tomātu šķirnes atšķirīgi reaģē** uz izmantoto papildu apgaismojumu.
  - ▶ **'Encore' un 'Strabena' ir arī samērā toleranta pret gaismas spektrālā sastāva izmaiņām.** Tas varētu būt saistīts ar šķirnes ģenētiskajām īpašībām,.
  - ▶ **Šķirni 'Bolzano' nav ieteicams audzēt zem LED vai IND lampas,** jo šajā apgaismojumā parametri ir HPSL līmenī vai ievērojami sliktāki. Zem LED lampas ievērojami samazinās viena augļa masa, sausnas un šķīstošās sausnas un karotīna saturs.
  - ▶ **Šķirnei 'Chocomate' LED apgaismojumā palielinās viena augļa masa un karotīna daudzums.** Arī citi parametri, izņemot sausnas un šķīstošās sausnes saturu, ir augstāki nekā augļos, kas iegūti ar HPSL.

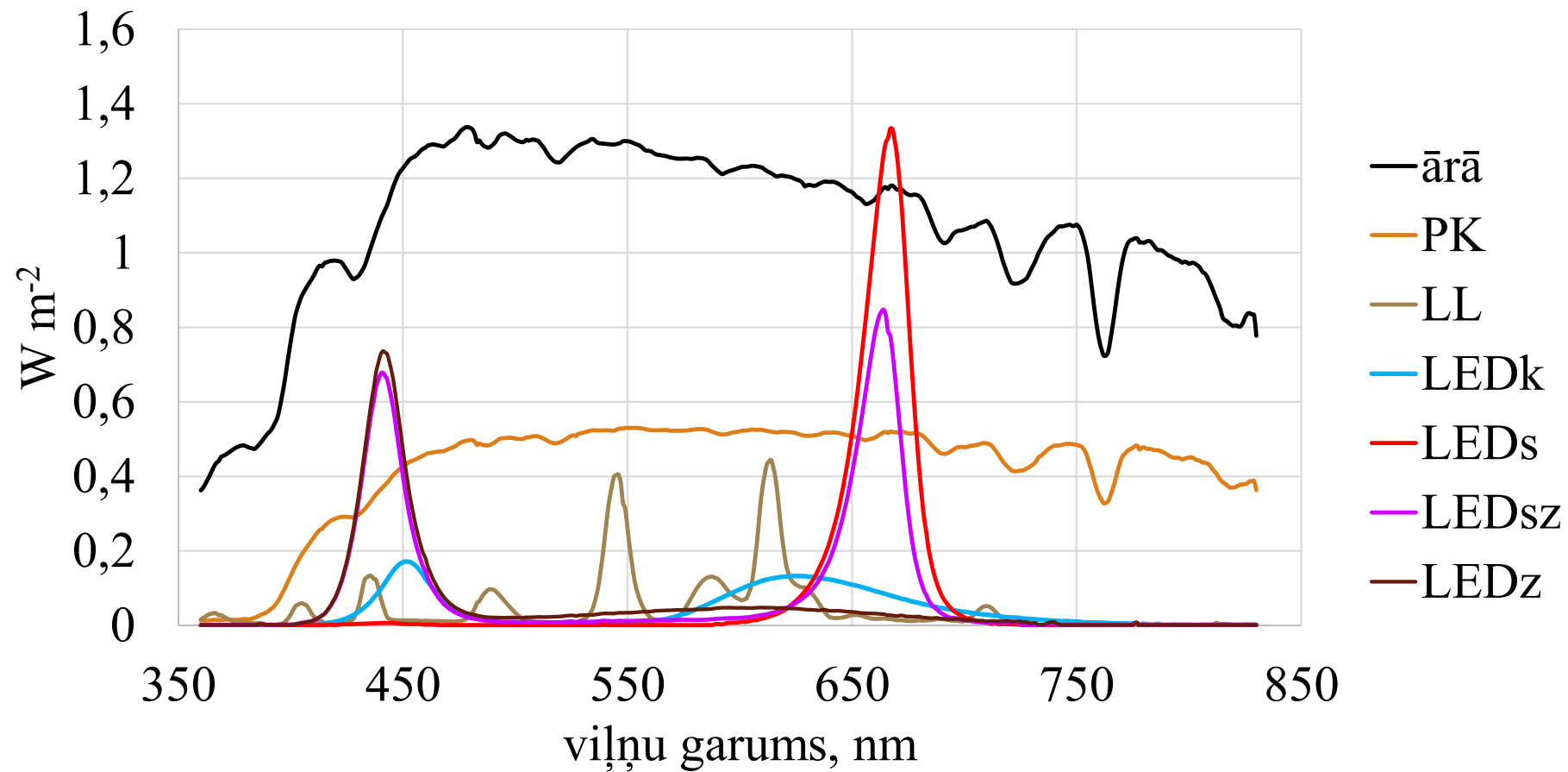


**‘Julian’**



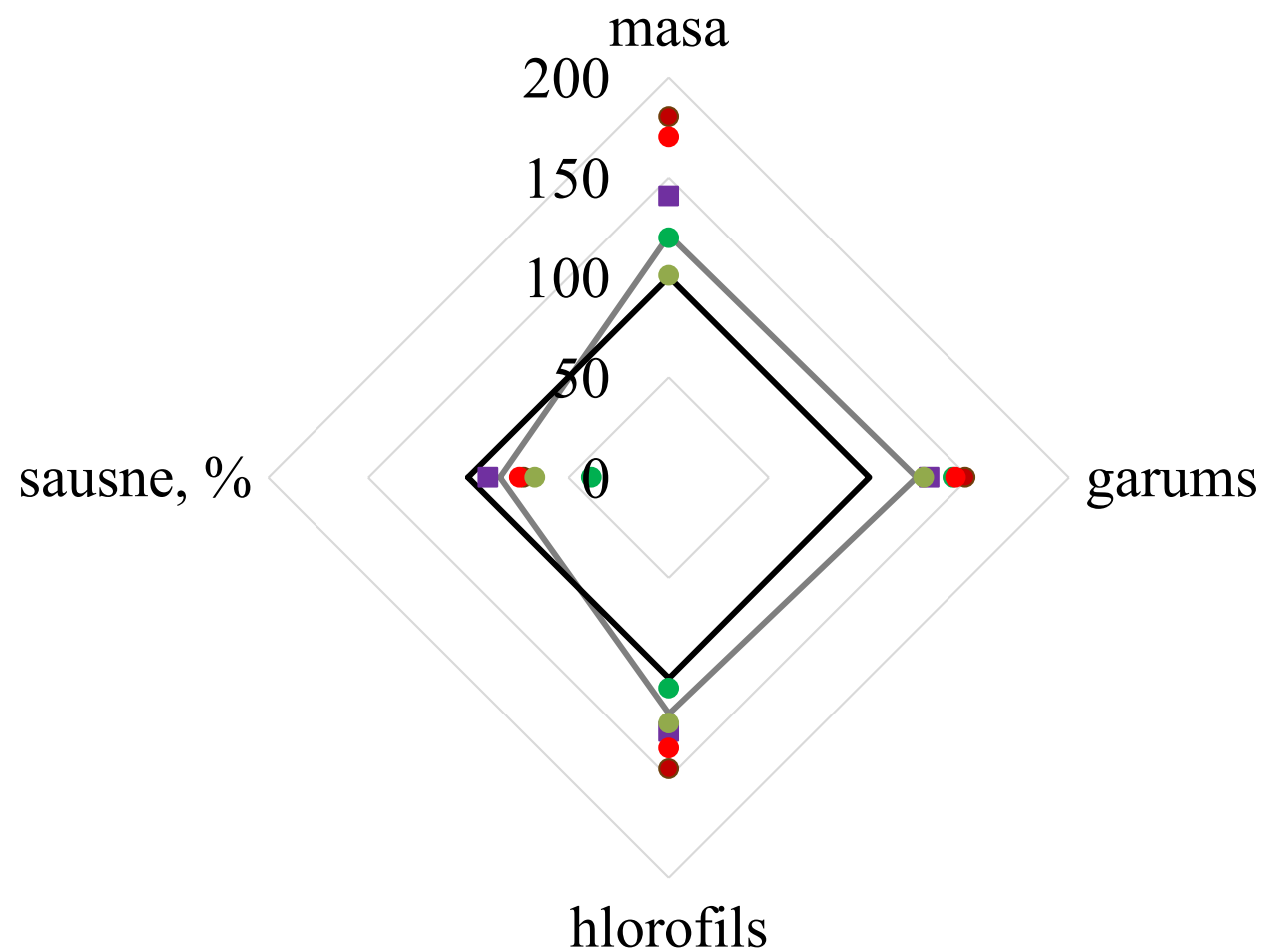
**‘Viktorija’**







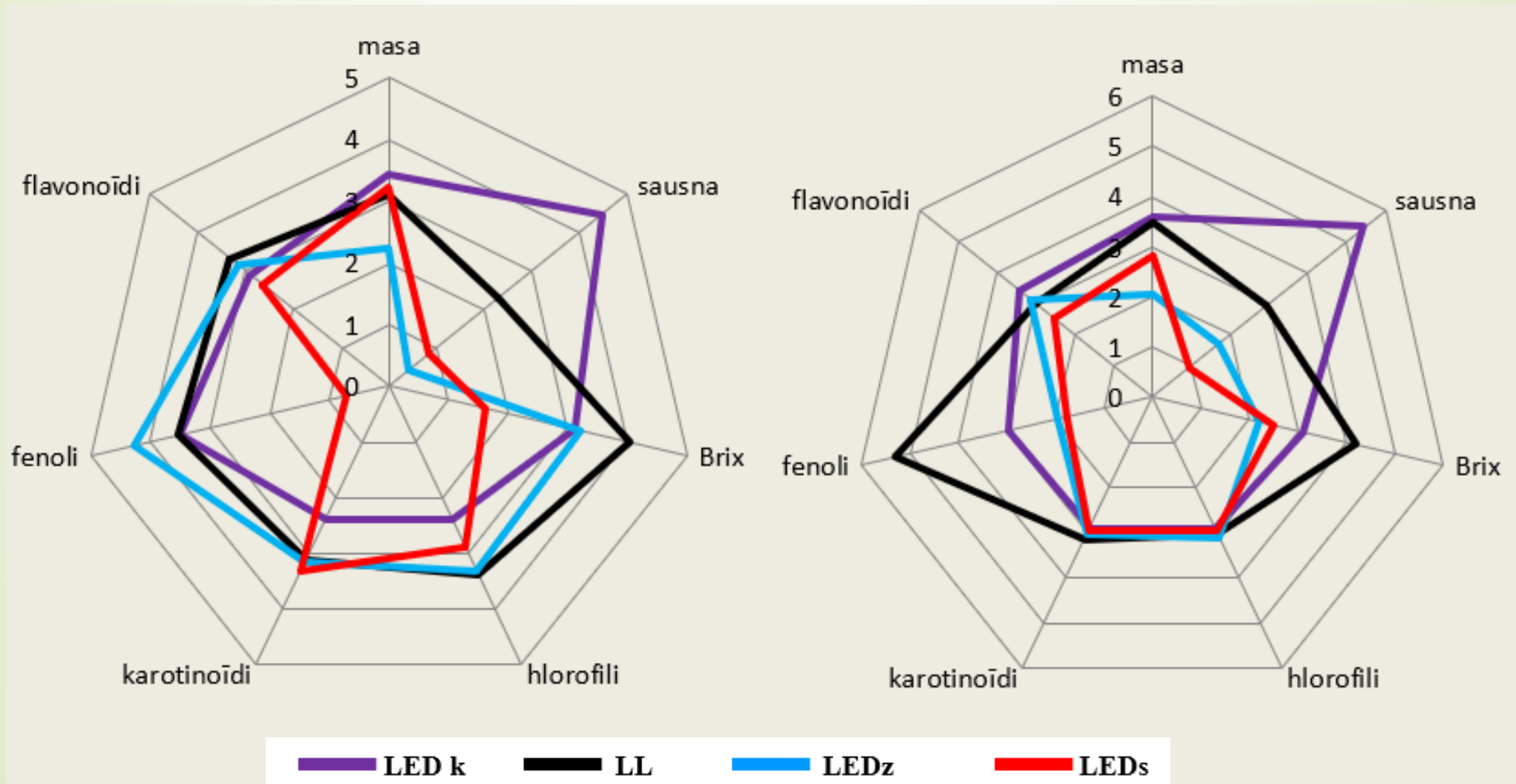
# Lapu redīsi





## ‘Michelina’

## ‘Dubacek’



## Izmēģinājumos noskaidrots:



Zem **LED** lampām **samazinājās** - augu garums, hlorofila, karotinoīdu un fenolu saturs, bet **palielinājās** hlorofila a un b attiecība un īpatnējais lapu laukums.

Zem **Indukcijas** lampā **samazinājās** - augu garums un fenolu saturs, bet **palielinājās** lapu laukums, hlorofila un karotinoīdu saturs.

