

VEE KORDUVKASUTUSEGA KALAKASVATUSSEADMES KASVATATUD TUURLASTE LIHASAAGIS JA KEHAOSADE OSAKAAL

V. Tominga, T. Paaver

SUMMARY: *The dressing percentage and proportions of body components of different species and hybrids of sturgeon reared in a recirculation system. The dressing percentage and relative weight of the head, viscera and backbone of three species (Russian, Siberian and Sterlet) and two interspecies hybrids (Russian × Siberian sturgeon and Bester) of sturgeon from the Pringi recirculated fish farming system was studied. All the analysed fish were immature weighing 900-9200 g. There were no significant differences between the species; the dressing percentage depended mostly on the size of the fish. The fillet (with skin, scutes and fins) percentage was 50-69 %, with an average of a 60 %. Small fish, weighing less than 2 kg had a significantly lower dressing percentage. In the larger fish there was no correlation between weight and dressing percentage. The fillet percentage correlated positively with Fulton's condition factor and negatively with the weight of the head. The correlation between the weight and condition factor or the relative weight of the head was weaker in the sample of Russian sturgeon than in Bester. The percentage of consumable parts of sturgeon is approximately the same as in other farmed fish, although the body shape of sturgeon is different.*

Sissejuhatus

Tuurlased on suhteliselt uus kalakasvatusobjekt. Eesti kalakasvandustes alustati tuurlaste pidamisega 1970.-1980. aastatel, kui toonases NL-is levis massiliselt besteri kasvatamine. 1990-ndail aastail toodi Eesti kalakasvandustesse mitmeid erinevaid tuurlaste liike nagu beluuga (*Huso huso*), sterlet (*Acipenser ruthenus*), vene tuur (*A. gueldenstaedti*) ja siberi tuur (*A. baeri*) ning liikidevahelisi hübriide nagu bester (beluuga ja sterleti hübriid) ning siberi tuura ja vene tuura hübriid. Tuurlaste erinevate liikide sobivusest kalakasvatuse jaoks ning nende morfoloogilistest iseärasustest Eesti ihtüoloogidel ja kalakasvatajatel seni andmeid polnud. Kalakasvatajale, töötlejale ja tarbijale pakuvad kõige rohkem huvi tarbimisväärtusega seotud tunnused, eriti puhta kalaliha – filee – osatähtsus. Käesoleva töö ülesandeks oli teha kindlaks, kas Eestisse introductseeritud tuurlaste liigid erinevad lihasaagise poolest ning kuidas sõltub see näitaja kala massist ja teiste kehaosade suuruselt.

Materjal ja meetodika

Materjal koguti Pringi soojaveelisest vee korduvkasutusega kalakasvandusest Harjumaal ajavahemikus 03.1994...12.1996. Uuritud tuurad pärinesid Krasnodari ja Astrahani kalakasvandustest ja olid toodud Eestisse vastsetena. Uuritud liikide nimestik ja isendite arv on toodud tabelis 1. Liigisiselt jaotati materjal kahte ossa – väikesteks ja suurteks kaladeks, võttes suurusgruppide tinglikuks piiriks 3 kg. Sellise piiri valikul lähtuti kasvatatavate tuurlaste traditsioonilisest turustamiskaalust, mis on 2...4 kg. Kõik uuritud kalad olid mittesuguküpsed. Vene ja siberi tuura hübriidi ning vene tuura suurematel isastel isenditel oli siiski suguproduktide areng alanud ja jõudnud kuni kolmanda astmeni. Katsematerjaliks sai kasutada vaid turustamisele minevaid isendeid ja nende valik ei olenenud teadlastest, seetõttu on uuritud valimid paratamatult ebavõrdse suurusega ja koosnevad väga erineva massiga kaladest. Kõigil uuritud kaladel mõõdeti pikkus sabauime väljalõike siseservani (FL) ning keha paksus rinnauimede taga ja määrati kogumass (G). Kala pea eraldati esimese, peaga kokku kasvanud seljakilbise ja rinnauimede tagant. Pärast sisuste eemaldamist rümp pesti ja eemaldati selgroog (täpsemalt seljakeelik) ning sabauim. Saadud produkti, mis turustati – fileed koos naha, selja-, anal- ja kõhuuimedega, nimetatakse siin edaspidi tinglikult fileeks.

