



Latvijas
Lauksaimniecības
universitāte



Agroresursu un
ekonomikas
institūts



DIEDZĒŠANA GRAUDU UZTURVĒRTĪBAS PAAUGSTINĀŠANAI



Tatjana Kince

Profesore, Dr.sc.ing.

Pārtikas Tehnoloģijas fakultāte

Pārtikas Tehnoloģijas katedra

Latvijas Lauksaimniecības Universitāte

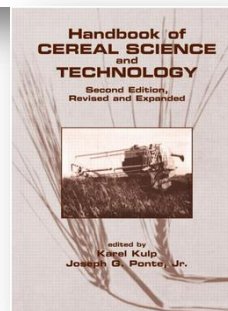
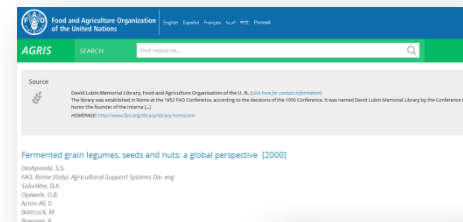
Rīgas iela 22, Jelgava

Tatjana.Kince@llu.lv

Graudu fizioloģisko procesu regulēšana (fitohormoni)

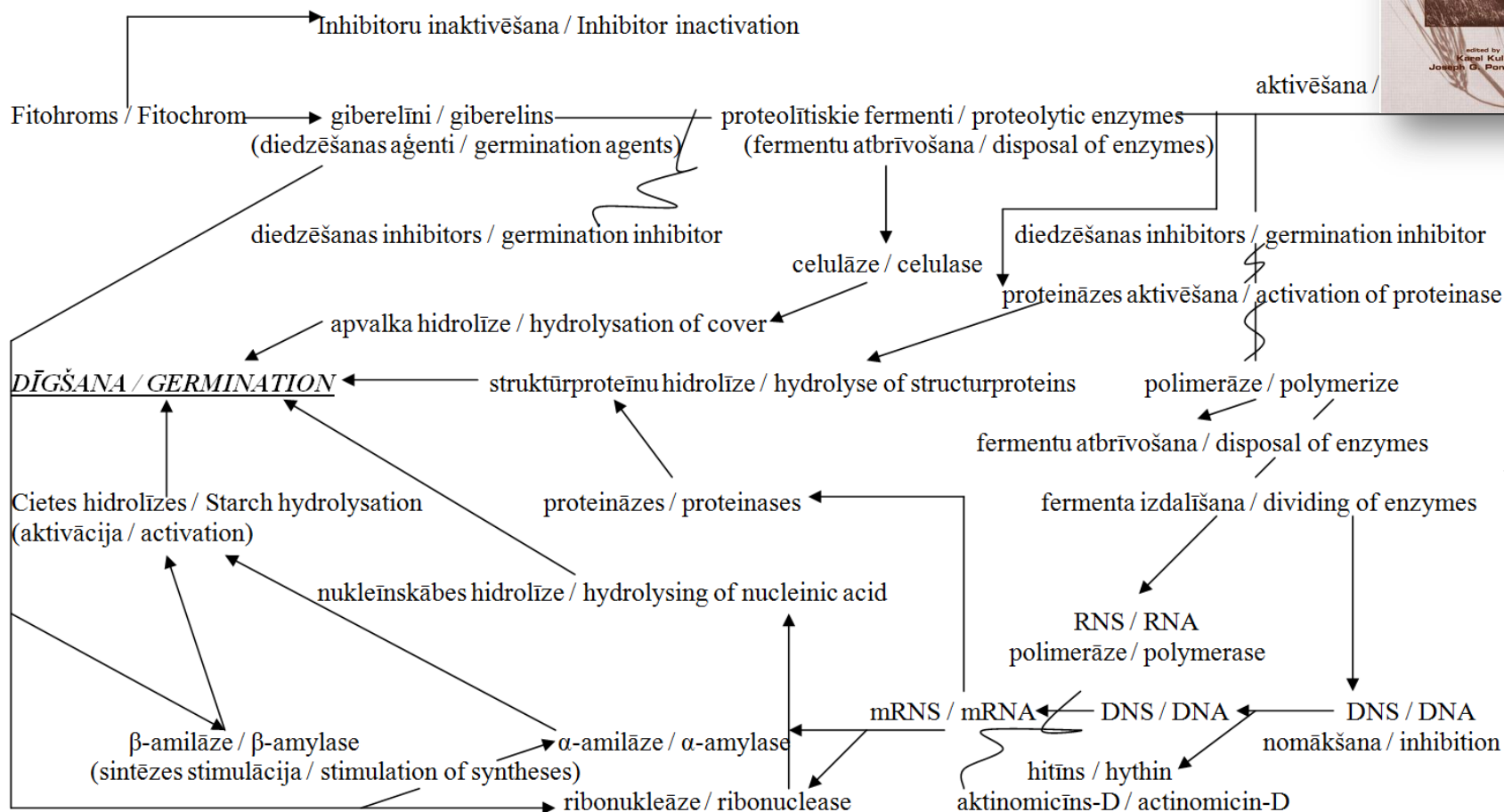
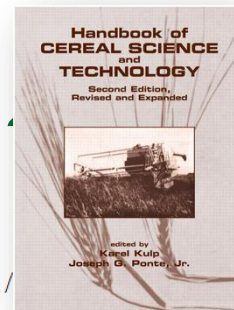
(Despande S. et al., 2000; Kulp K. et al., 2000)

