

Tallinna Ülikool
Loodus- ja terviseteaduste instituut

**LÄÄNEMERE TINGIMUSTES KULTIVEERITUD
RANNAKARBI VÄÄRISTAMINE**

Rando Tuvikene

Tallinn 2022



Toetab Euroopa Liit

UURINGUST

Uuring: Läänemere tingimustes kultiveeritud rannakarbi vääristamine

Tellija: Tartu Ülikooli Eesti mereinstituudi kalanduse teabekeskus

Töö teostajad: Rando Tuvikene, Marju Robal

Eksperimentaaltöö teostati Tallinna Ülikooli loodus- ja tervisteaduste instituudis 13.08.2020 – 12.10.2022

Uuritud biomass: liikide *Mytilus edulis* ja *M. trossulus* hübriid.

Eesmärk: Selgitada võimalused Läänemere tingimustes kultiveeritud rannakarbi vääristamiseks, võttes aluseks biomassi ja sellest saadavate preparaate keemilise koostise näitajad.

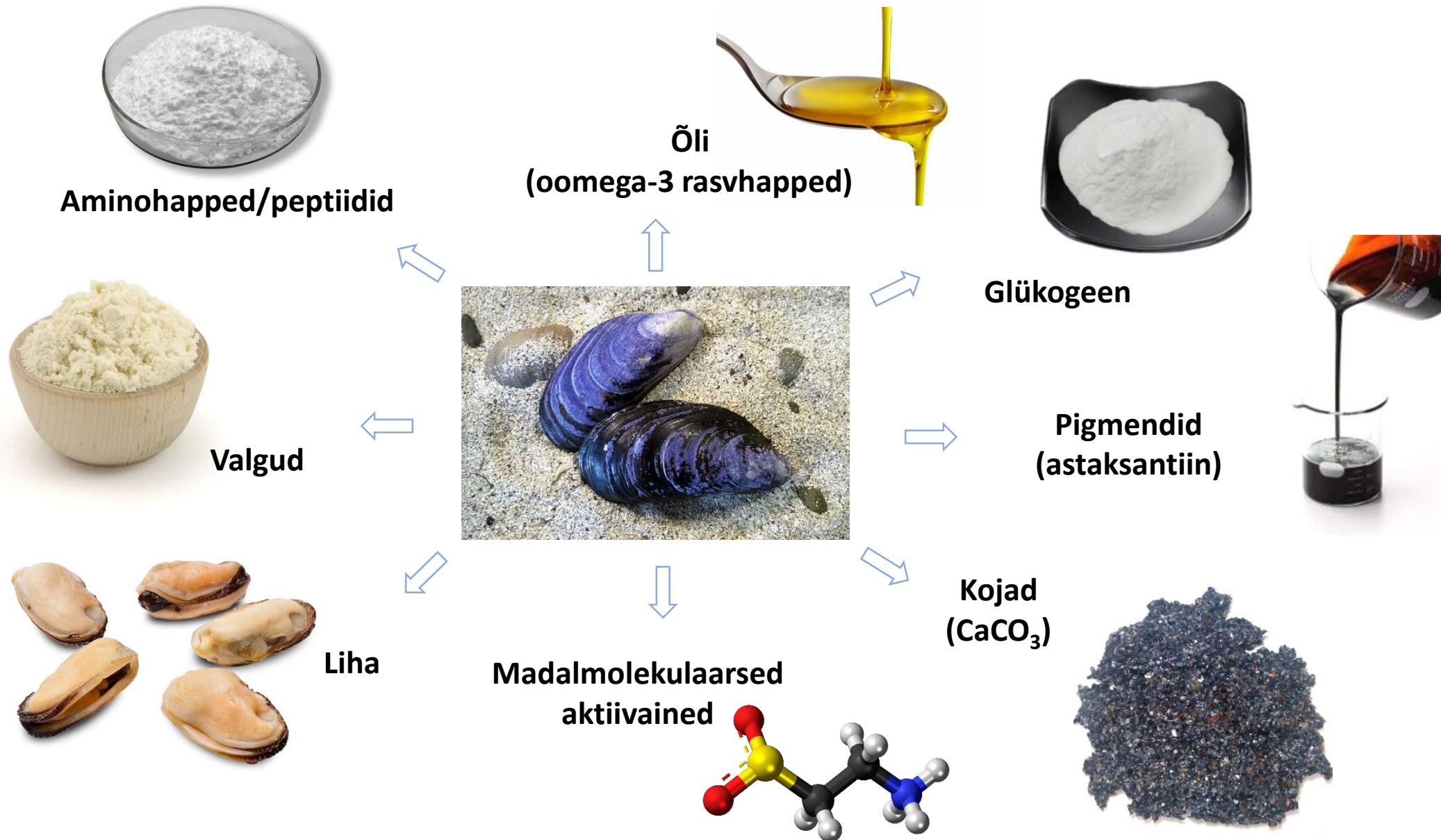
Läänemere tingimustes kasvanud
Mytilus edulis ja *M. trossulus* hübriid



Tallinna Ülikooli molekulaarteaduste labor



RANNAKARBI VÄÄRINDAMISE VÕIMALUSED



RANNAKARBI KEEMILINE KOOSTIS

Söödav rannakarp



Kõrge lisandväärtusega preparaadid

- **Komponendid** loomse sööda formulatsioonides kasutamiseks (eelkõige kalatoit).
- **Maitseomadusi parandavad** (maskeerivad) ekstraktid (atraktandid).
- **Töötlusjääkide** võimalikud rakendused.

Rannakarbi liha (lähedased liigid)

Valgud (60–70%)

Glükogeen (5–30%)

Lipiidid (5–23%)

Oomega-3 rasvhapped (EPA, DHA)

Mineraalne komponent

CaCO₃ (96%)

Atraktandid

Betaiin

Alaniin

Glütsiin

RANNAKARBI BIOMASS

Uuringus kasutatud biomass pärines [Tagalahe rannakarbi kasvatufarmist](#) kuni 3 m sügavuselt. Biomass kogutud kahel korral:

- September 2020 a.
- November 2021 a.



