

ZIŅOJUMS PAR DAĻĒJU VĪRAGNAS EZERA EKOLOĢISKO IZPĒTI

Saskaņā ar 07.07.2020. līgumu Nr. ZL/2020-15-D

Ievads

Vīragnas (Veirūgnes) ezers atrodas Daugavpils un Preiļu novados. Ezerā ūdens virsmas platība ir 137 ha (V/U "Meliorprojekts" 1999. gada dati), maksimālais dziļums – 6,1 m, vidējais – 3,8 m (Valsts meliorācijas projektēšanas institūta 1973. gada dati).

Ezera daļējā ekoloģiskā izpēte tika veikta, pamatojoties uz Daugavpils novada pašvaldības un Pārtikas drošības dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta BIOR 07.07.2020. līgumu Nr. ZL/2020-15-D un 16.09.2020 vienošanos. Darbi tika veikti atbilstoši līgumam pievienotajai tehniskajai specifikācijai.

1. Vīragnas ezera ūdens kvalitāte

Vīragnas ezerā 06.08.2020. trijās stacijās dažādās ezera dziļuma zonās tika ievākti ūdens paraugi. Veiktas to analīzes ar nolūku noteikt piecus parametrus (kopējais slāpeklis, fosfātjonu fosfors, kopējais fosfors, nitrātjonu slāpeklis, nitrītjonu slāpeklis). Iegūtie rezultāti (1.1. tabula) ir zemāki par metodes detektēšanas robežu un neliecina par sliktu ūdens kvalitāti un nepārsniedz karpveidīgo zivju ūdeņiem paredzētos mērķlielumus paraugu ieguves vietā.

1.1. tabula

Vīragnas ezera ķīmiskie parametri (mg/l)

Parametrs	Rezultāts	Metode
Kopējais slāpeklis	<1,0	LVS EN 25663:2000
Fosfātjonu fosfors	<0,10	LVS EN ISO 6878:2005 4.nod.
Kopējais fosfors	<0,10	LVS EN ISO 6878:2005 7. nod.
Nitrātjonu slāpeklis	<0,05	LVS EN ISO 10304-1:2009
Nitrītjonu slāpeklis	<0,01	LVS EN ISO 10304-1:2009

Papildus trijās stacijās ik pēc 0,5 metriem tika noteikts izšķīdušais skābekļa daudzums, temperatūra un pH (1.2. tabula).

1.2. tabula

Skābekļa, temperatūras un pH parametri Vīragnas ezerā

Stacijas Nr.	Dziļums (m)	O ₂ (mg/l)	T °C	pH
1.	0,05	9,6	21,8	8,2
1.	0,5	9,6	21,5	8,2
2.	0,05	9,0	21,5	8,5
2.	0,5	9,0	21,4	8,5
2.	1,0	9,1	21,4	8,2
2.	1,5	8,8	21,2	8,2
2.	2,0	8,4	21,0	8,1
2.	2,5	6,0	21,0	8,0
2.	3,0	3,8	20,6	7,9
2.	3,5	1,4	20,0	7,9
2.	4,0	0,6	19,9	7,6
3.	0,05	9,0	21,8	8,8
3.	0,5	9,0	21,5	8,7
3.	1,0	9,3	21,4	8,4
3.	1,5	9,1	21,4	8,2
3.	2,0	8,7	21,3	8,2

3.	2,5	7,9	21,0	8,2
3.	3,0	6,0	20,8	8,1
3.	3,5	1,9	20,4	8,0
3.	4,0	0,8	20,0	7,9

Vīragnas ezerā jau 3,5 m dziļumā novērojama būtiska izšķīdušā skābekļa koncentrācijas samazināšanās, bet 4 m dziļumā novērojams tā deficīts. Dziļākos ūdens slāņos, samazinoties temperatūrai no 21,8 °C līdz 19,9 °C, attiecīgi samazinās arī pH no 8,8 līdz 7,6, kas ir zivīm piemēroti lielumi.

2. Vīragnas ezera mikroskopisko aļģu (fitoplanktona) sabiedrība

Vīragnas ezerā fitoplanktona paraugi 06.08.2020. ievākti trīs vietās. Fitoplanktons ievākts, iesmeļot ezera ūdeni 0,5 l tilpuma pudelēs un fiksējot ar Lugola šķīdumu. Laboratorijā veikta fitoplanktona aļģu sugu identifikācija un uzskaitē pēc Utermola transektes metodes, izmantojot 10 un 5 ml tilpuma kivetes.

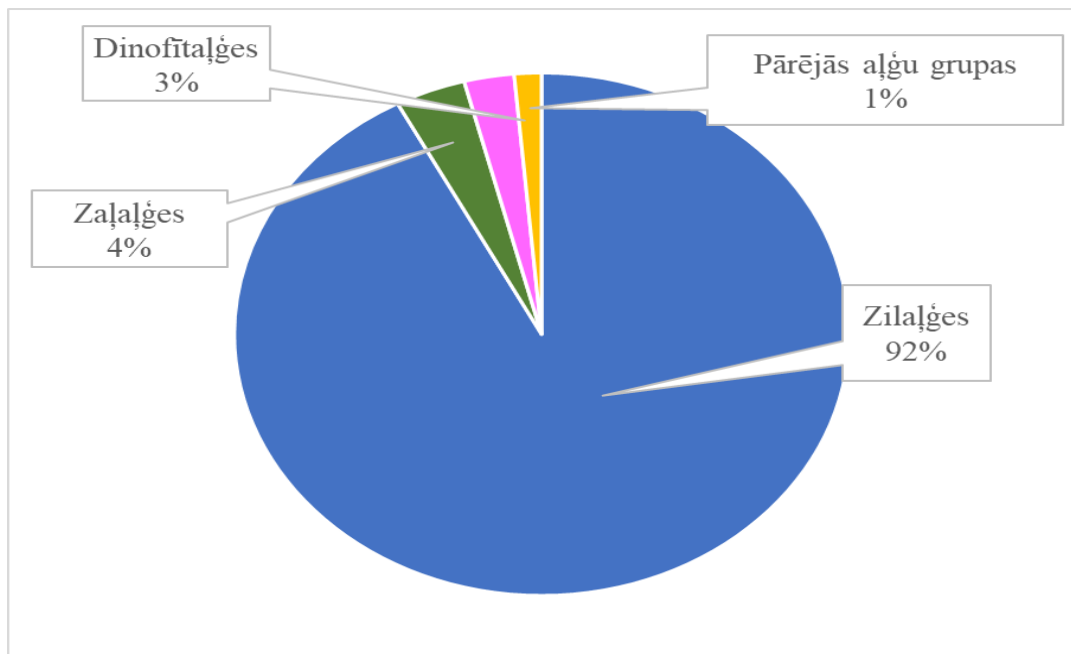
Visos paraugos novērojama augsta fitoplanktona biomasa, kur lielāko daļu biomasas veido zilaļģes *Oscillatoria tenuis* masveida ziedēšana. Kopējā fitoplanktona biomasa trīs paraugu ievākšanas vietās ir: 5,2, 7,4 un 7,3 mg/l (2.1. tabula), kas vērtējama kā ļoti augsta un norāda uz zemu vai sliktu ūdens kvalitāti. *Oscillatoria tenuis* tiek saistīta ar toksiskas vielas mikrocistīna izdalīšanu ūdens vidē, taču nepietiek tikai ar šīs sugas konstatēšanu fitoplanktonā, lai spriestu par toksīna klātbūtni, jo tas neveidojas vienmēr.

2.1. tabula

Biomassas sadalījums pa aļģu grupām Vīragnas ezerā

Aļģu grupas	1. stacija	2. stacija	3. stacija
Zilaļģes	4,8	6,7	6,4
Zaļaļģes	0,16	0,27	0,29
Kramaļģes	0,05	0,056	0,01
Kriptofītaļģes	0,0013	0,002	0,11
Dinofītaļģes	0,12	0,27	0,12
Zeltainās aļģes	0,006	0,007	0,006
Eiglēnaļģes	0,004	0,003	0,022
Kopējā biomasa	5,2	7,4	7,3

Vīragnas ezeram raksturīga sugām bagāta fitoplanktona flora – pirmajā paraugošanas punktā ievāktajā paraugā konstatētas 31 suga, otrajā – 29, bet trešajā – 24. Visos paraugos lielāko biomasu sastāda viena zilaļģu suga – *Oscillatoria tenuis*, taču sugu skaita ziņā visplašāk pārstāvētā aļģu grupa ir zaļaļģes, paraugos atrastas 8–13 zaļaļģu sugas un tās dod otru lielāko ieguldījumu biomasas veidošanā (2.1. attēls).



2.1. attēls. Dominējošo fitoplanktona grupu procentuālais sadalījums Vīragnas ezerā

3. Vīragnas ezera ūdensaugu sabiedrība

Ūdensaugu sabiedrības pētītas, izmantojot transektu metodi. Transekte izvietota perpendikulāri krastam, fiksējot koordinātas. Ūdensaugi tiek pētīti 20 m platā joslā perpendikulāri krasta līnijai ekoloģiski homogēnā litorāles daļā. Tika fiksēta virsūdens, iegrimusī, peldlapu un brīvi peldošā veģetācija (mieturaļģes, sūnaugi un vaskulārie augi). Augu ievākšanai izmantoja grābekli garā kātā vai āķi, kas paredzēts ūdensaugu ievākšanai. Ievākšana jāveic, kamēr netiek novēroti jauni taksoni vai tiek sasniegta veģetācijas robeža. Sugu sastopamību novērtē, izmantojot 7 ballu sastopamības skalu (1 (< 1%, ļoti reti), 2 (1–3%, reti), 3 (3–10%, diezgan reti), 4 (10–25%, nereti), 5 (25–50%, diezgan bieži), 6 (50–75%, bieži), 7 (> 75 %, ļoti bieži)).