- ❖ **Auksīnu** grupas savienojums indolil-3-etīlkskābe ietekmē fermentu aktivitāti (stimulē olbaltumvielu sintēzi un nukleīnskābju veidošanos).
- ❖ **Giberelīnu** iespaidā graudā pieaug ogļhidrātu un olbaltumvielu saturs un pastiprinās minerālvielu izmaiņas, tie stimulē α -amilāzes un citu fermentu sintēzi dīgstošos graudos.
- ❖ **Citokinīni** veicina šūnu dalīšanos, aktivē šūnu stiepšanos, piedalās olbaltumvielu sintēzē.
- ❖ **Inhibitors abscizskābe** pavājina elpošanu un fitohormonu aktivitāti.
- ❖ **Etilēns** necīgā koncentrācijā spēj kavēt augšanas procesus vai izmainīt to gaitu.
- ❖ **Diedzēšanas stimulators giberelīnskābe** ietekmē diedzēšanas procesu uzsākšanu. Giberelīns inducē proteolītisko fermentu *de novo*, α -amilāzes un ribonukleāzes sintēzi (aktivējot β -amilāzi), kas rezerves vielas pārvērš šķīstošos savienojumos.

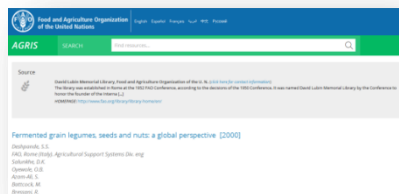
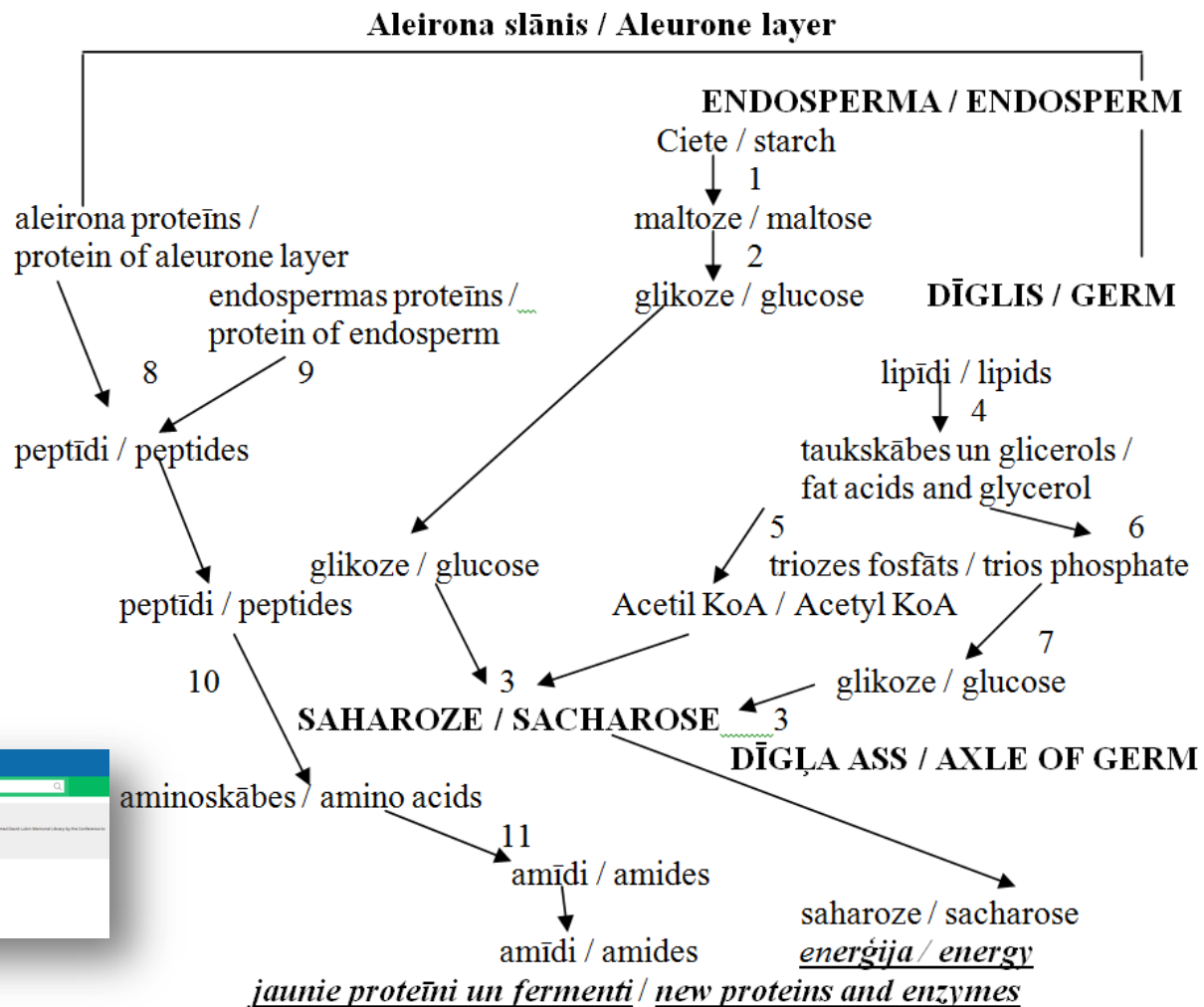


Bioķīmiskais „ceļš” graudu dīgšanas ierosināšanai

(Kulp K. et al., ...)