Värske liha



Suvine liha



Keedetud rannakarp



Lüofiliseeritud rannakarp



Lüofiliseeritud liha



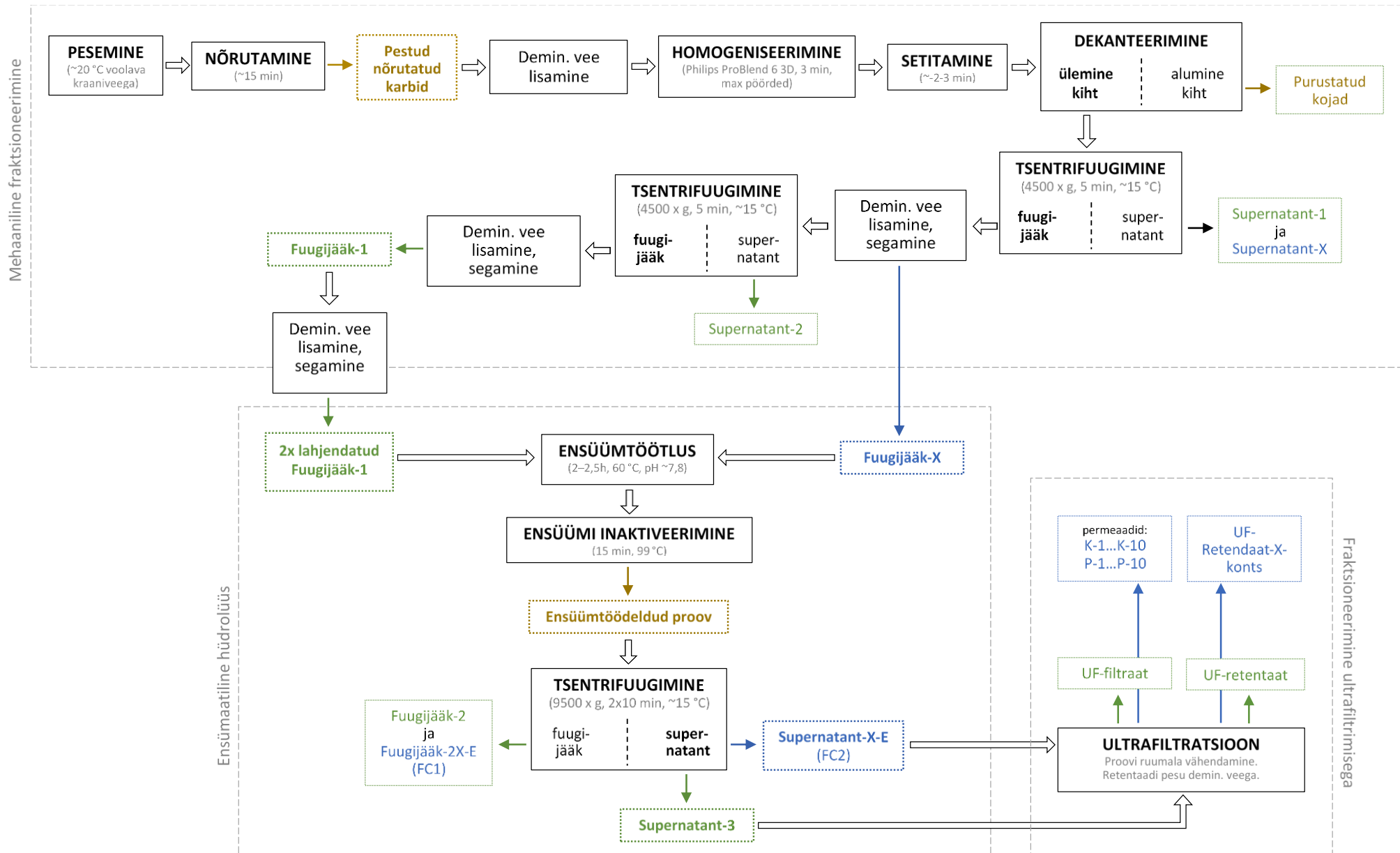
Sügisene liha

RANNAKARBI BIOMASS

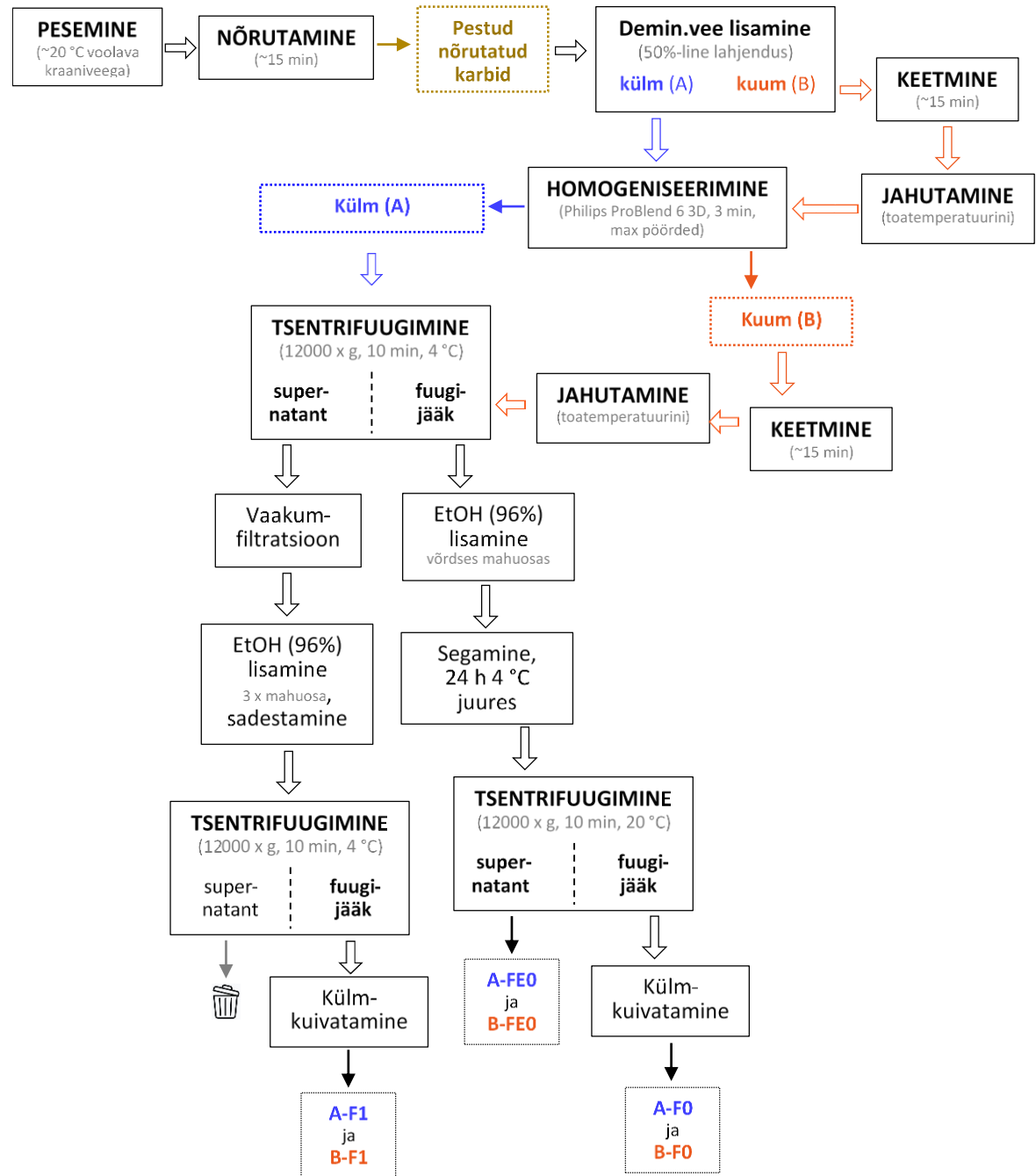
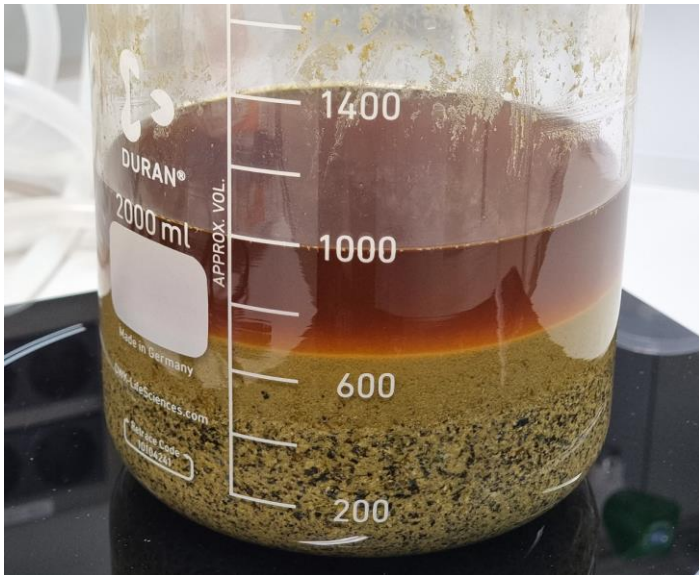
Võõrosised: vetikad, koorikloomad, köitest tulenev materjal, liiv, muda.



VÄÄRINDAMISE ÜLDSKEEM



PREPARAATIDE PUHASTAMINE



LIHA ERALDAMINE

Mehaaniline eraldamine

Kuumtöötlus

