

Inarinjärvestä kesällä 1976 pyydystettyjen kalojen ravintoanalyysi:

Eri ravintoanalyysi menetelmillä saadaan useimmissa tapauksissa olennaisesti samanlaiset tulokset, erityisesti ravintokohteiden tärkeysjärjestyksen ja absoluuttisen esiintymisen kannalta.

Käytetyt menetelmät: lukumäärämenetelmä, esiintymismenetelmä (occurrence-frekvenssi), pistemenetelmä.

Lukumäärämenetelmä:

Menetelmää käytettiin kalakohtaisesti.

Kussakin mahassa tavatut ravintotyyppien yksilöluvut lasketaan ja ilmaistaan yleensä prosentteina kaikkien tutkittujen kalojen organismien kokonaismäärästä. Menetelmän etuna on se, että sillä saadaan absoluuttiset lukuarvot organismien määrästä mahassa. Tuloksia voidaan verrata suoraan organismien esiintymiin ympäristössä tietyin varauksin. Haittana on menetelmän hitaus, eikä se ota huomioon organismien koon vaihtelua, hajonneiden ja osittain sulaneiden organismien lukumäärän laskeminen tuottaa vaikeuksia.

Esiintymismenetelmä (occurrence-frekvenssimenetelmä OF) :

Menetelmää on käytetty kaikille tietyn lajin kaloille yhteensä.

Kaikkien ravintokohteiden esiintymät summataan ja kunkin osuus ilmaistaan prosentteina organismien kokonaisesiintymästä.

Menetelmän etuna on sen nopeus ja tällä menetelmällä nähdään kuinka suurella osalla kaloista kutakin ravinto-organismia tavataan. Menetelmällä ei saada selville ravintokohteiden tilavuuksia eikä lukumääriä ja se yliarvioi pienten ravintokohteiden merkityksen.

Pistemenetelmä:

Menetelmää on käytetty kalakohtaisesti sekä tietyn lajin kaloille yhteensä. Menetelmässä arvioidaan ensin mahan täyteisyys, jonka jälkeen kullekin ravintokohteelle annetaan pisteitä tietyn skaalan mukaan sillä perusteella, miten suuren osan ne ottavat mahan tilavuudesta. Kunkin ravintokohteen pisteet summataan ja ilmaistaan prosentteina kalojen kokonaispistemäärästä. Kalakohtaisessa pistemenetelmässä kunkin ravintokohteen pisteet ilmaistaan prosentteina ko. mahan kokonaispistemäärästä.

Menetelmä on nopea ja helppo käyttää, ja se ottaa huomioon eri ravintokohteiden koon ja runsauden, eikä raskaista rakenteista tarvitse välittää (kotilot, vesiperhosten kotelot). Menetelmä ei anna valheellista tarkkuutta, mitä muut menetelmät tekevät. Menetelmän haittana on se, että se on täysin subjektiivinen ja annetut pisteet ovat riippuvaisia tutkijasta. Saatuja tuloksia ei voida suoraan verrata ympäristöstä saatuihin tuloksiin.

Mahan täyteisyydestä annettiin pisteet: tyhjä 0, esiintymä (2 pistettä), 1/4 täysi (6 pistettä), 1/2 täysi (12 pistettä), 3/4 täysi (18 pistettä), täysi (24 pistettä), paisunut (30-34 pistettä).

Ravintokohteille annettiin pisteitä seuraavasti: +, 1, 2, 4, 8, 12, 16, 20, 25, 30.

Tulokset

Pikkunieriä (P.rautu)

Occurrence-frekvenssimenetelmän mukaan yleisimmät ravintokohteet ovat Chironomidae pupa, Trichoptera pupa sekä Gammarus lacustris. Samansuuntaiset tulokset saatiin lukumäärämenetelmällä kalakohtaisesti. Pistemenetelmän mukaan tulos on myöskin sama, tosin Gammarus lacustriksen ja Trichoptera pupan merkitys korostuu niiden suuren koon vuoksi verrattuna Chironomidae pupaan. Kaikki kolme ravintokohdetta liikkuvat vapaassa vedessä, eivätkä kaivaudu pohjaan, joten ne ovat helppo saalis.

Suuren kalakirjan (1961) mukaan pikkunieriä syö nuorempana keijustoa, rapueläimiä

ja äyriäisiä, myöhemmin lisäksi hyönteisiä ja niiden toukkia. Välistä se kehittyy petokalaksi pyydystäen pikkukaloja varsinkin mutuja ja ahmien muiden kalojen mätiä.