Pea kaaluti koos rinnauimede ja esimese seljakilbisega. Kehaosade (filee, pea, sisused ja saba koos selgrooga) mass arvutati suhtelisteks kaaludeks kogumassi suhtes, paksus suhtnäitajaks pikkuse suhtes. Arvutati Fultoni tuseduskoeffitsient vastavalt valemile $F=G \times 100/FL^3$, kus G on kala mass grammides ja FL kala pikkus sabauime väljalõike siseservani sentimeetrites. Absoluutpikkust (TL) neis arvutustes ei kasutatud, kuna kasvatatavatel kaladel oli saba tihti murdunud. Seda tuleb arvesse võtta käesoleva töö tulemuste võrdlemisel kirjanduse andmetega.

Tabel 1. Analüüsitud tuurlaste päritolu ja arv
Table 1. The number and origin of the analyzed sturgeon

Liik, põlvkond <i>Species, year class</i>	Päritolu <i>Origin</i>	Analüüsi aeg <i>Time of analysis</i>	Uuritud isendite arv <i>Number of specimens</i>
Vene tuur, 1992 <i>Russian sturgeon</i>	Krasnodar	1994...1995	54
Siberi tuur, 1995 <i>Siberian sturgeon</i>	Krasnodar	1996	3
Sterlet, 1992 <i>Sterlet</i>	Kostroma	1996	3
Vene ja siberi tuura hübriid, 1991 <i>Russian × Siberian sturgeon</i>	Krasnodar	1994	17
	1995 Krasnodar	1996	3
Bester, 1993	Astrahan	1995	24
<i>Bester</i> 1995	Astrahan	1996	10

Andmete analüüsimiseks kasutati tabeltöötlusprogramme *Microsoft Excel 4.0*, *Microsoft Excel 5.0* ja statistikapaketti *Statistica for Windows 4.5*. Kehaosade osakaalu erinevuste olulisuse hindamiseks eri liikide vahel kasutati Tukey HSD testi.

Käesoleva uurimuse kulud kaeti ETF grandist nr. 505. Autorid tänavad Pringi kalakasvanduse personali, eriti kalakasvataja A. Molist ja ihtüopatoloog M. Märtinsoni abi eest katsematerjali kogumisel.

Tulemused

1. Filee saagise liikidevahelised erinevused

Kõige väiksem keskmine filee protsent (52,5 %) oli sterletil (joon. 1), kuid talle väga lähedased olid ka siberi tuur ning alla 3 kg kaalunud vene ja siberi tuura hübriid. Alla 3 kg kaalunud bestrite ja vene tuurade filee saagis oli vahepealne, suurim oli suurte vene × siberi tuurade lihasaagis (tabel 2). Nende erinevuste usutavust kontrolliti dispersioonanalüüsi abil. Kaasmuutujaks võeti mass, et vähendada kaaluvahedest tulenevaid erinevusi. Tundub siiski, et kogumassi mõju täielikult elimineerida see ei võimaldanud. Dispersioonanalüüsi tulemuste põhjal erineb sterlet statistiliselt usutavalt kõigist teistest liikidest peale siberi tuura. Need mõlemad on aga esindatud väikese arvu väikeste kaladega. Vene ja siberi tuura hübriid oli statistiliselt usaldatavalt erinev teistest liikidest peale vene tuura. Vene × siberi tuurad olid aga enamuses teistest märgatavalt suuremad kalad. Vene tuur, bester ja siberi tuur üksteisest usutavalt ei erine (tabel 2). Piisavalt suurt arvu ühesuurusi kalu sai analüüsida vaid bestri ja vene tuura puhul. 2...4 kg kaalunud bestrite lihasaagis oli 2,5 % võrra suurem kui sama suurel vene tuural, mis jääb statistiliselt usaldatava erinevuse piirile. Liigisiselt avaldus statistiliselt oluline erinevus vene ja siberi tuura hübriidi eri suurusgruppide vahel, kus kalade massivahe oli eriti suur. Erinevate liikide kõigi kehaosade osakaal on võrdlevalt toodud tabelis 2.

Tabel 2. Kehaosade osakaal (%) tuurlaste erinevatel liikidel
Table 2. Relative proportions of body parts in different species of sturgeon

Liik, suurusgrupp <i>Species, size group</i>	N	Keskmine mass (kg) <i>Average weight (kg)</i>	Filee <i>Fillet</i>		Pea <i>Head</i>		Saba, selgroog <i>Tail, backbone</i>		Sisused <i>Viscera</i>		Fultoni tusedusindeks <i>Condition factor</i>	
			$\bar{x} \pm SE$	<u>Min</u> Max	$\bar{x} \pm SE$	<u>Min</u> Max	$\bar{x} \pm SE$	<u>Min</u> Max	$\bar{x} \pm SE$	<u>Min</u> Max	$\bar{x} \pm SE$	<u>Min</u> Max
<u>Vene tuur</u> <i>Russian sturgeon</i>	54	3,16±0,13	60,1±0,4	<u>53,0</u> 67,8	21,8±0,4	<u>15,8</u> 28,9	8,0±0,1	<u>5,9</u> 10,2	8,1±0,3	<u>5,1</u> 14,0	0,75±0,02	<u>0,57</u> 1,12
<3 kg	28	2,45±0,07	58,9±0,5	<u>53,8</u> 63,8	22,8±0,5	<u>16,4</u> 28,9	8,5±0,2	<u>5,9</u> 10,2	8,1±0,3	<u>5,7</u> 11,6	0,71±0,02	<u>0,57</u> 0,90
>3 kg	26	3,93±0,17	61,3±0,7	<u>53,0</u> 67,8	20,8±0,4	<u>15,8</u> 24,6	7,5±0,2	<u>6,1</u> 9,2	8,1±0,4	<u>5,1</u> 14,0	0,79±0,02	<u>0,60</u> 1,12
<u>Bester</u> <i>Bester</i>	34	1,83±0,12	59,6±0,5	<u>53,9</u> 66,7	22,1±0,5	<u>16,0</u> 27,5	9,0±0,2	<u>5,8</u> 11,1	6,6±0,3	<u>4,6</u> 12,4	0,58±0,02	<u>0,41</u> 0,98
<3 kg	30	1,62±0,08	59,2±0,5	<u>53,9</u> 64,7	22,8±0,5	<u>18,0</u> 27,5	9,3±0,2	<u>6,0</u> 11,1	6,2±0,3	<u>4,6</u> 11,8	0,55±0,02	<u>0,41</u> 0,71
>3 kg	4	3,43±0,19	62,3±1,5	<u>59,5</u> 66,7	16,8±0,5	<u>16,0</u> 18,4	6,7±0,4	<u>5,8</u> 7,7	9,4±1,1	<u>7,1</u> 12,4	0,79±0,07	<u>0,68</u> 0,98
<u>Vene × siberi tuur</u> <i>Siberian × Russian sturgeon</i>	20	6,18±0,48	62,3±1,0	<u>54,2</u> 69,0	18,0±0,6	<u>14,2</u> 24,0	6,9±0,2	<u>4,8</u> 9,0	11,0±0,4	<u>7,8</u> 14,7	0,82±0,03	<u>0,58</u> 1,09
<3 kg	3	1,71±0,18	54,5±0,2	<u>54,2</u> 54,8	23,6±0,3	<u>23,1</u> 24,0	8,4±0,4	<u>7,7</u> 9,0	10,5±0,3	<u>10,2</u> 11,2	0,64±0,03	<u>0,58</u> 0,70
>3 kg	17	6,96±0,25	63,7±0,8	<u>58,3</u> 69,0	17,0±0,4	<u>14,2</u> 21,0	6,5±0,2	<u>4,8</u> 8,3	11,0±0,5	<u>7,8</u> 14,7	0,85±0,02	<u>0,71</u> 1,09
<u>Siberi tuur</u> <i>Siberian sturgeon</i>	3	1,26±0,14	53,7±0,8	<u>52,2</u> 54,9	25,9±0,8	<u>24,3</u> 27,2	7,8±0,1	<u>7,7</u> 8,0	9,2±0,1	<u>9,1</u> 9,3	0,55±0,01	<u>0,54</u> 0,57
<u>Sterlet</u> <i>Sterlet</i>	3	1,02±0,06	52,5±1,8	<u>50,0</u> 56,0	28,5±1,2	<u>26,1</u> 30,2	9,3±0,3	<u>9,0</u> 10,0	6,2±0,3	<u>5,8</u> 6,7	0,53±0,01	<u>0,51</u> 0,56

2. Lihasaagise seosed kala kehamassi ja kehaosade proportsioonidega

Nagu eelnevast selgub, mõjutab tuurlastel filee osakaalu eelkõige kala suurus, mitte niivõrd liik. Seepärast vaadeldi kehaosade proportsioonide vaheliste seoste uurimisel materjali mahu suurendamiseks ja eri suurusgruppide parema esindatuse huvides kõiki valimeid koos (n.-õ. tuurlase eksterjööri kala üldiselt).

