

The page features a decorative graphic consisting of several overlapping circles in various shades of blue (dark blue, medium blue, light blue) and thin blue lines that intersect to form a triangular shape in the upper right quadrant. A thick dark blue border is present on the left and bottom edges of the page.

# Räime ja kilu positsioneerimine võrreldes teiste kalaliikidega

*Projekt: Räime- ja kilutoodete arenguvõimaluste uuring*

*Teostaja: Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia  
Arenduskeskus*

*Juuli 2009*

## Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus.....	3
Räime ja kilu laboratorsete analüüside tulemused .....	4
Räime analüüside püügikohad.....	4
Kilu analüüside püügikohad.....	5
Räime laboratorsete analüüside tulemused .....	6
Räime rasvhappeline koostis .....	7
Räime aminohappeline koostis.....	16
Räimeproovide bioloogilised analüüsid.....	43
Kilu laboratorsete analüüside tulemused.....	52
Kilu rasvhappeline koostis .....	53
Kilu aminohappeline koostis püügihooegade lõikes.....	62
Kilu bioloogilised analüüsid .....	82
Kalaliikide toiteväärtuste ja koostise võrdlus .....	87
Kokkuvõte .....	93

## Sissejuhatus

Uuring on teostatud EV Põllumajandusministeeriumi Kalamajandusosakonna tellimusel ajavahemikul jaanuar 2008.a. – juuni 2009.a.

Töö eesmärgiks on võrrelda mõningaid hetkel enim püütud ja tarbitud kalaliike ning räime ja kilu toiteväärtuseid.

Uuringu andmed on kogutud USDA (United States Department of Agriculture), Fineli (Kansanterveyslaitos, Elintarvikkeiden koostumustietopankki), Fishbase ja FAO (Food and Agriculture Organization) andmebaasidest.

Räime ja kilu toiteväärtused ja keemiline koostis määrati perioodil märts 2008.a. kuni märts 2009.a. "Räime ja kilu arenguvõimaluste uuringu" jooksul Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskuses.

Räime ja kilu bioloogilised analüüsid viidi läbi Eesti Mereinstituudi Pärnu osakonnas Heli Špilevi ja Ain Lankovi poolt.

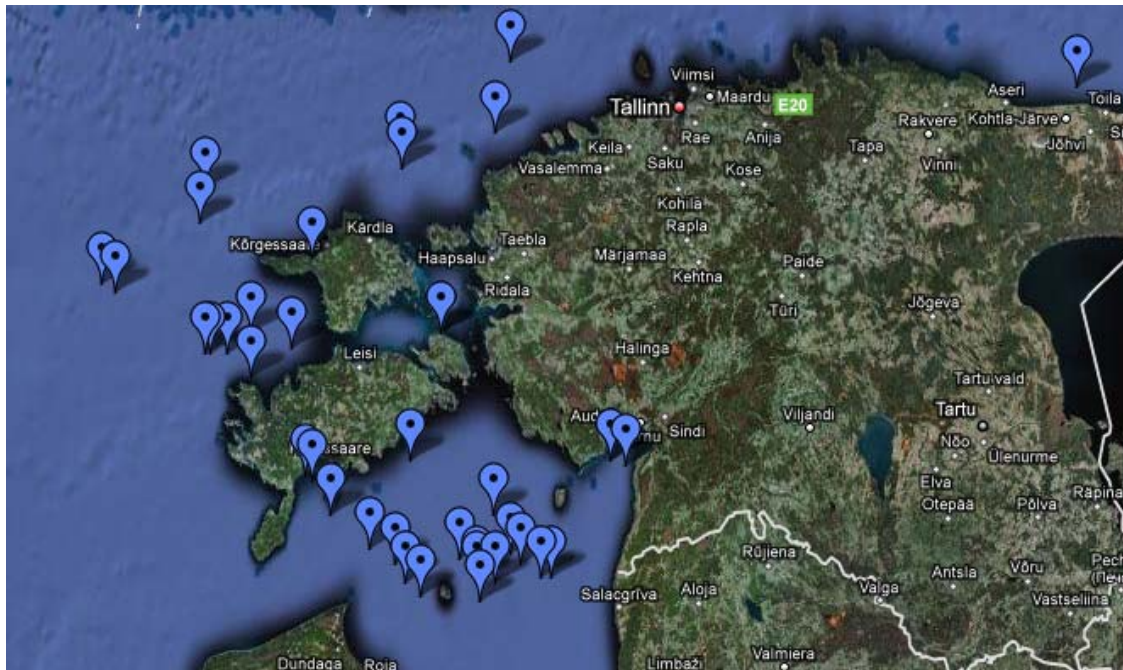
Kalaliikide toiteväärtusete ja keemiline koostise analüüsi tulemusena on võimalik määrata räime ja kilu koostisest tulenevad turundusargumendid ja kriitilised kitsaskohad, mida peaks töötlemisel eraldi arvesse võtma.

Saadud informatsioon on indikaatoriks inimtoiduks tarvitatava räime ja kilu nn bioloogilisele konkurentsivõimele.

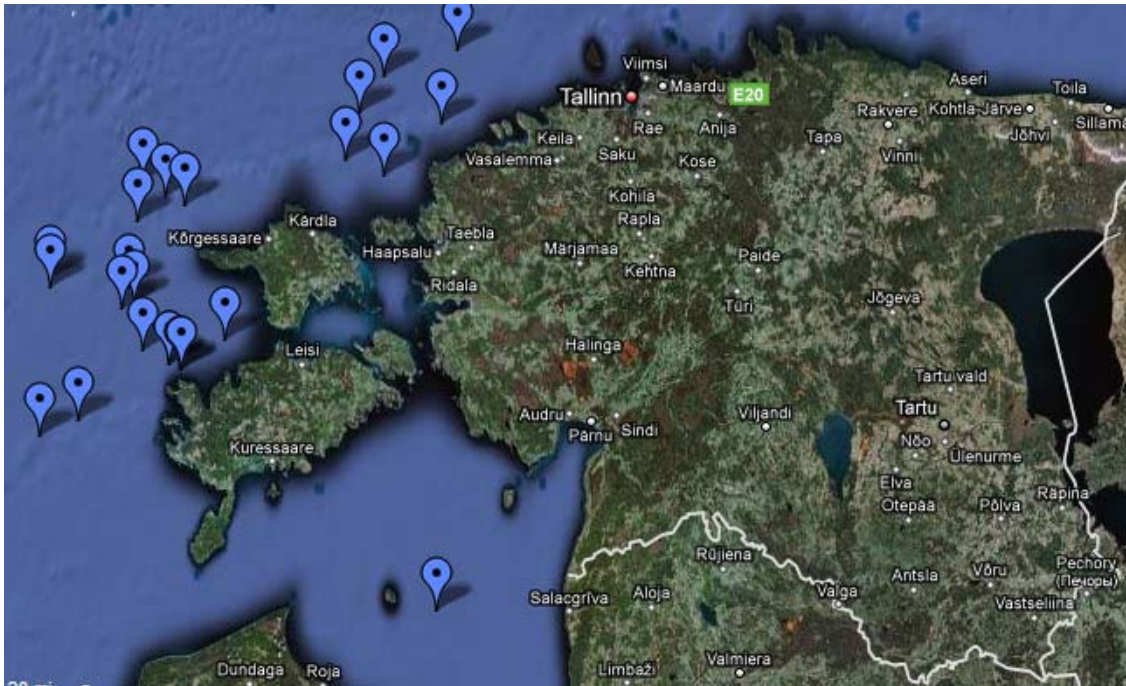
## Räime ja kilu laboratorsete analüüside tulemused

Räime ja kilu puhul on toiteväärtuse seisukohast olulised komponendid lipiidid ehk rasvad; valgud; veesisaldus; tuhasus ehk mineraalainete sisaldus; rasvhapete sisaldus ja aminohapete sisaldus. Kilu ja räim sisaldavad ka makroelemente, kuid nende sisaldus ei ole piisavalt suur, et olla nn turundusargumendiks. Projekti eesmärgi kohaselt ei ole nende määramine vajalik. Detailsemat infot analüüside meetodikate kohta leiab sama uuringu vahearuandest „Laboratorsete analüüside väljatöötamine räimele ja kilule” Juuli 2008.a.

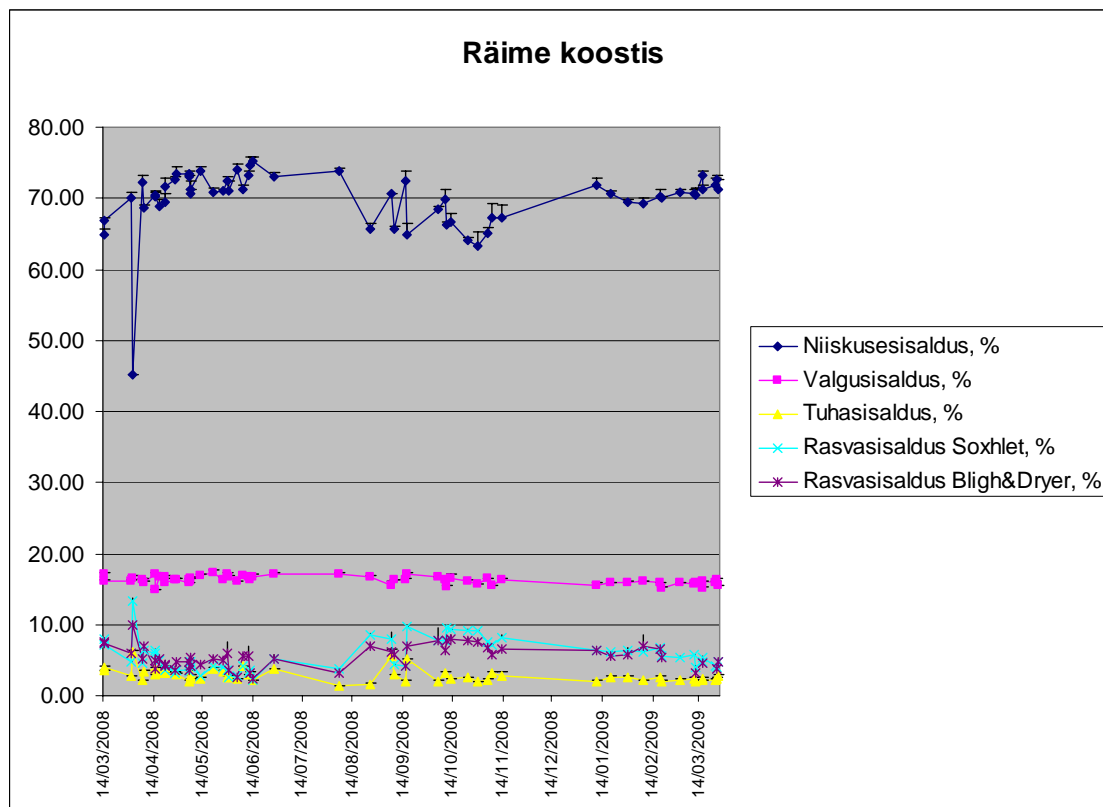
### *Räime analüüside püügikohad*



### *Kilu analüüside püügikohad*



## Räime laboratoorsete analüüside tulemused



Räime koostise graafikul on ära toodud märts 2008 – märts 2009 analüüsitud räimeproovide niiskusesisaldus, valgusisaldus, tuhasisaldus ning rasvasisaldused, mõõdetuna kahel erineval meetodil. Analüüsitud räimeproove kogunes 57.

Analüüside tulemused on ühtlased kui välja jätta 1.aprilli proov 2008.a. Selle proovi suur erinevus teistest proovidest on seletatav asjaoluga, et tegemist oli esimese analüüsiga ja analüüside läbiviimise meetodikad ja teostajad ei olnud veel täiesti töövalmis.

Räime koostise graafikult on näha, et üle püügihooegade lõikes on stabiilsed näitajad valgusisaldus ja tuhasisaldus. Muutuvad parameetrid on räime veesisaldus ja rasvasisaldus.

Räime veesisaldus tõuseb hiliskevadest suve keskpaigani, saavutades maksimaalselt 75 grammi 100 grammis kalas. Sügisperiodil on räime veesisaldus kõige madalam, olles

keskmiselt umbes 67 grammi vett 100 grammis kalas. Talvisel ja varakevadisel perioodil on räime veesisaldus keskmiselt 70 grammi vett 100 grammis kalas.

Rasvasisalduse määramisel on näha, et nii Soxhleti referentsmeetodi kui ka võrdlusmeetodi Bligh&Dryeri tulemused on väga sarnased, tendentsiga, et Bligh&Dryeri määramise tulemused on veidi madalamad Soxhleti analüüside tulemustest. Räime rasvasisaldus on kõige kõrgem hilissuvisel ja sügisesel perioodil, kus rasvasisaldus on keskmiselt 7 grammi rasva 100 grammis kalas. Alatest talvisest perioodist hakkab räime rasvasisaldus vaikselt langema ning saavutab miinimumi varasuveks, kus räime rasvasisaldus jääb keskmiselt 4 grammi rasva 100 grammis kalas juurde.

### **Räime rasvhappeline koostis**

Räime rasvhapete graafikutel püügikohtade tähised:

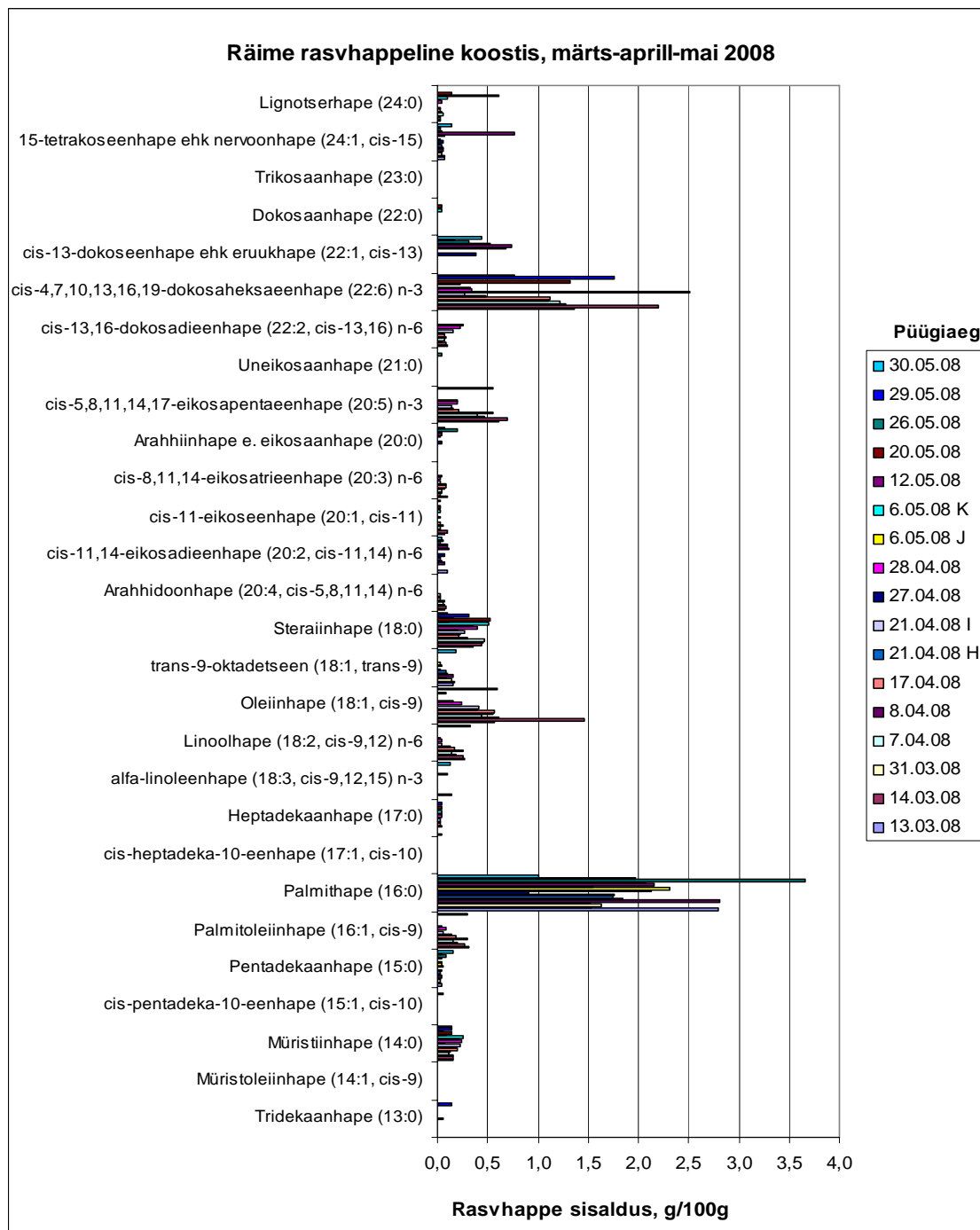
H – Muratsi sadam, Liivi laht, ruut 283

I – Pärnu laht, Tahkuranna

J - Liu

K - MRTK Kiipsaare, Veere sadam

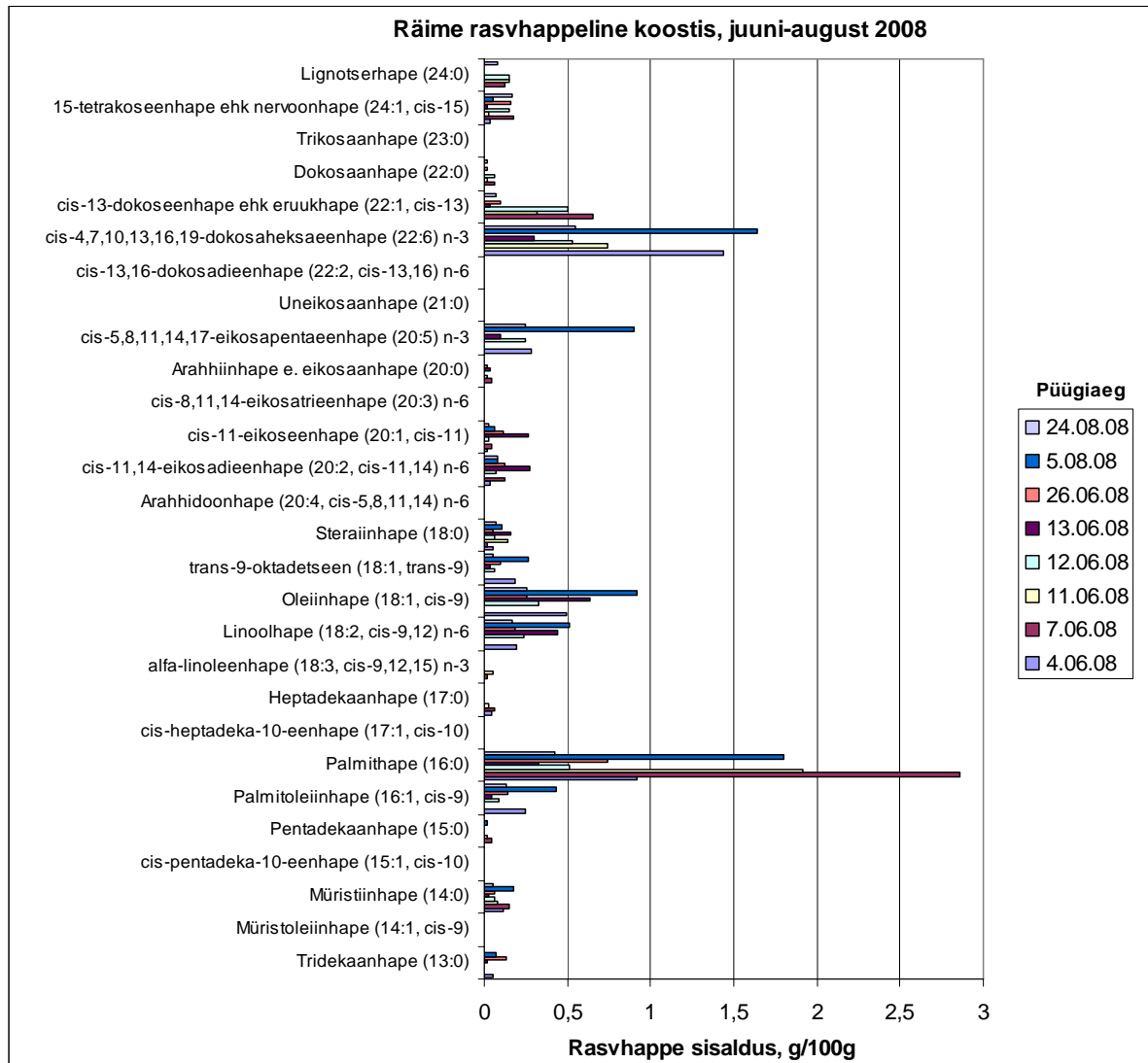
M – Ermistu, Liivi laht



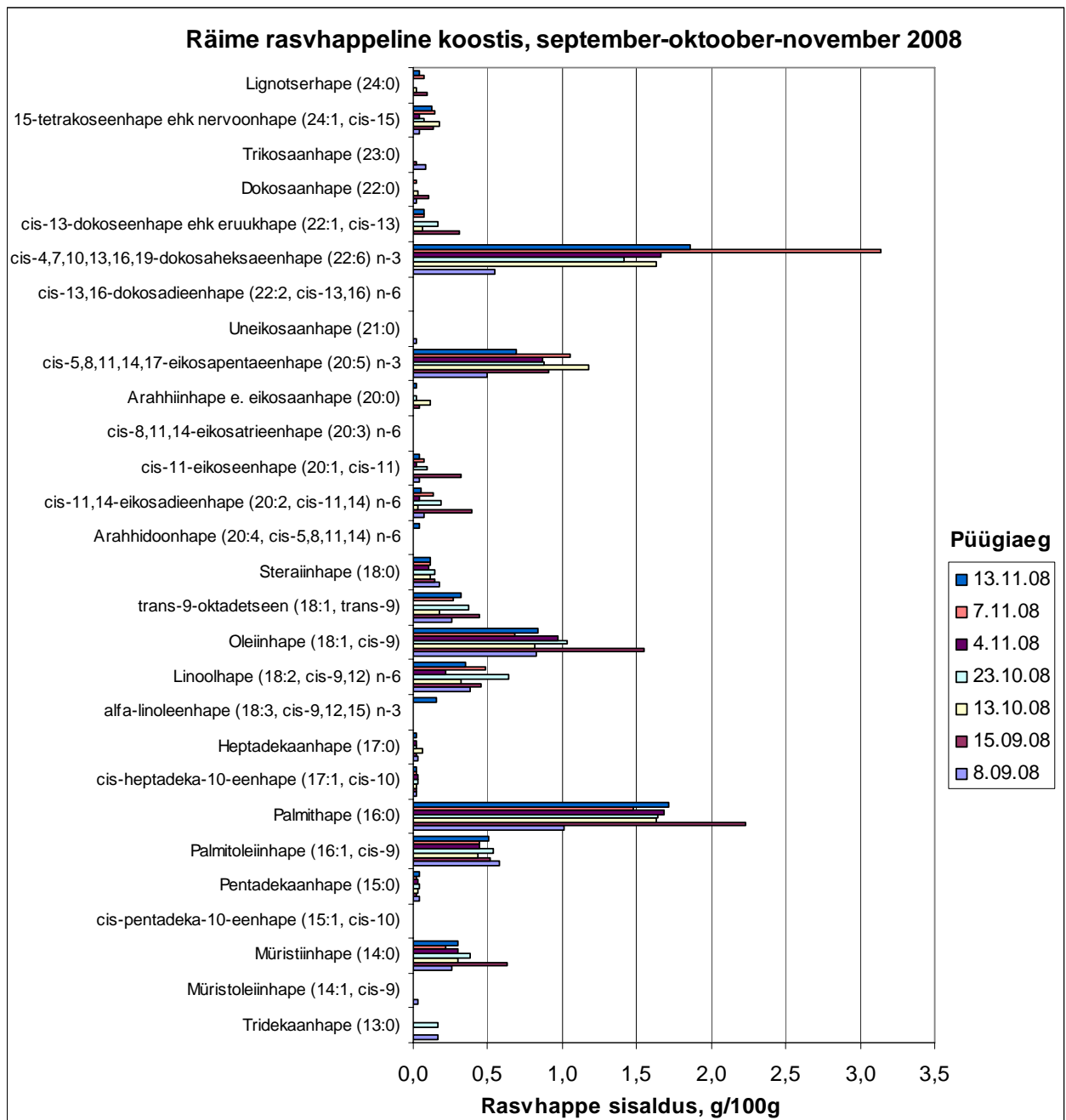
Räime rasvhappeline koostis märts-aprill-mai 2008 graafikult on näha, et kõige rohkem leidub räimes palmitihapet (16:0), millele järgneb 4,7,10,13,16,19-dokosaheksaeenhape (22:6) n-3. Graafikult on ka näha, et n-6 rasvhapete sisaldus on antud perioodil stabiilne.



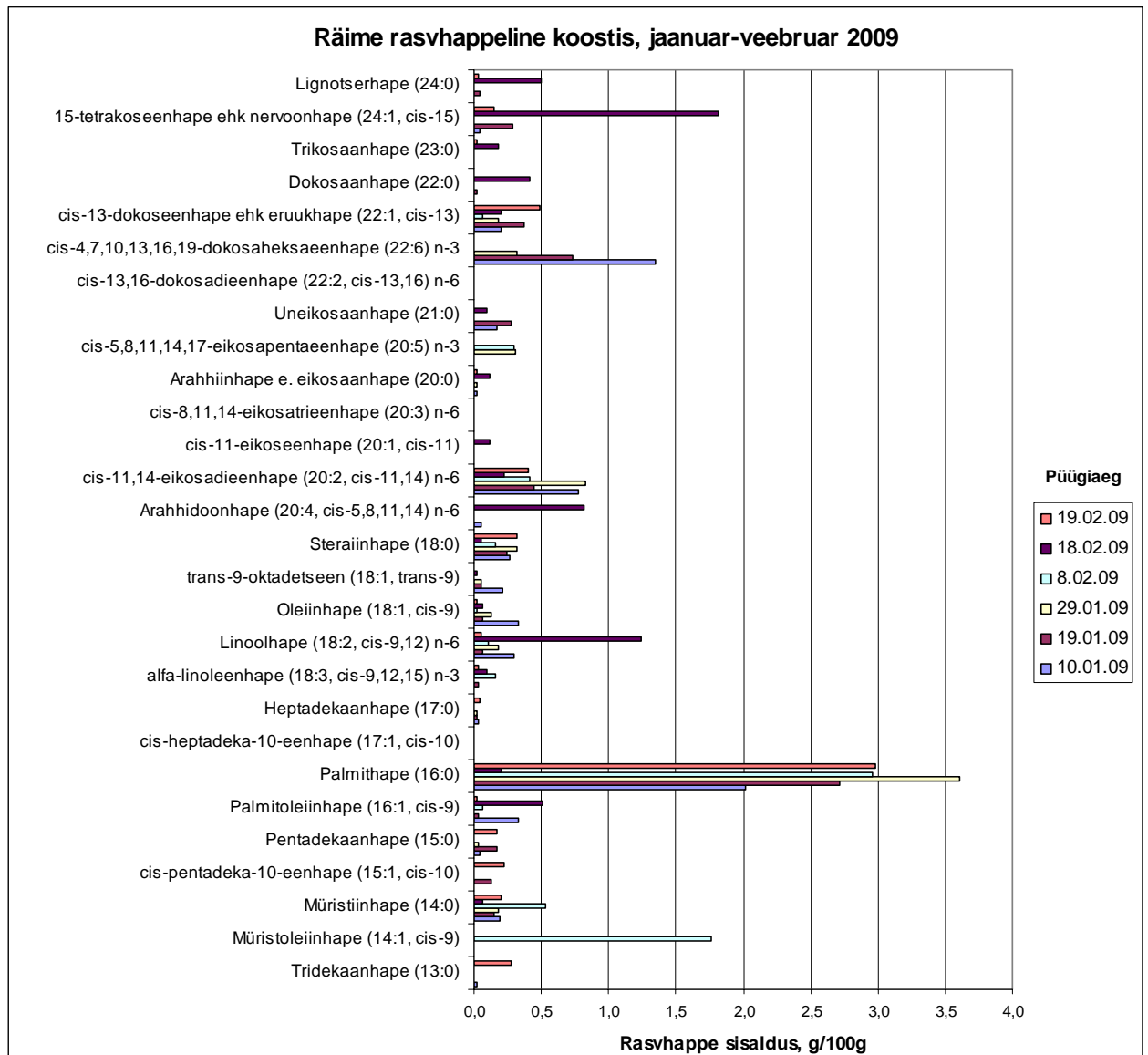
Kevade edenedes on märgata tendentsi domineerivate rasvhapete sisalduse vähenemises, mis on seletatav ka räime üldise rasvasisalduse vähenemisega.



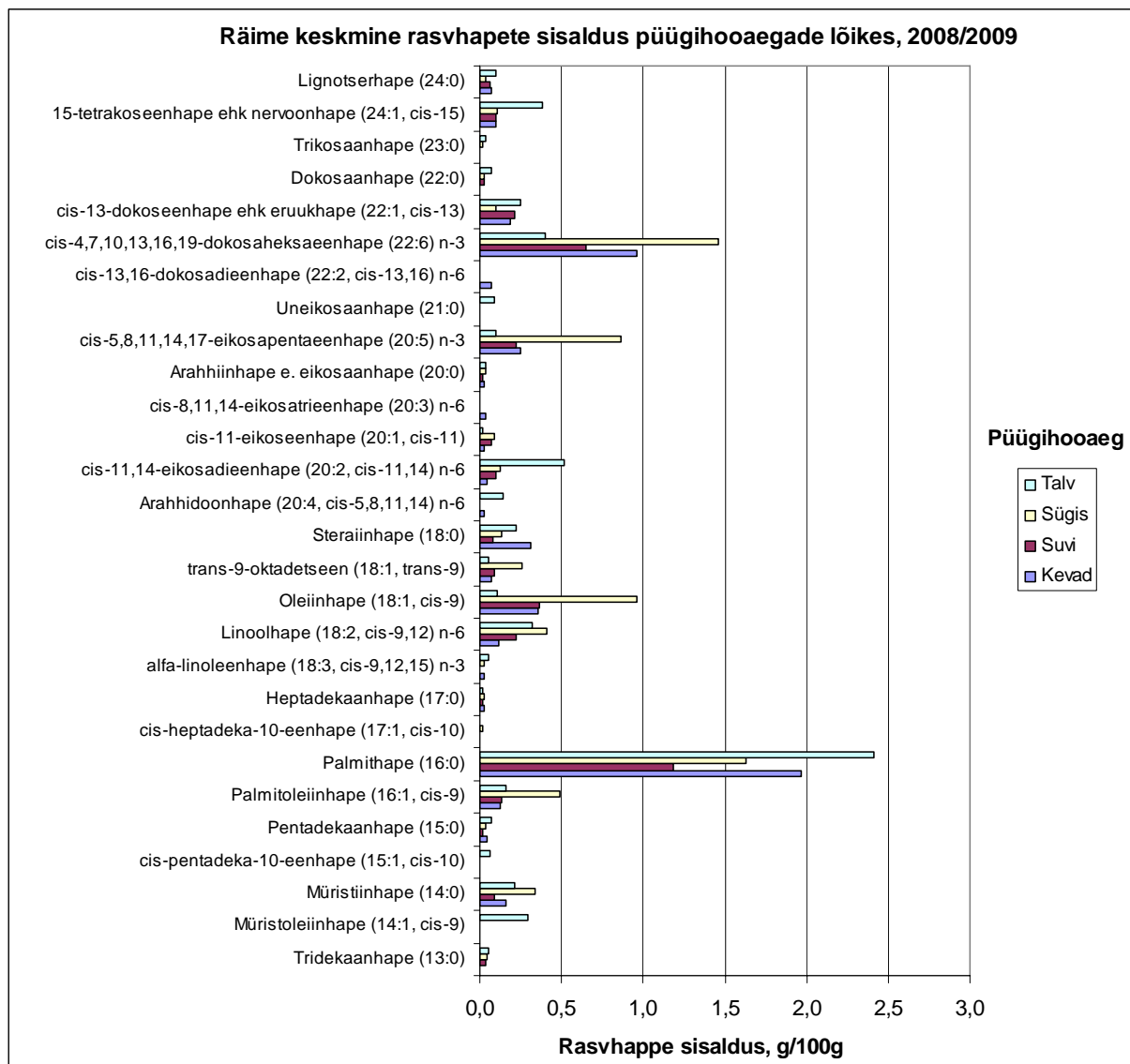
Räime rasvhappeline koostis juuni-august 2008 graafikult on näha, et kõige rohkem leidub räimes palmithapet (16:0), millele järgneb 4,7,10,13,16,19-dokosaheksaeenhape (22:6) n-3. Graafikult on ka näha, et võrreldes kevadkuudega on räimes puudu mõned n-6 rasvhapped. Linoolhappe (18:2) n-6 sisaldus näitab aga juba tõusutendentsi, mis on indikaatoriks räime heast toitumisest ja rasvavarude peatsest suurenemisest.



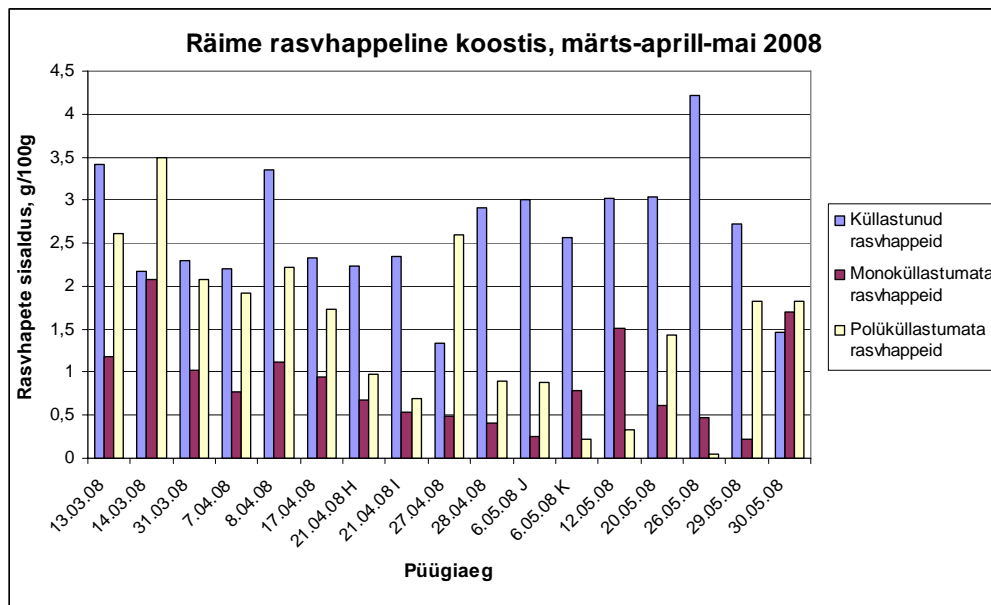
Räime rasvhappeline koostis september-oktoober-november 2008 graafikult on näha, et kõige rohkem leidub räimes palmithapet (16:0), millele järgneb 4,7,10,13,16,19-dokosaheksaeenhape (22:6) n-3 ja oleinhape (18:1). Graafikult on ka näha, et võrreldes kevad- ja suvekuudega on rasvhapete sisaldus üle proovide ühtlasem. Kevad ja suvekuude räimede rasvhappeline eripalgelisus on tingitud asjaolust, et räimed koevad natuke erineval ajal ja saavad hakata talvevarusid koguma ka erineval ajal.



