

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
BIOLOĢIJAS FAKULTĀTE  
BOTĀNIKAS UN EKOLOĢIJAS KATEDRA

# **LĀDES EZERU ŪDENSAUGU SABIEDRĪBAS**

MAGISTRA DARBS

Darba autors

Lelde Eņģele

Apl. Nr. Biol M 95003

Darba vadītājs

Ivars Kabucis

Katedras vadītājs

Dr. biol., doc. Valdis Balodis

Recenzents

Dr. hab. biol., doc. Alfons Piterāns

Rīga  
1997

## Anotācija

Turpinot noskaidrot Latvijas ezeru augu sabiedrību sintaksonomiju un ņemot vērā nepieciešamību precizēt agrāk noteikto aizsargājamo teritoriju statusu un apsaimniekošanas režīmu, kā pētījumu objekts tika izvēlēta Jumpravmuižas subglaciālās iegultnes ezeru virkne Lādes apkārtnē (Limbažu rajons).

Darbā atspoguļoti 1996. gada vasarā Lādes ezeros (Brunķītī, Skujas ez., Auziņu ez., Dzirnezerā, Mazezerā, Riebezerā un Dziļezērā) veikto veģetācijas pētījumu rezultāti.

Veģetācija tika aprakstīta un iegūtais parauglaukumu materiāls apstrādāts pēc Brauna-Blankē metodes, izmantojot arī veģetācijas kompjūteranalīzes programmas DECORANA un TWINSPAN.

Veikto pētījumu rezultātā ir izdalītas asociācijas *Myriophylletum spicati* Soó 27, *Potamogetonetum perfoliati* Koch 26 em. Pass. 64, *Nymphaeetum candidae* Miljan 58, *Nymphaeetum albae* Vollm. 47, *Potamogetonetum natantis* Soó 27, kā arī sabiedrības *Nupharetum lutei* Bagdonaité 68 un sabiedrības ar *Utricularia* sp. (klase *Potamogetonetea* R. Tx. et Preising 42) un asociācijas *Phragmitetum* (Gams 27) Schmale 39, *Typhetym angustifoliae* (Allorge 22) Soó 27, kā arī sabiedrības ar *Sparganium microcarpum* (klase *Phragmitetea* R. Tx. et Preising 42).

Tika vērtēts arī šīs teritorijas vispārējais ekoloģiskais stāvoklis un iespējamās attīstības iespējas. Par ekoloģiski un ainaviski visvērtīgāko ir jāatzīst Dziļezers ar apkārtējo teritoriju, gan kā viens no dziļākajiem un tīrākajiem Latvijas ezeriem, kam nepieciešams noteikts aizsardzības režīms, gan arī kā izdevīgs tūrisma objekts.

## Zusammenfassung

Die Forschung der Wasserpflanzenvegetation wurde im Sommer 1996 in Umgebung Lāde (Limbažu-Kreis) in 6 hintereinander liegenden Seen (in den Mazezers, Riebezers und Dzīlezers, Bruņķītis, Skujas und Auziņu Seen) und auch im Dzirnu-See, der ein kleiner Stausee ist, durchgeführt. Als Ziel wurde gesetzt, die neue Ergebnisse zur Syntaxonomie der Wasserpflanzengesellschaften Lettlands zu erfahren und auch Erklärung der heutigen ökologischen Lage und Entwicklungsmöglichkeiten der Seen machen.

Die Vegetationsforschung wurde nach der Methodik von Braun-Blanquet durchgeführt. Es wurde auch die Computerprogrammen für Vegetationsanalysis DECORANA und TWINSpan verwendet.

Infolge wurden es solche Pflanzengesellschaften beschrieben: die Assoziationen *Myriophylletum spicati* Soó 27, *Potamogetonietum perfoliati* Koch 26 em. Pass. 64, *Nymphaeetum candidae* Miljan 58, *Nymphaeetum albae* Vollm. 47, *Potamogetonietum natantis* Soó 27, Gesellschaften *Nupharetum lutei* Bagdonaitė 68, und Gesellschaften mit *Utricularia* sp. (die Klasse *Potamogetonetea* R. Tx. et Preising 42) und Assotiationen *Phragmitetum* (Gams 27) Schmale 39, *Typhetum angustifoliae* (Allorge 22) Soó 27, und Gesellschaften mit *Sparganium microcarpum* (Die Klasse *Phragmitetea* R. Tx. et Preising 42).

Als das ökologisch wertvollste in dem geforschten Territorium kann man der See Dzīlezers mit der Umgebung bezeichnen. Dieses Territorium soll geschützt werden, ebenso gibt es eine Möglichkeit hier Tourismus zu entwickeln.

Autore izsaka pateicību darba vadītājam I. Kabucim, kā arī Dr. M. Laiviņam un A. Urtānam par konsultācijām un palīdzību darba tapšanā. Paldies Dr. A. Āboliņai, U. Suško un Bioloģijas institūta botāniķiem, kas palīdzēja augu noteikšanā.

Īpaša pateicība botānikas un ekoloģijas katedras kompjuterspeciālistiem Didzim un Kārlim bez kuru atsaucības šis darbs nebūtu uzrakstīts.

## SATURS

IEVADS .....	2
1. LITERATŪRAS APSKATS	
1.1. Pētījumu teritorijas fiziogēogrāfiskais raksturojums .....	3
1.2. Ezeru veģetācijas pētījumi Latvijā .....	5
1.3. Brauna-Blankē metodes pielietošana ūdensaugu veģetācijas pētījumos .....	6
1.4. Ūdensaugu sabiedrības un to ekoloģiskais raksturojums .....	7
2. MATERIĀLS UN METODIKA .....	15
3. REZULTĀTI UN TO ANALĪZE	
3.1. Ūdensaugu fitocenozes Lādes ezeros .....	16
3.1.1. Nimfeīdu un elodeīdu sabiedrības .....	21
3.1.2. Litorālo helofītu sabiedrības .....	25
3.2. Lādes ezeru un to apkārtnes ekoloģiskais raksturojums .....	28
4. SECINĀJUMI .....	34
LITERATŪRA .....	36
PIELIKUMI .....	39

## Ievads

Latvijas ezeri kā viens no raksturīgākajiem ainavas un dabas daudzveidības elementiem visos laikos ir bijuši biologu ievēribas cienīgi. Ja nopietni ezeru floras pētījumi, sākušies ar Kupfera, Ludviga un citu autoru darbiem (Kupfer, 1898; Ludvig, 1908), ilgst jau gadsimta garumā un ūdensaugu sugu sastāvā ir grūti atklāt ko jaunu, tad neierobežotas pētījumu (un atklājumu?!) iespējas rodas, noskaidrojot Latvijas ūdensaugu sabiedrību daudzveidību, un sevišķi - cenšoties izprast ūdensaugu sugu un to sabiedrību izplatību atbilstoši noteiktiem vides apstākļiem, saistībā ar ezeru ekoloģisko stāvokli un attīstības tendencēm.

Šis darbs praktiski ir mēģinājums pielietot Brauna-Blankē veģetācijas klasifikācijas metodi Latvijas ūdensaugu sabiedrību aprakstīšanai, cenšoties noskaidrot arī to sintaksonomisko piederību. Pētījumi aptver tikai dažus Ziemeļrietumvidzemes ezerus, līdz ar to iegūtie rezultāti tikai daļēji raksturo visas Latvijas ūdensaugu sabiedrības. Protams, ir gūts zināms priekšstats, un ir vieglāk spriest par citu ezeru augu sabiedrībām pēc to floristiskā sastāva.

Diemžēl arī Latvijā cilvēku darbības neskartu un mazpārveidotu, “nepārvaldītu” vietu paliks arvien mazāk. Un, lai saskaņotu dabas un cilvēku intereses un nepieļautu vērtīgu biotopu iznīcināšanu, katrai teritorijai būs nepieciešams savs apsaimniekošanas plāns, arī šai ainaviski vērtīgajai teritorijai, kas ietver Lādes ezeru (Brunķītis, Skujas ezers, Auziņu ezers, Dzirnezers, Dziļezers un Riebezers) virkni. Tāpēc šī darba uzdevums ir ne tikai iegūt zinātnisku informāciju, bet, izmantojot to, ieteikt vēlamāko ezeru apsaimniekošanas režīmu.

Darba mērķis ir:

- 1) izpētīt un analizēt Lādes ezeru ūdensaugu veģetāciju saistībā ar ezeru turpmākās apsaimniekošanas plāniem;
- 2) turpināt Latvijas ūdensaugu sabiedrību floristiskā sastāva un sintaksonomiskās piederības noskaidrošanu, izmantojot Lādes ezeros iegūto aprakstu materiālu.

Kā konkrēti darba uzdevumi tika izvirzīti:

- 1) veikt Dziļezera, Riebezera, Dzirnezera, Brunķīša, Skujas un Auziņu ezeru, floras inventarizāciju, uzmanību pievēršot iespējamai reto un aizsargājamo augu sugu sastopamībai;
- 2) pēc Brauna-Blankē metodes aprakstīt ūdensaugu sabiedrības šajos ezeros;
- 3) noteikt aprakstīto fitocenožu sintaksonomisko piederību;
- 4) analizēt izdalīto ūdensaugu sabiedrību un ekoloģisko faktoru savstarpējo atbilstību;
- 5) izmantojot iegūtos rezultātus, izstrādāt rekomendācijas šo ezeru iespējamai apsaimniekošanai.

## 1. Literatūras apskats

### 1.1. Lādes ezeri un to apkārtnē

Par vienu no skaistākajām ainavām Limbažu rajonā tiek uzskatīta ezeru virkne ar apkārtējo teritoriju Lādes ciemā (Limbažu pagasts) 7 - 10 km uz dienvidrietumiem no Limbažiem. Šeit viens aiz otra, saistīti ar mazām upītēm, stiepjas Bruņķītis, Skujas ezers, Auziņu ezers, Mazezers, Riebezers un Dziļezers, kā arī uz Cimeļupes uzstādītais Dzirnezers (Birkmanis, 1974). Literatūrā šie ezeri tiek minēti kā Jumpravas (Jumpravmuižas) ezeri (Tidriķis, 1995). Taču vietējie iedzīvotāji šādu nosaukumu nelieto, un, ņemot vērā, ka turpat blakus atrodas Lādes ciema centrs, atbilstošāk un pieņemamāk šķiet tos nosaukt par Lādes ezeriem, kā tas tiek darīts G. Brakša (1988) darbā. Šie ezeri kopā ar Limbažu Lielezeru un Dūņezeru, kas atrodas 5 - 7 km uz austrumiem Limbažu ielejveida pazeminājumā, un 2 km uz dienvidiem esošo Lādes ezeru, tiek saukti arī par Limbažu ezeriem.

Fizioģeogrāfiski šī teritorija atrodas Viduslatvijas zemienes Metsepoles līdzenuma dienvidaustrumu daļā, kas robežojas ar Idumejas augstieni (Limbažu viļņotajā līdzenumā). Raksturīgs lēzeni un vidēji viļņots, vietām plakans ledāju kušanas ūdeņu veidots reljefs (20 - 50 m v.j.l.), kas pazeminās rietumu virzienā un ko šķērso ielejveida pazeminājumi un subglaciālās iegultnes. Klimats ir mēreni vēss un vidēji mitrs (Zelčs, 1995).

Pētījumu teritorija ietilpst Ziemeļvidzemes ģeobotāniskajā rajonā, kam raksturīgi egļu, egļu-platlapju meži, liela augsto un pārejas purvu un ūdenstilpju bagātība (Tačaka, 1979).

Minētie ezeri (izņemot Dzirnezeru) ir glaciālas izcelsmes, izstiepti ledāja kustības virzienā un atrodas Jumpravmuižas subglaciālās iegultnes zemledāja izspieduma ezerdobēs. Kā jau šāda tipa ezeriem raksturīgs, tie ir dziļi, savstarpēji saistīti, izstieptas formas ezeri (Leinerte, 1988). Dziļākais no Lādes ezeriem ir Dziļezers (32,1 m) ar lielu vidējais dziļumu - 12,4 m (Mitko, 1991). Arī pārējie ezeri ir dziļāki par 10 m (3.2.1.tab.).

Šo ezeru vērtība ir atzīta un apstiprināta arī dokumentāli - 1977. gadā izveidots kompleksais dabas liegums "Dziļezers un Riebezers ar apkārtējo ainavu" (Īpaši aizsargājamie dabas objekti Latvijas PSR teritorijā, 1988), tajos pētījumus veikuši Bioloģijas institūta Hidrobioloģijas laboratorija, Latvijas Valsts Meliorācijas projektēšanas institūts saistībā ar šo ezeru zivsaimniecisko izmantošanu un ekoloģiskā stāvokļa un antropogēnās ietekmes izvērtēšanu (Brakšs, 1988; Mitko, 1991).

## 1.2. Ezeru veģetācijas pētījumi Latvijā

Latvijas ezeru floras pētījumi sākušies pagājušā gadsimta beigās - mūsu gadsimta sākumā (Kupfer, 1898; Ludvig, 1908). Pierīgas un Vidzemes ezeru floru pētījis E. Verners (Werner, 1910), īpašu uzmanību pievēršot ezereņu (*Isoētes*) izplatībai un ekoloģijai. Var uzskatīt, ka ar šiem darbiem sākušies arī ezeru veģetācijas pētījumi Latvijā. Lai gan netiek veikta kvantitatīva veģetācijas analīze, tiek minētas kopā ar ezerenēm augošās sugas, un šīs Vernera dotās “sabiedrības” sugu sastāva ziņā ir ļoti līdzīgas klases *Litorelletea* sabiedrībām. *Lobelia dortmanna*, kas kopā ar *Isoētes lacustris* ir *Isoēto-lobelietum* raksturīgās sugas (Matuszkiewicz, 1984), tiek minēta kā tipiskākā *I. lacustris* pavadītājsuga.

Vēlāk tiek pētīta Usmas ezera veģetācija (Ozoliņa, 1931). Šajā darbā nav norādījumu uz metodiku, pēc kuras veikti pētījumi, taču veģetācija ir aprakstīta pa joslām atbilstoši ūdensaugu dzīvības formām un ekoloģiskajiem apstākļiem ezerā. E. Ozoliņa dod šo joslu augu sugu sarakstu un pamato sugu saistību attiecīgajās kombinācijās atkarībā no vides apstākļiem - ūdens dziļuma, grunts īpašībām un ūdens pārvietošanās. Aprakstītās fitocenozes ir: *Potametum* jeb iegremdēto augu (glīveņu u. c.) veidotā josla, *Nupharetum*, ko veido ūdensaugi ar peldošām lapām, *Scirpeto-Phragmitetum* jeb niedru un meldru josla, kā arī *Isoētes*-sūnu josla, kur dominē *Isoētes* kopā ar ūdenī augošajām sūnām. Šīm augu sabiedrībām nav dota to sintaksonomiskā piederība un dotie nosaukumi ir vairāk empīriski.

Darbā par Lielaucis ezera veģetāciju Z. Spuris (1952) apraksta arī savu pētījumu metodiku. Fitocenozes ir aprakstītas raksturīgās veģetācijas joslu vietās, izvēloties atbilstošu parauglaukuma lielumu (5- 250 m<sup>2</sup>), dodot to floristisko sastāvu un pēc kombinētās 6-pakāpju skalas izsakot sugu dominanci un abudanci. Līdzīgi kā E. Ozoliņa, arī Z. Spuris izdala dižglīveņu (*Magnopotametum*) un sīkglīveņu (*Parvopotametum*), niedru un grīšļu u.c. asociācijas. Tiek atzīmēta arī vairāku fitocenožu pārklāšanās un ar to saistītās grūtības noteiktas augu sabiedrības izdalīšanā.

Vēlākajā laika posmā praktiski nav atrodami darbi par Latvijas ezeru veģetāciju. Nodarbojoties ar ezeru floras pētījumiem, lobēliju- ezereņu kompleksa sugām uzmanību ir pievērsis U. Suško (1990). Ezeru piekrastes veģetāciju savos darbos apskatījušas M. Pakalne (1994) un L. Salmiņa (1994, 1996). A. Urtāns (1995) pētījis upju veģetāciju un dod ūdens kvalitāti raksturojošās indikatorsugas un augu sabiedrības.

Ūdensaugu sintaksonomija Latvijā nav izstrādāta, tāpēc šajā darbā tiek izmantoti Lietuvas (Балявичене, 1991), Polijas (Matuszkiewicz, 1984) un Vācijas (Ellenberg, 1986; Passarge, 1992; u.c.) ūdensaugu sabiedrību klasifikācija un apraksti.

### 1.3. Veģetācijas klasifikācija pēc Brauna-Blankē metodes un tās pielietošana ūdensaugu veģetācijas pētījumos

Brauna-Blankē izstrādātā metode tiek atzīta par piemērotāko veģetācijas aprakstīšanai un klasifikācijai. Brauna-Blankē veģetācijas klasifikācijas sistēmas divas galvenās pamattēzes izvirzīja jau Brokmans-Jerošs:

1) augu sabiedrību taksonomiskā pamatvienība tiek noskaidrota nevis tieši lauka apstākļos, bet gan salīdzinot iegūtos veģetācijas aprakstus un līdz ar to tā ir abstrakts, vispārināts jēdziens;

2) šīs taksonomiskās pamatvienības raksturošanai tiek izmantotas tikai konstantās sugas ar lokālu sastopamību dotajā augu sabiedrībā, t.i., raksturīgās sugas (Александрова, 1969).

Veģetācijas klasifikācija pēc Brauna-Blankē metodes tiek veikta, balstoties uz fitocenozes pilnu floristisko sastāvu, kas labāk kā dominējošās sugas parāda sugu savstarpējās attiecības un attiecības ar vidi. Kā veģetācijas klasifikācijas sintaksonomiskā pamatvienība tiek izdalīta asociācija, kas ir augu sabiedrība ar noteiktu floristisko sastāvu, ar līdzīgiem augšanas apstākļiem un līdzīgu fitocenozes fiziognomiju (Pakalne, Znotiņa, 1992).

Asociācijas tiek noteiktas pēc to floristiskā sastāva līdzības, ko vislabāk atspoguļo raksturīgās sugas. Tās ir sugas ar šauru ekoloģisko amplitūdu un līdz ar to arī labākie asociācijas ekoloģiskās savdabības rādītāji. Pēc šī paša principa tiek veidota arī visa veģetācijas klasifikācijas hierarhija (Braun-Blanquet, 1964). Taču veģetācijas (sevišķi arī ūdensaugu kā pietiekami “ekstremālos” biotopos augošas) sintaksonomijā bez floristiskā kritērija ļoti svarīga ir arī veģetācijas fizionomija (struktūra un dzīvības formas), kā arī ekoloģiskie un ģeogrāfiskie kritēriji (Hartog, Segal, 1964).

