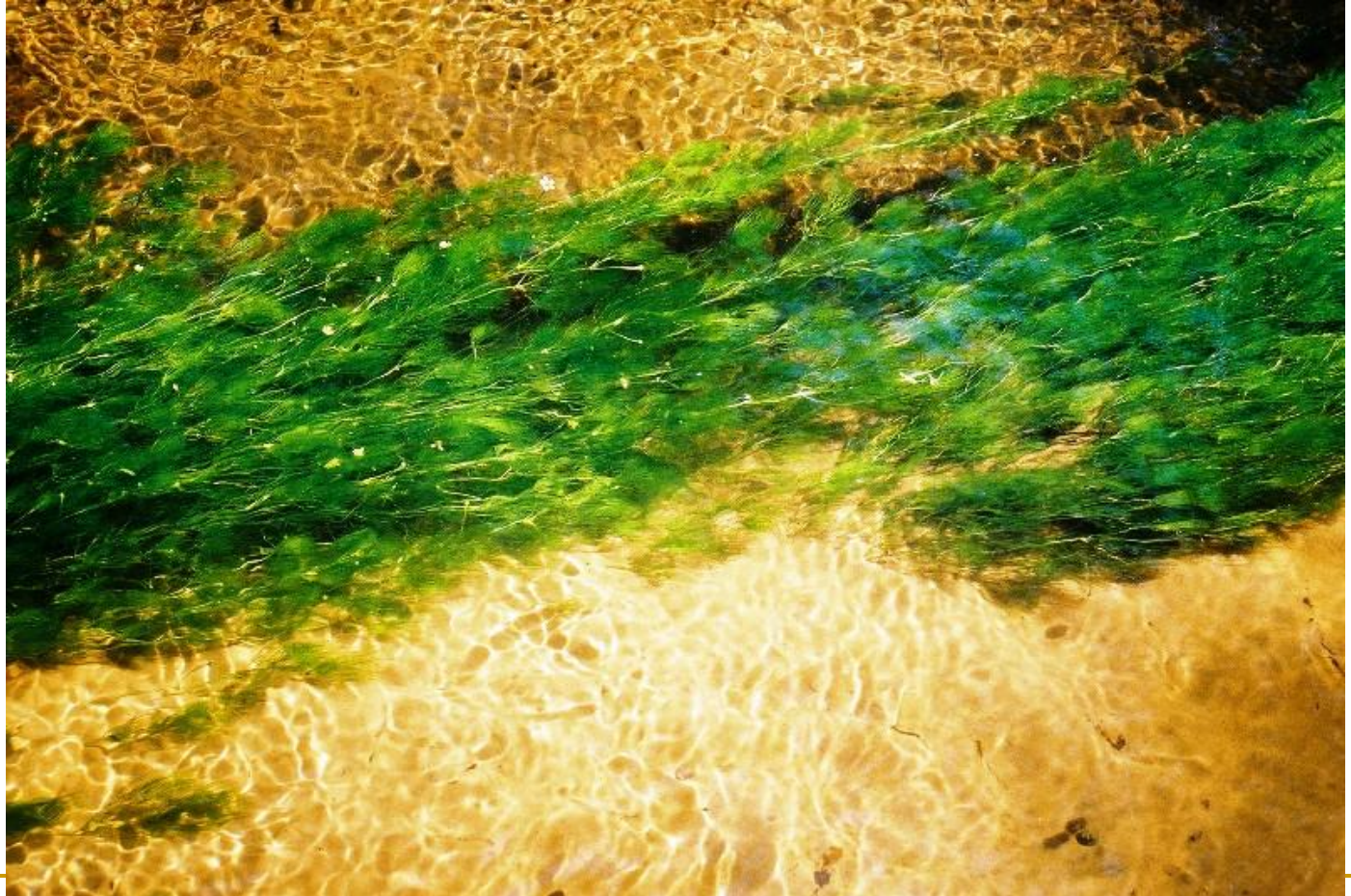