Vīragnas ezera kopējais aizaugums nepārsniedz 10%, virsūdens augi no tiem sastāda aptuveni 5%, tie veido blīvas joslas visā ezera piekrastē. Dominējošās virsūdens augu sugas – parastā niedre *Phragmites australis* un šaurlapu vilkvālīte *Typha angustifolia*, retāk sastopams ezera meldrs *Scirpus lacustris*, platlapu vilkvālīte *Typha latifolia*, vietām - smaržīgā kalme *Acorus calamus*, dižā ūdenszāle *Glyceria maxima*, upes kosa *Equisetum fluviatile*. Peldlapu augu josla samērā šaura un fragmentāra, dominējošā suga – dzeltenā lēpe *Nuphar lutea*. Iegrimušo augu attīstību ierobežo zemā ūdens caurredzamība (ezera Z galā 0,8 m, vidusdaļā – 1 m), dominējošā suga visā ezerā ir iegrimusī raglape *Ceratophyllum demersum*. Ūdensaugu sastopamības dziļums – 3 m.



Ezeram raksturīga blīva virsūdens augu josla gar visu piekrasti (foto: L. Grīnberga)



legrimušo augu attīstību ierobežo zemā ūdens caurredzamība (foto: L. Grīnberga)

3.1. tabula

Ūdensaugu sastopamība transektēs Vīragnas ezerā

Sugas nosaukums latīniski	Sugas nosaukums latviski	Sastopamība				
		1	2	3	4	5
<i>Acorus calamus</i>	Smaržīgā kalme		2			
<i>Carex pseudocyperus</i>	Dižmeldru grīslis	1			1	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Iegrimusī raglape	6		6	5	5
<i>Elodea canadensis</i>	Kanādas elodeja				2	
<i>Glyceria maxima</i>	Dižā ūdenszāle		2			
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Parastā mazlēpe	2				
<i>Lythrum salicaria</i>	Vītolu vējmietīņš				1	
<i>Nymphaea sp.</i>	Ūdensroze	3				3
<i>Nuphar lutea</i>	Dzeltenā lēpe			4	5	4
<i>Phragmites australis</i>	Parastā niedre	6	5	7	6	4
<i>Polygonum amphibium</i>	Abinieku sūrene					2
<i>Potamogeton lucens</i>	Spožā glīvene	2			2	
<i>Potamogeton natans</i>	Peldošā glīvene					4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Skaujošā glīvene				2	
<i>Scirpus lacustris</i>	Ezera meldrs		3			
<i>Sparganium erectum</i>	Lielā ežgalvīte	2			2	
<i>Thelypteris palustris</i>	Parastā purvpaparde	2				
<i>Typha angustifolia</i>	Platlapu vilkvālīte	4	3			5
<i>Typha latifolia</i>	Platlapu vilkvālīte				3	
<i>Chlorophyta</i>	Pavedienveida zaļalģes	3	3	3		

1. transekte – ezera Z gals, Vīragnas upes izteka (X 669949; Y 222684).

Izveidojusies blīva virsūdens augu – slīkšņas josla, uz grunts biezs dūņu slānis, dominē eitrofiem ūdeņiem raksturīgas sugas.



Ezera Z gals aizaudzis, piekrastē veidojas slīkšņas (foto: L. Grīnberga)



Iegrimušo un peldlapu augu josla plata (foto: L. Grīnberga)

2. transekte – A piekraste (X 670107; Y 222421)

Blīva niedru josla, starp tām šaurlapu vilkvālītes, vietām smaržīgā kalme, ezera meldrs, zaļalģes, skrajas iegrimušās raglapes. Grunts cieta.



Vietām sastopama smaržīgā kalme, ezera meldri (foto: L. Grīnberga)



Iegrimušo augu josla skraja, strauji pieaug dziļums (foto: L. Grīnberga)

3. transekte – R piekraste, iepretim grāvim no Zarāniem (X 670095; Y 221302)

Blīvākā un platākā niedru josla izveidojusies ezera R piekrastē, kur ietek grāvis no Putāniem. Iegrimušo augu audzes ļoti skrajas, peldlapu augu josla fragmentāra, reti sastopama dzeltenā lēpe.



Pie grāvja ietekas izveidojušās blīvas niedru audzes (foto: L. Grīnberga)



Iegrimušo augu josla skraja, strauji pieaug dziļums (foto: L. Grīnberga)

4. transekte – ezera D gals (X 671373; Y 219685)

Viršūdens augu josla samērā šaura, bieži sastopamas iegrimušās raglapes, grunts cieta, uz tās plānā slānī uzkrājušās dūņas un detrīts. Peldlapu augu josla šaura un fragmentāra.



Ielīcī sugu daudzveidība ir augstāka (foto: L. Grīnberga)



Peldlapu augu josla samērā blīva (foto: L. Grīnberga)

5. transekte – līcis pie Pirmās Borovkas (X 671154; Y 220577)

Uz grunts uzkrāties biezs dūņu slānis, līcis aizaugošs, ūdensaugi sastopami līdz 3 m dziļumam. Sugu sastāvā dominē iegrimusī raglape, šaurlapu vilkvālīte, parastā niedre, dzeltenā lēpe, retāk sastopama abinieku sūrene, peldošā glīvene, ūdensroze *Nymphaea sp.*



Līcī veidojas blīvas ūdensaugu audzes (foto: L. Grīnberga)



Sugu sastāvā dominē peldlapu augu sugas (foto: L. Grīnberga)

Kopējā ūdensaugu sugu daudzveidība Vīragnas ezerā ir zema – konstatēti 20 taksoni, sugu sastāvā izteikti dominē virsūdens augi. Zemā iegrimušo augu sugu daudzveidība liecina par intensīvu eutrofikāciju, kas Vīragnas ezerā izpaužas kā intensīva zilaļģu ziedēšana. Ekosistēma ir būtiski ietekmēta un nevar nodrošināt pašattīrīšanos. Viens no nozīmīgākajiem iemesliem, kas aizkavē ezera atveseļošanos, ir liels barības vielu daudzums, kas akumulējies nogulumos. Pieejama informācija, ka Vīragnas ezeru ilgus gadus piesārņojis Luknas cūkkopības komplekss (www.periodika.lv, laikraksts "Avangards" (Daugavpils), Nr. 145 (07.12.1978.) un Nr. 92 (04.08.1988.)).

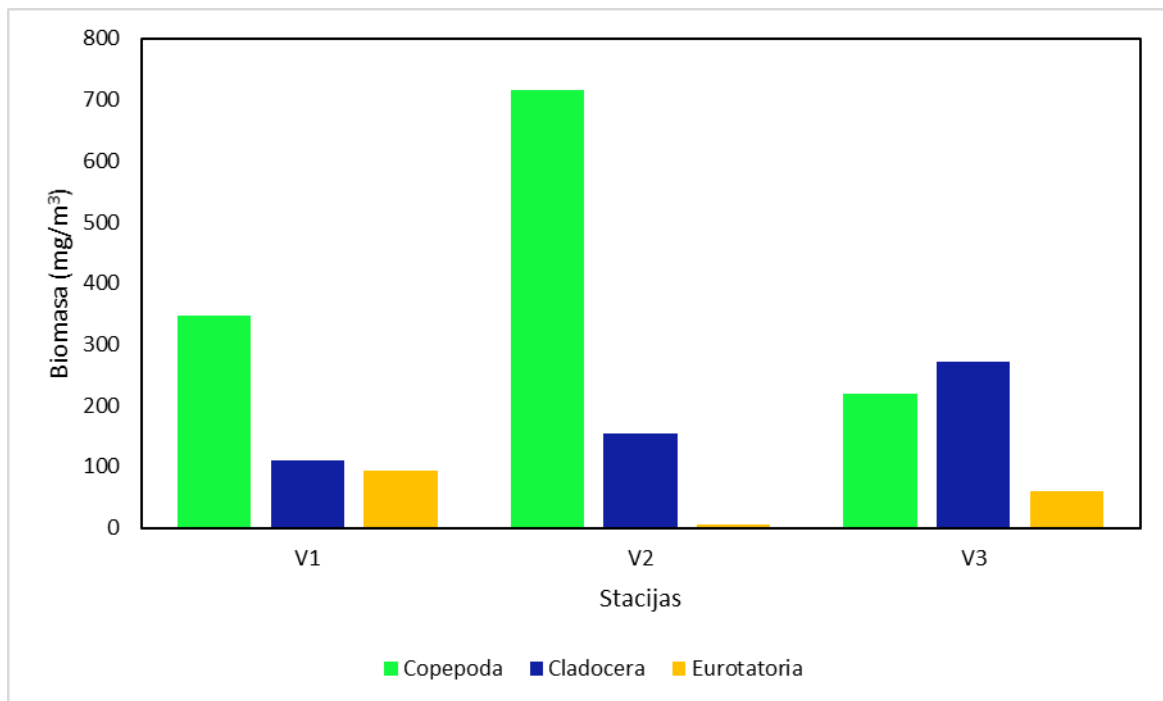
4. Vīragnas ezera zivju barības bāze

4.1. Zooplanktons

Zooplanktona paraugi Vīragnas ezerā tika ievākti 06.08.2020. ar Apšteina tipa planktona tīklu (diametrs 25 cm, tīkla acs izmērs 55 μm), filtrējot 100 litrus ūdens no ūdens virsējā slāņa. Paraugi fiksēti 90% spirta šķīdumā. Vīragnas ezerā paraugi ņemti Z-daļā (stacija V3), vidusdaļā (stacija V2) un D-daļā (stacija V1). Laboratorijā tika noteikts zooplanktona taksonomiskais sastāvs līdz sugas vai ģints līmenim, to skaits un izmērs. Aprēķināts zooplanktona organismu kopējais skaits (ind/m^3) un biomasa (mg/m^3).

Vīragnas ezera pelaģiālē konstatēti 15 taksoni – astoņas Eurotatoria sugas, četras Cladocera sugas un divas Copepoda sugas. Lielākā biomasa bija vērojama ezera vidusdaļā ($875,38 \text{ mg}/\text{m}^3$), bet zemākā D-daļā ($551,71 \text{ mg}/\text{m}^3$) un Z-daļā ($549,34 \text{ mg}/\text{m}^3$).

Vīragnas ezera lielāka zooplanktona sugu daudzveidība un daudzums bija Z-daļā, kur dominēja Cladocera sugas (50% no kopējās biomasas) *Daphnia cucullata*, *Chidorus sphaericus* un *Diaphanosoma brachyurum* (4.1.1. attēls).



4.1.1. attēls Dažādu sistemātisko grupu zooplanktona īpatsvars Vīragnas ezerā

Copepoda grupa bija otrā lielākā grupa Z-daļā (40% no biomasas). Eurotatoria grupā (11 % no biomasas) dominējošās sugas bija *Trichocera capucina* un *Asplanchna priodonta*. Ezera vidusdaļā dominēja Copepoda grupa (82% no kopējās biomasas), kurā bija sastopami Copepoda naupliji un dažādu attīstības stadiju Cyclopoida un Calanoida vēziši. Pārējo zooplanktona daļu veidoja Cladocera grupa, kurā dominēja *Daphnia cucullata*, un nelielā skaitā tika konstatētas arī *Diaphanosoma brachyurum*, *Chidorus sphaericus* un *Bosmina sp.* Vīragnas ezera D-daļā dominēja Copepoda sugas (63%). Cladocera grupā (20%) bija sastopama tikai viena suga *Daphnia cucullata*, bet Eurotatoria grupā (17%) lielāko daļu biomasas veidoja *Asplanchna priodonta*, *Trichocera capucina* un *Keratella cochlearis*. Kopumā var secināt, ka Vīragnas ezera zooplanktona cenozes stāvoklis ir labs. Cladocera un Copepoda sugas bija pieejamas visā ezera pelaģiālē un bija salīdzinoši maz sīkā zooplanktona, tāpēc zivju barošanās apstākļi Vīragnas ezerā vērtējami kā labi.

4.2. Zoobentoss

Makrozoobentosa paraugi Vīragnas ezerā tika ievākti 06.08.2020., izmantojot Ekmaņa-Berdža gruntssmēlēju (atvēruma laukums 0,04 m²). Kopā tika ievākti trīs makrozoobentosa paraugi, katrā punktā tika veikti divi atkārtējumi. Pirmajā punktā, ezera ziemeļu galā, paraugi tika ievākti litorālē, aiz helofītu joslas 1,8 m dziļumā, bet profundālē 2,5 m dziļumā. Grunts substrāts litorālē ir ciets, sastāv no grants, rupjas smilts, makrofītu saknēm un gliemeņu *Unio tumidus* čaulām.

Otrajā punktā, iepretim atpūtas bāzei "Vīroņa," abi makrozoobentosa paraugu atkārtējumi tika ievākti profundālē – 4 metru dziļumā. Grunts substrātu šajā punktā veido smalks detrits un melnas dūņas.

Trešajā punktā, ezeru dienvidu galā, makrozoobentosa paraugi tika ievākti litorālē – 1,7 m dziļumā. Grunts substrātu šeit veido rupjš, nesadalījis augu detrits, dzelteno lēpju *Nuphar lutea* saknes un vārpainās daudzlapas *Myriophyllum spicatum*.

Ievāktie atkārtējumi lauka apstākļos tika skaloti ar sietu (acs izmērs 0,5 mm), katrā punktā atkārtējumi tika apvienoti vienā paraugā. Paraugi tika fiksēti 4%

formaldehīda šķīdumā (gala koncentrācija) un šķiroti laboratorijā, ar pinceti izlasot makrozoobentosa organismus (> 1 mm). Organismi, izmantojot stereomikroskopu, tika identificēti līdz ģinšu un sugu līmenim, izņemot mazsaru tārpus Oligochaeta un ūdensērces Hydracarina. Divspārņu Diptera kāpuri tika identificēti līdz dzimtu līmenim. Pēc taksonomiskās identifikācijas, makrozoobentosa organismi tika svērti, izmantojot laboratorijas svarus ar precizitāti 0,001 g. Organismu blīvums un biomasa tika izrēķināta uz laukuma vienību – indivīdi un grami kvadrātmetrā.

Makrozoobentosa raksturojumam Vīragnas ezerā papildus tika izmantoti vēsturiskie BIOR Zivju resursu pētniecības departamenta 1997. gada dati un Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) 2007., 2009. un 2013. gada zoobentosa dati.

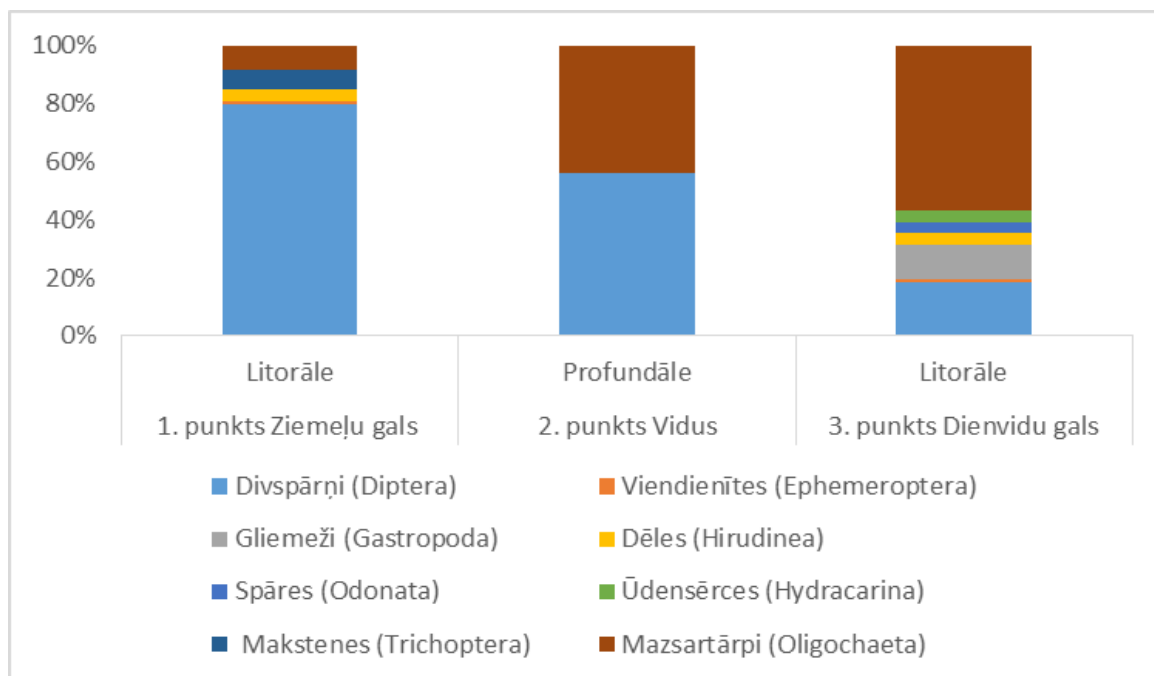
Vīragnas ezerā 06.08.2020. kopumā tika konstatēti 16 makrozoobentosa taksoni, bet LVĢMC monitoringā makrozoobentosa taksonu skaits svārstās no 11 – 21 taksonam. Kopā, ieskaitot vēsturiskos datus, Vīragnas ezerā konstatēti zoobentosa organismi no 34 taksoniem. 06.08.2020. ievāktajos paraugos bentisko bezmugurkaulnieku blīvums svārstās no 600 ind/m² profundālē līdz 1163 – 4225 ind/m² litorālē (4.2.1. tabula).

4.2.1. tabula

Makrozoobentosa taksoni, īpatņu skaits (ind/m²) un biomasas (g/m²) Vīragnas ezerā.

Makrozoobentosa taksoni		1.	2.	3.
		Litorāle	Profundāle	Litorāle
Divspārņi Diptera	Chironomidae	3375	13	188
	<i>Chaoborus flavicans</i>		125	
	Ceratopogonidae		200	25
Viendienītes Ephemeroptera	<i>Caenis horaria</i>	50		13
Gliemeži Gastropoda	<i>Valvata piscinalis</i>			113
	<i>Acroloxus lacustris</i>			13
	<i>Hippeutis complanatus</i>			13
Dēles Hirudinea	<i>Helobdella stagnalis</i>	50		38
	<i>Erpobdella octoculata</i>	75		
	<i>Hemiclepsis marginata</i>	25		13
	<i>Glossiphonia complanata</i>	25		
Spāres Odonata	<i>Cordulia aenea</i>			25
	Libellulidae			13
Ūdensērces Hydracarina	Hydracarina			50
Makstenes Trichoptera	<i>Plectrocnemia conspersa</i>	275		
Mazsaru tārpi Oligochaeta	Oligochaeta	350	263	663
Skaits (ind/m ²)		4225	600	1163
Biomasa (g/m ²)		5,48	1,66	6,64

Dominējošie taksoni profundālē ir mazsartārpi Oligochaeta, bet mazsaru tārpi un trīsuļodu Chironomidae kāpuri – litorālē (4.1.1. attēls).