Liha füüsiline eraldamine
eritehnikate abil

Mehaaniline purustamine

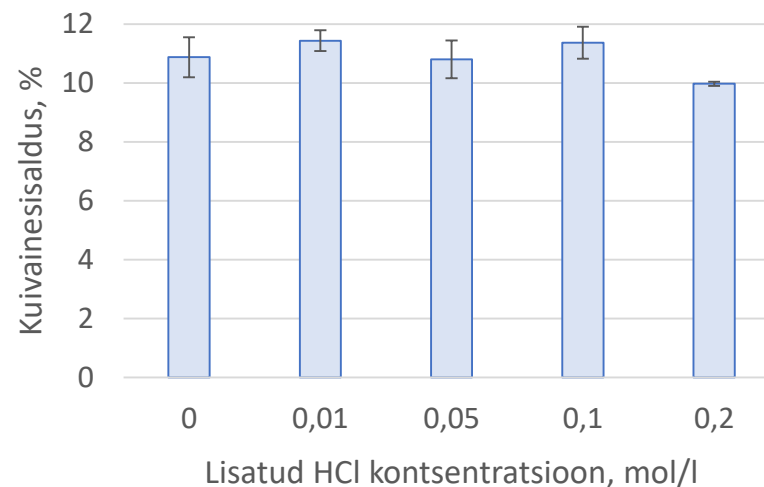
Kodade rikka fraktsiooni setitamine



Näitaja	Väärtus
1 liitri rannakarbi märgmass	~600 g
Rannakarbi kuivaine	~36%
Liha sisaldus kuivaines	~18%

Keemiline eraldamine

Kodades oleva mineraalse komponendi
lahustamine hapete abil



VALGURIKKA EKSTRAKTI SAAMINE

Liharikas fraktsioon



Ensüümtötlus (subtilisiin 2 h 60 °C)