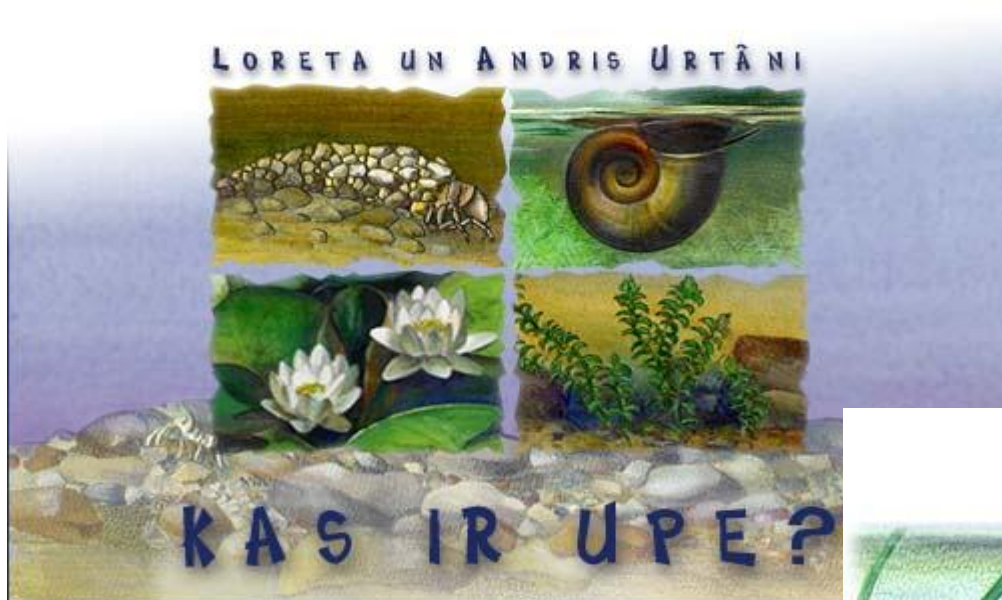