4.1.1. attēls Makrozoobentosa organismu grupu indivīdu skaita sadalījums (%) paraugu ievākšanas vietās Vīragnas ezerā

Bentosa organismu biomasa svārstās no 1,66 g/m² profundālē un 5,48–6,64 g/m² litorālē. Zoobentosa organismu biomasa 1997. gadā bija 4,2 g/m². Zoobentosa biomasa Vīragnas ezerā ir salīdzinoši augsta un pietiekama bentivoro zivju barības bāzes nodrošināšanai, tomēr zema taksonu skaits un sastāvs, kā arī augstā biomasa liecina par ezera eutrofikāciju.

5. Vīragnas ezera ihtiofauna

Vīragnas ezerā no 15.07.2020. līdz 16.07.2020. tika veikta kontrolzveja, izmantojot tīklus ar linuma acu izmēru 8, 13, 14, 15, 18, 20, 25, 27, 30, 33, 35, 40, 45, 50, 60 un 70 mm, *Nordic* (5, 6, 25, 8, 10, 12, 5, 15, 5, 19, 5, 24, 29, 35, 43 un 55 mm) un *Nordic coastal* (10, 12, 15, 19, 24, 30, 38, 48 un 60 mm) tīklus, kā arī pētniecisko elektrozvejas ierīci KC Denmark.

Saimnieciski izmantojamajām zivīm noteikti bioloģiskie parametri (garums, svars un vecums).

Zivju krājumu relatīvo stāvokli un atsevišķu sugu īpatnību raksturojošā nozveja uz zvejas piepūli (NUZP) BIOR veiktajās kontrolzvejās tiek pārrēķināta uz 30 m garu tīklu ar linuma acu izmēru 20–35 mm (žaunu tīkli) un 40–70 mm (žaunu un liekaču tīkli).

Analizēti arī BIOR arhīvu dati par 1997. gadu. Kontrolzvejas dažādu iemeslu dēļ nav veiktas vienādās sezonās: 1997. gadā no 07.10. līdz 08.10.

Zivju sabiedrības barošanās paradumu noteikšanai ievākti zivsaimnieciski nozīmīgāko zivju sugu (plaudis, rauda, līnis, asaris) īpatņu kuņģu paraugi – (maksimums 5 īpatņi no 1 cm garuma grupas). Ievāktie paraugi fiksēti 70% etilspirta šķīdumā, kas vēlāk preparēti laboratorijā. Kuņģu saturs nosvērts uz elektroniskajiem svariem un identificēts līdz precīzākajam iespējamajam taksonomiskajam līmenim.

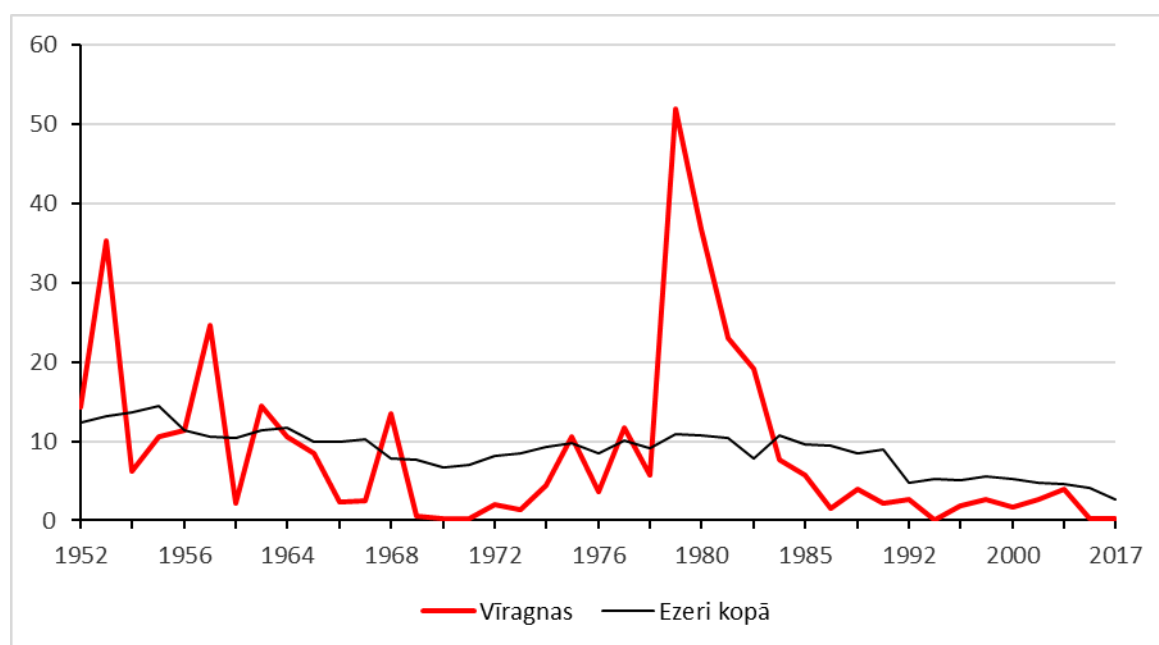
2020. gada kontrolzvejā Vīragnas ezerā tika konstatētas 16 zivju sugas: līdaka *Esox lucius*, plaudis *Abramis brama*, plicis *Blicca bjoerkna*, rauda *Rutilus*, rudulis *Scardinius erythrophthalmus*, līnis *Tinca*, karūsa *Carassius*, sudrabkarūsa *Carassius gibelio*, salate *Leuciscus aspius*, vīķe *Alburnus*, ausleja *Leucaspisus delineatus*, grundulis

Gobio, zandarts *Sander lucioperca*, asaris *Perca fluviatilis*, ķīsis *Gymnocephalus cernua* un akmeņgrauzis *Cobitis taenia*.

Nozvejas statistikā no 1952. gada līdz 2017. gadam pieminētas 11 zivju sugas: līdaka, plaudis, plicis, rauda, rudulis, līnis, karūsa, ālants, vīķe, asaris un ķīsis.

Kontrolzvejā uz 30 m garu tīklu ar linuma acu izmēru 20–35 mm vidēji noķerts 5,1 kg zivju, bet uz 30 m garu 40–70 mm tīklu – 2,3 kg, kas ir samērā labs rezultāts Latvijas ezeriem vasaras sezonā un samērā labs arī atbilstoša tipa ezeriem. Ievērojami zemāki rezultāti tika iegūti 1997. gada kontrolzvejā – attiecīgi 0,7 kg un 2,3 kg, kas acīmredzot skaidrojams ar zivju vājo migrācijas aktivitāti rudens periodā.

Dati par nozveju Vīragnas ezerā, kas ļauj aprēķināt rūpniecisko produktivitāti, pieejami epizodiski no 1952. gada līdz 2017. gadam. Produktivitāte šajā laika periodā bijusi visai svārstīga (5.1. attēls).

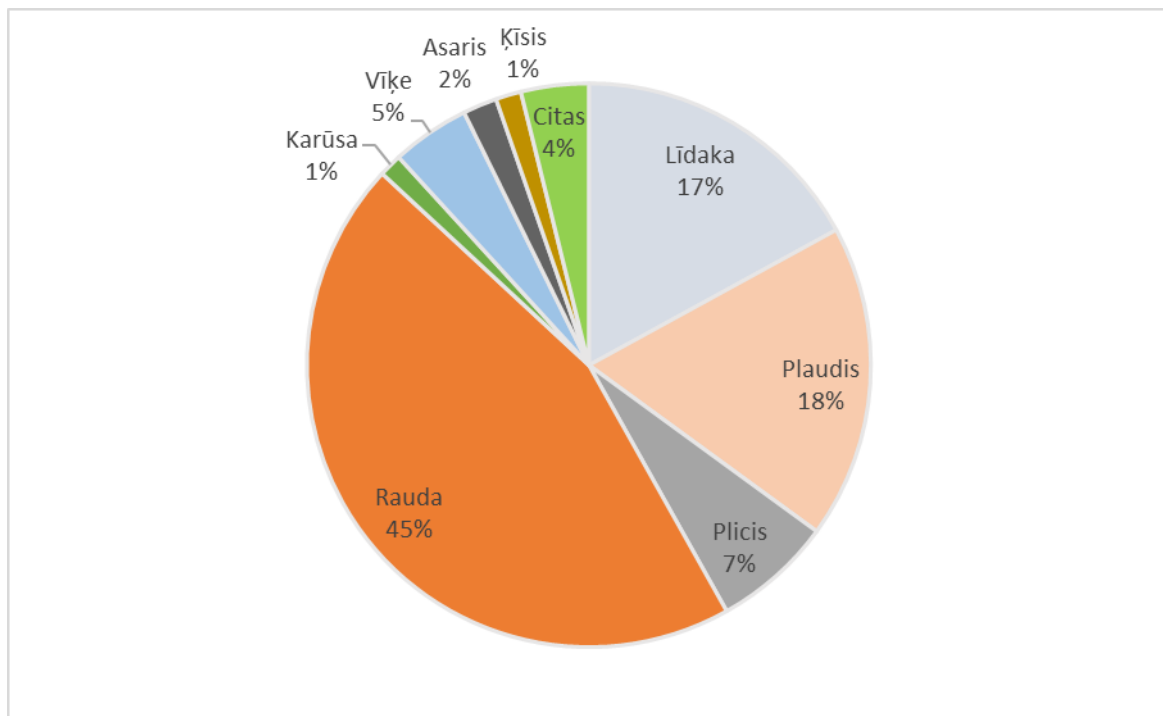


5.1. attēls. Vīragnas ezera un Latvijas ezeru kopējā rūpnieciskā produktivitāte (kg/ha) 1952.–2017. gadā

Tā galvenokārt atkarīga no zvejas intensitātes izmaiņām, kā arī zivju aktivitātes un ihtiocenozes struktūras izmaiņām. Kopumā ir izteikta rūpnieciskās produktivitātes samazināšanās tendence gan Latvijas ezeros kopā, gan Vīragnas ezerā.

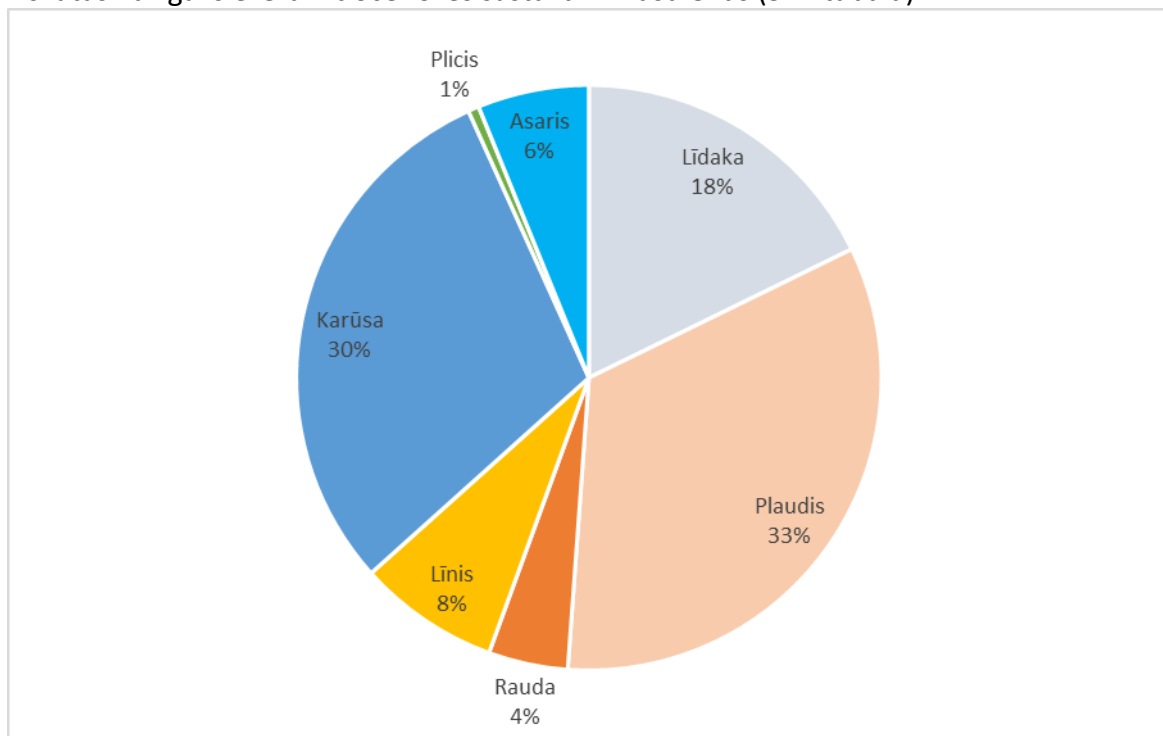
Pēc nozvejas statistikas var vērtēt ne tikai kopējos zivju krājumus, bet arī atsevišķu zivju sugu krājumus. Tomēr, jāņem vērā, ka nozveja un no tās aprēķinātā rūpnieciskā produktivitāte ir atkarīga no zvejas intensitātes un efektivitātes. Savukārt atsevišķu sugu nozvejas apjoms ir atkarīgs no to uzskaites kvalitātes, ko, piemēram, var ietekmēt ar vadu nozvejoto "sīkzivju" nešķirošana. Rezultātus ietekmē arī citu iemeslu dēļ zvejas žurnālos norādīto datu neatbilstība reālajai nozvejai.

Summējot Vīragnas ezera nozveju no 1952. gada līdz 2017. gadam, redzams (5.2. attēls), ka visvairāk nozvejots raudu, ko, domājams, galvenokārt nosaka plaužu zvejas ierobežojumi un lomu uzskaites specifika piecdesmitajos līdz astoņdesmitajos gados.



5.2. attēls. Zivju sugu īpatsvars (%) nozvejā Vīragnas ezerā 1952.–2017. gadā

Nozvejas sadalījums pa sugām laikā no 1992. gada līdz 2017. gadam (5.3. attēls) izskatās līdzīgāks ezera ihtiocenozes sastāvam mūsdienās (5.1. tabula).



5.3. attēls. Zivju sugu īpatsvars (%) nozvejā Vīragnas ezerā 1992.–2017. gadā

5.1. tabula

Zivju īpatsvars pēc masas (%) kontrolzvejā Vīragnas ezerā 1997. un 2020. gadā

Suga	Tīklu linuma acu izmērs (mm)			
	20–35		40–70	
	1997	2020	1997	2020
Asaris	14	11	10	17
Karūsa	-	-	-	13
Līdaka	38	13	31	35
Līnis	-	-	-	3
Plaudis	-	3	21	9
Plicis	34	45	-	-
Rauda	14	27	-	-
Rudulis	-	1	-	-
Sudrabkarūsa	-	-	38	18
Zandarts	-	-	-	5

Rūpnieciskajā zvejā galvenokārt izmantoti tīkli ar salīdzinoši lielu linuma acu izmēru (40–70 mm). Acīmredzot tāpēc nozvejās praktiski neparādās plīči, kam raksturīgs augsts īpatsvars kontrolzvejās 20–35 mm tīklos. Salīdzinot ar 1997. gada rezultātiem, 2020. gadā parādījušās karūsas, līņi un zandarti. Līdzīgi kā 1997. gadā arī 2020. gada kontrolzvejā raksturīgs liels līdaku īpatsvars gan pēc masas, gan pēc skaita (5.2. tabula).

5.2. tabula

Zivju īpatsvars pēc skaita (%) kontrolzvejā Vīragnas ezerā 1997. un 2020. gadā

Suga	Tīklu linuma acu izmērs (mm)			
	20–35		40–70	
	1997	2020	1997	2020
Asaris	9	8	14	19
Karūsa	-	-	-	17
Līdaka	4	1	14	13
Līnis	-	-	-	4
Plaudis	-	4	22	21
Plicis	34	57	-	-
Rauda	23	29	-	-
Rudulis	-	1	-	-
Sudrabkarūsa	-	-	50	24
Zandarts	-	-	-	2

Asaris

Nozvejas statistikā 41 gada laikā asaris pieminēts 29 reizes. Tā vidējā rūpnieciskā produktivitāte no 1952. gada līdz 2017. gadam bijusi zema (0,2 kg/ha).

Asara nozveja uz zvejas piepūli (NUZP), salīdzinot ar 1997. gadu, ir palielinājusies (5.3. tabula).

5.3. tabula

Asara NUZP (kg) un (gab.) kontrolzvejās

Gads	20–35 mm (kg)	40–70 mm (kg)	20–35 mm (gab.)	40–70 mm (gab.)
1997	0,1	<0,1	1	<1
2020	0,5	0,4	6	1

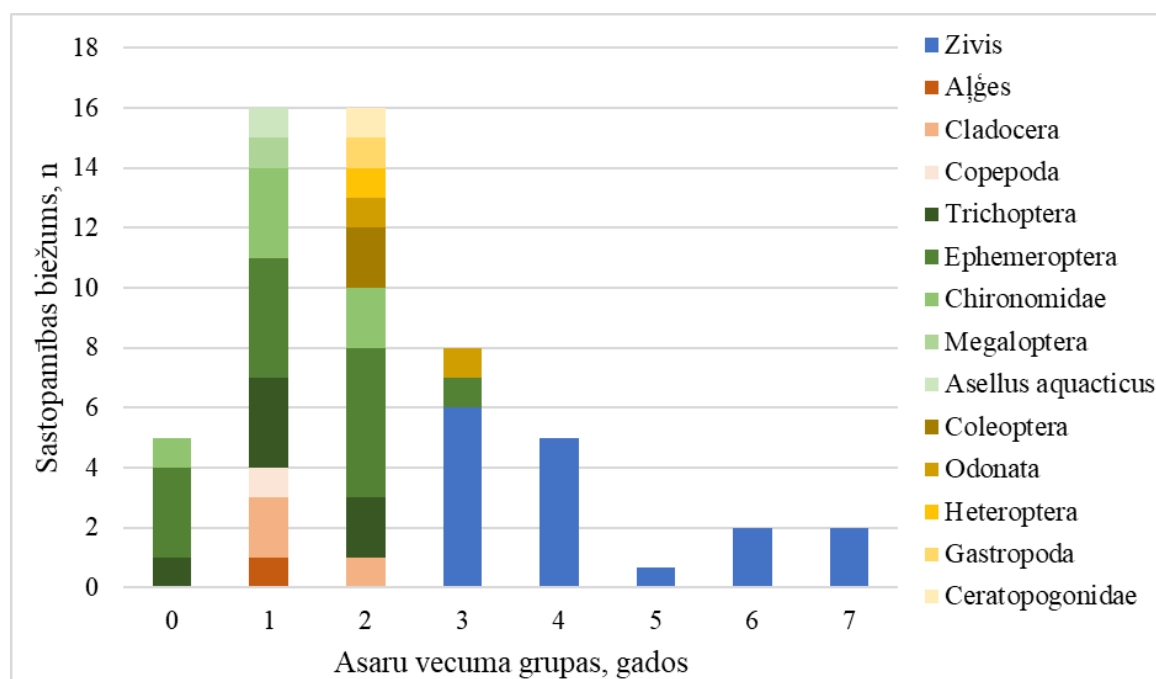
Tīklos ar linuma acs izmēru 40–70 mm tiek noķerts mazāk asaru uz NUZP nekā 20–35 mm tīklos (7.2.1.2. tabula), kas atbilst dabiskai populācijas struktūrai.

Asara ķermeņa īpatnības (asumi) palielina tā ķeramību ar tīkliem, kā rezultātā tā īpatsvars, salīdzinot ar citām zivīm, tiek pārvērtēts. Asari labāk par citām zivīm ķeras arī 20–35 mm žaunu tīklos.

Kontrolzveju rezultātos redzams, ka 2020. gadā tīklos asaru skaits un īpatsvars ir lielāks, nekā tas bija 1997. gadā.

Asara augšanas temps, salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, ir labs.

Ievākti 44 asaru kuņģu paraugi (ķermeņa garums 3,8–30,0 cm), no kuriem 12 bija tukši. Pārsvārā asaru kuņģos konstatēts makrozoobentoss – visbiežāk viendienīšu kārtas Ephemeroptera īpatņi (0,001–0,082 g) (5.4. attēls). Bieži atrasti arī maksteņu kāpuru kārtas Trichoptera īpatņi (0,001–0,037 g) un trīsuļodu kāpuru dzimtas Chironomidae (0,001–0,082 g) pārstāvji. Trīs paraugos atrasti spāru kāpuru kārtas Odonata īpatņi (0,056–0,109 g) vaboļu kārtas Coleoptera īpatņi (0,001–0,002 g), bet pa vienam paraugos atrasti arī tādi organismi kā gliemeži Gastropoda (0,001 g), ūdensēzelīši *Asellus aquaticus* (0,057 g), dūņenes Megaloptera (0,007 g), miģeles Ceratopogonidae (0,002 g) un blaktis Heteroptera (0,023 g). Izmēros mazāko asaru (ķermeņa garums 4–11 cm) kuņģos kopā ar viendienītēm un trīsuļodu kāpuriem, atrasts arī kladoceru Cladocera un airkājvēžu Copeopoda kārtas zooplanktons (0,001–0,013 g) un aļģes (0,001 g). Izmēros lielāko asaru (ķermeņa garums 12–30 cm) kuņģos atrastas zivju atliekas vai tās kombinācijā ar makrozoobentosu (0,064–10,43 g).



5.4.attēls. Asaru barošanās pa vecuma grupām (sastopamības biežums – kuņģu skaits, kuros tika konstatēts konkrētais barības objekts)

Asaru mazuļi (0 gadi) barojas ar sīkiem organismiem – mazāko sugu maksteņu kāpuriem, sīkām viendienītēm un trīsuļodu kāpuriem, bet viengadīgie savā uzturā sāk iekļaut arī lielākus organismus, piemēram, dūņeņu kāpurus un ūdensēzelīšus. Attiecīgi, divus gadus veci asari pārtiek arī no vabolēm, spāru kāpuriem, blaktīm un gliemežiem, kas ir vēl lielāki un cietāki barības objekti. Zivis asaris sāk medīt trīs gadu vecumā, kombinējot vēl ar makrozoobentosu, bet pēc tam jau pāriet tikai uz zivju lietošanu

uzturā. Starp nomedītajām zivīm, ja tās vēl ir nosakāmā stadijā, visbiežāk ir paši asari un raudas.

Karūsa

Nozvejas statistikā 41 gada laikā karūsa pieminēta 10 reizes. Tās vidējā rūpnieciskā produktivitāte no 1952. gada līdz 2017. gadam bijusi zema (0,1 kg/ha).

Karūsas nozveja uz zvejas piepūli (NUZP) 40–70 mm tīklos 2020. gadā bija 0,3 kg vai viens eksemplārs.

Karūsas augšanas temps, salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, ir labs.

Līdaka

Nozvejas statistikā 41 gada laikā līdaka pieminēta 40 reizes. Tā vidējā rūpnieciskā produktivitāte no 1952. gada līdz 2017. gadam bijusi samērā augsta (1,5 kg/ha).

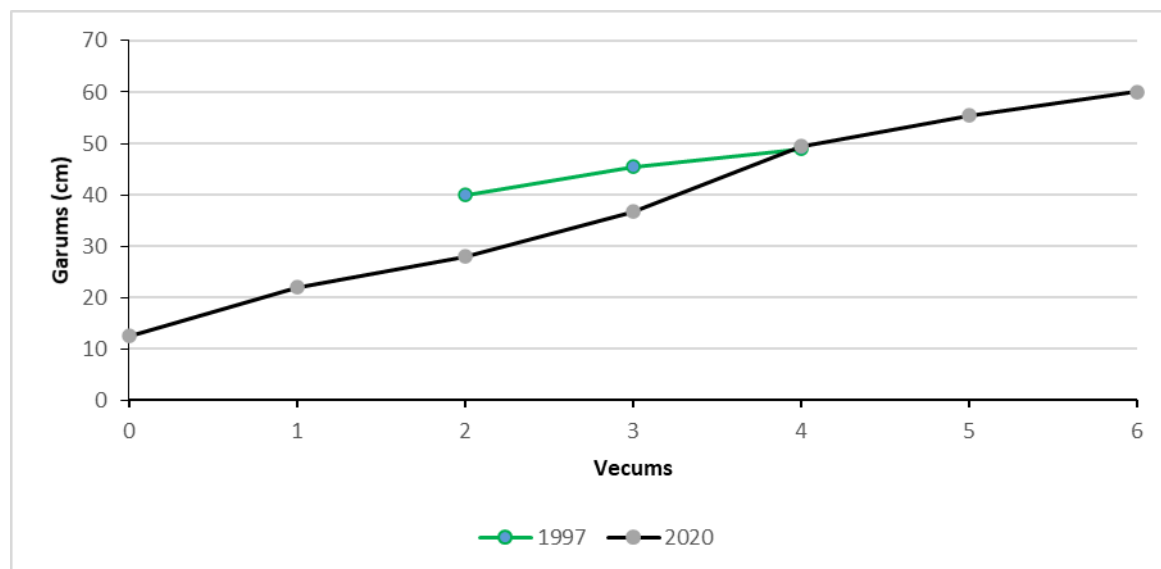
Līdakas nozveja uz zvejas piepūli (NUZP), salīdzinot ar 1997. gadu, ir palielinājusies (5.4. tabula).

5.4. tabula

Līdakas NUZP (kg) un (gab.) kontrolzvejās

Gads	20–35 mm (kg)	40–70 mm (kg)	20–35 mm (gab.)	40–70 mm (gab.)
1997	0,3	<0,1	<1	<1
2020	0,7	0,8	1	1

Kontrolzveju rezultātos redzams, ka 2020. gadā tīklos līdaku skaits un īpatsvars ir lielāks, nekā tas bija 1997. gadā. Līdakas augšanas temps, salīdzinot ar 1997. gadu, ir samērā līdzīgs. Ņemot vērā, ka sagaidāms vēl trīs mēnešu pieaugums, prognozējams, ka tas kompensēs atpalikšanu izmēros divu un trīs gadu vecām zivīm (5.5. attēls).



5.5. attēls Līdakas augšana Vīragnas ezerā

Līdakas augšanas temps, salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, ir vidējs.

Līnis

Nozvejas statistikā 41 gada laikā līnis pieminēts tikai deviņas reizes. Tā vidējā rūpnieciskā produktivitāte no 1952. gada līdz 2017. gadam bijusi ļoti zema (0,04 kg/ha).

Līņa nozveja uz zvejas piepūli (NUZP) 40–70 mm tīklos 2020. gadā bija 0,1 kg vai mazāk nekā viens eksemplārs.

Līņa augšanas temps, salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, ir labs.

Ievākti 11 līņu kuņģu paraugi (ķermeņa garums 14,5–35,0 cm), no kuriem astoņi bija tukši. Vienā paraugā atrastas Gastropoda klases īpatņu atliekas (0,002 g), bet divos – Odonata kārtas īpatņi (0,594–0,682g).

Plaudis

Nozvejas statistikā 41 gada laikā plaudis pieminēts 35 reizes. Tā vidējā rūpnieciskā produktivitāte no 1952. gada līdz 2017. gadam bijusi samērā augsta (1,6 kg/ha).

Plauža nozveja uz zvejas piepūli (NUZP), salīdzinot ar 1997. gadu, ir palielinājusies (5.3. tabula).

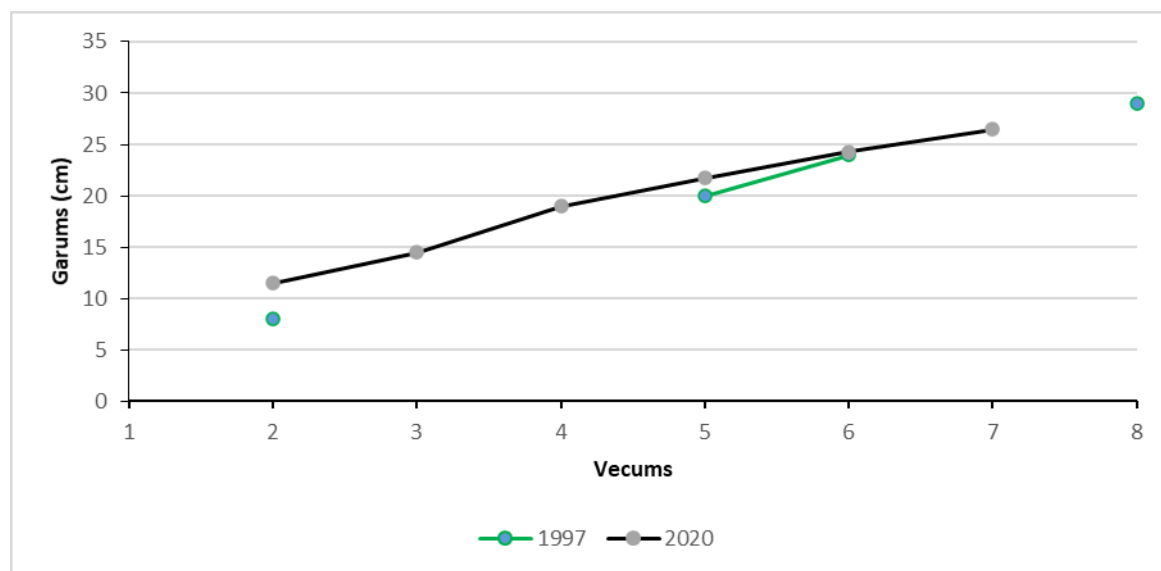
5.3. tabula

Plauža NUZP (kg) un (gab.) kontrolzvejās

Gads	20–35 mm (kg)	40–70 mm (kg)	20–35 mm (gab.)	40–70 mm (gab.)
1997	-	0,1	-	<1
2020	0,2	0,2	3	1

Kontrolzveju rezultātos redzams, ka 2020. gadā tīklos plaužu skaits un īpatsvars ir lielāks, nekā tas bija 1997. gadā.

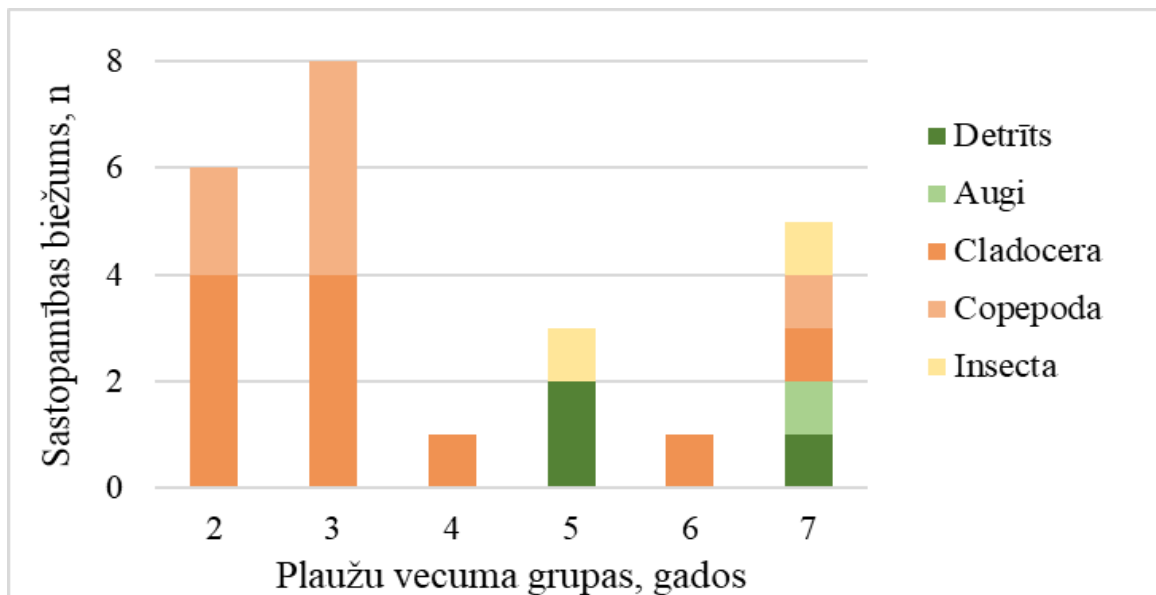
Plauža augšanas temps, salīdzinot ar 1997. gadu, nav būtiski mainījies (5.6. attēls).



5.6. attēls Plauža augšana Vīragnas ezerā

Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem tas, ir starp labu un vidēju.

Ievākti 18 plaužu kuņģu paraugi (ķermeņa garums 11–27 cm), no kuriem desmit konstatēti tukši. Plaužu kuņģos pārsvarā konstatēts Cladocera un Copepoda kārtas zooplanktons (0,0001–0,0296 g). Plauža barības sastāvā *Daphnia cucullata* masa sastādīja vidēji 77%, *Bosmina sp.* (Cladocera) 10%, Cyclopoida (Copepoda) vēziši 9%, *Diaphanosoma brachyurum* 4%, bet *Chidorus sp.* mazāk nekā 1%. Trīs kuņģu saturā bija detrits (0,313–0,554 g), divos – nenosakāmas izcelsmes kukaiņu Insecta klases īpatņi (0,001–0,016 g) un vienā – augi (0,001 g) (5.7. attēls).



5.7. attēls. Plaužu barošanās pa vecuma grupām (sastopamības biežums – kuņģu skaits, kuros tika konstatēts konkrētais barības objekts)

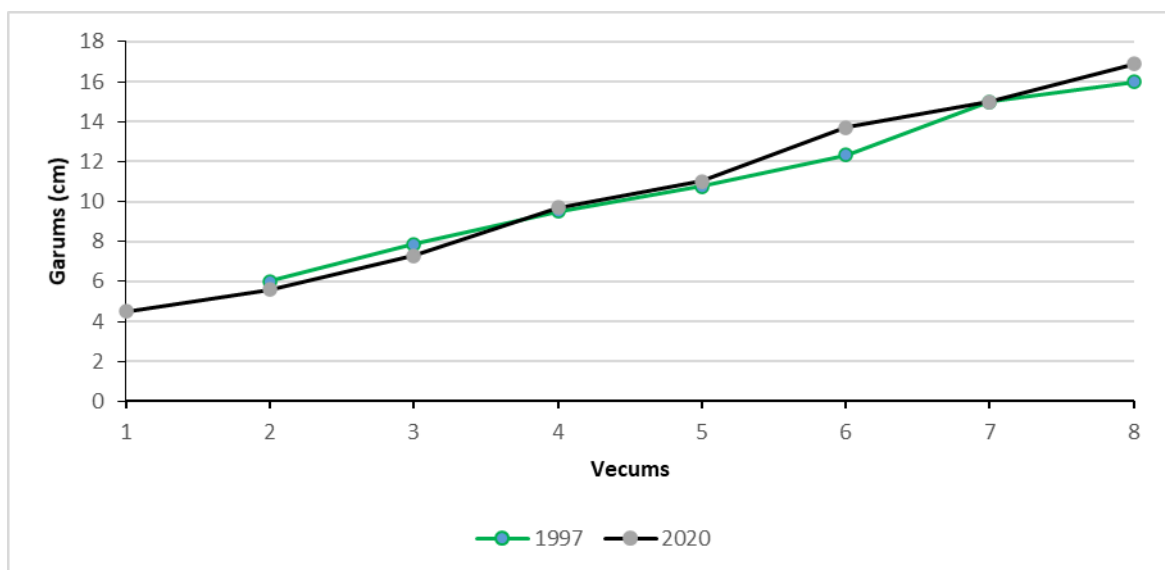
Skaidri nodalās pirmās divas vecuma grupas (2–3 gadi), kuru kuņģu saturā atrasti sīki barības objekti (zooplanktons). Sākot no piecu gadu vecuma plaužu kuņģos konstatēta arī rupjāka barība par zooplanktonu – detrits un makrozoobentoss.

Plicis

Nozvejas statistikā 41 gada laikā plicis pieminēts tikai deviņas reizes. Tā vidējā rūpnieciskā produktivitāte no 1952. gada līdz 2017. gadam bijusi samērā zema (0,6 kg/ha).

Pliča nozveja uz zvejas piepūli (NUZP) 20–35 mm tīklos 1997. un 2020. gadā bija attiecīgi 0,2 kg un 2,3 kg vai 5 gab. un 41 gab.

Pliča augšanas temps, salīdzinot ar 1997. gadu, nav būtiski mainījies (5.8. attēls).



5.8. attēls Pliča augšana Vīragas ezerā

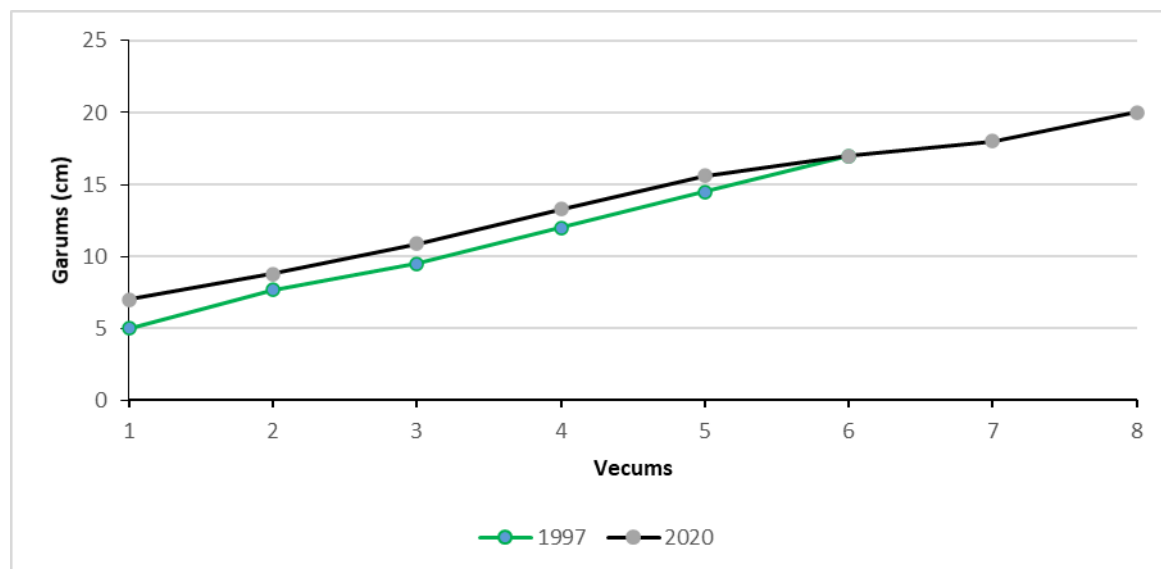
Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, tas ir vidējs.