Pamatojoties uz Brauna-Blankē (Braun-Blanquet, 1964) un Ellenberga (Ellenberg, 1956) darbiem, Aleksandrova dod šīs veģetācijas klasifikācijas metodikas izklāstu (Александрова, 1969). Jāatzīmē, ka parauglaukumu izvēlē un iegūto rezultātu interpretācijā veģetācijas pētniekam tiek dota liela rīcības brīvība, ievērojot principu, ka veģetācija jāapraksta tipiskās tās vietās. Taču konkrētā izvēle ir atkarīga no pētnieka intuīcijas un pieredzes (Ellenberg, 1956).

Dabā pastāvošā fitocenožu pārklāšanās un pakāpeniskā pāreja no vienas otrā nedrīkst būt par šķērslī "tīru", tipisku veģetācijas vienību izdalīšanai atbilstoši konkrētajiem ekoloģiskajiem apstākļiem. Šajā ziņā ļoti liela nozīme ir parauglaukumu izvēlei (Tüxen, 1974).

Parauglaukumu homogenitāte, lielums un forma, veģetācijas struktūras tipi un sadalījums pa stāviem un optimālā attīstības fāze ir ļoti svarīgi kritēriji ūdensaugu sabiedrību noteikšanai. H. Passarge pamato un nosauc galvenos principus, kas jāievēro, aprakstot ūdensaugu veģetāciju:



1) nepieciešami floristiski un strukturāli homogēni parauglaukumi, kas jāizvēlas dotajiem ekoloģiskajiem apstākļiem tipiskās veģetācijas vietās, izvairoties no pārejas un pārklājošos veģetācijas tipu aprakstīšanas. Atsevišķi jāapraksta helofītu un hidrofītu veģetācija un jāievēro hidrofītu sadalījums pa veģetācijas stāviem (uz ūdens peldošo, zem ūdens peldošo, pilnīgi iegrimušo un daļēji iegrimušo ūdensaugu un helofītu stāvi).

2) Parauglaukumu forma un lielums jāpiemēro pētāmajai veģetācijas joslai, lai pēc iespējas pilnīgāk raksturotu konkrēto fitocenozi.

3) Veģetācijas pētījumi jāveic augu optimālās attīstības - ziedēšanas un sēklu veidošanās laikā.

Šādi izvēloties parauglaukumus, samazinās sugu skaits dotajiem ekoloģiskajiem apstākļiem raksturīgākajā augu sabiedrībā (parasti subasociācijā *typicum*), taču augu sabiedrība kļūst informatīvāka, atklājot ekoloģiskās likumsakarības (Passarge, 1982).

#### 1.4. Ūdensaugu sabiedrības un to ekoloģiskais raksturojums

Klasificējot un nosaucot augu sabiedrības, jāievēro fitosocioloģiskās nomenklatūras kodekss (Баркман и др., 1984). Pēc raksturīgajām un diferenciālsugām augu sabiedrības tiek sakārtotas sintaksonomiskajā hierarhijā. Tradicionāli tiek izdalītas trīs ūdensaugu sabiedrību klases:

- 1) *Lemnetea* W.Kosh et R.Tx. 1954 ap. Oberdorfer 1957 - peldošo augu sabiedrības;
- 2) *Potamogetonetea* R.Tx. et Prsg. 1942 - saldūdens ūdenstilpju augu sabiedrības;
- 3) *Littorelletea* Br.-Bl. et R.Tx. 1943 - oligotrofās pie gultnes augošās augu sabiedrības.

Savukārt helofītu (niedru, grīšļu, meldru u.c. augu sabiedrības tiek ietvertas klasē *Phragmitetea* R.Tx. et Prsg.1942 (Braun-Blanquet, 1964).

Tā kā, aprakstot ezeru veģetāciju, ir jāievēro tās sadalījums pa stāviem, kas arī atspoguļo augu dzīvības formu saistību ar noteiktiem ekoloģiskajiem apstākļiem, tad šajā gadījumā vismaz daļēji atrisinās ūdensaugu klasifikācijas problēma - kurai no ekoloģiskajām grupām augs īsti pieder. Ja, runājot par ezeru floras ekoloģisko klasifikāciju, dažādu autoru domas dalās (1.4.1. tab.), tad ūdensaugu sabiedrības tiek nodalītas pavisam strikti: brīvi peldošo augu sabiedrības (*Lemnetea*), iesakņojušos augu ar peldošām lapām sabiedrības (*Potamogetonetea*, *Nymphaeion*), iegrimušo augu sabiedrības (*Potamogetonetea*, *Potamogetonion*) un iegrimušo pie grunts augošo augu sabiedrības (*Littorelletea*) kā arī helofītu un litorālo helofītu sabiedrības (*Phragmitetea*). Līdz ar to par īstajiem ūdensaugiem (hidrofītiem) tiek uzskatīti tikai brīvi peldošie, iesakņojušies augi ar peldošām lapām un ūdenī iegrimušie augi, bet virsūdens augi (litorālie helofīti) tiek apskatīti piekrastes un purva augu sabiedrībās (Ellenberg, 1986; Passarge, 1992).

## Ūdensaugu ekoloģiskās klasifikācijas sistēmas

Poplavska (1948) pēc Распопов,1985	Šeņņikovs (1950) pēc Распопов,1985	Katanska (1981) pēc Катанская,1981	Beļavska (1982) pēc Белявская,1982	Passarge (1982) pēc Passarge,1982
1. Iegrimušie (hidatofīti):  a) īstie hidatofīti  b) aero- hidatofīti  2. Ar peldošām lapām (peldošie aerohidatofīti)  3. Virsūdens (hidrofīti)	1. Iegrimušie (hidrofīti)  a) neiesakņo- jušies  b) iesakņoju- šies  2. Ar peldošām lapām (hidrofīti)  a) neiesakņo- jušies  b) iesakņoju- šies  3. Virsūdens (helofīti)	1. Hidrofīti: a) iegrimušie  1) pilnībā 2) ar virs- ūdens ģenera- tīvajiem orgā- niem  b) peldošie  1) uz ūdens virsmas 2) iesakņo- jušies ar pel- došām lapām  2. Helofīti (hidrohigrofīti, ūdens-purva augi)	1. Iegrimušie un peldošie (hidrofīti):  a) brīvi pel- došie 1) ūdens slānī 2) uz ūdens virsmas  b) iesakņoju- šies 1) pie grunts augošie 2) iegrimušie 3) ar peldo- šām lapām  2. Virsūdens augi (helofīti)	1. Hidrofīti: a) peldošie 1) brīvi peldošie 2) ar pel- došām lapām  b) iegrimušie (submersie) 1) pilnībā (eusubmersie) 2) ar virs- ūdens ģenera- tīvajiem orgā- niem (semisubmersie)

## 1.4.1. tabulas turpinājums

## Ūdensaugu ekoloģiskās klasifikācijas sistēmas

Gavrilova (1984) pēc Гаврилова, 1984	Papčenkova (1985) pēc Папченков, 1985	Raspopovs (1985) pēc Распопов, 1985	Ellenbergs (1986) pēc Ellenberg, 1986	Gavrilova (1990) pēc Гаврилова, 1990
1.Hidatofīti: a) hidatofīti b)hidrofīti 2.Helofīti	1.Hidrofīti (īstie ūdens- augi) a) ūdenī brīvi peldošie b) uz ūdens virsmas brīvi peldošie c) iesakņoju- šies ar peldo- šām lapām 2.Helofīti (virsūdens augi): a) augstie b) vidējie c) zemie 3.Krastmalas augi: a) higrohelofīti b) zālainie higrofīti c) koksnainie higrofīti d)higromezofīti	1.Hidrofīti: a) iegrimušie (hidatofīti) b) peldošie, ar peldošām lapām (pleistofīti) c) virsūdens (helofīti) 2.Higrofīti 3.Purva augi	1.Brīvi peldo- šie (pleistofīti): a) ūdens slānī b) uz ūdens virsmas 2.Iesakņojušies piestiprināju- šies (īstie hidrofīti) a) iegremdētie b) ar peldo- šām lapām 3.Litorālie helofīti (piekrastes augi) a) zem ūdens asimilējoši b) virs ūdens asimilējoši 4.Helofīti (purva augi)	1.Makrofīti: a) iegrimušie b) peldošie, ar peldošām lapām c) virsūdens augi 2.Krastmalas augi

Pēc šāda principa, atsevišķi apskatot ūdensaugus un helofītus, savstarpēji salīdzināmākas kļūst dažādu ezeru floras, jo sugu skaits vairs nav atkarīgs no tā, cik plaši katrs autors saprot jēdzienu “ūdensaugi”. Atšķirīga var būt vienīgi jēdziena “helofīti” interpretācija - izdalīt atsevišķi litorālos helofītus, t. i., niedres, meldrus, upes kosas u. c., kas veido tipiskas ūdenstilpju litorāles augu sabiedrības, vai arī vienkārši helofītu skaitā ietvert visas konstatētās attiecīgās ekoloģiskās grupas sugas. Savukārt augi, kam ir sastopamas vairākas ekoloģiskās formas, piemēram, sauszemes un ar peldošām lapām (*Polygonum amphibium*), iegremdētā un sauszemes (*Eleocharis acicularis*, *Ranunculus reptans*) ekoloģiskajā grupā tiek iedalīti pēc sastopamās formas. Jāatzīmē, ka jēdziens “ezera flora” tiek lietots plašākā nozīmē, runājot par visām ezera litorālē un palienē konstatētajām augu sugām (Катанская, 1981).

Ņemot vērā, ka šajā darbā galvenais uzdevums ir aprakstīt un analizēt augu sabiedrības, izmantots tiek veģetācijas stāvojumam atbilstošs ūdensaugu dalījums ekoloģiskajās grupās, īpaši neiedziļinoties sīkākā to klasifikācijā: **brīvi peldošie** augi (*Lemna*, *Spirodela*), **iesakņojušie augi ar peldošām lapām** (*Nuphar*, *Nymphaea*, *Potamogeton natans* u.c.), **iegremušie** augi (*Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *Myriophyllum* u.c.), **pie grunts augošie** iegremušie augi (*Isoetes*, *Lobelia dortmanna* u. c.). Šīs ūdensaugu ekoloģiskās grupas tiek nosauktas arī pēc tajās dominējošajām sugām, attiecīgi **lemnīdi**, **nimfeīdi**, **elodeīdi** un **izoetīdi** (Jensen, 1979). Atsevišķi tiek izdalīti **litorālie helofīti** (*Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Equisetum fluviatile* u. c.). Kopīgajā sugu sarakstā tiek doti arī pārējie helofīti u. c. palienēs konstatētās sugas.

Jāatzīst, ka tāpat kā dažu sugu piederība noteiktai ekoloģiskajai grupai ir visai neskaidra (*Stratiotes aloides*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Utricularia* u. c.), arī augu sabiedrību izdalīšanā un sintaksonomijā valda diezgan liela dažādība. Kā atsevišķa klase tiek izdalīta *Utricularietea intermedio-minoris* H. et Seg. 64 em. Pietsch 1965 (Ellenberg, 1979). Passarge (1992) atsevišķā klasē izdala arī nimfeīdu sabiedrības: *Nymphaeetea Klika 1944 em.* Atbilstoši augu dzīvības formām un “attiecībām” ar substrātu (peldoši vai iesakņojušie) ļoti daudz klašu Rietumeiropas un Viduseiropas ūdensaugu veģetācijā izdala Segāls (Hartog, Segal, 1964). Bez jau iepriekš minētajām tiek izdalītas arī *Ceratophylletea* Den Hartog et Segal 1964, *Stratiotetea* Den Hartog et Segal 1964 u. c. Vairākums autoru tomēr neatbalsta "augstāko sintaksonomisko vienību inflāciju" (Ellenberg, 1979; Tüxen, 1974) un izmanto iepriekš minētās "tradicionālās" klases. Daudz lielāka dažādība valda zemāko sintaksonu (savienību un asociāciju) noteikšanā. Šeit noteikti jāņem vērā arī reģionālās atšķirības augu sabiedrību sastāvā (Passarge, 1992; Ellenberg, 1979).

Šajā darbā tiek izmantota tradicionālā Eiropā lietotā veģetācijas klasifikācijas sistēma (Ellenberg, 1979; Matuszkiewicz, 1984; Балявичене, 1991).

Klase *Lemnetea* W.Kosh et R.Tx. 1954 ap. Oberdorfer 1957 ietver gan virs gan zem ūdens peldošo augu sabiedrības, kas sastopamas pārsvarā stāvošu ūdeņu no vēja un viļņošanās

pasargātās vietās, bieži arī nimfeīdu un helofītu joslās un ir raksturīgas ar barības vielām bagātiem eitrofiem ūdeņiem. Klases raksturīgās sugas ir *Lemna minor*, *L. gibba*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae* kā arī dienvidu reģioniem raksturīgās *Salvinia natans* u. c. sugas (Hilbig, 1971).

Klase *Utricularietea intermedio-minoris* H. et Seg. 64 em. Pietsch 1965 apvieno stāvošu un lēni tekošu parasti ne dziļu mezotrofu un distrofu ūdeņu augu sabiedrības, pārsvarā sastopamas uz kūdrainas grunts. Raksturīgās sugas ir *Utricularia intermedia*, *U. minor*, *U. ochroleuca*, *Drapanocladus fluitans*, *Scorpidium scorpioides*, *Sphagnum cuspidatum* (Matuszkiewicz, 1984; Балявичене, 1991).

Klasē *Potamogetonetea Tx. et Preising 42* apvienotas iesakņojušos iegremdēto un lielo peldošo ūdensaugu sabiedrības, raksturīgas stāvošiem un lēni tekošiem, galvenokārt mezotrofiem un eitrofiem ūdeņiem (Балявичене, 1991). Kā raksturīgās sugas tiek minētas *Elodea canadensis*, *Potamogeton natans*, *P. crispus*, *Ceratophyllum demersum* (Preisig, 1990). Šī ir klase ar sarežģītu struktūru un bagātu augu sabiedrību klāstu. Atšķiras dažādu autoru izdalītās asociācijas un savienības, kam cēlonis ir gan dažādie uzskati, gan arī objektīvas atšķirības fitocenožu floristikajā sastāvā dažādos reģionos. Bieži šīs klases asociācijas tiek izdalītas arī pēc vienas raksturīgās sugas (Preisig, 1990; Matuszkiewicz, 1984; Балявичене, 1991).

Viduseiropas nimfeīdu sabiedrību sintaksonomiju ir izstrādājis H. Passarge (1992). Šīs ir fitocenozes ar samērā bagātu floristisko sastāvu (6-9 sugas). Asociācijas tiek izdalītas atkarībā no sugu savstarpējām kombinācijām, ņemot vērā arī vides ekoloģiskos apstākļus: *Elodeo-Nupharetum pumilae* Podbielkowski et Tomaszewicz (1981) comb. nov., *Potamogetono-Nymphaeetum candidae* Hejny 1978, *Potamogetono-Nupharetum pumilae* Oberd. ap Müller et Görs (1960) comb. nov. u. c. (Passarge, 1992), *Myriophylletum spicati* Soó 27, *Nupharetum pumili* Oberd. 57 u. c. (Балявичене, 1991; Matuszkiewicz, 1984).

Klase *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tx. 43 ietver oligotrofu un mezotrofu ezeru izoetīdu sabiedrības. Tās ir stabilas, mazproduktīvas augu sabiedrības, kas pastāvot nemainīgiem optimāliem vides apstākļiem, ar barības vielām, kaļķi un humusvielām nabadzīgos ūdeņos var attīstīties ļoti ilgstoši, taču ezeru eitrofikācijas dēļ tās ir kļuvušas retas visā Eiropā. Palielinoties barības vielu saturam ūdenī, šīs sugas nespēj konkurēt ar elodeīdiem, nimfeīdiem un helofītiem. Uzkrājoties dūņām, zūd tām nepieciešamie biotopi.

Šīs klases raksturīgās sugas ir *Juncus bulbosus*, *Littorella uniflora*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Sparganium angustifolium* (Matuszkiewicz, 1984). Lietuvā šo augu sabiedrību floristikais sastāvs ir nabadzīgāks, klases raksturīgās sugas sakrīt ar asociāciju raksturīgajām sugām (Балявичене, 1991).

Atsevišķā klasē *Charetea* (Fukarek 1961 n. n.) Krausch 1964 tiek izdalītas arī mieturaļģu (*Charophyta*) veidotās sabiedrības, kas aug uz smilšainas oligotrofu, mezotrofu līdz eitrofu kā arī mezohālīnu ūdenstilpju grunts. Klases raksturīgās sugas ir *Chara fragilis*,

*Nitellopsis obtusa* u. c. Šīs klases augu sabiedrības veido pārsvarā tikai hāras, daudz šādu asociāciju ir izdalītas Polijas veģetācijā (Matuszkiewicz, 1984; Hartog, Segal, 1964).

Klase ***Phragmitetea R.Tx. et Preising 42*** ietver ūdenstilpju piekrastes un zāļu purvu helofītu un lielo grīšļu sabiedrības. Raksturīgās sugas ir *Phragmites australis*, *Iris pseudacorus*, *Typha latifolia*, *Equisetum fluviatile*, *Eleocharis palustris* u.c. (Matuszkiewicz, 1984; Preising, 1990; Hilbig, 1971a). Šādas fitocenozes aug arī ūdenstilpju pārpurvošanās un litorālajā joslā līdz 2 m dziļumam. Tām ir milzīga loma ezeru aizaugšanā. Klasē iekļautas divas rindas:

1) *Phragmitetalia Koch 26*, kur pieder pārsvarā mezotrofu un eitrofu ūdenstilpju piekrastes augu sabiedrības. Asociācijas bieži tiek izdalītas pēc vienas raksturīgās sugas, kas ir arī dominējošā dotajā fitocenozē: *Phragmitetum (Gams 27) Schmale 39*, *Typhetum angustifoliae (Allorge 22) Soó 27*, *Scirpetum lacustris (Allorge 22) Chouard 24* u. c. (Балявичене, 1991).

2) *Magnocaricetalia Pign. 53* ietver lielo grīšļu sabiedrības, kas sastopamas uz krasta pusī no *Phragmitetalia* seklākā ūdenī vai mitrās, purvainās augsnēs. Kā raksturīgās sugas tiek minētas *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* u.c. (Балявичене, 1991). Pārpurvotām ezeru piekrastēm raksturīga asociācija *Caricetum rostratae Rübel 12*.