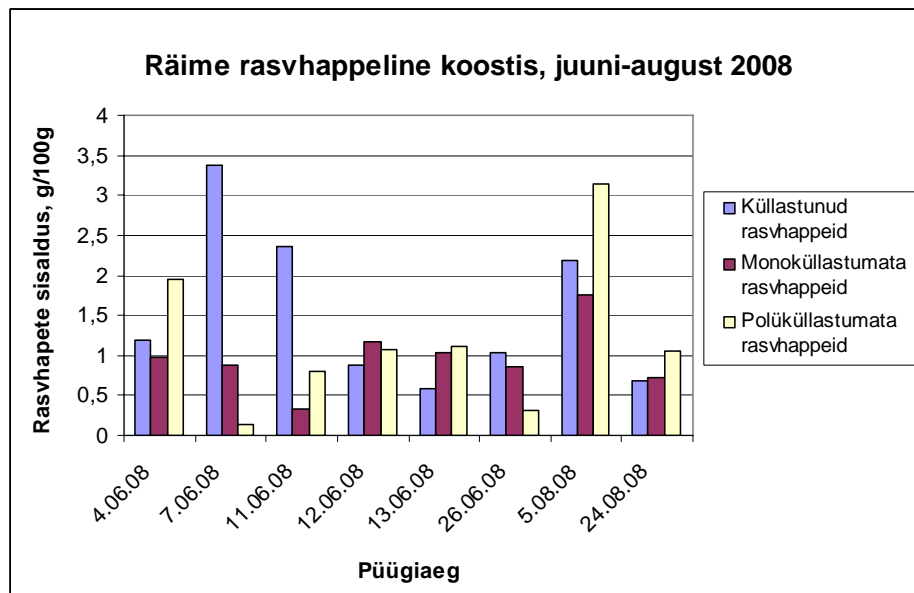
Räime rasvhappeline koostis jaanuar-veebbruar 2009 graafikult on näha, et kõige rohkem leidub räimes palmithapet (16:0), millele järgneb 4,7,10,13,16,19-dokosaheksaeenhape (22:6) n-3. Graafikult on ka näha, et võrreldes kevad- ja suvekuudega on rasvhapete sisaldus üle proovide ühtlasem.



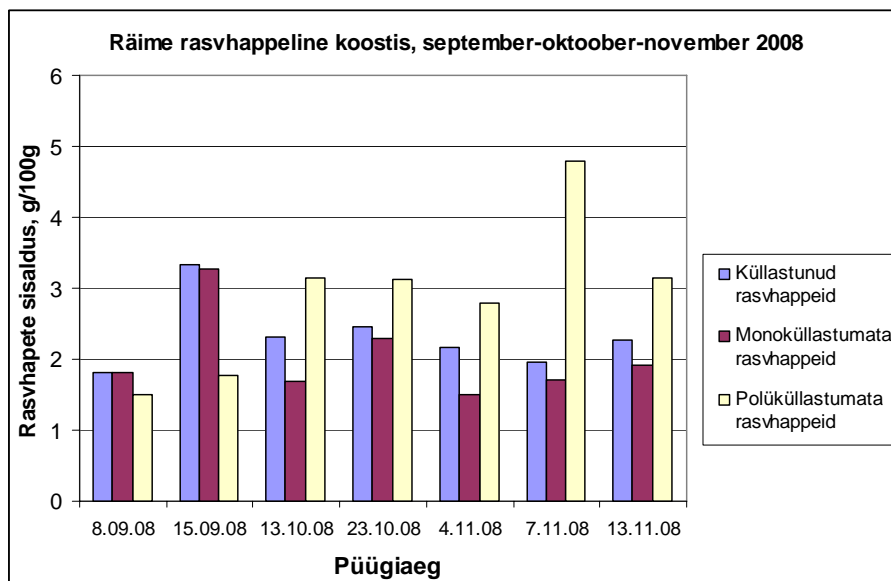
Räime keskmine rasvhapete sisaldus püügihoaegade lõikes 2008/2009 graafikult on näha, et kõige rohkem leidub räimes palmithapet (16:0), millele järgneb 4,7,10,13,16,19-dokosaheksaeenhape (22:6) n-3. Räum sisaldab nii n-3 (4,7,10,13,16,19-dokosaheksaeenhape (22:6); 5,8,11,14,17-eikosapentaeenhape (20:5); alfa-linoleenhape (18:3)) kui ka n-6 (13,16-dokosadieenhape (22:2); 8,11,14-eikosatrieenhape (20:3); arahidoonhape (20:4); linoolhape (18:2)) rasvhappeid.



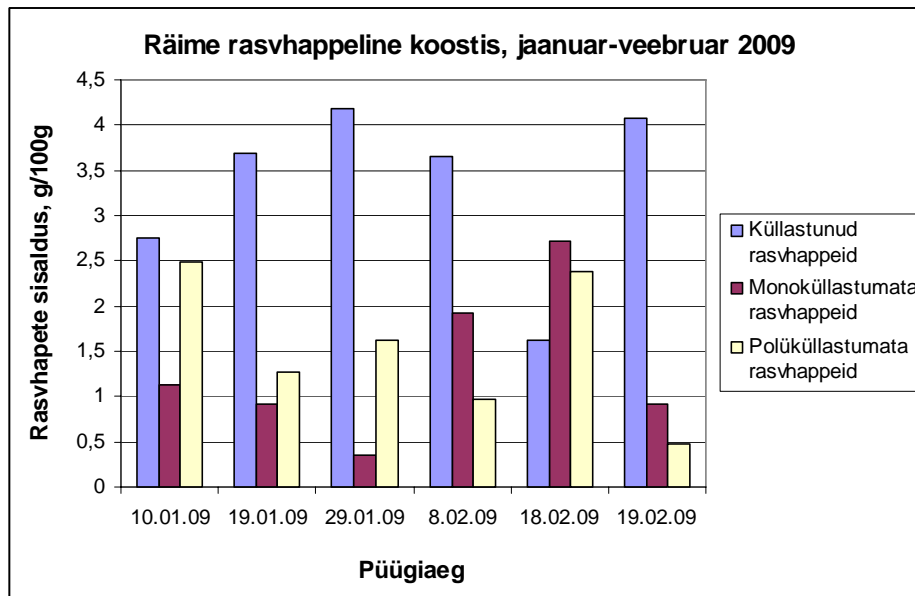
Räime rasvhappeline koostis märts-aprill-mai 2008 graafikul on toodud ära küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete vahekorra muutus üle analüüsitud proovide. Graafikult seos, et mida rohkem on kalas küllastunud rasvhappeid, seda vähem on seal polüküllastunud rasvhappeid.



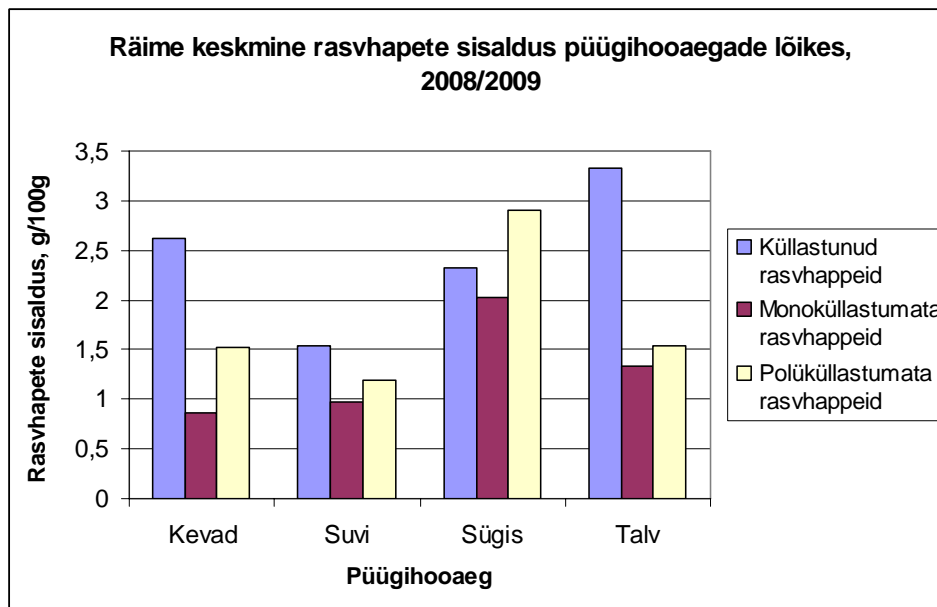
Räime rasvhappeline koostis juuni-august 2008 graafikul on toodud ära küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete vahekorra muutus üle analüüsitud proovide. Graafikult seos, et mida rohkem on kalas küllastunud rasvhappeid, seda vähem on seal polüküllastunud rasvhappeid. Varasuvistes proovides on ülekaalus küllastunud rasvhapped ja hilissuvistes proovides polüküllastunud rasvhapped.



Räime rasvhappeline koostis september-oktoober-november 2008 graafikul on toodud ära küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete vahekorra muutus üle analüüsitud proovide. Graafikult seos, et mida rohkem on kalas küllastunud rasvhappeid, seda vähem on seal polüküllastunud rasvhappeid. Sügisestes proovides seas on enam proove mis sisaldavad rohkem polüküllastumata rasvhappeid kui küllastunud rasvhappeid.



Räime rasvhappeline koostis jaanuar-veebruar 2009 graafikul on toodud ära küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete vahekorra muutus üle analüüsitud proovide. Graafikult seos, et mida rohkem on kalas küllastunud rasvhappeid, seda vähem on seal polüküllastunud rasvhappeid. Talviste proovide seas on enam proove mis sisaldavad rohkem küllastunud rasvhappeid kui polüküllastumata rasvhappeid.



Räime keskmine rasvhapete sisaldus püügihooaegade lõikes 2008/2009 graafikul on toodud ära küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete vahekorra muutus üle analüüsitud proovide. Graafikult seos, et mida rohkem on kalas küllastunud rasvhappeid, seda vähem on seal polüküllastunud rasvhappeid. Kevadistes ja talvistes proovides on ülekaalus küllastunud rasvhapped. Suviste proovide puhul on küllastunud ja polüküllastumata rasvhapete vahekord enamvähem võrdne. Sügisesed proovid sisaldavad rohkem polüküllastumata rasvhappeid kui küllastunud rasvhappeid. Monoküllastumata rasvhappeid on räimes kõige rohkem sügisel ja kõige vähem kevadel.

### **Räime aminohappeline koostis**

#### Räime aminohapete graafikutel püügikohtade tähised:

A – 28 II

B – 29 II

C – 32 I

D – 32 II

E – Liivi

F – Hiiumaa

G – Slaht 71

H – Muratsi sadam, Liivi laht, ruut 283

I – Pärnu laht, Tahkuranna

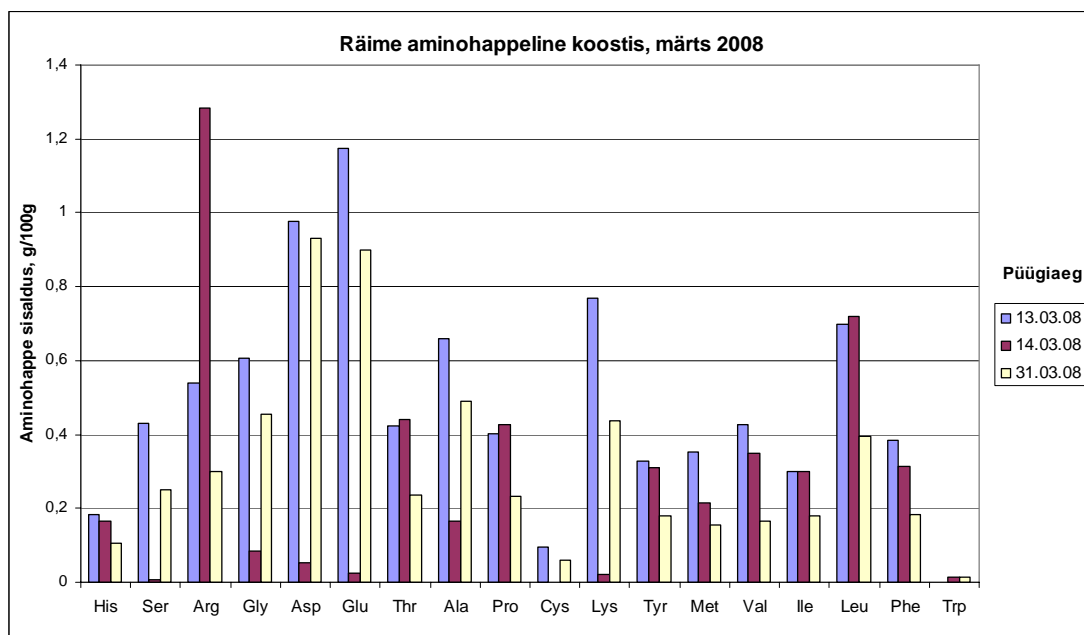
J - Liu

K - MRTK Kiipsaare, Veere sadam

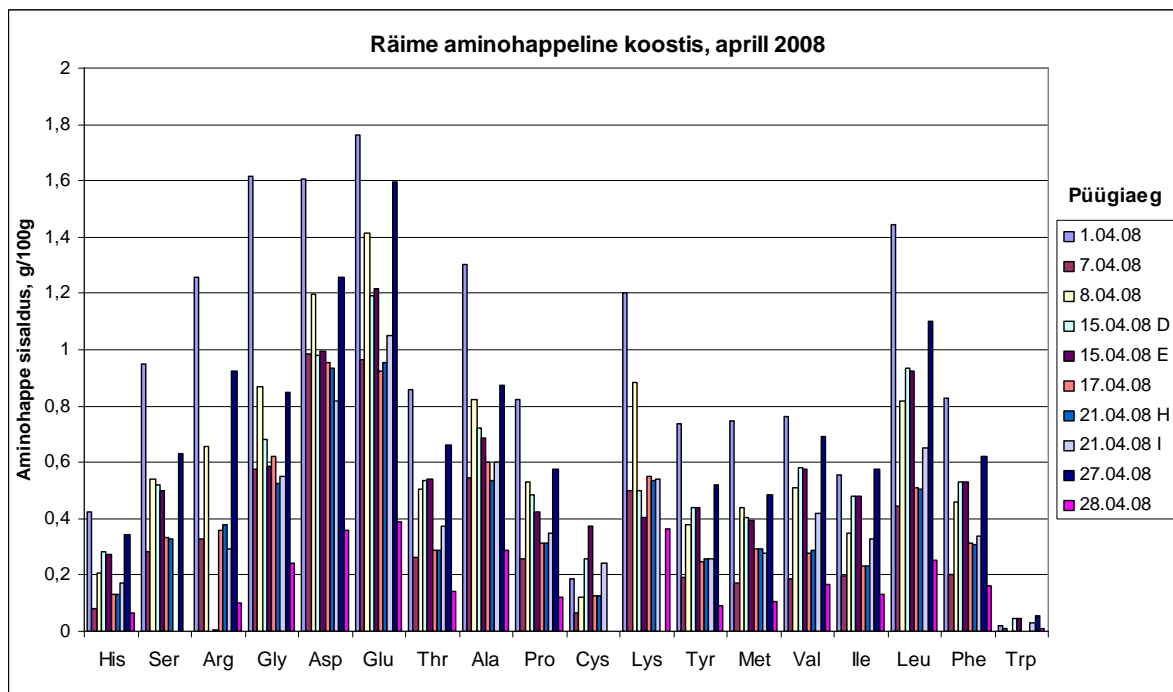
L – Ridala, traalnoot

M – Ermistu, Liivi laht

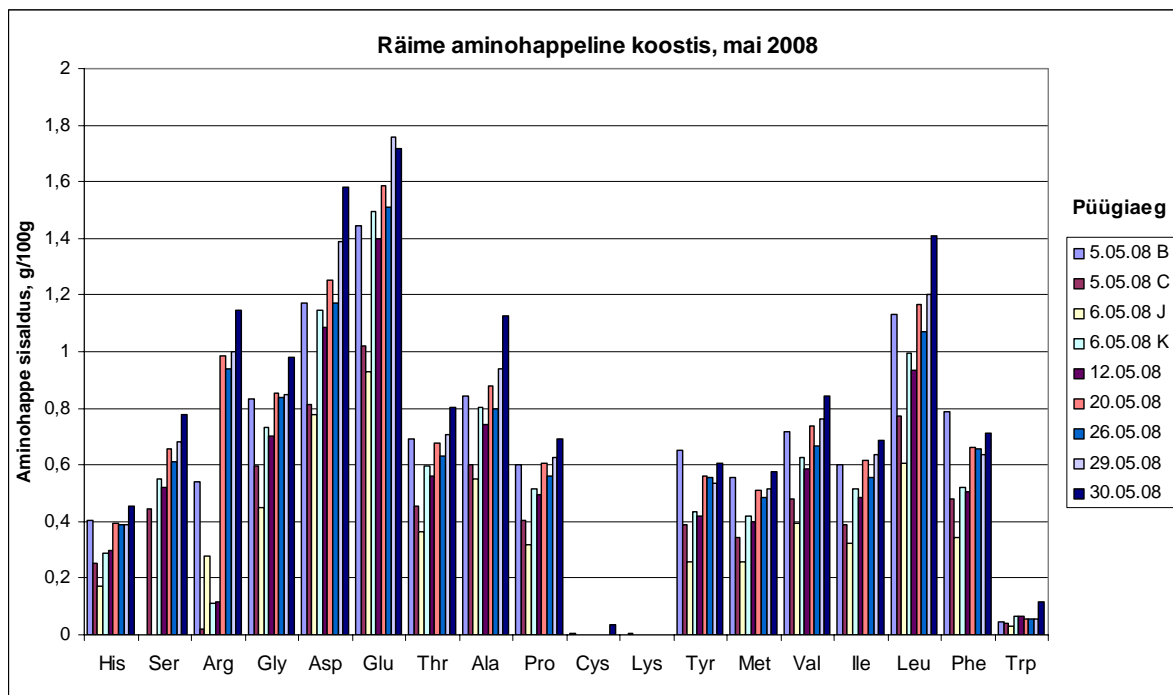




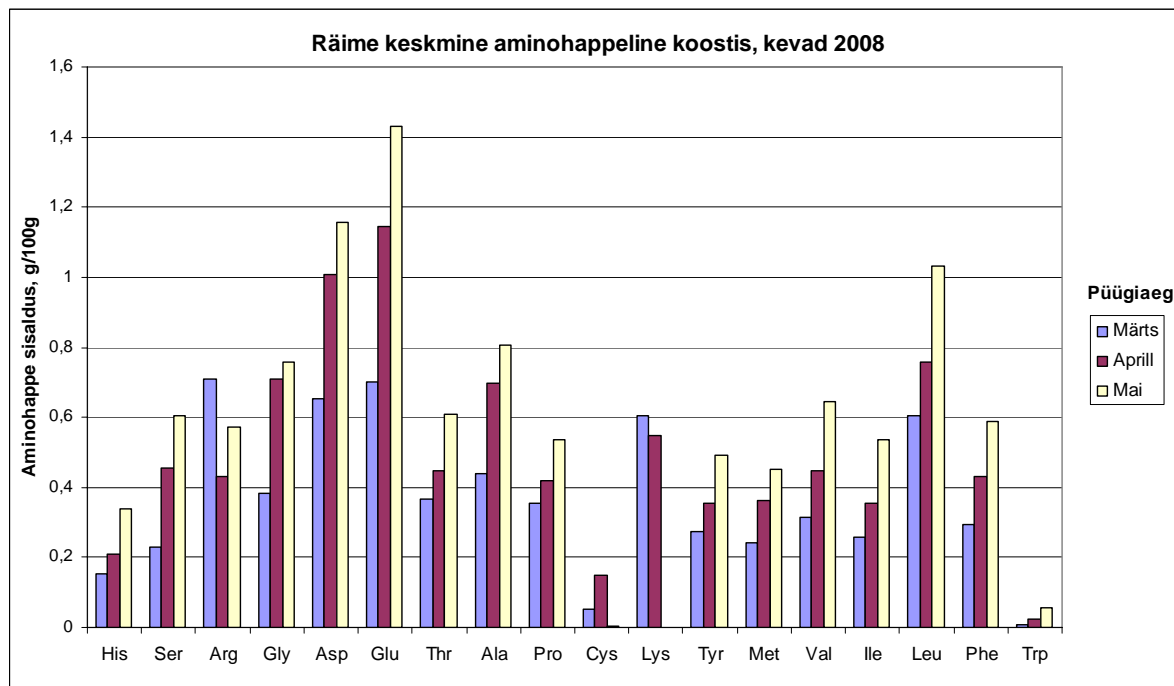
2008. aasta märtsis püütud kilude aminohappeline koostis on katsetulemuste põhjal küllaltki ebahühtlane. Ilmselt on 14. märtsi püütud räimede aminohappelise koostise määramisel osade aminohapete sisalduse leidmisel tegemist katseveaga. Üldiselt on aga siiski näha, et kõige vähem leidub 2008. aasta märtsi proovides tsüsteiini ja trüptofaani ning kõige rohkem aspartaati ja glutamaati.



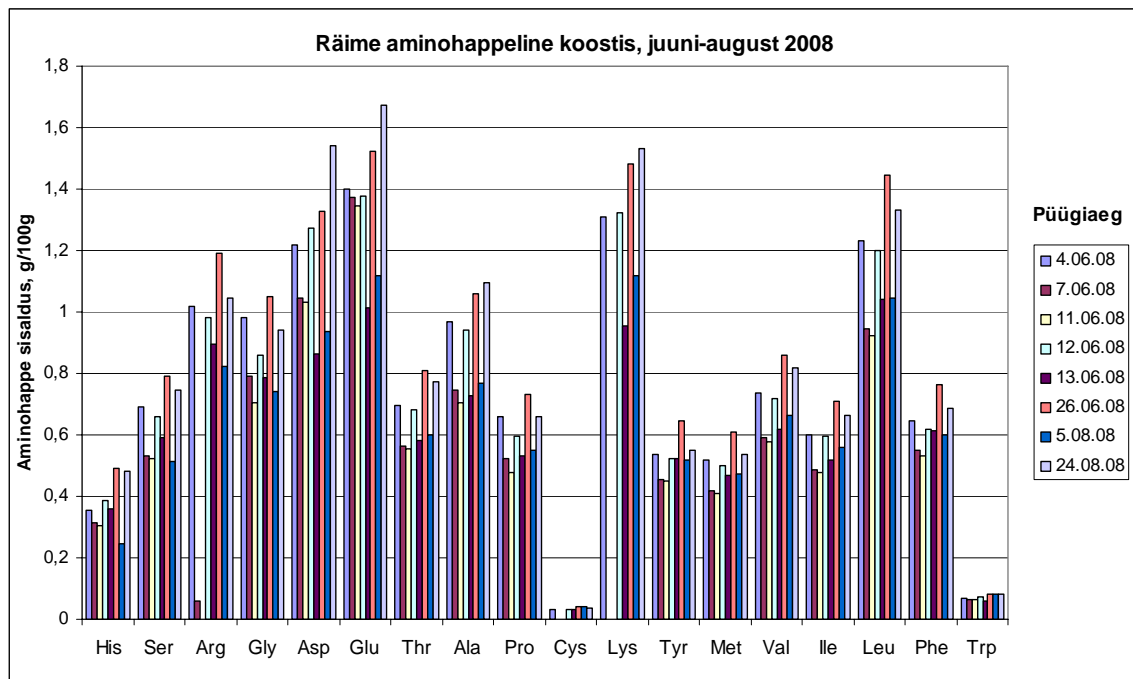
2008. aasta aprillis püütud räimede aminohappeline koostis on püügiaegade lõikes küllaltki varieeruv. Selgelt erineb teistest 1. aprilli proov, mis on ilmselt katseveast tulenev (kõige esimene analüüsitud proov; niiskusesisaldus ilmselt vale, mis mõjutab ka aminohapete tulemust, sest kasutati niiskusesisaldust, et leida aminohapete sisaldust proovis). Graafikult on siiski selgelt näha, et kõige väiksemas koguses leidub antud kuu pükides trüptofaani ning samuti on enamike 2008. aasta aprillis püütud räimede tsüsteiini sisaldus ünsa väike võrreldes teiste aminohapetega. Kõige rohkem leidub antud perioodil püütud kalades aspartaati ja glutamaati.



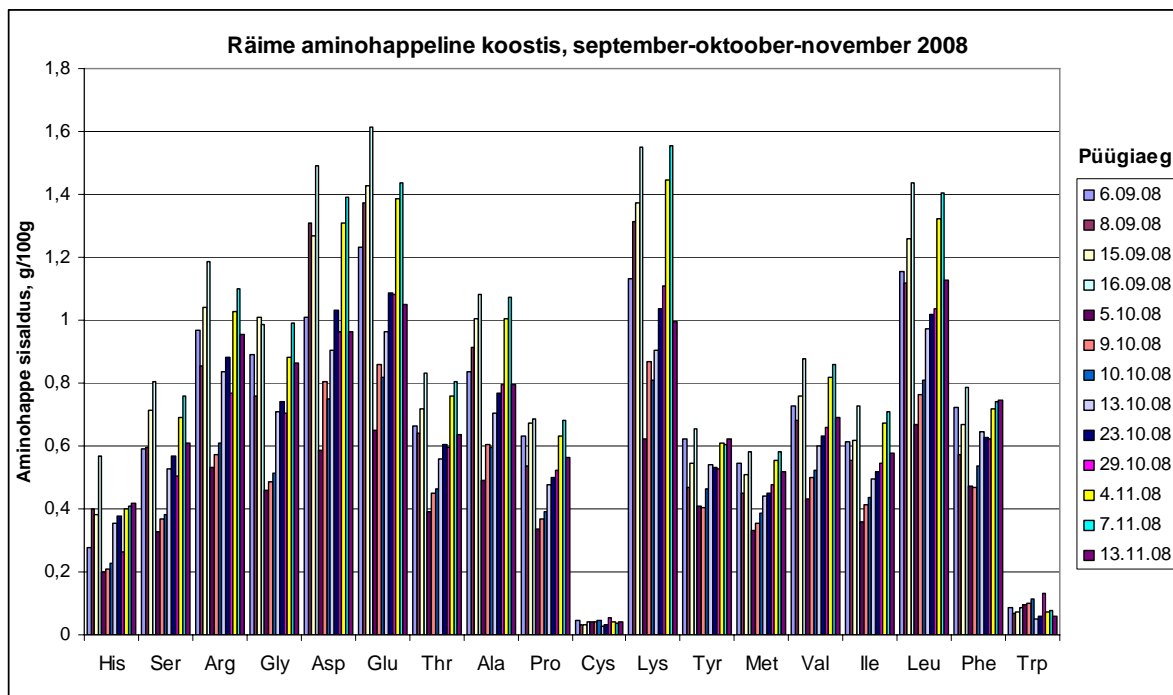
2008. aasta mais püütud räimede aminohappeline koostis on võrreldes teiste kevadkuudega natuke ühtlasem. Samuti on märgata väikest aminohapete sisalduste tõusu perioodi jooksul (kuu esimene püügiaeg seejuures erandlik). Antud perioodil on enamike püükide puhul lüsiini sisaldus 0g/100g, see tuleneb aga ilmselt katseveast, sest tavaliselt on räimeproovide lüsiini sisaldus üsna suur, keskmiselt 1g/100g. Ka tsüsteiini sisaldus on antud perioodil tavalisest väiksem, enamike püükide puhul 0g/100g. Domineerivam aminohape antud kuu püükide aminohappelises koostises on glutamaat, palju leidub ka aspartaati (eriti kuu viimastes püükides).



2008. aasta kevadel pütud räimede aminohappeline koostis on kuude keskmiste tulemuste põhjal küllatki varieeruv. Enamike aminohapete (kaks erandit) keskmine sisaldus märtsi proovides on palju väiksem kui keskmine sisaldus mai proovides. Siiski saame antud tulemuste põhjal järeldada, et kõige vähem leidub kevadistes proovides tsüsteiini ja trüptofaani (kevadiste püükide keskmised sisaldused vastavalt 0,07g/100g ja 0,03 g/100g), kõige rohkem sisaldavad kevadised proovid aga glutamaati ja aspartaati (kevadiste püükide keskmised sisaldused vastavalt 1,1g/100g ja 0,9 g/100g). Enamike aminohapete keskmine sisaldus jääb antud perioodil vahemikku 0,3-0,7g/100g.

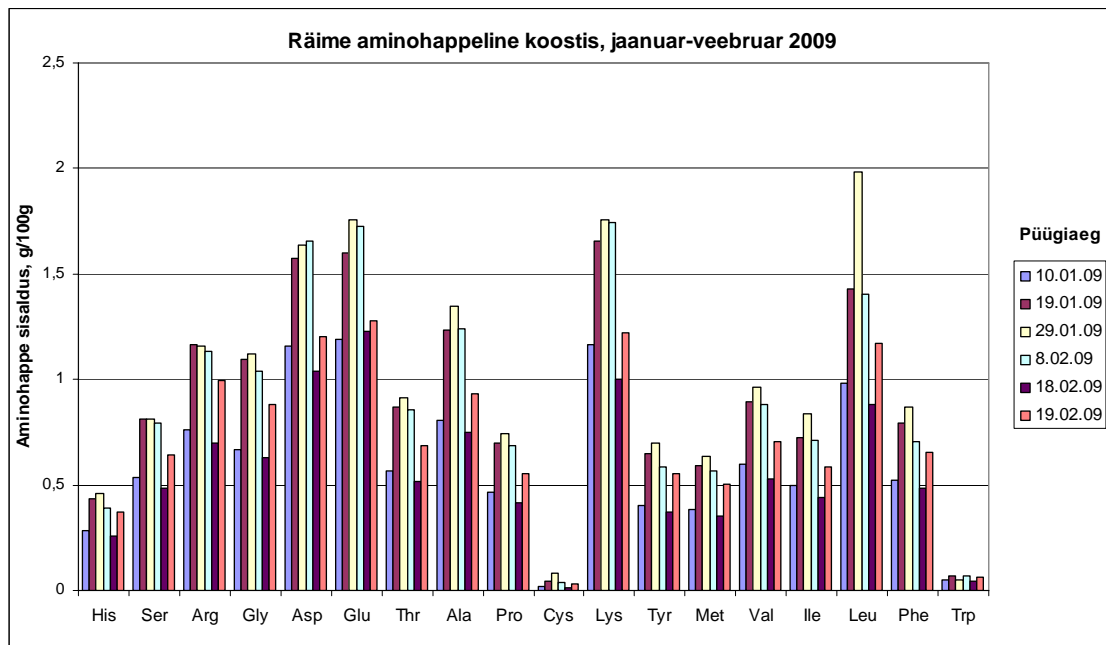


2008. aasta suvel püütud räimede aminohappeline koostis on ühtlasem kui kevadiste püükide puhul. Selgelt on näha tsüsteiini ja trüptofaani väga väike sisaldus võrreldes teiste aminohapetega. Kõige rohkem leidub aga aspartaati, glutamaati, lüsiini ja leutsiini. Võrreldes kevadega on lüsiini sisaldus märgatavalt tõusnud (rohkem kui kolm korda).

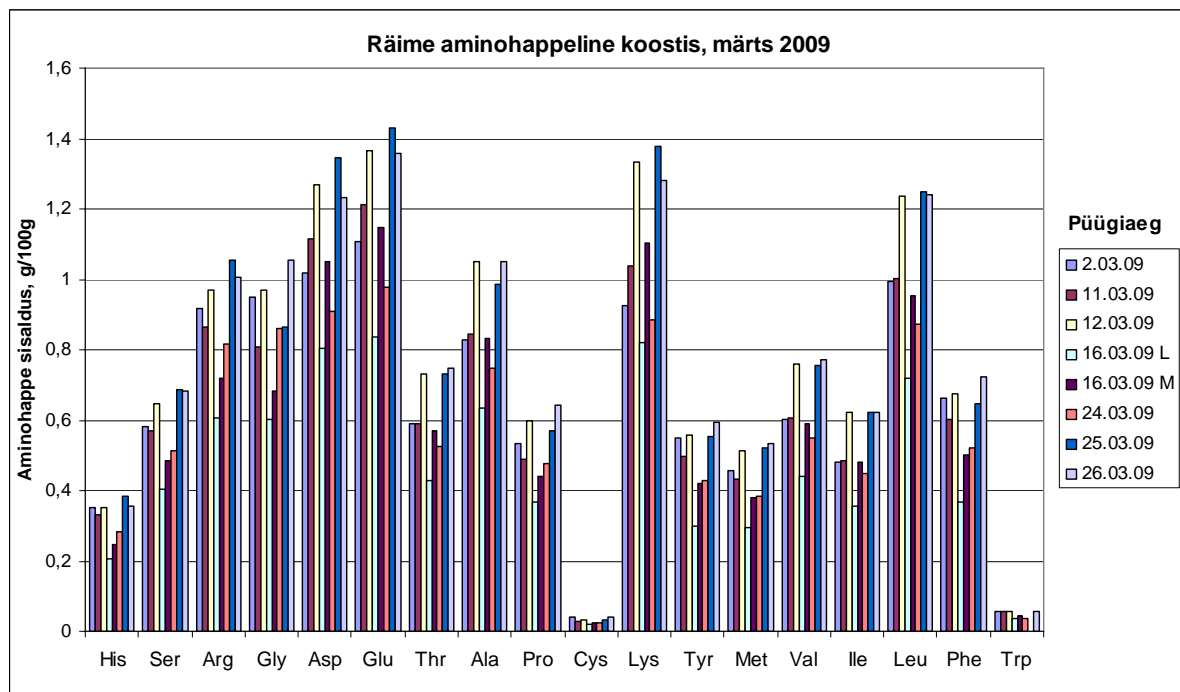


2008. aasta sügisel püütud räimede aminohappeline koostis on püükide lõikes küllaltki ebaühtlane. Septembris ja novembris püütud räimede aminohapete sisaldused on suhteliselt sarnased, kuid erinevad märgatavalt (enamike aminohapete puhul) oktoobri omadest. Seejuures oktoobri kuu esimese poole püükide aminohapete sisaldused on väiksemad kui kuu teise poole püükide omad.

Sügisestes räimepüükides leidub kõige rohkem aspartaati, glutamaati, lüsiini ja leutsiini, keskmised sisaldused jäävad vahemikku 1,0-1,35g/100g. Kõige vähem leidub tsüsteiini ja trüptofaani, samuti on üsna väike ka histidiini keskmine sisaldus. Kõikide teiste aminohapete keskmised sisaldused jäävad sügisperioodil vahemikku 0,5-0,85g/100g.

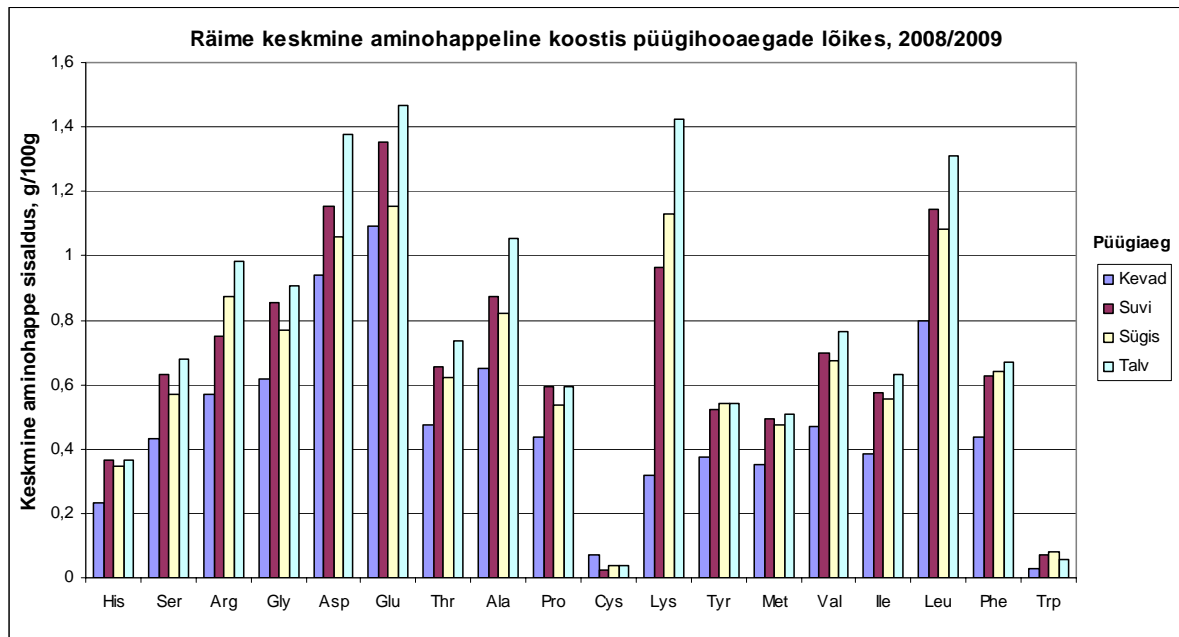


2009. aasta talvekuude räimeproovide aminohapete sisaldused on teiste püügihooaegadega võrreldes natuke suuremad. Antud perioodil on neli aminohapet, mille keskmine sisaldus jääb vahemikku 1,3-1,5g/100g: aspartaat, glutamaat, lüsiin ja leutsiin. Need aminohapped on domineerivad kõigi räime püügihooaegade aminohappelises koostises. Samuti sarnaselt eelnevate perioodidega on vaatlusalusel perioodil teistest aminohapetest märgatavalt vähem tsüsteiini ja trüptofaani (keskmised sisaldused vastavalt 0,04g/100g ja 0,06g/100g).