Rauda

Nozvejas statistikā 41 gada laikā rauda pieminēta 36 reizes. Tās vidējā rūpnieciskā produktivitāte no 1952. gada līdz 2017. gadam bijusi samērā augsta (4,0 kg/ha).

Raudas nozveja uz zvejas piepūli (NUZP) 20–35 mm tīklos 1997. un 2020. gadā bija attiecīgi 0,1 kg un 1,4 kg vai 5 gab. un 21 gab.

Raudas augšanas temps, salīdzinot ar 1997. gadu, nav būtiski mainījies (5.9. attēls).

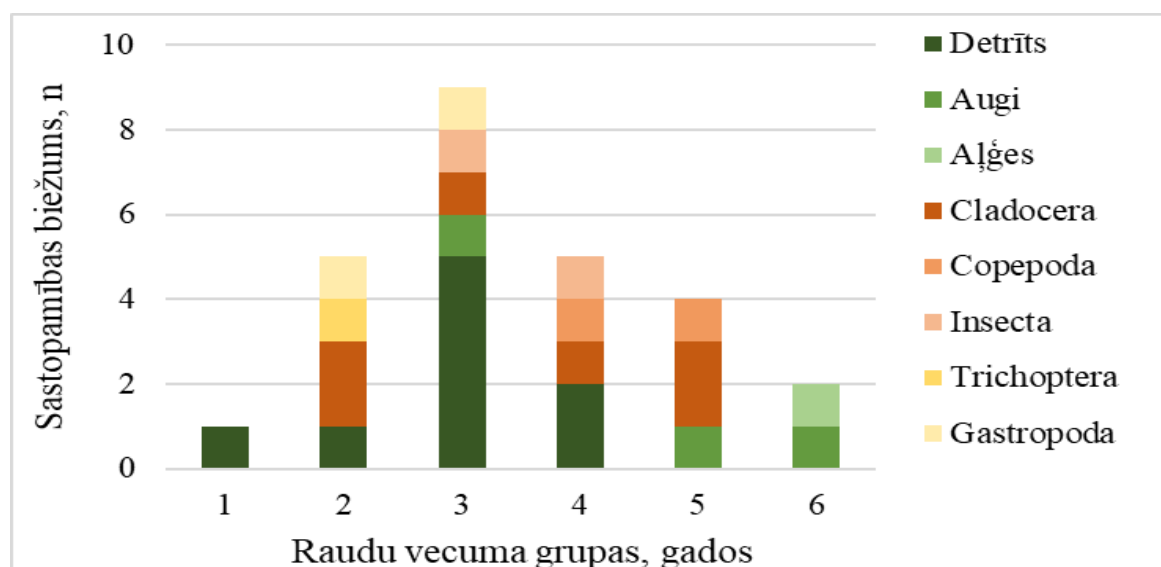


5.9. attēls Raudas augšana Vīragnas ezerā

Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, tas ir starp vidēju un sliktu.

Ievākti 25 raudu kuņģu paraugi (ķermeņa garums 7–20 cm), no kuriem divi konstatēti tukši, bet četros atrastas tikai smiltis. Raudu kuņģos pārsvarā dominē detrits (0,069–0,215 g) vai Cladocera un Copepoda kārtas zooplanktons (0,00002–0,0231 g). Raudas barībā *Daphnia cucullata* vidēji bija 86%, Cyclopoida (Copepoda) vēzīši 13%, *Bosmina thersites* 1%, bet *Chidorus sp.* mazāk nekā 1%.

Vēl konstatēti Gastropoda un Insecta klašu īpatņi (0,016–0,105 g). Divu paraugu saturā atrasti arī augi (0,073–0,248 g) un vienā – aļģes (0,401 g) (5.10. attēls).



5.10. attēls. Raudu barošanās pa vecuma grupām (sastopamības biežums kuņģu skaits, kuros tika konstatēts konkrētais barības objekts)

Raudu barošanās paradumi nav nodalāmi dažādām vecuma grupām – gan divu, gan piecu gadu vecumā, tās pārtiek no augu vai detritu barības bāzes, gan zooplanktona.

Rudulis

Nozvejas statistikā 41 gada laikā rudulis pieminēts tikai trīs reizes. Tā vidējā rūpnieciskā produktivitāte no 1952. gada līdz 2017. gadam bijusi ļoti zema (0,01 kg/ha).

Ruduļa nozveja uz zvejas piepūli (NUZP) 40–70 mm tīklos 2020. gadā bija 0,02 kg vai viens eksemplārs.

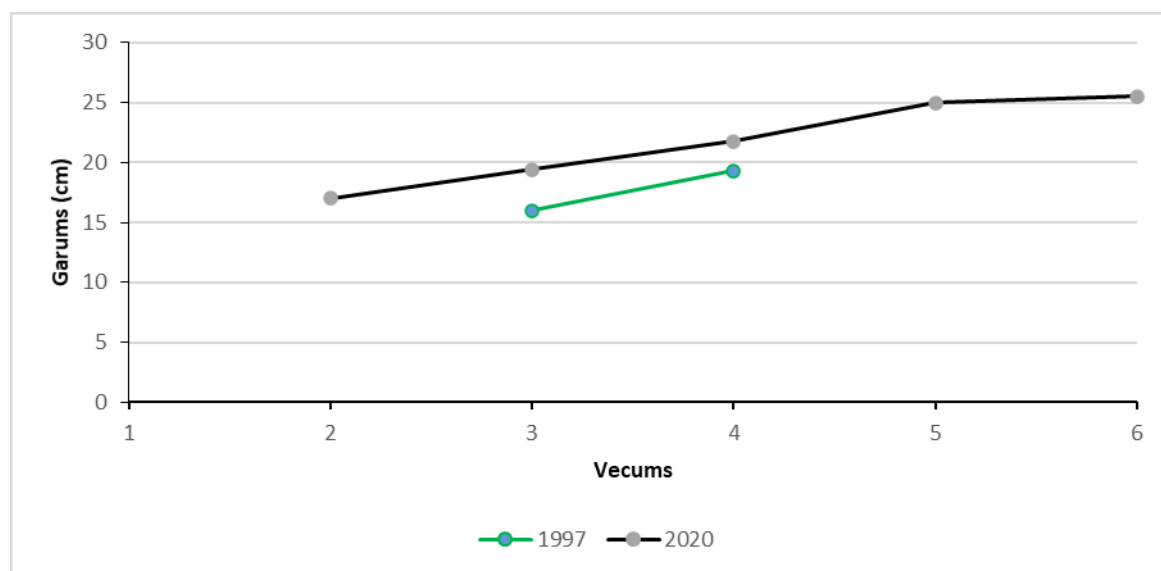
Ruduļa augšanas temps, salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, ir vidējs.

Sudrabkarūsa

Nozvejas statistikā 41 gada laikā sudrabkarūsa nav pieminēta.

Sudrabkarūsas nozveja uz zvejas piepūli (NUZP) 40–70 mm tīklos 1997. un 2020. gadā bija attiecīgi 0,1 kg un 0,4 kg vai 1 gab. un 1 gab.

Sudrabkarūsas augšanas temps, salīdzinot ar 1997. gadu, ir uzlabojies (5.11 attēls).



5.11. attēls Sudrabkarūsas augšana Vīragnas ezerā

Salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, ir labs.

Zandarts

Nozvejas statistikā 41 gada laikā zandarts nav pieminēts.

Zandarta nozveja uz zvejas piepūli (NUZP) 40–70 mm tīklos 2020. gadā bija 0,1 kg vai mazāk nekā viens eksemplārs.

Zandarta augšanas temps, salīdzinot ar citiem Latvijas ezeriem, ir labs.

6. Vīragnas ezera kopējais ekoloģiskais stāvoklis

Vīragnas ezera ekoloģisko stāvokli daļēji raksturo atsevišķi hidroķīmiskie un hidrobioloģiskie rādītāji (6.1. tabula).

Vīragnas ezera ekoloģisko kvalitāti raksturojošie rādītāji

Rādītājs	Skaitliska izteiksme	Kvalitāte
O ₂	9,0–9,6 mg/l	Atbilst karpveidīgo zivju ūdeņiem paredzētajiem robežlielumiem
pH	7,6–8,8	Atbilst karpveidīgo zivju ūdeņiem paredzētajiem robežlielumiem
P _{kop}	<0,10 mg/l	Nepārsniedz karpveidīgo zivju ūdeņiem paredzēto mērķlielumu
N _{kop}	<0,10 mg/l	Augsta
N-NO ₂	<0,01 mg/l	Nepārsniedz karpveidīgo zivju ūdeņiem paredzēto mērķlielumu
Seki	0,7 m	Slikta
Fitoplanktons	5,2–7,4 mg/l	Slikta
Zoobentoss	0,17	Slikta
Makrofīti	Latvijas makrofītu novērtējuma metode	Slikta
Zivis (aritmētiskais)	0,38	Slikta
Zivis (normalizētais)	0,43	Vidēja

Mūsdienās piesārņojuma ieplūde ir novērsta, taču iekšējā piesārņojuma slodze var saglabāties augsta desmitiem, pat simtiem gadu. Intensīvā zilaļģu ziedēšana potenciāli izraisa bezskābekļa zonas veidošanos piegrunts slānī. Šādos apstākļos atbrīvojas sedimentos saistītais fosfors un atkārtoti nonāk ezera virsējā ūdens slānī, veidojot iekšējo piesārņojuma slodzi.

Kopumā no zivsaimniecības viedokļa ezera ūdens kvalitāte vērtējama kā salīdzinoši laba.

Savukārt ekoloģiskā kvalitātes ir samērā slikta. Virszemes ūdeņu monitoringa 2006.–2009. gada ciklā Vīragnas ezera kvalitāte novērtēta kā ļoti slikta, bet 2009.–2014. gada ciklā – kā vidēja.