Makroflora

Makrofīti



www.biosfera.gov.lv/kas_ir_upe

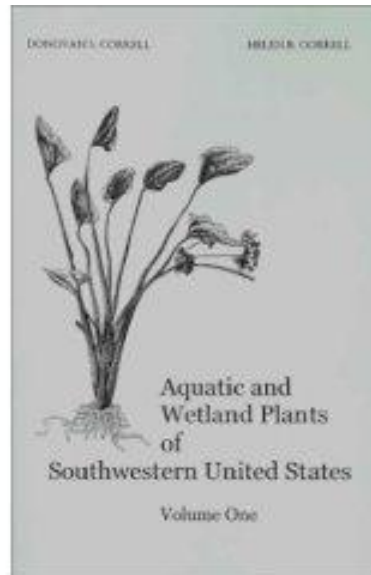
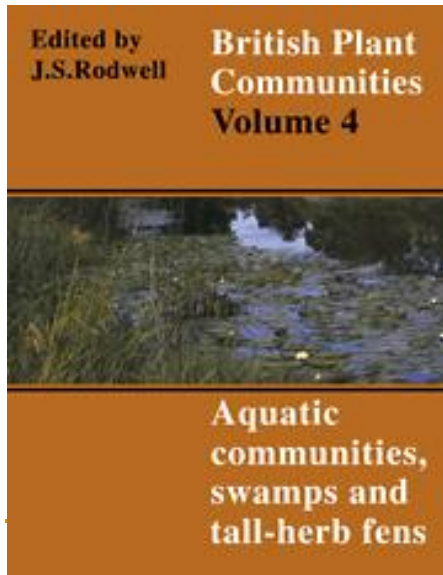
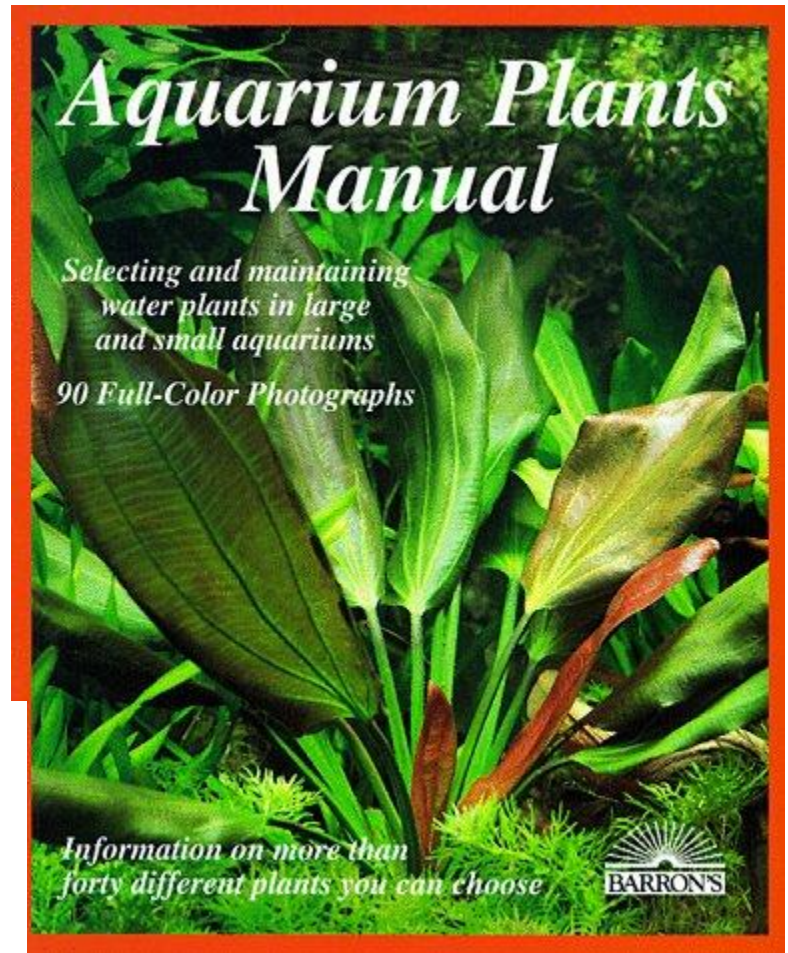
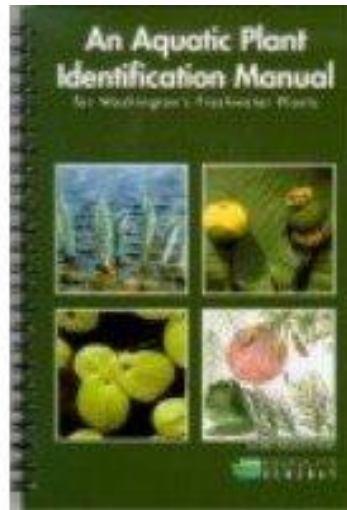
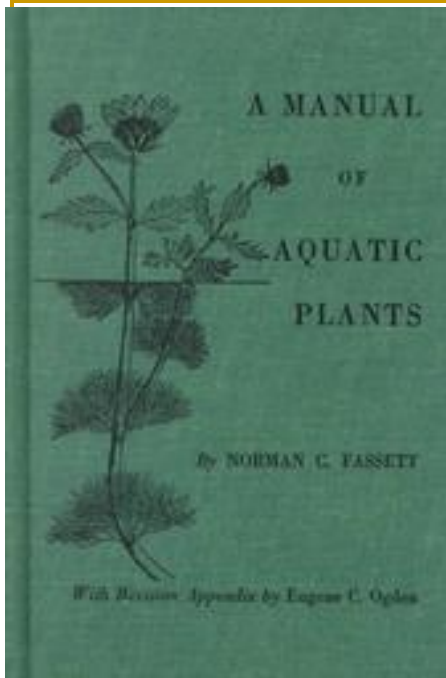