Neskatoties uz to, ka augi labi aug un normāli attīstās zem visām lampām, rezultāti liecina, ka gurķiem vispiemērotākās ir **nātrija lampas**.



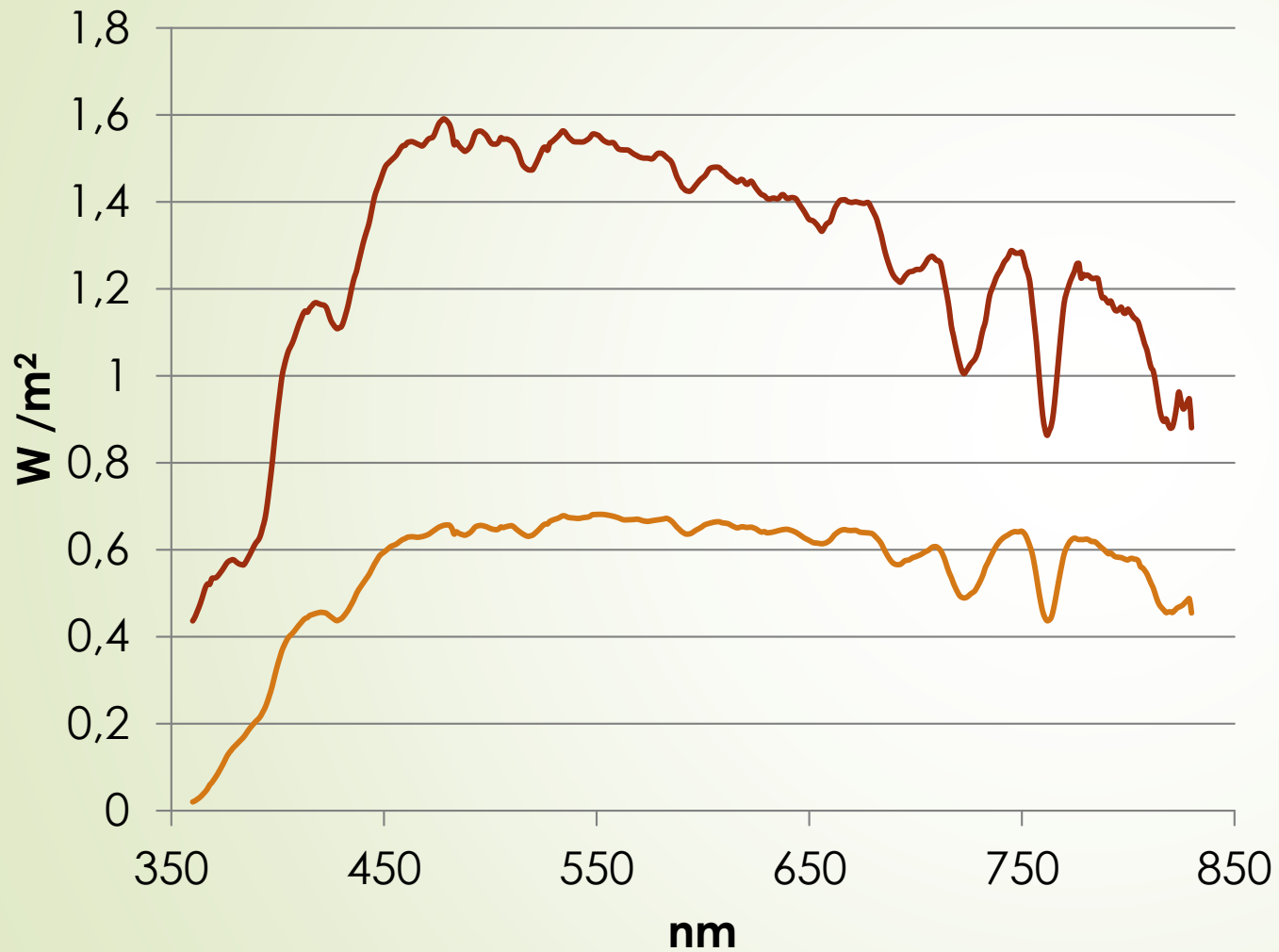
Lauka apstākļos audzētiem lapu redīsiem iegūst mazāko ražu, bet tā ir ar vislielāko sausnas saturu. Augu masa ir būtiski atkarīga no apgaismojuma un mainās:

**LEDk > LEDs > LEDsz > siltumnīca ≈ LL > LEDz ≈ āra apstākļi.**



Zem komerciālā **LED**<sub>(V-TAC)</sub> **palielinājās** salātu raža, bet **samazinājās** cukuru, pigmentu un fenolu saturs. Zem **luminiscentās** lampas labāka augu kvalitāte. **Augstāks** cukuru, fenolu un flavonoīdu saturs. Salātu augšana **zem zilās dominantes lampas aizkavējas**, Šajos augos ir augstāks hlorofilu saturs. Konstatētas atšķirības starp šķirnēm.