Katra augu suga vairāk vai mazāk ir pielāgojusies noteiktiem augšanas apstākļiem un līdz ar to var būt kā to indikators (Ellenberg, 1979). Savukārt noteiktu ūdensaugu sugu un fitocenožu sastopamību, kas ir atkarīga no ekoloģiskajiem apstākļiem ezerā (barības vielu koncentrācijas ūdenī, grunts īpašībām u. c.), var vairāk vai mazāk saistīt ar atbilstošu ezera tipu. Vislabāk ezera vispārējo stāvokli un ekoloģiskās izmaiņas tajā parāda iegremdētie augi, kas ir tieši saistīti ar apkārtējo ūdens vidi un mazāk pakļauti vēja, viļņošanās un cilvēku un dzīvnieku tiešai iedarbībai (Мяэмерс, 1980) un brīvi peldošie lemnīdi, kam pieejamas tikai ūdens virsējā slānī esošās barības vielas (Ellenberg, 1986). Vairāki autori ir centušies noskaidrot ezeru limnoloģiskajiem tipiem raksturīgākās ūdensaugu sugas ( 1.4.2. tab.).

Ir mēģinājumi izmantot augstākos ūdensaugus kā bioindikatorus. A. Melcers izdala 9 ūdensaugu indikatorgrupas, kas raksturo barības vielu daudzumu ūdenī. Kā tīru ūdeņu indikatori tiek minētas dažādas hāru sugas, *Potamogeton coloratus*, *P. alpinus*, *Utricularia minor*. Uz mērenu piesārņojumu ar barības vielām norāda *Chara vulgaris*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Potamogeton praelongus* u. c., stipri piesārņotiem ūdeņiem raksturīgi *Lemna minor*, *Elodea canadensis*, *Spirodela polyrhiza*, *Zannichelia palustris* u. c. (Melzer, 1988).

1.4.2. tabula

Ezeru limnoloģiskos tipus raksturojošās sugas

	Linkola (1932;1933)	Mäemets (1980)	Leinerte (1985)	Pogreboff (1993)	Ellenberg (1986)

Acorus calamus	e	e	e		
Batrachium circinatum	e	e	e		
Butomus umbellatus	e		e		
Ceratophyllum demersum	e	e	e	e	e
Eleocharis acicularis	o-m			o-m	
E. palustris	o-m			o-m	
Elodea canadensis	e	e	e	m-e	e
Glyceria maxima	e				e
Hydrocharis morsus-ranae	e	e	e	e	e
Isoetes echinospora	o-m		o-m	o	o
I. lacustris	o	o	o	o	o
Lemna gibba	e				e
L. minor	e	e	e	m-e	e
L. trisulca	e	e	e		e
Littorella uniflora	o-m			m	
Lobelia dortmanna	o-m	o-m	o-m	o	o
Myriophyllum alterniflorum	o		o	o	o
Nuphar pumila	o-m	o-m	o-m		
Potamogeton crispus	e	e	e		
P. friesii	e	e	e		
P. gramineus	m			m	
P. pectinatus	e	e	e		
Ranunculus reptans	o-m			o-m	
Sparganium angustifolium	o-m			o	
S. gramineum	o-m	o-m	o-m	m	
Spirodela polyrhiza	e	e	e	e	
Subularia aquatica	o-m			o	
Typha angustifolia	e			e	
Utricularia intermedia	o-m			o-m	

Apzīmējumi: e, m, o - attiecīgi eitrofiem, mezotrofiem un oligotrofiem ezeriem raksturīgās sugas (pēc O.Wilmans (1993) - eutraphent, mesotraphent, oligotraphent).

Neapšaubāmi, pastāv atbilstība starp biogēno elementu daudzumu ūdenī un noteiktu ūdensaugu sugu sastopamību, taču iegūtos rezultātus nedrīkst absolutizēt, jo jāņem vērā arī pārējie vides faktori - gaiss, substrāts, augu savstarpējās mijiedarbības efekts. Tāpat jāņem vērā arī pastāvošās dabiskās atšķirības dažādu ezeru floru sastāvos un ūdensaugu iespējamā pielāgošanās jauniem ekoloģiskajiem apstākļiem (Melzer, 1985, 1988).

No iepriekšminētā var secināt, ka arī augu sabiedrības ir noteiktu augšanas apstākļu indikatori. Parasti ūdensaugu sabiedrības ir vairāk vai mazāk raksturīgas noteiktam ezera limnoloģiskajam tipam. Apstiprinās iepriekš minēto autoru dots sugu ekoloģiskais novērtējums. Oligotrofajam tipam raksturīgas *Littorelletea* sabiedrības, distrofajam - *Sphagno-Utricularietea*, mezotrofajam - sīko glīveņu sabiedrības (*Potamogetonum graminei* u. c.), eitrofajam - *Potamion*, un *Nymphaeion* sabiedrības, hipereitrofajam - *Ceratophylletum*, *Zannichelietum* (Wilmans, 1993). Līdzīgus secinājumus izdara Ellenbergs, kas augstu indikatorvērtību piešķir šādām asociācijām: *Lemnetum gibbae* - ar fosfātiem un slāpekļa savienojumiem bagātos ūdeņos, *Ceratophylletum demersi* - ar nitrātiem bagātos, *Zannichelietum* - ar fosfātiem un kaļķi bagātos ūdeņos, *Hottonietum* un *Stratiotetum* - ūdeņos ar zemu slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrāciju, sabiedrības ar *Juncus bulbosus* un *Sphagnum* - skābos,

nekarbonātiskos purvu ūdeņos (Ellenberg, 1986). Taču nevienmēr augu sabiedrību floristiskais sastāvs pilnīgi atspoguļos ezera trofijas līmeni, jo augu sugu sastāvs ezera litorālē ir stipri atkarīgs arī no substrāta, ieplūstošajiem ūdeņiem un ūdens līmeņa svārstībām. Tādēļ viena un tā paša ezera dažādu daļu veģetācija var norādīt uz atšķirīgiem trofijas tipiem (Ellenberg, 1986).

Pēc makrofītu veģetācijas ir klasificēti Dienvidzvidrijas ezeri (Jensen, 1979). Klasificējot ezerus atsevišķi pēc to helofītu, nimfeīdu un elodeīdu-izoetīdu-lemnīdu fitocenoziem un iegūtos rezultātus apvienojot, iegūtie ezeru tipi ir pielīdzināmi citu autoru dotajiem. Helofītu, nimfeīdu, elodeīdu, izoetīdu un lemnīdu sabiedrību kombinācijas pētītajos ezeros variē, taču ir saskatāma grupēšanās pēc oligotrofijas-eitrofijas gradienta. Pēc šīs analīzes izdalītais ezeru tips ar *Equisetum fluviatile-Carex rostrata* un izoetīdu sabiedrībām atbilst oligotrofajam tipam, tipiskam eitrofajam tipam atbilst ezeri ar izteiktu *Phragmites* joslu, ar sugām bagātām *Potamogeton* un *Nuphar luteum* sabiedrībām. Kā starpstāvoklis starp šiem abiem tipiem minēti ezeri, kuru veģetācijā dominē *Scirpus lacustris*

Kā redzams, visi minētie autori novēro līdzīgas likumsakarības, taču biotopu daudzveidība ezeros var būt tik liela, ka ir grūti ezeru pieskaitīt kādam noteiktam tipam atbilstoši to makrofītu veģetācijai.



## 2. Materiāls un metodika

Lādes ezeru (Bruņķīša, Skujas un Auziņu ezeru, Mazezera, Riebezera, Dziļezera un Dzirnezera) teritorijas tika apsektas un veģetācijas pētījumi tika veikti 1996. gada vasarā. Ezeru izvēlē noteicošais bija tas, ka šie ezeri (savā starpā savienoti vienas subglaciālās iegultnes ezeri un mākslīgi veidotais Dzirnezers) un to apkārtējā teritorija veido dabisku kompleksu. Līdz ar to arī to veģetācijas veidošanās priekšnoteikumi ir līdzīgi (izņemot uz pārējo fona krasi atšķirīgo Dzirnezera) un ir iespējams vairāk vai mazāk objektīvi salīdzināt šo ezeru augu sabiedrības un patreizējo ekoloģisko stāvokli. Vērā tika ņemts arī pašreiz visai neskaidrais agrāk izveidoto aizsargājamo teritoriju statuss un nepieciešamība izstrādāt reālu minēto ezeru apsaimniekošanas plānu, kurš nodrošinātu šīs teritorijas ainaviskās un bioloģiskās vērtības saglabāšanu.

Pētījumu laikā ezeri (litorāle un paliene) tika apsekoti pēc maršrutu metodes gar krastu, iebrienot un izmantojot laivu. Iegremdēto ūdensaugu sugu konstatēšanai tika izmantots grābeklis. Rezultātā tika 1) veidots katra ezera floras saraksts; 2) vizuāli vērtēts katra ezera ekoloģiskais stāvoklis (ūdens caurredzamība (ar Sekki disku), “acīmredzamais” piesārņojums, pamatbaseinu apsaimniekošana, veģetācija); 3) aprakstīta ūdensaugu veģetācija.

Augu noteikšanai izmantoti “Latvijas PSR augu noteicējs” (Pētersone, Birkmane, 1958) un Bioloģijas institūta herbārijs. Nepazīstamās un grūti nosakāmās augu sugas tika ievāktas herbārijā un tās noteica Bioloģijas institūta botāniķi, konstatētās sūnu sugas noteica Dr. biol. A. Āboliņa, mieturālģu sugas - U Šuško. Augu sugu zinātniskie nosaukumi un floras sistemātiskā struktūra lietoti pēc: Л. Табака, Г. Гаврилова, И. Фатапе “Флора сосудистых растений Латвийской ССР, 1988.

Veģetācija šajos ezeros tika aprakstīta pēc Brauna-Blankē metodes (Pakalne, Znotiņa, 1992). Tika aprakstīti 42 parauglaukumi Riebezerā, 49 - Dziļezērā, 31 - Mazezerā, 51 - Auziņa ezerā, 13 - Skujas ezerā un 17 - Dzirnezērā. Parauglaukumi tika izvēlēti iegrimušo, augu ar peldošām lapām un virsūdens augu joslās, cenšoties aptvert visu veģetācijas daudzveidību.

Parauglaukumu apraksti tika apstrādāti gan pēc “rokas metodes” (Pakalne, Znotiņa, 1992; Ellenberg, 1956), gan arī to analīzei tika izmantota kompjuāranalīzes programma TWINSpan, kas ir indikatorsugu divvirzienu analīzes programma un ir viena no veģetācijas analīzē visplašāk pielietotajām matemātiskajām metodēm (Kent, Ballard, 1988) un pēc būtības ir līdzīga “rokas metodei”. Tā sakārto sugas un parauglaukumus tabulā un pēc to līdzības izdala parauglaukumu grupējumus (Hill, 1979). Parauglaukumu materiāls tika apstrādāts arī ar veģetācijas ordinācijas programmu DECORANA, kas, savstarpēji salīdzinot, gan parauglaukumus, gan sugas grupē atbilstoši kādam ekoloģiskajam gradientam. Augu sabiedrības tiek izdalītas un aprakstītas, izmantojot “rokas metodi” un ar programmu DECORANA iegūtos rezultātus. Salīdzināšanai tiek izmantoti ar TWINSpan iegūtie rezultāti.

Izdalītajām augu sabiedrībām ir aprēķināti tās raksturojošie ekoloģiskie rādītāji pēc Ellenberga skalas (Ellenberg, 1979).

### 3. Rezultāti un to analīze

#### 3.1. Ūdensaugu sabiedrības Lādes ezeros

Par ezera veģetācijas raksturu ļauj spriest tā makrofitu floristiskais sastāvs un sastopamība, jo aprakstot veģetāciju pēc Brauna-Blankē metodes, svarīgs ir pilnīgs fitocenozes sugu sastāvs. Pētītajos ezeros konstatēto hidrofitu un helofītu sugu saraksts dots 1. pielikumā, hidrofitu un litorālo helofītu sugas, kas veido fitocenozes ezera litorālē, dotas 3.1.1. tabulā. Sugu sastopamība katrā ezerā novērtēta vizuāli pēc 3 ballu (reti, bieži, ļoti bieži) skalas, norādot arī dominējošās un lokāli sastopamās sugas.

3.1.1. tabula

Lādes ezeros konstatētās hidrofitu un litorālo helofītu sugas un to sastopamība

Ūdensaugu ekoloģiskā grupa / Suga	Dziļ-ezers	Rieb-ezers	Skujas ezers	Aužiņa ezers	Bruņķītis	Maz-ezers	Dziļ-ezers
<b>Iegrimušie augi</b>							
<i>Amblystegium tenax</i>	.	(++)	.	.	.	.	.
<i>Batrachium circinatum</i>	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>B. eradicatum</i>	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	+	+	+	++?	++	.
<i>Chara aculeolata</i>	(+++)	.	.	.	.	.	.
<i>Chara delaculata</i>	+	(+)	.	.	.	.	.
<i>Drepanocladus aduncus</i>	(++)	.	.	.	.	.	.
<i>D. sendtneri</i>	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	+	+	.	+	++	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	++	++	+	++	++	.	.
<i>Myriophyllum spicatum</i>	++	++	++	++	?	.	.
<i>M. verticillatum</i>	.	+	.	.	.	++	++
<i>Potamogeton lucens</i>	+++	++	++	++	++?	++	+++
<i>P. obtusifolius</i>	.	(++)	(+)	.	.	.	.
<i>P. perfoliatus</i>	+++	++	++	++	++?	++	.
<i>Stratiotes aloides</i>	.	.	(++)	(+)	.	(+)	.
<i>Utricularia minor</i>	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>U. vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.	+
<i>Utricularia sp.</i>	+++	+	.	.	.	+	.
Kopā:	14	11	7	7	6	6	3
<b>Augi ar peldošām lapām</b>							
<i>Nuphar lutea</i>	+++	+++	++	+++	++?	+++	+++
<i>Nymphaea alba</i>	++	.	++	+++	?	.	.
<i>N. candida</i>	.	++	.	+++	?	+++	+++
<i>Polygonum amphibium</i>	++	+++	+	+	+	.	+
<i>Potamogeton natans</i>	+	++	++	++	++?	++	+++
Kopā:	4	4	4	5	3	3	4
<b>Brīvi peldošie augi</b>							
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	+	+	+	.	+	.
<i>Lemna minor</i>	.	.	+	+	.	.	+
<i>L. trisulca</i>	(+)	(+)	.	.	.	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	+	+	+	.	.	.
Kopā:	1	3	3	3	.	1	1

## 3.1.1.tabulas turpinājums

Ūdensaugu ekoloģiskā grupa / Suga	Dziļezers	Riebezers	Skujas ezers	Aužiņezers	Bruņķītis	Mazezers	Dzirnezers
<b>Virsūdens augi</b>							
<i>Acorus calamus</i>	+	++	+	++	+	+	++
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	(+)	(+)	.	(+)	+	.	+
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	(+)	.	.	(+)	.
<i>Carex rostrata</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	+	+	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	+	+	+	+	+	+++
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	++	++	.	+	+	+	+
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	+	++	+	+	.	+	.
<i>Phragmites australis</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++
<i>Ranunculus lingua</i>	++	+	+	+	+	.	.
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	.	(+)	(+)	.	.	.	.
<i>Scirpus lacustris</i>	+++	+++	+++	+++	+++	++	+
<i>Sium latifolium</i>	+	+	+	+	.	+	+
<i>Sparganium emersum</i>	.	.	(+)	.	.	(+)	.
<i>S. microcarpum</i>	.	(+)	+	+	+	(++)	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	++	.	+++	++	+++	.
<i>T. latifolia</i>	.	+	+	.	.	+	.
Kopā:	10	15	12	11	9	12	7
Kopīgais sugu skaits:	29	33	26	26	18	22	15

Apzīmējumi: + - reti, ++ - bieži, +++ - ļoti bieži, ( ) - lokāli, +++ - dominē savā joslā, ? - izplatība neskaidra

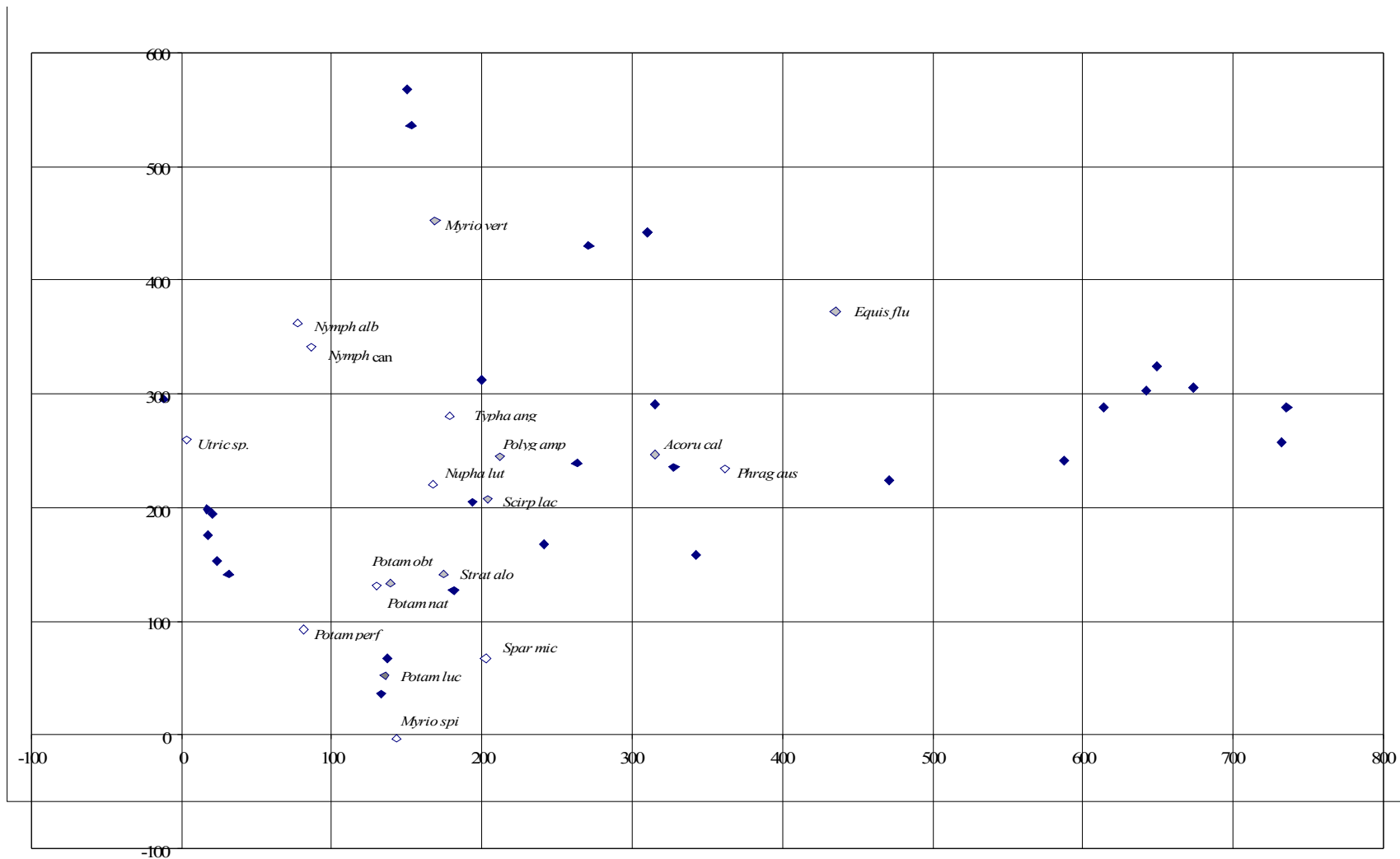
Pēc floristiskā sastāva šie ezeri ir visai līdzīgi (visos vai gandrīz visos aug *Ceratophyllum demersum*, *Fontinalis antipyretica*, *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *P. natans*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea* sp., *Polygonum amphibium*, *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Equisetum fluviatile* u. c.), tomēr katram ir savas īpatnības. Dziļezeram pati raksturīgākā ir iegrimušo augu josla, ko veido *Utricularia*, *Chara*, *Drepanocladus* u. c., Riebezera raksturīga blīva niedru un meldru josla, kā arī *Nuphar lutea* un *Polygonum amphibium* iesakņojušos augu ar peldošām lapām joslā. Skujas ezeru, Mazezeru, bet īpaši Aužiņu ezeru varētu nosaukt par “ūdensrožu ezeriem”, kuros izveidojušās krāšņas *Nymphaea candida* un (vai) *N. alba* joslas. Visatšķirīgākā no šīm ir Dzirnezera flora, kurā trūkst vairāku citos ezeros konstatēto sugu, bet tur satopamas sekliem, dūņainiem ezeriem raksturīgās fitocenozes ar *Potamogeton lucens*, *P. natans*, *Nuphar lutea* un *Nymphaea candida*, *Equisetum fluviatile*.

Redzams, ka floristiskais sastāvs un sugu skaits atspoguļo katra ezera īpatnības, tomēr nedrīkst apgalvot, ka būtu konstatētas visas patiešām šajos ezeros augošās sugas (sevišķi - brīvi peldošo un virsūdens augu joslā). Noteikti tas attiecas uz Bruņķīša floru, jo šajā ezerā netika izmantota laiva.

Lai noskaidrotu aprakstīto augu sabiedrību sintaksonomisko piederību, parauglaukumu materiāls ir apstrādāts gan ar “rokas metodi”, gan arī ar kompjūteranalīzes programmām DECORANA un TWINSPAN. Visi rezultāti ir savstarpēji vairāk vai mazāk atbilstoši (3.1.1. un 3.1.2. att., 2. un 3. pielikumi). Arī TWINSPAN tabulā un DECORANA ordinācijas attēlā nodalās parauglaukumu grupējumi, kas raksturo pēc “rokas metodes” iegūtās sabiedrības. Jāatzīst, ka datu apstrādi un rezultātu interpretāciju apgrūtina parauglaukumi, kuros pārstāvētas visas ūdensaugu ekoloģiskās grupas. Biotopu daudzveidība dabā ir tik liela un dažādas “pārejas fitocenozes” šķiet tik interesantas, ka ir grūti stingri “ievērot metodiku” izvairīties no šādu vietu aprakstīšanas. Līdz ar to arī parauglaukumu un sugu grupēšanās analīzes beigu tabulās nav tik viennozīmīga. Piemēram, pēc DECORANA ordinācijas sugas uz horizontālās ass sakārtojās atbilstoši ūdens dziļumam to augšanas vietā (līdz ar to arī atbilstoši savai ekoloģiskajai grupai): elodeīdi → nimfeīdi → litorālie helofīti → helofīti; atbilstoši grupējas arī parauglaukumi, taču dažas sugas itkā “neatrodas savā vietā”. Grupējot parauglaukumus ar “rokas metodi”, subjektīvi īpaša uzmanība ir pievērsta parauglaukumiem, kas apraksta retākas un īpatnējākas augu sabiedrības, taču, ja tādu ir maz, pēc kompjūteranalīzes tie ir sakārtoti pēc citiem kritērijiem (parauglaukumi ar *Stratiotes aloides*, *Potamogeton obtusifolius*, *Sparganium microcarpum*, *Acorus calamus* - 3. pielikums).

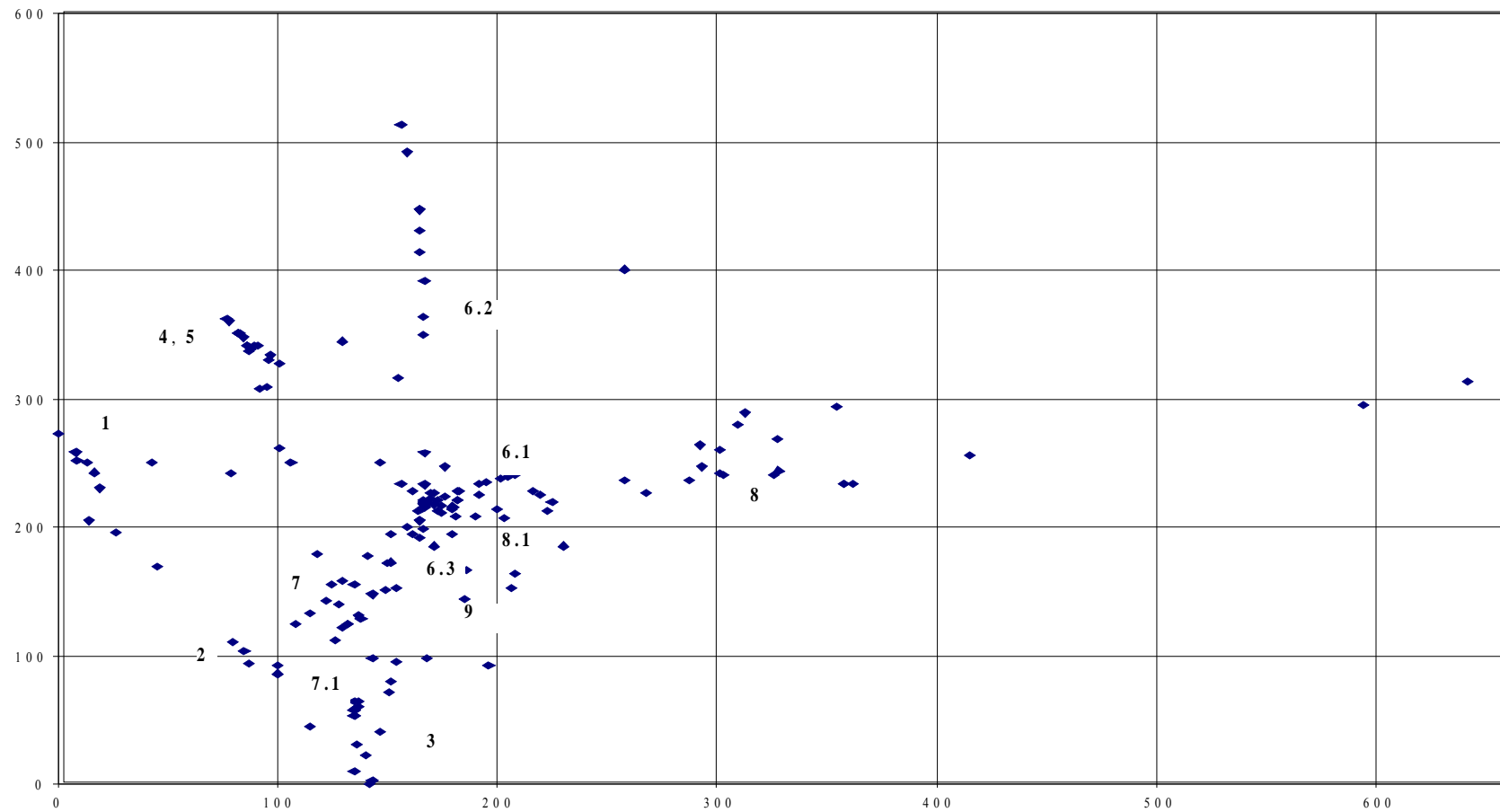
Apkopojot iegūtos veģetācijas aprakstu analīzes rezultātus, atklājās ka ir maz parauglaukumu, kas raksturo šiem ezeriem tipiskas bet sugām ļoti nabadzīgas augu sabiedrības, praktiski tīraudzes, ko veido *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris* un *Typha angustifolia*, jo aprakstot tie ir kā “viens parauglaukums daudzos atkārtojumos”. Nepietiekams ir arī parauglaukumu skaits, kas raksturo dažas retas, interesantas fitocenozes: ar *Potamogeton obtusifolius*, ar *Stratiotes aloides*, *Sparganium microcarpum* u. c. Savukārt daļa sugām bagātu parauglaukumu, kuros kopā sastopami dažādu joslu augi (elodeīdi, nimfeīdi, litorālie helofīti) gan atspoguļo ezeru reālo veģetācijas daudzveidību, taču ir grūti izmantojami asociāciju noteikšanai.

Pēc Lādes ezeros iegūtā veģetācijas aprakstu materiāla (2. pielikums) var aprakstīt un līdz asociācijai noteikt nimfeīdu, elodeīdu un litorālo helofītu sabiedrības, lemnīdu sugas gan ir konstatētas, taču īstas šo augu veidotās sabiedrības nav aprakstītas, jo tie (*Lemna*, *Spirodela*, *Hydrocharis*) šajos ezeros ir sastopami reti (3.1.1. tab.), parasti kopā ar virsūdens augiem un nimfeīdiem un paši stabilas fitocenozes neveido. “Īstie” izoetīdi Lādes ezeros netika konstatēti, par ekoloģiski līdzīgām tiem var uzskatīt tikai Dziļezerā un Riebezerā konstatētās hāras (3.1.1. tab.). Dziļezerā plašas audzes veido *Chara aculeolata*, taču trūkst datu, lai aprakstītu šīs sabiedrības.



3.1.1. att. Sugu ordinācija

◇ - sabiedrību raksturīgās sugas  
 ◆ - variantu difereciālsugas



3.2.2.att. Parauglaukumu ordinācija (1 - sabiedrības ar *Utricularia sp.*, 2 - *Potamogetonum perfoliati*, 3 - *Myriophyllum spicati*, 4 - *Nymphaeetum candidae*, 5 - sabiedrības ar *Nymphaea alba*, 6 - sabiedrības ar *Nuphar lutea*, 6.1 - var. ar *Polygonum amphibium*, 6.2 - var ar *Myriophyllum verticillatum*, 6.3 - var ar *Stratiotes aloides*, 7 - *Potamogetonum natantis*, 7.1 - var. ar *Potamogeton lucens*, 8- *Phragmitetum*, 8.1 - var ar *Scirpus lacustris*, 9 - sabiedrības ar *Sparganium microcarpum*)

### 3.1.1. Nimfeīdu un elodeīdu sabiedrības

Klasē *Potamogetonetea R. Tx. et Preising 42* ir apvienotas augu sabiedrības, ko veido iesakņojušies augi ar lielām peldošām lapām (nimfeīdi) un ūdenī pilnīgi vai daļēji iegrimušie augi (elodeīdi). Analizējot Lādes ezeru ūdensrožu-lēpju un glīveņu joslu veģetācijas aprakstus un rezultātus salīdzinot ar literatūrā minēto asociāciju aprakstiem (Matuszkiewicz, 1984; Балявичене, 1991; Hilbig, 1971 u. c.), var izdalīt asociācijas ar šādu sintaksonomisko piederību:

Kl. *Potamogetonetea R. Tx. et Preising 42*

R. *Potamogetonetalia Koch 1926*

Sav. *Potamogetonion (Koch 26) Oberd. 57*

Asoc. *Myriophylletum spicati Soó 27*

Asoc. *Potamogetonetum perfoliati Koch 26 em. Pass. 64*

Sabiedrība ar *Utricularia sp.*

Sav. *Nymphaeion Oberd. 57 (Koch 26)*

Asoc. *Nymphaeetum candidae Miljan 58*

Asoc. *Nymphaeetum albae Vollm. 47*

Asoc. *Potamogetonetum natantis Soó 27*

Sabiedrība *Nupharetum lutei Bagdonaité 68*

Klases raksturīgās sugas sakrīt ar savienību un asociāciju raksturīgajām sugām un asociācijas parasti tiek izdalītas pēc dominantiem. Savienība *Potamogetonion* (3.1.1.1. tab.) ietver iegrimušo iesakņojušos ūdensaugu sabiedrības, ko veido *Potamogeton lucens*, *P. perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum* u. c. Sastopamas arī *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Potamogeton natans* u. c. iegrimušo un peldošo augu sugas. Lādes ezeros šo savienību pārstāv:

1) asociācija *Myriophylletum spicati*, kas tiek aprakstīta pēc sugām nabadzīgām, uz smilšainas grunts 1-2,5 m dziļumā augošām fitocenozēm. Asociācijas raksturīgā suga ir *Myriophyllum spicatum*, kopā ar to parasti sastop *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Nuphar lutea*. Lādes ezeros šī asociācija nav pārāk izplatīta, tā ir aprakstīta Riebezerā, Dziļezerā un Skujas ezerā (9. pielik.).

2) asociācija *Potamogetonetum perfoliati*, kas raksturīga smilšainām, 2-3 m dziļām augšanas vietām Dziļezerā, Auziņu un Skujas ezeros. *Potamogeton perfoliatus* ir šīs asociācijas raksturīgā suga, kas parasti sastopama kopā ar *P. lucens*. Dziļezerā kā pavadītjsugas parādās *Utricularia sp.* un sūna *Drepanocladus aduncus*, bet Auziņu un Skujas ezeros - *Nuphar lutea* (13. pielik.).

3) interesanta ir Dziļezeram raksturīgā sabiedrība ar *Utricularia sp.*, kuras raksturīgā suga ir pūslene, kam sugas piederību tomēr neizdevās noteikt, tāpēc pagaidām šī sabiedrība ir ar nenoskaidrotu sintaksonomiju. Kopā ar pūsleni 1-2 m dziļumā uz smilšainas grunts aug *Potamogeton perfoliatus*, *P. lucens*, *Myriophyllum spicatum*, kā arī *Drepanocladus aduncus*, *D. sendtneri*, *Fontinalis antipyretica*, *Chara aculeolata* u. c. sugas ar mazāku pastāvību (13. pielik.).

## 3.1.1.1. tabula

Savienības *Potamogetonion* sabiedrības

	Sab. ar <i>Utricularia</i> sp.	Potamogetonum <i>perfoliatus</i>	Myriophyllum <i>spicatum</i>
Paraugl. Nr.	9	8	7
Dziļums (m)	0.7-2.0	2.0-3.0	1.0-2.5
Grunts	s	s	s
Sugu sk.	15	8	5
Asoc. rakst. sugas:			
<i>Utricularia sp.</i>	<i>V</i> <sup>1-5</sup>	<i>II</i> <sup>+</sup>	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	<i>IV</i> <sup>+1</sup>	<i>V</i> <sup>1-2</sup>	<i>III</i> <sup>+2</sup>
<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>III</i> <sup>+</sup>	.	<i>V</i> <sup>1-5</sup>
Kl. rakst. sugas:			
<i>Batrachium circinatum</i>	<i>III</i> <sup>+</sup>	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	<i>II</i> <sup>+</sup>	<i>I</i> <sup>+</sup>	.
<i>P. lucens</i>	<i>III</i> <sup>+</sup>	<i>IV</i> <sup>+1</sup>	<i>II</i> <sup>+</sup>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>I</i> <sup>+</sup>	<i>I</i> <sup>+</sup>	<i>II</i> <sup>+1</sup>
Pārējās:			
<i>P. natans</i>	<i>II</i> <sup>+</sup>	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	<i>III</i> <sup>+3</sup>	<i>II</i> <sup>+1</sup>	<i>IV</i> <sup>+2</sup>
<i>Nymphaea alba</i>	.	<i>I</i> <sup>+</sup>	.
<i>Drepanocladus aduncus</i>	<i>IV</i> <sup>+2</sup>	<i>II</i> <sup>+</sup>	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	<i>II</i> <sup>+</sup>	.	.
<i>B. eradicatum</i>	<i>II</i> <sup>+</sup>	.	.
<i>D. sendtneri</i>	<i>II</i> <sup>+</sup>	.	.
<i>Chara aculeolata</i>	<i>II</i> <sup>+</sup>	.	.
<i>Chara delaculata</i>	<i>I</i> <sup>+</sup>	.	.



Savienība *Nymphaeion* ietver daudzveidīgas, sugām salīdzinoši bagātas iesakņojušos ūdensaugu ar lielām peldošām lapām sabiedrības, kuru veidošanā piedalās arī iegrimušie, brīvi peldošie kā arī virsūdens augi. Pēc aprakstīto parauglaukumu materiāla un tīri vizuāliem novērojumiem var izšķirt sugām nabadzīgas, monodominantas sabiedrības, kas veido tīraudzes ar nelielu citu sugu piejaukumu, un bagātākas sabiedrības, kurās vairākas sugas ir ar līdzīgu projektīvo segumu un pastāvību. Šādas sabiedrības veidojas arī vietās, kur augšanas apstākļi ļauj pārklāties vairākām ūdensaugu joslām, tā apgrūtinot to sintaksonomiskās piederības noteikšanu. Lādes ezeros šīs ir izplatītākās ūdensaugu sabiedrības, kas sastopamas visos pētītajos ezeros. Tika aprakstītas (3.1.2.1. tab.):

1) Asociācija *Nymphaeetum candidae* ar raksturīgo sugu *Nymphaea candida*, kas parasti dominē un veido tīraudzes. Kā pavadītājsugas ar lielāku pastāvību sastopamas *Potamogeton natans*, *P. lucens* un *Nuphar lutea*. Šīs ir Dzirnezeram, Mazezeram un Riebezeram raksturīgas sabiedrības, kas aug 1-2,5 m dziļumā uz dūņainas un dūņainas smilts grunts un lielā mērā nosaka šo ezeru veģetācijas izskatu un kopējo ainavu.