- Lekcijā izmantoti Andra Urtāna materiāli

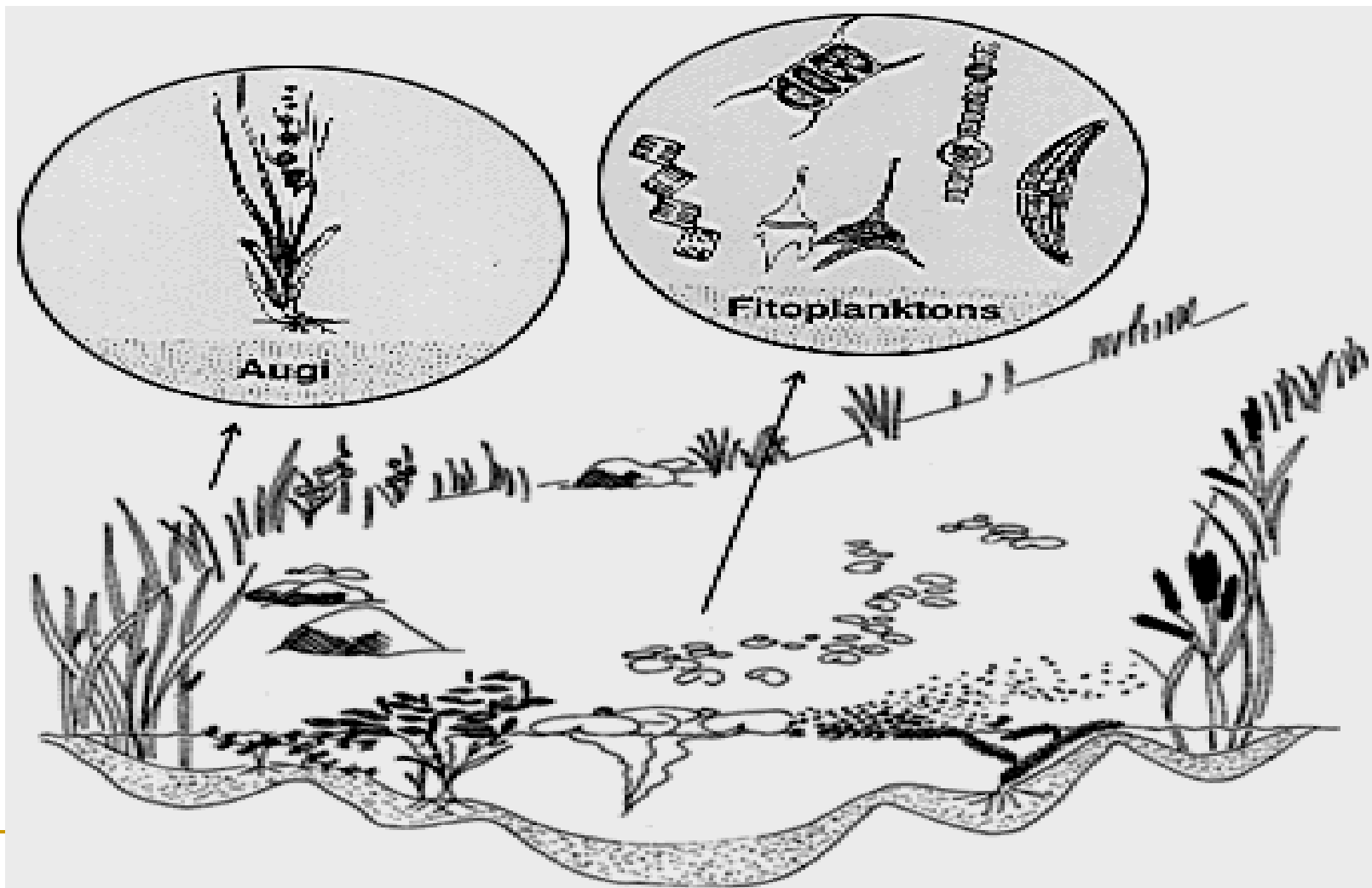
Makroflora (ūdensaugi) – noteikta biotopa augstāko augu komplekss