Filtrimine



Mineraalainete rikas lahustumatu fraktsioon



Aminohappeid/peptiide sisaldav lahustuv fraktsioon



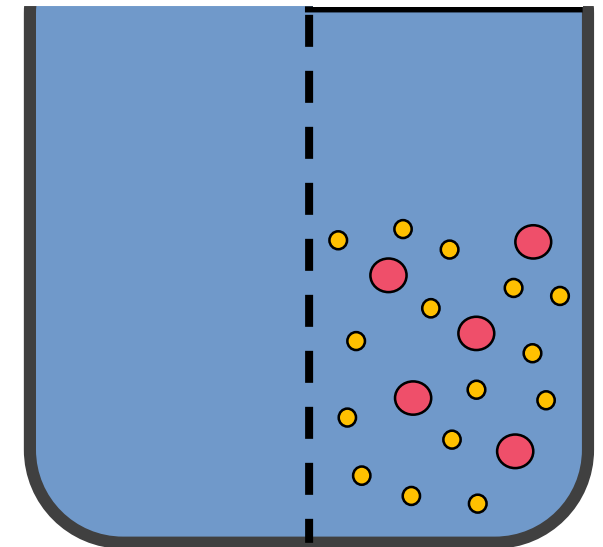
Täiendav puhastamine



Kuivatamine



10 kDa



Ultrafiltrimine

10



ÕLI ERALDAMINE

Füüsikaline meetod



Kuumtöötlus



Õli pressimine ⇒ Pressimisjääk



Toorõli



Keemiline meetod



Solventtöötlus



Filtrimine ⇒ Filtrimisjääk



Kuivatamine



Toorõli

Ensümaatiline meetod



Ensüümtöötlus (subtilisiin 2 h 60 °C)



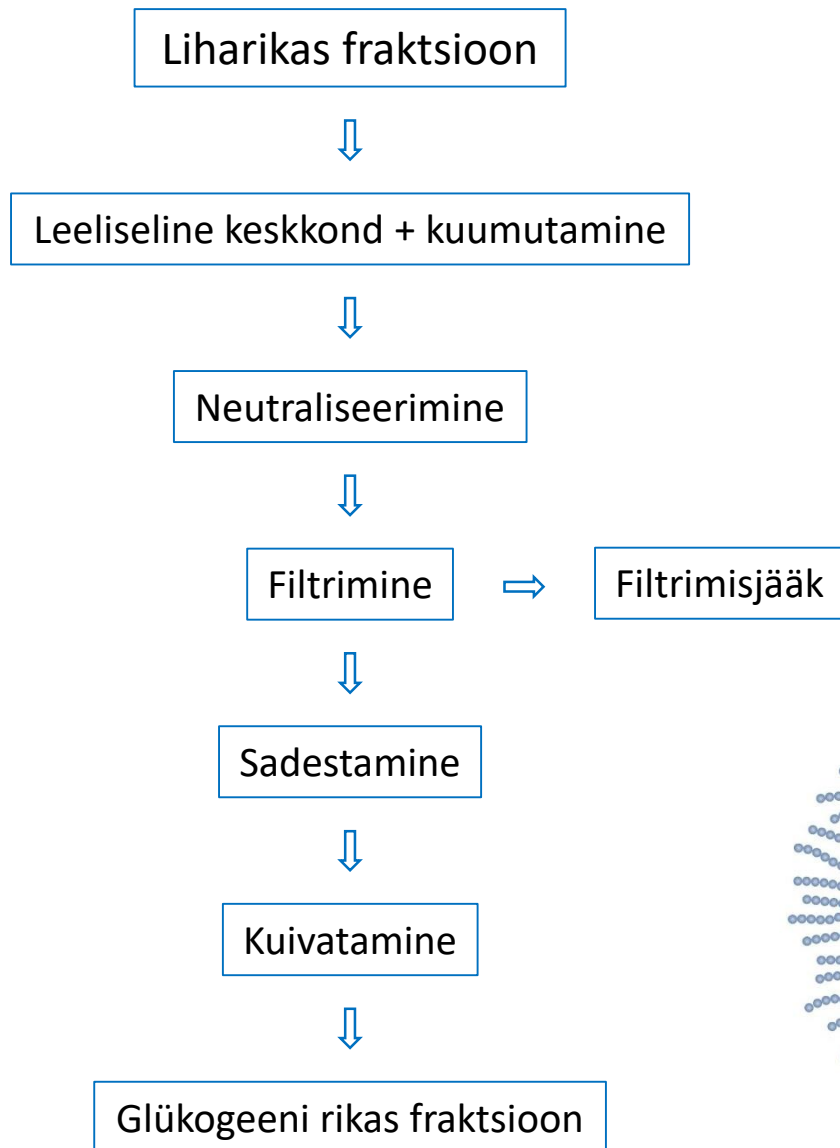
Tsentrifugimine ⇒ Jääk



Toorõli



GLÜKOGEENI ERALDAMINE

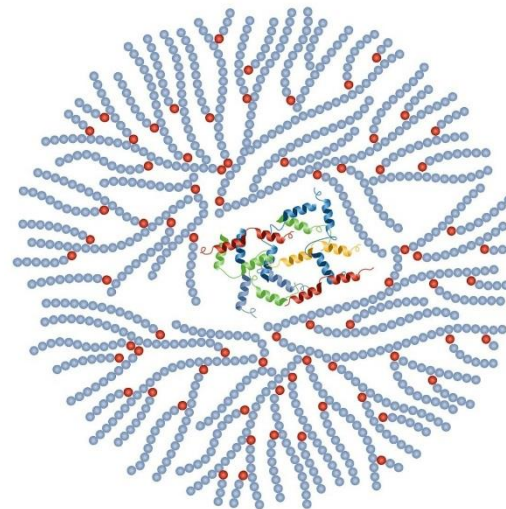


Glükogeen preparaatides

Kalasööda segudes mõnikord ebasoovitud lisand (lõhilased ei seedi).

Sportlaste proteiinisegudes soovitud lisand (lihaste varustamine glükoosiga).

Väga kõrge sisaldus teatud eriotstarbelistes preparaatides (kosmeetika).