2) Asociācija *Nymphaetum albae* ar no iepriekšminētās atšķiras ar raksturīgo sugu *Nymphaea alba*, kas, ja neveido tīraudzes, ir sastopama kopā ar *N. candida*, retāk ar *Nuphar lutea* un *Potamogeton natans*. Ņemot vērā, ka abas ūdensrožu sugas šeit aug kopā, un ir grūti atšķiramas, ir iespējams, ka šo abu sugu projektīvie segumi neatbilst 8. pielikumā dotajiem. Sabiedrības, ko raksturo parauglaukumu lielākā daļa var uzskatīt par šīs asociācijas variantu ar *N. candida*. Šīs sabiedrības aug 0,7-2,5 m dziļumā uz dūņainas smilts un smilts grunts un savukārt ir noteicošās Auziņu un Skujas ezeru ūdensaugu veģetācijā.

3) Asociācija *Potamogetonetum natantis* ar raksturīgo sugu *Potamogeton natans* ietver sabiedrības, kas sastopamas aizaugošos, seklos (0,7-1 m) ezeru līčos uz dūņainas grunts. Tajās aug arī *Nuphar lutea*, *Nymphaea candida*, *Myriophyllum verticillatum*, *Ceratophyllum demersum* u. c. Atsevišķu šīs sabiedrības variantu ar bagātīgu iegrimušo augu stāvu var izdalīt pēc aprakstiem, kuros ar lielu projektīvo segumu sastopams *Potamogeton lucens* (12. pielik., 3.1.1.2. tab.).

4) Sabiedrība *Nupharetum lutei*, kuru var uzskatīt par visplašāko un visdaudzveidīgāko, un arī visizplatītāko no visām aprakstītajām sabiedrībām. Tās raksturīgā suga *Nuphar lutea* gan veido tīraudzes, gan ir sastopama visdažādākajās kombinācijās ar citiem peldošajiem un iegremdētajiem augiem, gan arī virsūdens augiem. Par tipisko *Nupharetum lutei* variantu var uzskatīt ar sugām nabadzīgas sabiedrības, kurās ar lielu projektīvo segumu dominē *N. lutea* un kopā ar to sastopamas *Potamogeton natans*, *Nymphaea candida*, *Myriophyllum spicatum*, *P. lucens*, *P. Perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum* u. c. sugas. Šīs sabiedrības aug uz smilšainas un dūņainas smilts grunts 1-2,5 m dziļumā un ir sastopamas visos Lādes ezeros (11. pielik.).

## 3.1.1.1. tabula

Savienības *Nymphaeion* sabiedrības

				Nupharetum lutei					
	Nymphaeetum candidae	Nymphaeetum albae	Nupharetum lutei	(Polygonum amphibium)	(Myriophyllum verticillatum)	(Potamogeton obtusifolius)	(Stratiotes aloides)	Potamogeton natans	(Potamogeton lucens)
Paraugl. sk.	12	16	21	10	9	3	2	11	7
Dziļums (m)	0.7-2.5	0.7-2.5	0.7-3.0	0.5-1.5	0.7-2.0	0.5-0.7	0.4-1.5	0.7-2.0	0.8-1.5
Grunts	d/ds	ds/s/d	s/ds/d	s	ds/d	d/ds	ds	s/ds/d	d
Sugu sk.	10	11	11	9	17	19	10	9	7
Asoc. rakst. sugas:									
<i>Nymphaea candida</i>	$V^{1-5}$	$IV^{1-3}$	$II^+$	$I^+$	$I^+$	$III^{2-3}$	.	$I^{+-2}$	$III^{+-2}$
<i>Nymphaea alba</i>	.	$V^{1-5}$	.	.	.	$III^+$	.	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	$I^{+-1}$	$I^{+-2}$	$V^{1-5}$	$V^{1-5}$	$V^{+-3}$	$V^{1-2}$	$V^{+-3}$	$II^{+-3}$	$IV^{+-1}$
<i>Potamogeton natans</i>	$II^{+-3}$	$II^{+-5}$	$II^{+-1}$	.	$I^+$	$II^2$	$III^1$	$V^{1-5}$	$V^{+-2}$
Sav. rakst. sugas:									
<i>Polygonum amphibium</i>	$I^+$	.	.	$V^{1-4}$	.	.	.	.	$I^+$
<i>Stratiotes aloides</i>	.	.	.	.	$I^+$	$II^2$	$V^{3-5}$	$I^+$	.
Kl.rakst. sugas:									
<i>P. lucens</i>	$III^{+-3}$	.	$II^{+-1}$	$I^+$	$I^2$	$III^{+-1}$	.	$I^{+-1}$	$V^{3-5}$
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	.	$II^{+-3}$	.	.	.	.	$I^+$	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	$I^+$	$I^+$	.	$I^{+-2}$	$V^{2-5}$	$II^1$	.	$I^{+-2}$	$I^+$
<i>P. perfoliatum</i>	$I^+$	$I^+$	$II^{+-1}$	.	$I^2$	$V^+$	.	$I^1$	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	$I^+$	$II^+$	$I^{+-2}$	.	.	$II^+$	.	$I^{+-2}$	.
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	.	.	.	.	$I^+$	$V^{2-3}$	.	.	.
Pārējās:									
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	$I^+$	.	.	.	$I^+$	.	$III^1$	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	$I^4$	$II^+$	.	.	.	.	.
<i>Chara (mazā)</i>	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	.
<i>Scirpus lacustris</i>	.	$II^{+-2}$	$I^1$	$II^{+-2}$	.	.	.	$I^+$	$II^+$
<i>Phragmites australis</i>	.	$I^+$	.	$III^{+-2}$	$I^+$	.	$III^+$	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	$II^{+-2}$	$I^+$	.	$I^+$	$I^2$	$II^+$	$III^+$	$II^+$	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	$II^+$	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acorus calamus</i>	.	.	.	$I^+$	$I^+$	.	.	.	.
<i>Thelypteris palustris</i>	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	$III^+$	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	.	.	$III^+$	.	.

<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	.	.	.	.	III <sup>+</sup>	.	.
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	III <sup>+</sup>	.	.
<i>Nostoc pruniforme</i>	.	.	I <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.

Iespējams, kā patstāvīgas asociācijas varētu izdalīt arī sabiedrības ar *Polygonum amphibium* (9. pielik.), *Stratiotes aloides* (10. pielik.), *Potamogeton obtusifolius* (10. pielik.) un ar *Myriophyllum verticillatum* (10. pielik.), kā tas tiek minēts literatūrā. Taču, ņemot vērā parauglaukumu nelielo skaitu un galvenokārt to, ka šajās sabiedrībās ar lielu pastāvīgumu un projektīvo segumu sastopama *N. lutea*, minētās augu sabiedrības tiek izdalītas kā asociācijas *Nupharetum lutei* varianti.

Izplatītākais ir variants ar ***Polygonum amphibium***, kas ietver *N. lutea* un *P. amphibium* veidotās sabiedrības, kuras aug Riebezerā un ir būtisks šī ezera veģetācijas elements, kā arī Dziļezērā un Auziņu ezerā 0,5- 1,5 m dziļumā uz smilšainas grunts. Tuvāk krastam izvietotajos parauglaukumos parādās arī *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Fontinalis antipyretica* u. c.

Variants ar ***Myriophyllum verticillatum*** ir aprakstīts Mazezerā, Dzirnezerā un Riebezerā, kur uz dūņainas smilts 0,8-2 m dziļumā aug *M. verticillatum* kopā ar *N. lutea* un pavadītājsugām *Stratiotes aloides*, *Potamogeton natans*, *P. lucens*, *P. obtusifolius* u. c.

Reti ir varianti ar ***Potamogeton obtusifolius*** (Skujas ezerā un Riebezerā) un ar ***Stratiotes aloides*** (Auziņu ezerā un Mazezerā). *P. obtusifolius* aug kopā ar *P. perfoliatus* un *P. lucens* un *Nuphar lutea*, *P. natans*, *Nymphaea alba*, *Stratiotes aloides* u. c. uz dūņainas grunts 0,5-0,7 m dziļumā. Acīmredzot pētītie ezeri nav piemēroti *S. aloides* sabiedrību izplatībai, jo tās sastopamas tikai nelielu audžu veidā. Sugu sastāvs ir līdzīgs kā asociācijai *Stratiotetum aloidis* (dominē *S. aloides* un *N. lutea*, pavadītājsugas ir *Hidrocharis morsus-ranae*, *Equisetum fluviatile* u. c.).

### 3.1.2. Litorālo helofītu sabiedrības

Niedru-meldru joslā aprakstītās augu sabiedrības tiek ietvertas klasē *Phragmitetea R. Tx. et Preising 42*, rindā *Phragmitetalia Koch 26* (Matuszkiewicz, 1984; Балявичене, 1991 Preising, 1990 u. c.). Analizējot Lādes ezeru litorālo helofītu veģetācijas aprakstus, var izdalīt sabiedrības ar šādu sintaksonomisko piederību (3.1.2.1. tab.):

Kl. *Phragmitetea R. Tx. et Preising 42*

R. *Phragmitetalia Koch 26*

Sav. *Phragmiton Koch 26*

Asoc. *Phragmitetum (Gams 27) Schmale 39*

Asoc. *Typhetum angustifoliae (Allorge 22) Soó 27*

Sabiedrības ar *Sparganium microcarpum*

Jāatzīst, ka galvenā uzmanība tika pievērsta īsto ūdensaugu veģetācijas aprakstīšanai, tāpēc izdalītās sabiedrības tikai daļēji atspoguļo Lādes ezeru litorālo helofītu veģetāciju.

1) Asociācija ***Phragmitetum*** ietver sabiedrības, kurās dominē *Phragmites australis*, kas ir šīs asociācijas raksturīgā suga. Apstrādājot veģetācijas aprakstus, izdalās parauglaukumu grupējumi, kuros kopā ar niedrēm vienlīdz bieži un ar līdzīgu projektīvo segumu sastopami *Scirpus lacustris*, *Equisetum fluviatile*, *Acorus calamus*. Iespējams, arī šīs sabiedrības varētu izdalīt kā asociācijas pēc minētajām (raksturīgajām) sugām. Taču ņemot vērā gan to sugu sastāvu un *Phragmites australis* ievērojamo sastopamību, gan arī šo sabiedrību tīri vizuālo atšķirību no tipiskām *Scirpetum lacustris* un *Equisetetum fluviatile*, tās var izdalīt kā asociācijas *Phragmitetum* variantus (3.1.2.1. tab., 5. un 6. pielik.).

Lielākā dziļumā (1,5 m) sastopams sugām nabadzīgs šīs asociācijas “tipiskais” variants, kurā dominē ***Phragmites australis*** un kopā ar to aug arī *Nuphar lutea* un *Fontinalis antipyretica*. Šādas sabiedrības sastopamas visos Lādes ezeros, bet īpaši tās raksturīgas Riebezeram, Dziļezeram un Auziņu ezeram.

Tuvāk krastam sastopams variants ar ***Scirpus lacustris*** (0,3-0,8 m dziļumā). Tā iespējams, ir pārejas sabiedrība starp niedru un meldru asociācijām. Šķiet, ka asociācija *Scirpetum lacustris* tomēr ir sastopama šajos ezeros, sevišķi Riebezerā, Dziļezērā, Skujas un Auziņu ezeros, kam raksturīgas plašas meldru joslas, bet to nevar izdalīt meldru joslai tipisku aprakstu trūkuma dēļ.

Variants ar ***Equisetum fluviatile*** sastopams vēl tuvāk krastam (0,3-0,5 m). Šajās sabiedrībās kopā ar *P. australis* un *E. fluviatile* aug *A. calamus*, *S. lacustris*, kā arī *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, *P. lucens* u. c.

Ļoti sekli (0,3-0,1 m) smilšainai un nedaudz dūņainai piekrastei (Riebezerā un Dziļezērā) raksturīgas sabiedrības ar *A. calamus*, *P. australis*, *S. lacustris*, *Ranunculus lingua*, *Nuphar lutea* u. c., ko var aprakstīt kā asociācijas *Phragmitetum* variantu ar ***Acorus calamus***.

2) Asociācija *Typhetum angustifoliae* (6. pielik.) ietver diezgan seklu (0,3-1,5 m), dūņainu piekrastu augu sabiedrības, kurās dominē un raksturīgā suga ir *Typha angustifolia*, kopā ar to sastopamas *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Nuphar lutea* u. c. Šī asociācija sevišķi raksturīga Auziņu ezera un Riebezera virsūdens augu joslā (uz ezera pusi no *Phragmitetum*).

3) Ir pārāk maz aprakstu, lai noskaidrotu sabiedrības ar *Sparganium microcarpum* sintaksonomisko piederību (6. pielik.). Tās veido cenozes uz ezera pusi no pārējo virsūdens augu joslas nelielā dziļumā (0,8-1,2 m) uz dūņainas grunts. Šo sabiedrību kopā ar *Sparganium microcarpum* un *Equisetum fluviatile* veido arī *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans* u. c. Šī sabiedrība Lādes ezeros nav izplatīta un ir aprakstīta tikai Auziņu ezerā.

Klases *Phragmitetea* sabiedrības

	Phragmitetum						
	( <i>Acorus calamus</i> )	( <i>Equisetum fluviatile</i> )	( <i>Scirpus lacustris</i> )	( <i>Phragmites australis</i> )	Phragmitetum	<i>Typhetum angustifoliae</i>	Sab. ar <i>Sparganium microcarpum</i>
Paraugl. sk.	6	2	6	3	17	4	4
Dziļums (m)	0.1-0.3	0.3-0.5	0.3-0.8	1.5	0.1-1.5	0.3-1.5	0.8-1.2
Grunts	s/ds	ds/s	s/ds	dg/d	s/ds/d	d/ds	d
Sugu skaits	9	9	11	3	16	6	12
Asoc. rakst. sugas:							
<i>Phragmites australis</i>	$V^{+-2}$	$V^{+}$	$V^{+-2}$	$V^3$	$V^{+-3}$	$II^{+-1}$	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	$I^1$	.	$I^1$	$V^{+-2}$	.
<i>Sparganium microcarpum</i>	.	.	.	.	.	.	$V^{1-3}$
Kl. rakst. sugas:							
<i>Scirpus lacustris</i>	$V^{+-2}$	$V^{+-1}$	$V^2$	.	$V^{+-2}$	$IV^{+-1}$	.
<i>Acorus calamus</i>	$V^{2-3}$	$III^{+}$	$I^{+}$	.	$III^{+-3}$	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	$I^{1+-1}$	$V^{1-2}$	.	.	$II^{+-2}$	$I^{+}$	$IV^{+-1}$
<i>Ranunculus lingua</i>	$IV^{+-2}$	.	$I^{+}$	.	$II^{+-2}$	.	$II^1$
<i>Sium latifolia</i>	$I^{+}$	.	.	.	$I^{+}$	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	$I^{+}$	.	.	.	$I^{+}$	.	.
<i>Naumburgia thyrsoflora</i>	.	.	$II^{+-2}$	.	$I^{+-2}$	.	$II^{+}$
<i>Carex acuta</i>	.	.	$I^{+}$	.	$I^{+}$	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	$I^{+}$	.	$I^{+}$	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$
<i>Lithrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$
Pārējās:							
<i>Nuphar lutea</i>	$IV^{+-2}$	$V^{+-2}$	$V^{+-2}$	$IV^{+}$	$V^{+-2}$	$III^1$	$IV^{+-2}$
<i>Potamogeton natans</i>	.	$V^{+}$	$I^1$	.	$II^{+-1}$	$I^{+}$	$II^3$
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	.	.	.	$II^2$
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$
<i>P. lucens</i>	$I^2$	$V^1$	$II^2$	.	$II^{1-2}$	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	$III^1$	.	$I^{+}$	$I^{+-1}$	.	.
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	$III^1$	.	.	$I^1$	.	.

### 3.2. Lādes ezeru un to apkārtnes ekoloģiskais raksturojums

Lādes ezeru patreizējā ekoloģiskā stāvokļa izvērtēšanai izmantoti arī iepriekšējos gados veiktie pētījumi. Savā darbā Lādes ezeru un to apkārtnes ekoloģisko stāvokli raksturo G. Brakšs (1988), apkopojot savu un Hidrobioloģijas institūta veikto pētījumu rezultātus. Ļoti detalizēti šie ezeri tiek raksturoti Meliorācijas institūta atskaitē par pētījumiem saistībā ar Ziemeļvidzemes Reģionālā dabas aizsardzības kompleksa ezeru un ūdenskrātuvju izmantošanas un aizsardzības pasākumu izstrādāšanu (Mitko, 1991). Savukārt Lādes ezeru ūdensaugu veģetāciju un trofisko stāvokli iepriekšminēto pētījumu ietvaros aprakstījis A Urtāns (1993).

No šo autoru darbiem izmantoti ezeru raksturošanai nepieciešamie dati un ekoloģiskie rādītāji, kas saistībā ar 1996. gada vasarā veikto pētījumu rezultātiem apkopoti 3.2.1. tabulā, kurā ezeri sakārtoti pēc to līdzības eutrofijas palielināšanās virzienā. Kā jau tika minēts, Dzirnezers ir mākslīgi veidots, bet pārējie ir savā starpā saistīti līdzīgas (ledāju) izcelsmes ezeri, no kuriem Dziļezers atšķiras ar ievērojamo dziļumu (32,1 m). Redzams, ka arī tabulā abi “galējie varianti” ir Dziļezers un Dzirnezers, bet Riebezers un Auziņu ezers atšķiras ar ievērojami lielāku platību. Savukārt ūdensapmaiņas ziņā “izceļas” Dziļezers un Bruņķītis (vismazākā) un Dzirnezers un Mazezers (vislielākā). Ezera pamatbaseinā vislabvēlīgākais stāvoklis ir Dziļezeram (mazāk par 5% lauksaimniecības zemju), pārējiem pamatbaseina lielāko daļu aizņem lauksaimniecības zemes.

G. Brakšs (1988) pēc šiem un citiem ezeru morfometriskajiem rādītājiem analizējis ezeru izturību pret degradāciju. Rezultāti apstiprina iepriekš teikto: visizturīgākais pret degradāciju ir Dziļezers, mazliet sliktākas “izredzes” ir Riebezera un Auziņu ezeram, bet pārējie ir vairāk pakļauti degradācijai. Tas atbilst arī ezeru patreizējam stāvoklim: izvērtējot ūdens kvalitātes rādītājus, redzams, ka visvairāk mezotrofijas pazīmju saglabājis Dziļezers, bet Dzirnezers un arī Mazezers (ūdens krāsā parādās brūnais tonis) vērtējami kā diseutrofi. Pārējos ezerus var raksturot kā eutrofus. Pašlaik ezeros vērojama ūdens līmeņa celšanās un ezeru zemo krastu applūšana, kam cēlonis acīmredzot ir Vitrupes aizaugšana pie iztekas no Riebezera un līdz ar to ezeru noteces samazināšanās. Iespējams, ka to ietekmē arī ezeros (Dziļezērā, Riebezērā, Skujas un Auziņu ezeros) un tos savienojošajās upītēs dzīvojošo bebru darbošanās. Pagaidām ūdens līmeņa paaugstināšanās neapdraud ne ezeru un to apkārtnes ekoloģisko stāvokli, ne arī traucē saimniecību ezeru krastos.