(Izmantoti A. Urtāna lekcijas materiāli)

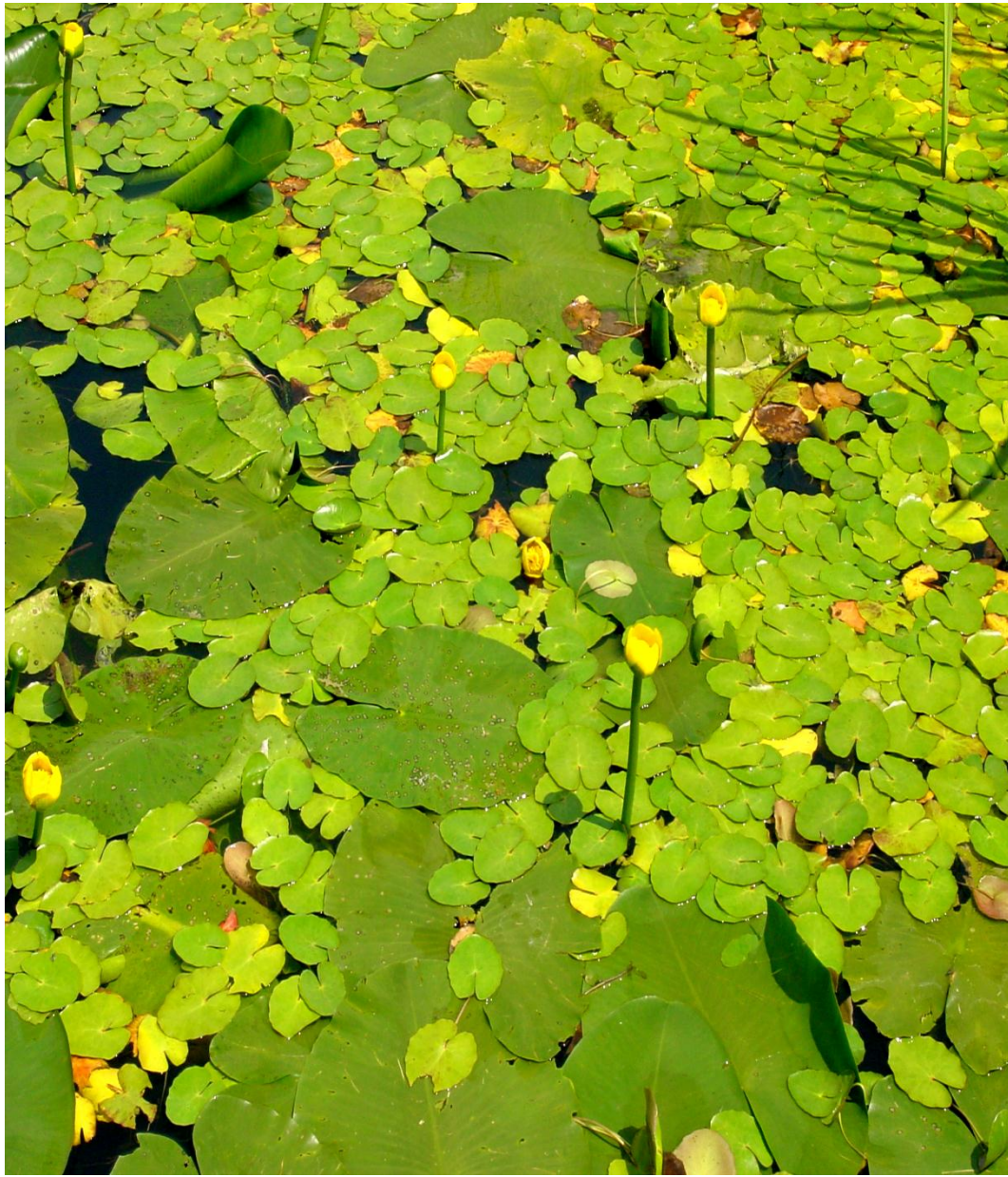




Ūdensaugu iedalījums



Pēc A. Urtāna

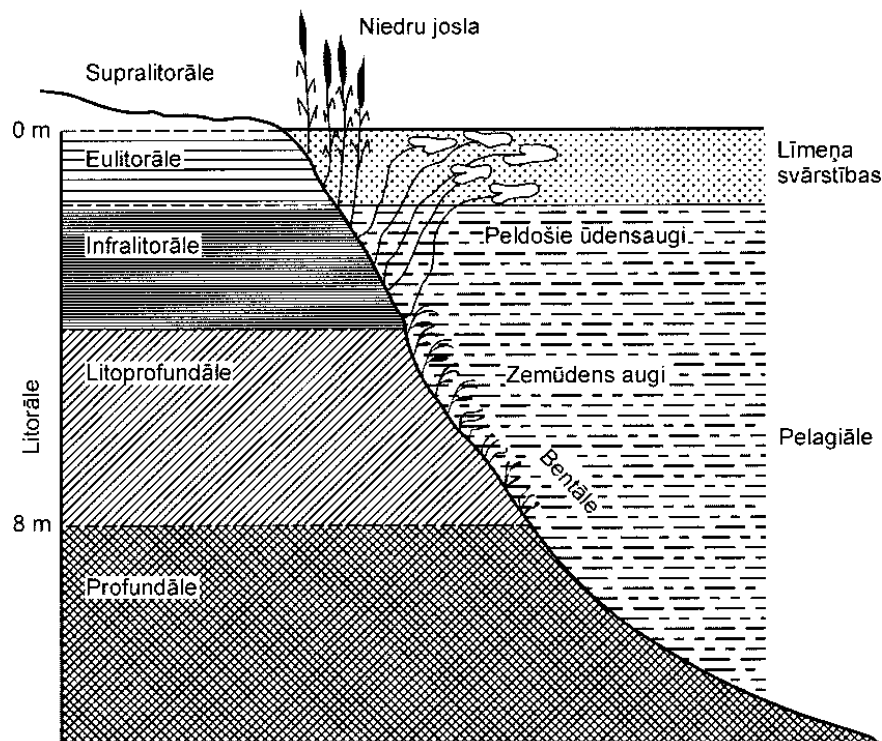


- **Makroflora sevī ietver daļēji iegremdētos augus, iegremdētos augus un uz ūdens virsmas peldošos augus, kam ir sakņu sistēma.**

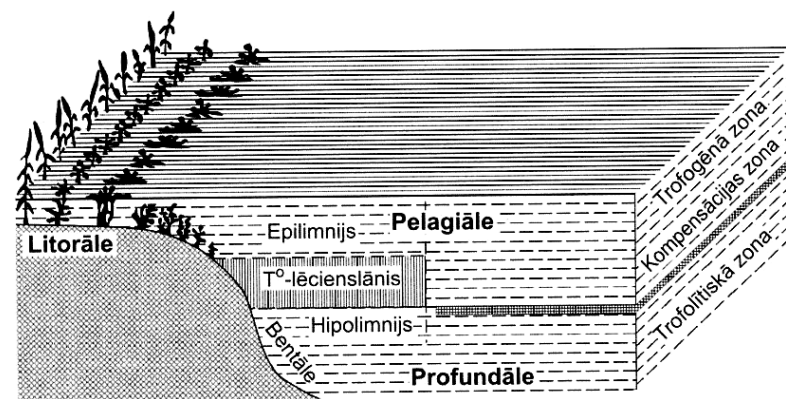


- Galvenokārt ūdensaugi ir sastopami ne pārāk dziļās ūdenstilpēs, kur to klātbūtne ir ne tikai vispārējā ekoloģiskā stāvokļa rādītājs, bet arī raksturo ūdens kvalitāti.
- Būtiska loma ir ūdens sūnām (Bryophyta), kā arī ūdens augiem (Pteridophyta un Spermatophyta), kuru barošanās ir saistīta tikai ar ūdens vidi vai arī ar piegrunts nogulumiem.