ULTRAHELITÖÖTLUS

Liharikas fraktsioon



Ultrahelitöötlus lihaosakeste mõõtmete vähendamiseks
+ rakkude täiendavaks lõhkumiseks



Suuremad saagised, lühemad töötusajad,
madalamad temperatuurid

Aminohapped

Pigmendid

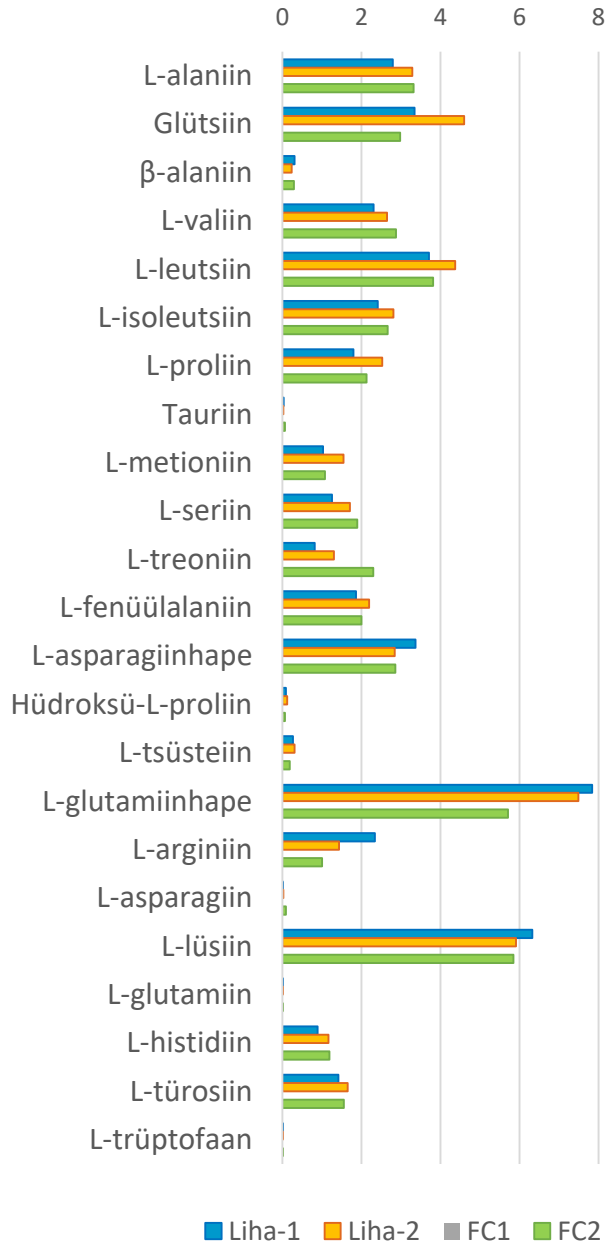
Õli

Glükogeen

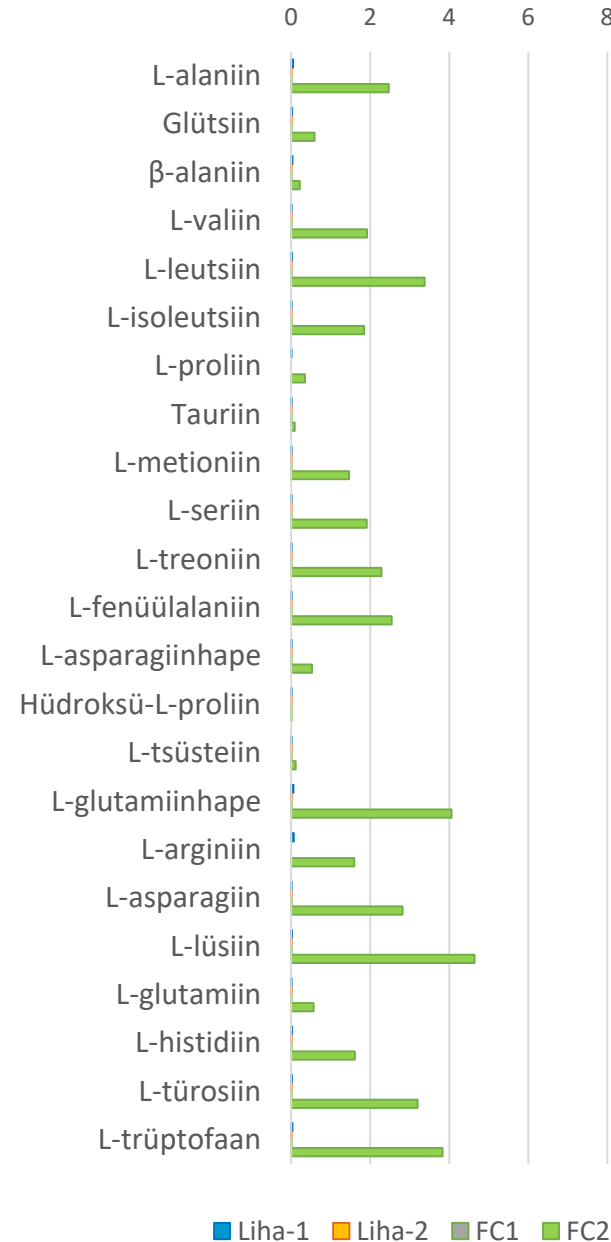


AMINOHAPPED

Seotud aminohapete sisaldus, %



Vabade aminohapete sisaldus, %



Seotud aminohappeid (kuivmassis):

Liha – 44...48%

FC1 – 0,1% (hüdrolüsaadi lahustumatu osa)

FC2 – 44% (valgühüdrolüsaat)

Enim esineb:

glutamiinhape, lüsiin, leutsiin, **glütsiin**

Vabad aminohapped (kuivmassis):

Liha – 0,02...0,5%

FC1 – 0,01% (hüdrolüsaadi lahustumatu osa)

FC2 – 42% (valgühüdrolüsaat)