Võrreldes 2008. aasta märtsiga on 2009. aasta märtsi räimepüükide aminohapete sisaldused palju suuremad ning erinevused püükide lõikes palju väiksemad. Ilmselt on antud graafikul toodud info õige, sest antud proovide analüüsimise hetkeks oli meetodika 100%liselt omandatud. 2009. aasta märtsis püütud räimes leidub kõige rohkem aspartaati, glutamaati, lüsiini ja leutsiini. Nende keskmised sisaldused jäävad vahemikku 1,0-1,2g/100g. Teistes aminohapetest märgatavalt väiksema sisaldusega on tsüsteiini ja trüptofaani, keskmised sisaldused vastavalt 0,03g/100g ja 0,04g/100g. Teiste aminohapete keskmised sisaldused jäävad vahemikku 0,4-0,9g/100g, histidiini puhul 0,3g/100g.





Räime keskmine aminohapete sisaldus on püügihooegade lõikes enamike aminohapete puhul küllaltki varieeruv. Suurimad aminohapete sisaldused on peamiselt talvistes räimepüükides ning väikseimad kevadistes. Suvel ja sügisel püütud räimede aminohapete sisaldused on enamike aminohapete puhul üsna sarnased.

Antud tulemuste põhjal võib öelda, et kõige rohkem sisaldab räim aminohapetest aspartaati, glutamaati, lüsiini ja leutsiini. Antud aminohapete püügihooegade keskmine sisaldus jääb vahemikku 1,0-1,2g/100g.

Kõige vähem sisaldab räim tüsteiini ja trüptofaani, keskmiselt kogu vaadeldud perioodi jooksul vastavalt 0,04g/100g ja 0,06g/100g. Räimes leidub ka küllaltki vähe histidiini, keskmiselt 0,3g/100g. Ülejäänud aminohapete sisaldused räimes jäävad vahemikku 0,45-0,85g/100g.

## Räime asendamatute aminohapete sisaldus püügiaegade lõikes

### Märkus:

Asendamatud aminohapped

Isoleutsiin

Leutsiin

Lüsiin

Metioniin

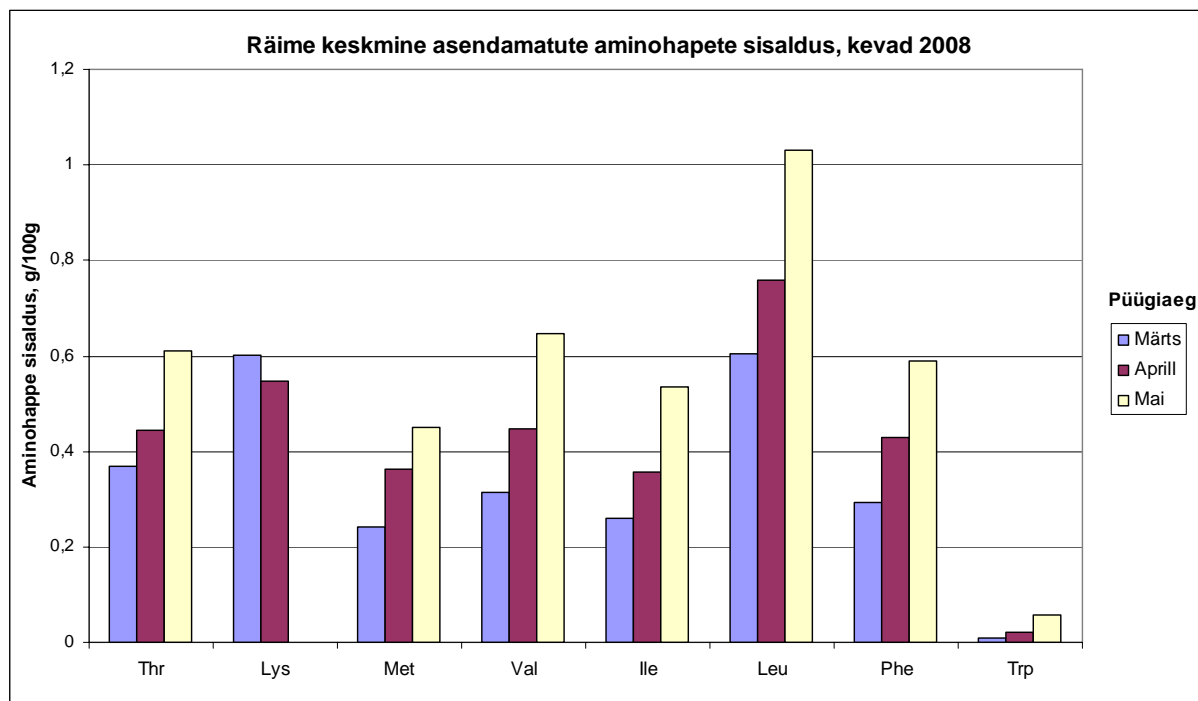
Fenüülalaniin

Treoniin

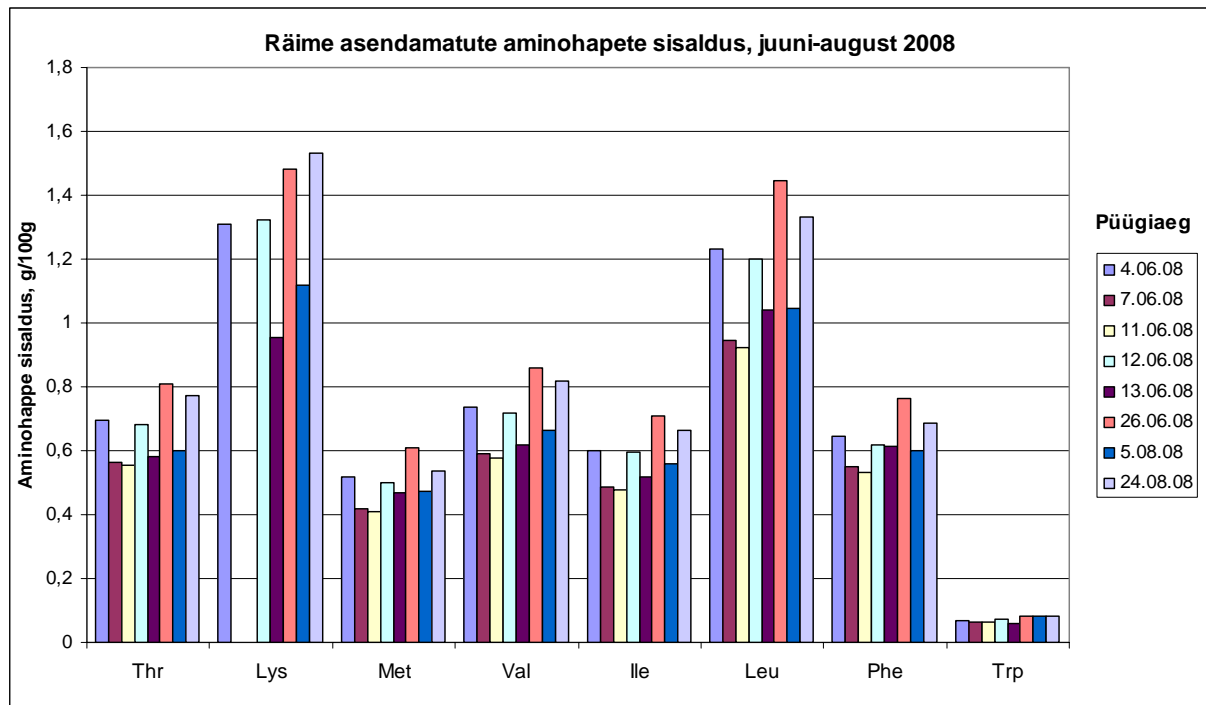
Trüptofaan

Valiin

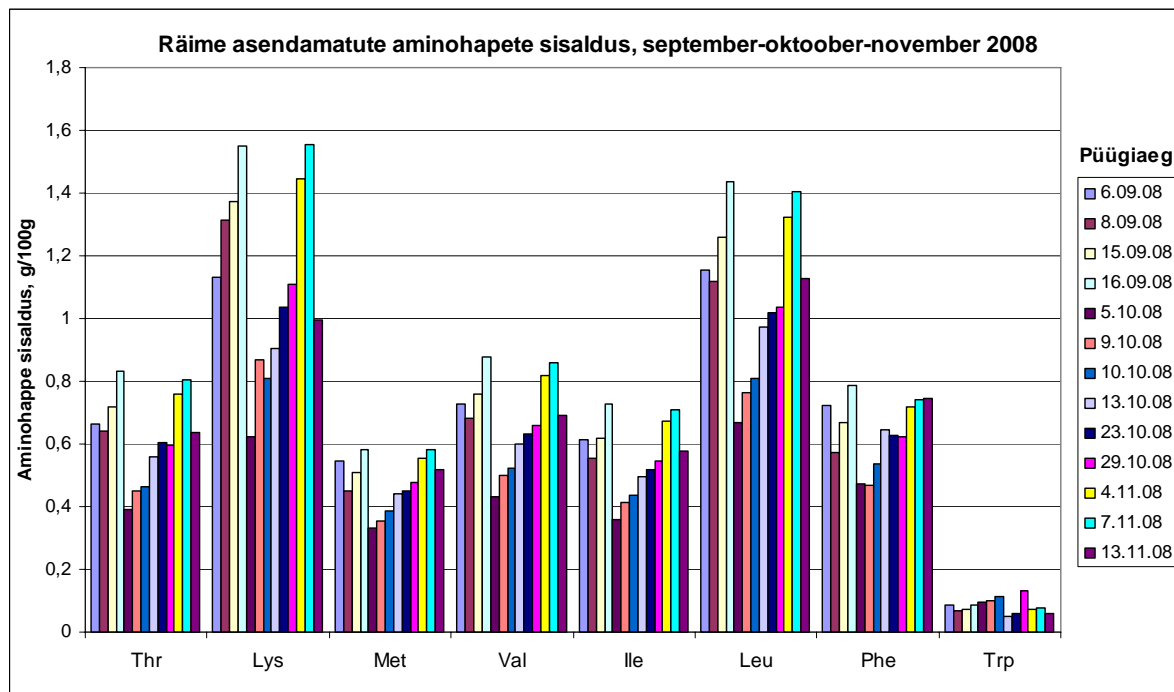
(Histidiin ja arginiin – asendamatu kasvavate laste jaoks)



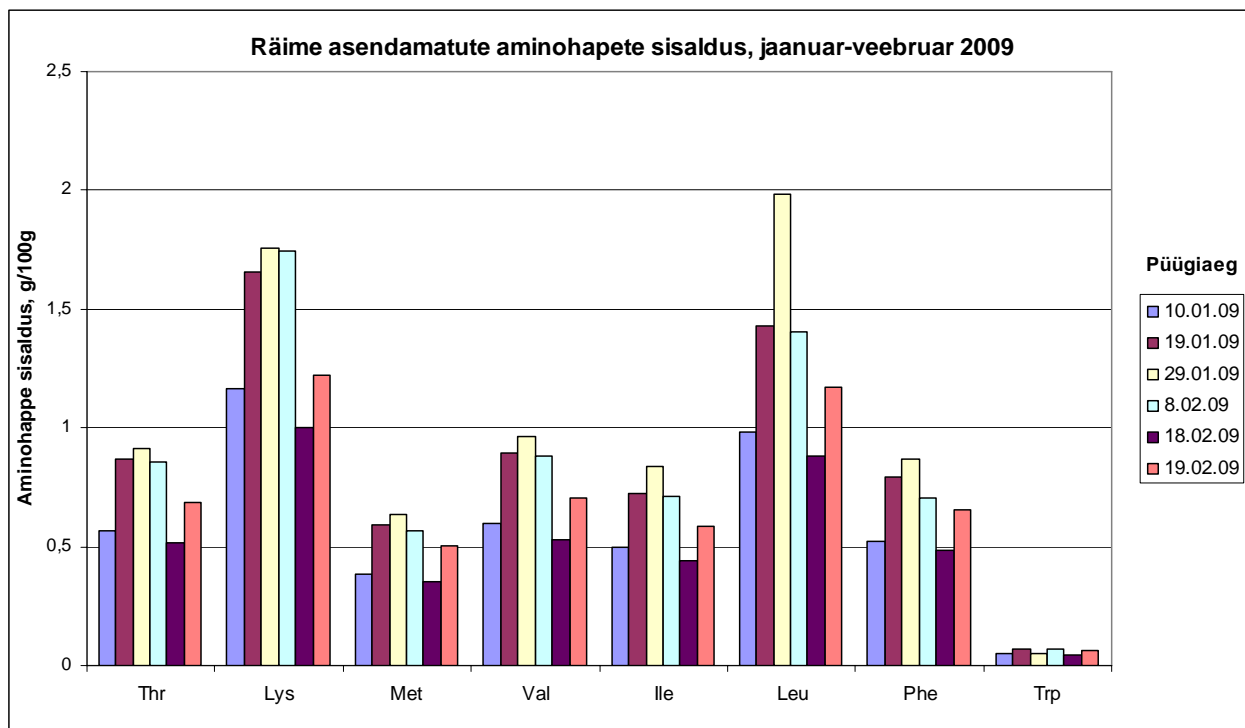
2008. aasta kevadel püütud räimede keskmine asendamatute aminohapete sisaldus on kuude lõikes väga erinev. Asendamatute aminohapete sisaldused on suurimad mais ja väikseimad märtsis (erandiks lüsiin; mai püükide määramisel viga). Üldiselt on aga asendamatute aminohapete keskmised sisaldused kevadel püütud räimedes erinevate aminohapete puhul küllaltki sarnases suurusjärgus, jäädes enamike puhul vahemikku 0,4-0,5g/100g. Teistes erinevad selgelt leutsiin (keskmine sisaldus 0,8g/100g) ja trüptofaan (0,03g/100g). Lüsiini sisalduse kohta antud graafikult järeldusi teha ei saa.



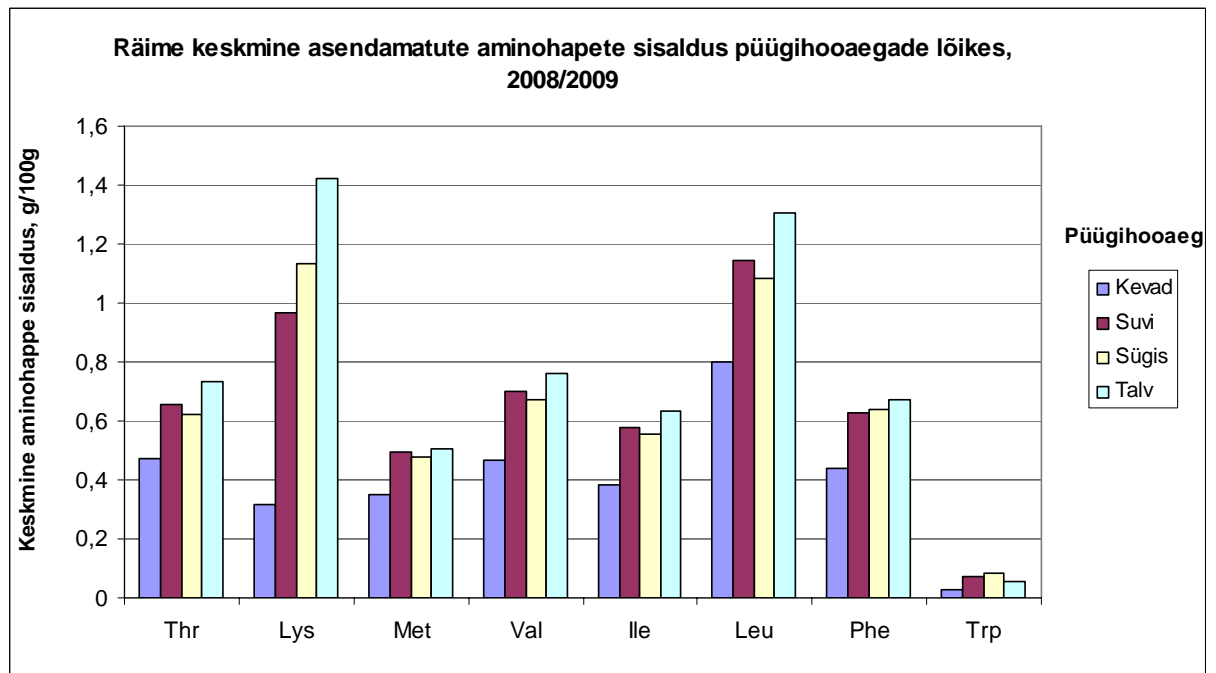
2008. aasta juunis ja augustis püütud räimede asendamatute aminohapete sisaldused on püükide lõikes suhteliselt ühtlased. Selgelt on näha, et kõige rohkem leidub lüsiini ja leutsiini, keskmised väärtused vastavalt 1,3g/100g ja 1,15g/100g (mõne püügi puhul näha probleeme lüsiini määramisel, neid keskmise arvutamisel ei arvestanud). Kõige väiksema sisaldusega on trüptofaan, keskmiselt 0,07g/100g. Teiste asendamatute aminohapete sisaldused jäävad antud perioodil püütud räimedes vahemikku 0,5-0,7g/100g.



2008. aasta sügisel püütud räimede asendamatute aminohapete sisaldused on küllaltki varieeruvad. Enamike asendamatute aminohapete puhul on märgata oktoobrikuu väiksemaid sisaldusi septembri ja novembriga võrreldes. Samuti on enamike asendamatute aminohapete puhul näha suhteliselt ühtlast sisalduste tõusu oktoobrikuu pükide lõikes. Sügisestes räimepükides on domineerivaimad asendamatud aminohapped lüsiin ja leutsiin (keskmised sisaldused vastavalt 1,1g/100g ja 1,0g/100g). Kõige vähem leidub trüptofaani (keskmiselt 0,08g/100g). Teiste asendamatute aminohapete sisaldus jääb antud perioodil vahemikku 0,5-0,7g/100g.

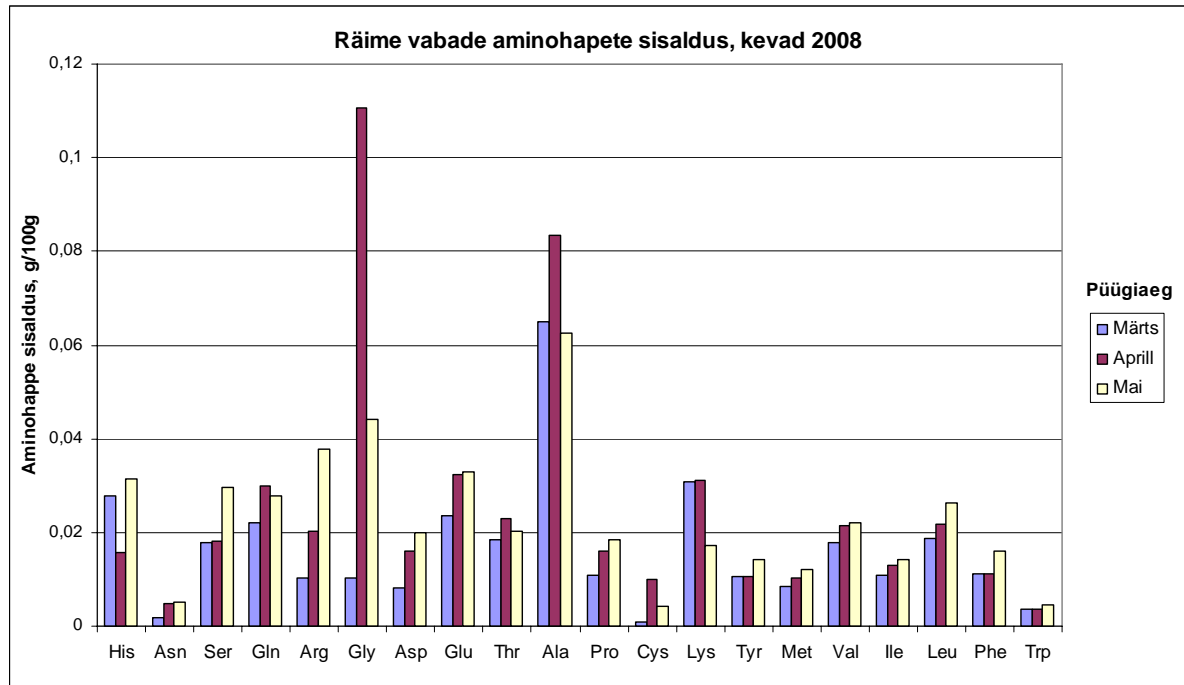


2009. aasta jaanuaris ja veebruaris püütud räimede asendamatute aminohapete sisaldus on püükide lõikes küllaltki varieeruv. Selgelt on aga näha, et antud perioodil püütud räimedes on kõige rohkem lüsiini ja leutsiini (keskmised sisaldused vastavalt 1,4g/100g ja 1,3g/100g). Sarnaselt eelnevate perioodidega on ka 2009. aasta talvekuudel püütud räimedes asendamatutest aminohapetest kõige vähem trüptofaani, keskmiselt 0,06g/100g). Teiste asendamatute aminohapete sisaldused jäävad vahemikku 0,5-0,75g/100g.



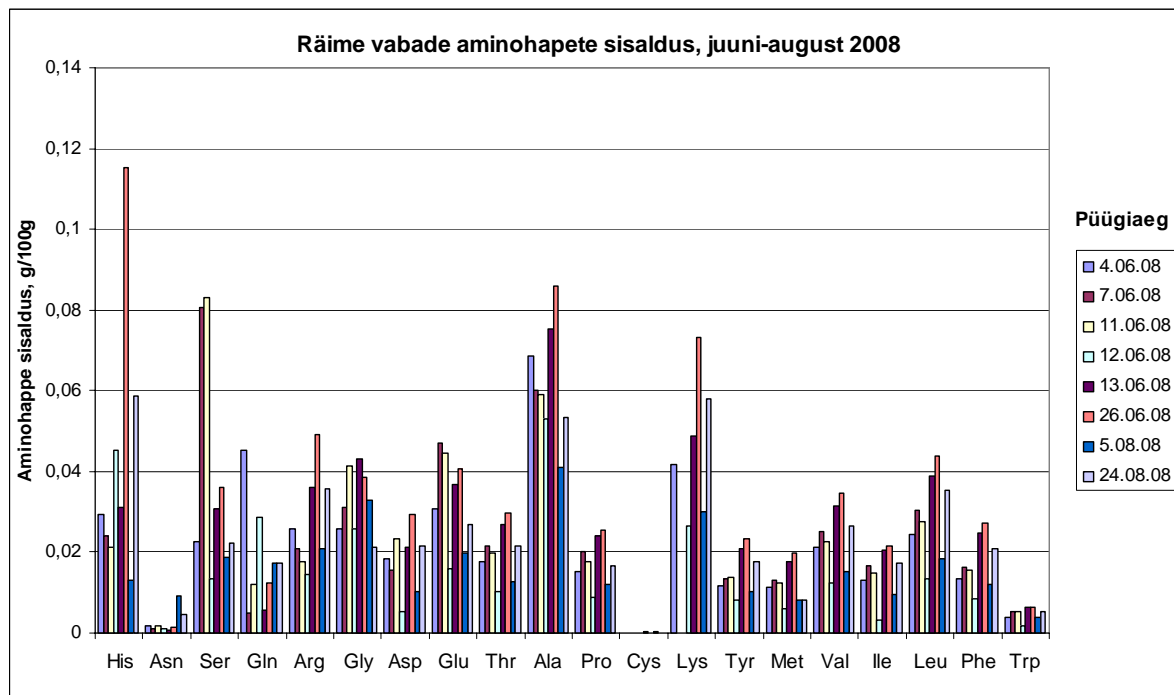
Kõigi asendamatute aminohapete väiksem sisaldus oli kevadistes räimepüükides. Kevadhooajal püütud räimede keskmine lüsiini sisaldus on üle kolme korra väiksem talviste püükide omast (siin on kindlasti tegemist katseveaga, kuid trendi see ei muuda). Enamike asendamatute aminohapete suurim sisaldus esines räime talvistes püükides. Antud seaduspärasus ei kehtinud vaid trüptofaani puhul, kuid samas on antud aminohappe sisaldused kõikide proovide lõikes väga madalad, keskmiselt 0,03g/100g. Antud tulemuste põhjal (jättes välja 2008. aasta kevade) võib öelda, et asendamatutest aminohapetest sisaldab räim kõige rohkem lüsiini ja leutsiini (keskmiselt 1,1g/100g), kõige vähem trüptofaani (keskmiselt 0,07g/100g). Teiste asendamatute aminohapete sisaldus räimes jääb keskmiselt vahemikku 0,5-0,7g/100g.

Räime vabade aminohapete sisaldus püügihooaegade lõikes:

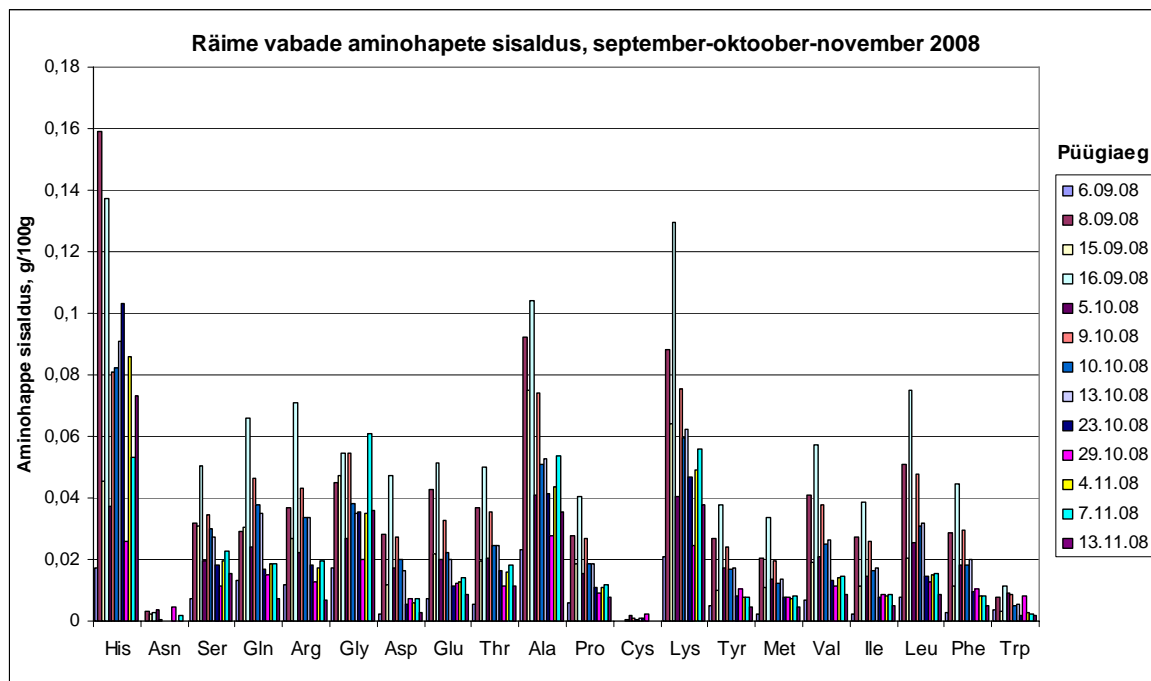


2008. aasta kevadel püütud räimede vabade aminohapete sisaldus on kuude lõikes suhteliselt ühtlane (välja arvatud mõne erandiga). Enamike aminohapete sisaldus jääb vahemikku 0,01-0,03g/100g. Kõige rohkem leidub kevadiste räimede vabade aminohapete hulgasalaniini, keskmiselt 0,07g/100g. Glütsiini sisaldus on antud perioodi lõikes liiga varieeruv. Kõige vähem leidus 2008. aasta kevadel püütud räimede vabade aminohapete hulgas aspargiini, tsüsteiini ja trüptofaani (keskmised sisaldused jäävad vahemikku 0,004-0,005g/100g).

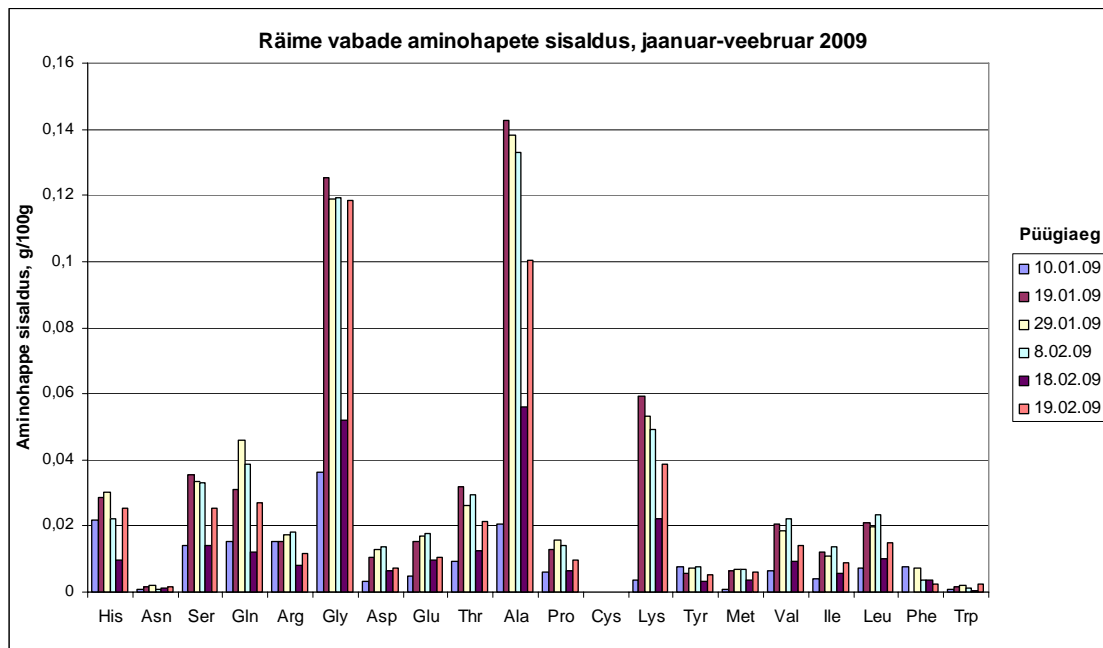




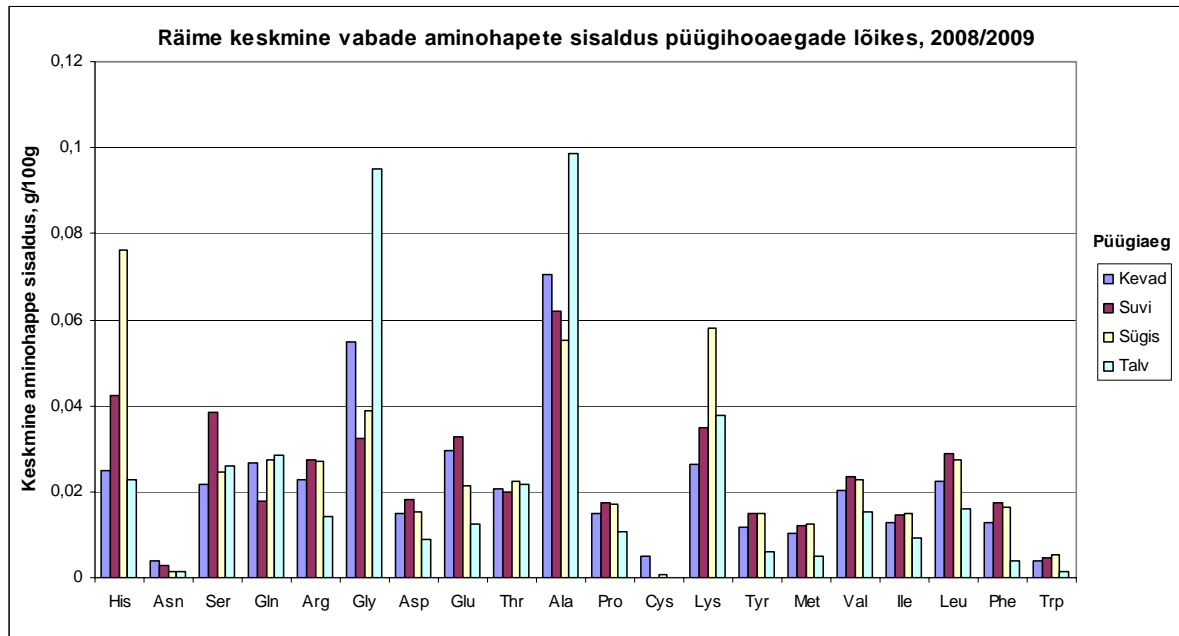
2008. aasta suvel püütud räime vabade aminohapete sisaldus on püükide lõikes väga varieeruv. Siiski on näha, et kõige rohkem leidubalaniini (keskmiselt 0,06g/100g). Tsüsteiini antud perioodil püütud räimede vabade aminohapete hulgas praktiliselt ei leidunud, väga vähesel määral leidis aspargiini ja trüptofaani (keskmiselt vahemikus 0,003-0,005g/100g). Teiste vabade aminohapete sisaldus 2008. aasta suvel püütud räimedes jäi keskmiselt vahemikku 0,01-0,04g/100g.



2008. aasta sügisel püütud räime vabade aminohapete sisaldus on püükide lõikes väga varieeruv. Püükide keskmiste väärtuste põhjal võib aga öelda, et kõige rohkem leidub antud püügihooaja räimede vabade aminohapete hulgas histidiini (keskmiselt 0,076g/100g) ningalaniini ja lüsiini (keskmiselt 0,055g/100g). Kõige vähem leidub aspargiini (keskmiselt 0,0015g/100g) ning tsüsteiini ja trüptofaani (keskmiselt 0,0055g/100g). Teiste vabade aminohapete sisaldus jääb vahemikku 0,01-0,04g/100g.



2009. aasta talvekuudel püütud räimede vabade aminohapete sisaldused on püükide lõikes üsna ühtlased (teistest püükidest rohkem erinevad 10. jaanuari ja 18. veebruari püügid). Selgelt eristuvad kaks väga suure sisaldusega aminohapet: glütsiin ja alaniin (keskmine sisaldus 0,1g/100g). Teistest pisut rohkem on antud perioodil püütud räimede vabade aminohapete hulgas ka lüsiini, keskmiselt 0,04g/100g. Teistest vähem on aga aspargiini ja trüptofaani (keskmiselt 0,0015g/100g), tsüsteiin aga puudub täielikult. Enamike vabade aminohapete sisaldus jääb aga 2009. aasta talvekuudel püütud räimede puhul vahemikku 0,01-0,03g/100g.



Räime keskmine vabade aminohapete sisaldus on püügihooaegade lõikes enamike aminohapete puhul suhteliselt ühtlane, kuid leidub ka aminohappeid, millede sisaldus varieerub püügihooaegade lõikes suurelt.

Räime vabade aminohapete sisalduse kohta saab antud graafiku alusel öelda, et kõige rohkem leidubalaniini (keskmiselt 0,07g/100g). Samuti leidub üsna palju ka glütsiini (keskmiselt 0,055g/100g), kuid antud aminohappe varieeruvus püügihooaegade lõikes on väga suur. Teistes rohkem leidub ka histidiini ja lüsiini (keskmine sisaldus 0,04g/100g), kuid ka antud aminohapete puhul on varieeruvus eri püügiaegade vahel üsna suur. Räime vabade aminohapete hulgas on teistest vähem tsüsteiini, aspargiini ja trüptofaani (keskmiselt vahemikus 0,0015-0,004g/100g). Osade püükide tsüsteiini sisaldus oli seejuures täiesti olematu. Ülejäänud aminohappeid leidub 2008/2009. aastal püütud räimede vabade aminohapete hulgas püügihooaegade lõikes suhteliselt ühtlaselt (keskmiselt vahemikus 0,01-0,03g/100g).

Räime vabade asendamatute aminohapete sisaldus püügihooaegade lõikes:

Märkus:

Asendamatud aminohapped

Isoleutsiin

Leutsiin

Lüsiin

Metioniin

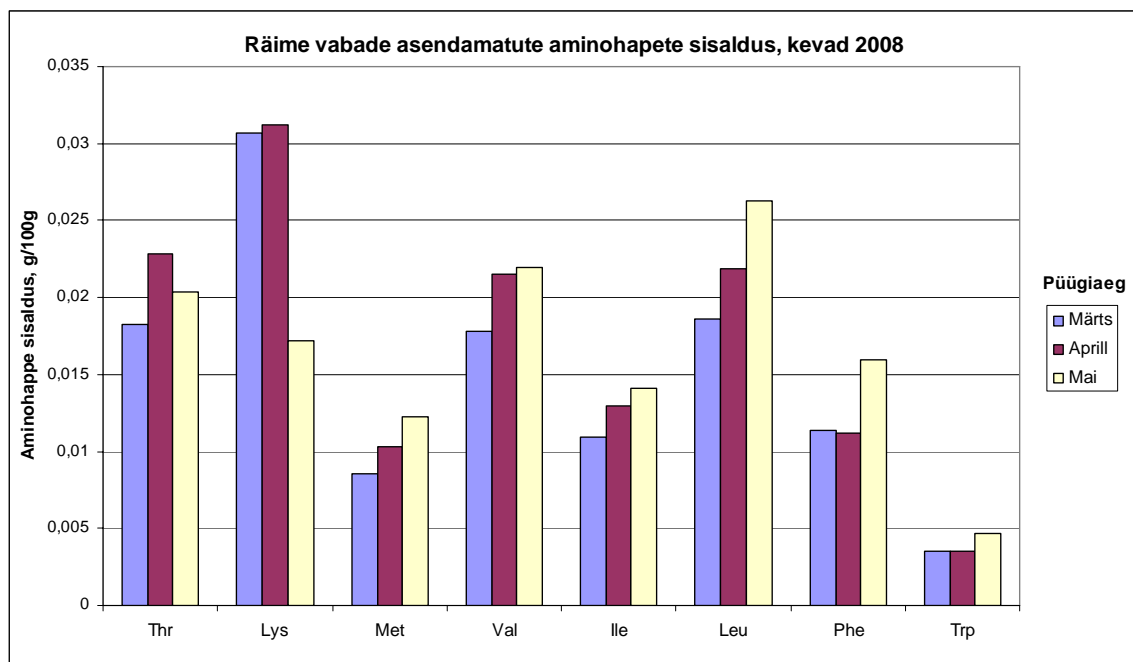
Fenüülalaniin

Treoniin

Trüptofaan

Valiin

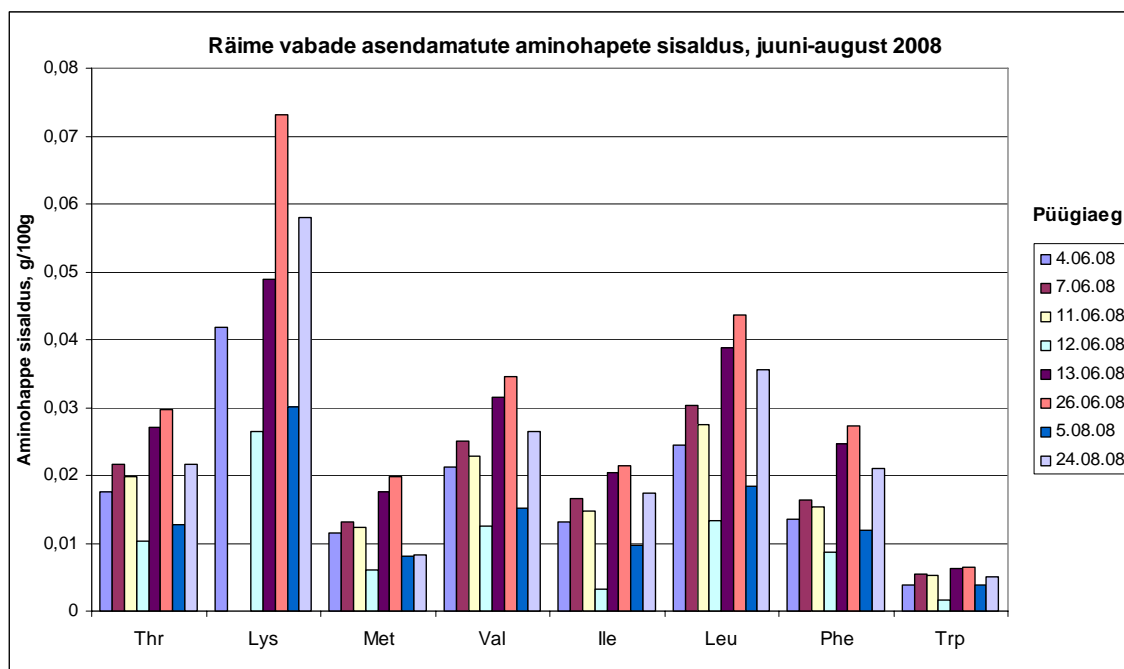
(Histidiin ja arginiin – asendamatute kasvavate laste jaoks)



2008. aasta kevadel püütud räimede vabade asendamatute aminohapete sisaldused on enamike aminohapete puhul küllaltki sarnases suurujärgus, teistest erinevad vaid märgatavalt trüptofaan ja lüsiin (lüsiini puhul mai tulemus ilmselt vale).

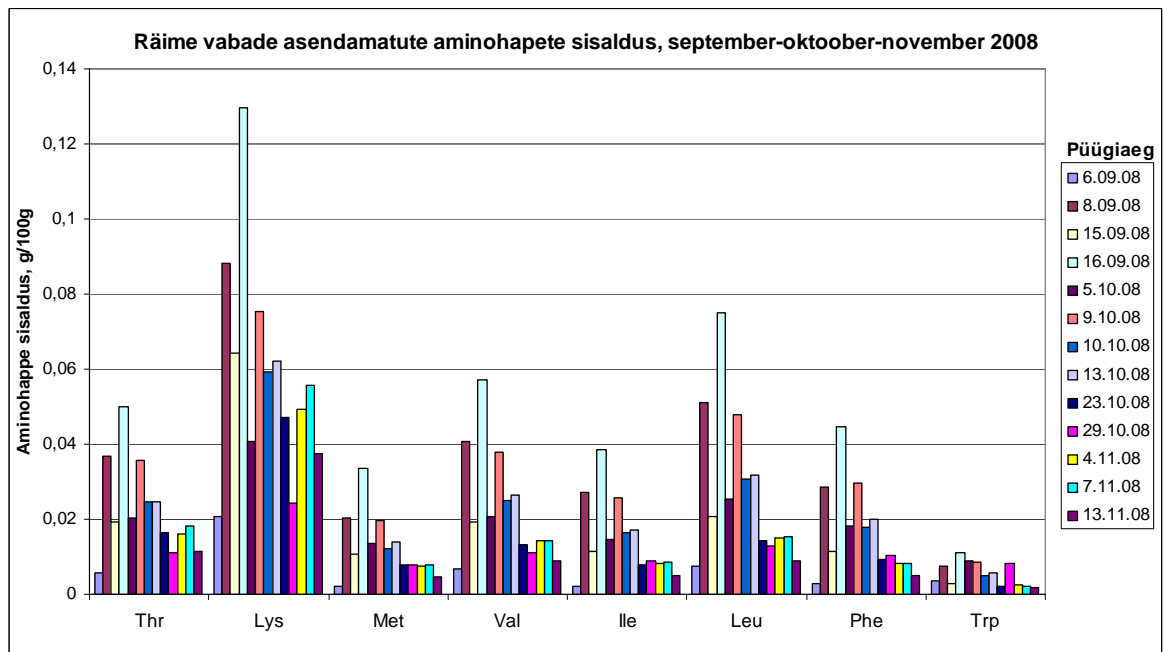
Antud püügihooaja trüptofaani keskmise sisaldus on 0,004g/100g. Lüsiini keskmine sisaldus 0,025g/100g (jättes mai välja oleks keskmine sisaldus 0,03g/100g). 2008. aasta

kevade püükide vabade asendamatute aminohapete hulgas leidub metioniini, isoleutsiini ja fenüülalaniini keskmiselt 0,01g/100g ning treoniini, valiini ja leutsiini keskmiselt 0,02g/100g.



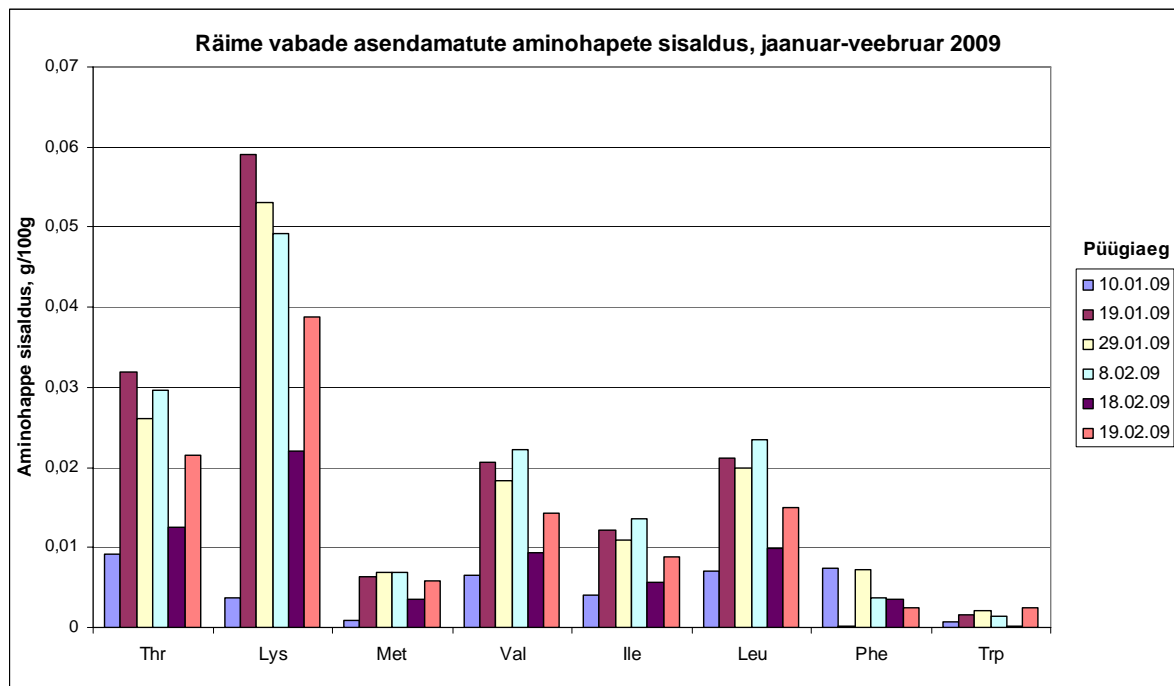
2008. aasta kahe viimase suvekuu räimepüükide vabade asendamatute aminohapete hulgas leidub kõige rohkem lüsiini, kuid samas on antud aminohappe varieeruvus püükide lõikes väga suur (seega ilmselt antud aminohappe sisalduse kohta 2008. aasta suvel püütud räime puhul järeltust teha ei saa).

Kõige vähem leidub sarnaselt eelmiste püügihoogaegadega trüptofaani, keskmiselt 0,004g/100g. Teiste vabade asendamatute aminohapete sisaldus jääb vahemikku 0,01-0,02g/100g.

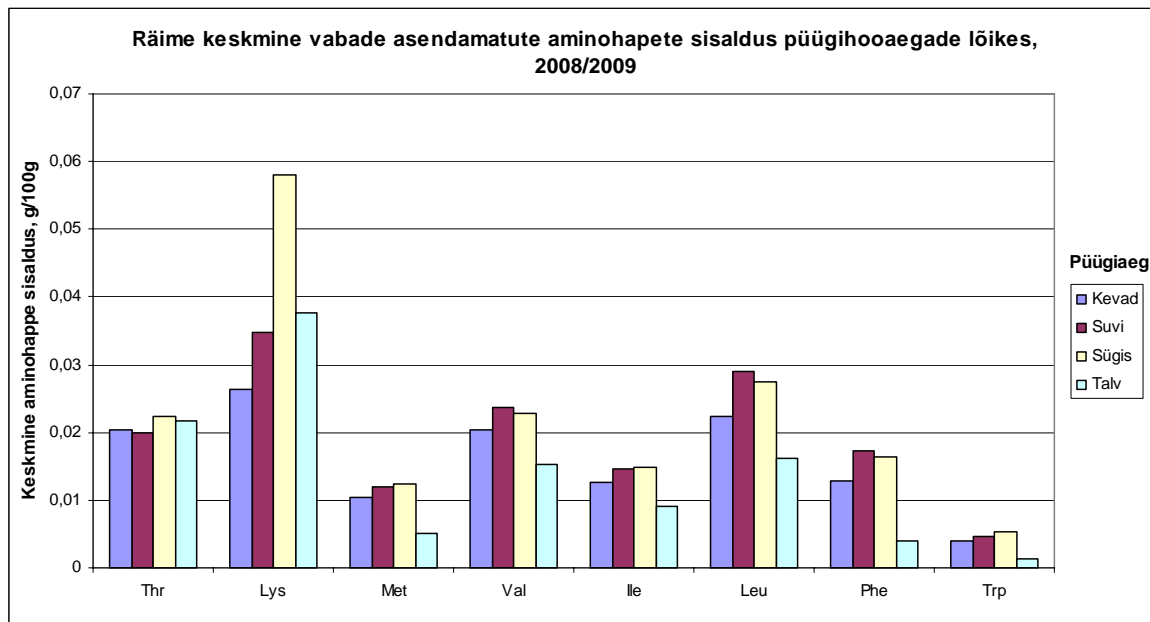


2008. aasta sügisel püütud räime vabade asendamatute aminohapete sisaldus on püükide lõikes üsna varieeruv. Püükide keskmiste väärtuste põhjal võib aga öelda, et kõige rohkem leidub antud püügihooaja räimede vabade asendamatute aminohapete hulgas lüsiini (keskmiselt 0,06g/100g). Kõige vähem leidub trüptofaani (keskmiselt 0,005g/100g). Teiste vabade aminohapete sisaldus jääb vahemikku 0,01-0,03g/100g.





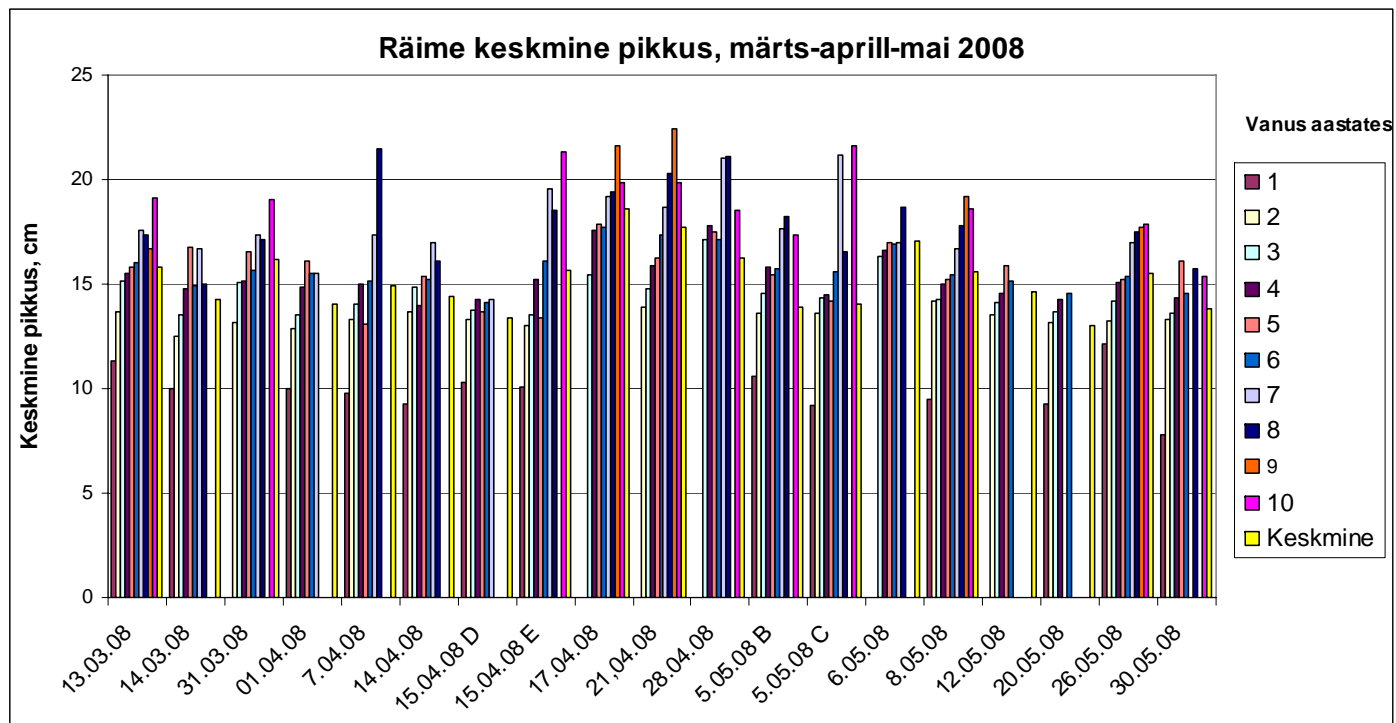
2009. aasta talvekuudel püütud räimede vabade asendamatute aminohapete sisaldused on enamike aminohapete puhul püükide lõikes väga varireeruv (teistest erinevad märgatavalt 10. jaanuari ja 18. veebruari püügid). Selgelt on näha, et kõige rohkem leidub lüsiini (keskmine sisaldus 0,04g/100g). Teistest pisut rohkem on antud perioodil püütud räimede vabade asendamatute aminohapete hulgas ka treoniini, keskmiselt 0,02g/100g. Teistest vähem on aga fenüülalaniini ja trüptofaani (keskmised sisaldused vastavalt 0,004g/100g ja 0,001g/100g). Ülejäänud vabade asendamatute aminohapete sisaldus jääb aga 2009. aasta talvekuudel püütud räimede puhul vahemikku 0,01-0,015g/100g.



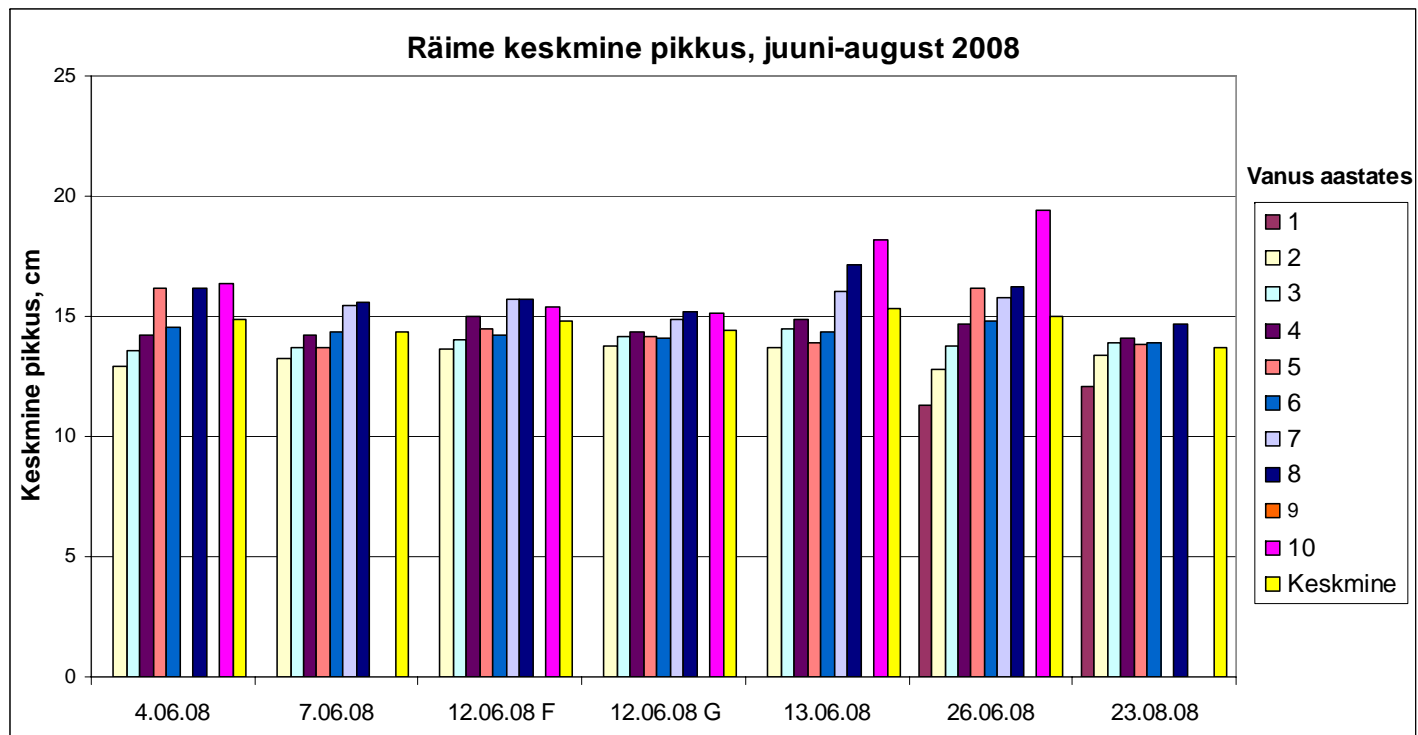
Räime keskmine vabade asendamatute aminohapete sisaldus on püügihooegade lõikes suhteliselt ühtlane (erandiks on lüsiin, mille sisaldus varieerub püügihooegade lõikes suurelt; märgatavalt erineb teistest püügihooegadest sügiseste püükide keskmine lüsiinisaldus).

Räime vabade asendamatute aminohapete sisalduse kohta saab antud graafiku alusel öelda, et kõige rohkem leidub lüsiini (keskmiselt 0,04g/100g). Küllaltki palju leidub ka treoniini, valiini ja leutsiini (keskmised sisaldused jäävad vahemikku 0,02-0,025g/100g). Metioniini, isoleutsiini ja fenüülalaniini leidub keskmiselt 0,01g/100g. Räime vabade asendamatute aminohapete hulgas on teistest selgelt vähem trüptofaani (keskmiselt 0,004g/100g).

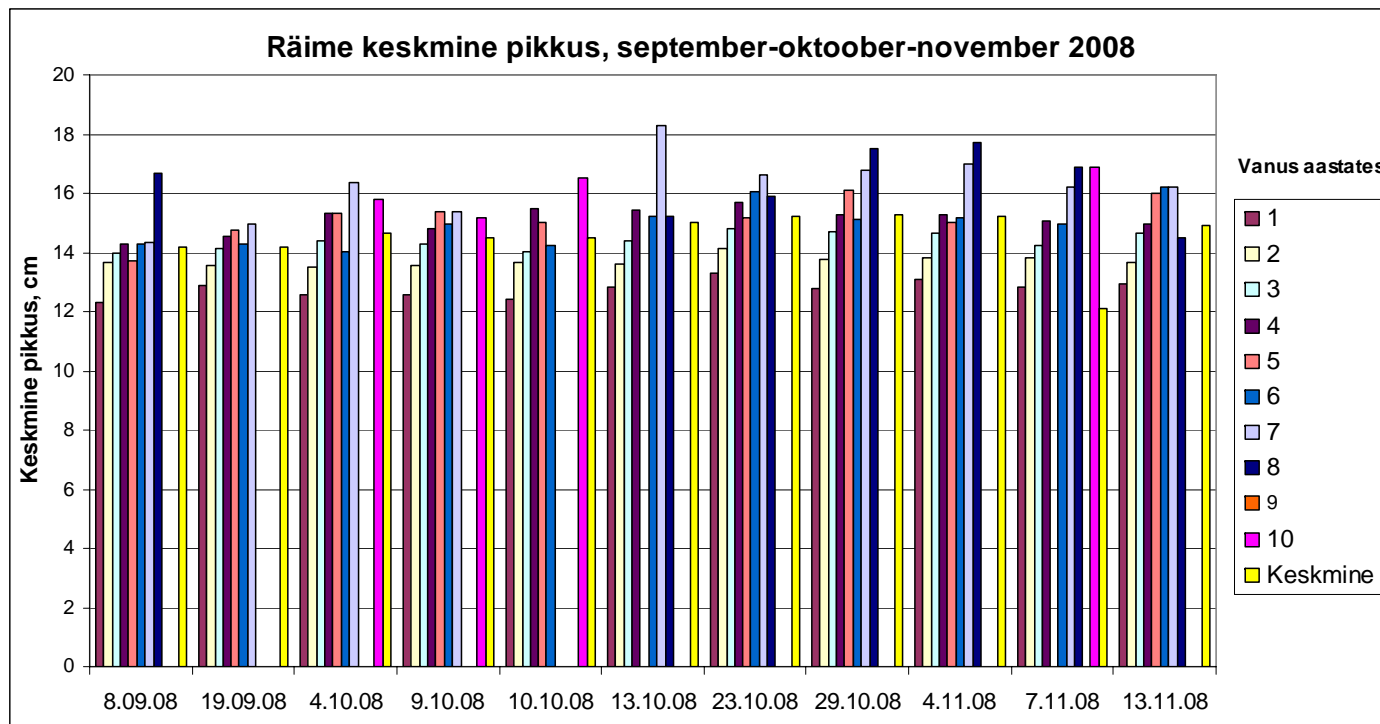
### Räimeproovide bioloogilised analüüsid



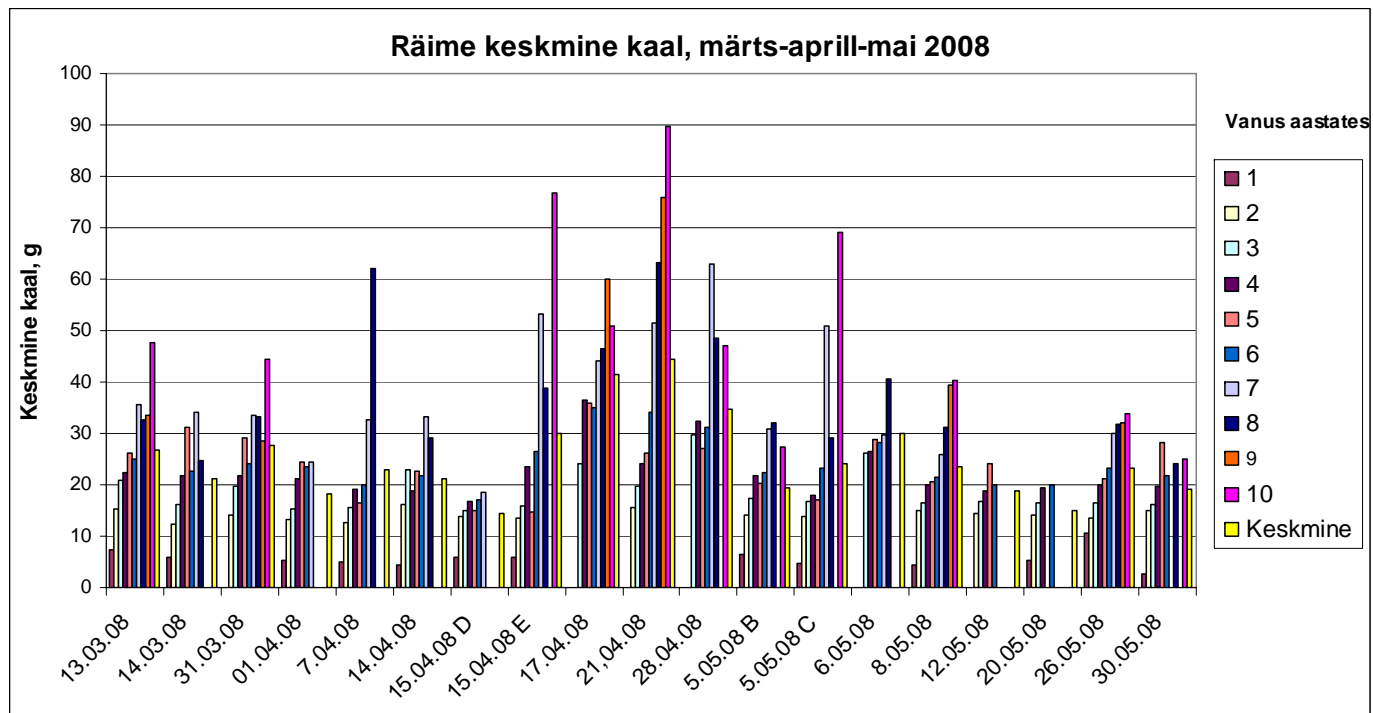
Räime keskmine pikkus märts-aprill-mai 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline ja pikkuseline jaotus. Graafikult on näha, et mida vanem on kala, seda pikem ta ka on. Keskmine räime pikkus analüüsitud proovides oli umbes 15 cm. Räime maksimaalne pikkus on olnud 22 cm ja minimaalne pikkus 7,5 cm.



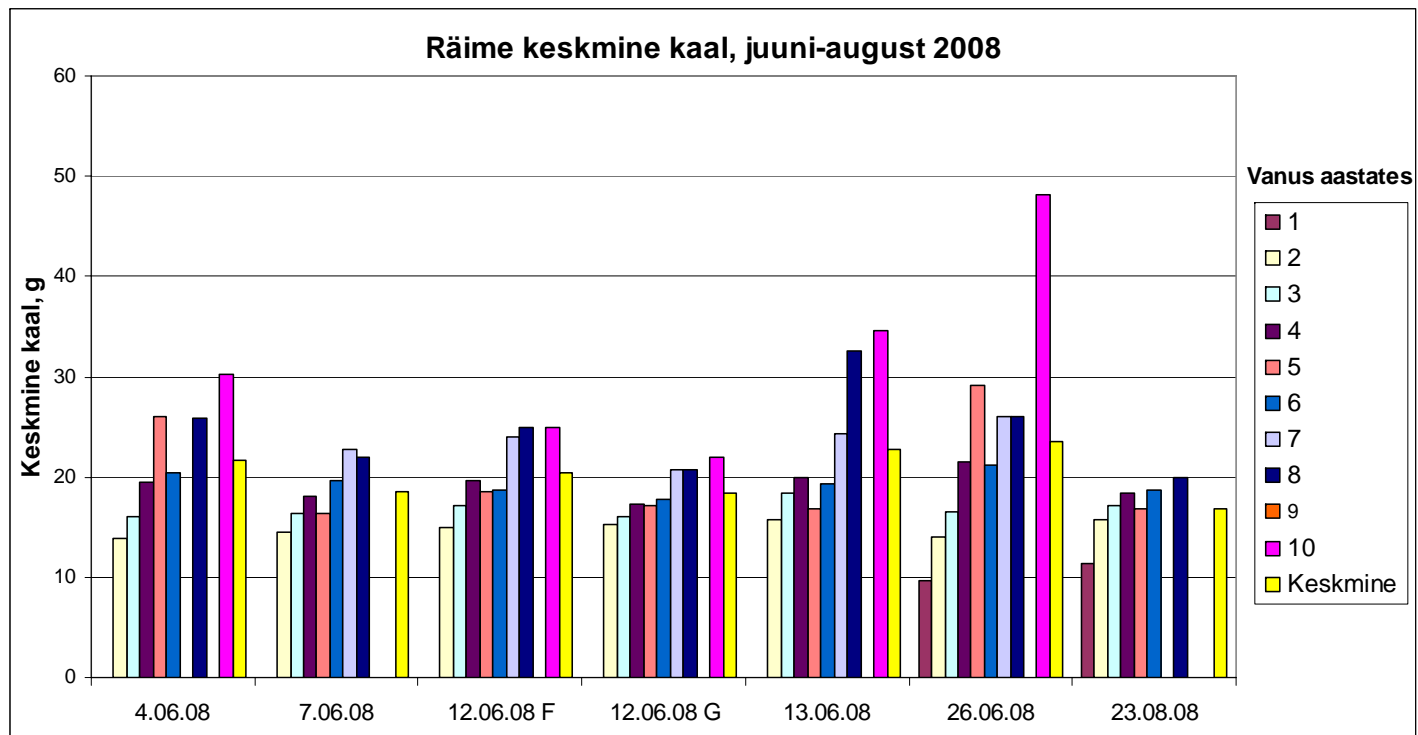
Räime keskmine pikkus juuni-august 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline ja pikkuseline jaotus. Graafikult on näha, et peale 5ndat eluaastat on erinevas vanuses räimede pikkus enamvähem sama, jäädes 14 ja 15 cm piirimaile. Keskmine räime pikkus analüüsitud proovides oli veidi alla 15 cm. Räime maksimaalne pikkus on olnud 19 cm ja minimaalne pikkus 11 cm. Võrreldes kevadiste räime pikkustega on suvisel perioodil analüüsitud kalad palju ühtlasema pikkusega.



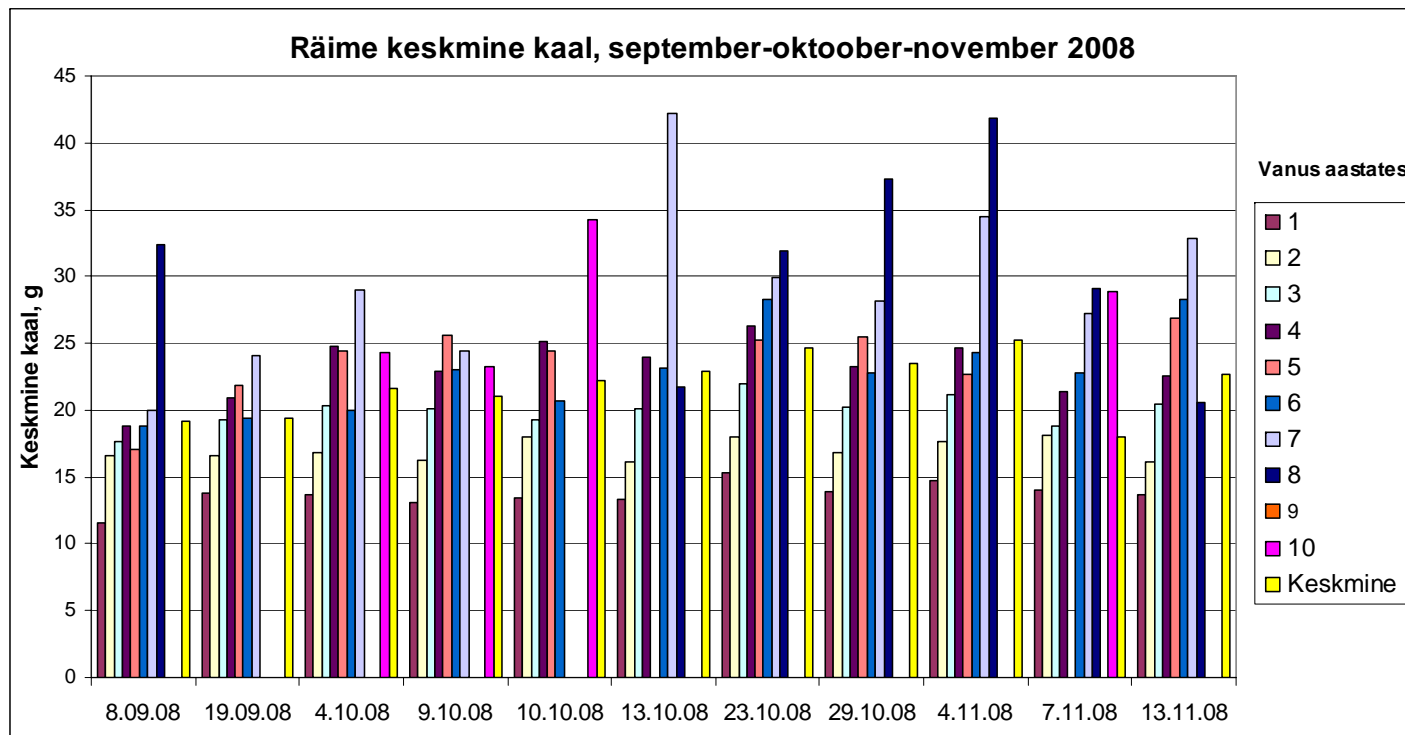
Räime keskmine pikkus september-oktoober-november 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline ja pikkuseline jaotus. Keskmine räime pikkus analüüsitud proovides oli veidi alla 15 cm. Räime maksimaalne pikkus on olnud 18,5 cm ja minimaalne pikkus 12 cm. Räimede jaotumine proovis oli sügisesel perioodil umbes sama ühtlane kui suvisel perioodil.



Räime keskmine kaal märts-aprill-mai 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline ja kaaluline jaotus. Keskmine räime kaal analüüsitud proovides oli veidi üle 20 g. Räime maksimaalne kaal on olnud 90 g ja minimaalne kaal 4 g. Kõige suurema kaaluga räimed on püütud aprilli lõpus ja mai alguses.

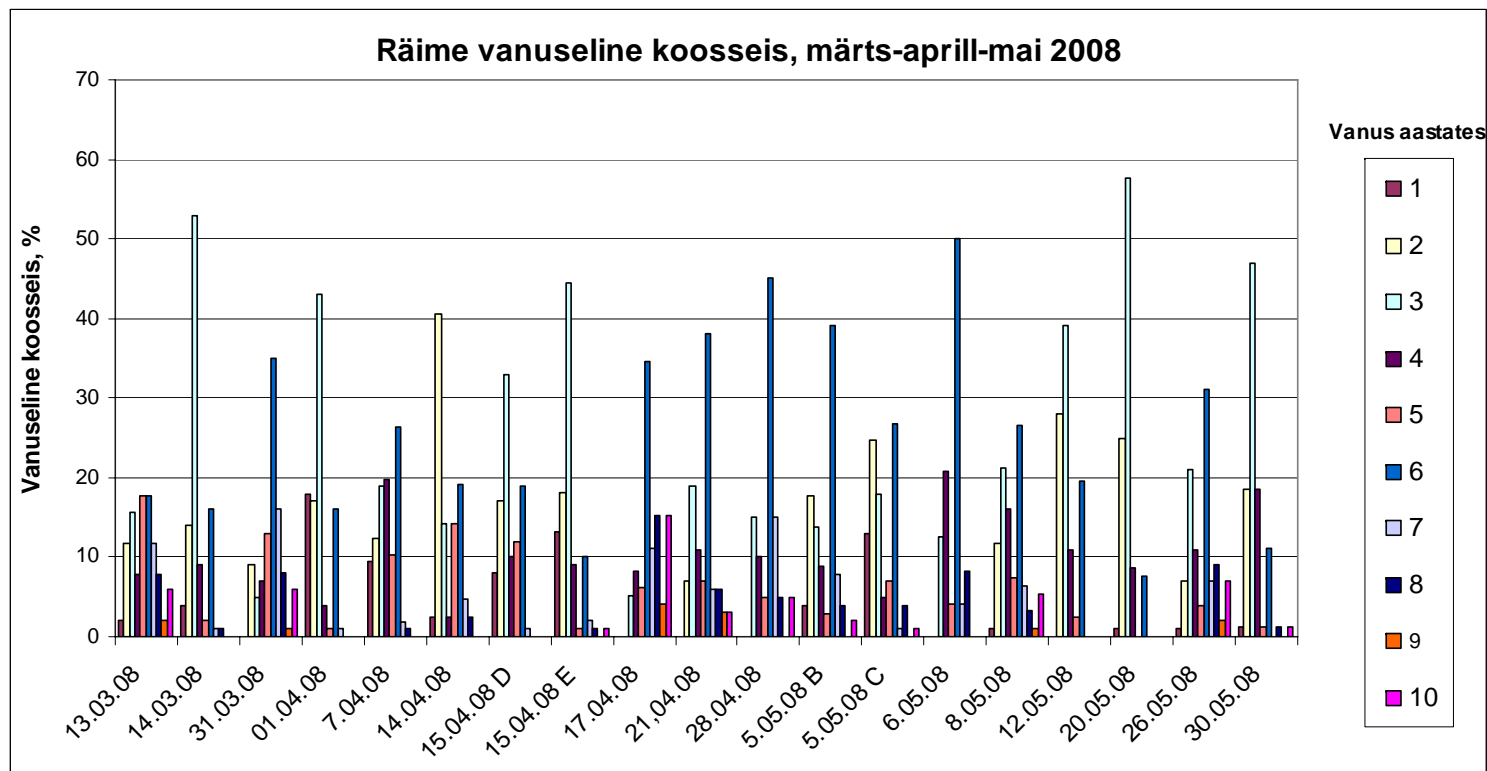


Räime keskmine kaal juuni-august 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline ja kaaluline jaotus. Keskmine räime kaal analüüsitud proovides oli ca 20 g. Räime maksimaalne kaal on olnud 48 g ja minimaalne kaal 5 g. Suveperioodil püütud räimeproovid on olnud suhteliselt ühtlases kaalus.

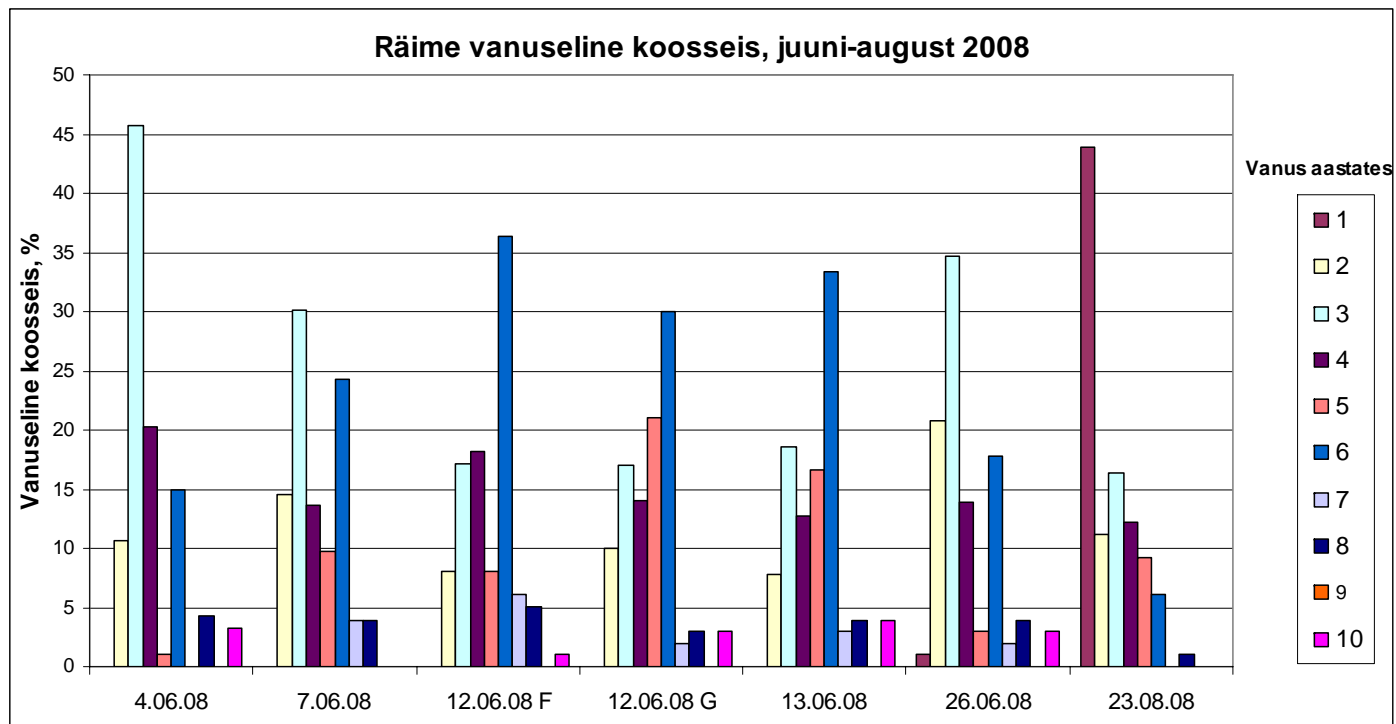


Räime keskmine kaal september-oktoober-november 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline ja kaaluline jaotus. Keskmine räime kaal analüüsitud proovides oli ca 23 g. Räime maksimaalne kaal on olnud 42 g ja minimaalne kaal 11 g. Sügisperioodil püütud räimeproovid koosnesid keskmiselt raskematest kaladest kui suve ja kevadperioodi proovid.

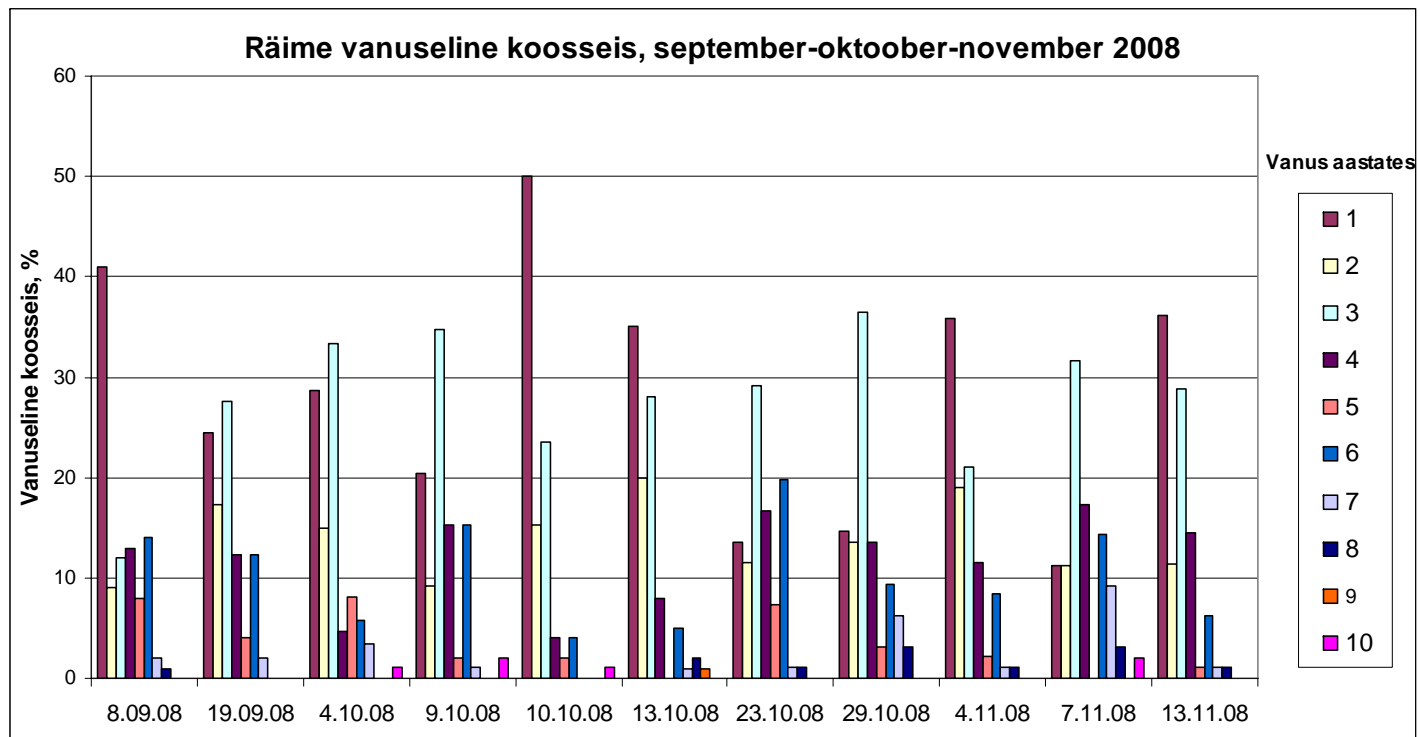




Räime vanuseline koosseis märts-aprill-mai 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline jaotus. Proovides oli kõige enam 6-aastaseid kalu, millele järgnesid 3-aastased ja 2-aastased kalad. Teisi vanusegruppe oli püükides enamvähem võrdselt.

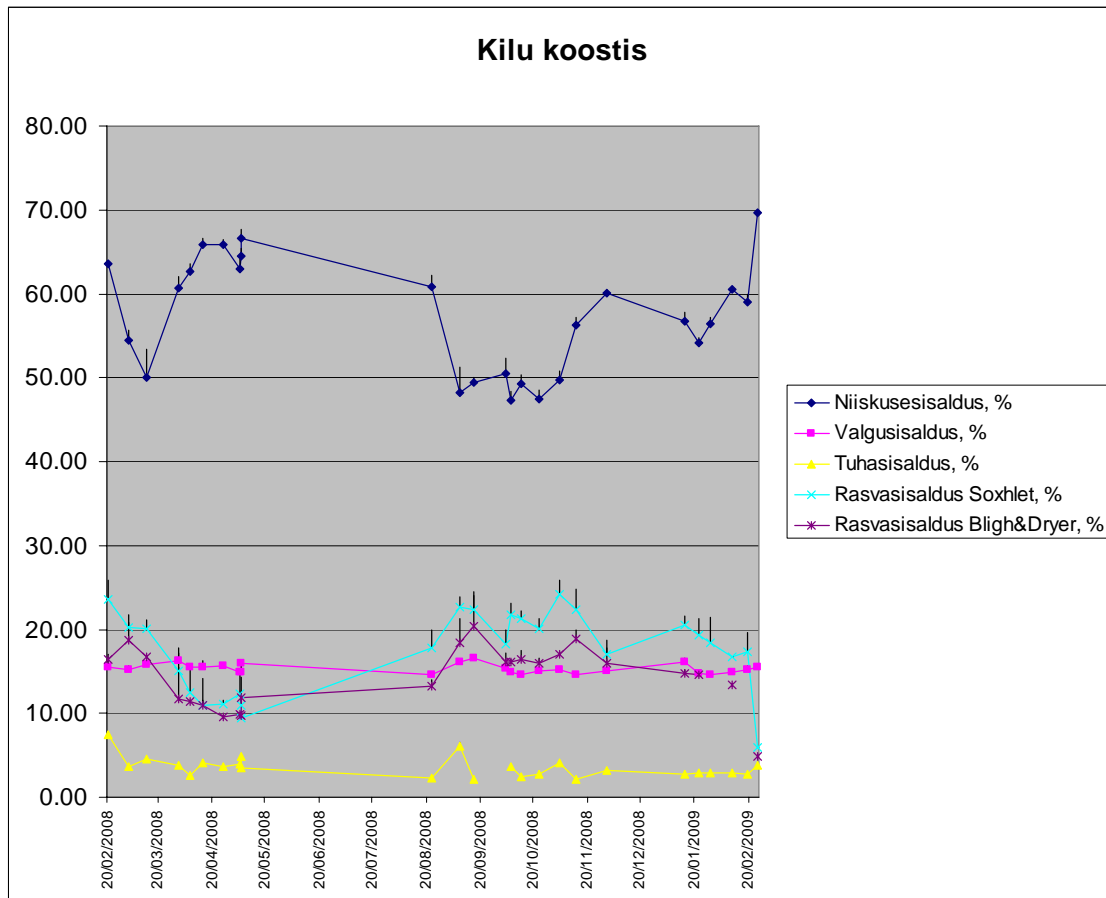


Räime vanuseline koosseis juuni-august 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline jaotus. Proovides oli kõige enam 6-aastaseid kalu, millele järgnesid 3-aastased ja 2-aastased kalad. Teisi vanusegruppe oli püükides enamvähem võrdselt.



Räime vanuseline koosseis september-oktoober-november 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud räimeproovide vanuseline jaotus. Proovides oli kõige enam 3-aastaseid kalu, millele järgnesid 1-aastased ja 2-aastased kalad. Teisi vanusegruppe oli püükides enamvähem võrdselt.

## Kilu laboratoorsete analüüside tulemused



Kilu koostise graafikul on ära toodud märts 2008 – märts 2009 analüüsitud kiluproovide niiskusesisaldus, valgusisaldus, tuhasisaldus ning rasvasisaldused, mõõdetuna kahel erineval meetodil. Analüüsitud kiluproove kogunes 26.

Analüüside tulemused on ühtlased ja loogilised.

Kilu koostise graafikult on näha, et üle püügihooegade lõikes on stabiilsed näitajad valgusisaldus ja tuhasisaldus. Muutuvad parameetrid on kilu veesisaldus ja rasvasisaldus. Kilu veesisaldus tõuseb kevadperioodil, saavutades maksimaalselt 66 grammi vett 100 grammis kalas. Suveperioodil hakkab kala veesisaldus vaikselt vähenema. Sügisperioodil on kilu veesisaldus kõige madalam, olles keskmiselt umbes 50 grammi vett 100 grammis kalas. Talvisel ja varakevadisel perioodil on kilu veesisaldus keskmiselt 60 grammi vett 100 grammis kalas.

Rasvasisalduse määramisel on näha, et nii Soxhleti referentsmeetodi kui ka võrdlusmeetodi Bligh&Dryeri tulemused on väga sarnased, tendentsiga, et Bligh&Dryeri määramise tulemused on veidi madalamad Soxhleti analüüside tulemustest. Kilu rasvasisaldus on kõige kõrgem sügisesel perioodil, kus rasvasisaldus on keskmiselt 22 grammi rasva 100 grammis kalas. Alatest talvisest perioodist hakkab kilu rasvasisaldus vaikselt langema ning saavutab miinimumi aprilliks, kus kilu rasvasisaldus jääb keskmiselt 12 grammi rasva 100 grammis kalas juurde.

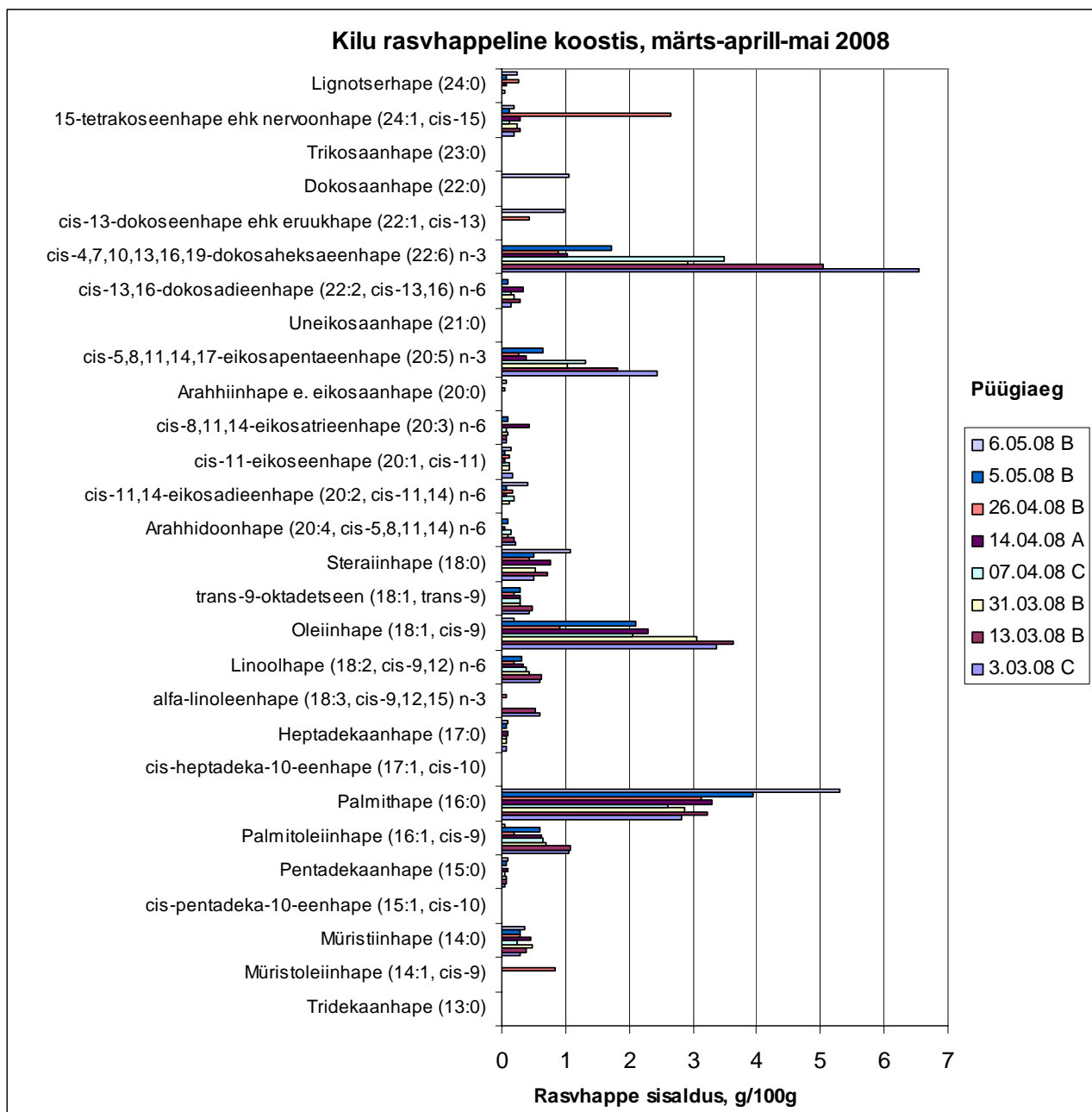
### **Kilu rasvhappeline koostis**

Kilu rasvhapete ja aminohapete graafikutel toodud püügikohtade tähised:

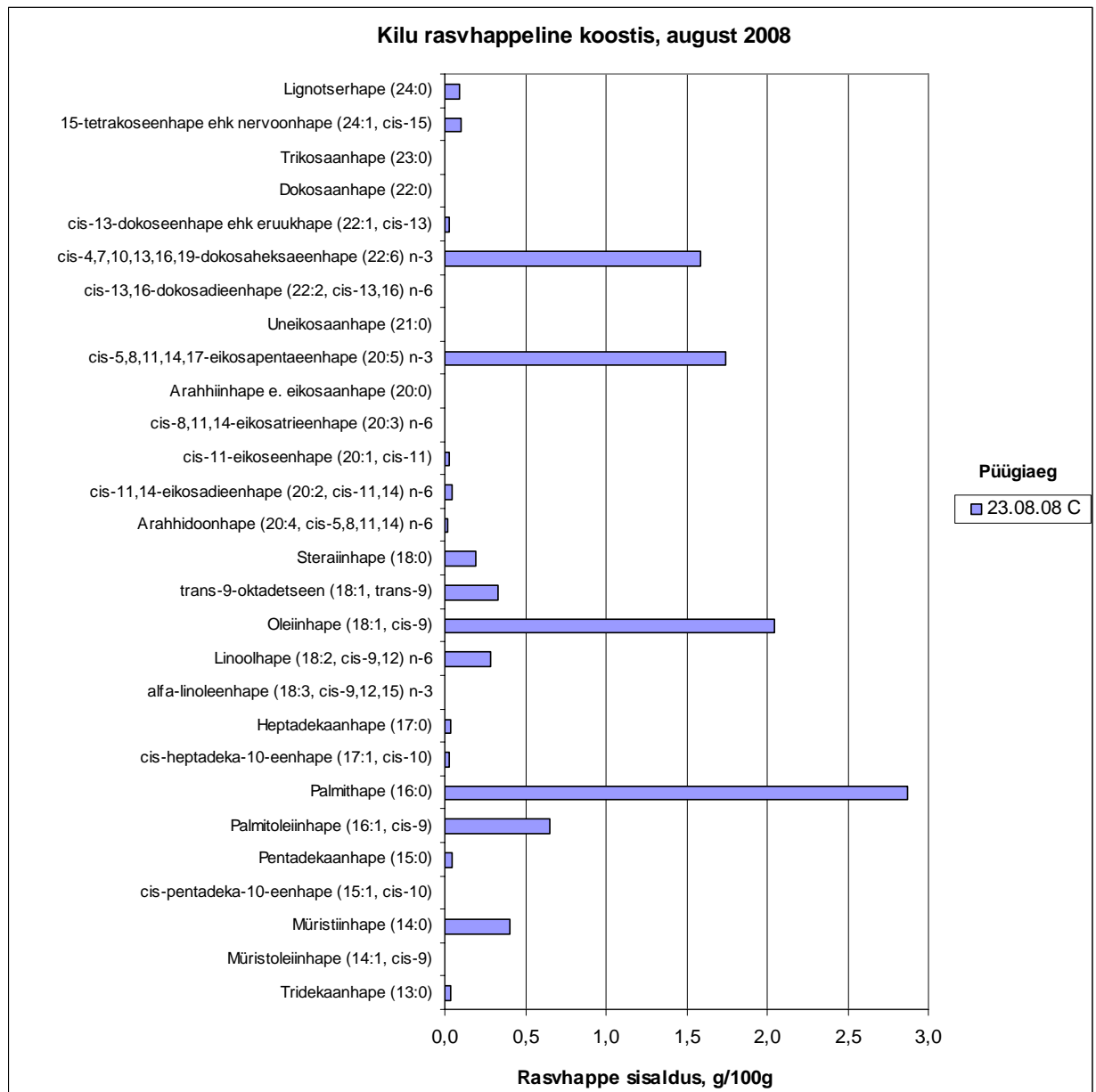
A – 28 II

B – 29 II

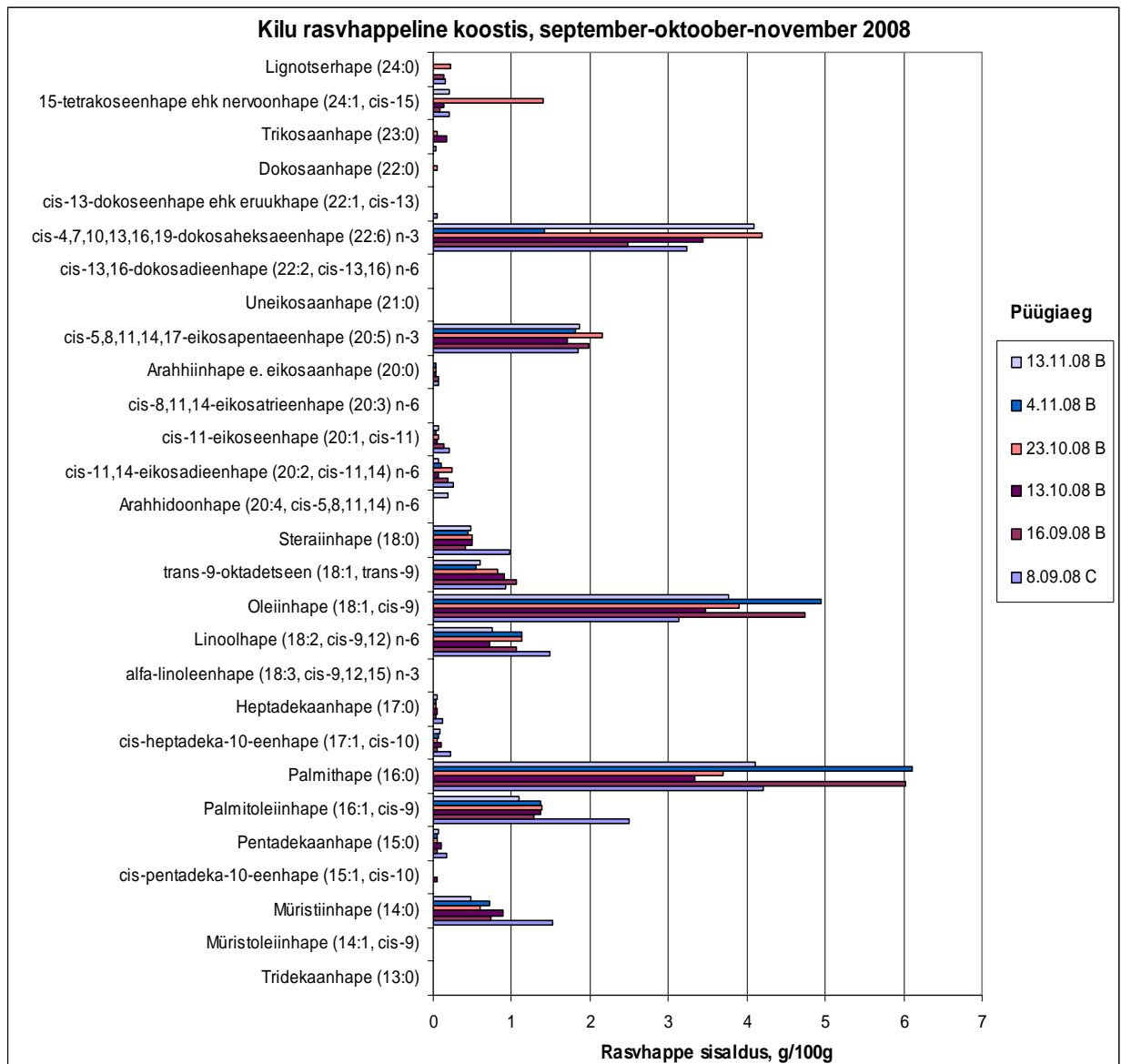
C – 32 I



2008. aasta kevadel püütud kilud sisaldavad rasvhapetest kõige rohkem palmithapet (keskmiselt 3,4g/100g), cis-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaeenhapet (keskmiselt 2,7g/100g) ja oleiinhapet (keskmiselt 2,2g/100g). Ülejäänud rasvhapete sisaldus jääb alla 1g/100g.

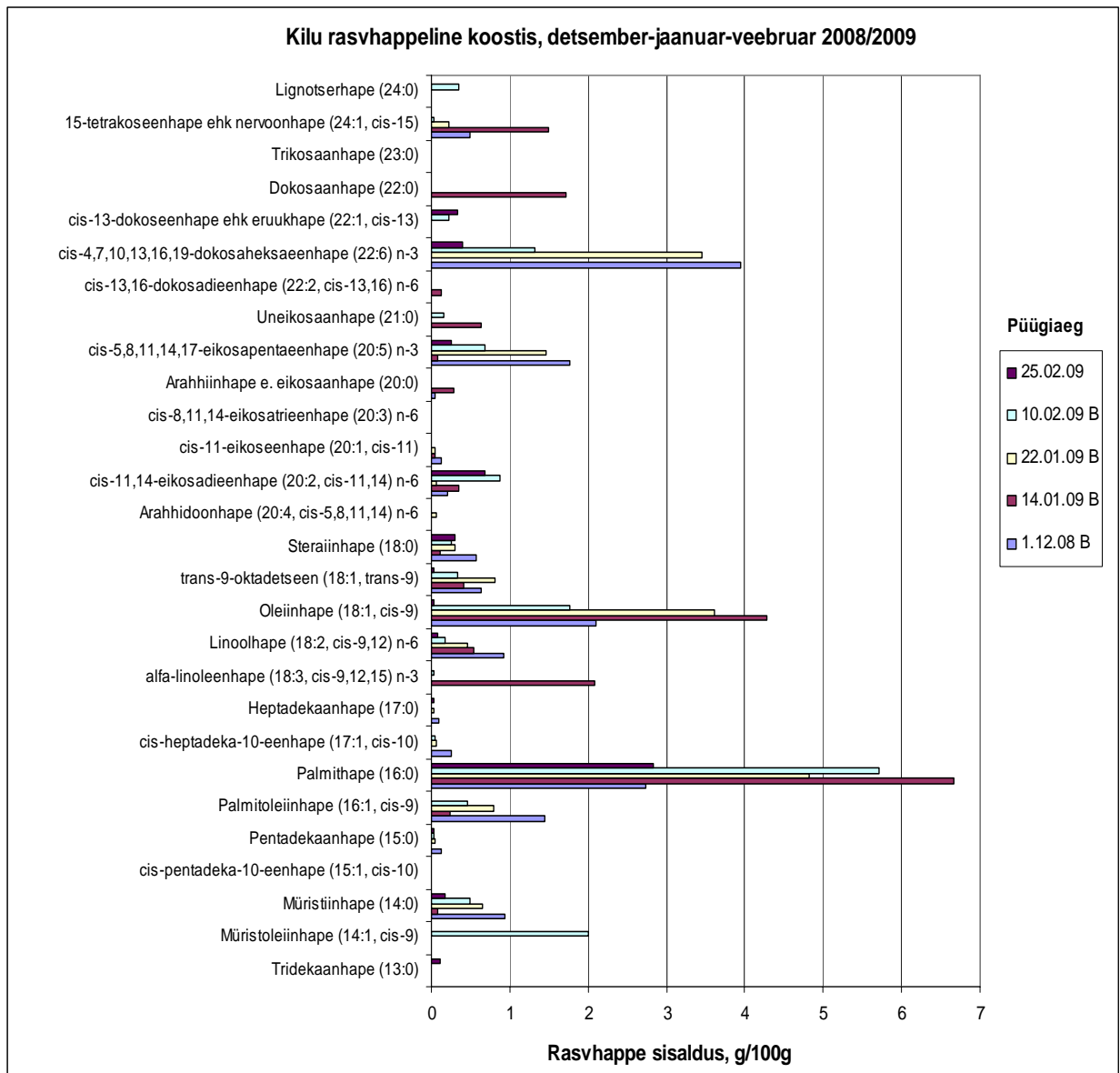


2008. aasta suve kohta ainult üks püük, järelkult ei saa tulemusi lugeda representiivseks suviste kilude rasvhappelise koostise analüüsil.

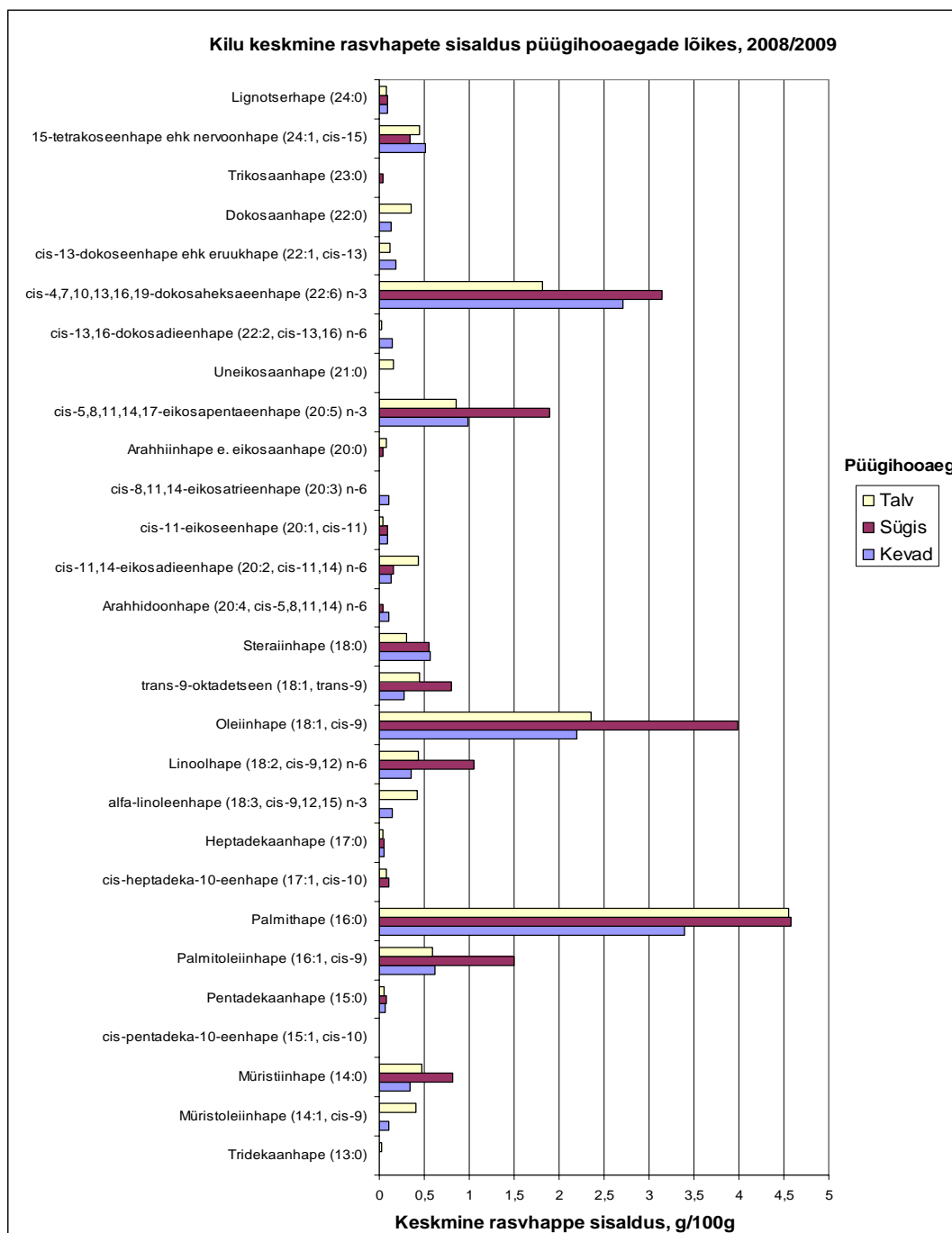


2008. aasta sügisel püütud kilud sisaldavad rasvhapetest kõige rohkem palmithapet (keskmiselt 4,6g/100g), cis-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaeenhape (keskmiselt 3,1g/100g) ja oleiinhapet (keskmiselt 4,0g/100g). Palju leidub ka eikosaanhapet ja palmitoleiinhapet (keskmised sisaldused vahemikus 1,5-1,9g/100g).

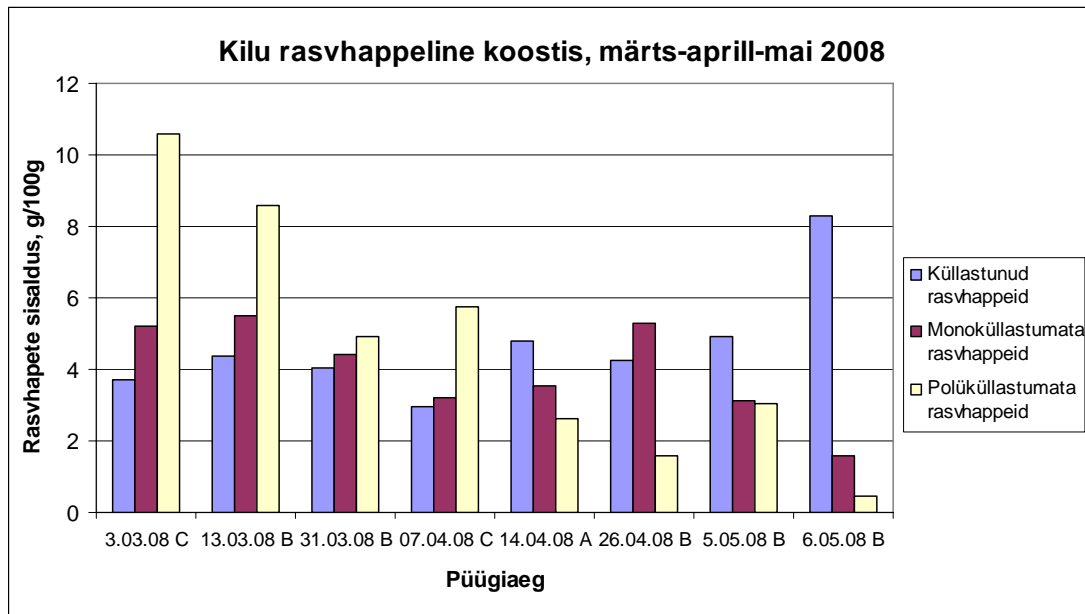




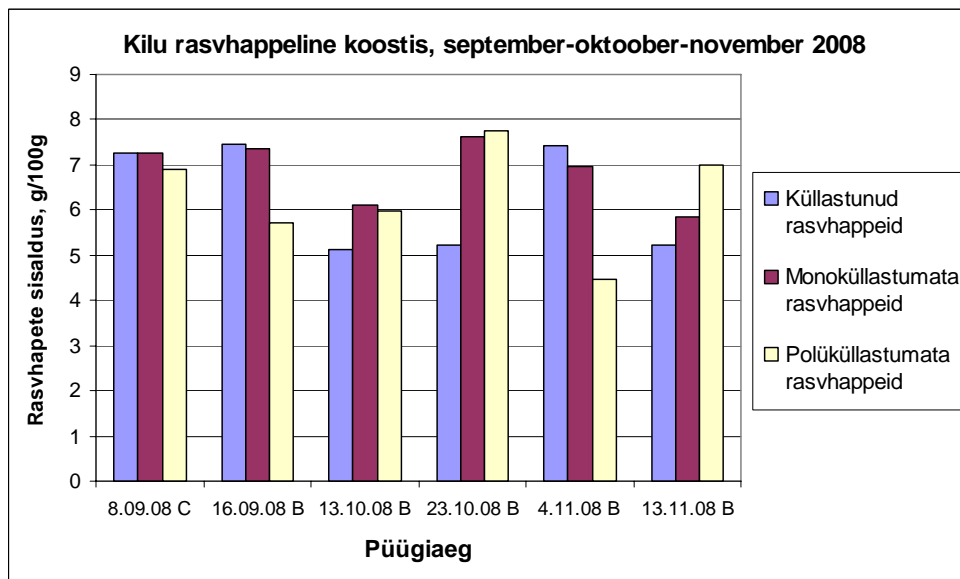
2008/2009. aasta talvekuudel püütud kilud sisaldavad rasvhapetest kõige rohkem palmithapet (keskmiselt 4,6g/100g), cis-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaenenhape (keskmiselt 1,8g/100g) ja oleiinhapet (keskmiselt 2,4g/100g). Teiste rasvhapete sisaldus jääb alla 1g/100g.



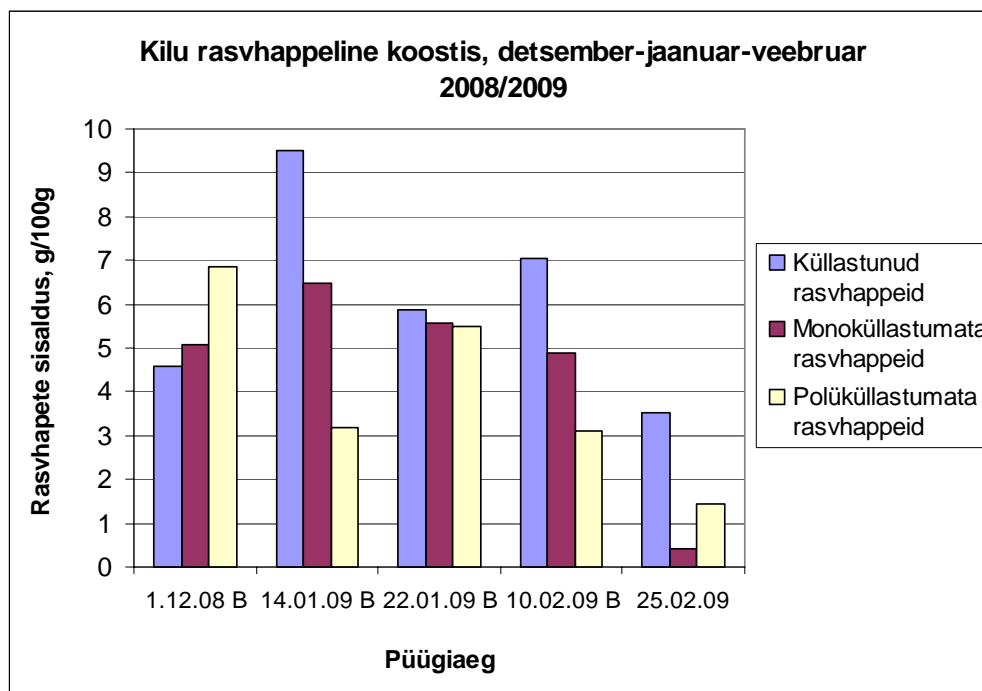
2008/2009. aastal püütud kilud sisaldavad rasvhapetest kõige rohkem palmithapet (keskmiselt 4,2g/100g), cis-4,7,10,13,16,19-dokosaheksaäänhape (keskmiselt 2,6g/100g) ja oleiinhapet (keskmiselt 2,8g/100g). Suhteliselt palju leidub ka cis-5,8,11,14,17-eikosapentaäänhapet, keskmiselt 1,2g/100g. Teiste rasvhapete sisaldus jääb juba alla 1g/100g.



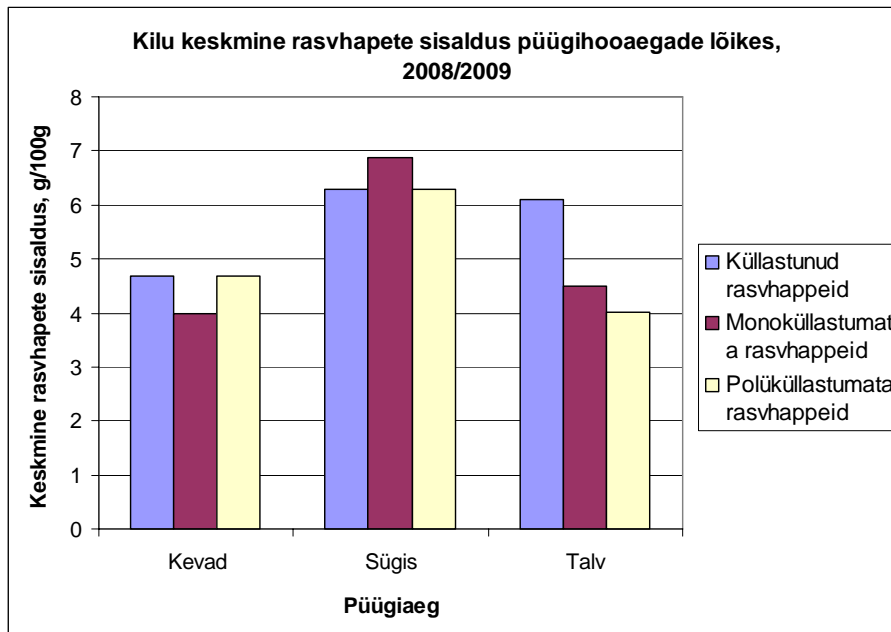
Kilu rasvhappelise koostise märts-aprill-mai 2008 graafikul on toodud ära küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete vahekorra muutus üle analüüsitud proovide. Graafikult seos, et mida rohkem on kalas küllastunud rasvhappeid, seda vähem on seal polüküllastunud rasvhappeid. Kiluproovide võrdluses on näha, et küllastunud rasvhapete osakaal tõuseb märtsist maini kaks korda. Samal ajal polüküllastunud rasvhapete osakaal väheneb ligi kümme korda.



Kilu rasvhappelise koostise september-oktoober-november 2008 graafikul on toodud ära küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete vahekorra muutus üle analüüsitud proovide. Graafikult on näha, et sügiseste kiluproovide erinevate rasvhapete sisaldus on samas suurusjärgus, sisaldades enamvähem võrdselt nii küllastunud, monoküllastunud kui ka polüküllastunud rasvhappeid.

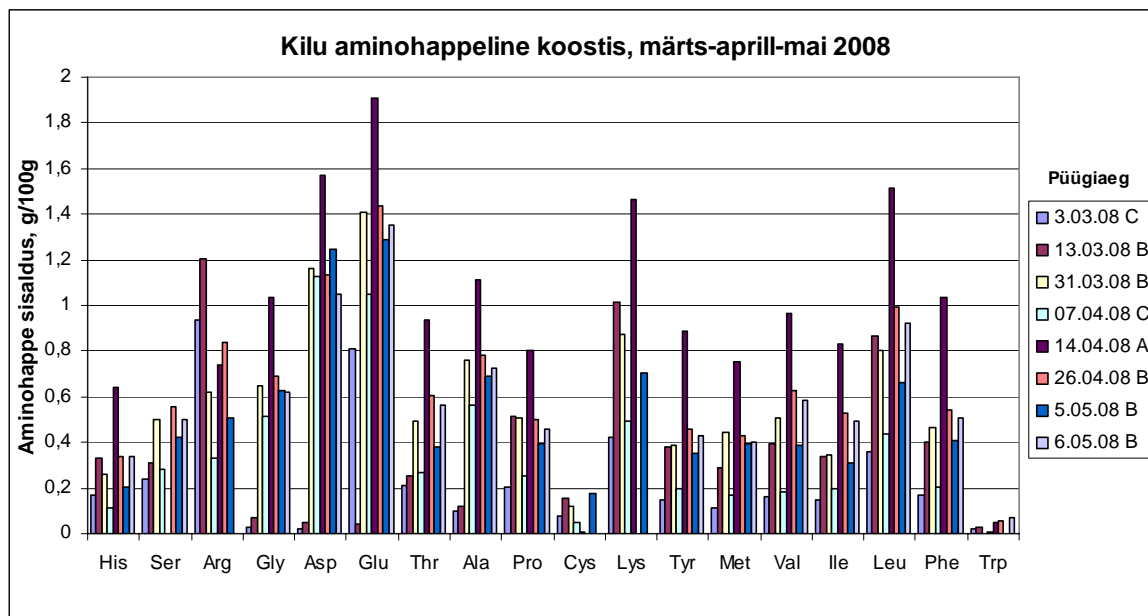


Kilu rasvhappelise koostise detsember-jaanuar-veebruar 2008/2009 graafikul on toodud ära küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete vahekorra muutus üle analüüsitud proovide. Graafikult on näha, et talvise perioodi jooksul polüküllastunud rasvhapete sisaldus näitab vähenemise tendentsi.

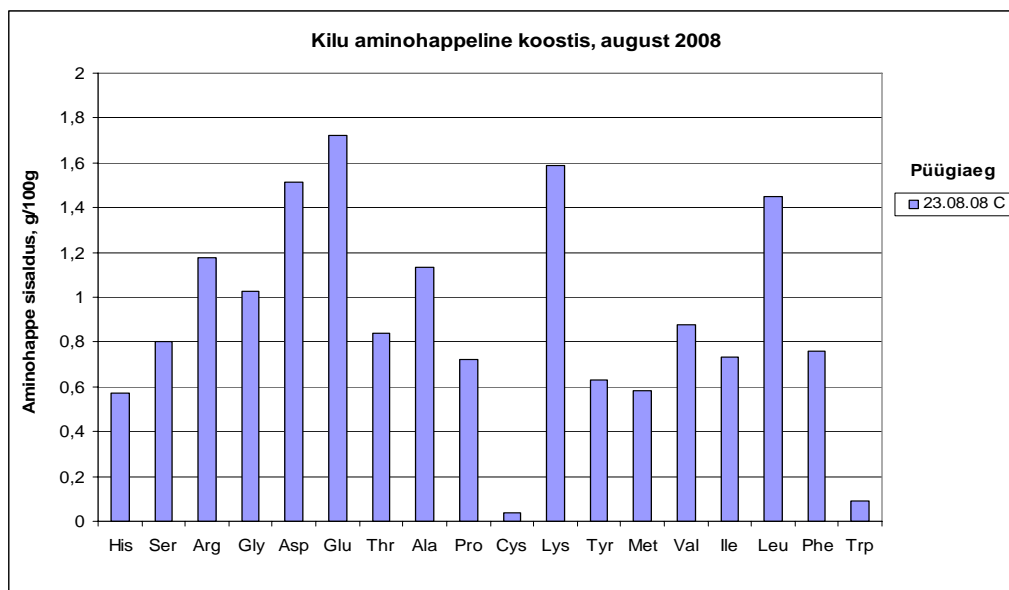


Kilu keskmine rasvhapete sisaldus püügihooegade lõikes 2008/2009 graafik näitab, et kõige rohkem polüküllastumata rasvhappeid sisaldab kilu sügisperioodil, kevad ja talveperioodil on keskmine polüküllastumata rasvhapete sisaldus enamvähem võrdne. Küllastunud rasvhappeid on sügisestes ja talvistes kiludes võrdselt, kevadistes veidi vähem. Monoküllastumata rasvhappeid on kõige rohkem sügisestes kiludes ja kevadistes ning talvistes kalades on nende osakaal võrdne.

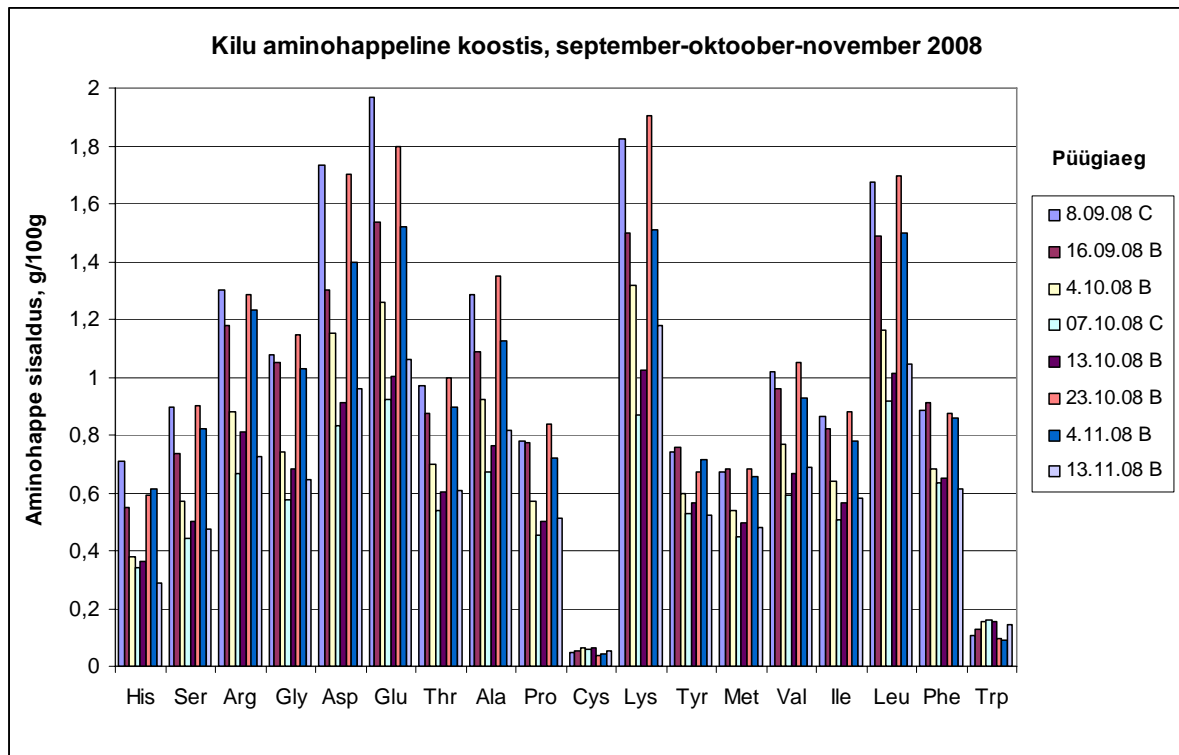
## Kilu aminohappeline koostis püügihooaegade lõikes



2008. aasta kevade kilude aminohappeline koostis on suhteliselt ühtlane. Enamike aminohapete sisaldus jääb keskmiselt vahemikku 0,4-0,6g/100g. Erandiks on selles osas tsüsteiin ja trüptofaan, mida on väga väikeses koguses (keskmiselt alla 0,1g/100g). 14. aprilli püügi puhul on märgatav enamike aminohapete suurem sisaldus võrreldes teiste kevadiste püükidega, mis on ilmselt katseveast tulenev erinevus, sest valgusisalduse poolest antud püük teistest ei erinenud. Kõige rohkem leidub kevadistes kiludes aminohapet glutamaat ja aspartaat.

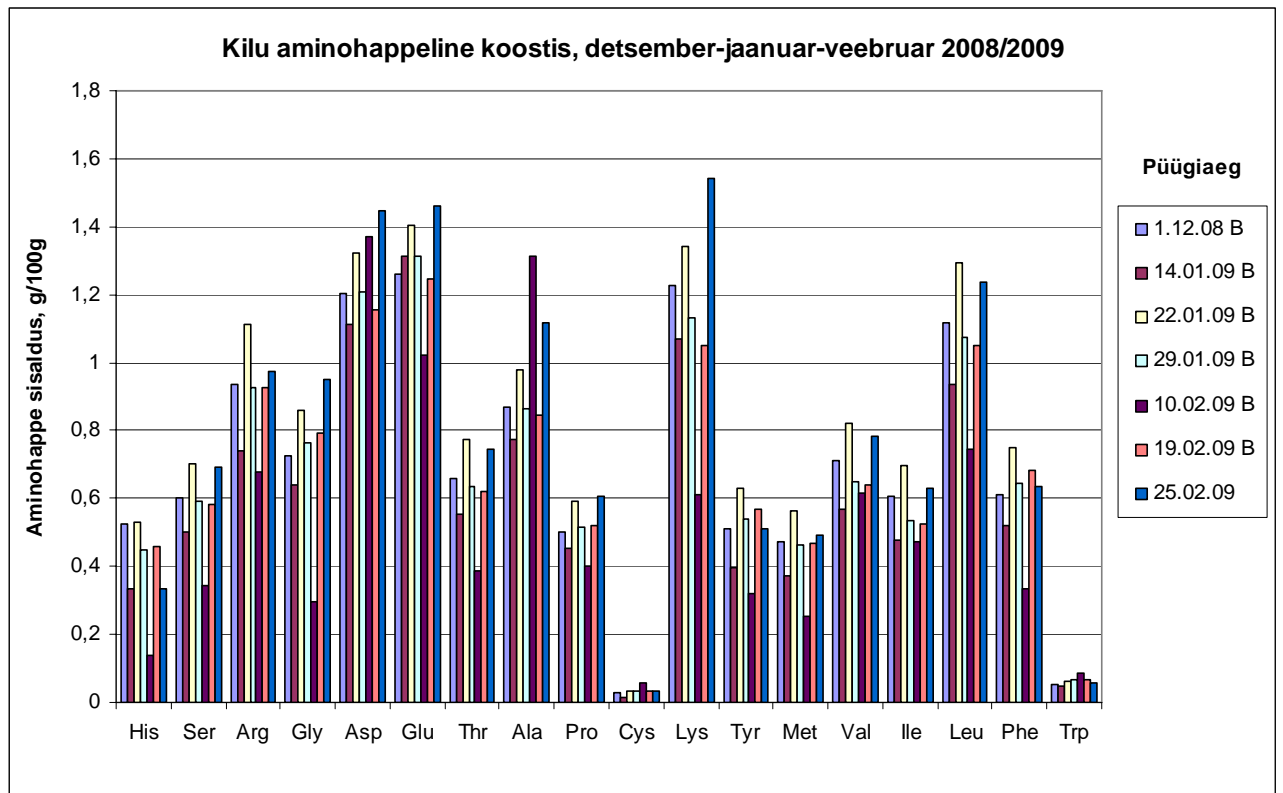


2008. aasta suve iseloomustab ainult üks augustikuune püük, seega kilude suvise aminohappelise koostise kohta antud graafiku alusel järeltusi teha ei saa.

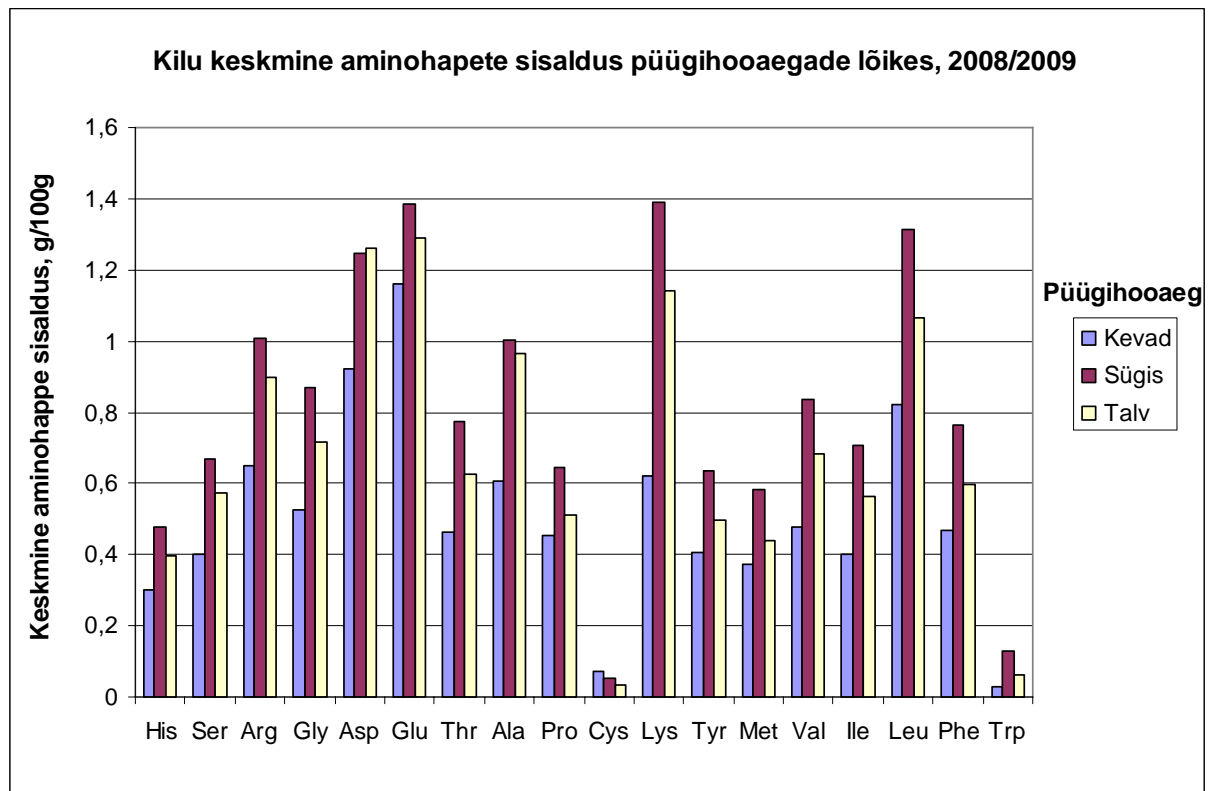


2008. aasta sügise kilude aminohappeline koostis ei ole nii ühtlane kui kevadine. Märgatav on nii erinevate aminohapete sisalduste suur varieeruvus kui ka suhteliselt suur konkreetse aminohappe sisalduse varieeruvus püükide lõikes. Selgelt on aga nähtav tsüsteiini ja trüptofaani väga väike sisaldus, mis on aga keskmise sisalduse poolest suurem kui kevadiste püükide puhul (eriti trüptofaani puhul, mille keskmine sisaldus on sügisestes püükides 0,13g/100g). Sügisestes kilupüükides sisaldub aminohapetest kõige rohkem aspartaati, glutamaati, lüsiini ja leutsiini.





2008/2009. aasta talve kilude aminohappeline koostis on püükide lõikes küllaltki ühtlane. Märkatavad erinevused on aga erinevate aminohapete sisalduste vahel. Kõige rohkem leidub talvistes kiluproovides aspartaati, glutamaati (sisaldus jääb vahemikku 1,2-1,4 g/100g), samuti on palju lüsiini, leutsiini (sisaldus keskmiselt üle 1 g/100g). Teiste aminohapete sisaldus jääb enamike püükide puhul juba alla kontsentratsiooni 1g/100g, kusjuures enamike aminohapete jaoks on talvine keskmine sisaldus kiluproovides vahemikus 0,4-0,6 g/100g. Tsüsteiini sisaldus on talvistes kilupüükides veelgi väiksem kui kevade ja suvepüükides. Trüptofaani keskmine sisaldus on talvel pütud kiludes sügisestega võrreldes kaks korda väiksem, kevadistega võrreldes aga kaks korda suurem.



2008/2009. aasta püügihooegade kilu keskmiisi aminohapete sisaldusi omavahel võrreldes on näha, et kõigi aminohapete puhul (välja arvatud tsüsteiin) on suurimad keskmised sisaldused sügiseste püükide puhul ning väikseimad kevadiste. Kõige rohkem leidub kiludes aspartaati, glutamaati, lüsiini ja leutsiini. Antud aminohapete püügihooegade keskmine sisaldus jääb vahemikku 1,0-1,2g/100g. Teiste aminohapetega võrreldes leidub kordades vähem tsüsteiini ja trüptofaani, püügihooegade keskmised sisaldused vastavalt vaid 0,05g/100g ja 0,07g/100g.

Kilu asendamatute aminohapete sisaldus püügihooaegade lõikes:

Märkus:

Asendamatud aminohapped

Isoleutsiin

Leutsiin

Lüsiin

Metioniin

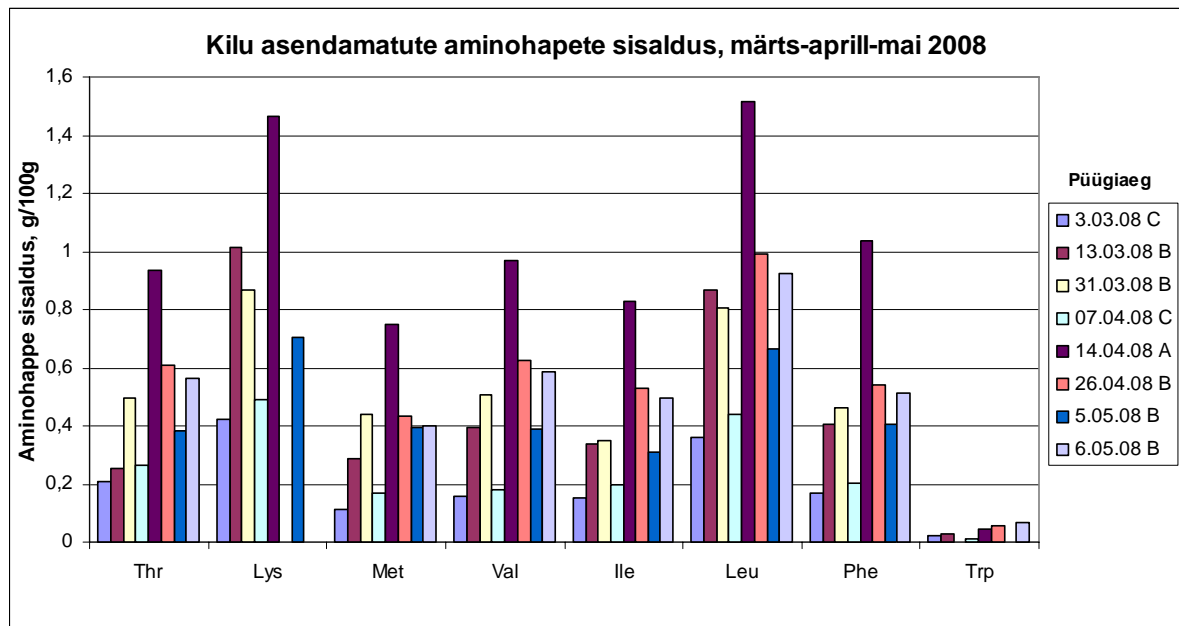
Fenüülalaniin

Treoniin

Trüptofaan

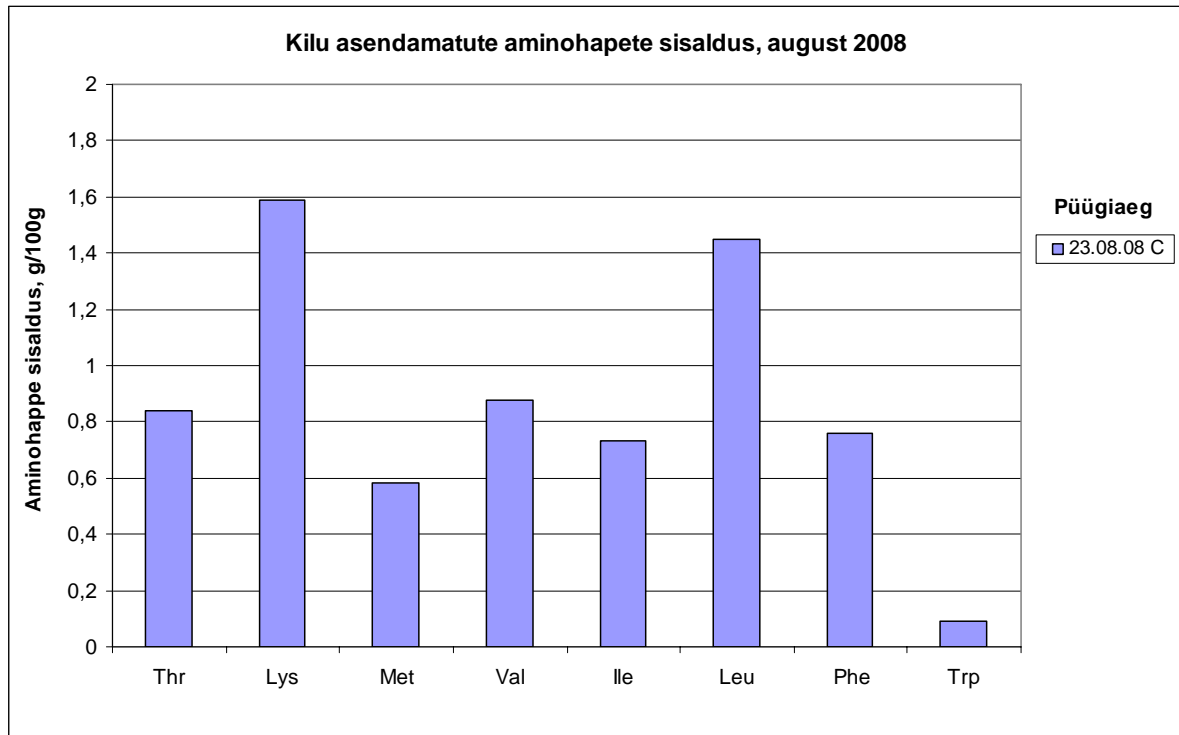
Valiin

(Histidiin ja arginiin – asendamatu kasvavate laste jaoks)

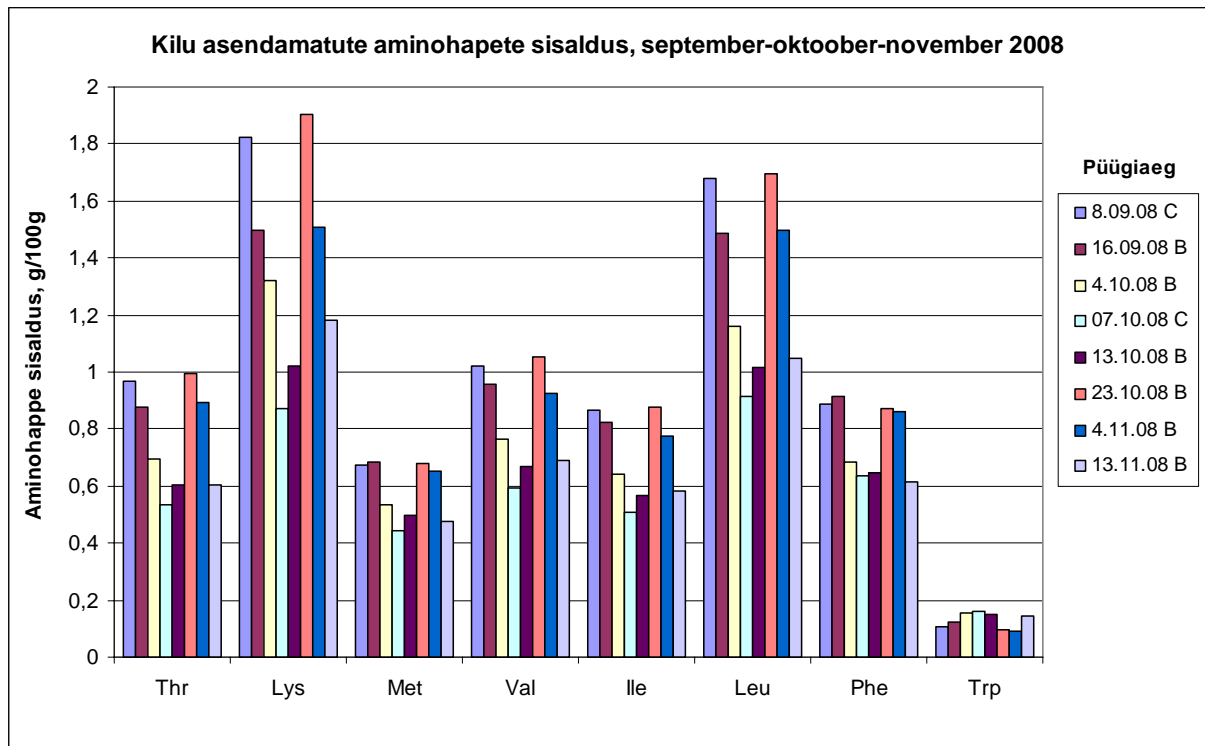


2008. aasta kevadel püütud kilude asendamatute aminohapete sisalduste keskmine väärtus jääb enamike aminohapete puhul vahemikku 0,4-0,6g/100g. Erandiks on siinjuures leutsiin ja trüptofaan, keskmised sisaldused vastavalt 0,8 g/100g ning 0,03g/100g. 14. aprilli püügi puhul on märgatav praktiliselt kõigi asendamatute

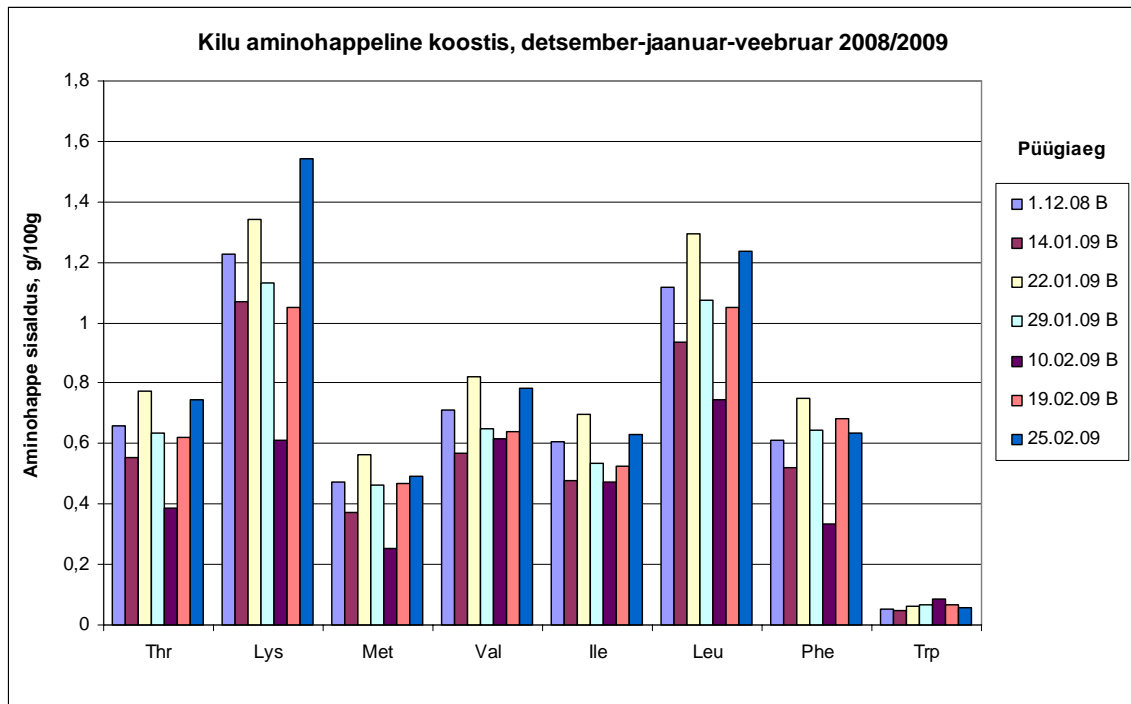
aminohapet suurem sisaldus võrreldes teiste kevadiste püükidega, mis on ilmselt katseveast tulenev erinevus, sest valgusisalduse poolest antud püük teistest ei erinenud.