Litorāles josla – makrofītu (makrofloras, vai - ūdensaugu) – galvenā dzīves vieta



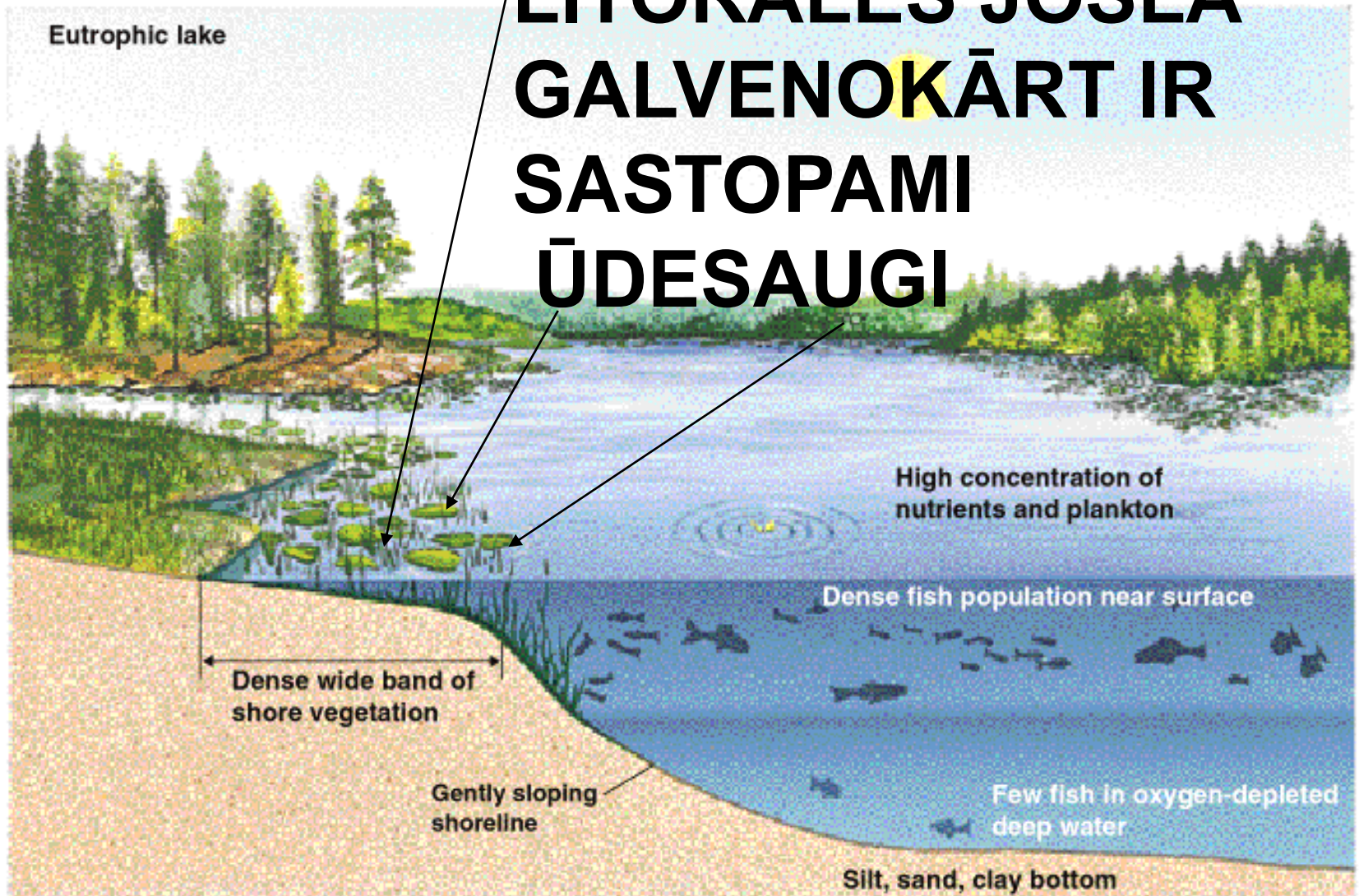
56. att. Ezera bentāles vertikālais iedalījums (pēc Streit, 1994).