Asendamatuid aminohappeid: ~45%

Piim – 49%

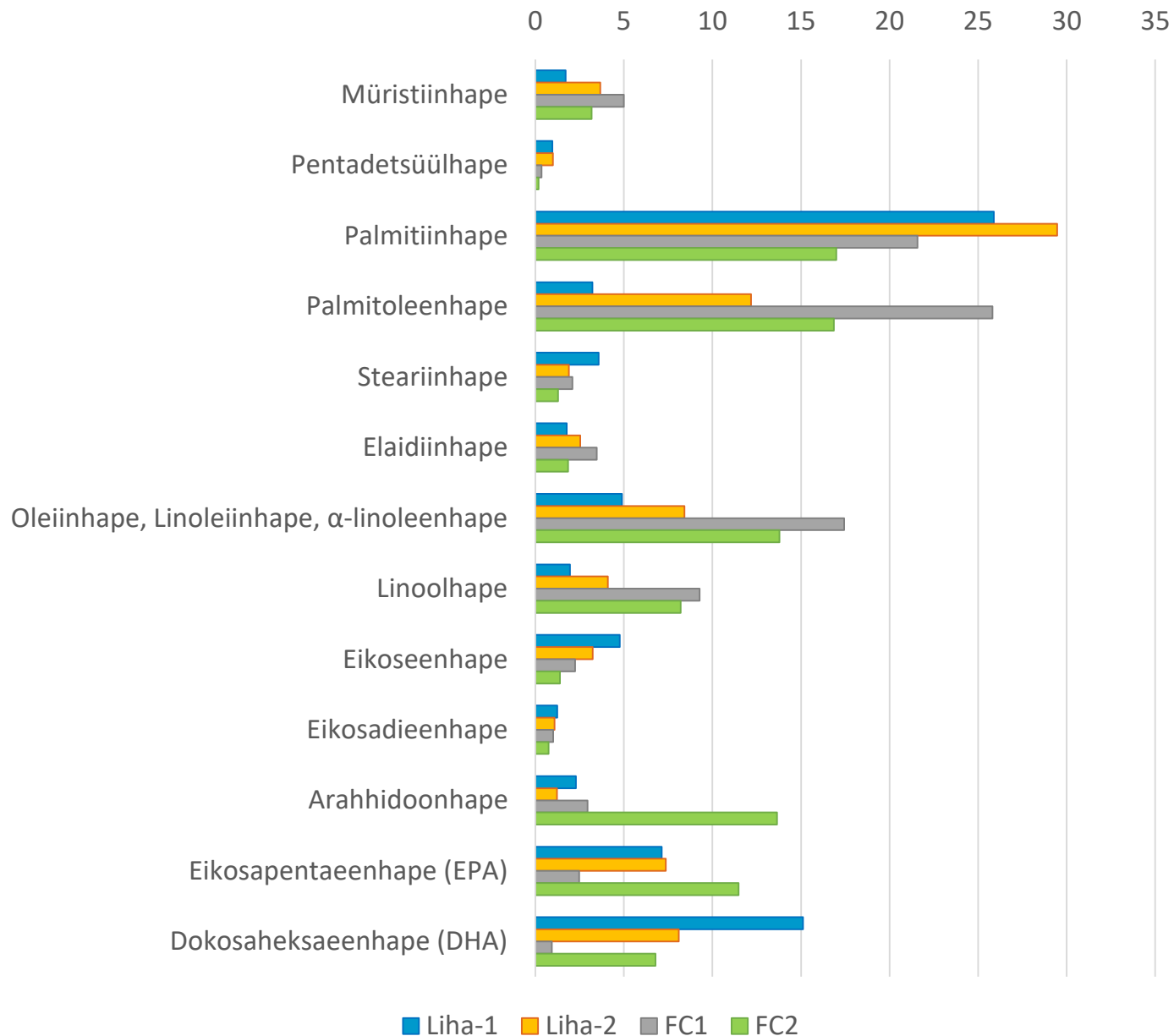
Veiseliha – 44%

Tursk – 40%

Spirulina – 41%

Kartul – 33%

Rasvhappe sisaldus õlis, %



RASVHAPPED

Rannakarbi õli (kuivmassis):

Liha – 6...10%

FC1 – 6,4% (hüdrolüsaadi lahustumatu osa)

FC2 – 1,2% (valguhüdrolüsaat)

Enim leidub: palmitiinhape, eikosapentaenhape (EPA), dokosaheksaenhape (DHA).