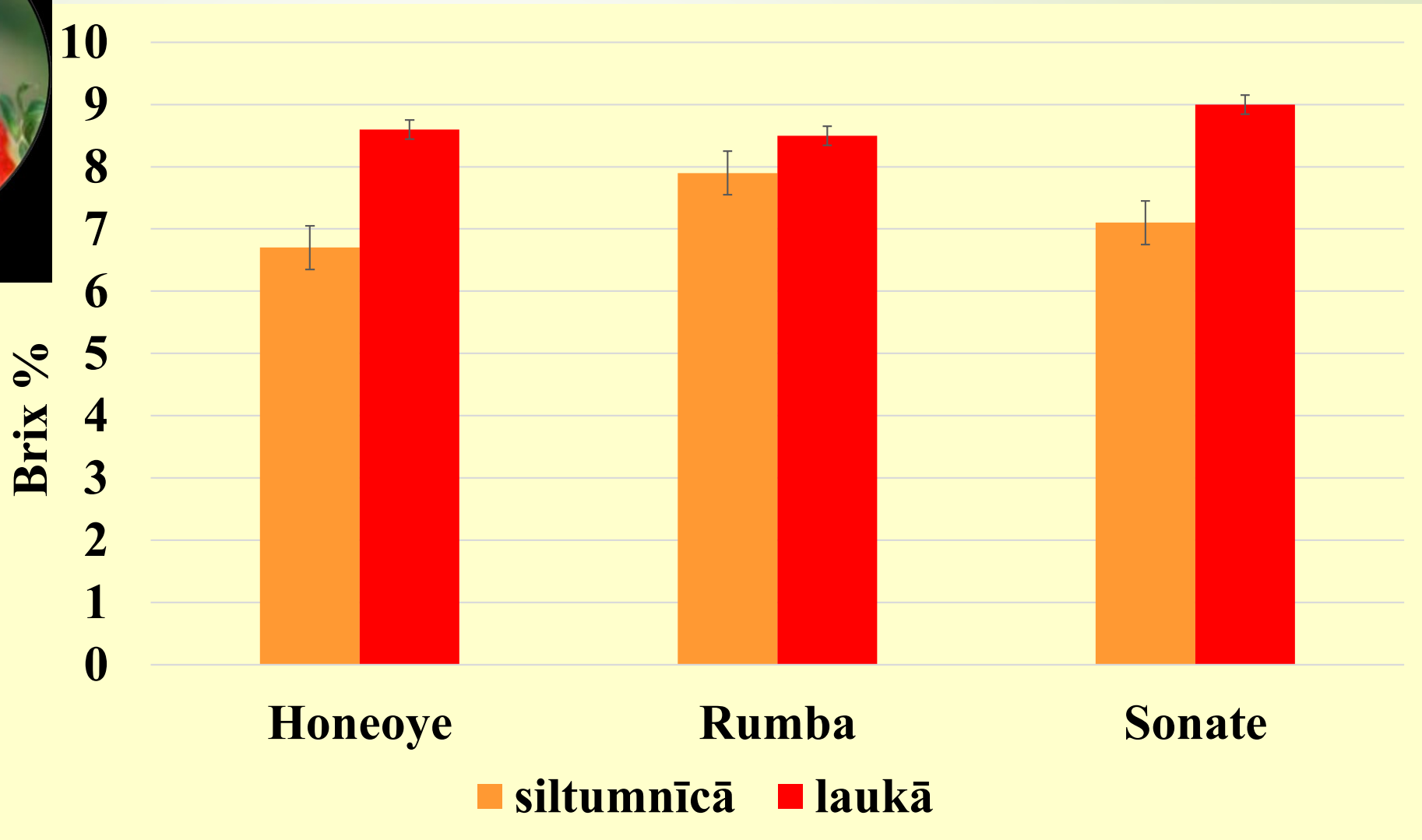
# Gaisma



— laukā  
— siltumnīcā

<b>FAR</b>	$\mu mol/(m^2s)$
Laukā	1700- 1900