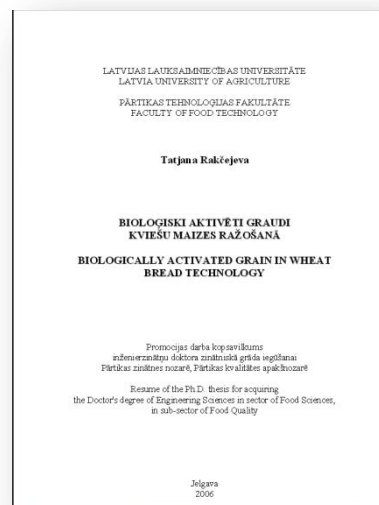
Graudu ķīmisko komponentu šķelšanās diedzēšanas laikā *(Deshpande S. et al., 2000)*



Diedzēto graudu uzturvērtība *(Rakčejeva T., 2006)*

Aktivēšanas (diedzēšanas stadijas sākumā) laikā graudos intensīvi norit bioķīmiskie procesi, kas paaugstina graudu bioloģisko vērtību:

- ✓ palielinās niacīna, B₂ un E vitamīna, kopcukuru, šķiedrvielu, glikozamīna saturs;
- ✓ sintezējas C vitamīns;
- ✓ olbaltumvielām hidrolizējoties, veidojas neaizstājamās aminoskābes



Eksperimentu mērķis

- ❖ izpētīt diedzēšanas procesa ietekmi uz Latvijā / Norvēģijā audzētu tritikāles, kailgraudu miežu, kailgraudu auzu, rudzu un kviešu graudu ķīmisko sastāvu;
- ❖ izpētīt diedzēto graudu izmantošanas iespējas brokastu pārslu gatavošanas tehnoloģijā.



I.Daļa

Pilotpētījums

Tritikāles graudi

Mērcēšana

$T=22\pm 2$ °C; $\tau=24\pm 1h$

Diedzēšana

$T=35\pm 2$ °C; $\tau=12; 24; 36; 48h$
 $\varphi=95\pm 2\%$

Kvalitātes parametri:

- ✓ Mitrums, %
- ✓ Cietes daudzums, %
- ✓ Cietes graudu struktūra
- ✓ Cukuri, g/100g

Graudu diedzēšanas parametri:

$T=30\pm 2$ °C; $\tau=24h$, $\varphi=60\pm 2\%$

II.Daļa

Graudu placināšanas parametru noteikšana

Mērcēšana

$T=22\pm 2$ °C; $\tau=24\pm 1h$

Diedzēšana

$T=35\pm 2$ °C; $\tau=18; 24; 28h$
 $\varphi=95\pm 2\%$ un $\varphi=70\pm 2\%$

Mitruma satura noteikšana

Graudu placināšana

Optimālie graudu
diedzēšanas parametri:
 τ un φ



III.Daļa

Iepriekš izvērtētie graudi:

- Tritikāle
- Rudzi
- Kailgraudu auzas
- Kvieši

Mērcēšana

$T=22\pm 2$ °C; $\tau=24\pm 1h$

Diedzēšana

Placināšana

Kvalitātes parametri:

- ✓ Mitrums, %
- ✓ Cietes daudzums, %
- ✓ Cietes graudu struktūra
- ✓ Cukuri, g/100g
- ✓ Olbaltumvielas, g/100g
- ✓ Šķiedrvielas, g/100g
- ✓ Fenoli
- ✓ DPPH
- ✓ Vitamīni
- ✓ Aminoskābes

Kaltēšana

Gatavās pārslas

Kopējā
eksperimentu
shēma

Diedzētie graudi

Tritikāle

Kailgraudu
mieži

Kvieši

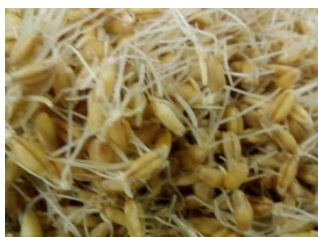
Kailgraudu
auzas

Rudzi

24h



36h



48h

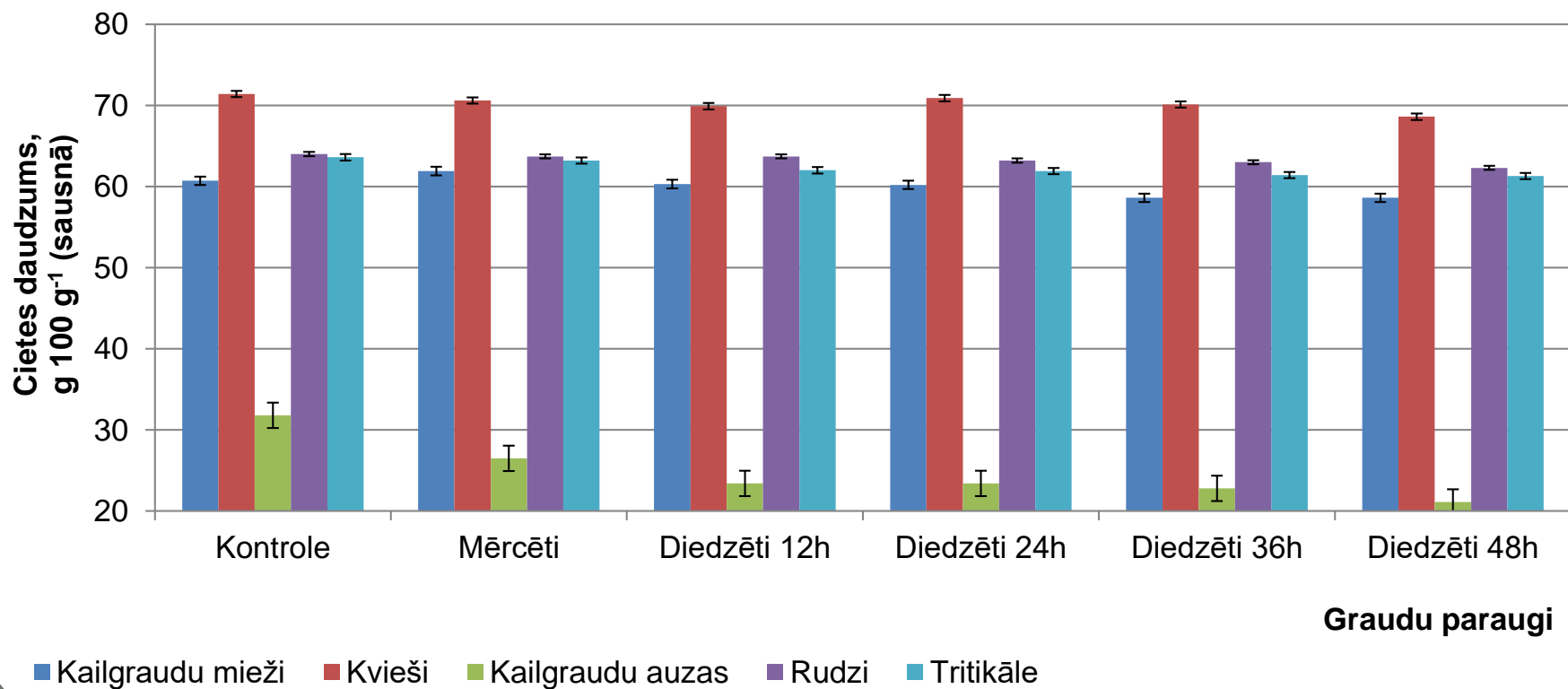


Olbaltumvielu saturs izmaiņas graudos, g 100 g⁻¹ sausnā

Graudaugu veids	Kontrole	Mērcēti	Diedzēšanas laiks, h			
			12	24	36	48
Kailgraudu mieži	10.5±0.1	11.1±0.1	10.7±0.1	10.6±0.1	10.9±0.1	11.0±0.1
Kvieši	9.8±0.1	10.3±0.1	10.2±0.1	10.1±0.1	10.1±0.1	10.0±0.1
Kailgraudu auzas	14.8±0.1	14.9±0.1	14.8±0.1	14.8±0.1	14.9±0.1	15.0±0.1
Tritikāle	14.0±0.1	14.1±0.1	14.2±0.1	14.3±0.1	14.2±0.1	14.2±0.1
Rudzi	7.5±0.1	7.7±0.1	7.6±0.1	7.8±0.1	7.8±0.1	7.8±0.1

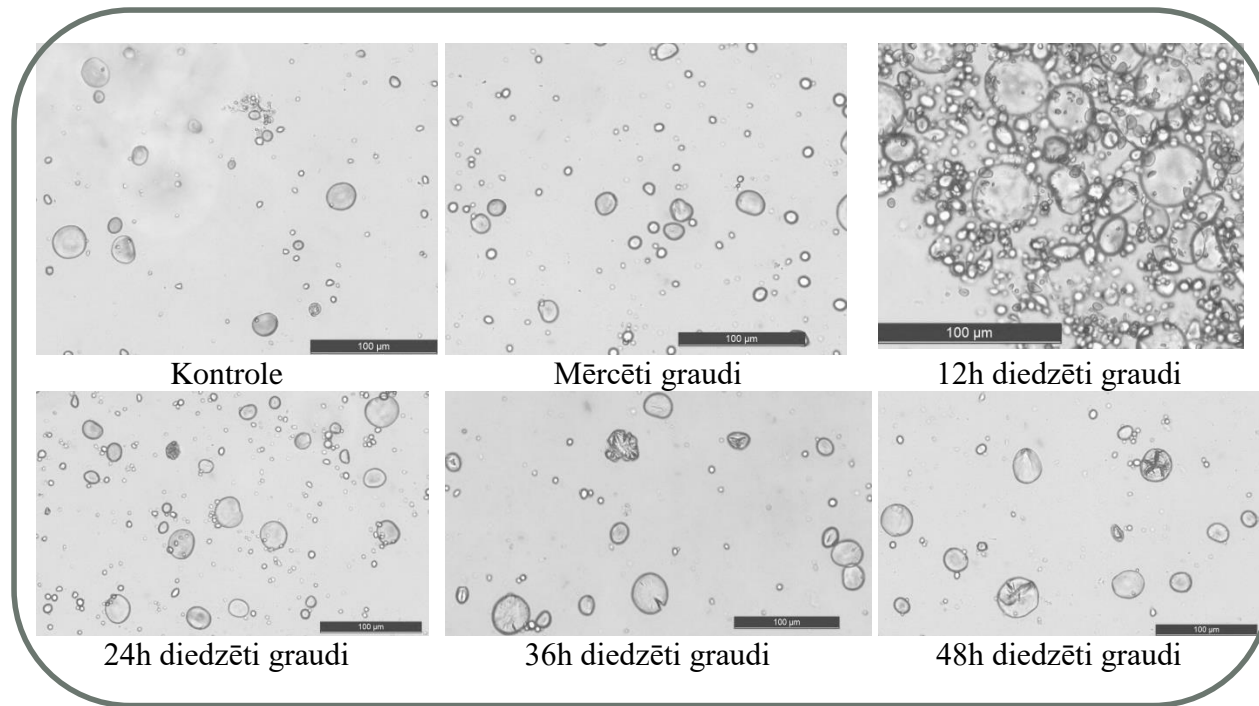


Cietes saturs izmaiņas graudos

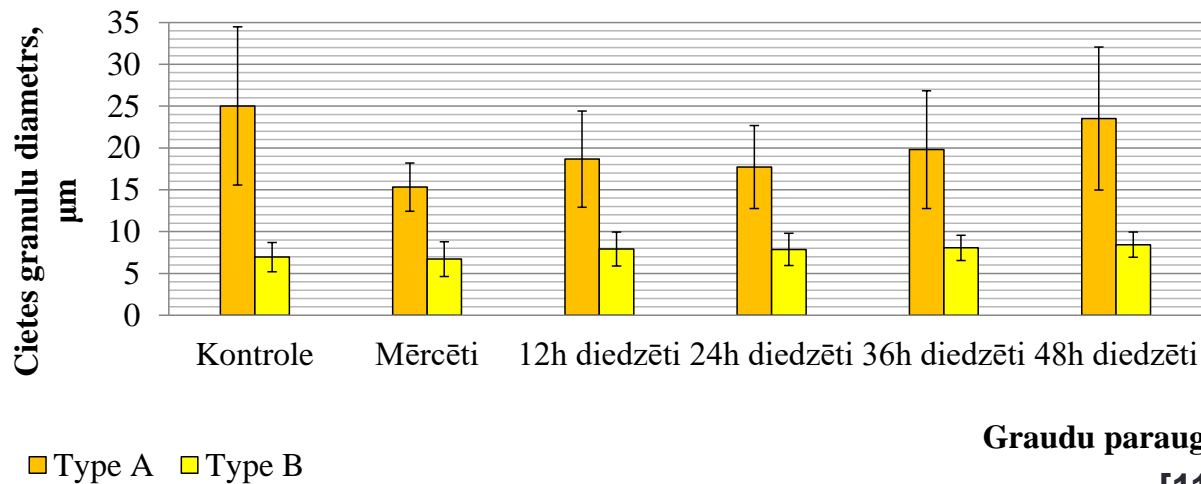


Tritikāles cietes granulu izmaiņas dīdzesšanas laikā

Cietes granulas

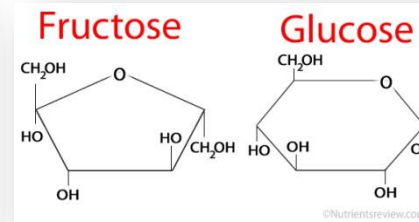
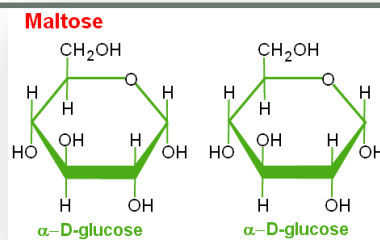
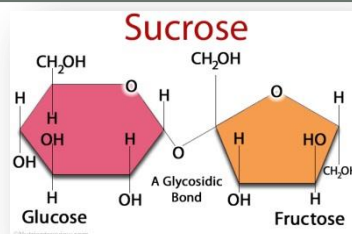
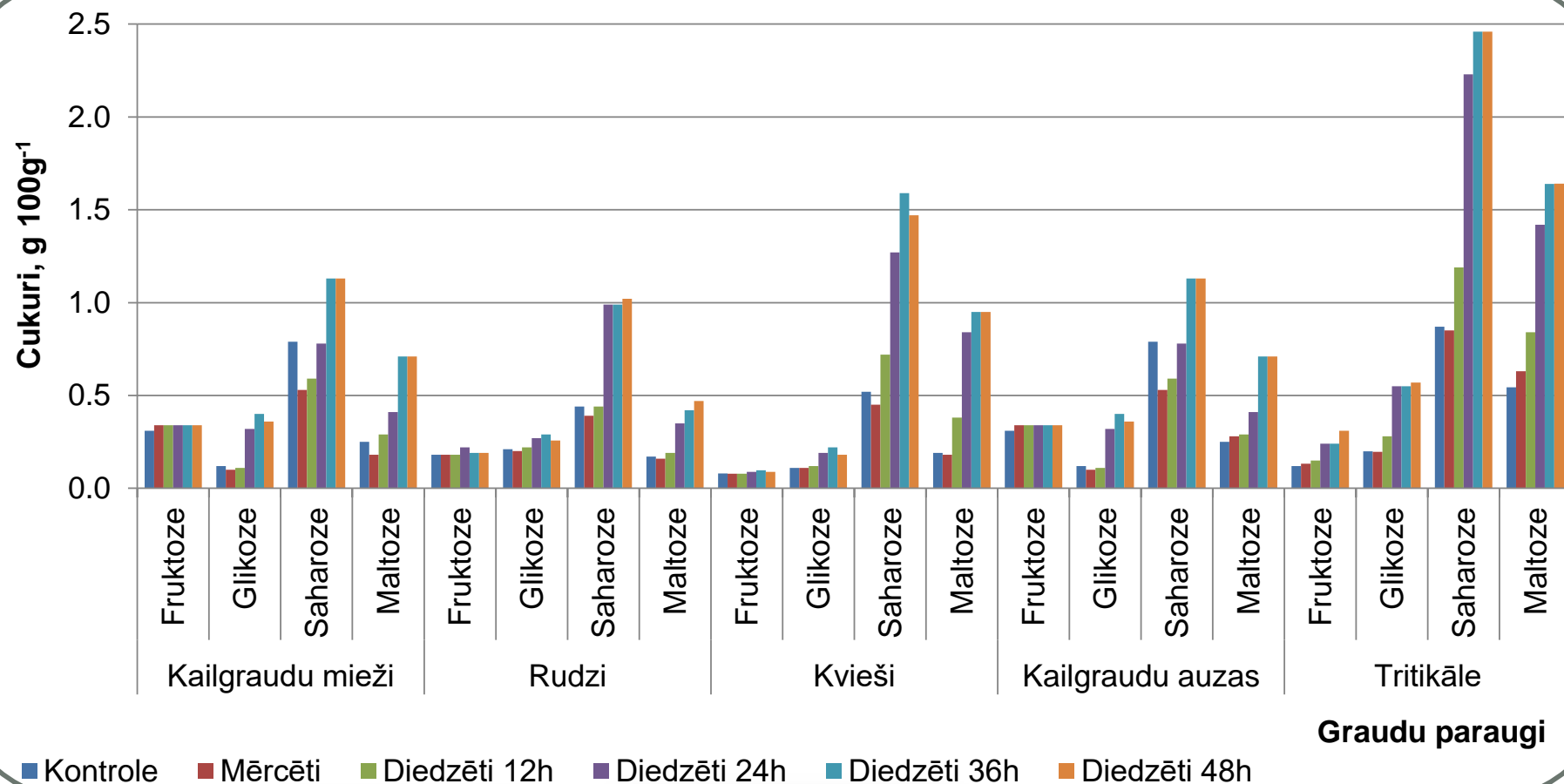


	Proteīns (DM)	Ciete (DM)
Kontrolē	10.1	68.9
Mērcēti	10.0	69.4
12h	10.2	67.1
24h	10.5	65.0
36h	10.5	63.3
48h	10.5	61.0

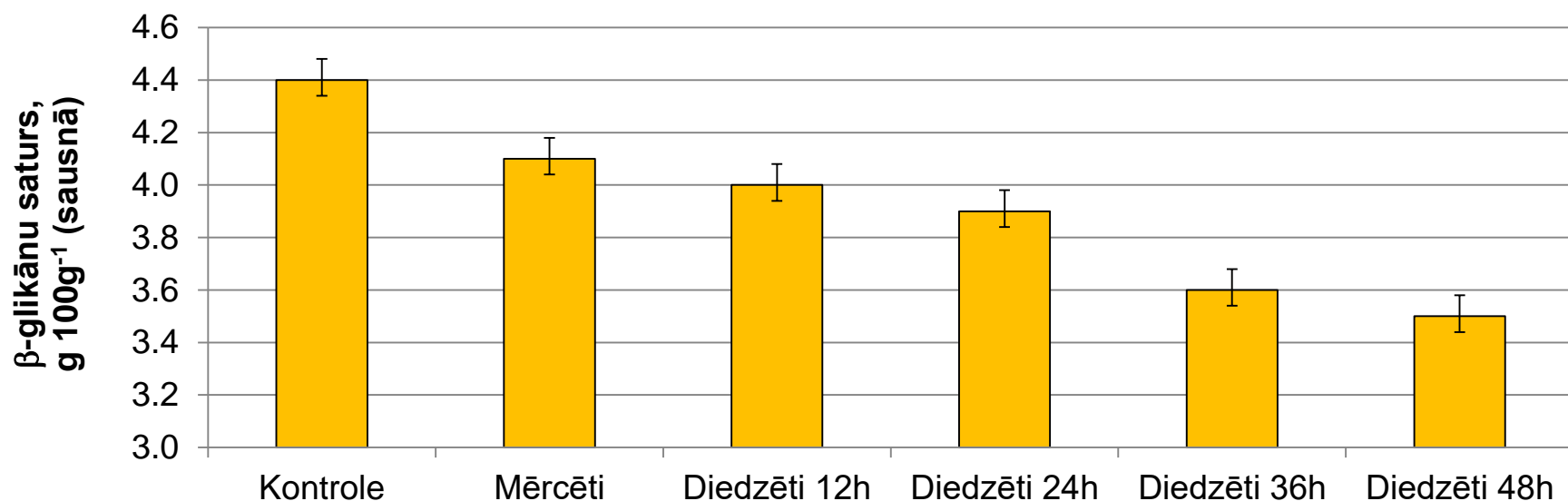


Graudu paraugs

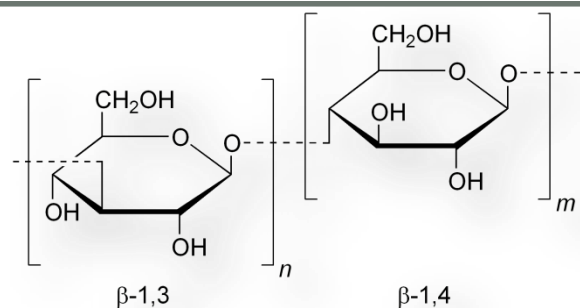
Cukuru saturs izmaiņas graudos



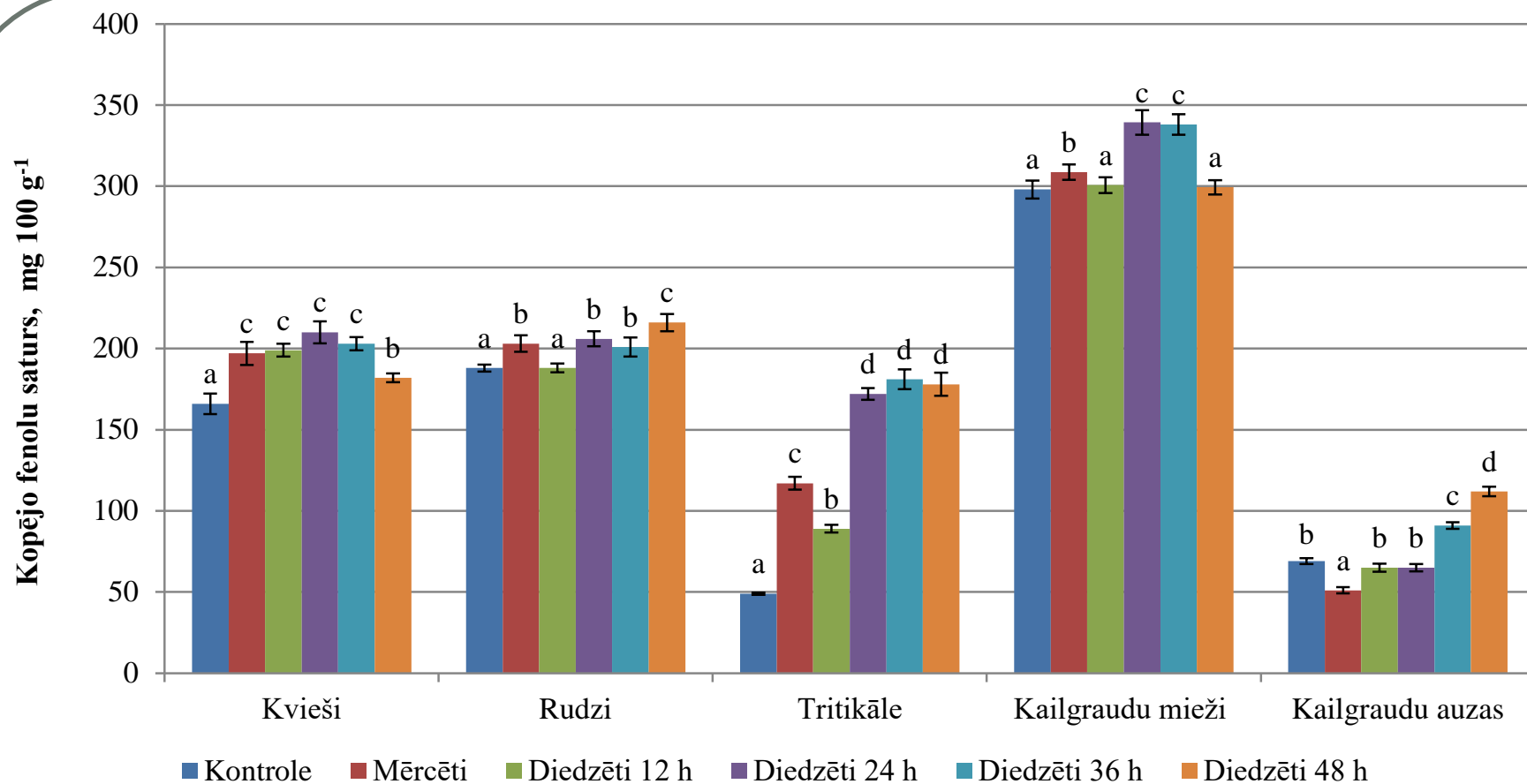
β -glikānu satura izmaiņas kailgraudu miežu graudos



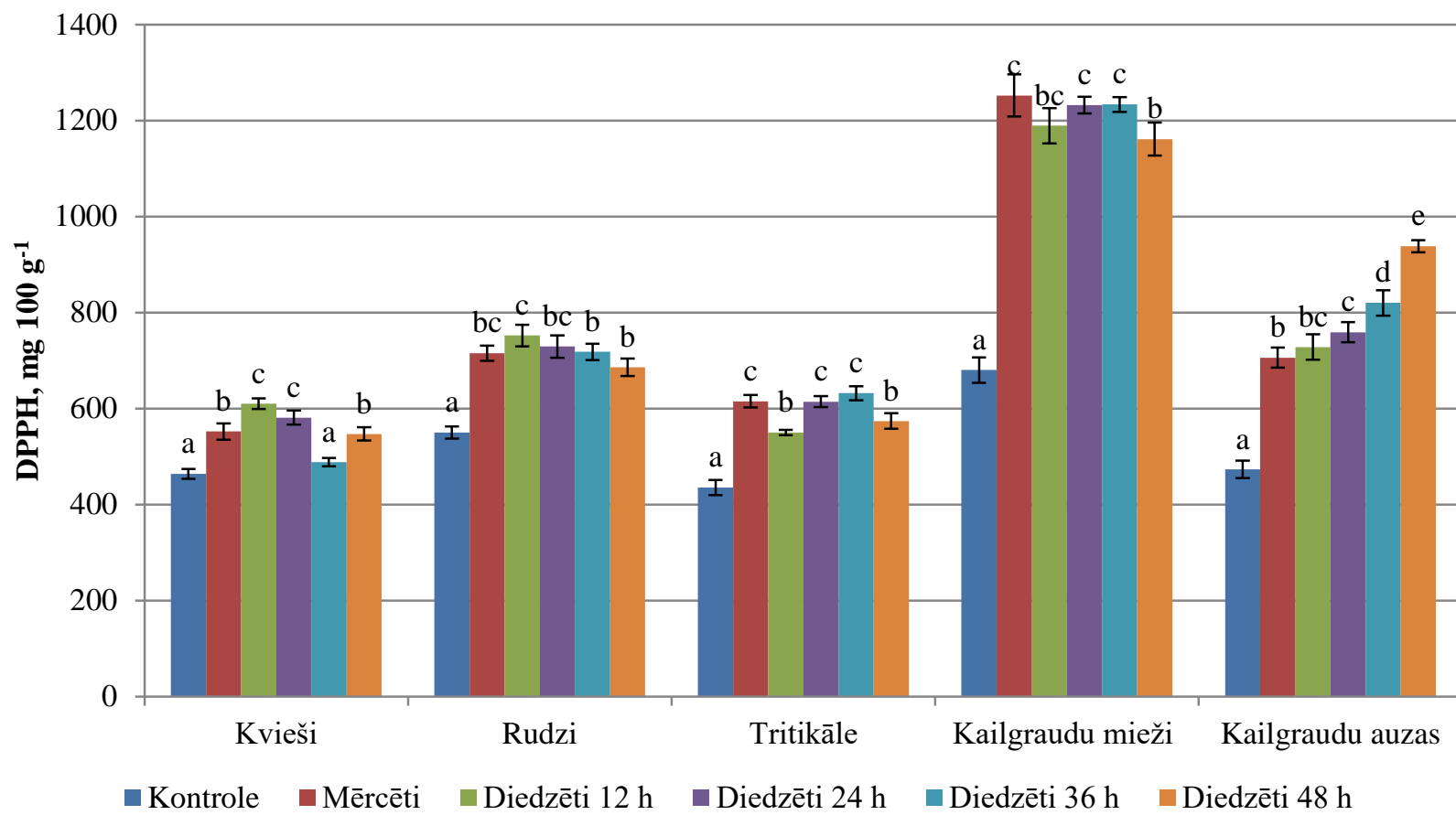
Graudu paraugi



Kopējo fenolu satura izmaiņas graudos



Antioksidantu aktivitātes (DPPH) izmaiņas graudos



Kopsavilkums

- Graudu dziedēšanas process sākas, graudam saistot mitrumu un piebriestot. Endospermā galvenokārt notiek hidrolītiskie procesi, bet dīglītī – sintēzes procesi.
- Uzbriešanas procesā daudz ūdens adsorbē graudā esošā ciete un olbaltumvielas. Ūdens izšķīdina rezerves barības vielas graudā un aktivizē hidrolāžu grupas fermentus.
- Temperatūra ir svarīgs fermentu regulācijas faktors, tā var darboties, kā noteiktu fermentu veidošanās induktors un bioķīmisko reakciju norises aktivizētājs.
- Ūdens un barības vielas – saharoze, amīdi, aminoskābes un citi organiskie savienojumi, minerālvielu katjoni un anjoni – graudu šūnās tiek izmantoti, lai sintezētu vielas, no kurām sastāv pašas šūnas, tās ir olbaltumvielas, nukleīnskābes, cukuri, polisaharīdi, lipīdi, vitamīni, fitohormoni, polifenoli.
- Fermenti šķel galvenokārt ogļhidrātus, lipīdus, proteīnus un fosforu saturošus savienojumus.
- Graudu dīgšanas laikā sarūk cietes apjoms un palielinās cukuru saturs.



Paldies par uzmanību