EPA: 7,1...7,4%

DHA: 8,1...15,1%

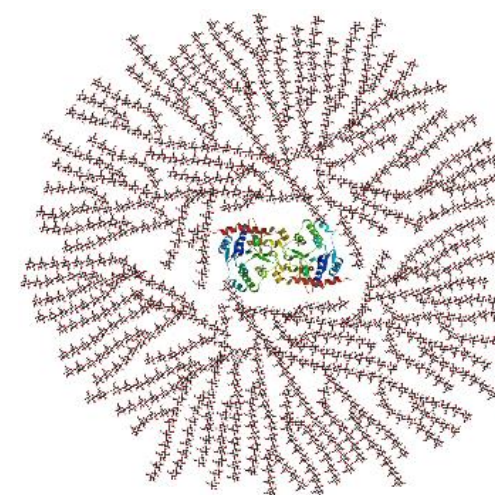
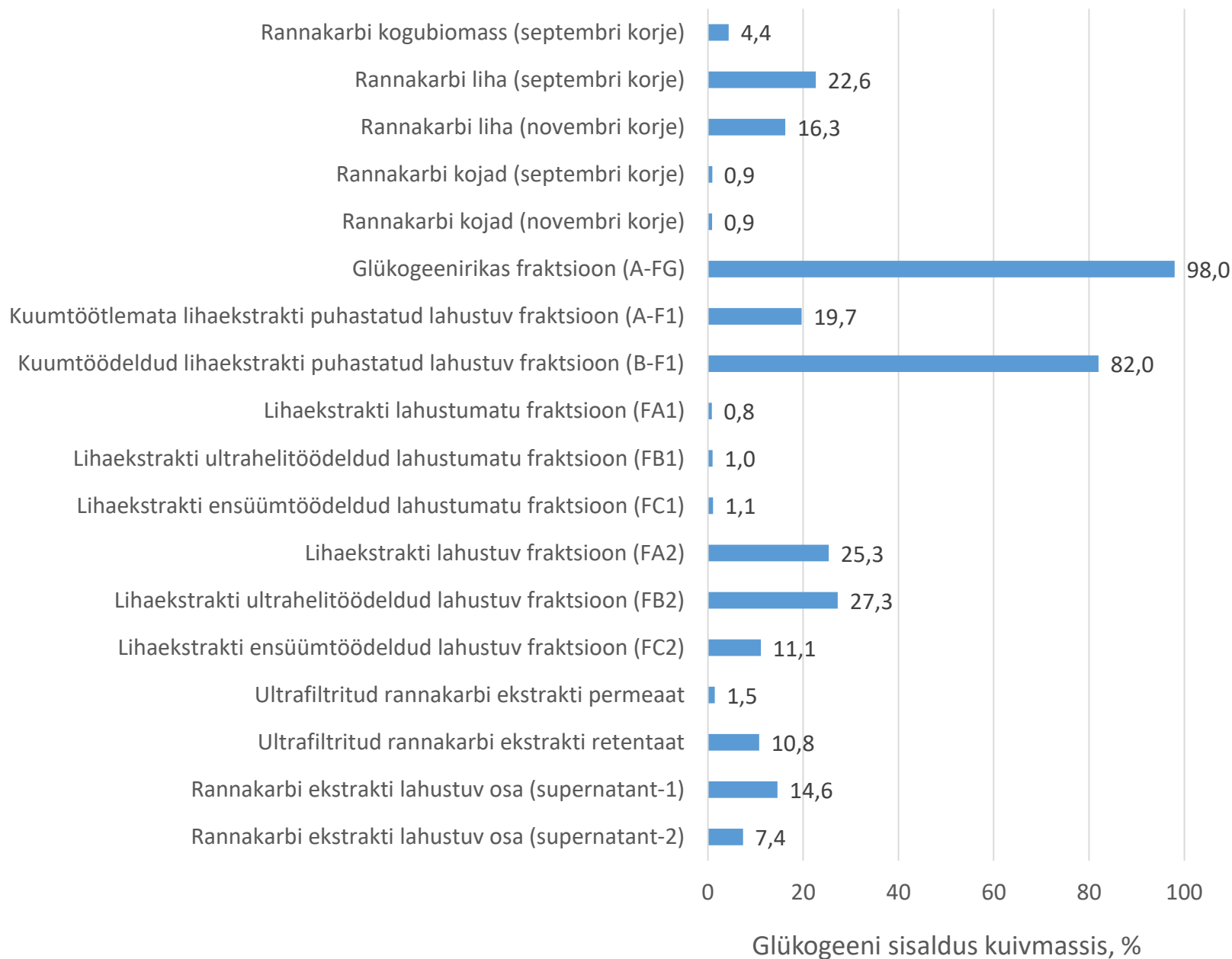


GLÜKOGEEN

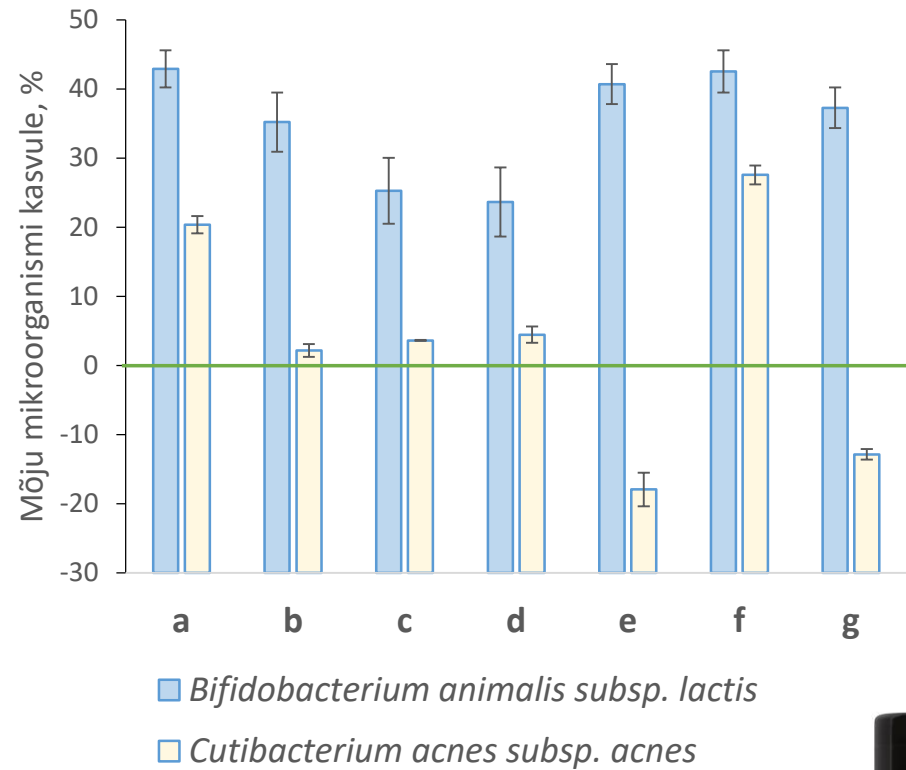
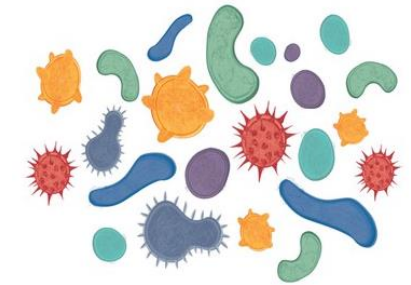
Kuumtöötuse mõju: võimaldab saada suure glükogeenisaldusega preparaate.

Ultrahelitöötus: suurendab vähesel määral glükogeeni sisaldust – 25,3% → 27,3%.

Proteaastöötus: vähendab märgatavalt glükogeeni sisaldust – 25,3% → 11,1%.



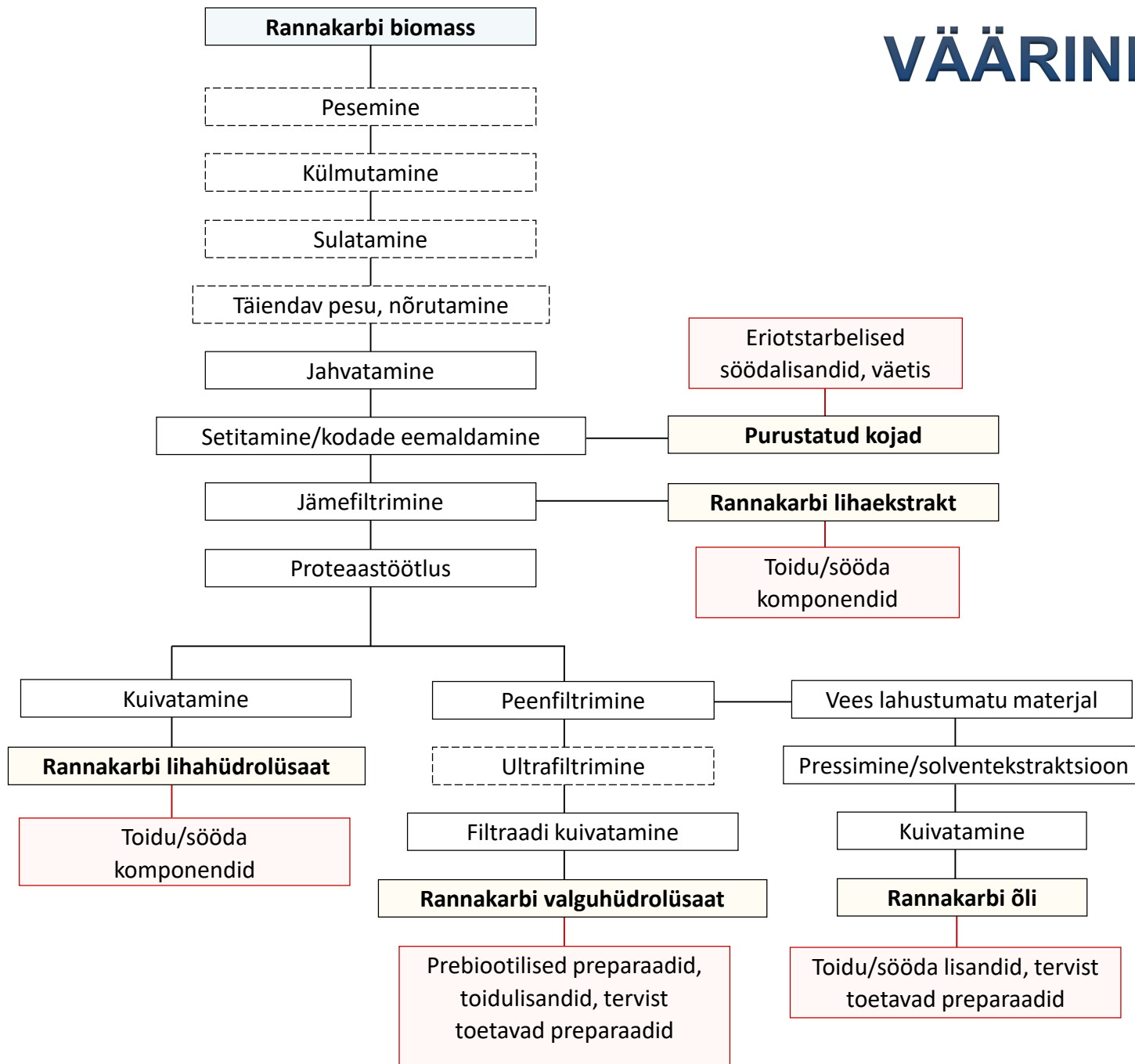
PREBIOOTILISED PREPARAADID



Prebiootilise toime suhtes testitud preparaadid:

- Keedetud rannakarbi ekstrakt;
- Glükogeenirikas rannakarbi fraktsioon;
- Ensüümtöötlemata rannakarbi fraktsiooni vesilahustuv komponent;
- Ensüümtöödeldud (pankreatiin) rannakarbi vesilahustuv fraktsioon;
- Ensüümtöödeldud (subtilisiin) rannakarbi fraktsiooni vesilahustuv osa;
- Ensüümtöödeldud (subtilisiin) rannakarbi fraktsiooni vesilahustuva osa retentaat;
- Ensüümtöödeldud (subtilisiin) rannakarbi fraktsiooni vesilahustuva osa ultrafiltraat.

VÄÄRINDAMISE ÜLDSKEEM



Söödava rannakarbi biomassist saadavate komponentide keskmised saagised

Komponent	Kogus
Märg biomass	1000 kg (1,6 m ³)
Kuivaine	360 kg
Kodade kuivmass	295 kg
Liha märgmass	460 kg
Liha kuivmass	65 kg
Õli	6,5 kg (7 l)
Glükogeen	13 kg
Valgud/aminohapped	30 kg

KOKKUVÕTE

Läänemere tingimustes kasvanud söödava rannakarbi biomass on potentsiaalne tooraine kõrge lisandväärtusega toodete/tootekomponentide saamiseks.

Lisandväärtuse kasv



Prebiootikumid
(kosmeetika komponendid)



Valguhüdrolüsaadid
(aminohapped, peptiidid)



Glükogeeni preparaadid
(sportlaste segud)



Rannakarbi biomass
(linnusööt)



Funktsionaalsed söödalisandid,
atraktandid



Kõrge oomega-3
rasvhapete sisaldusega
õli



Lihahomogenisaat



Rannakarbi kestad
(väetis, turba neutraliseerija,
söödalisand)

TÄNAN TÄHELEPANU EEST!