Siltumnīcā	650-850

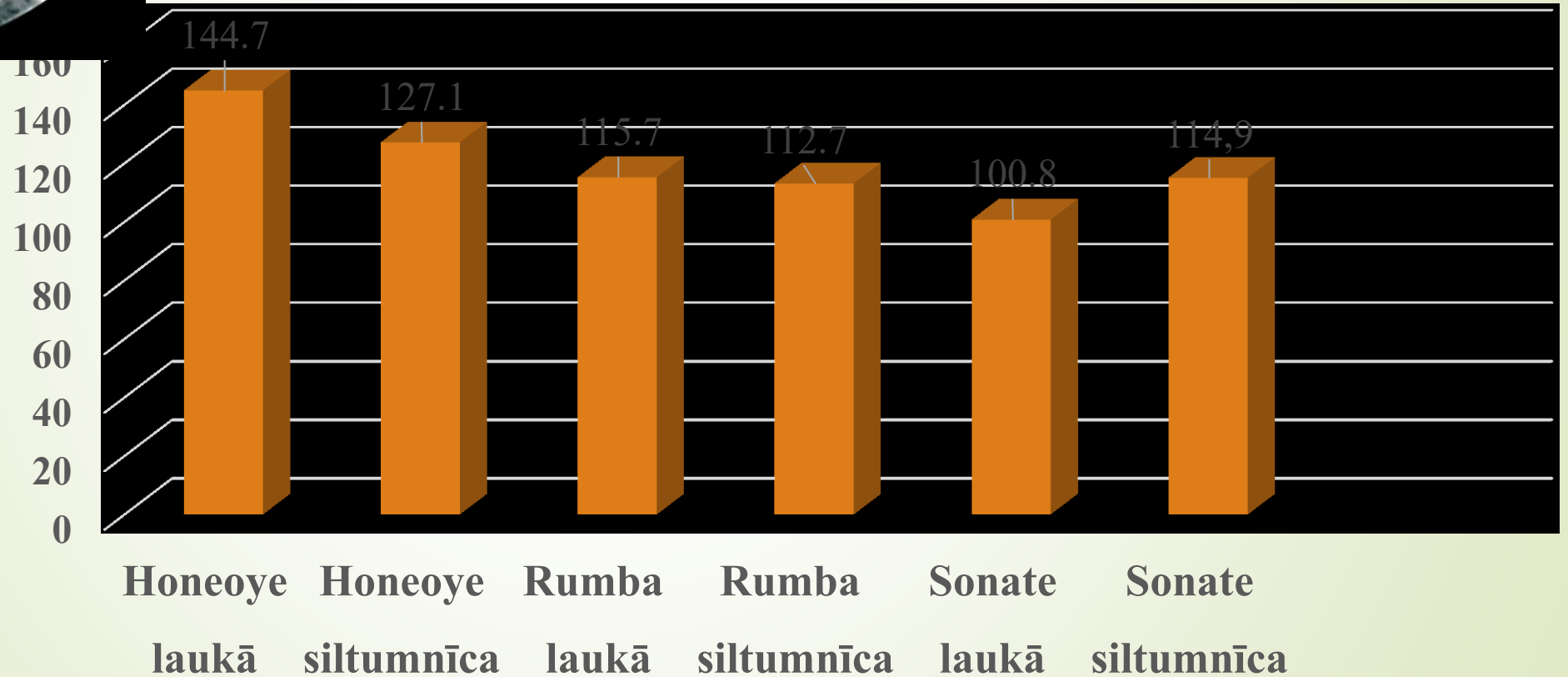
Mērīts	7. jūnijs 2020.g
Plkst.	12:30- 12:45