Isonieriä:

Occurrence-frekvenssimenetelmän mukaan ovat Ceratopogonidae-toukat ylivoimaisesti suosituin ravintokohde. Ceratopogonidae-toukat ovat pohjaeläimiä ja niitä tavataan kaikilla syvyyksillä. Inarinjärvessä (tutkimus 1976) Ceratopogonidae-toukkia tavattiin runsaimmin 1-3 m syvyydellä. Lukumäärämenetelmällä ravintokohde tulokset olivat samansuuntaiset. Pistemenetelmän mukaan kalat ovat isonieriän tärkein ravintokohde, koska ne ovat huomattavasti suurempia kuin Ceratopogonidae-toukat.

Suuren kalakirjan mukaan (1961) isonieriä syö poikasena pohjaravintoa, keijustoa ja hyönteisiä muuttuen myöhemmin pääasiassa muikkua, kuoretta ja pikkusiikaa syöväksi petokalaksi.

Harmaanieriä:

Occurrence-frekvenssimenetelmän mukaan Trichoptera pupa on harmaannieriän tärkein ravintokohde, samoin lukumäärämenetelmän mukaan. Pistemenetelmän mukaan ylivoimaisesti yleisin ravinto-organismi on kala.

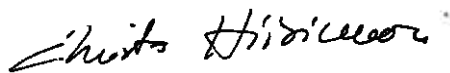
Taimen:

Occurrence-frekvenssimenetelmän mukaan Trichoptera pupa, Trichoptera larva sekä Gammarus lacustris ovat tärkeimmät ravintokohteet. Samaan tulokseen päädytään lukumäärämenetelmällä. Pistemenetelmän mukaan kalat ovat taimenen ylivoimaisesti suosituin ravintokohde.

Suuri kalakirja 1961 ed. Heikki pitkänen, Otava, 338 pp.

Kritiikki:

Mahat oli säilötty formaliiniin, aina yhden kalalajin mahat samaan purkkiin, siten ettei niissä ollut tietoa milloin kyseinen kala on pyydystetty, millä ja mistä osasta Inarinjärveä, eikä kalan pituutta, painoa tai ikää. Tulosten perusteella ei voida päästä kuin karkeisiin arvioihin eri kalalajien ravinto-kohteista järven nykyisessä säännöstelyvaiheessa.



Christa Hiisivuori

luonnont. kand.

taulukko 1. (jatkoa)

mahan sisältö	pikkunierä				isonierä				harmaanierä				taimen			
	Pn	P	n	OF	Pn	P	n	OF	Pn	P	n	OF	Pn	P	n	OF
Gammarus lacustris	85	19.40	222	8.27	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.53	5	11.65
Asellus aquaticus	4	0.91	8	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydracarina spp.	3.5	0.80	12	0.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoptera spp.	16	3.65	8	0.30	2	1.39	3	0.15	8	2.86	23	33.82	-	-	-	-
Araneida spp.	1	0.23	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enchytraidae sp.	2+	0.51	7	0.26	+	0.17	6	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.16	3	6.97
Terrest. Insecta	6	1.37	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalat	20	4.56	28	+	87	60.73	5	0.35	215	76.79	16	25.00	76	48.10	6	13.95
määrittämätön aines	15	3.42			10.5	7.33			49	17.50			66.50	42.09		
rasva	8.75	2.00			0.5	0.35			-	-			2	1.27		
yht.	438.25		2685		143.25		1992		280		68		158		43	

Taulukko 2.

Pikkuvieriä (P.rautu)

Ravinnon koostumus prosentteina (alle 0.1 on merkitty +) kalakohteisesti

Pn=pisteiden lukumääriä, P=pistemenetelmä, n=organismien lukumääriä, L=lukumäärämenetelmä

mahan sisältö	kala 1.				kala 2.				kala 3.				kala 4.			
	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L
Chironomidae larv.	4	9.25	24	0.89	1	11.11	9	0.34	4	10.32	39	1.45	4	4.69	15	0.56
Chironomidae pupa	8	18.50	52	1.94	2	22.22	8	0.30	8	20.65	80	3.00	8	9.38	16	0.60
Tanypodinae spp.	2	4.62	5	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.17	4	0.15
Tanytarsini spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.17	4	0.15
Trichoptera larv.	8	18.50	10	0.37	4	44.44	1	+	-	-	-	-	8	9.38	7	0.26
Trichoptera pupa	-	-	-	-	-	-	-	-	12	30.94	82	3.05	16	18.77	26	0.97
Tricoptera munat	2	4.62	55	2.04	-	-	-	-	+	0.65	3	0.11	-	-	-	-
Ceratopogonidae spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4	10.32	16	0.60	-	-	-	-
Odonata larva	8	18.50	8	0.30	-	-	-	-	2	5.16	2	+	-	-	-	-
Caenis robusta	4	9.25	13	0.48	-	-	-	-	2	5.16	3	0.11	4	4.69	8	0.30
Sialis lutaria	4	9.25	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammarus lacustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	23.46	34	1.27
Asellus aquaticus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.69	8	0.30

pikkunierä

	kala 1.			kala 2.			kala 3.			kala 4.						
	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L				
mahan sisältö																
Hydracarina spp.	+	0.58	1	+	-	-	-	-	+	0.65	1	+	1	1.17	5	0.19
Coleoptera spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	14.08	7	0.26
Enchytraeidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.65	1	+	-	-	-	-
Terrest. Insecta	2	4.62	1	+	-	-	-	-	2	5.16	1	+	-	-	-	-
määrittelämätön aines	1	2.31			1	11.11			2	5.16			2+	2.64		
rasva	-	-			1	11.11			2	5.16			2	2.35		
yht.	43.25		170		9		10		38.75		228		85.25		135	
täyteisyys	6				6				18				18			
mahan sisältö	kala 5.			kala 6.			kala 7.			kala 8.						
Chironomidae larv.	8	6.61	17	0.63	-	-	-	-	4	8.08	5	0.19	-	-	-	-
Chironomidae pupa	25	20.66	1412	52.59	-	-	-	-	16	32.31	153	5.70	1	3.96	1	+
Tanypodinae spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.51	1	+	-	-	-	-
Trichoptera pupa	25	30.66	150	5.59	-	-	-	-	25	50.51	88	3.28	2	7.92	2	0.74
Trichoptera adult	16	13.22	13	0.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ceratopogonidae spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0.51	1	+	-	-	-	-
Gammarus lacustris	25	20.66	101	3.76	16	72.73	30	1.12	-	-	-	-	20	79.20	55	2.05

pikkunierjä

mahan sisältö	kala 9..				kala 10.				kala 11.			
	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L
Ceratopogonidae spp.	-	-	-	-	+	1.05	1	+	-	-	-	-
Gammarus lacustris	-	-	-	-	4	16.84	2	+	-	-	-	-
määrittämätön aines	2+	11.98			2.5	10.52			-	-	-	-
rasva	+	1.23			2	4.21			-	-		
yht.	20.50		72		23.75		20		0			
täyteisyys	6				2				0			

Kalät: kala 5. hermannierjä 8-10 mm

Taulukko 3.

Isonierä

Ravinnon koostumus prosentteina (alle 0.1 0n merkitty +) kalakohtaisesti

Pn=pisteiden lukumäärä, F=pistemenetelmä, n=organismien lukumäärä, L=lukumäärämenetelmä

	kala 1.				kala 2.				kala 3.				kala 4.			
	Pn	F	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L
mahan sisältö																
Kalat (hauki)	-	-	-	-	25	100	1	+	25	100	1	+	-	-	-	-
ruoto	1	50	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
evä	1	50	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
määrittelämätön aines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	100	-	-
rasva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
yht.	2		2		25		1		25		1		8		-	
täyteisyys	2				24				24				6			
mahan sisältö	kala 5.				kala 6.				kala 7.				kala 8.			
Kalat	25	100	1	+	8	100	1	+	-	-	-	-	2	7.84	1	+
Chironomidae pupa	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4.04	1	+	2	7.84	1	+
Trichoptera pupa	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8.08	2	0.10	4	15.69	17	0.85
Odonata larvae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7.84	2	0.10

isonierik

mahen sisältö	kala 5.				kala 6.				kala 7.				kala 8.			
	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L
Ceratopogonidae spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	20	80.80	1405	70.53	12	47.06	548	27.51
hnyhtridae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1.00	6	0.30	-	-	-	-
Coleoptera spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7.84	3	0.15
määrittelemätön aines	-	-	-	-	-	-	-	-	1+	5.05			1+	4.90		
rasva	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1.00			+	0.98		
yhteensä	25		1		8		1		24.75		14.14		25.50		572	
täyteisyys	24				6				24				24			

Kalat: kala 2. hauki 23 cm

" 3. " 20 cm

" 5. reeska 14 cm

" 6. ei määr. 2 cm

" 8. " 1 cm

Taulukko 4.

