



Kalaliikide toiteväärtuste ja koostis­komponentide võrdlus

Projekt: Räime- ja kilutoodete arenguvõimaluste uuring

*Teostaja: Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia
Arenduskeskus*

Mai 2008

Sisukord:

<i>Sissejuhatus</i>	1
<i>1. Euroopa anšoovis</i>	3
<i>2. Atlandi heeringas</i>	6
<i>3. Atlandi makrell ehk skumbria</i>	10
<i>4. Mintai</i>	14
<i>5. Atlandi tursk</i>	17
<i>6. Atlandi lõhe</i>	20
<i>7. Tilaapia</i>	23
<i>8. Rääbis</i>	27
<i>9. Rääm</i>	29
<i>Kalaliikide võrdlus</i>	31
<i>Kokkuvõte</i>	37

Sissejuhatus

Töö on teostatud EV Põllumajandusministeeriumi Kalamajandusosakonna tellimusel ajavahemikul aprill–mai 2008.a.

Töö eesmärgiks on anda ülevaade mõningate hetkel enim püütud ja tarbitud kalaliikidest ja nende toiteväärtusest.

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

Kalaliikide bioloogiline kirjeldus, elukoht ja orienteeruvad püügimahud on suuniseks räime ja kilu püügi potentsiaali määramiseks. Kalaliikide toiteväärtused ja keemiline koostis on alus edasisele tööle, mille andmeid valgu, rasva, aminohapete ja / või rasvhapete sisaldust võrreldakse räime ja kilu vastavate omadustega. Selle analüüsi tulemusena on võimalik määrata mõlema kalaliigi keemilisest koostisest tulenevad turundusargumendid ja kriitilised kitsaskohad, mida peaks töötlemisel eraldi arvesse võtma.

Kalaliikide võrdlus on oluline projekti „Räime- ja kilutoodete arenguvõimaluste uuringu” seisukohalt sellepärast, et

- 1) mõista paremini erinevate kalaliikide looduslikke varusid,
- 2) nende kalaliikide senist ekspluateerimist ja

- 3) tuua välja nende kalaliikide toiteväärtused ja keemilised omadused mis näitavad üldist tenentsi, kas eelistatakse suuremaid või väiksemaid kalaliike, rasvasemaid või vähem rasvasemaid kalaliike.

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

Räime ja kilu toiteväärtused ja keemiline koostis määratakse püügihooegade lõikes "Räime ja kilu arenguvõimaluste uuringu" jooksul Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskuses. Töö tulemused analüüsitakse ja presenteeritakse projekti lõpus - juuli 2009.

Kalaliigid mille kohta on toodud: liigikirjeldus, püügikohad ja -mahud ning toiteväärtus ja keemiline koostis on järgmised: Euroopa anšoovis lad.k *Engraulis encrasicolus*, Atlandi heeringas lad.k *Clupea harengus harengus*, Atlandi makrell ehk skumbria lad.k *Scomber scombrus*, Mintai lad.k *Pollachius virens*, Atlandi tursk lad.k *Gadus morhua*, Atlandi lõhe lad.k *Salmo salar*, Tilaapia lad.k *Oreochromis niloticus niloticus*, Rääbis lad.k *Coregonus albula*, Rääm lad.k *Clupea harengus membras*.

1. Euroopa anšoovis

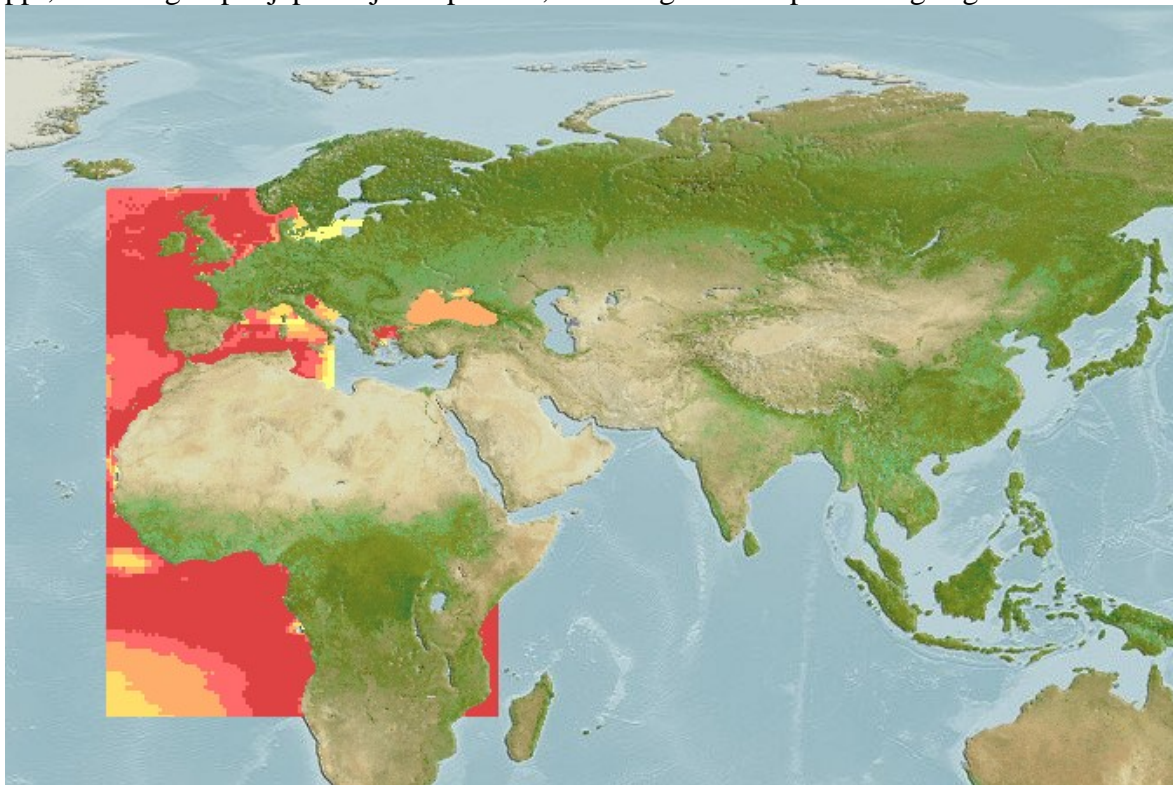
Engraulis encrasicolus

Anšoovised on oma välimuse, suuruse ja omaduste poolest kõige sarnasemad räimele ja kilule. Anšooviste püügimahtude ja omaduste analüüs võimaldab hinnata väikeste kalaliikide levimust turul ja tarbijatele ootuspäraseid kriteeriumeid nagu toiduenergia sisaldus, rasvasisaldus, valgusisaldus jms mis on olulised toodete maitse-, aroomi- ja struktuuriomaduste kujunemisel.

Liigikirjeldus: kuulub heeringlaste seltsi; lühikese ülalõuaga, millel tõmp ots; alalõua ots ulatub peaaegu ninasõõrmete alla; suure suuga; küljel hõbedane triip, mis kaob vananedes; maksimaalne suurus – 20 cm; maksimaalne vanus – 3 a.; toiduks plankton.



Elukoht: elutseb peamiselt rannavetes; moodustavad suuri parvi; eluks sobiv soolsus – 5-41 ppt; suvel liigub põhjapoolle ja veepinnale, talvel tagasi lõunapoolle ning sügavamale.



Püügimahud: rohkuse ja maitsevuse pärast püütakse anšooviseid palju; 2004. aastal oli püügimaht 611 635 tonni, sellest 340 000 tonni püüdis Türgi.

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Toiteväärtus:

Toitaine	Ühik	100 grammis
Vesi	g	73.37
Energia	kcal	131
Energia	kJ	548
Valk	g	20.35
Lipiidid (rasv)	g	4.84
Tuhk	g	1.44
Mineraalid		
Ca	mg	147
Fe	mg	3.25
Mg	mg	41
P	mg	174
K	mg	383
Na	mg	104
Zn	mg	1.72
Cu	mg	0.211
Mn	mg	0.070
Se	mcg	36.5
Vitamiinid		
Tiamiin	mg	0.055
Riboflaviin	mg	0.256
Niatsiin (vitamiin B-3)	mg	14.024
Pantoteenhape	mg	0.645
Vitamiin B-6	mg	0.143
Folaat, kogu	mcg	9
Folaat, toit	mcg	9
Folaat, DFE	mcg_DFE	9
Vitamiin B-12	mcg	0.62
Vitamiin A, IU	IU	50
Vitamiin A, RAE	mcg_RAE	15
Retinool	mcg	15
Vitamiin E	mg	0.57
Vitamiin K	mcg	0.1
Lipiidid		
Küllastunud rasvhapped	g	1.282
12:0	g	0.014

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

14:0	g	0.302
16:0	g	0.715
18:0	g	0.252
Monoküllastamata rasvhapped	g	1.182
16:1	g	0.400
18:1	g	0.624
20:1	g	0.000
22:1	g	0.115
Polüküllastamata rasvhapped	g	1.637
18:2	g	0.097
18:4	g	0.055
20:4	g	0.007
20:5 n-3	g	0.538
22:5 n-3	g	0.029
22:6 n-3	g	0.911
Kolesterool	mg	60
Aminohapped		
Trüptofaan	g	0.228
Treoniin	g	0.892
Isoleutsiin	g	0.938
Leutsiin	g	1.654
Lüsiin	g	1.869
Metioniin	g	0.602
Tsüsteiin	g	0.218
Fenüülalaniin	g	0.794
Türosiin	g	0.687
Valiin	g	1.048
Arginiin	g	1.217
Histidiin	g	0.599
Alaniin	g	1.231
Aspartaat	g	2.084
Glutamaat	g	3.038
Glütsiin	g	0.977
Proliin	g	0.720
Seriin	g	0.830

United States Department of Agriculture

2. Atlandi heeringas

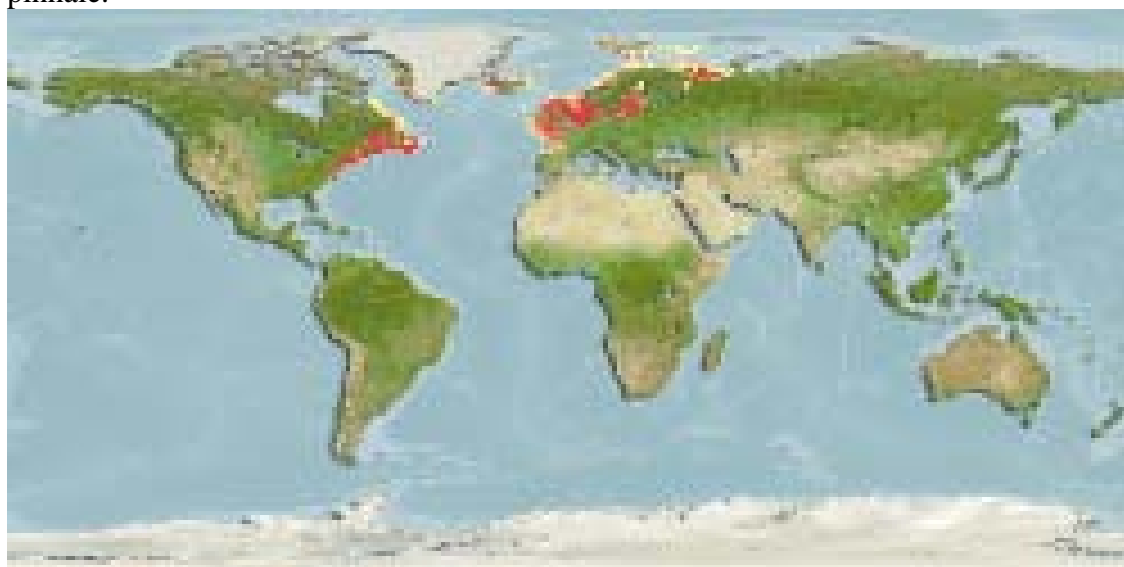
Clupea harengus harengus

Heeringalised on omapärase maitsega kalad, millel on tugev tarbimisharjumus Euroopas ja eriti Põhja- ja Kesk-Euroopas. Heeringa püügimahud ja füsioloogilised ning keemilised omadused annavad infot nii räime kui ka kilu ekspluateerimisvõimalustest.

Liigikirjeldus: hõbedane, sinaka või rohekas-sinaka seljaga; puuduvad iseloomulikud tumedad täpid kehal ja uimedel; pikliku kehaga (kiilukujuline); nõrgad hambad; suurepärase kuulmine; kiire reaktsioon; maksimaalne suurus – 45 cm; maksimaalne kaal – 1050 g; maksimaalne vanus – 22 a.; toiduks plankton.



Elukoht: elutseb rannikuvetes; elavad parvedes; päeva veedab sügaval vees, öösel tõuseb pinnale.



Püügimahud: heeringas on tähtis tööduskala, teda tarvitatakse väga paljudel eri viisidel toiduks; 2004. aastal oli püügimaht 2 019 933 tonni, suurimad püüdjad Norra (616 221 tonni) ja Island (224 580 tonni).

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Toiteväärtus:

Toitaine	Ühik	100 grammis
Vesi	g	72.05
Energia	kcal	158
Energia	kJ	661
Valk	g	17.96
Lipiidid (rasv)	g	9.04
Tuhk	g	1.46
Mineraalid		
Ca	mg	57
Fe	mg	1.10
Mg	mg	32
P	mg	236
K	mg	327
Na	mg	90
Zn	mg	0.99
Cu	mg	0.092
Mn	mg	0.035
Se	mcg	36.5
Vitamiinid		
Vitamiin C	mg	0.7
Tiamiin	mg	0.092
Riboflaviin	mg	0.233
Niatsiin (vitamiin B-3)	mg	3.217
Pantoteenhape	mg	0.645
Vitamiin B-6	mg	0.302
Folaat, kogu	mcg	10
Folaat, toit	mcg	10
Folaat, DFE	mcg_DFE	10
Koliin (vitamiin B-4)	mg	65.0
Vitamiin B-12	mcg	13.67
Vitamiin A, IU	IU	93
Vitamiin A, RAE	mcg_RAE	28
Retinool	mcg	28
Vitamiin E	mg	1.07
Vitamiin D	IU	1628
Vitamiin K	mcg	0.1

Lipiidid		
Küllastunud rasvhapped	g	2.040
10:0	g	0.005
12:0	g	0.012
14:0	g	0.554
16:0	g	1.353
18:0	g	0.109
Monoküllastamata rasvhapped	g	3.736
16:1	g	0.622
18:1	g	1.516
20:1	g	0.721
22:1	g	0.840
Polüküllastamata rasvhapped	g	2.133
18:2	g	0.130
18:3	g	0.103
18:4	g	0.214
20:4	g	0.060
20:5 n-3	g	0.709
22:5 n-3	g	0.055
22:6 n-3	g	0.862
Kolesterool	mg	60
Aminohapped		
Trüptofaan	g	0.201
Treoniin	g	0.787
Isoleutsiin	g	0.828
Leutsiin	g	1.460
Lüsiin	g	1.650
Metioniin	g	0.532
Tsüsteiin	g	0.193
Fenüülalaniin	g	0.701
Türosiin	g	0.606
Valiin	g	0.925
Arginiin	g	1.075
Histidiin	g	0.529
Alaniin	g	1.086
Aspartaat	g	1.839
Glutamaat	g	2.681

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiscomponentide võrdlus

Glütsiin	g	0.862
Proliin	g	0.635
Seriin	g	0.733

United States Department of Agriculture

3. Atlandi makrell ehk skumbria

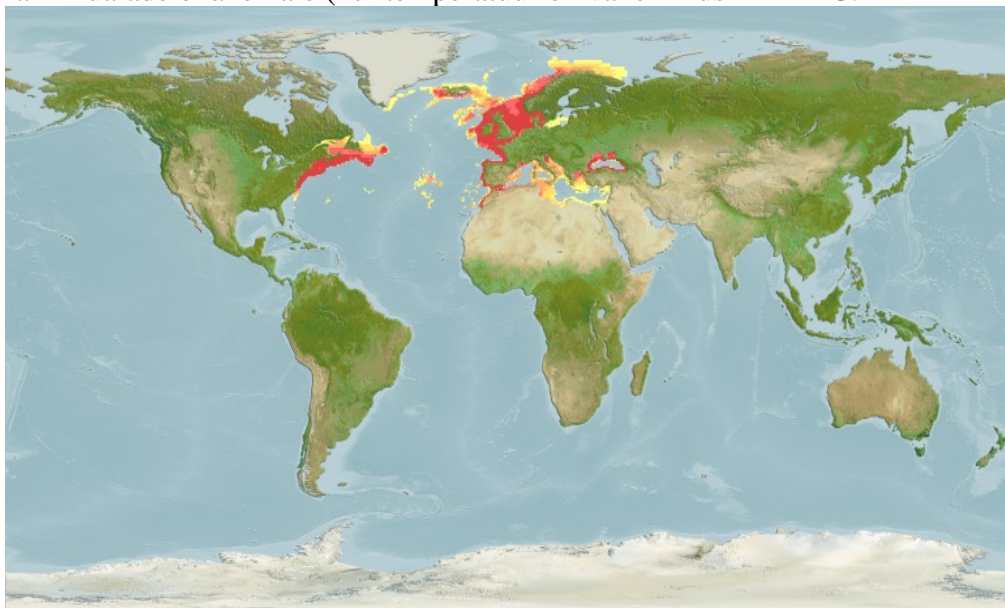
Scomber scombrus

Makrell on tumedama ja rasvase lihaga kalaliik, mille kasutamine on levinud üle Euroopa, kuid eriti populaarne on see kalaliik Suurbritannias. Makrell on küll tunduvalt suurem kalaliik kui räim ja kilu, kuid maitse- ja struktuuriomadustelt saab neist liikidest valmistada sarnaseid tooteid. Arvestades asjaolu, et üha rohkem liiguvad kõik kalatooted valmistoitude ja poolfabrikaatide poole, ei ole enam niivõrd oluline kui suur on püütud kala, sest eeltöötlemise käigus valmistatakse sobiva suurusega portsjonid.

Liigikirjeldus: ahvenaliste seltsi kuuluvad röövkalad; puudub hästi arenenud soomuskate; ujupõis puudub; kaks seljauime; sabavarrel lisauimed; maksimaalne suurus – 60 cm; maksimaalne kaal – 3 400 g; maksimaalne vanus – 17 a.; toitub zooplanktonist ja väiksematest kaladest.



Elukoht: leidub rohkesti külmades ja madalamates merevetes; moodustab suuri parvi ülemistes veekihtides; talvel elavad avamere sügavamates vetes, kevadel liiguvad rannikualadele lähemale (kui temperatuur on vahemikus 11-14 °C).



Püügimahud: 2004. aastal oli püügimaht 708 710 tonni. Suurimad püüdjad Norra (157 430 tonni) ja Suurbritannia (174 730 tonni).

Toiteväärtus:

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Toitaine	Ühik	100 grammis
Vesi	g	63.55
Energia	kcal	205
Energia	kJ	858
Valk	g	18.60
Lipiidid (rasv)	g	13.89
Tuhk	g	1.35
Mineraalid		
Ca	mg	12
Fe	mg	1.63
Mg	mg	76
P	mg	217
K	mg	314
Na	mg	90
Zn	mg	0.63
Cu	mg	0.073
Mn	mg	0.015
Se	mcg	44.1
Vitamiinid		
Vitamiin C	mg	0.4
Tiamiin	mg	0.176
Riboflaviin	mg	0.312
Niatsiin (vitamiin B-3)	mg	9.080
Pantoteenhape	mg	0.856
Vitamiin B-6	mg	0.399
Folaat, kogu	mcg	1
Folaat, toit	mcg	1
Folaat, DFE	mcg_DFE	1
Koliin (vitamiin B-4)	mg	65.0
Vitamiin B-12	mcg	8.71
Vitamiin A, IU	IU	167
Vitamiin A, RAE	mcg_RAE	50
Retinool	mcg	50
Vitamiin E	mg	1.52
Vitamiin D	IU	360
Vitamiin K	mcg	5.0
Lipiidid		

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Küllastunud rasvhapped	g	3.257
12:0	g	0.017
14:0	g	0.674
16:0	g	2.125
18:0	g	0.423
Monoküllastamata rasvhapped	g	5.456
16:1	g	0.727
18:1	g	2.283
20:1	g	1.039
22:1	g	1.407
Polüküllastamata rasvhapped	g	3.350
18:2	g	0.219
18:3	g	0.159
18:4	g	0.278
20:4	g	0.183
20:5 n-3	g	0.898
22:5 n-3	g	0.212
22:6 n-3	g	1.401
Kolesterool	mg	70
Aminohapped		
Trüptofaan	g	0.208
Treoniin	g	0.815
Isoleutsiin	g	0.857
Leutsiin	g	1.512
Lüsiin	g	1.708
Metioniin	g	0.551
Tsüsteiin	g	0.199
Fenüülalaniin	g	0.726
Türosiin	g	0.628
Valiin	g	0.958
Arginiin	g	1.113
Histidiin	g	0.548
Alaniin	g	1.125
Aspartaat	g	1.905
Glutamaat	g	2.777
Glütsiin	g	0.893
Proliin	g	0.658

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiscomponentide võrdlus

Seriin	g	0.759
--------	---	-------

United States Department of Agriculture

4. Mintai

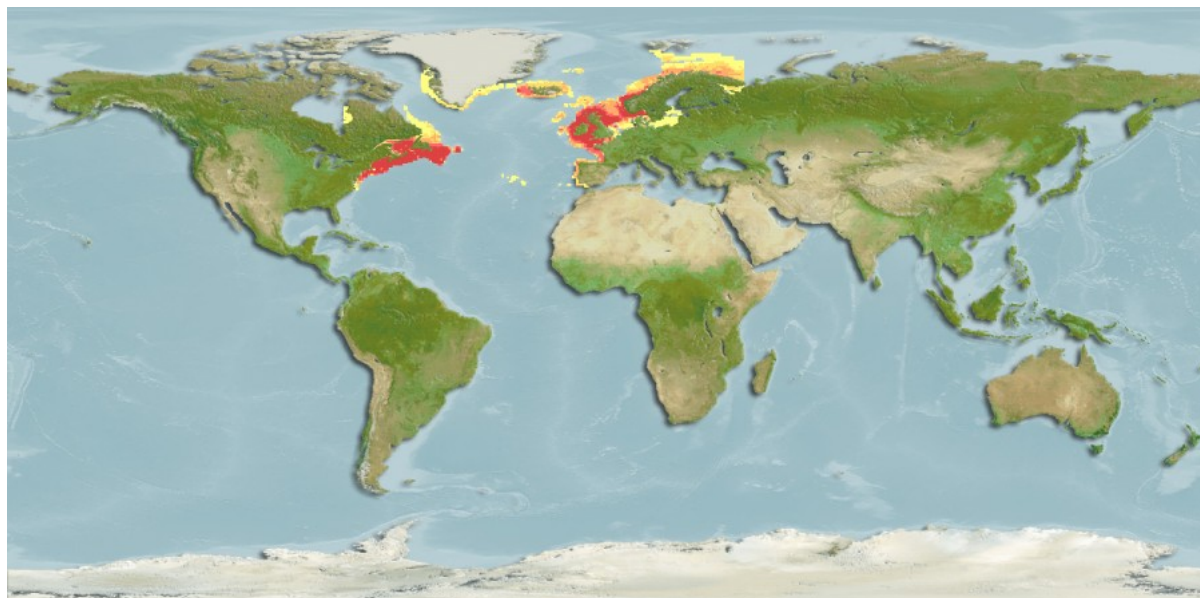
Pollachius virens

Mintai on valge ja väherasvase lihaga kalaliik, millest valmistatakse suurem osa külmutatud kalatoodetest. Külmutatud kalatooted on odavama hinnaklassi tooted, kuid nende mahud on märkimisväärsed. Mintaist valmistatakse nii üksikülmutatud kalafileesid, kalafilee plokke kui ka kalahakkmassi plokke. Need toormaterjalid töödeldakse omakorda kalapulkadeks, kalapaladeks, kalakotlettideks või kalast valmistoitudeks. Mintai omaduste analüüs võimaldab välja selgitada kas räimest ja / või kilust on võimalik valmistada sarnaste omadustega tooteid ja milline oleks selle toote võimalik edulugu.

Liigikirjeldus: sile küljejoon üle kogu kehapikkuse; kehavärvus on pruunikas-roheline, alakeha hõbedane; maksimaalne suurus – 130 cm; maksimaalne kaal – 32 000 g; maksimaalne vanus – 25 a.; toiduks teised kalad. Reeglina on komertsiaalselt müüdavate mintaide pikkus kuni 30 cm.



Elukoht: parvedes elav kala, kes elutseb enamasti ranniku- ja rannikulähedastes vetes. Tavaliselt ilmub rannikuvetesse kevadel ja läheb tagasi sügavamatesse vetesse talvel.



Püügimahud: 2004. aastal oli püügimaht 403 249 tonni. Suurimad püüdjad Norra (211 213 tonni), Island (62 933 tonni) ja Fääri saared (52 694 tonni).

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Toiteväärtus:

Toitaine	Ühik	100 grammis
Vesi	g	78.18
Energia	kcal	92
Energia	kJ	385
Valk	g	19.44
Lipiidid (rasv)	g	0.98
Tuhk	g	1.41
Mineraalid		
Ca	mg	60
Fe	mg	0.46
Mg	mg	67
P	mg	221
K	mg	356
Na	mg	86
Zn	mg	0.47
Cu	mg	0.050
Mn	mg	0.015
Se	mcg	36.5
Vitamiinid		
Vitamiin C	mg	0.047
Tiamiin	mg	0.185
Riboflaviin	mg	3.270
Niatsiin (vitamiin B-3)	mg	0.358
Pantoteenhape	mg	0.287
Vitamiin B-6	mcg	3
Folaat, kogu	mcg	3
Folaat, toit	mcg_DFE	3
Koliin (vitamiin B-4)	mg	65.0
Vitamiin B-12	mcg	3.19
Vitamiin A, IU	IU	37
Vitamiin A, RAE	mcg_RAE	11
Retinool	mcg	11
Vitamiin E	mg	0.23
Vitamiin K	mcg	0.1
Lipiidid		
Küllastunud rasvhapped	g	0.135

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

14:0	g	0.005
16:0	g	0.084
18:0	g	0.043
Monoküllastamata rasvhapped	g	0.112
16:1	g	0.012
18:1	g	0.067
20:1	g	0.022
22:1	g	0.010
Polüküllastamata rasvhapped	g	0.483
18:2	g	0.009
18:3	g	0.000
18:4	g	0.005
20:4	g	0.026
20:5 n-3	g	0.071
22:5 n-3	g	0.022
22:6 n-3	g	0.350
Kolesterool	mg	71
Aminohapped		
Trüptofaan	g	0.218
Treoniin	g	0.852
Isoleutsiin	g	0.896
Leutsiin	g	1.580
Lüsiin	g	1.786
Metioniin	g	0.576
Tsüsteiin	g	0.208
Fenüülalaniin	g	0.759
Türosiin	g	0.656
Valiin	g	1.002
Arginiin	g	1.164
Histidiin	g	0.572
Alaniin	g	1.176
Aspartaat	g	1.991
Glutamaat	g	2.903
Glütsiin	g	0.933
Proliin	g	0.688
Seriin	g	0.793

United States Department of Agriculture

5. Atlandi tursk

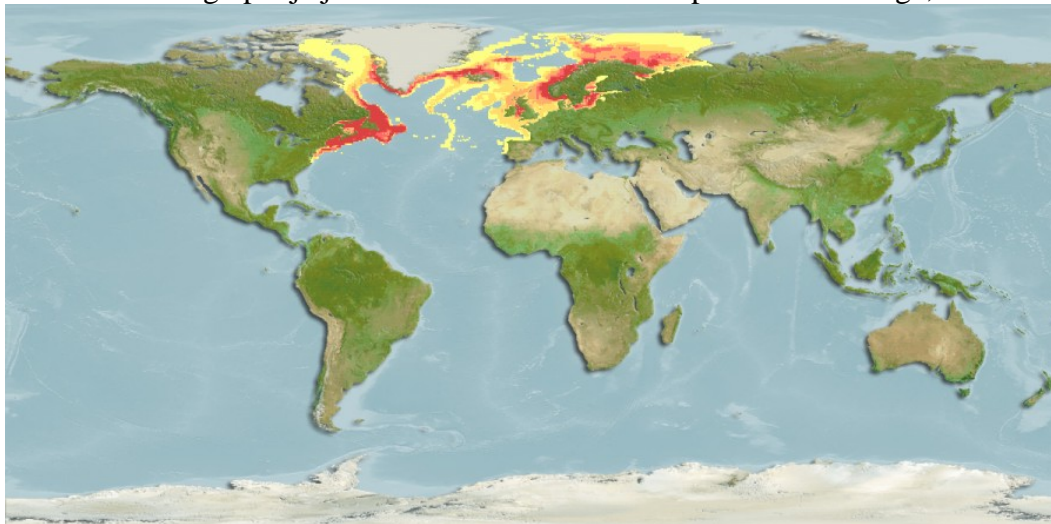
Gadus morhua

Tursalised on valge ja väherasvase lihaga kalad, mida kasutatakse ülemaailmselt erinevate kalatoodete valmistamiseks. Arenenud riikides toimuv liikumine üha rohkem eeltöödeldud kalatoodete poole, annab võimaluse kasutada seni traditsiooniliselt tursast valmistatud toodete valmistamiseks ka teisi väiksemaid kalaliike, kui nende maitse-, aroomi- ja struktuuriomadused on selleks sobivad.

Liigikirjeldus: ruljas keha, millel kõige kõrgem kukla koht; suhteliselt suur pea ja suu; alalõual poise; värv varieerub pruunikast rohekani; hele küljejoon; maksimaalne suurus – 200 cm; maksimaalne kaal – 96 000 g; maksimaalne vanus – 25 a.; tursk on omnivoor, kuid peamiselt toitub ikkagi teistest kaladest, ka väiksematest liigikaaslastest.



Elukoht: eelistatult hoiduvad suurtesse sügavustesse ja põhjalähedastesse veekihtidesse; öösel laskuvad veekogu põhja ja leavad seal liikumatult – päevase eluviisiga; moodustavad parvi.



Püügimahud: 2004. aastal oli püügimaht 899 568 tonni. Suurimad püüdjad Norra (230 698 tonni), Island (227 222 tonni) ja Venemaa (205 035 tonni).

Toiteväärtus:

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Toitaine	Ühik	100 grammis
Vesi	g	81.22
Energia	kcal	82
Energia	kJ	343
Valk	g	17.81
Lipiidid (rasv)	g	0.67
Tuhk	g	1.16
Mineraalid		
Ca	mg	16
Fe	mg	0.38
Mg	mg	32
P	mg	203
K	mg	413
Na	mg	54
Zn	mg	0.45
Cu	mg	0.028
Mn	mg	0.015
Se	mcg	33.1
Vitamiinid		
Vitamiin C	mg	1.0
Tiamiin	mg	0.076
Riboflaviin	mg	0.065
Niatsiin (vitamiin B-3)	mg	2.063
Pantoteenhape	mg	0.153
Vitamiin B-6	mg	0.245
Folaat, kogu	mcg	7
Folaat, toit	mcg	7
Folaat, DFE	mcg_DFE	7
Koliin (vitamiin B-4)	mg	65.2
Vitamiin B-12	mcg	0.91
Vitamiin A, IU	IU	40
Vitamiin A, RAE	mcg_RAE	12
Retinool	mcg	12
Vitamiin E	mg	0.64
Vitamiin D	IU	44
Vitamiin K	mcg	0.1
Lipiidid		

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Küllastunud rasvhapped	g	0.131
14:0	g	0.009
16:0	g	0.091
18:0	g	0.030
Monoküllastamata rasvhapped	g	0.094
16:1	g	0.016
18:1	g	0.061
20:1	g	0.015
22:1	g	0.003
Polüküllastamata rasvhapped	g	0.231
18:2	g	0.005
18:3	g	0.001
18:4	g	0.001
20:4	g	0.022
20:5 n-3	g	0.064
22:5 n-3	g	0.010
22:6 n-3	g	0.120
Kolesterool	mg	43
Aminohapped		
Trüptofaan	g	0.199
Treoniin	g	0.781
Isoleutsiin	g	0.821
Leutsiin	g	1.447
Lüsiin	g	1.635
Metioniin	g	0.527
Tsüsteiin	g	0.191
Fenüülalaniin	g	0.695
Türosiin	g	0.601
Valiin	g	0.917
Arginiin	g	1.066
Histidiin	g	0.524
Alaniin	g	1.077
Aspartaat	g	1.823
Glutamaat	g	2.658
Glütsiin	g	0.855
Proliin	g	0.630
Seriin	g	0.726

United States Department of Agriculture

6. Atlandi lõhe

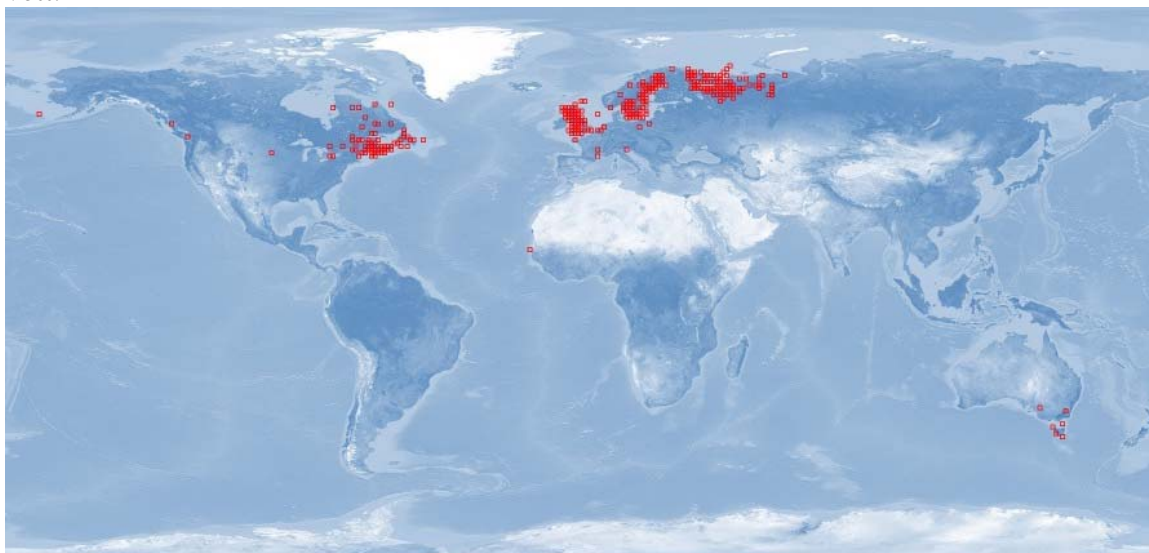
Salmo salar

Lõhelised on oranžikas-punase ja rasvase lihaga kalad, mida turundatakse kui kõige parema rasvhappelise koostisega kala. Lõhelised on küllaltki intensiivse maitsega ja rasvase lihaga ning leides tarbijagrupid kes on harjunud tarbima selliste omadustega kalasid, on võimalik suunata nendele turgudele ka potentsiaalselt sobivaid räime ja kilutooteid.

Liigikirjeldus: hästi arenenud hambad; täiskasvanud hõbedased, rohekas-sinise tooniga; allpool küljejoont täpid puuduvad, ülalpool mõned mustad täpid; seljauimel täpid puuduvad; viljastusperioodi ajal hõbedane värvus asendub punaka või oranži värvusega; maksimaalne suurus – 150 cm; maksimaalne kaal – 46 800 g; maksimaalne vanus – 13 a.; toitub teistest kaladest.



Elukoht: enamuse elust veedab magevees: 1 kuni 6 esimest eluaastat magevees, seejärel migreerub 1 kuni 4 aastaks ookeani, kust hiljem naaseb taas magevetesse ; eelistab külma vett.



Püüginahud: 2004. aastal oli püüginahud 3 448 tonni. Suurimad püüdjad Soome (720 tonni), Rootsi (697 tonni) ja Iirimaa (474 tonni).

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiscomponentide võrdlus

Toiteväärtus:

Toitaine	Ühik	100 grammis
Vesi	g	68.50
Energia	kcal	142
Energia	kJ	594
Valk	g	19.84
Lipiidid (rasv)	g	6.34
Tuhk	g	2.54
Mineraalid		
Ca	mg	12
Fe	mg	0.80
Mg	mg	29
P	mg	200
K	mg	490
Na	mg	44
Zn	mg	0.64
Cu	mg	0.250
Mn	mg	0.016
Se	mcg	36.5
Vitamiinid		
Tiamiin	mg	0.226
Riboflaviin	mg	0.380
Niatsiin (vitamiin B-3)	mg	7.860
Pantoteenhape	mg	1.664
Vitamiin B-6	mg	0.818
Folaat, kogu	mcg	25
Folaat, toit	mcg	25
Folaat, DFE	mcg_DFE	25
Vitamiin B-12	mcg	3.18
Vitamiin A, IU	IU	40
Vitamiin A, RAE	mcg_RAE	12
Retinool	mcg	12
Lipiidid		
Küllastunud rasvhapped	g	0.981
14:0	g	0.137
16:0	g	0.632
18:0	g	0.212

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Monoküllastamata rasvhapped	g	2.103
16:1	g	0.251
18:1	g	1.351
20:1	g	0.223
22:1	g	0.279
Polüküllastamata rasvhapped	g	2.539
18:2	g	0.172
18:3	g	0.295
18:4	g	0.083
20:4	g	0.267
20:5 n-3	g	0.321
22:5 n-3	g	0.287
22:6 n-3	g	1.115
Kolesterool	mg	55
Aminohapped		
Trüptofaan	g	0.222
Treoniin	g	0.870
Isoleutsiin	g	0.914
Leutsiin	g	1.613
Lüsiin	g	1.822
Metioniin	g	0.587
Tsüsteiin	g	0.213
Fenüülalaniin	g	0.775
Türosiin	g	0.670
Valiin	g	1.022
Arginiin	g	1.187
Histidiin	g	0.584
Alaniin	g	1.200
Aspartaat	g	2.032
Glutamaat	g	2.962
Glütsiin	g	0.952
Proliin	g	0.702
Seriin	g	0.809

United States Department of Agriculture

7. Tilaapia

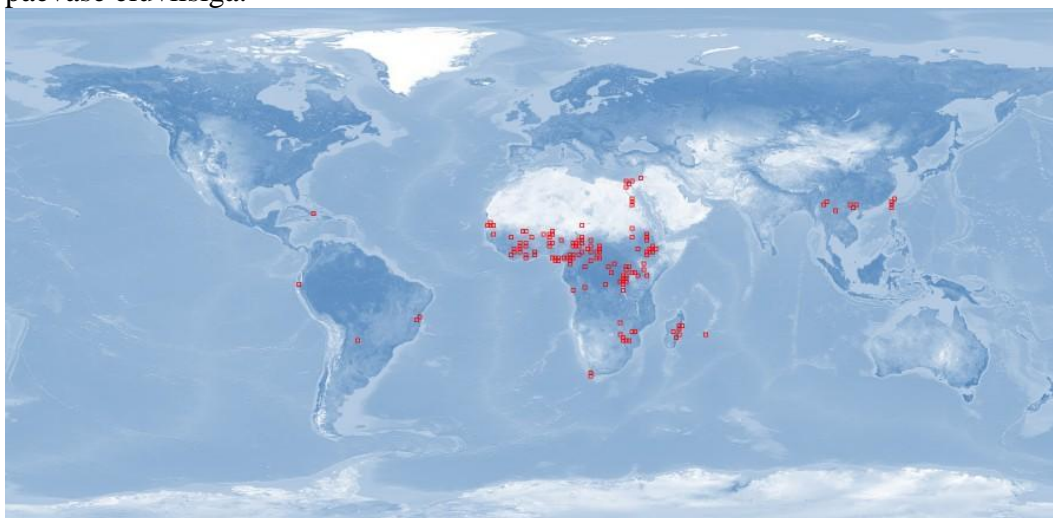
Oreochromis niloticus niloticus

Tilaapia on kalaliik mis on ülemaailmselt tulnud turule just viimaste aastate jooksul, võitnud ja pidevalt kasvatanud turuosa kõikjal Maailmas. Tilaapialiste liha on kollakas-roosakast kuni valgeni, olenevalt kasvukohast ja fileerimise astmest. Tilaapia on sobiv rollimudel uutele turgudele sisenemiseks ning võimaldab hinnata räime ja kilu potentsiaali.

Liigikirjeldus: kuuluvad pärisahvenaliste alamseltsi; liigi kõige omasem tunnus on regulaarsete vertikaalsete triipude olemasolu sabauimel; kehauime äär must või hall; esineb lõimetishoole; maksimaalne suurus – 60 cm; maksimaalne kaal – 4 324 g; maksimaalne vanus – 9 a.; toitub fütoplanktonist ja põhjavetikatest. Kommertsiaalsete kalade kasv on tavaliselt kuni 30 cm.



Elukoht: esineb paljudes mageveekogudes, näiteks järvedes, jõgedes, kanalites; peamiselt päevase eluviisiga.



Püügimahud: 2004. aastal oli püügimaht 236 735 tonni. Suurimad püüdjad Egiptus (140 561 tonni), Mali (30 000 tonni) ja Tai (25 000 tonni).

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Toiteväärtus:

Toitaine	Ühik	100 grammis
Vesi	g	78.08
Energia	kcal	96
Energia	kJ	400
Valk	g	20.08
Lipiidid (rasv)	g	1.70
Tuhk	g	0.93
Mineraalid		
Ca	mg	10
Fe	mg	0.56
Mg	mg	27
P	mg	170
K	mg	302
Na	mg	52
Zn	mg	0.33
Cu	mg	0.075
Mn	mg	0.037
Se	mcg	41.8
Vitamiinid		
Tiamiin	mg	0.041
Riboflaviin	mg	0.063
Niatsiin (vitamiin B-3)	mg	3.903
Pantoteenhape	mg	0.487
Vitamiin B-6	mg	0.162
Folaat, kogu	mcg	24
Folaat, toit	mcg	24
Folaat, DFE	mcg_DFE	24
Koliin (vitamiin B-4)	mg	42.5
Betaiin	mg	21.7
Vitamiin B-12	mcg	1.58
Vitamiin E	mg	0.40
Gamma-tokoferool	mg	0.10
Vitamiin K	mcg	1.4
Lipiidid		
Küllastunud rasvhapped	g	0.766
14:0	g	0.070

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

16:0	g	0.557
18:0	g	0.140
Monoküllastamata rasvhapped	g	0.653
16:1	g	0.130
18:1	g	0.497
20:1	g	0.027
22:1	g	0.000
Polüküllastamata rasvhapped	g	0.476
18:2	g	0.207
18:3	g	0.043
18:3 n-3 c,c,c	g	0.043
18:4	g	0.003
20:2 n-6 c,c	g	0.003
20:3	g	0.013
20:4	g	0.030
20:5 n-3	g	0.007
22:5 n-3	g	0.057
22:6 n-3	g	0.113
Kolesterool	mg	50
Aminohapped		
Trüptofaan	g	0.210
Treoniin	g	0.950
Isoleutsiin	g	0.930
Leutsiin	g	1.603
Lüsiin	g	1.810
Metioniin	g	0.593
Tsüsteiin	g	0.220
Fenüülalaniin	g	0.810
Türosiin	g	0.680
Valiin	g	0.970
Arginiin	g	1.277
Histidiin	g	0.470
Alaniin	g	1.220
Aspartaat	g	2.297
Glutamaat	g	3.213
Glütsiin	g	1.043
Proliin	g	0.757

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiscomponentide võrdlus

Seriin	g	0.813
--------	---	-------

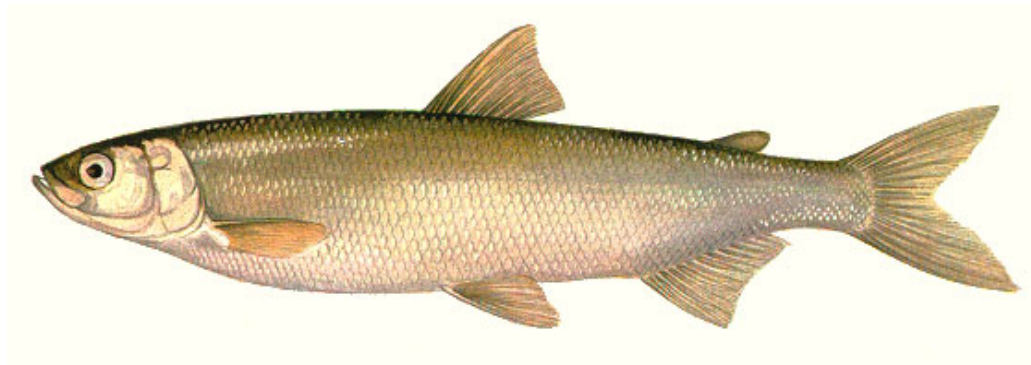
United States Department of Agriculture

8. Rääbis

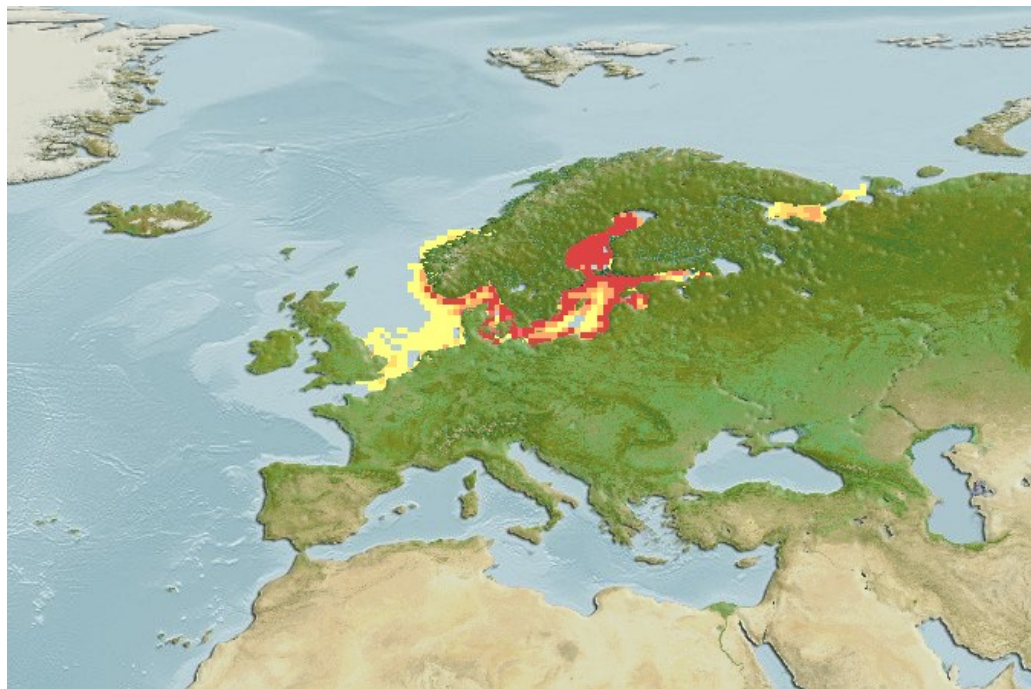
Coregonus albula

Rääbised on suuruselt võrreldavad räime ja kiluga. Rääbiseid püütakse palju Soome järvedest. Seoses sellega on Soome riigi poolt tugev toetus rääbiste alasteks uuringuteks, tootearenduseks ja turustamiseks. Viimane asjaolu annab meile võimaluse hinnata nende tööde tulemuslikkust ja sellest tulenevalt omakorda planeerida räime ja kilu erinevaid arenguvõimalusi.

Liigikirjeldus: kuulub lõheliste seltsi; sale ja liikuv; keha ülaosa sinakasroheline või hallikas, küljed ja kõht hõbedased; sabavarrel väike rasvauim; maksimaalne suurus – 45 cm; maksimaalne kaal – 1 000 g; maksimaalne vanus – 10 a.; toitub peamiselt zooplanktonist. Kommeertsiaalselt töödeldavad rääbised on suurusvahemikus 10 kuni 15 cm.



Elukoht: tüüpiline järvekala, kuid elab ka riimvees; moodustab parvi sügavamates järvedes; koeb jõgedesse.



Püügimahud: 2004. aastal oli püügimaht 7 597 tonni. Suurimad püüdjad Soome (5 309 tonni), Rootsi (2 112 tonni) ja Poola (175 tonni).

Toiteväärtus:

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiscomponentide võrdlus

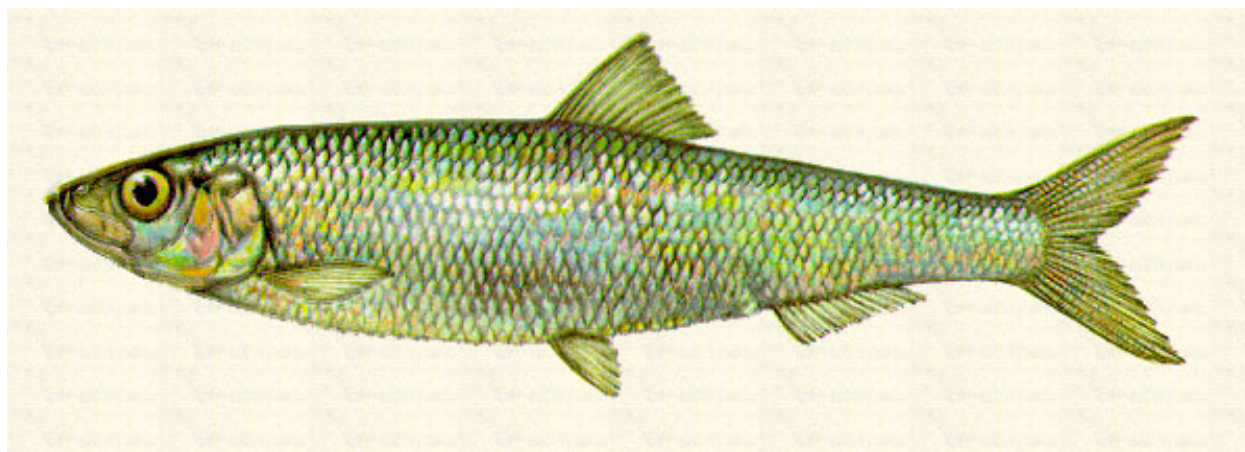
Toitaine	100 grammis	ühik
Energia	450 (108)	kJ (kcal)
Lipiidid (rasv)	3.4	g
Valk	19.1	g
Lipiidid		
Rasvhapped (kogu)	2.3	g
Küllastunud rasvhapped	0.6	g
Monoküllastamata rasvhapped (cis)	0.4	g
Polüküllastamata rasvhapped	1.2	g
Linoolhape, 18:2 cis, cis n-6	80	mg
Alfa-linoleenhape, 18:3 n-3	136	mg
20:5 n-3	206	mg
22:6 n-3	409	mg
Kolesterool	74.0	mg
Steroolid (kogu)	0.3	mg
Mineraalid		
Na	56.0	mg
sool	142.7	mg
K	330.0	mg
Mg	25.0	mg
Ca	192.0	mg
P	290.0	mg
Fe	0.8	mg
Zn	4.0	mg
I	25.0	µg
Se	22.0	µg
Vitamiinid		
Vitamiin A	94.7	µg
Vitamiin D	13.0	µg
Vitamiin E	1.6	mg
Vitamiin K	0.80	µg
Folaat	14.7	µg
Niatsiin (vitamiin B-3)	6.3	mg
Riboflaviin	0.07	mg
Tiamiin (vitamin B-1)	0.07	mg
Vitamiin B-12	2.0	µg
Püridoksiin	0.22	mg

Fineli - Elintarvikkeiden koostumustietopankki

9. Räum

Clupea harengus membras

Liigikirjeldus: suhteliselt väike; hõbedaläikeline, tume-sinakasroheline seljaga; maksimaalne suurus – 30 cm; maksimaalne kaal – 1 050 g; maksimaalne vanus – 20 a.; toitub selgrootutest; talvel ei toitu üldse.



Elukoht: räum on avaveelise eluviisiga; võib laskuda meres enam kui saja meetri sügavusele; juhuslikult võib eksida ka magevette; öösel ülemistes veekihtides, päeval laskub sügavamale (ei talu eredat päikesevalgust).

Asustab Läänemere keskosa, Soome lahte ja Põhjalahte.

Püügimahud: 2002. aastal oli Läänemere püügikvoot umbes 69 000 tonni, Liivi lahele kuulus 41 000 tonnine püügikvoot, Eesti võis avamerelt püüda 8111 tonni räimi.

Toiteväärtus:

Toitaine	100 grammis	ühik
Energia	491 (117)	kJ (kcal)
Lipiidid (rasv)	6.5	g
Valk	14.8	g
Lipiidid		
Rasvhapped (kogu)	3.2	g
Küllastunud rasvhapped	0.9	g
Monoküllastamata rasvhapped (cis)	1.2	g
Polüküllastamata rasvhapped	1.1	g
Linoolhape, 18:2 cis, cis n-6	158	mg
Alfa-linoleenhape, 18:3 n-3	76	mg
20:5 n-3	227	mg
22:6 n-3	482	mg
Kolesterool	77.0	mg
Steroolid (kogu)	0.3	mg

Kalaliikide toiteväärtuste ja koostiskomponentide võrdlus

Mineraalid		
Na	71.0	mg
sool	180.0	mg
K	379.0	mg
Mg	32.0	mg
Ca	327.0	mg
P	200.0	mg
Fe	0.9	mg
Zn	2.1	mg
I	30.0	µg
Se	17.4	µg
Vitamiinid		
Vitamiin A	8.0	µg
Vitamiin D	17.0	µg
Vitamiin E	2.0	mg
Vitamiin K	0.20	µg
Folaat	13.5	µg
Niatsiin (vitamiin B-3)	6.4	mg
Riboflaviin	0.18	mg
Tiamiin (vitamin B-1)	0.01	mg
Vitamiin B-12	13.0	µg
Püridoksiin	0.22	mg

Fineli - Elintarvikkeiden koostumustietopankki

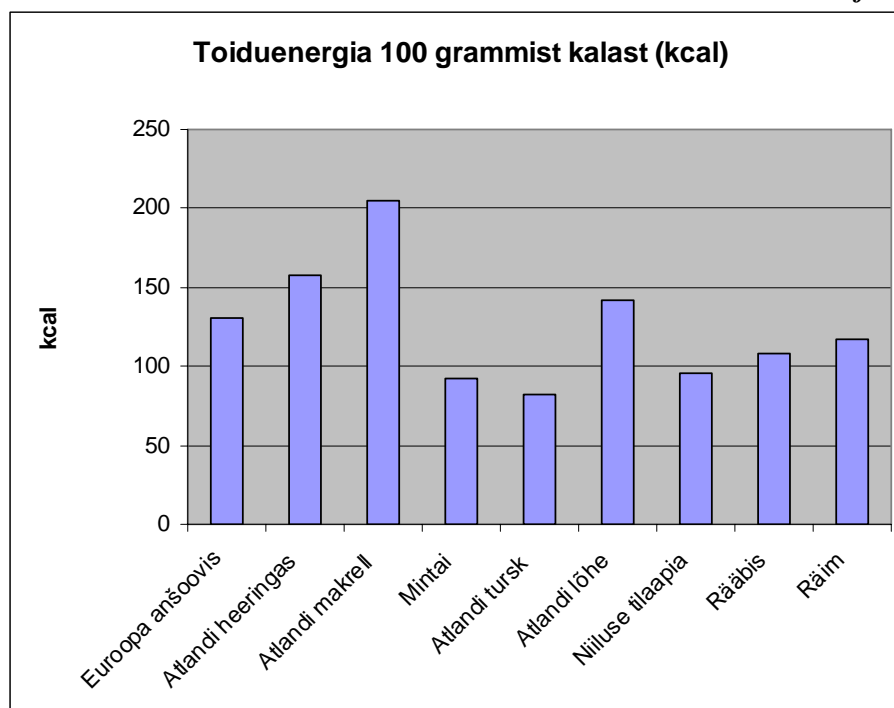
Kalaliikide võrdlus

Tabel 1

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

	Energia,kcal	Valk,g	Lipiidid(kogu),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	117	14,8	6,5	78,7

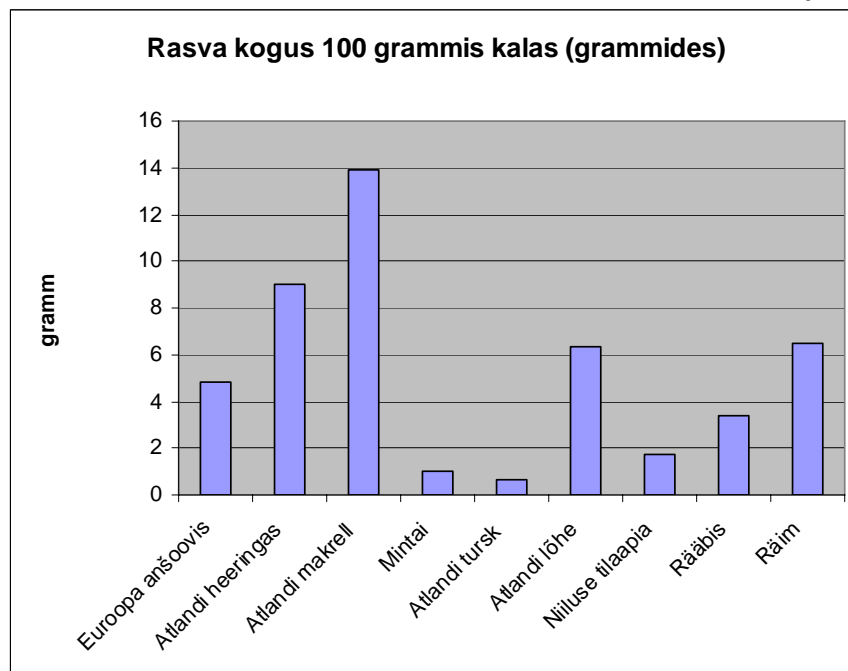
Graafik 1



Kalade toiduenergia sisaldus jääb 80 ja 200 kilokalori vahele. Heleda ja väherasvasema lihaga kalad on madalama toiteväärtusega, kuni 100 kilokalorit. Tumedama ja rasvasema lihaga kalad on kõrgema toiteväärtusega, 100 kuni 200 kilokalorit. Kõik kalaliigid on aga madala kaloraažiga kui neid võrrelda teiste loomsete toiduainetega, nagu näiteks loomaliha – ca 500 kcal/100g, sealiha ca 600 kcal/100g või mõned piimatooted nt. juust ca 400 kcal/100g. Kalade erinevus toiteväärtuses tuleb põhiliselt rasvasisalduse arvelt. Analüüsitud kalaliikide hulgas on räime energiasisaldus keskmises vahemikus, sobides nii väiksema toiteväärtusega

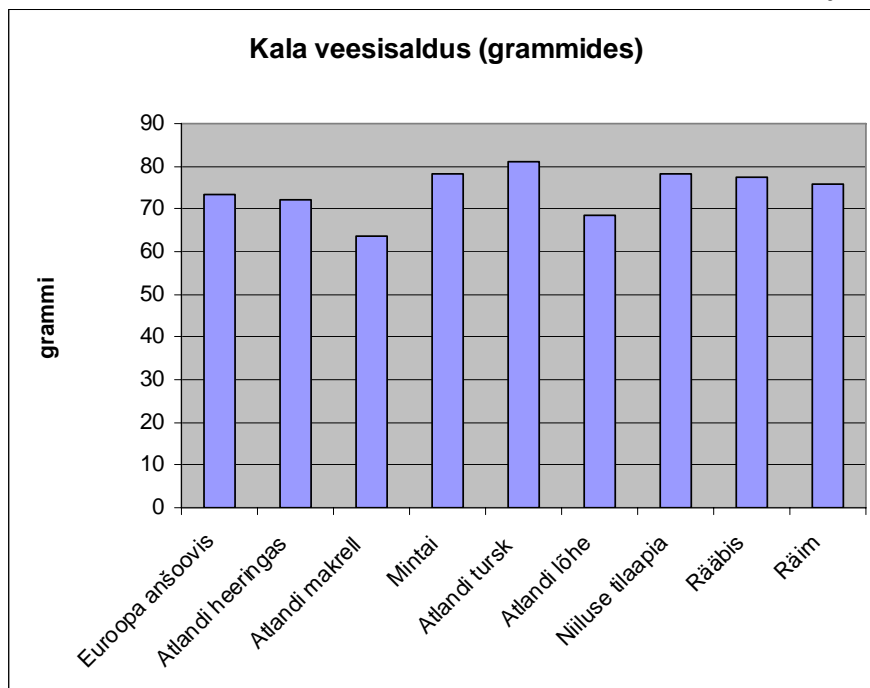
kui ka kõrgema toiteväärtusega hulka. Viimane asjaolu on positiivne, sest räimest saab valmistada erinevaid kalatooteid ning nende toodete energiasisaldus jääb traditsioonilise toorainega võrreldes samasse suurusjärku.

Graafik 2



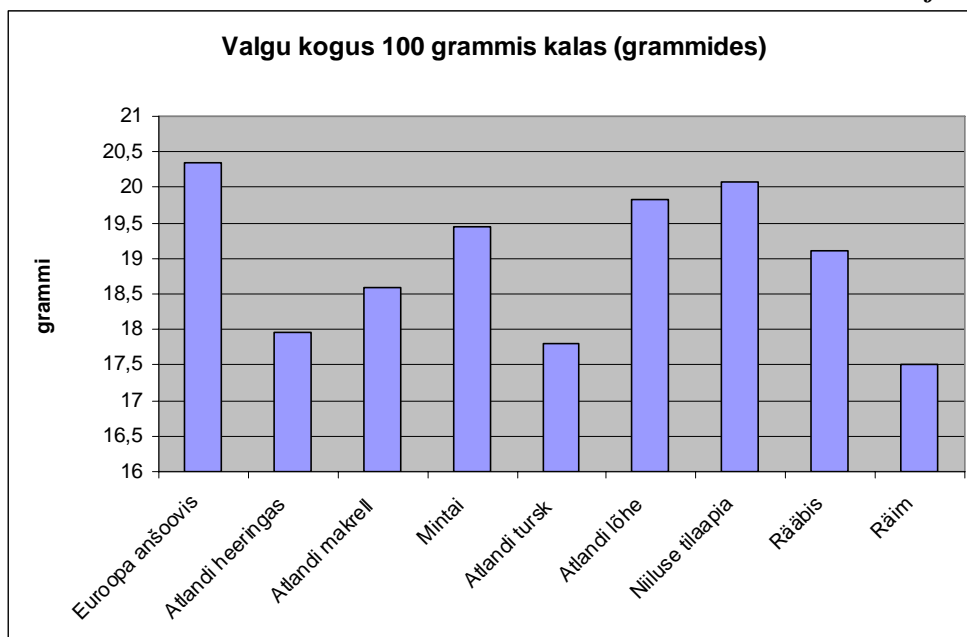
Kalade rasvasisalduse alusel saab kalad jagada kahte suuremasse gruppi. Vähemrasvasemates kalades on rasva kuni 2 grammi 100 grammis kalas. Võrreldud kaladest kuuluvad siia mintai, tursk ja tilaapia. Vähemrasvasemad kalad sobivad eriti hästi külmutatud toodete valmistamiseks, sest külmutatud tooteid säilitatakse pikemat aega ning selle aja jooksul võivad tootes leiduvad rasvad oksüdeeruda ehk rääsuda. Rasvasemate kalade hulka kuuluvad liigid, mille rasvasisaldus on üle 2 grammi 100 grammis kalas. Vaadeldud kaladest on rasvasemad rääbis, anšoovis, lõhe, räum, heeringas ja makrell. Rasvasemad kalaliigid sobivad paremini kvaliteettoodete valmistamiseks (sutsutatud, kergsoolatud, marineeritud jne tooted), seda sellepärast, et rasv annab kalalihale sobiva suussulava struktuuri, mis ei lase tootel muutuda liiga kuivaks. Kõige rohkem rasva sisaldas makrell – 14 grammi 100 grammis kalas ja kõige väiksem rasvasisaldus oli tursal – alla 1 grammi rasva 100 grammis kalas. Räum rasvasisaldus on veidi üle 6 grammi 100 grammis kalas, mis annab võimaluse valmistada räumest erinevaid kõrgkvaliteetseid tooteid.

Graafik 3



Kala veesisaldus on otseses sõltuvuses kalaliha rasvasisaldusest. Mida vähem on kalas rasva, seda suurem on kalas vee osakaal. Rasvasemate kalade veesisaldus muutub rohkem kui vähemrasvasemate kalade veesisaldus. See on võimalik tänu asjaolule, et erinevates eluetappides muutub rasvasemate kalade liha rasvasisaldus. Näiteks kudemisperiodiiks valmistudes on vajalik varuenergia kogumine ja seda ladustatakse rasvana. Vähemrasvasemate kalade, mintai, tursa ja tilaapia veesisaldus läheneb 80%-le. Rasvasemate kalade veesisaldus jääb 63 ja 75% vahele. Veesisaldus on oluline kvaliteedinäitaja, sest suurema veesisaldusega kalade struktuur muutub käitlemisel ja säilitamisel kiiremini kuivaks ja vintskeks.

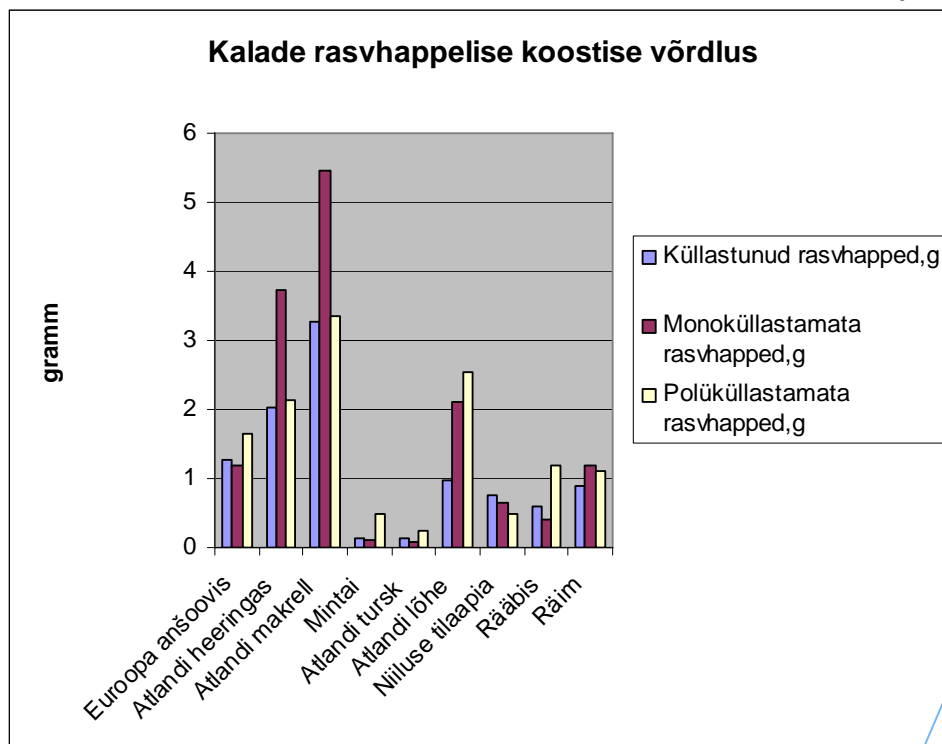
Graafik 4



Kala valgusisaldus on oluline kvaliteedinäitaja, sest valk on oluline struktuuri moodustaja ja veehoidja. Kalaliha omandab kalale iseloomuliku struktuuri valgu ja rasva koostöös. Valk seob endaga kalas leiduva vee ning seega muudab kalaliha õrnaks ja mahlakaks. Valgusisalduse erinevus analüüsitud kalaliikides on kuni 3%, millele tuginedes saab öelda, et valgu sisaldus on neil kõikidel samas suurusjärgus.

Tabel 2
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



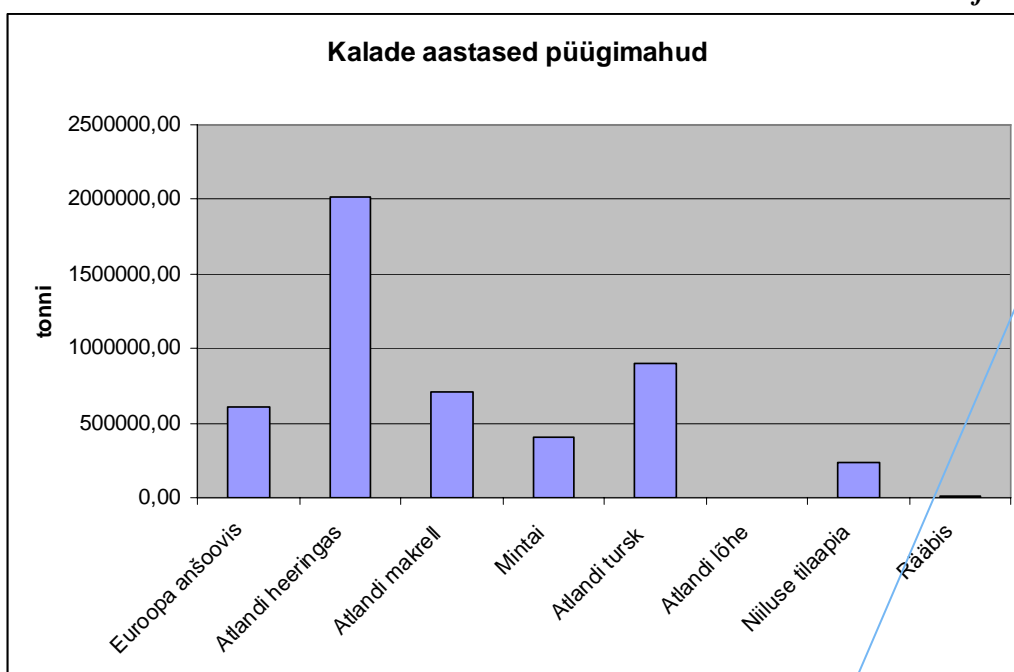
Rasvhappelises koostises mängib olulist rolli kala rasvasisaldus. Mida rasvasema lihaga kala, seda suurem on ka tema rasvhapete sisaldus. Peale rasvhapete hulga on oluline võrrelda ka mono- ja polüküllastumata rasvhapete vahekorda. Polüküllastumata rasvhapped on bioloogiliselt rohkem essentsiaalsed, mida suurem on nende osakaal, seda parema rasvhappelise koostisega on kala. Võrreldud kalaliikidest sisaldas koguseliselt kõige rohkem rasvhappeid makrell. Makrellis oli polüküllastumata rasvhappeid 38,5% vähem kui monoküllastumata rasvhappeid. Kõige vähem rasvhappeid oli madala rasvasisaldusega kalades mintai ja tursk. Kõige parem mono- ja polüküllastumata rasvhapete suhe oli rääbises, 1 osa mono- ja 3 osa polüküllastumata rasvhappeid.

Tabel 3

Kalade aastased püügimahud

	tonni aastas
Euroopa anšoovis	611635,00
Atlandi heeringas	2019933,00
Atlandi makrell	708710,00
Mintai	403249,00
Atlandi tursk	899568,00
Atlandi lõhe	3448,00
Niiluse tilaapia	236735,00
Rääbis	7597,00

Graafik 6



Kõige rohkem püütakse heeringat. Teisel kohal on püügimahu poolest tursk. Enamvähem võrdselt püütakse makrelli ja anšoovist. Rasvasema lihaga kalaliike püütakse kokku üle kahe korra rohkem kui väherasvaseid kalaliike. Sellest saab järeldada, et nõudlus rasvasema lihaga kalade järele on suurem, mis on sobilik nii räime kui ka kilu aspektist.

Kokkuvõte

- ✚ Enamus analüüsitud kalaliike ei kasva maksimum suuruseni, vaid tarbitakse varem.
- ✚ Põhilised kvaliteedierinevused tulevad kalade erinevast rasvasisaldusest.
- ✚ Räim ja kilu on keskmise rasvasisaldusega liigid, mis võimaldab neid potentsiaalselt kasutada nii seni vähemrasvastest kui ka rasvasematest kaladest valmistatud toodete tegemiseks.
- ✚ Arenenud riikide liikumine üha enam eeltöödeldud ja valmistoitude poole, annab võimaluse kasutada räime ja kilu ka suuremate kalaliikide asemel.
- ✚ Kalade püügimahud näitavad, et turg on valmis tarbima üha suuremaid koguseid kala ja selleks otsitakse uusi sobivaid liike.
- ✚ Ökoloogiliselt ja maitselt sobivate kalaliikide järele on tekkinud nõudlus. Kui räime ja kilu on võimalik positsioneerida kui nõutud kriteeriumitele vastavaid liike, siis on turustamine hõlbustatud.