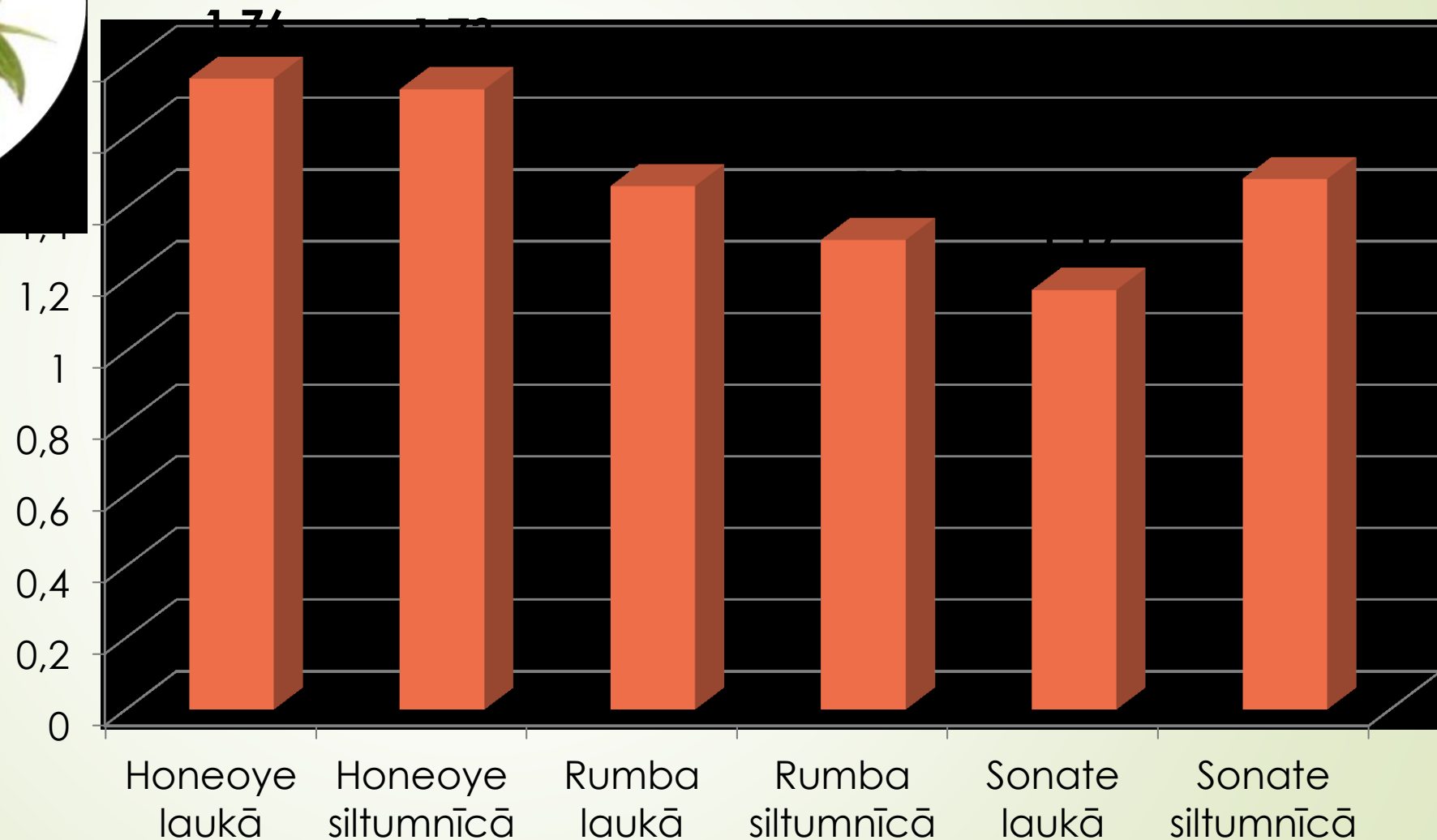


# Kopējo fenolu saturs, mg GAE 100 g<sup>-1</sup>



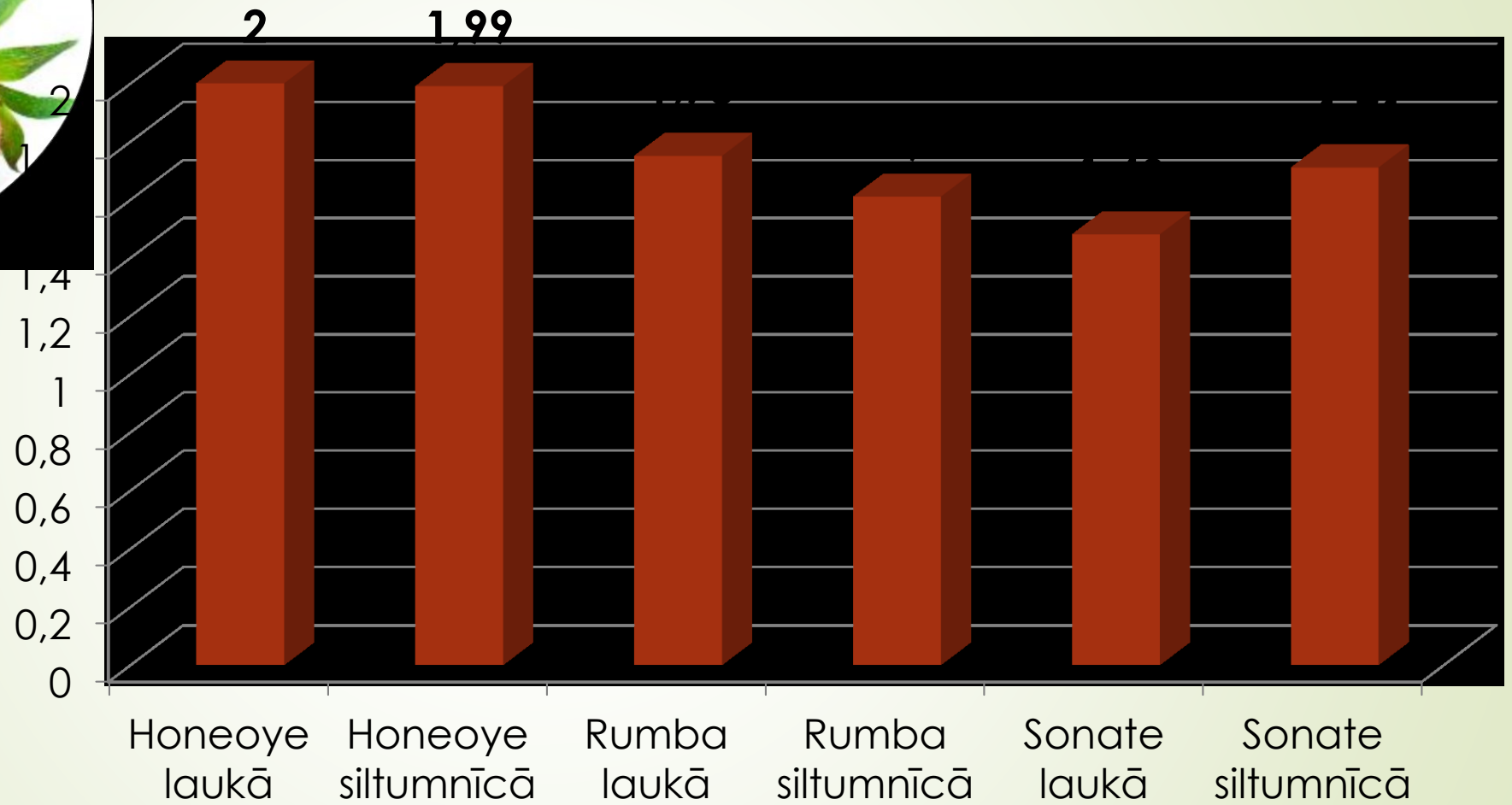


# Organiskās skābes, g 100 g<sup>-1</sup>





## Garšas indekss





# Secinājumi

Zemeņu bioķīmiskais sastāvs ir atkarīgs no audzēšanas apstākļiem.

**Lauka apstākļos** audzētajās zemenēs ir **lielāks šķīstošās sausas saturs**, tātad zemeņu ogas ir saldākas.

- Laukā audzētās zemeņu šķirnes `Honeoyne` ogas raksturojas ar vislielāko kopējo fenolu un flavonoīdu saturu. Turpretī šķirnei `Sonate` šie rādītāji ir vismazākie.
- Organisko skābju saturs mainījās no 1.08 g 100 g<sup>-1</sup> līdz 1.76 mg 100 g<sup>-1</sup> (`Honeoyne`).
- **Salīdzinot zemeņu ogu garšas indeksus, ieguvām sekojošu sakarību:**

**Honey laukā > `Honey` siltumnīcā > Rumba` laukā > Sonate` siltumnīcā > Rumba` siltumnīcā > Sonate` laukā.**

# Paldies par uzmanību!

Pētījumi veikti projekta

**„Inovatīvu risinājumu izpēte un jaunu metožu izstrāde efektivitātes un kvalitātes veicināšanai Latvijas siltumnīcu sektorā [IRIS]” ietvaros.**

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS  
Eiropas Lauksaimniecības fonds  
lauku attīstībai

Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests