



2004-2006 m. Bendrojo programavimo dokumento 2 prioriteto „Žmogiškųjų išteklių plėtra“ 4 priemonė „Mokymosi visą gyvenimą sąlygų plėtra“

Projekto sutarties numeris: ESF/2004/2.4.0-K01-160/SUT-261

Projekto pavadinimas: **Inovatyvūs mokymosi metodai ir naujausios technologijos gamtos mokslų bakalauro rengimui**

APL 121. BENDROJI EKOLOGIJA

4 laboratorinis darbas

KAUNO MARIŲ PRIEKRANTĖS IR PAKRANTĖS AUGALŲ RŪŠYS

Darbo tikslas:

Identifikuoti Kauno marių priekrantės ir pakrantės augalų rūšis, pagal indikatorinius augalus įvertinti vandens telkinio eutrofizacijos intensyvumą.

Darbo objektas:

Kauno marių pakrantės atkarpa tarp Vaišvydavo – Girionių – Šlienavos gyvenviečių.

Darbo priemonės:

katalogai augalų rūšims atpažinti;
matavimo juosta;
rašymo priemonė.

Darbui atlikti būtinos teorinės žinios

Biologiniai paviršinių vandens telkinių tyrimai padeda įvertinti hidrobiontų reakciją į aplinkos pakitimus dėl tiesioginės ar netiesioginės žmogaus veiklos. Kaip vandens telkinių būklės indikatoriai paprastai yra naudojami vandens augalai (fitoplanktonas, makrolitai).

Fitoplanktonas, būdamas pirmąja grandimi vandens telkinių mitybos grandinėje, greičiausiai reaguoja į aplinkos sąlygų pakitimus, todėl vienos ar kitos rūšies išplitimas planktone indikuoja tam tikrą telkinyje susidariusių sąlygų kompleksą, t.y. vandens kokybę.

Vertinant vandens telkinio antropogeninę eutrofizaciją, geriausi indikatoriniai rodikliai yra melsvadumbliai, kurie vyrauja eutrofiniuose ir stipriai eutrofiniuose vandenyse. Stipriai eutrofiniams ir netgi užterštiems vandens telkiniams yra būdingos *Oscillatoria* genties rūšys. Jų vyravimas planktone (ypač *Oscillatoria agardhii*) yra stiprios eutrofizacijos, atsiradusios dėl didelio fosforo ir azoto junginių, ypač organinių) rodiklis.

Stipriai eutrofiniams vandens telkiniams būdingas intensyvus *Aphanizomenon flos-aquae* vystymasis, dėl kurio stebimas ilgai besitęsiantis „vandens žydėjimas“ (1 pav.), vadinamas eutrofizacija. Dėl eutrofizacijos mažėja vandens skaidrumas, kai kada vandens paviršiuje susidaro plėvelė iš cianobakterijų, gebančių išskirti dėl turimų dujų vakuolių (Tumas, 2003).






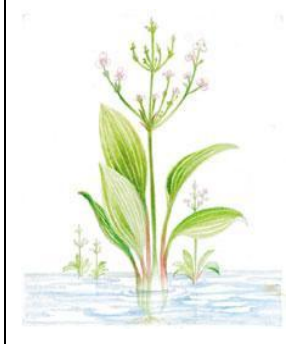




1 pav. Kiekvieną vasarą Kauno marių įlankoje ties Girionių gyvenvieta vanduo „žydi“ (eutrofizacija)

Neustonas yra stovinčio vandens paviršiuje plėvelę sudarantys smulkūs organizmai: bakterijos, mikroskopiniai grybeliai, vienaląščiai dumbliai *Euglena* sp. Daugiausia neustono randama organinėmis medžiagomis užterštame stovinčiame vandenyje. Jis yra geras biologinio užterštumo indikatorius, iš kurio rūšinės sudėties ir rūšių gausumo galima spręsti apie vandens baseino užterštumą.

Svarbūs vandens kokybės indikatoriai yra makrofitai – stambesni, pasinėję į vandenį augalai. Jų šaknys neišsivysčiusios (2 pav.); šie augalai neprisitvirtina prie dugno. Makroplanktonui būdingos rūšys: tribriaunė nertvė, paprastoji drepanė, plūdenos – trilypė (*Lemna trisulca* L.), mažoji (*Lemna minor* L.), daugiašaknė maurė (*Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.).