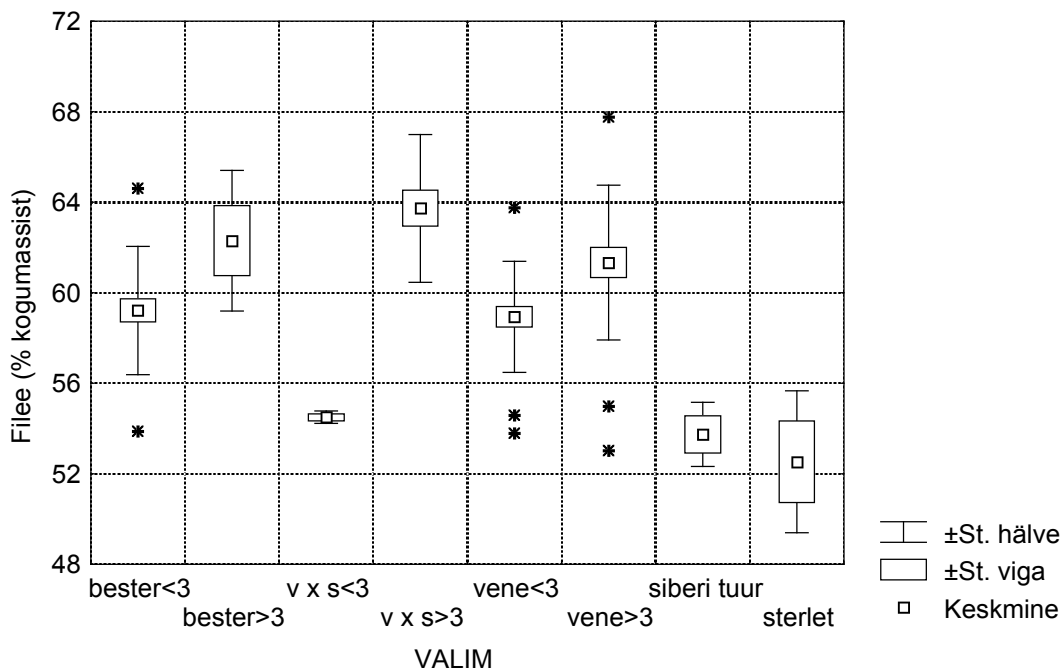
Kalakasvatustlikust seisukohast on kõige huvipakkuvam filee saagise seos kala kehamassiga (joon. 2). Filee osakaal suureneb väikestel kaladel kiiresti, ulatudes keskmiselt 60 protsendini kogumassist umbes kolmekilogrammistel isenditel. Edasi filee saagise tõus aeglustub, ulatudes keskmiselt 61,5 protsendini 4 kg ja 63 protsendini 6 kg kaaluvatel kaladel. Massi edasisel suurenemisel jääb filee osatähtsus tõenäoliselt püsima 64...65 % vahele või hakkab suguküpsuse saabudes isegi langema. Maksimaalne tuurlase filee saagis, mida oleme täheldanud, oli 70 % ühel käesolevas töös mitte käsitletud beluugal. Vene tuura filee saagis on kala suurusest nõrgemas sõltuvuses (lineaarne korrelatsioonikordaja $r=0,31$) kui besteril ($r=0,62$). Ka teiste kehaosade osakaalud sõltuvad kala suurusest. Pea ning saba ja selgroo osakaal vähenevad kala kaalu suurenedes (r vastavalt $-0,69$ ja $-0,71$), sisuste hulk aga kasvab ($r=0,59$).

Teiste kehaosade proportsioonid sõltuvad filee saagisest järgmiselt: filee saagise ning saba ja selgroo kaalu vahel on keskmise tugevusega negatiivne korrelatsioon (Pearsoni $r=-0,56$), pea ja filee osakaalu vahel on tugev negatiivne korrelatsioon – mida suurem on pea, seda väiksem on filee saagis (joon. 3).

Kala pikkuse ja massi vahetõrka iseloomustava Fultoni tusedusindeksi ja filee saagise vahel on keskmise tugevusega positiivne korrelatsioon (joon. 4). Et tusedus on tunnus, mida on võimalik kasutada lihasaagise prognoosimiseks, sest teda saab määrata ka elusal kalal ja ta on samal ajal seotud lihasaagisega, käsitleme ka tema muutlikkust erinevatel liikidel ja suurusgruppidel.

Kõige kõrgema keskmise tusedusega (0,82) oli vene ja siberi tuura hübriid, temast mõnevõrra madalamaga (0,74) vene tuur. Bestri, sterleti ja siberi tuura tusedusindeksid olid lähedased, kõikides 0,53 ja 0,56 vahel. Kõige madalam tusedusindeks oli sterletitel. Tusedus olenes tugevasti kala suurusest. Üle 3 kg kaaluvate valimite keskmine tusedusindeks (0,78...0,85) oli alati kõrgem kui alla 3 kg kaaluvatel (0,53...0,71). Bestri ning vene ja siberi tuura hübriidi üle ja alla 3 kg valimite vahel esines ka statistiliselt usaldatav erinevus, kuid vene tuura eri suurusgruppide vahel ei õnnestunud erinevust tõestada. Bestril ning vene ja siberi tuura hübriidil suureneb Fultoni tusedusindeks kala kasvades tunduvalt, seos on tugev ja statistiliselt usaldatav. Näib, et vene tuura eksterjäär muutub kala kasvades vähem kui teistel tuurlastel. Vene tuural puudus ka statistiliselt usaldatav seos paksuse ja kehamassi vahel (Spearmani $r=0,26$; $p=0,07$). See on mõnevõrra üllatav, sest bestril ning vene ja siberi tuura hübriidil oli paksuse seos massiga tugev (Spearmani r vastavalt 0,59 ja 0,64; $p=0,00$). Paksus aga peegeldab otseselt kala lihassassis peamise osa moodustavate seljalihaste mõõtmete muutumist.

Kala suuruse ja eksterjööri seoste selgitamiseks võrdlesime ka eri liikide ligikaudu sama suurusega isendeid – 2...4 kg kaaluvaid vene tuurasid ja bestreid. Kehaosade proportsioonide keskmistes väärtustes nende vahel suuri erinevusi pole – usaldatav erinevus ilmneb vaid pea massis, mis on arvatavasti tingitud töötlemise tehnoloogiast – vene tuural jääb pea eraldamisel selle külge rohkem liha. Kuid kui vaadelda kaaluliste proportsioonide muutumist kala kasvades, selgub, et bestril ja vene tuural on nad erinevad. Vene tuural paksus ja Fultoni tuseduskoeffitsient kala suurenedes oluliselt ei kasva. Pea suhteline mass langeb bestril kala massi suurenedes palju kiiremini kui vene tuural ja korrelatsioon on tugevam (Spearmani r vastavalt 0,77 ja 0,42). Ka filee saagis ja tusedusindeks on bestril kehamassiga tugevamas seoses kui vene tuural.



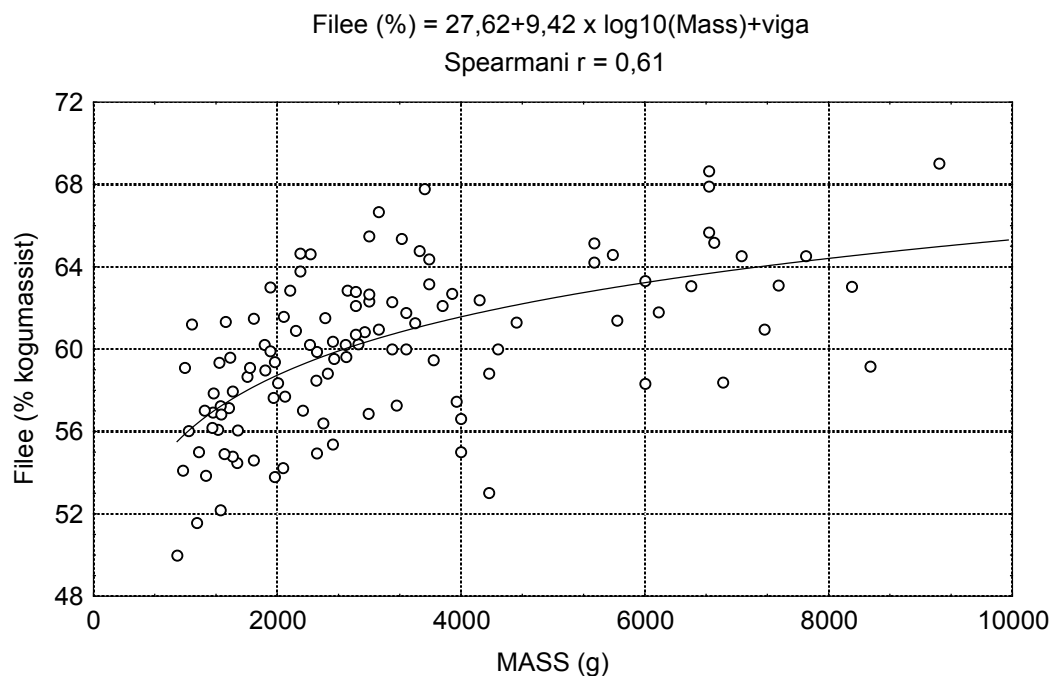
Joonis 1. Filee saagis eri suurusgruppides.

Figure 1. Fillet percentage in different species and size groups

v x s – vene ja siberi tuura hübriid, <3 ja >3 – alla ja üle 3 kg kaaluvad kalad

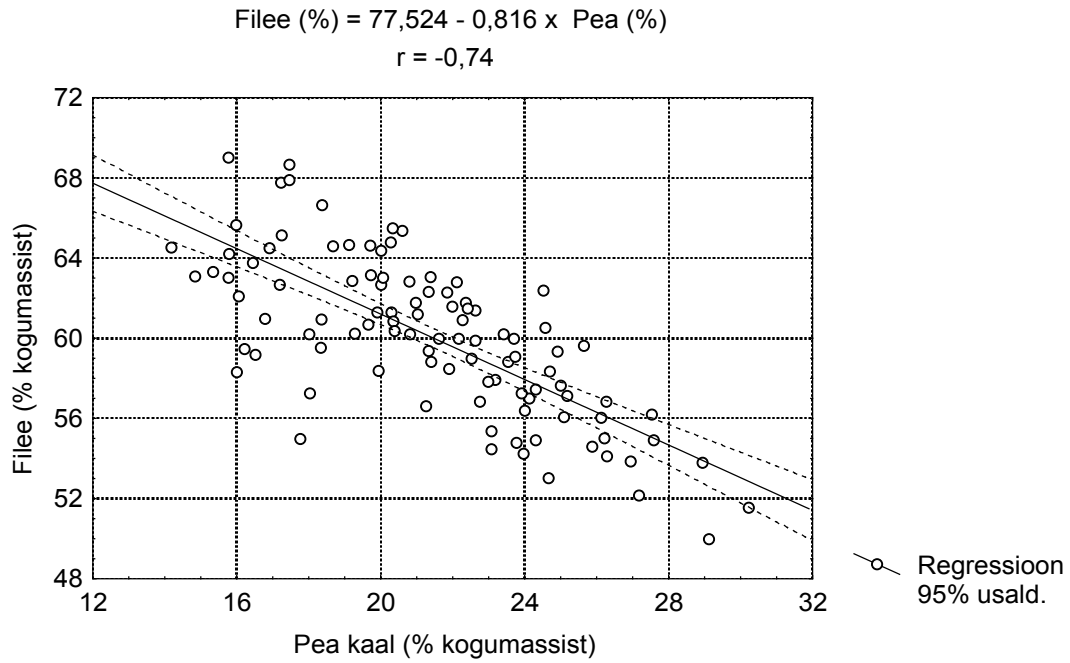
vene – Russian sturgeon, siberi – Siberian sturgeon, v x s – hybrid Russian × Siberian,

<3 ja >3 – fish below and over 3 kg



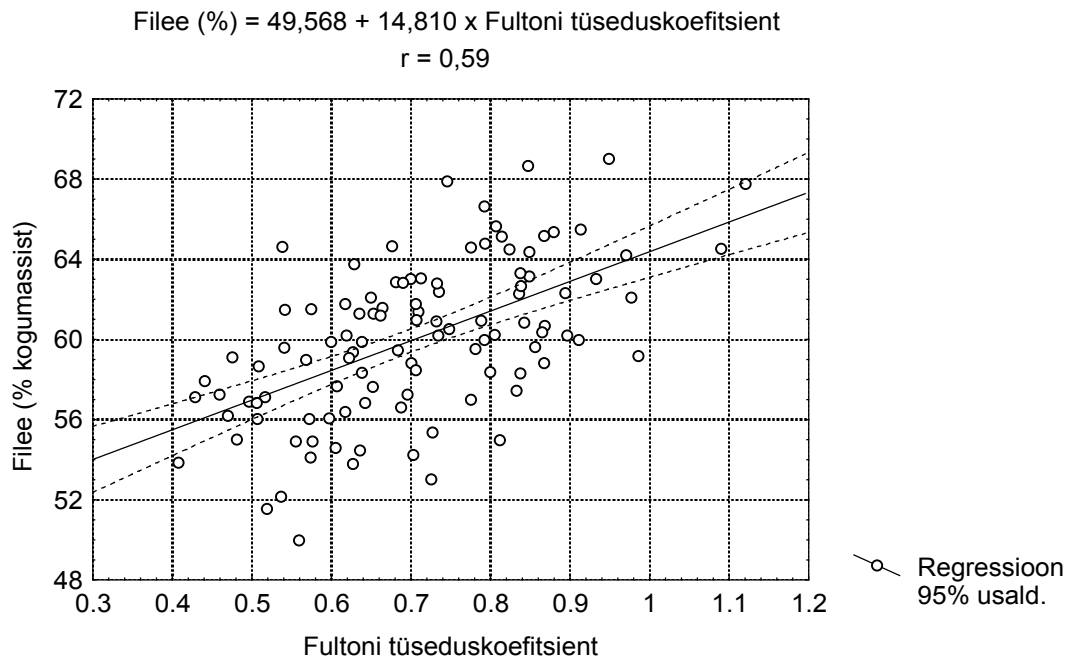
Joonis 2. Filee saagise sõltuvus kala massist

Figure 2. Relationship between fillet percentage and body mass



Joonis 3. Filee saagise seos pea massiga

Figure 3. Relationship between fillet percentage and head mass



Joonis 4. Filee saagise seos Fultoni tuseduskoeffitsiendiga

Figure 4. Relationship between fillet percentage and Fulton's conditon factor

Arutelu

Tuurlaste kehaosade kaaluliste proportsioonide kohta leidub kirjanduses andmeid napilt ning pahatihti on kalade analüüsimisel kasutatud metoodika puudulikult kirjeldatud. I. Kleimenovi (1971) andmetel on vene tuura kehaosade kaalulised proportsioonid järgmised: lihased moodustavad 49 % kogumassist, pea 18 %, nahk 5,5 %, luud ja seljakeelik 7,5 %, uimed 2,5 %, kilbised 2 % ja sisused 15 %. Meie poolt uuritud vene tuurade filee saagis koos naha ja kilbistega oli 60,1 % kogumassist, pea koos rinnauimedega 21,8 %, sisused 8,1 % ja seljakeelik koos sabauimega 8 %. Seega esines kõige suurem erinevus meie andmetega võrreldes sisuste osakaalus. Selle üheks põhjuseks võib olla asjaolu, et I. Kleimenovi andmetes on sisused toodud koos gonaadi kaaluga ja on võimalik, et uurimiseks oli kasutatud suguküpseid kalu, kellel gonaadi osakaal sisuste massis võib olla märkimisväärselt kõrge. Meie poolt uuritud isenditel oli aga suguproduktide areng alles algstaadiumis ja gonaadid moodustasid sisustest ainult väikese osa.

H. Wedekindi (1993) andmetel moodustab bestril (keskmine mass 2,7 kg) pea 20,7 %, sisused 6,3 %, gonaad 2,6 % ja rümp 70,1 % (tabel 3). Meie poolt uuritud väiksemate bestrite grupis (keskmine mass 1,8 kg) oli pea mass 22,1 %, sisused koos gonaadiga moodustasid 6,6 % ja rümp 68,6 % kogumassist. Seega nimetamisväärsed erinevusi ei esine, eriti kui arvestada, et meie poolt uuritud kalade keskmine mass oli madalam, aga 2...3 kg vahel bestril pea suurus väheneb, kusjuures sisuste ja rümbe osakaal tõusevad.

Peamiseks lihasaagist määravaks teguriks näib olevat kala suurus. Lihasaagise kasv toimub kala massi suurenedes tüseduse kasvamise tõttu (tüsedus on positiivses korrelatsioonis lihasaagisega) ning peamiselt pea ja selgroo osakaalu vähenemise arvel – kehamassi ja nende viimaste tunnuste vahel on tugev negatiivne korrelatsioon. See seaduspärasus kehtib aga kõige laiemal suurusvahemiku kohta, mis hõlmab nii väga väikesi kui suuri kalu. Tavalises kaubakala suuruse vahemikus (2...4 kg) olulist seost lihasaagise ja kala massi vahel ei ole. Kirjanduses esineb siiski ka vastupidiseid andmeid – siberi tuura ja sterleti hübriididel on sõltuvus kala suuruse ja fileesaagise vahel olnud isegi lineaarne (Gualtieri *et al.*, 1997).

Tabel 3. Mõningate kasvatatud kalade kehaosade proportsioonid (% kogumassist)
Table 3. The proportions of body parts (% of body mass) of cultivated fish species

Kehaosad <i>Body parts</i>	Liik ja valimi keskmine kaal / <i>Species and average mass of the studied specimens</i>					
	Vikerforell <i>Rainbow trout</i>	Karpkala <i>Carp</i>	Bester <i>Bester</i>	Bester <i>Bester</i>	Vene tuur <i>Russian sturgeon</i>	Vene × siberi tuur <i>Russian × Siberian sturgeon</i>
	0,48 kg (Wedekind, 1993)	1,3 kg (Wedekind, 1993)	2,7 kg (Wedekind, 1993)	1,8 kg (meie andmed)	3,2 kg (meie andmed)	6,2 kg (meie andmed)
Rümp ¹ <i>Gutted and headed¹</i>	69,2	68,6	70,1	68,6	68,1	69,1
Pea <i>Head</i>	15,3	17,5	20,7	22,1	21,8	18,0
Sisused <i>Viscera</i>	11,5	13,9	6,3	6,6	8,0	11,0
Gonaad <i>Gonads</i>	2,1	4,3	2,6	(koos gonaadiga)	(koos gonaadiga)	(koos gonaadiga)
Filee <i>Fillet</i>				59,6	60,1	62,3
Saba <i>Tail</i>				9,0	8,0	6,8

¹ Ilma pea ja sisusteta / *Without head and viscera*

Vene tuura ja besteri kehaosade proportsioonid muutusid kala kasvades erinevalt – vene tuura suurematel isenditel lihasaagis ei tõusnud ja pea osatähtsus ei vähenenud. Selle

tendentsi jätkudes võiks suurte, 5...6 kg kaaluvate bestrite ja vene tuurade lihasaagis kujuneda erinevaks. Nii suuri kalu meie materjalis kahjuks ei olnud. Ka võib olla, et vene tuurade valim polnud juhuslik. Meie poolt uuritud suuremad vene tuurad võisid olla oma vanusegrupis väiksemad, kasvupeetusega isendid, keda kalakasvataja esmajärjekorras realiseeris, jättes paremini kasvanud isendid sugukaladeks. Sel juhul ei ole mitte bestri ja vene tuura eksterjöõri dünaamika erinev, vaid uuritud vene tuura isendid olid kõhnad ning seetõttu suhteliselt suure peaga. Sterleti ja siberi tuura teistest märgatavalt väiksema lihasaagise põhjuseks oli arvatavasti nende kalade väiksem mass. Uuritud sterletid olid nelja-aastased ja oma vanuse kohta arvatavasti ebatüüpiliselt väikesed ning kõhnad. Nende alakaalulisust võis põhjustada pidamine samas basseinis teiste, suuremate ja kiiremakasvuliste liikidega või ebasobiv valgusrežiim (sterlet eelistab tunduvalt pimedamat keskkonda kui näiteks vene tuur). Seevastu analüüsitud vene ja siberi tuura hübriidide valim koosnes kõige suurematest kaladest massiga kuni 10 kg ja pole seepärast ülejäänutega hästi võrreldav.

Eestis traditsioonilistest kalakasvatuse objektidest vikerforellist ja karpkalast eristab tuurlasi suhteliselt suurem pea osakaal ja väiksem sisuste osatähtsus (tabel 3). Kuid kasulike osade saagis osutub kõigil neil kaladel hariliku turustamismassi piires sõltumata liigist enam-vähem ühesuuruseks. Rümbe osakaal on tuurlastel enam-vähem sama suur kui vikerforelli (portsjonforelli) või karpkala kaubakalal.

Kokkuvõte

Tuurlaste filee saagis kõikus 50 ja 69 % vahel kogumassist, olles keskmiselt 60 %, pea moodustas keskmiselt 22 %, saba koos seljakeelikuga 8 % ja sisused 8 % kogumassist. Tuurlaste lihasaagis on peamiselt kala suurusest, ühesuuruste kalade puhul pole liikidevahelised erinevused statistiliselt olulised. Alla 3 kg kaaluvatel kaladel suurenes filee saagis kala kasvades kiiresti, suurematel kaladel sõltuvus massi ja filee saagise vahel puudus. Tuurlaste kehaosade proportsioonid muutuvad uuritud suurusvahemikus kala kasvamisel järgnevalt: pea ja saba ning seljakeeliku osakaal langevad, filee saagis ja tusedusindeks tõusevad massi suurenedes. Vene tuura kehaosade proportsioonid muutuvad kala kasvades vähem kui hübriididel – bestril ning vene ja siberi tuura hübriidil. Tuurlaste lihasaagis on ligikaudu sama suur kui teistel Eestis kasvatatavatel kaladel – vikerforellil ja karpkalal.

Kirjandus

- Gualtieri M., Gianfranca M., Dell'Agnello M. Preliminary evaluation of morphological and productive characteristics of the Hungarian hybrid sturgeon. – Booklet of Abstracts of III International Symposium on Sturgeon. – Piacenza, 1997.
- Kleimenov: Клейменов И. Я. Пищевая ценность рыбы. – Москва, 1971.
- Wedekind H. Produktqualität bei Süßwasserfischen – ein Argument zur Absatzförderung. – Fischer & Teichwirt. 12, S. 408...409, 1993.
- Wedekind H. Qualitätssicherung bei Süßwasserfischen. – Binnenfischerei in Mecklenburg-Vorpommern. 2, S 67...77, 1995.