Ezeru ūdens kvalitāte un vispārējais ekoloģiskais stāvoklis ir atkarīgs ne tikai no ezeru izcelsmes un morfometriskajiem rādītājiem, ar ko ir saistīta ezeru dabīgā eutrofikācija, bet visvairāk tieši no ezerā ietekošo upju un pamatbaseina noteces ūdeņu īpašībām. Šajā ziņā Lādes ezeru “ģeogrāfiskais stāvoklis” ir neizdevīgs: tie atrodas iegultnē ar relatīvi stāvām nogāzēm, kuras pārsvarā bijušas apstrādātas gandrīz līdz pašam krastam. Savukārt ezeros ietekošo upīšu un

grāvju ūdens “bagātinājies” no tīrumiem un fermām, bet Dzirnezers un Mazezers ir atkarīgi no Cimeļupes ienestā ūdens (Brakšs, 1988).

3.2.1. tabula

Galvenie pētīto ezeru morfometriskie, ūdens fizikāli -ķīmiskie un ekoloģiskie rādītāji

Ezerus raksturojošie parametri	Dziļ-ezers	Rieb-ezers	Aužiņa ezers	Skujas ezers	Bruņķītis	Maz-ezers	Dzirnezers
Platība (ha)	32.2	81.2	56.5	16.6	13.6	5.3	3-4
Vid. dziļums (m)	12.4	6.2	4.1	5.5	5.4	5.6	2
Maks. dziļums (m)	32.1	12.8	13.4	15.2	12.1	13.2	4
Ūdensapmaiņa gadā (%)	19	640	870	1790	32	9190	18000
Pamatbaseins:							
platība (ha)	45	100	70	50	50	20	15
meži (%)	90	30	10	10	15	25	5
lauks. zemes (%)	<5	60	75	75	80	60	90
Kopīgais aizaugums (%):							
pēc Mitko (1990)	25	20	25	30	15	5	.
1996. g. augusts	25	20	25	30	15?	10	80
Ūdens krāsa:							
pēc Mitko (1990)	10	15	10	10	10	10	.
pēc Brakša (1988)	z	dz-z	dz-z	dz-z	dz	dz-z	b-z
1996. augusts	dz-z	dz-z-b	z-b-dz	z-dz	dz-z	dz-b	b
Caurredzamība (m):							
pēc Brakša (1988)	>4	3	2-3	2	1-2	2	<1
pēc Mitko (1990)	1.7	1.0	0.9	1.1	1.1	0.8	.
1996. g. augusts	5.3	2.2	0.9	2.3	.	.	.
Ūdens pH	7.6	7.6	7.7	7.6	7.6	7.7	.
Dūņu pH	6.8	6.7	6.4	6.8	6.6	6.3	.
PO <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0.050	0.100	0.090	0.082	0.107	0.070	.
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	0.050	0.265	0.072	0.675	<0.01	0.080	.
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0.300	1.630	1.625	1.400	1.400	1.800	.
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	0.025	0.042	0.042	0.032	0.027	0.050	.
Ūdens elektrovadītspēja	414	378	396	144	576	396	.
Saprobitāte	β-mezos.	β-mezos.	β-mezos.	β-mezos.	o-β-mez.	β-mezos.	.
Trofiskais stāvoklis:							
pēc Brakša (1988)	m	e	e	e	e	e	de
pēc Mitko (1990)	e <sub>m</sub>	e <sub>v(m)</sub>	e <sub>v</sub>	e <sub>v(m)</sub>	m	de	.
1996.g. augusts	e(m)	e	e(de)	e(m)	e?	de	de

Apzīmējumi: z - zaļgans, dz-z - dzeltenzaļš, dz-z-b - dzeltenzaļganbrūns, dz - dzeltens, b - brūns

z-b-dz - zaļganbrūndzeltens, z-dz - zaļgandzeltens, dz-b - dzeltenbrūns, b-z brūnganzaļš; e - eitrofs, m - mezotrofs, de - disoitrofs, e<sub>v</sub> - vidēji eitrofs, e<sub>m</sub> - mēreni eitrofs.

Visizmantotākā ir Mazezera A un R krasta paliene un krasta nogāze, kur atrodas ferma un ganības ierīkotas līdz pašam ezeram, kā arī armzemes Riebezera DA un R krastu nogāzēs.

Galvenokārt no šīm teritorijām, kā arī no Cimeļupes ir atkarīgs ezeros ieplūstošo biogēno elementu daudzums.

Lauksaimniecības apsūkuma dēļ acīmredzot pēdējo gadu laikā ir samazinājusies cilvēku darbības ietekme arī uz šiem ezeriem. To var novērot jau ezeru apkārtnē (sateces baseinos), kur agrāko tīrumu vietā parasti ir pļavas, ganības vai vairākus gadus neapstrādātas atmatas (Brunķīša dienvidrietumu (DR), dienvidu (D) un austrumu (A) krastos, teritorijā uz DR no Skujas ezera, Auziņu ezera R, Riebezera R un Dziļezera ZA krastos, bet lielākā daļa fermu ir pamestas. Savukārt daļā ezeru pamatbaseinu teritorijas ir izveidojušās gandrīz necaurejamas “dabīgas aizsargjoslas”, t. i., applūstoši, purvaini krūmāji (*Salix cinerea*, *Carex*, *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*, *Thelypteris palustris*, *Mentha aquatica*, *Lysimachia vulgaris*, *Iris pseudacorus* u. c.) Riebezera Z galā, starp Mazezeru un Auziņu ezeru un Skujas ezera D galā; niedru audzes (Skujas ez. D krastā), slapjas grīšļu pļavas un zāļu purviņi, kas mijas ar krūmājiem (Riebezera Z krastā, starp to un Dziļezeru, Mazezeru un Auziņu ezeru, Skujas ez. un Brunķīti, Auziņu ez. DA un Skujas ez. DR krastā), bet Dziļezeru ietver mežs. Šīs cilvēku darbības neskartās teritorijas ir ļoti svarīgas barjeras ezeros ieplūstošo biogēno elementu un pārējā piesārņojuma, kas tur tiek “pārtverts”, ceļā uz ezeru. Īpaši jāatzīmē lapukokiem apaugusī “Garā saliņa” - patiesībā pussalas, kas kā šaurs valnis atdala Dziļezeru un Riebezera un gāršas tipa mežs Dziļezera austrumu krastā, kas ne tikai gādā par Dziļezera ūdens kvalitāti un ir reto un aizsargājamo augu (mežloka (*Allium ursinum*), strauspapardes (*Matteuccia struthiopteris*)) atradne, bet kopā ar abiem ezeriem ir arī tuvākās apkārtnes visskaistākā ainava.

Ūdens kvalitātei atbilstoša un līdz ar to ezerus raksturojoša ir to veģetācija. Visiem Lādes ezeriem raksturīga tipiska eitrofo ezeru veģetācija, tas ir, plašas un blīvas virsūdens augu, lēpju, ūdensrožu un glīveņu joslas. Blīvi aizaugusi ir gandrīz visa piekraste līdz robežai, kur ļoti strauji kļūst dziļāks (1-2 m dziļumā), un šajos ezeros ūdensaugu izplatību ierobežo galvenokārt dziļums. Arī pēc Ellenberga skalas aprēķināto ekoloģisko rādītāju vērtības aprakstītajām augu sabiedrībām ir visai līdzīgas (3.2.2. tab.). Tabulā augu sabiedrības sakārtotas slāpekļa (eitrofijas) rādītāja palielināšanās virzienā, salīdzināšanai izmantotas (atzīmētas ar \*) arī Aijažu un Aģes ezeros aprakstītās sabiedrības (Enģele, 1995). Redzams, ka lielākā daļa Lādes ezeru augu sabiedrību atbilst ar slāpekli vidēji bagātām augtenēm. Visatšķirīgākā (visoligotrofākā) pēc šiem rādītājiem ir Dziļezera aprakstītā pūsleņu (*Utricularia*), sūnu, glīveņu un hāru veidotā sabiedrība, arī niedru sabiedrība tiek raksturota kā mazāk prasīga pēc slāpekļa. Savukārt kalmju (*Acorus calamus*), lēpju (*Nupharetum lutei*) un spožās glīvenes (*Potamogeton lucens*) sabiedrības raksturo barības vielām bagātākas augtenes. Uz barības vielu lielāku saturu ūdenī norāda arī



3.2.2. tabula

## Lādes ezeru ūdensaugu sabiedrību ekoloģiskie rādītāji

	Isoeto-Lobelietum*	Sab. ar Utricularia sp.	Nupharetum pumilae*	Phragmitetum	Nymphaeetum candidae*	Phragmitetum (S. lacustris)	Scirpetum lacustris*	Nupharetum lutei (P. obtusifolius)	Potamogetonetum perfoliati	Nymphaeetum candidae	Phragmitetum (E. fluviatile)	Myriophylletum spicati	Typhetum angustifoliae	Nymphaeetum albae (N. candida)	Potamogetonetum natantis	Nupharetum luteae	Phragmitetum (A. calamus)	Sab. ar Sparganium microcarpum	Nupharetum lutei (M. verticillatum)	Nymphaeetum albae	Nupharetum lutei (P. amphibium)	Nupharetum lutei (S. aloidis)	Potamogetonetum lucentis
Slāpekļis	2.05	3.26	3.86	4.78	4.8	5.35	5.47	5.5	5.55	5.6	5.83	6	6	6.03	6.13	6.16	6.16	6.18	6.54	6.56	6.73	6.75	7.23
Reakcija	3.6	7.49	4.63	6.43	5.39	6.65	6.71	6.57	6.92	4.97	6.85	7.5	6.93	5.79	6.76	6.37	6.73	6.63	6.1	6.86	6.18	6.75	6.56
Humiditāte	2.86	4.15	3.94	3.67	3.85	3.83	3.67	3.67	3.28	3.91	3.69	3.67	3.48	3.82	3.79	3.28	3.73	3.47	3.66	3.86	3.13	3.56	3.89
Mitrums	10.86	10.89	11.23	10.13	11.15	10.84	10.75	11.69	11.84	11.21	10.94	11.83	10.76	11	11.74	11.26	10.34	10.56	11.47	11.36	10.96	11.38	11.79
Gaisma	7.25	7.1	7.09	7.43	7.41	7.64	7.4	5.59	6.36	7.42	7.19	5.72	7.43	7.87	6.4	7.25	7.61	7.06	6.26	7.25	7.38	7.15	6.41
Temperatūra	4.05	3.67	3.54	5.56	4.38	4.87	5.05	5.06	6.5	4.54	4.6	7	5.67	5.6	4.44	5.32	5.41	4.5	5.8	4.22	5	6.32	4.22
Kontinentalitāte	2.41	4.57	5.94	5.5	5.66	3.94	4.11	3.95	4	5.75	4.13	4	4.13	4.39	4.83	4.15	4.3	5	4.69	3.78	7.11	4.63	5

\*- Aģes un Aijažu ezeru augu sabiedrības

kostatētā zilaļģe *Nostoc pruniforme* (Bruņķītī, Auziņu ezerā, Mazezerā un Riebezerā) un peldošās un apaugumus veidojošās zaļaļģes (Dzirnezera, Bruņķītī un Auziņu ezerā).

Jāatzīst, ka pētījumu laikā īpaši “botāniskie retumi” netika atrasti, kas ir saprotami, jo tās parasti ir sugas, kas kā oligotrofijas rādītāji ir sastopamas ar barības vielām nabadzīgos ezeros. Tomēr katra ezera veģetācijā ir savas vērā ņemamas īpatnības (14., 15. pielikums).

Dzirnezers no pārējiem atšķiras gan ar brūngano (diseitrofo ezeru) ūdens krāsu, gan ar augu sabiedrībām. Šim ezeram trūkst raksturīgo niedru un meldru joslu, bet to vietā ir upes kosas (*Equisetum fluviatile*) sabiedrības, dziļāk - ūdensrožu un glīveņu sabiedrības (*Nymphaeetum candidae* un *Potamogetonum natantis* var. ar *Potamogeton lucens*).

Bruņķīša litorālē raksturīgas niedru (*Phragmitetum*) un meldru (*Scirpus lacustris*) sabiedrības, no tām uz ezera pusi sastopamas lēpju un peldošās glīvenes sabiedrības (*Nupharetum lutei* un *Potamogetonum natantis*).

Līdzīga ir arī Skujas ezera veģetācija. Tajā bez minētajām niedru, meldru, lēpju un glīveņu sabiedrībām sastopamas arī baltās ūdensrozes un struplapu glīvenes sabiedrības (*Nymphaeetum candidae* un *Nupharetum lutei* var. ar *Potamogeton obtusifolius*).

Savukārt Auziņu ezerā, kam arī manāma brūnūdens ietekme, visraksturīgākās ir ūdensrožu sabiedrības (*Nymphaeetum albae* var. ar *Nymphaea candida*), kas lielā mērā nosaka ezera ainavu. Sastopamas arī lēpju, niedru un meldru sabiedrības (*Nupharetum lutei*, *Phragmitetum* un sab. ar *Scirpus lacustris*), kā arī aizaugušos, dūņainos līčos sabiedrības, ko veido šaurlapu vilkvālīte (*Typhetum angustifoliae*), ežgalvīte (sab. ar *Sparganium microcarpum*) un šiem ezeriem retie elši (sab. ar *Stratiotes aloides*).

Mazezerā, kura krasti ir krūmiem apauguši dūņaini un slīkšņaini, bet pašu arī var uzskatīt par diseitrofu, praktiski nav niedru joslas. Vietām sastopamas meldru, vairāk - šaurlapu vilkvālītes sabiedrības, bet dziļāk - lēpju (arī ar *Myriophyllum spicatum*), ežgalvīšu (*Sparganium microcarpum*) un ūdensrožu (*Nymphaeetum candidae*) sabiedrības.

Riebezera sekļajā litorālē galvenās ir niedru un meldru sabiedrības, kas aug plašās un blīvās audzēs. Skrajākās šo audžu vietās nereti sastopamas sabiedrības ar kalmi (*Acorus calamus*), bet uz ezera pusi no niedru un meldru joslām - sabiedrības ar abinieku sūreni (*Polygonum amphibium*) un vārpaino daudzlapi (*Myriophylletum spicati*), kā arī šaurlapu vilkvālītes (*Typhetum angustifoliae*), lēpju (*Nupharetum lutei*) un dūņainos līčos arī peldošās glīvenes (*Potamogetonum natantis*) un ūdensrožu (*Nymphaeetum candidae*) sabiedrības.

Dziļezers gan ar daudz lielāko ūdens caurredzamību (5,3 m), gan arī pēc veģetācijas atšķiras no pārējiem. Tajā tāpat kā citos ir sastopamas niedru, meldru, lēpju, ūdensrožu un peldošās glīvenes sabiedrības, bet īpaši jāatzīmē lielākā dziļumā augošās skaujošās glīvenes (*Potamogetonum perfoliati*) un hāru sabiedrības, kā arī īpatnējā pūsleņu, ūdenī augošo sūnu un hāru veidotā augu sabiedrība (sab. ar *Utricularia* sp.), kas kopā ar ūdens caurredzamības rādītāju liecina par Dziļezera salīdzinoši zemāko trofijas līmeni.

Vēlreiz īsi apkopojot visu iepriekš par šiem ezeriem un to apkārtni teikto, pats nozīmīgākais ir:

1) izdevīga atrašanās vieta (netālu no Limbažiem, arī no Vidzemes jūrmalas un lielajiem autoceļiem);

2) skaista ainava (pārskatāma ezeru virkne, mazpārveidotā Dziļezera apkārtnē un arī katrs ezers pats par sevi);

3) lielāko daļu ezeru pamatbaseinu aizņem lauksaimniecības zemes, un patreizējais saimniecības apsākums nebūs mūžīgs;

4) šajā teritorijā izveidots liegums, ekoloģiski vērtīgs ir Dziļezers kā viens no dziļākajiem un tīrākajiem Latvijas ezeriem, ošu gārša Dziļezera krastā kā bioloģiski daudzveidīgs, vecs mežs ar aizsargājamo augu (*Allium ursinum*) atradni ezera pamatbaseinā un pussalas starp Dziļezeru un Riebezeru kā īpatnējs ģeoloģisks veidojums.

Šķiet acīmredzami secinājumi, ka 1) šī teritorija var kļūt ievērojama kā interesants tūrisma objekts, kas zināmā mērā varētu atdzīvināt vietējo saimniecību; 2) atjaunosies lauksaimnieciskā darbība, kas atkal var apdraudēt ezerus un mežs Dziļezera krastā var “sasniegt ciršanas vecumu”; 3) tūrisma un saimnieciskās aktivitātes jāveic tā, lai tās neapdraudētu ne šīs teritorijas ekoloģisko, ne arī ainavisko vērtību.

## Secinājumi

1. Pētījumi Lādes ezeros tika veikti 1996. gada vasarā un to laikā Dziļezērā konstatētas 29, Riebezerā - 33, Auziņu ezerā - 26, Skujas ezerā - 26, Bruņķītī - 18, Mazezerā - 22 un Dzirnezerā 15 ūdensaugu un litorālo helofītu sugas.

2. Pēc izdarītajiem veģetācijas aprakstiem var izdalīt asociācijas *Myriophylletum spicati* Soó 27, *Potamogetonetum perfoliati* Koch 26 em. Pass. 64, *Nymphaeetum candidae* Miljan 58, *Nymphaeetum albae* Vollm. 47, *Potamogetonetum natantis* Soó 27, kā arī sabiedrības *Nupharetum lutei* Bagdonaité 68, un sabiedrības ar *Utricularia* sp. (klase *Potamogetonetea* R. Tx. et Preising 42) un asociācijas *Phragmitetum* (Gams 27) Schmale 39, *Typhetym angustifoliae* (Allorge 22) Soó 27, kā arī sabiedrības ar *Sparganium microcarpum* (klase *Phragmitetea* R. Tx. et Preising 42).

2. Pētītajiem ezeriem raksturīga eitrofu ezeru veģetācija. Retās un aizsargājamās oligotrofās augu sugas un to veidotās sabiedrības netika konstatētas. Uz mezotrofiju norāda ūdens dzidrība un hāru (*Chara*) un pūslenes (*Utricularia*) sabiedrības Dziļezērā.