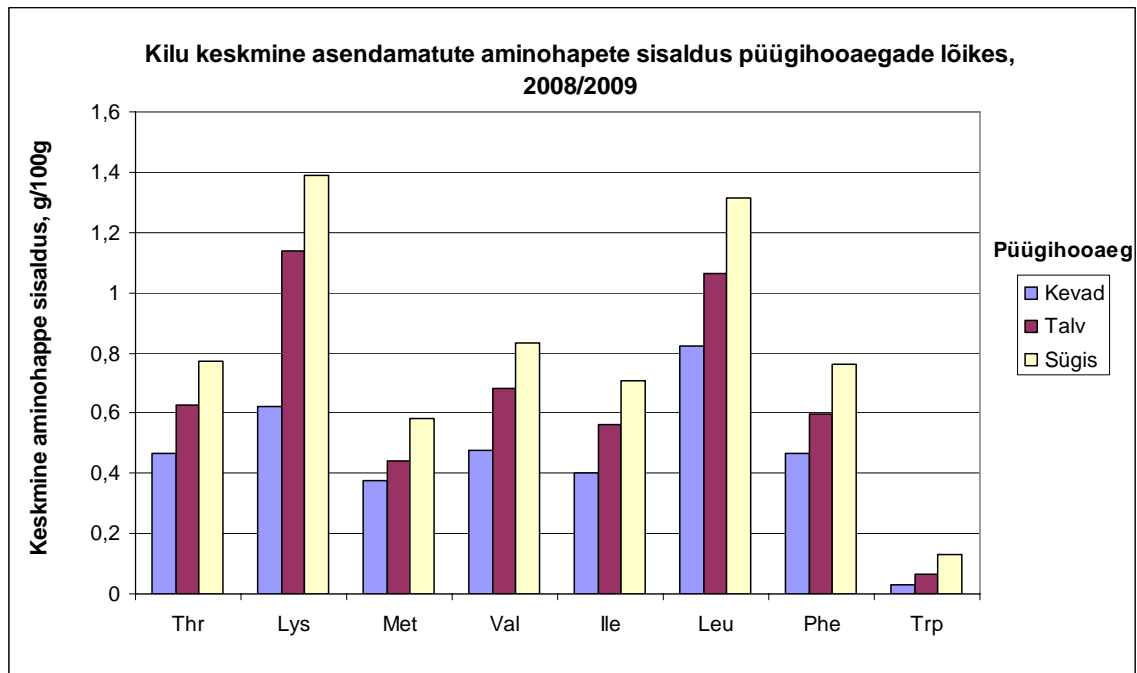
2008. aasta suve iseloomustab ainult üks augustikuune püük, seega kilude suvise asendamatu aminohapete sisalduse kohta antud graafiku alusel järeldusi teha ei saa.



2008. aasta sügisel püütud kilude asendamatute aminohapete sisaldus on püükide lõikes küllaltki varieeruv. Märkatav on oktoobrikuu esimese poole püükide väiksem asendamatute aminohapete sisaldus võrreldes ülejäänud sügiseste püükidega (sama seaduspärasus kehtis ka teiste aminohapete puhul). Asendamatute aminohapete keskmiste sisalduste poolest on suurimas kontsentratsioonis lüsiini ja leutsiini (1,3-1,4g/100g). Sarnaselt teiste püügihooaegadega on kõige väiksema sisaldusega trüptofaan, 0,13g/100g. Ülejäänud asendamatute aminohapete keskmine sisaldus jääb vahemikku 0,6-0,8g/100g.



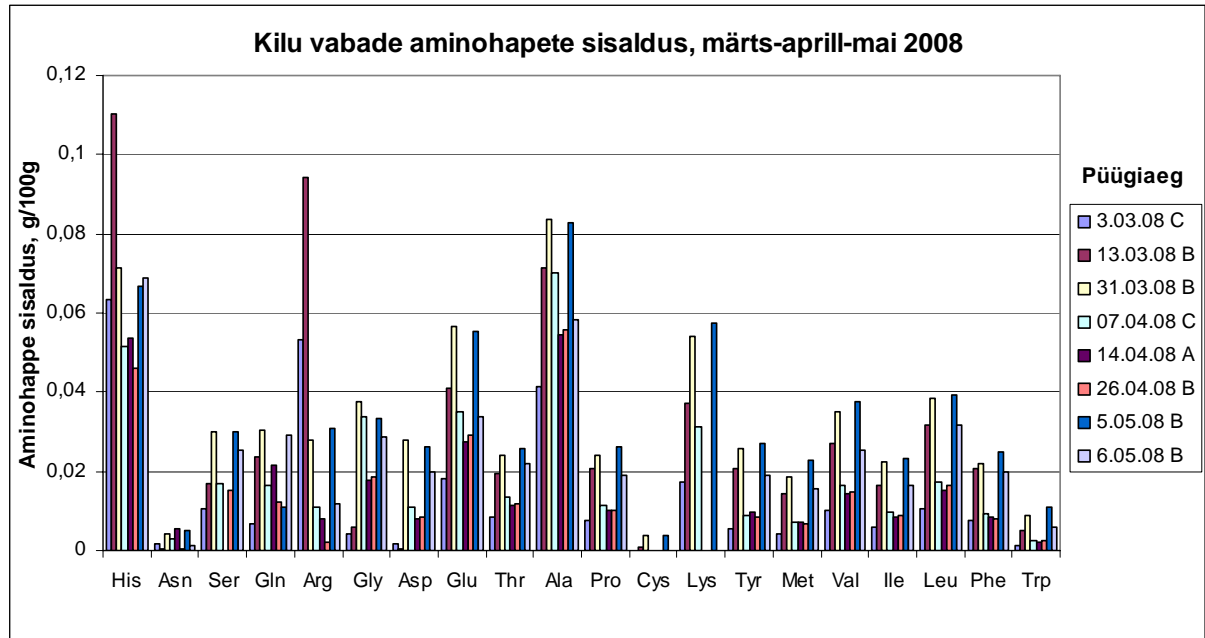
2008/2009. aasta talvel püütud kilude asendamatute aminohapete sisaldus on püükide lõikes suhteliselt varieeruv. Kõige rohkem leidub sarnaselt sügisega lüsiini ja leutsiini, kuid nende keskmine sisaldus on sügisega võrreldes väiksem jäädes vahemikku 1,0-1,1g/100g. Ka trüptofaani on võrreldes sügisega talviste püükide keskmise põhjal vähem, vaid 0,06g/100g. Samas on see aga kevadega võrreldes kaks korda suurem trüptofaani sisaldus. Teiste asendamatute aminohapete keskmised sisaldused jäävad vahemikku 0,4-0,7g/100g.



Kokkuvõtlikult on asendamatute aminohapete puhul näha, et kõige väiksemad on keskmised sisaldused kevadel ning kõige suuremad sügisel. Talvise püügihoodega asendamatute aminohapete keskmised sisaldused jäävad aga kevade ja sügise vahele, kusjuures talvised keskmised sisaldused on kevadistes ligikaudu sama suurusjärgu võrra suuremad kui on sügisesed talvistest.

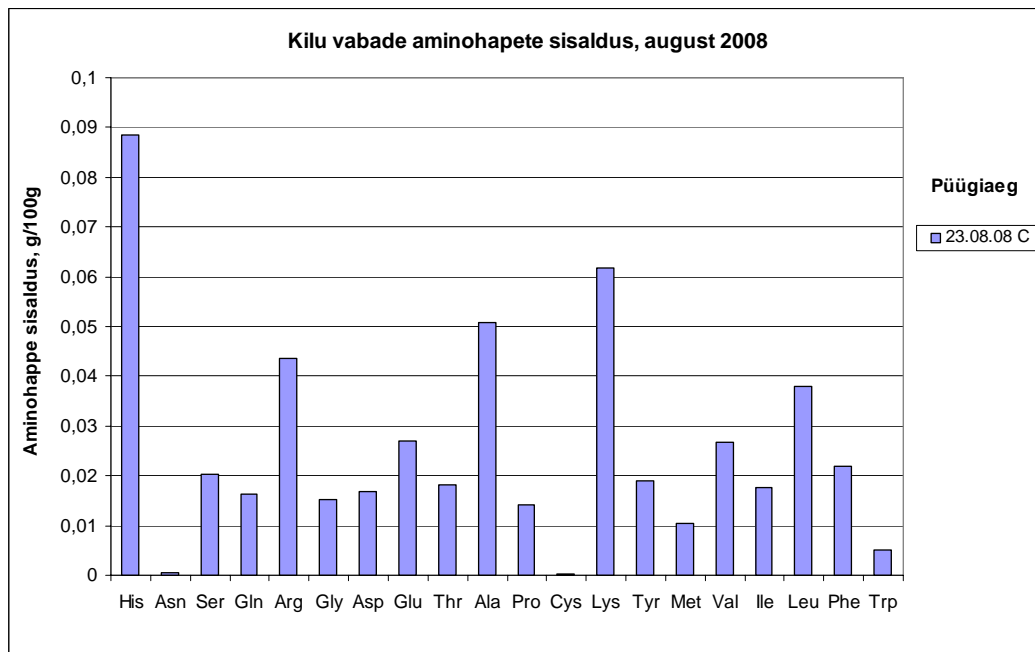
Kilu sisaldab asendamatutest aminohapetest kõige rohkem leutsiini ja lüsiini (keskmiselt 1,2g/100g), kõige vähem trüptofaani (keskmiselt 0,1g/100g). Teiste asendamatute aminohapete keskmine sisaldus kilus jääb vahemikku 0,5-0,75g/100g.

Kilu vabade aminohapete sisaldus püügihoaegade lõikes:

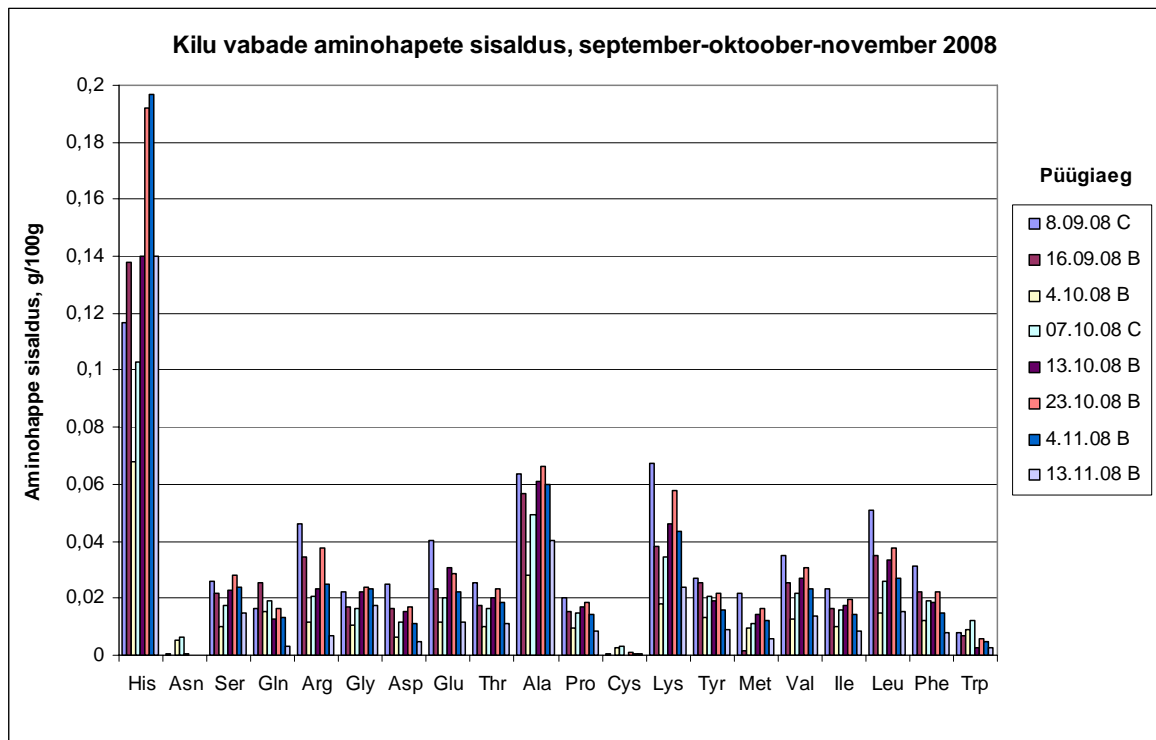


2008. aasta kevade kilude vabade aminohapete sisaldus on proovide lõikes küllaltki ebahütlane. Selgelt on aga näha kaks domineerivat aminohapet, histidiin jaalaniin, millede keskmine sisaldus kevadistes proovides on 0,065g/100g. Kõige vähem leidub vabade aminohapetena kevadistes proovides aga aspargiini, trüptofaani ja tsüsteiini. Nende keskmine sisaldus jääb vahemikku 0,001-0,005g/100g. Teiste aminohapete keskmine sisaldus on vahemikus 0,01-0,03g/100g, glutamaadi puhul 0,04g/100g.

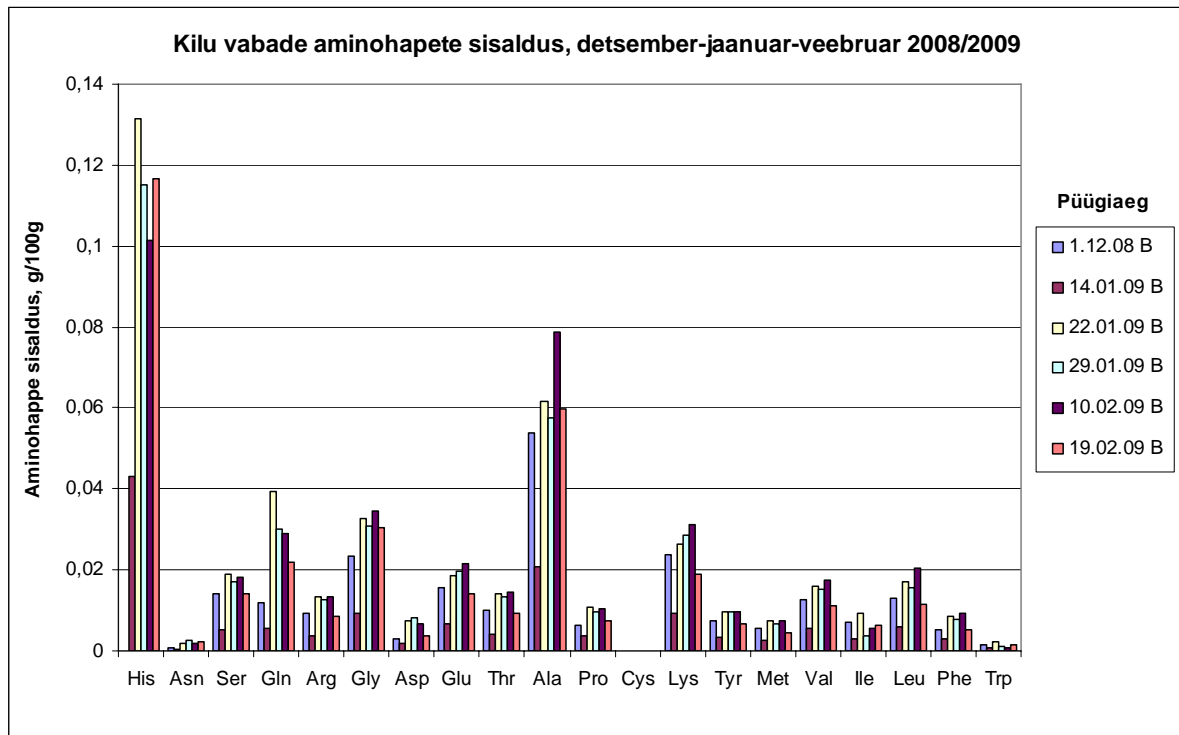




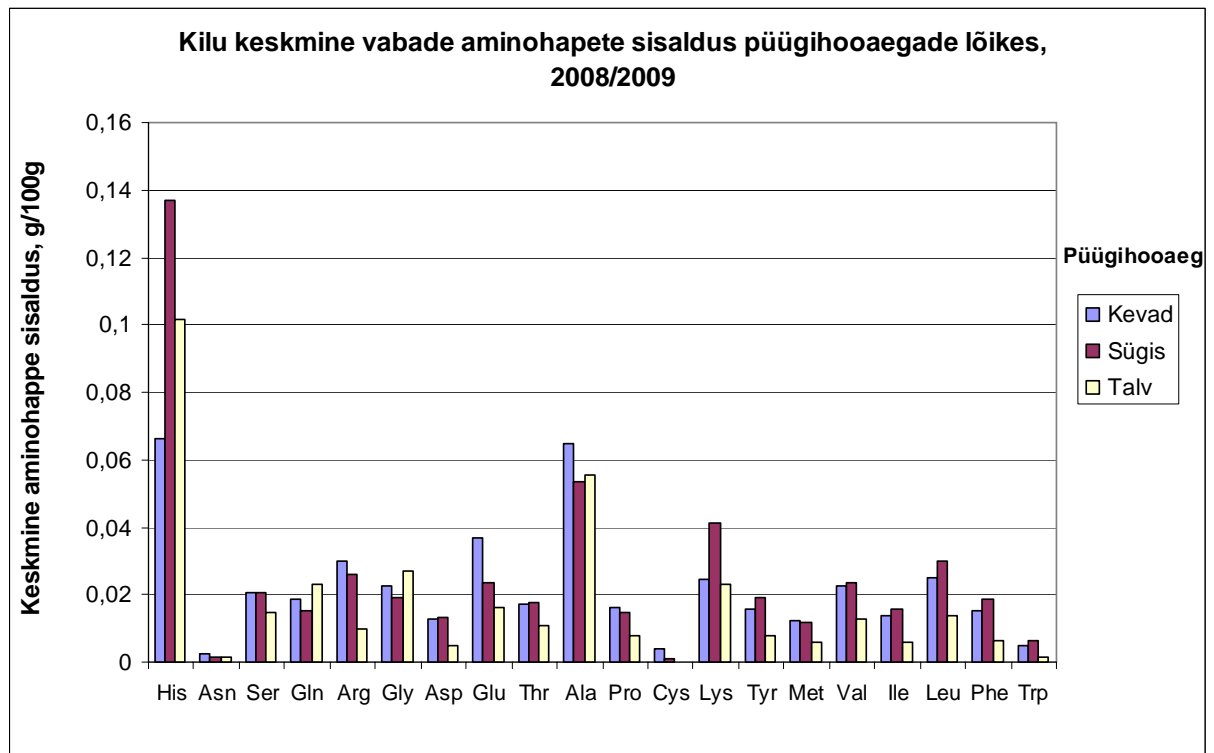
2008. aasta suve iseloomustab ainult üks augustikuune püük, seega kilude suvise vabade aminohapete sisalduse kohta antud graafiku alusel järeldusi teha ei saa.



2008. aasta sügise kilude vabade aminohapete sisaldus on samuti püükide lõikes küllaltki varieeruv. Kõige rohkem leidub sügiseste kiluproovide vabade aminohapete seas histidiini, keskmine sisaldus 0,14g/100g, mis on üle kahe korra suurem kevadisest histidiini sisaldusest. Suhteliselt palju leidub sügisestes proovides kaalaniini ja lüsiini, keskmine sisaldus vahemikus 0,04-0,05g/100g. Sarnaselt kevadiste proovidega leidub ka sügisestes proovides vabade aminohapetena kõige vähem trüptofaani, aspargiini ja tsüsteiini. Ülejäänud vabade aminohapete keskmine sisaldus jääb vahemikku 0,01-0,03g/100g.



2008/2009. aasta talve kilude vabade aminohapete sisaldus on üldiselt püükide lõikes suhteliselt ühtlane, teistest erineb märgatavalt vaid 14. jaanuari püük. Kõige rohkem leidub talvel püütud kiludes vabade aminohapetena (sarnaselt sügiseste püükidega) histidiini, mille keskmine sisaldus on 0,1g/100g. Samuti leidub talvistes kiluproovides paljualaniini, keskmiselt 0,05g/100g. Tsüsteiini antud püügihoaja vabade aminohapete hulgas ei leidunud. Väga väikeses koguses leidus aspargiini ja trüptofaani, keskmiselt 0,0015g/100g.



Püügihooaegade keskmisi tulemusi omavahel võrreldes on selgelt näha, milliseid vabu aminohappeid on kiludes kõige rohkem (histidiin jaalaniin) ning milliseid kõige vähem (aspargiin, tsüsteiin ja trüptofaan). Samas kogu vabade aminohapete sisalduse osas püügihooaegade lõikes konkreetseid seaduspärasusi välja tuua ei saa, erinvate aminohapete puhul on suhted hooaegade vahel erinevad.

## Kilu vabade asendamatute aminohapete sisaldus püügihoaegade lõikes:

### Märkus:

Asendamatud aminohapped

Isoleutsiin

Leutsiin

Lüsiin

Metioniin

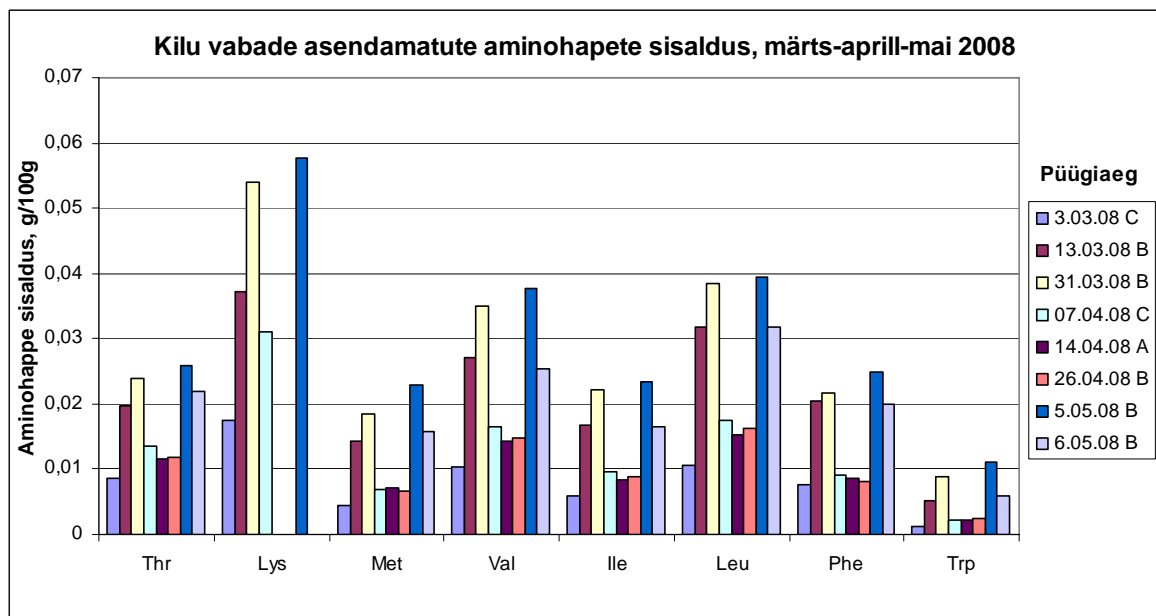
Fenüülalaniin

Treoniin

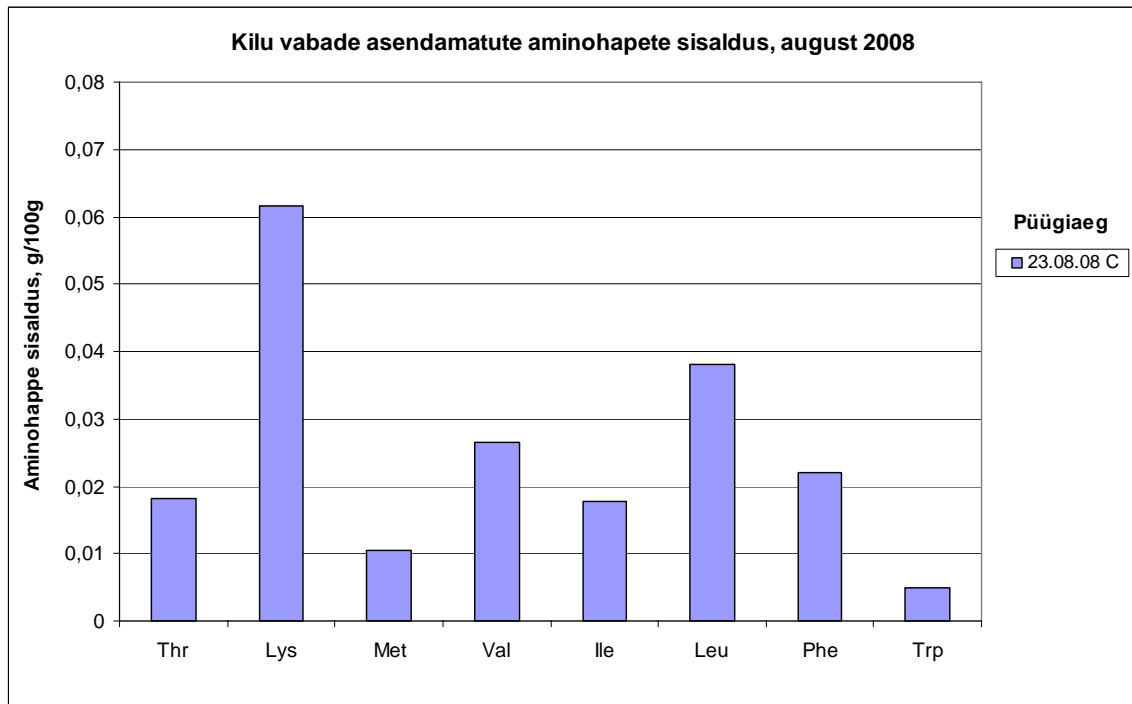
Trüptofaan

Valiin

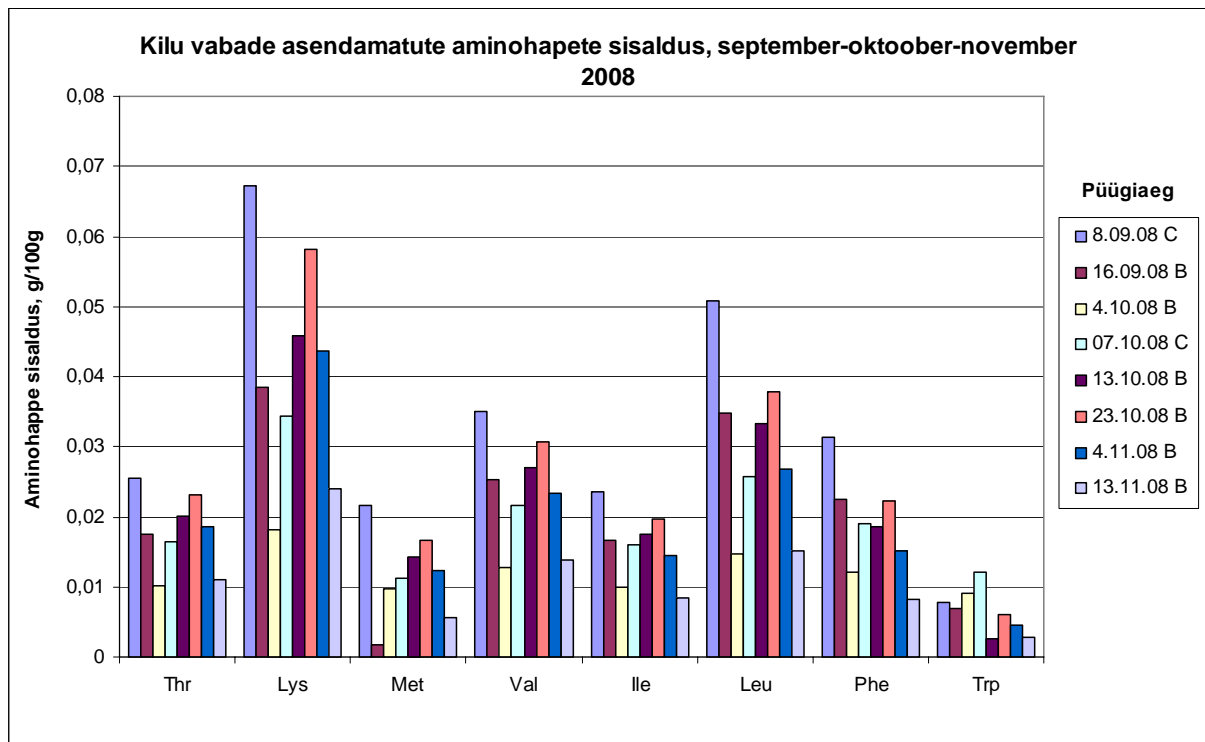
(Histidiin ja arginiin – asendamatu kasvavate laste jaoks)



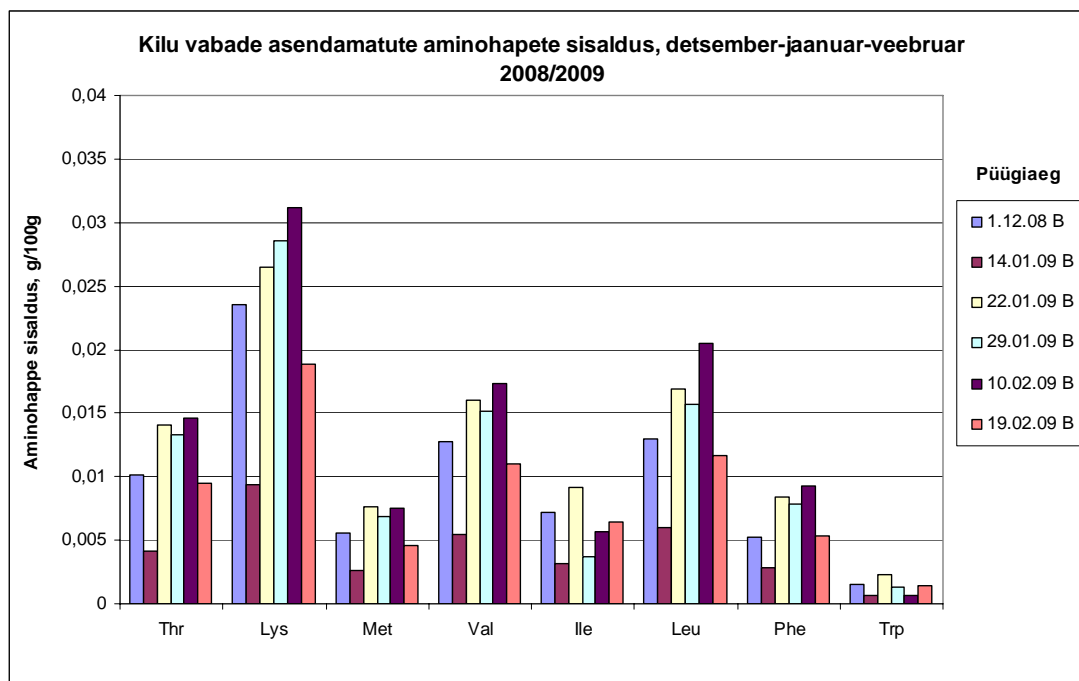
2008. aasta kevade kilude vabade asendamatute aminohapete sisalduste keskmised väärtused jäävad vahemikku 0,01-0,25g/100g. Erandiks on seejuures trüptofaan, mille keskmine sisaldus on 0,005g/100g. Üldiselt on aga varieeruvus antud perioodi püükide vahel küllaltki suur.



2008. aasta suve iseloomustab ainult üks augustikuune püük, seega kilude suvise vabade asendamatu aminohapete sisalduse kohta antud graafiku alusel järeldusi teha ei saa.

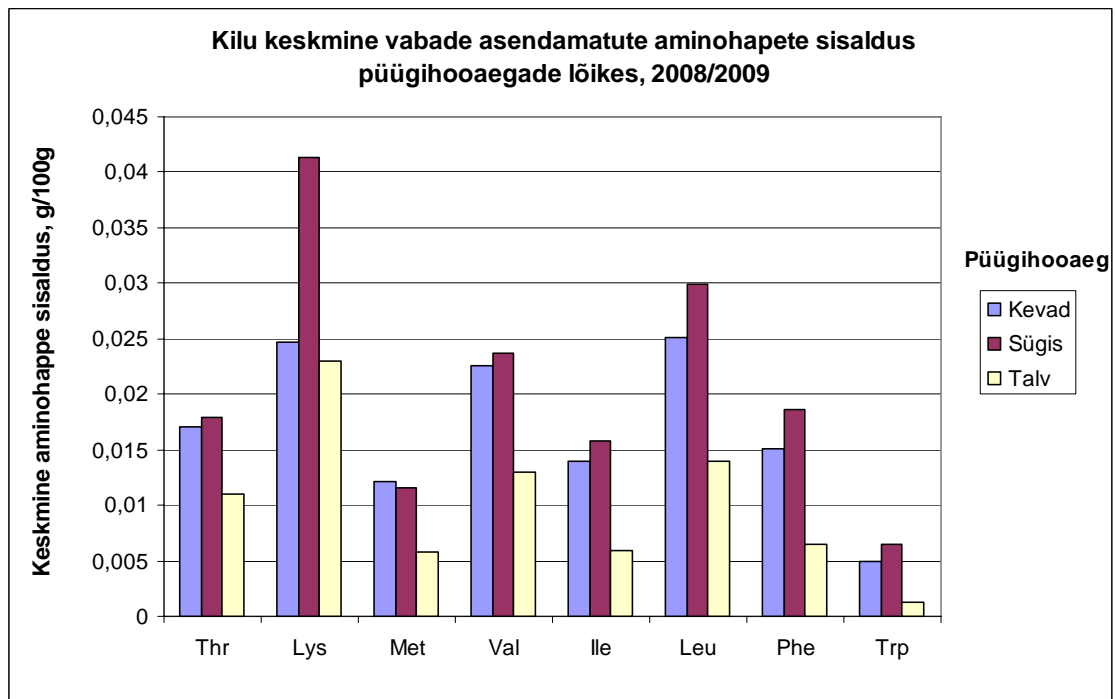


2008. aasta sügisel püütud kilude vabade asendamatute aminohapete graafikul on näha kahte domineerivat aminohapet: lüsiin ja leutsiin (keskmised sisaldused vastavalt 0,04g/100g ja 0,03g/100g). Trüptofaani keskmine sisaldus antud perioodi püükides on 0,0065g/100g. Ülejäänute aminohapete puhul jääb keskmine väärtus vahemikku 0,01-0,02g/100g. Antud perioodi vabade aminohapete sisaldus püükide lõikes on küllaltki varieeruv.



2008/2009. aasta talvel püütud kilude vabade asendamatute aminohapete sisaldus on võrreldes eelnevate püügihooaegadega märgatavalt väiksem. Ka talvisel perioodil on vabade asendamatute aminohapete hulgas domineerivaim lüsiin, kuid tema keskmine sisaldus (0,02g/100g) on näiteks kaks korda väiksem sügisesest. Sarnaselt kõikide teiste püügihooaegadega on ka talvisel perioodil püütud kilude asendamatutest vabadest aminohapetest kõige vähem trüptofaani, 0,001g/100g. Ülejäänud vabade asendamatute aminohapete sisaldus jääb vahemikku 0,006-0,014g/100g.

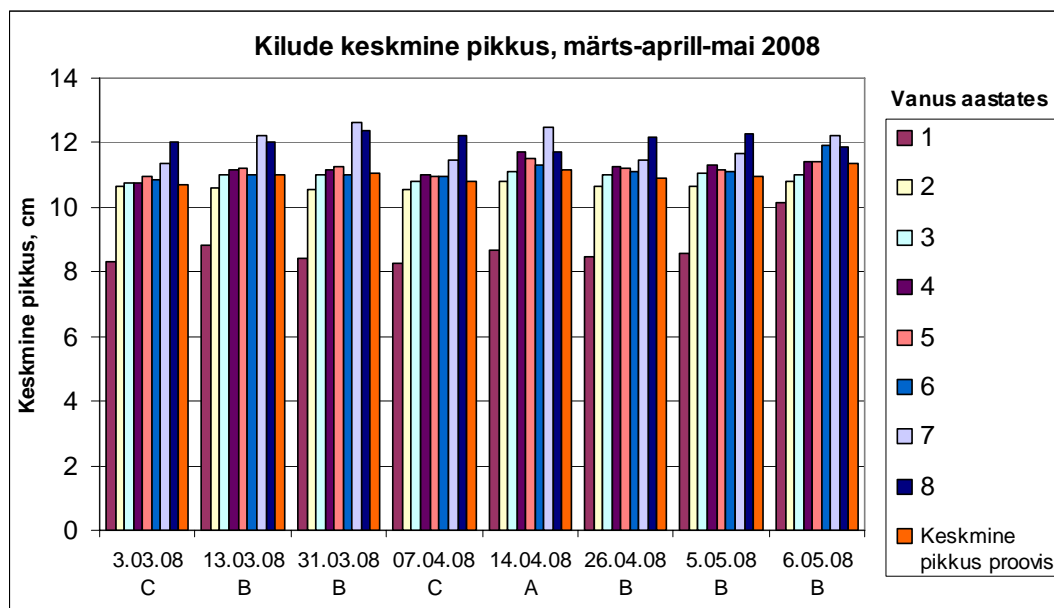




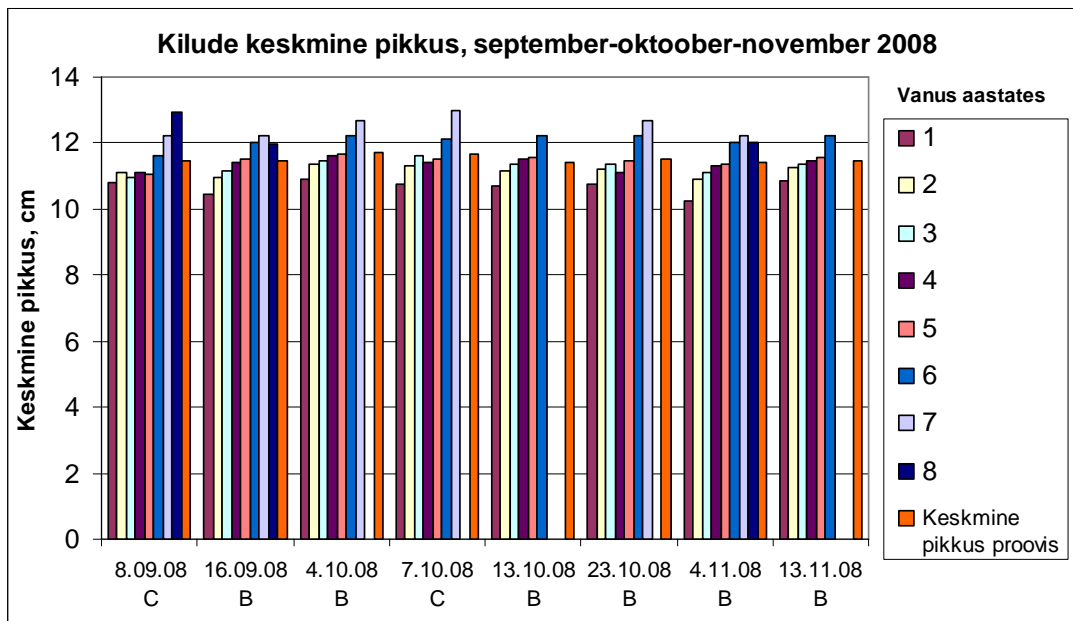
2008/2009. aasta kolme püügihooaja vabade asendamatute aminohapete keskmisi sisaldusi vaadates on näha, et enamike aminohapete puhul on kevade ja sügise keskmised väärtused küllaltki sarnased (sügis tavaliselt pisut suurem). Erandiks on lüsiin, kus sügisene keskmine sisaldus ületab nii kevadise kui talvise peaaegu kahekordselt. Talvised asendamatute aminohapete sisaldused kilu vabade aminohapete hulgas on võrreldes kevade ja sügisega kõikide aminohapete (välja arvatud lüsiin) puhul ligi kaks korda väiksemad.

### **Kilu bioloogilised analüüsid**

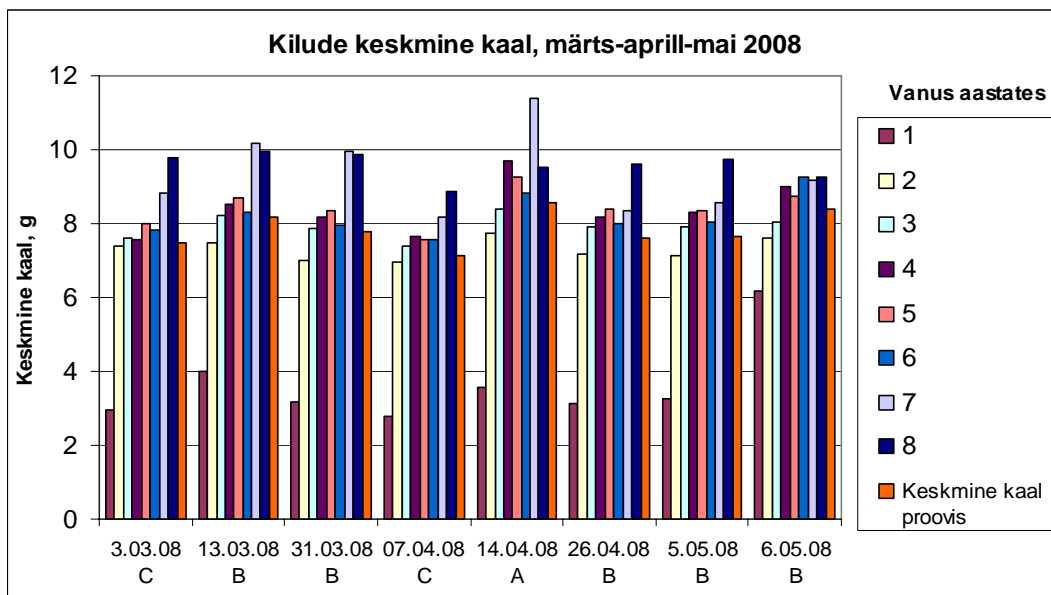
Kiluanalüüside bioloogilised andmed on esitatud ainult perioodidele märts-aprill-mai ja september-oktoober-november, sest suveperioodist ja talveperioodist on analüüsitud ainult üks proov.



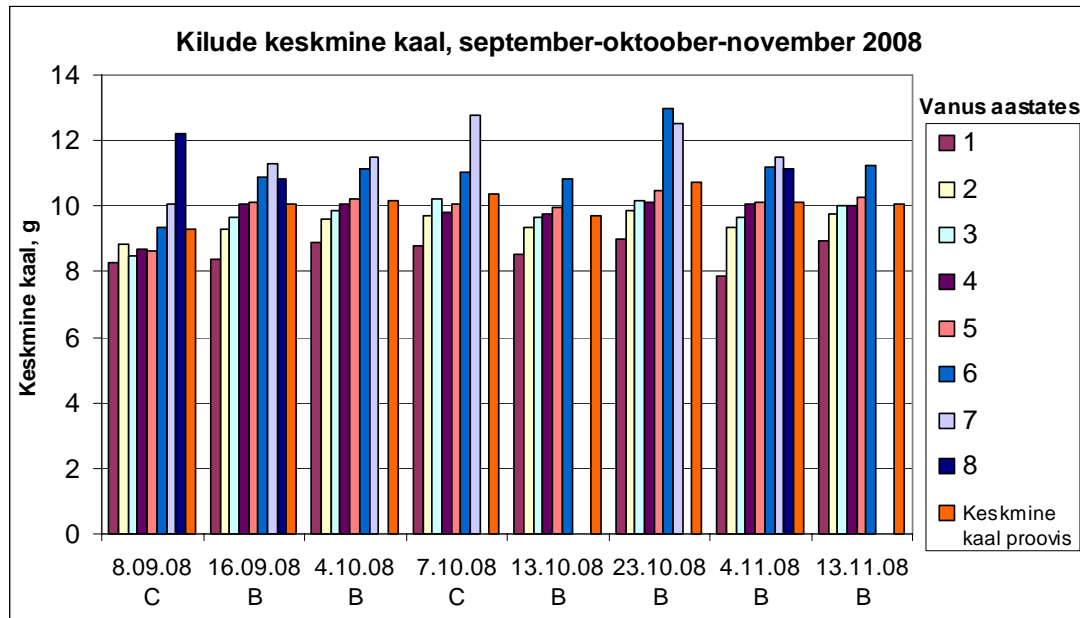
Kilu keskmine pikkus märts-aprill-mai 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud kiluproovide vanuseline ja pikkuseline jaotus. Graafikult on näha, et mida vanem on kala, seda pikem ta ka on. Keskmine kilu pikkus analüüsitud proovides oli umbes 11 cm. Kilu maksimaalne pikkus on olnud 12,5 cm ja minimaalne pikkus 8,2 cm. Võrreldes räimeproovide pikkuselise jaotumisega on proovides olnud kilude pikkused ühtlasemad.



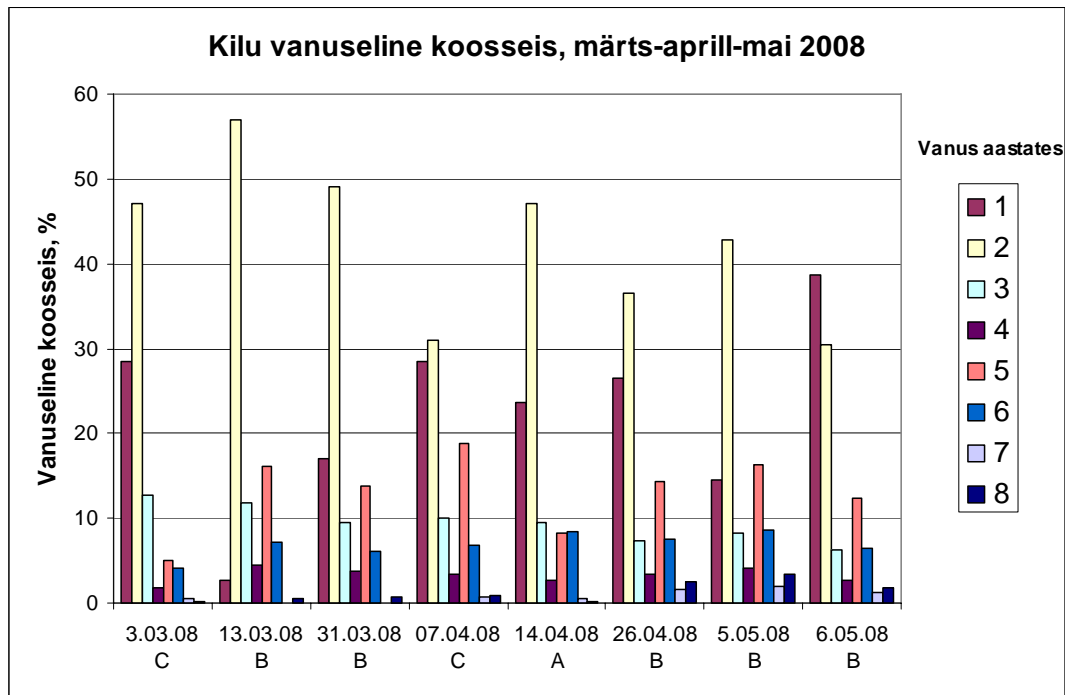
Kilu keskmine pikkus september-oktoober-november 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud kiluproovide vanuseline ja pikkuseline jaotus. Keskmine kilu pikkus analüüsitud proovides oli umbes 11 cm. Kilu maksimaalne pikkus on olnud 13 cm ja minimaalne pikkus 10,2 cm.



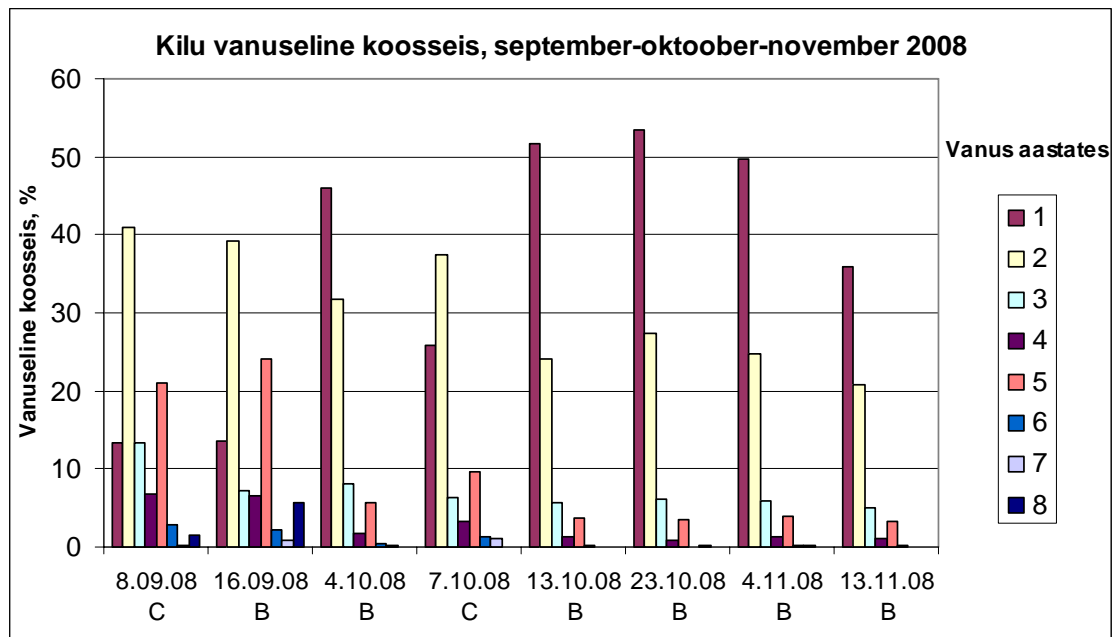
Kilu keskmine kaal märts-aprill-mai 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud kiluproovide vanuseline ja kaaluline jaotus. Keskmine kilu kaal analüüsitud proovides oli umbes 8 g. Kilu maksimaalne kaal on olnud 11,5 g ja minimaalne kaal 3 g.



Kilu keskmine kaal september-oktoober-november 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud kiluproovide vanuseline ja kaaluline jaotus. Keskmine kilu kaal analüüsitud proovides oli umbes 10 g. Kilu maksimaalne kaal on olnud 13 g ja minimaalne kaal 8 g.



Kilu vanuseline koosseis märts-aprill-mai 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud kiluproovide vanuseline jaotus. Proovides oli kõige enam 2-aastaseid kalu, millele järgnesid 1-aastased ja 5-aastased kalad. Teisi vanusegruppe oli püükides enamvähem võrdselt.



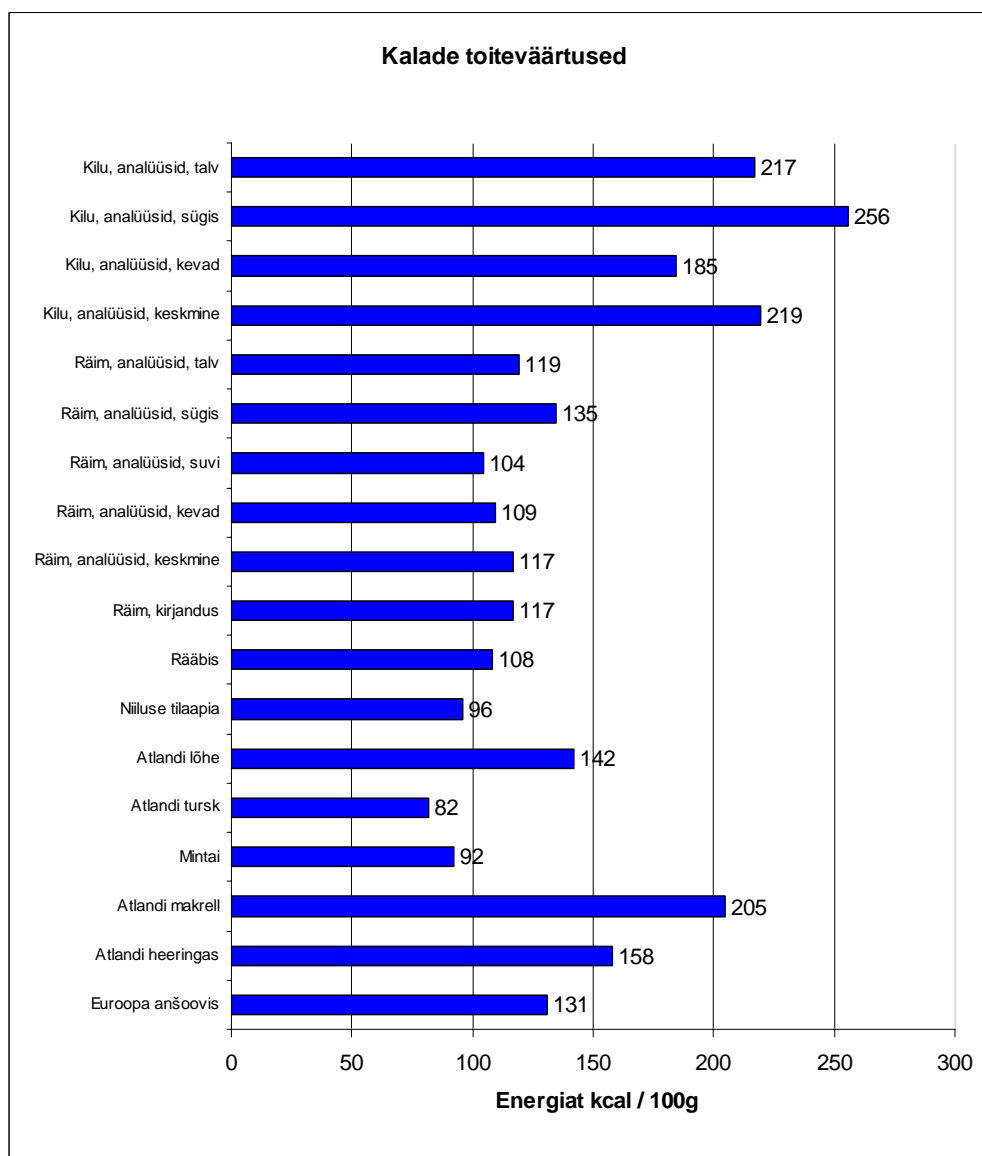
Kilu vanuseline koosseis september-oktoober-november 2008 graafikul on toodud ära analüüsitud kiluproovide vanuseline jaotus. Proovides oli perioodi alguses enam 2-aastaseid kalu, perioodi lõppedes aga kasvas 1-aastaste kalade ülekaal.

## Kalaliikide toiteväärtuste ja koostise võrdlus

Kalade toiteväärtuse, valgu-, rasva- ja veesisalduse tabelis ja graafikutel on toodud ja võrreldud erinevate kalaliikide andmed; räime andmed kevadel, suvel, sügisel ja talvel ning kilu andmed kevadel, sügisel ja talvel. Kilu andmetest on välja jäänud suvi, sest sellest perioodist oli analüüsitud ainult üks proov. Kevade andmed on kogutud märts-aprill-mai püükide analüüsides. Suve andmed on kogutud juuni-juuli-august püükide analüüsides. Sügise andmed on kogutud september-oktoober-november püükide analüüsides. Talve andmed on kogutud detsember-jaanuar-veebruar püükide analüüsides.

Kalade toiteväärtus, valgu-, rasva- ja veesisaldus 100 grammis kalas

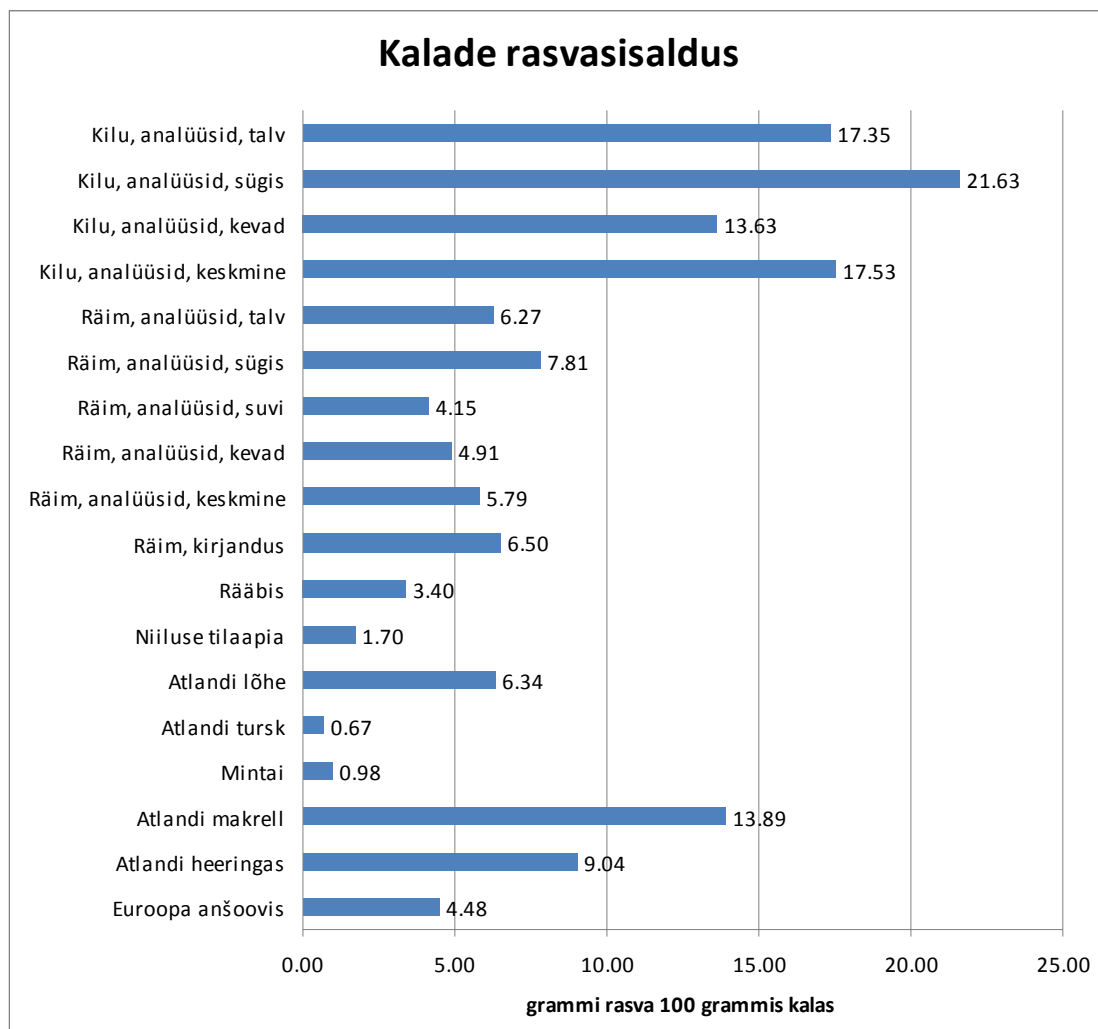
	Energia,kcal	Valk,g	Rasvasialdus,g	Veesisaldus,g
Euroopa anšoovis	131	20,35	4,84	73,37
Atlandi heeringas	158	17,96	9,04	72,05
Atlandi makrell	205	18,6	13,89	63,55
Mintai	92	19,44	0,98	78,18
Atlandi tursk	82	17,81	0,67	81,22
Atlandi lõhe	142	19,84	6,34	68,5
Niiluse tilapia	96	20,08	1,7	78,08
Rääbis	108	19,1	3,4	77,5
Räim, kirjandus	117	14,8	6,5	78,7
Räim, analüüsid, keskmine	117	16,22	5,79	70,04
Räim, analüüsid, kevad	109	16,26	4,91	70,14
Räim, analüüsid, suvi	104	16,73	4,15	72,67
Räim, analüüsid, sügis	135	16,15	7,81	67,08
Räim, analüüsid, talv	119	15,74	6,27	70,27
Kilu, analüüsid, keskmine	219	15,35	17,53	57,10
Kilu, analüüsid, kevad	185	15,51	13,63	61,54
Kilu, analüüsid, sügis	256	15,32	21,63	49,78
Kilu, analüüsid, talv	217	15,21	17,35	59,99



Graafikul on toodud erinevate kalaliikide toiteväärtused; räime toiteväärtused kevadel, suvel, sügisel ja talvel ning kilu toiteväärtused kevadel, sügisel ja talvel. Toiteväärtuse seisukohast eristuvad selgesti madalama toiteväärtusega kalad, ca 100 kcal 100 grammis kalas. Sellised kalaliigid on olulised tarbijatele, kes jälgivad oma igapäevase toitumise kaloreite hulka. Räim on toiteväärtuse seisukohast huvitav kala, sest olenevalt püügiperioodist võib ta kuuluda nii madala kui ka keskmise toiteväärtusega kalade hulka. Suvise räime energiasisaldus on 104 kcal 100 grammis kalas, mis on võrreldav üldiselt madalalorsusega kaladeks peetavate mintai ja tilaapiaga.



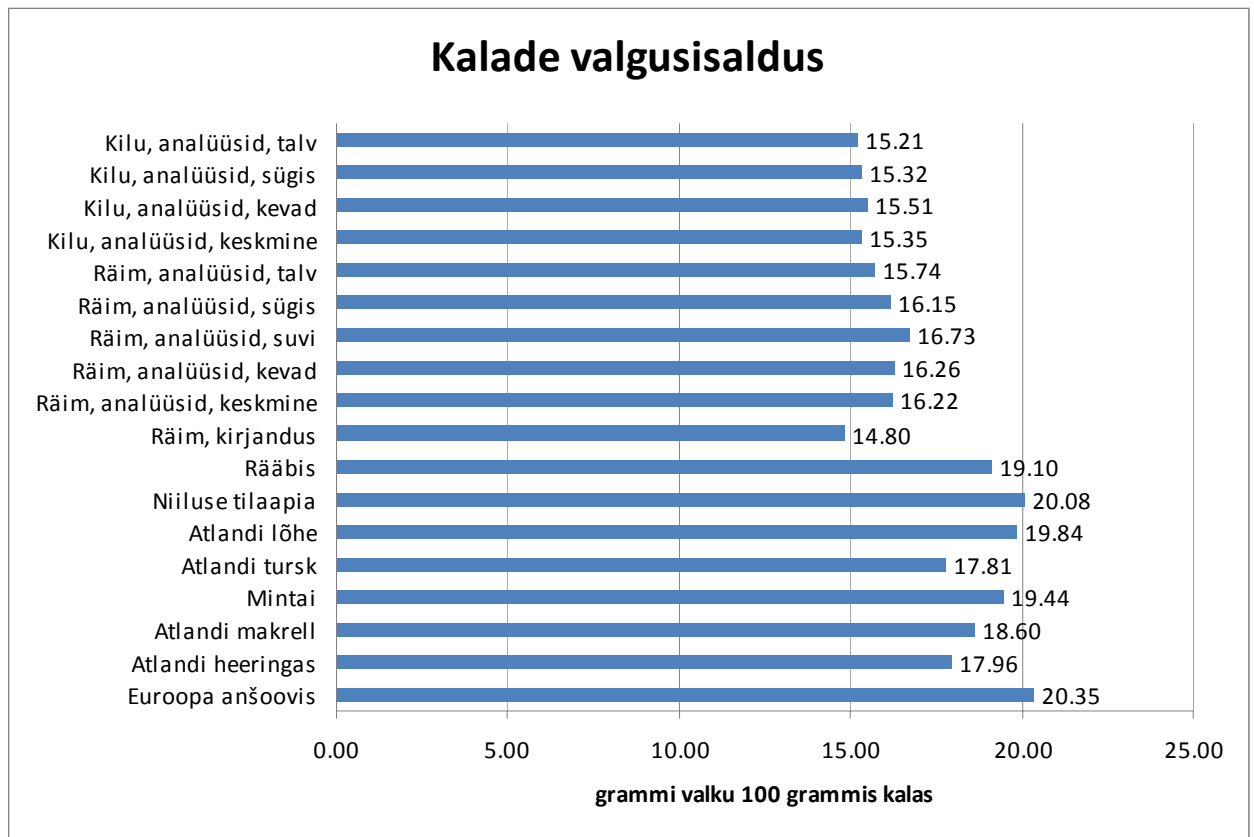
Võrdluses olevatest kalaliikidest on kõige kõrgema toiteväärtusega kilu. Räime toiteväärtus on võrreldav Euroopa anšoovise toiteväärtusega ja sügisene räime toiteväärtus jääb vaid veidi alla Atlandi heeringa toiteväärtusele.



Graafikul on toodud erinevate kalaliikide rasvasisaldused; räime rasvasisaldused kevadel, suvel, sügisel ja talvel ning kilu rasvasisaldused kevadel, sügisel ja talvel. Võrreldud kalaliigid jagunevad: 1) madala rasvasisaldusega kaladeks, kuni 2 grammi rasva 100 grammis kalas. Siia gruppi kuuluvad tursk, mintai ja tilaapia; 2) keskmise rasvasisaldusega kaladeks, kuni 6 grammi rasva 100 grammis kalas. Siia gruppi kuuluvad anšoovis, rääbis, kevadine ja suvine räim. 3) kõrge rasvasisaldusega kaladeks, üle 6 grammi rasva 100 grammis kalas. Siia gruppi kuuluvad heeringas, lõhe, makrell, sügisene ja talvine räim ning kilu.

Võrreldud kalaliikidest on kõige suurema rasvasisaldusega kala kilu. Rasvased kalad on väga olulised n-3 ja n-6 rasvhapete allikad.

Räim on jällegi selline multifunktsionaalne kala, kes olenevalt püügihooajast on kas keskmise või kõrge rasvasisaldusega.



Graafikul on toodud erinevate kalaliikide valgusisaldused; räime valgusisaldused kevadel, suvel, sügisel ja talvel ning kilu valgusisaldused kevadel, sügisel ja talvel.

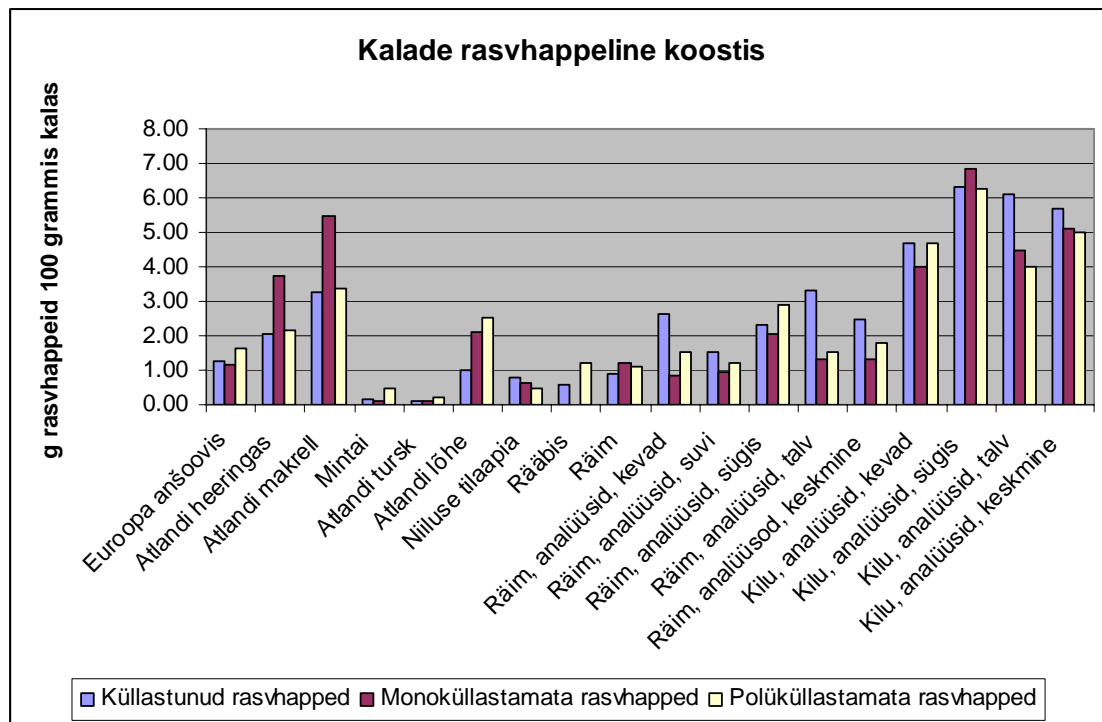
Võrreldud kalaliigid jagunevad: 1) keskmise valgusisaldusega kaladeks, kuni 17 grammi valku 100 grammis kalas. Siia gruppi kuuluvad kilu ja räim; 2) kõrge valgusisaldusega kaladeks, üle 17 grammi valgu 100 grammis kalas. Siia gruppi kuuluvad anšoovis, heeringas, makrell, mintai, tursk, lõhe, tilaapia ja rääbis.

Võrreldud kalaliikidest on kõige suurema valgusisaldusega kala anšoovis.

Toiteväärtuslikust seisukohast on kõik võrreldud kalaliigid head valguallikad.

Kalaliikide rasvhappelise koostise võrdlus

	Küllastunud rasvhapped,g	Monoküllastamata rasvhapped,g	Polüküllastamata rasvhapped,g
Euroopa anšoovis	1,282	1,182	1,637
Atlandi heeringas	2,04	3,736	2,133
Atlandi makrell	3,257	5,456	3,35
Mintai	0,135	0,112	0,483
Atlandi tursk	0,131	0,094	0,231
Atlandi lõhe	0,981	2,103	2,539
Niiluse tilaapia	0,766	0,653	0,476
Rääbis	0,6	0,4	1,2
Räim	0,9	1,2	1,1
Räim, analüüsid, kevad	2.63	0.87	1.52
Räim, analüüsid, suvi	1.53	0.97	1.20
Räim, analüüsid, sügis	2.32	2.03	2.90
Räim, analüüsid, talv	3.33	1.33	1.54
Räim, analüüsod, keskmine	2.45	1.30	1.79
Kilu, analüüsid, kevad	4.67	3.99	4.69
Kilu, analüüsid, sügis	6.29	6.87	6.28
Kilu, analüüsid, talv	6.11	4.49	4.01
Kilu, analüüsid, keskmine	5.69	5.11	4.99



Kalade rasvhappelise koostise graafikul on võrreldud erinevate kalaliikide küllastunud, monoküllastumata ja polüküllastumata rasvhapete sisaldust.

Polüküllastumata rasvhapete hulka kuuluvad inimorganismile olulised n-3 ja n-6 rasvhapped. Mida suurem on polüküllastumata rasvhapete osakaal, seda rohkem sisaldab kala ka n-3 ja n-6 rasvhappeid. Võrreldud kalaliikidest sisaldab kõige rohkem polüküllastumata rasvhappeid kilu. Sügisene räim sisaldab sama palju polüküllastumata rasvhappeid kui lõhe.

## Kokkuvõte

- Räime ja kilu toiteväärtused varieeruvad püügihooaegade lõikes - info mida tuleb senisest rohkem kommunikeerida terviseteadlikele tarbijatele
- Suvine räim on väga madala toiteväärtusega ja madala rasvasisaldusega
- Talvine räim on toiteväärtuselt ja rasvasisalduselt võrreldav heeringaga
- Kilus on väga kõrge rasvasialdus, mis näitab tema kõrget toiteväärtust, häid töötlemisomadusi ja suurepärast turundusargumenti.
- Turunduslikust aspektist ei ole räime ja kilu valgusisaldus eraldi müügiargument.
- Sügisene räim on väga hea polüküllastumata rasvhapete allikas.
- Kilu on suurepärane polüküllastumata rasvhapete allikas üle kõikide püügihooaegade.
- Räime ja kilu rasvhappeline koostis on turundusargument.