Harmaineriä

Ravinnon koostumus prosentteina (alle 0.1 on merkitty +) kalakohteisesti

Pn=pisteiden lukumäärä, P=pistemenetelmä, n= organismien lukumäärä, L= lukumäärämenetelmä

mahan sisältö	kala 1.				kala 2.				kala 3.				kala 4.			
	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L
Kalat	32	94.12	2	2.94	30	100	1	1.47	25	100	1	1.47	12	100	1	1.47
määrittelämätön aines	2	5.88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rasva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yht.	34		2		30		1		25		1		12		1	
täyteisyys	30				34				24				12			
mahan sisältö																
	kala 5.				kala 6.				kala 7.				kala 8.			
kalat	20	100	1	1.47	20	100	1	1.47	2	100	1	1.47	25	100	1	1.47
määrittelämätön aines	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
rasva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
yhte	20		1		20		1		2		1		25		1	
täyteisyys	20				20				2				24			

harmaineriä		kala 9.				kala 10.				kala 11.				kala 12.			
mahan sisältö	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	
Kalat	16	100	1	1.47	16	100	1	1.47	2	100	1	1.47	20	100	1	1.47	
määrittelemätön aines	-	-			-	-			-	-			-	-			
rasva	-	-			-	-			-	-			-	-			
yht.	16		1		16		1		2		1		20		1		
täyteisyys	16				16				2				20				
mahan sisältö		kala 13.				kala 14.				kala 15.				kala 16.			
Kalat	4	33.33	1	1.47	18	100	1	1.47	-	-	-	-	2	100	1	1.47	
määrittelemätön aines	8	66.66			-	-			-	-			-	-			
rasva	-	-			-	-			-	-			-	-			
yht.	12		1		18		1		-		-		2		1		
täyteisyys	12				18				0				2				
mahan sisältö		kala 17.				kala 18.				kala 19.				kala 20.			
Kalat	2	100	1	1.47	-	-	-	-	1	50	1	1.47	2	100	1	1.47	
määrittelemätön aines	-	-			2	100			1	50			-	-			
rasva	-	-			-	-			-	-			-	-			
yht.	2		1		2		2		2		1		2		1		
täyteisyys	2				2				2				2				

harmaarierä

mahan sisältö	kala 21.				kala 22.				23.			
	Pn	P	n	L	Pn	F	n	L	Pn	P	n	L
Trichoptera pupa	-	-	-	-	-	-	-	-	8	42.10	28	41.18
Coleoptera spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	8	42.40	23	33.82
määrittelemätön aines	-	-	-	-	2	100	-	-	2	10.52	-	-
raSVB	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5.25	-	-
yht.	0				2				19		51	
täyteisyys	0				2				18			

Kalat: kala 1. harjus 15 cm

kala 8. hauki 14.5 cm

kala 16. ruoto 7 cm

" 2. " 12 cm

" 9. " 16 cm

" 17. " 6 cm

" 3. " 12 cm

" 10. " 16 cm

" 19. " 1 cm

" 4. ei määr.

" 11. ruoto 1 cm

" 20. " 2 cm

" 5. hauki 13 cm

" 12. (ahven) 15 cm

" 6. ei määr.

" 13. ruoto 13 cm

" 7. ruoto 5 cm

" 14. hauki 10 cm

Taulukko 5.

Taimen

Ravinnon koostumus prosentteina (alle 0.1 on merkitty +) kalakohteisesti

Pn=pisteiden lukumäärä, P=pistemenetelmä, n=organismien lukumäärä, L=lukumäärämenetelmä

	kala 1.				kala 2.				kala 3.				kala 4.			
	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L
mahan sisältö																
Kalat	2.25	100	2	4.65	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100	1	4.65
määrittelemättömät aines	-	-			30	100			30	100			-	-		
rasva	-	-			-	-			-	-			-	-		
yht.	25		2		30				30				2		1	
täyteisyys	24				30				30				2			

mahan sisältö	kala 5.				kala 6.				kala 7.				kala 8.			
	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L
Chironomidae larv,	+	1.39	1	2.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chironomidae pupa	1	5.56	1	2.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichoptera larv.	4	22.22	11	25.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichoptera pupa	4	22.22	16	37.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gammarus lacustris	4	22.22	5	11.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	+	1.39	3	6.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalat	-	-	-	-	25	100	11	2.33	12	100	1	2.33	-	-	-	-
määrittelemättömät aines	2.5	13.89			-	-			-	-			2	100		
rasva	2	11.11			-	-			-	-			-	-		
yht.	18		37		25		1		12		1		2			
täyteisyys	18				24		1		12				2			

taimen

mahan sisältö	kala 9.				kala 10.			
	Pn	P	n	L	Pn	P	n	L
Kalat	-	-	-	-	12	100	1	2.33
määrittelemätön aines	2	100			-	-		
rasva	-	-			-	-	1	
yht.	2				12			
täyteisyys	2				12			

Kalat: kala1. ahven 6.5 cm

" " hauki 8 cm

" 4. ahven 2 cm

" 6. hauki 6 cm

" 7. ei määr. 7.5 cm

"10. "