3. Ekoloģiski un ainaviski visvērtīgākās teritorijas ir Dziļezers ar mežu tā krastos un pussalas starp Dziļezeru un Riebezeru, kā arī katrs ezers ir gan ekoloģiska, gan ainaviska vērtība.

4. Ezeru turpmākai apsaimniekošanai, par ko atbild vietējā (Limbažu pagasta) pašvaldība, jānodrošina ezeru ekoloģiskās un ainaviskās vērtības saglabāšana. Veikto pētījumu gaitā radušies vairāki konkrēti ieteikumi:

1) par ezeru teritorijas apsaimniekošanas kārtību jāvienojas pašvaldībai un zemes īpašniekiem;

2) saudzējošs režīms nepieciešams Dziļezeram ar apkārtējo teritoriju, par aizsargājamām atzīstot:

a) Garo saliņu (pussalas starp Dziļezeru un Riebezeru),

b) mežu Dziļezera austrumu krasta nogāzē (līdz nogāzes virsotnei, ietverot gravu un mežloku (*Allium ursinum* L). atradnes);

3) nepieciešams ievērot valsts likumdošanā noteiktās aizsargjoslas (Noteikumi par aizsargjoslām, LR Ministru kabineta noteikumi Nr. 324, 07.08.1996.) gar visiem Lādes ezeriem (Bruņķīti, Skujas ez., Auziņu ez., Mazezeru, Riebezeru, Dziļezeru, Dzirnezeru) un to izmantošanas noteikumus;

4) pirms veikt saimniecisku darbību mitrajās teritorijās ezeru tuvumā (meliorāciju u.c.), nepieciešama to papildus izvērtēšana;

5) Visu Lādes ezeru teritoriju, akcentējot Dziļezera īpašo pievilcību, nepieciešams attīstīt kā tūrisma objektu, vispirms to sakārtojot, izstrādājot noteikumus un nodrošinot kontroli to izpildei. (Vispirms atbrīvojot Garo saliņu no atkritumiem un nodrošinot turpmāku nepiesārņošanu, ierīkojot atpūtas vietas (iespējams Dziļezera ziemeļu un dienvidu krastos un pie pārējiem ezeriem)).

6) Peldvietu ierīkošana Dziļezērā pieļaujama tikai tā ziemeļaustrumu krastā, pārējos ezeros un to veģetāciju peldvietas neapdraud.

7) Jāizvairās no pārmērīgas ezeru apkārtnes apbūvēšanas.

8) Lauksaimniecības zemēs gar ezeru krastiem vēlams pļavu josla, lai samazinātu ezeros ieplūstošo vielu daudzumu.

9) Noteikti nepieciešami zivju resursu izmantošanas un aizsardzības noteikumi.

## Literatūra

1. Birkmanis, Ē. 1974. Limbaži. Rīga, 45 lpp.
2. Brakšs, G. 1988. Lādes ezeru virknes ekoloģiskais raksturojums. Diplomdarbs. Latvijas Universitāte, Rīga, 64 lpp.
3. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien-N. Y.
5. Ellenberg, H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Stuttgart.
6. Ellenberg, H. 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9, Göttingen, 121 S.
7. Ellenberg, H. 1986. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht, 4. Aufl., Stuttgart: Ulmer, 989 S.
8. Enģele, L. 1995. Aģes un Aijažu ezeru augstāko ūdensaugu flora un veģetācija. Bakalaura darbs. Rīga, LU, 63 lpp.
9. Hartog, C., Segal, S. 1964. A new classification of the waterplant communities. - Acta Bot. Neer. 13 (3), 367- 393
10. Hilbig, W. 1971. Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. Die Wasserpflanzengesellschaften. Herzynia N.F., Leipzig 8, 1, S. 4-33.
11. Hilbig, W. 1971a. Übersicht über die Pflanzengesellschaften des südlichen Teiles der DDR. Die Röhrlichtgesellschaften. Herzynia, N.F., Leipzig, 4, S. 256-285.
12. Hill, M.O. 1979. TWINSpan a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes. Ecology & Systematics, Cornell University, Ithaca.
13. Īpaši aizsargājamie dabas objekti Latvijas PSR teritorijā. 1988. Rīga: Avots, 11. lpp.
14. Jensen, S. 1979. Classification of lakes in southern Sweden on the basis of their macrophyte composition by means of multivariate methods. Vegetatio, 39, 3: 129-146.
15. Kent, M., Ballard, J. 1988. Trends and problems in the application of classification and ordination methods in plant ecology. Vegetatio 78: 108-124.
16. Kupfer, K.R. 1898. Korespondenzblatt des Naturforschervereins zu Riga. Bb.XL, p.78.
17. Leinerte, M. 1988. Ezeri deg! Rīga, 94 lpp.
18. Linkola, K. 1932. Aluellista lajitilastoa vesiemme putkilokasveista. Luonnon Ystävä 36: 86-101.
19. Linkola, K. 1933. Regionale Artenliste der Süswasserflora Finnlands. Ann. Bot. Soc. Vanamo 3(5): 3-13.
20. Ludvig, F. 1908. Die Küstenseen des Rigaer Meerbusens. Arbeiten des Naturforscher-Vereins in Riga. Neue Folge. 11. Heft, Riga.
21. Matuszkiewicz, V. 1984. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa.
22. Melzer, A. 1985. Makrophytische Wasserpflanzen als Bioindikatoren. Naturwissenschaften 72: 456-460.
23. Melzer, A. 1988. Die Gewässerbeurteilung bayerischenn Seen mit Hilfe makrophytischer Wasserpflanzen. Gefärdung und Schutz der Gewässer. Stuttgart, S.105-116.
27. Miķelsone, I. 1987. Dažu Cēsu rajona ezeru vaskulāro ūdensaugu flora. Diplomdarbs, Rīga, LVU, 90 lpp.
28. Mitko, V. 1991. Ezeru pases. - Ziemeļvidzemes Reģionālā dabas aizsardzības kompleksa ezeru un ūdenskrātuvju kompleksās izmantošanas un aizsardzības shēma, II. Rīga: Meliorācijas institūts.
29. Noteikumi par aizsargjoslām. - LR Ministru kabineta noteikumi Nr. 324, 07.08.1996.
30. Ozoliņa, E. 1931. Über die höhere Vegetation des Usma-Sees. Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis VI.

31. Pakalne, M., Znotiņa, V. 1992. Veģetācijas klasifikācija. Brauna-Blankē metode. Rīga, LU, 33 lpp.
32. Pakalne, M. 1994. Zāļu purvu un ezeru krastmalu retās fitocenozes Baltijas jūras krastā. (Latvija, Piejūras zemīene). Disertācijas kopsavilkums bioloģijas doktora grāda iegūšanai, Rīga, LU, 34 lpp.
33. Passarge, H. 1982. Hydrophyten-Vegetationsaufnahmen. Tüxenia 2: S.13-21.
34. Passarge, H. 1992. Zur Syntaxonomie mitteleuropäischer Nymphaeiden-Gesellschaften. Tüxenia 12: S. 257-273.
35. Pētersone, A., Birkmane, K. 1958. Latvijas PSR augu noteicējs. Rīga, 762 lpp.
36. Pogreboff, S. 1993. Ala-Keitele vesikasvistotut - kimuksen kohteena. Lutukka 9 (1).
37. Poikāne, S. 1993. Dažu Rīgas mazo ezeru hidrobioloģiski pētījumi. Diplomdarbs. Rīga, 64 lpp.
38. Preising, E. 1990. Die Pflanzengesellschaften Niederschens. Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süowassers. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. 20/8: S. 47-161, Hannover.
39. Salmiņa, L. 1994. Rucavas apkārtnes zāļu un pārejas purvu veģetācija. Diplomdarbs. Rīga, LU, 45 lpp.
40. Salmiņa, L. 1996. Rietumlatvijas purvu veģetācija. Maģistra darbs. Rīga: LU, 59 lpp.
41. Spuris, Z. 1952. Lielaucis ezera svarīgākās augstāko augu fitocenozes un ezera aizaugšana. Latvijas ZA Vēstis 3 (56): 127.-137.lpp.
42. Suško, U. 1990. Rietumu Garežera flora. Metodiski materiāli. Daugavpils, DPI, 116 lpp.
43. Tidriķis, A. 1995. Jumpravas ezeri. - Latvijas daba. Enciklopēdija, 2. d., Rīga: Latvijas enciklopēdija, 194. lpp.
44. Tüxen, R. 1974. Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands.
45. Urtāns, A. 1991. Ezeru aizauguma kartes. - Ziemeļvidzemes Reģionālā dabas aizsardzības kompleksa ezeru un ūdenskrātuvju kompleksās izmantošanas un aizsardzības shēma, I. Rīga: Meliorācijas institūts.
46. Urtāns, A. 1993. Ziemeļvidzemes ezeru un dzirnezaru trofiskais stāvoklis. -. Ziemeļvidzemes Reģionālais dabas aizsardzības komplekss. Vides aizsardzība Latvijā. Nr. 4. Rīga: LR Vides aizsardzības komitejas pētījumu centrs, 30-36 lpp.
47. Urtāns, A. 1995. Macrophytes as saprobiological indicators of river water quality in Latvia. - Latvijas ZA Vēstis, 1/2, B.
48. Werner, E. 1910. Neue Isoetes-Standorte in Livland. Sitzungsberichte d. Naturf.-Ges. Univ. Dorpat, Bd. 18, H. 4 S. 41-85.
49. Wilmanns, O. 1993. Ökologische Pflanzensoziologie. Eine Einführung in die Vegetation Mitteleuropas, 5.Aufl. Heidelberg-Wiesbaden, 479 S.
50. Zelčs, V. 1995. Metsepoles līdzenums. - Latvijas daba. Enciklopēdija, 3. d., Rīga: Latvijas enciklopēdija, 230-232 lpp.
51. Александрова, Б. Д. 1969. Класификация растительности. Ленинград, 273 с.
52. Балявичене, Ю. 1991. Синтаксономо фитогеографическая структура растительности Литвы. Вильнюс, 218 с.
53. Баркман, Я., Моравец, Я. 1984. Кодекс фитосоциологической номенклатуры. Якутск, 30с.
54. Белявская, А. П. 1982. Высшая водная растительность. - Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. Москва, с. 117-132.
55. Гаврилова, Г. Б. 1984. Озеро Цириша. Рига, 121с.
56. Гаврилова, Г. Б. 1990. Флора сосудистых растений некоторых озер национального парка "Гауя". - Флора и растительность Латвии. Центральнo-Видземский геоботанический район. Рига, с. 94-112.
57. Катанская, В. М. 1981. Высшая водная растительность континентальных водоёмов СССР. Ленинград, 186 с.
58. Мязметс, А. А. 1980. Изменения высшей водной растительности. - Антропогенное воздействие на малые озера. Ленинград, с. 142-151.
59. Папченков, В. П. 1985. О классификации макрофитов и водной растительности. - Экология, 6.

60. Распопов, И. М. 1985. Высшая водная растительность больших озер Северо-Запада СССР. Ленинград, 200 с.
61. Табака, Л. 1979. Общая характеристика растительного покрова и геоботанические микрорайоны. - Флора и растительность Латвийской ССР. Северо-Видземский геоботанический район. Рига, с. 5-14.
62. Табака, Л., Гаврилова, Г., Фатаре, И. 1988. Флора сосудистых растений Латвийской ССР. Рига, 196 с.



## Pielikumi

## 1. pielikums

## Lādes ezeros konstatētās makrofītu sugas

Sugas	Bruņķītis	Skujas ezers	Dziļn- ezers	Rieb- ezers	Dziļ- ezers	Maz- ezers	Aužiņa ezers
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Charophyta</i>							
<i>Chara aculeolata</i>	.	.	.	.	(+++)	.	.
<i>Chara delaculata</i>	.	.	.	(+)	+	.	.
<i>Bryophyta</i>							
<i>Amblystegium tenax</i>	.	.	.	(++)	.	.	.
<i>Drepanocladus aduncus</i>	.	.	.		(++)	.	.
<i>D. sendtneri</i>	.	.	.	.	(+)	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	++	+	.	++	++	.	++
<i>Hedw.</i>							
<i>Equisetaceae</i>							
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	+?	+	+++	+	+	+	+
<i>Thelypteridaceae</i>							
<i>Thelypteris palustris</i> Schott.	+	+	.	++	++	++	++
<i>Polygonaceae</i>							
<i>Polygonum amphibium</i> L.	+	+	+	+++	++	.	+
<i>Rumex aquaticus</i> L.	.	.	.	(+)	.	(+)	.
<i>Rumex hydrolapathum</i> Huds.	.	.	.	.	.	(+)	.
<i>Caryophyllaceae</i>							
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Nymphaeaceae</i>							
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	++?	++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Nymphaea alba</i> L.	.	++	.	.	++	.	+++
<i>N. candida</i> J. et C. Presl	.	.	+++	++	.	+++	+++
<i>Ceratophyllaceae</i>							
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	+?	+	.	+	+	++	+
<i>Ranunculaceae</i>							
<i>Batrachium circinatum</i>	.	.	.	.	(+)	.	.
(Sibth) Spach							
<i>B. eradicatum</i> (Laest) Fries	.	.	.	.	(+)	.	.
<i>Caltha palustris</i> L.	+	.	.	+	+	.	+
<i>Ranunculus lingua</i> L.	+	+	.	+	++	.	+
<i>Brassicaceae</i>							
<i>Cardamine pratensis</i> L.	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa amphibia</i> (L) Bess.	.	.	.	+	+	.	+
<i>Rosaceae</i>							
<i>Comarum palustre</i> L.	+	.	.	+	.	+	+
<i>Violaceae</i>							
<i>Viola palustris</i> L.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Lythraceae</i>							
<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Onagraceae</i>							
<i>Epilobium palustre</i> L.	.	.	.	+	.	.	.

## 1. pielikuma turpinājums

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Haloragaceae</i>							
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	.	++	.	++	++	.	++
<i>M. verticillatum</i> L.	.	.	++	+	.	++	.
<i>Apiaceae</i>							
<i>Cicuta virosa</i> L.	+	+	.	+	+	.	+
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	+	.	.	+	.	.	.
<i>Sium latifolium</i> L.	.	+	+	+	+	+	+
<i>Primulaceae</i>							
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+?	.	.	++	++	+	.
<i>Naumburgia thyrsoflora</i> (L.) Reichenb.	.	+	.	++	+	+	+
<i>Menyanthaceae</i>							
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	+	.	+	++	++	+	+
<i>Rubiaceae</i>							
<i>Galium palustre</i> L.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Lamiaceae</i>							
<i>Lycopus europaeus</i> L.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i> L.	.	+	.	++	+	++	+
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	+	.	.	x	.	.	.
<i>Stachys palustris</i> L.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>Solanaceae</i>							
<i>Solanum dulcamara</i> L.	+	+	.	+	+	+	+
<i>Lentibulariaceae</i>							
<i>Utricularia minor</i> L.	.	.	.	.	(+)	.	.
<i>U. vulgaris</i> L.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Utricularia</i> sp.	.	.	.	+	+++	+	.
<i>Alismataceae</i>							
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	+		+	(+)	(+)		(+)
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	.	(+)	.	(+)	.	.	.
<i>Butomaceae</i>							
<i>Butomus umbellatus</i> L.	.	(+)	.	.	.	(+)	.
<i>Hydrocharitaceae</i>							
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	++	.	.	+	+	.	+
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	.	+	.	+	.	+	+
<i>Stratiotes aloides</i> L.	.	(++)	.	.	.	(+)	(+)
<i>Potamogetonaceae</i>							
<i>Potamogeton lucens</i> L.	++?	++	+++	++	+++	++	++
<i>P. natans</i> L.	+?	++	+++	++	+	++	++
<i>P. obtusifolius</i> Mert. et Koch	.	(+)	.	(++)	.	.	.
<i>P. perfoliatus</i> L.	++?	++	.	++	+++	++	++
<i>Iridaceae</i>							
<i>Iris pseudacorus</i> L.	+	.	.	+	+	+	+
<i>Juncaceae</i>							
<i>Juncus alpino-articulatus</i> Vill. e. l.	.	.	.	.	.	.	(+)
<i>J. articulatus</i> L.	+	.	.	+	.	.	+
<i>J. bufonius</i>	.	.	.	.	.	.	(++)

1. pielikuma turpinājums

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Poaceae</i>							
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth	.	.	.	+	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	.	.	.	+	.	.	.
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex. Steud.	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	.	.	.	+	.	.	.
<i>Araceae</i>							
<i>Acorus calamus</i> L.	+	+	++	++	+	+	++
<i>Calla palustris</i> L.	(+)	.	.	.	.	.	.
<i>Lemnaceae</i>							
<i>Lemna minor</i> L.	.	+	+	.	.	.	+
<i>L. trisulca</i> L.	.	.	.	(+)	(+)	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Sparganiaceae</i>							
<i>Sparganium emersum</i> Rehm.	.	(+)	.	.	.	(+)	.
<i>S. microcarpum</i> (Neum.) Raunk.	+?	+	.	(+)	.	(++)	+
<i>Typhaceae</i>							
<i>Typha angustifolia</i> L.	++	.	.	++	.	+++	+++
<i>T. latifolia</i> L.	.	+	.	+	.	+	.
<i>Cyperaceae</i>							
<i>Carex acuta</i> L.	+	.	.	+	+	+	+
<i>C. acutiformis</i> Ehrh.	+	.	.	.	.	.	.
<i>C. disticha</i> Huds.	.	.	.	(+)	.	.	.
<i>C. elata</i> All.	.	.	.	+?	.	.	.
<i>C. flava</i> L. s. str.	.	.	.	+	.	.	.
<i>C. lasiocarpa</i> Ehrh.	.	.	.	+	.	.	.
<i>C. nigra</i> (L.) Reichard	.	.	.	.	+	.	.
<i>C. pseudocyperus</i> L.	+	+	.	+	.	.	.
<i>C. riparia</i> Curt.	.	.	.	+?	.	.	.
<i>C. rostrata</i> Stokes	.	.	.	+	.	.	.
<i>C. vesicaria</i> L.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Carex</i> sp.	+	.	+	+	+	+	.
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. et Schult.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Scirpus lacustris</i> L.	+++	+++	+	+++	+++	++	+++
<i>S. sylvaticus</i> L.	(+)	.	.	.	.	.	.

Apzīmējumi: + - reti, ++ - bieži, +++ - ļoti bieži, ( ) - lokāli, +++ - dominē savā joslā, ? - izplatība neskaidra

### 3. pielikums

TWINSpan tabula

[illegible][illegible][illegible]

```
00111100001111111
          0000111
```

[illegible]

### 3. pielikums

11 11111 111111111111111 111 11111111 111  
12522 111111112333589122232666666666445014020001112777777266566567 8155  
7900667412345678716958561250101234578669240394678189034521020493589339201

28	Pota	per	-----1-----1-----	00000
36	Utri	spx	-----	000010
37	Char	lie	-----	000010
38	Batr	cir	-----	000010
39	Batr	era	-----	000010
40	Drep	a se	-----	000010
41	Drep	a ad	-----	000010
35	Elod	can	-----	000010
20	Char	maz	-----1-----	000011
13	Myri	spi	-----1-----3-----1-----	0001
20	Poly	amp	4555555-----1-----1-----	001000
2	Phra	aus	1-11---31-535131-1414-1-4-5-1---11111-----1-----	001001
4	Acor	cal	-1---4---454--51--53---5-5-5-1-----	001001
6	Thel	pal	-----1-1-4-----	001001
19	Font	ant	1-----51-----3-----431441-1-----	001001
22	Sium	lat	-----1-----	001001
23	Meny	tri	-----1-----	001001
24	Ranu	lin	-----111-----45555-----	001001
26	Alis	pla	-----51-----	001001
29	Eleo	pal	-----1-3-----	001001
30	Care	gra	-----1-----	001001
31	Ment	aqu	-----1-----	001001
32	Naum	thy	-----51-----	001001
33	Calt	pal	-----1-----	001001
34	Rori	amp	-----1-----	001001
49	Lith	sal	-----	001001
3	Sola	dul	-----	001010
5	Cicu	vir	-----	001010
11	Lemn	tri	-----	001010
12	Spir	pol	-----	001010
14	Myri	ver	-----1-----1-1-----	001010
42	Spar	eme	-----	001010
45	Buto	umb	-----	001010
15	Pota	obt	-----	001011
25	Nost	pru	-----1-----	001011
43	Stra	alo	-----	001011
44	Spar	mic	-----	001011
46	Iris	pse	-----	001011
48	Lemn	min	-----	001011
1	Equi	flu	11-----1-3-5-----3-----131-----1-----14-1-----	0011
7	Scir	lac	1-1----43-5-1435211443545-313113-1-----334-1-----	0011
8	Nuph	lut	55544544351414-11411451155-3-13131---1-544-1-----13-1-----1-----	0011
21	Typh	ang	-----4-3-----3-3-----1-1-----1-----	0011
9	Pota	nat	-----1-1-1-----5-1-----1-----1-----31311455355	01
10	Hydr	mor	-----	01
16	Cera	dem	-----1-1-----1-----1-1-----	01
18	Pota	luc	-----1-531-5-----3-34-----1535345551	1
27	Nymp	can	1-----35555555555555555555555554531-1531--	1
47	Nymp	alb	-----555355555555555-----1-----	1
50	Utri	vul	-----1-----	1

[illegible]



[illegible]



#### 4. pielikums

```

11      11111      1      1111      1      1111111      1111
5549777900144 77788888968899333334152225553334489233 332323444455445545
0106012423517278904567312301245607897459135678956126458238391235607472498

```

[illegible][illegible]

0000111111111000000000000110000111000000000111111100011111 001111  
001100000000010000000000011 0011111110000011

Asociācija *Phragmitetum* (varianti ar *Acorus calamus* (B) un *Scirpus lacustris* (C))

	A							B				C						
Paraugl. Nr.	21	17	16	18	55	4		154	15	13		46	74	14	25	36	47	
Ezers	R	R	R	R	D	R		A	R	R		D	D	R	R	R	D	
Dziļums (m)	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3		0,7	1,5	1,5		0,8	0,3	1,5	0,4	0,2	0,6	
Grunts	s	s	s	s	s	ds		d	dg	dg		s	ds	s	s	s	s	
Sugu skaits	5	5	6	6	4	4	Const	1	2	3	Const	2	4	5	4	8	3	Const
Asoc. Rakst. sugas:																		
<i>Acorus calamus</i>	3	3	2	2	2	2	$V^{2-3}$	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$I^+$
<i>Phragmites australis</i>	+	1	+	+	2	1	$V^{+-2}$	3	3	3	$V^3$	.	2	1	+	+	.	$V^{+-2}$
<i>Scirpus lacustris</i>	+	2	+	1	+	.	$V^{+-2}$	.	.	.	.	2	2	2	2	2	2	$V^2$
Kl. Rakst. sugas:																		
<i>Ranunculus lingua</i>	2	+	+	+	.	.	$IV^{+-2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$I^+$
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	+	.	.	.	.	$II^{+-1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sium latifolia</i>	.	.	+	.	.	.	$I^+$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	+	.	.	$I^+$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	$I^l$
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	$II^{+-2}$
<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$I^+$
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$I^+$
Pārējās:																		
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	2	+	+	2	$IV^{+-2}$	.	+	+	$IV^+$	+	2	2	1	+	2	$V^{+-2}$
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	$I^l$
<i>P. lucens</i>	.	.	.	.	.	2	$I^2$	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	$II^2$
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	$I^+$	.	.	.	.	.	.	.

Apzīmējumi: Ezeri: A - Auziņu, D - Dziļezers, Dz - Dzirnēzers, M - Mazezers, R - Riebezers, S - Skujas ez.; grunts: s - smilšaina, d - dūņaina, ds - dūņaina smilts; Const - sugu konstantums aprakstu grupās ballēs pēc Brauna-Blankē.

Asociācijas *Phragmitetum* (var. ar *Equisetum fluviatile* (D)), *Typhetum angustifoliae* (E), sab. ar *Sparganium microcarpum* (F)

	D			E				F				
Paraugl. Nr.	58	50		159	11	24	144		143	186	142	
Ezers	D	D		A	R	R	A		A	A	A	
Dziļums (m)	0,5	0,3		0,8	1,5	0,3	1,2		0,8	0,9	1,2	
Grunts	ds	s		d	ds	ds	d		d	d	d	
Sugu skaits	7	9	Const	4	5	4	3	Const	2	6	8	Const
Asoc. rakst. sugas:												
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	1	$V^{l-2}$	.	.	.	+	$I^+$	.	+	1	$IV^{+-l}$
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	1	2	+	+	$V^{+-2}$	.	.	.	.
<i>Sparganium microcarpum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	1	$V^{l-3}$
Kl. rakst. sugas:												
<i>Scirpus lacustris</i>	+	1	$V^{+-l}$	1	2	+	.	$IV^{+-l}$	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	+	+	$V^+$	.	+	1	.	$II^{+-l}$	.	.	.	.
<i>Acorus calamus</i>	+	.	$III^+$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	$II^+$
<i>Lithrum salicaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	$II^+$
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	$II^+$
<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	$II^l$
<i>Naumburgia thyrsiflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	$II^+$
Pārējās:												
<i>Nuphar lutea</i>	+	2	$V^{+-2}$	1	1	.	.	$III^l$	1	+	.	$IV^{+-l}$
<i>Potamogeton natans</i>	+	+	$V^+$	.	.	.	+	$I^+$	.	3	.	$II^3$
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	$II^2$
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$I^+$
<i>Spirodela polyrhiza</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$II^+$
<i>P. lucens</i>	1	1	$V^l$	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	1	$III^l$	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	1	$III^l$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara (mazā)</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

## 7. pielikums

Asociācija *Nymphaeetum candidae*

[illegible]

<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	$II^{+2}$
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------

## 8. pielikums

Asociācija *Nymphaeetum albae* (var. ar *Nymphaea candida*)

Paraugl. Nr.	185	153	139	133	140	138	137	135	136	147	148	149	173	78	167	170	
Ezers	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	S	D	S	S	
Dziļums (m)	1,5	1,5	0,7	0,5	0,7	0,7	0,7	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	2,5	2,0	2,0	
Grunts	ds	ds	ds	ds	d	ds	ds	ds	ds	ds	ds	ds	s	s	s	s	
Sugu sk.	7	5	3	5	5	4	3	2	2	2	2	2	3	3	3	1	Const
Asoc. rakst. sugas:																	
<i>Nymphaea alba</i>	3	3	2	1	3	2	3	3	3	3	2	2	3	2	5	5	$V^{1-5}$
<i>N. candida</i>	3	3	2	1	3	2	3	3	3	3	2	2	.	.	.	..	$IV^{1-3}$
Sav. rakst. sugas:																	
<i>Nuphar lutea</i>	2	+	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	$II^{+-2}$
<i>Potamogeton natans</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	3	5	.	.	$II^{+-5}$
Kl. rakst. sugas:																	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	$I^{+}$
<i>P. perfoliatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$I^{+}$
Pārējās:																	
<i>Scirpus lacustris</i>	1	2	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$II^{+-2}$
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^{+}$
<i>Phragmites australis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^{+}$
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$

## 9. pielikums

Asociācijas *Myriophylletum spicati* (G) un *Nupharetum luteae* (var. ar *Polygonum amphibium* (H))

Paraugl. Nr.	G								H										
	8	54	67	56	163	158	160		5	6	7	10	20	9	155	156	75	23	
Ezers	R	D	D	D	A	A	A		R	R	R	R	R	R	A	A	D	R	
Dziļums (m)	1,5	2,0	2,5	2,0	1,0	1,5	1,5		1,5	0,7	1,5	1,5	1,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Grunts	s	s	s	s	s	s	s		s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
Sugu sk.	2	3	4	3	2	3	2	Const	5	5	6	4	3	4	4	2	2	4	Const
Asoc. rakst. sugas																			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	5	2	1	1	4	2	2	$V^{1-5}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	+	1	+	+	.	2	.	$IY^{+-2}$	5	5	5	2	2	3	3	2	2	1	$V^{1-5}$
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	4	4	2	3	3	4	2	$V^{1-4}$
Sav., Kl. rakst. sugas:																			
<i>Nymphaea candida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	$I^{+}$
<i>P. lucens</i>	.	+	+	.	.	.	.	$II^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	$I^{+}$
<i>P. perfoliatum</i>	.	.	+	+	2	.	.	$III^{+-2}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	+	1	$II^{+-1}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pārējās:																			
<i>Utricularia sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fontinalis antipyretica.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$
<i>Drepanocladus aduncus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus lacustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	+	+	.	.	.	.	.	.	$II^{+-2}$
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	+	+	+	.	.	.	.	.	$III^{+-2}$
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	$I^{+}$
<i>Acorus calamus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	$I^{+}$

Asociācija *Nupharetum luteae* (var. ar *Myriophyllum verticillatum* un *Potamogeton obtusifolius*  
(I), *Stratiotes aloides* (J))

Paraugl. Nr. Ezers Dziļums (m) Grunts Sugu sk.	I												J			
	1	115	105	100	107	109	108	116	190	175	174	2		182	106	
	R	M	M	M	M	M	M	M	Dz	S	S	R		A	M	
	0,7	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	2,0	0,8	0,5	0,7	0,&		0,4	1,5	
	ds	ds	ds	ds	ds	ds	ds	ds	d	d	d	ds		ds	ds	
	11	3	4	3	2	2	2	2	2	7	6	6	Const	10	2	Const
Asoc.rakst. sugas:																
<i>Nuphar lutea</i>	+	3	3	2	3	1	+	+	.	2	1	2	$V^{+-3}$	+	3	$V^{+-3}$
<i>Stratiotes aloides</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	.	$I^{+-2}$	5	3	$V^{3-5}$
Sav. rakst. sugas:																
<i>Potamogeton natans</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	3	.	$II^{+-3}$	1	.	$III^I$
<i>Nymphaea candida</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.
<i>Nympaea alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	$I^+$	.	.	.
Kl. rakst. sugas																
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	2	2	4	4	3	4	4	5	2	.	.	1	$V^{I-5}$	.	.	.
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	2	$II^{+-3}$	.	.	.
<i>P. perfoliatus</i>	.	2.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	$II^{+-2}$	.	.	.
<i>P. lucens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	.	$II^{+-2}$	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	$I^+$	.	.	.
Pārējās:																
<i>Lemna trisulca</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.
<i>Spirodela polyrhiza</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	1	.	$III^I$
<i>Equisetum fluviatile</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	$I^{+-2}$	+	.	$III^+$
<i>Phragmites australis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	+	.	$III^+$
<i>Acorus calamus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.
<i>Thelypteris palustris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^+$	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$III^+$
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$III^+$
<i>Ranunculus lingua</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$III^+$
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	$III^+$

Asociācija *Nupharetum lutei*

Paraugl. Nr.	45	53	49	197	51	52	162	157	48	181	166	179	129	178	130	104	103	95	102	92	12	Const	
Ezers	D	D	D	Dz	D	D	A	A	D	A	S	A	A	S	A	M	M	M	M	M	R		
Dziļums (m)	2,5	2,5	1,5	0,7	1,5	2,0	1,5	2,0	3,0	2,0	2,0	1,5	2,0	1,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
Grunts	s	s	s	d	s	s	s	s	s	s	s	ds	ds	ds	ds	ds	ds	ds	ds	ds	ds		
Sugu sk.	3	3	5	4	2	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	4	2	3	4	7	6		
Asoc. rakst. suga:																						V <sup>1-5</sup>	
Nuphar lutea	3	4	2	2	4	3	2	3	3	2	5	2	4	1	3	3	3	4	5	4	3		
Sav. rakst. sugas:																							II <sup>+-1</sup>
Potamogeton natans	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.		
Nympaea candida	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.		
Kl. rakst. sugas:																						II <sup>+-3</sup>	
Myriophyllum	+	2	1	.	+	1	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		
spicatum																							II <sup>+-1</sup>
P. lucens	+	+	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+		
P. perfoliatus	.	.	+	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	.	+	.	.	.	.	+	.		
Ceratophyllum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	+	.	.	.	.	.		
demersum																						I <sup>+-2</sup>	
M. verticillatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	.	1	+	.		
Pārējās:																							I <sup>+-2</sup>
Nostoc pruniforme	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.		
Fontinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4		
antipyretica																						I <sup>4</sup>	
Scirpus lacustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
																							I <sup>1</sup>



Asociācija *Potamogetonum natantis*

Paraugl. Nr.	171	172	59	60	57	168	169	110	112	141	164	199	198	196	203	191	188	187	
Ezers	S	S	D	D	D	S	S	S	M	A	A	Dz	Dz	Dz	Dz	Dz	Dz	Dz	
Dziļums (m)	1,0	1,0	1,0	0,7	1,0	0,7	2,0	1,5	1,0	0,7	0,7	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0	
Grunts	s	s	s	s	s	ds	s	ds	ds	d	d	d	d	d	d	d	d	d	
Sugu sk.	1	1	2	6	3	4	2	2	3	3	3	2	3	4	6	4	4	4	Const
Asoc. rakst. sugas:																			
<i>Potamogeton natans</i>	3	3	2	3	3	3	+	5	5	1	5	+	+	2	2	+	1	+	$V^{+5}$
<i>Nuphar luteae</i>	.	.	2	+	2	3	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	+	.	$III^{+3}$
Sav. rakst. sugas:																			
<i>Stratiotes aloides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^{+}$
<i>Nymphaea candida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	+	+	2	+	$II^{+2}$
<i>Polygonum amphibium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	$I^{+}$
Kl. rakst. sugas:																			
<i>P. lucens</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	5.	5	5	4	5	3	4	$III^{+5}$
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	$I^{+2}$
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^{+2}$
<i>P. perfoliatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	$I^I$
<i>M. spicatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	$I^{+}$
Pārējās:																			
<i>Chara (mazā)</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^{+}$
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	$I^{+}$
<i>Scirpus lacustris</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$I^{+}$
<i>Equisetum fluviatile</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	$II^{+}$

Sabiedrība ar *Utricularia sp.* (K) un asociācija *Potamogetonum perfoliati* (L)

Paraugl. Nr.	K										L								
	68	69	64	62	61	65	44	43	77		165	180	176	177	73	63	71	66	
Ezers	D	D	D	D	D	D	D	D	D		S	A	S	S	D	D	D	D	
Dziļums (m)	1,5	1,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,7	1,0	1,0		2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	
Grunts	s	s	s	s	s	s	s	s	s		s	s	s	s	s	s	s	s	
Sugu sk.	3	4	5	10	11	14	4	3	3	Const	1	2	4	3	3	3	4	5	Const
Asoc.*rakst. sugas:																			
<i>Utricularia sp.</i>	2	5	5	5	3	1	4	3	5	$V^{I-5}$	.	.	.	.	+	+	+	.	$II^{+}$
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	1	+	.	+	1	1	+	.	1	$IV^{+-1}$	2	2	2	2	2	1.	1	1	$V^{I-2}$
Kl. rakst. sugas:																			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	.	$III^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Batrachium circinatum</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	$III^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	$II^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	+	$I^{+}$
<i>P. lucens</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	.	$III^{+}$	.	.	1	+	1	+	+	1	$IV^{+-1}$
Pārējās:																			
<i>Drepanocladus aduncus</i>	2	+	+	1	2	2	.	.	.	$IV^{+-2}$	.	.	.	.	.	.	+	+	$II^{+}$
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	$II^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>B. eradicatum</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	$II^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>D. sendtneri</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	$II^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara (lielā)</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	$II^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chara (mazā)</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	$I^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	$I^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	+	$I^{+}$
<i>P. natans</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	$II^{+}$	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Nuphar lutea</i>	.	.	.	.	.	+	2	3	.	$III^{+-3}$	.	1	+	1	.	.	.	.	$II^{+-1}$
<i>Nymphaea alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	+	.	.	.	.	.	$I^{+}$

Riebezera un Dziļezera veģetācijas kartes (pēc: Urtāns, 1991)  
MĒROGS: 1: 10 000

Phragmitetum

Sabiedrības ar *Scirpus lacustris*

Sabiedrības ar *Acorus calamus*

Sabiedrības ar *Equisetum fluviatile*

Typhetum angustifoliae

Sparganietum microcarpae

Nupharetum lutei

Sabiedrības ar *Polygonum amphibium*

Sabiedrības ar *Myriophyllum verticillatum*

Sabiedrības ar *Potamogeton obtusifolius*

Sabiedrības ar *Stratiotes aloides*

Nymphaeetum candidae

Nymphaeetum albae

Potamogetonetum natantis

Sabiedrības ar *Potamogeton lucens*

Sabiedrības ar *Utricularis* sp.

Potamogetonetum perfoliati

Myriophylletum spicati

Meži

Mitrās augtenes

Lauksaimniecības zemes

Teritorijas ar saudzējošu režīmu

Mazezera, Dzirnezera, Auziņu un Skujas ezeru veģetācijas kartes (pēc: Urtāns, 1991)

MĒROGS: 1: 10 000



1.1.1. att. Pētījumu teritorijas shēma  
(pēc: Brakšs, 1988)