Pleustoną sudaro vandens paviršiuje pasyviai plūduriuojantys žiediniai augalai su šaknimis, bet neprisitvirtinę jomis prie dugno. Kai kurių pleustono rūšių šaknys yra redukavusios. Dalį vegetacijos laiko šie augalai prisitvirtinę prie dugno, o žydėjimo metu

iškyla į vandens paviršių. Tokių augalų gausu stovinčiame vandenyje, užtekiuose, kūdrose, tvenkiniuose. Aerenchima pleustono augalų lapų gyslų apačioje arba lapkočių sustorėjimuose yra gerai išsivysčiusi. Kai kuriems pleustono augalams yra būdinga *heterofilija*.

			
Balinis ajeras	Daugiašakė maurė	Garbiniuotoji plūdė	Gyslotinis dumblialaiškis
			
Kuprotoji plūdena	Mažoji plūdena	Plūduriuojantysis vandenplūkis	Varpotoji plunksnalapė

2 pav. Vandens telkinio indikatoriniai augalai

Limnopliaustono gausu ramiose ežerų įlankose ir kūdrose, švariose vandenyse jo beveik nerandama. Gėluosiuose vandenyse gausu siūlinių daugialąsčių dumblių. Dažnesni iš jų pamirštoji mauragimbė (*Spirogyra neglecta* (L.) Kutz.) ir zignema (*Zygnema* Agardh), kurių gleibėti šviesiai žali gniužulai plūduriuoja vandens paviršiuje arba yra nugrimzdę į dugną.

Kartais stovinčių ir lėtai tekančių vandens telkinių paviršius būna aptrauktas žalsva plūdenų (*Lemna* sp.) valktimi. Tarp jų dažnesnė yra trilypė plūdena (*Limna trisulca* L.), stiebo nareliuose turinti po vieną šaknelę. Išskyrus žydėjimo metą, ji esti pasinėrusi vandenyje. Mažoji plūdena (*Limna minor* L.) yra laikoma mažiausiu žiediniu augalu (1 pav.). Kuprotoji plūdena (*Lemna gibba* L.) – labai užterštų vandenų indikatorinis augalas.

Daugiašaknė maurė (*Spirodella polyrhiza* (L.) Schleid.), kurios lapiški stiebo nareliai išleidžia daug šaknų, vandens paviršiuje plūduriuoja nuolat (ne tik žydėjimo metu). Įdomus be

šaknų, vandenyje plūduriuojantis vabzdžiaėdis augalas paprastasis skendenis (*Utricularia vulgaris* L.), kurio geltoni žiedai iškyla virš vandens žydėjimo metu, o siūliškos lapų skiltelės yra su pūslelėmis. Pūslelės turi vožtuvėlius, kurie atsiveria, prisilietus smulkiam vandens gyventojui, ir į pūslelės vidų patekę smulkūs organizmai suvirškinami augalo išskiriamomis sultimis. Tokiu būdu yra apsirūpinama maisto medžiagomis.

Nors makrofitai nėra jautrūs momentiniams vandens kokybės pokyčiams, bet jautriai reaguoja į dideles apkrovas ir ilgalaikį antropogeninį poveikį. Šių augalų pokyčius lengviau registruoti nei judrių gyvųjų organizmų ir santykinai lengviau atpažinti lauko sąlygomis.

Kai kurių makrofitų indikatorinė reikšmė pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. Vandens ekosistemų indikatoriniai augalai

Augalo rūšis	Indikatoriai		
	Užterštumo organinėmis medžiagomis	Eutrofizacijos	Užterštumo sunkiaisiais metais
Balinis ajeras (<i>Acorus calamus</i> L.)	+	+	
Daugiašakė maurė (<i>Spirodela polyrrhisa</i> L.)	+	+	+
Garbiniuotoji plūdė (<i>Potamogeton crispus</i> L.)	+	+	
Gyslotinis dumblialaiškis (<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.)		+	+
Kuprotoji plūdena (<i>Lemna gibba</i> L.)	+	+	
Mažoji plūdena (<i>Lemna minor</i> L.)	+	+	
Plūduriuojantysis vandenplūkis (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.)		+	+
Varpotoji plunksnalapė (<i>Myriophyllum spicatum</i> L.)	+	+	

Stovinčio (ir lėtai tekančio) vandens telkinių augalų bendrijos išsidėsto tam tikromis koncentriškais juostomis (3 pav.). Tai būdinga ežerams, užžėlusiams tvenkiniams, ramiems dirbtinių vandens telkinių užutekiams.

Pirmąją juostą sudaro drėgnose pakrantėse augantys augalai, kurie neprisitaikę augti vandenyje, tačiau pakilus vandens lygiui, kartais būna pasemtos jų dalys (pvz.: pelkinė raudoklė, pelkinė kalpokė, šliaužiantysis vėdrynas, įvairios viksvų rūšys ir kt.).

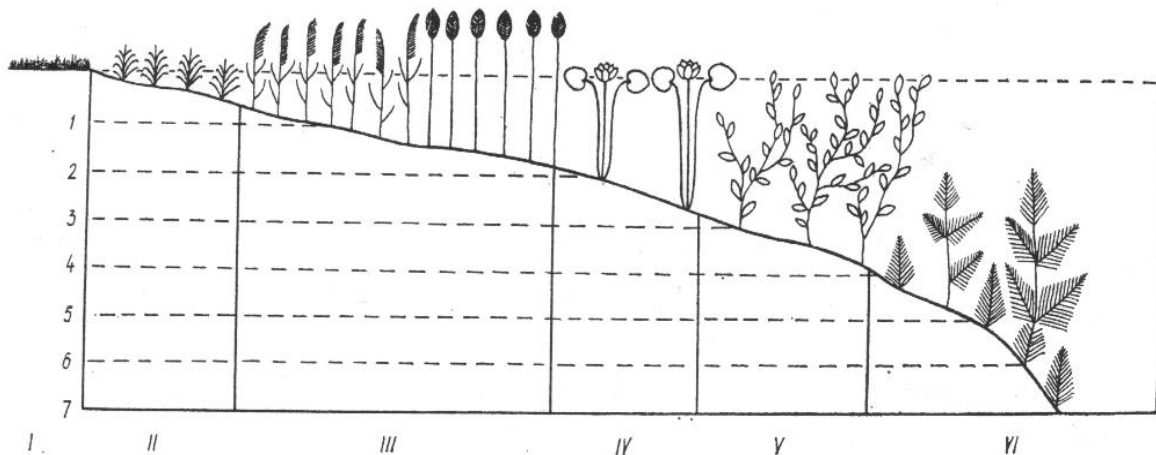
Antroji juosta dar vadinama sekliųjų vandenų augalų juosta. Čia augančių augalų bent šaknys būna vandenyje, bet vandeniui nusekus šie augalai dažnai atsiduria sausumoje (pvz.: balinis ajeras, pelkinė poraistė, pelkinis duonis ir kt.).

Trečiąją juostą, kuri dar vadinama nendrių – meldų, sudaro augalai, kurie auga iki pusės pasinėję vandenyje (nendrės, meldai ir kt.).

Vandenyje pasinėrę augalai, iškeliantys į paviršių tik plūduriuojančius lapus ir žiedus (vandens lelija, plūduriuojančioji plūdė ir kt.) sudaro ketvirtąją, taip vadinamą vandens lelijų juostą.

Penktoji – plačialapių plūdžių juosta yra sudaryta iš vandenyje pasinėrusių augalų, iškeliančių tik savo žiedus (plačialapės plūdės).

Šeštąją juostą sudaro visai pasinėrę po vandeniu augalai, neturintys jokio kontakto su atmosfera (maurabragiai, elodėjos, vandens samanos ir kt.). Šios juostos nėra griežtai atsiribojusios viena nuo kitos, kartais jos persidengia.



3 pav. Ežero augalijos išsidėstymas juostomis: I – drėgnų pakrančių augalų juosta; II – sekliųjų vandens augalų juosta; III – nendrių ir meldų juosta; IV – vandens lelijų juosta; V – plačialapės plūdės; VI – po vandeniu panirę augalai – maurabraginiai dumbliai ir vandens samanos (modifikuota pagal Galinis, Miliūkštytė, 1980).

Dėl palyginti jauno Kauno marių vandens telkinio amžiaus tik sekliuose užutekiuose ir įlankose jau yra susiformavusios vandens augalų juostos (sekliųjų vandenų augalų, nendrių ir meldų, vandens lelijų, plačialapių plūdžių).

Kauno marių sekliųjų vandenų augalų juostoje įvairiose vietose vyrauja vis kiti vandens augalai. Strėvos žemupyje vietomis vyrauja vandeninių monazolijų sąžalynai, kuriuose veši ir kiti augalai (nendriniai dryžučiai, skėtiniai bežiai, vandeninės mėtos, strėliapės papliauškos, vandeninės rūgštynės, nuodingosios nuokanos, paprastieji šurpiai). Meldų ir nendrių juostos pasitaiko tik įlankų ir užutekių pakrantėse, kur galima aptikti ir siauralapių bei plačialapių švendrų sąžalynų. Užutekiuose pasitaiko vandens lelijų juosta, kuriose auga paprastoji lūgnė, plūduriuojančioji plūdė, reti alavijiniai aštriai, plūduriuojantieji vandenplūkliai, smulkiausiasieji žiediniai augalai – daugiašaknės maurės, trilypės plūdenos.

Plačialapių plūdžių juostoje auga permautalapės plūdės, varpinės plunksnalapės, kanadinės elodėjos ir kiti mažiau paplitę vandens augalai. Senvagių, balų pakrantėse auga

ajerai, geltonieji vilkdalgiai, švendrai, šiurkščiosios viksvos. Liūninio tipo Pažerojų ežero vandens augalija skurdi. Pasitaiko lūgnių, plūduriuojančiųjų plūdžių, pakrantėse auga šiurkščiosios bei laibašaknės viksvos.

Darbo eiga ir užduotys:

- 1) identifikuoti drėgnų pakrantės vietų augalų rūšis;
- 2) įvertinti jų bendrijų gausumą;
- 3) įvertinti eutrofizacijos proceso intensyvumą ramiose Vaišvydavos ir Girionių stovinčio vandens įlankose;
- 4) aptarti eutrofizaciją lemiančius aplinkos veiksnius ir Kauno marių „vandens žydėjimą“ sukeliančias augalų rūšis;
- 5) palyginti eutrofizacijos proceso intensyvumą skirtingose įlankose;
- 6) išskirti ir aprašyti priekrantės vandens augalų juostas ir būdingiausių jų atstovus;
- 7) apžvelgti vėjo ir vandens erozijos labiausiai pažeistas Kauno marių krantų didžiausias atodangas;
- 8) trumpose ir konkrečiose išvadose būtina apibendrinti įgytą šių praktinių užsiėmimų metu įgytą patirtį.

Apibendrinami rezultatai, laisva forma aprašant Kauno marių pakrantės ir priekrantėje vyraujančias drėgnų vietų ir vandens augalų rūšis ir bendrijas. Suformuluojamos išvados. Jose aptariama šio laboratorinio darbo metu įgyta patirtis.

Papildoma literatūra

1. **Stravinskienė V.** 2003. *Bendroji ekologija*. Vadovėlis aukštosioms mokykloms. Kaunas: Šviesa, 232 p.
2. **Stravinskienė V.** 2004. *Ekologijos ir aplinkotyros žodynelis*. Mokomoji knyga. Kaunas: Šviesa, 240 p.
3. **Stravinskienė V.** 2005. *Bioindikaciniai aplinkos vertinimo metodai*. Mokomoji knyga. Kaunas: VDU leidykla, 215 p.
4. **Tumas R.** 2003. *Vandens ekologija*. Kaunas: Naujas lankas. 314 p.

Parengė APL 211. BENDROSIOS EKOLOGIJOS kurso dėstytoja
prof. habil. dr. Vida Stravinskienė

2007-03-05,
Kaunas, VDU Gamtos mokslų fakultetas