55. att. Ezera vertikālais zonējums (pēc Miegel, 1981).

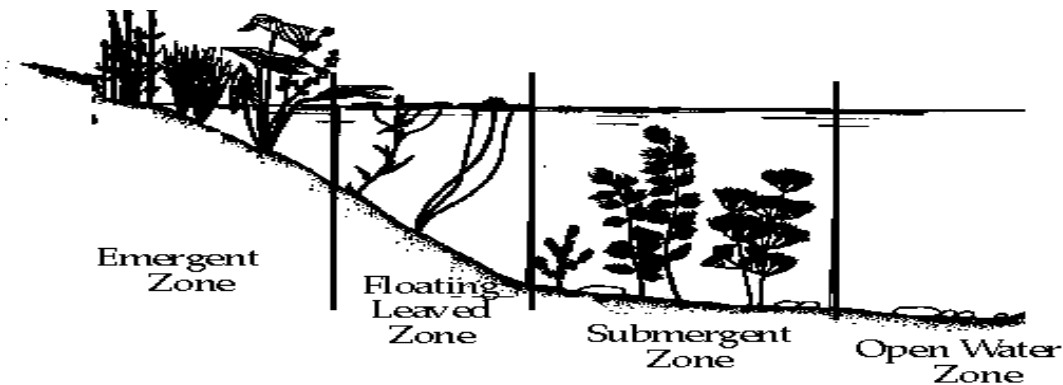
(Shēmas pēc P. Cimdiņa un M. Kļaviņa un P. Cimdiņa mācību grāmatām)

LITORĀLES JOSLĀ GALVENOKĀRT IR SASTOPAMI ŪDESAUGI

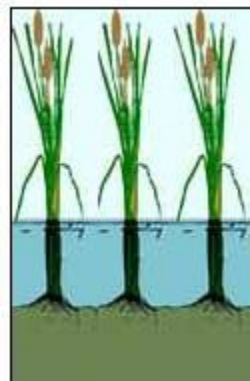


Ūdensaugu ekoloģiskais iedalījums:

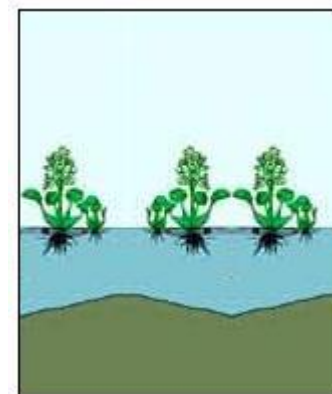
- **Virsūdens augi**
- **Peldošie ūdensaugi**
- **legremdētie ūdensaugi**
- **Brīvi peldošie ūdensaugi**



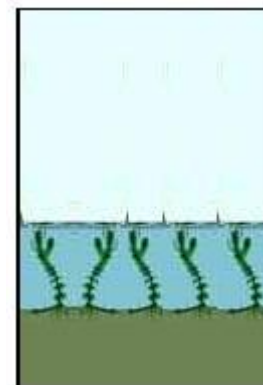
Viršūdens augi



Peldošie ūdensaugi

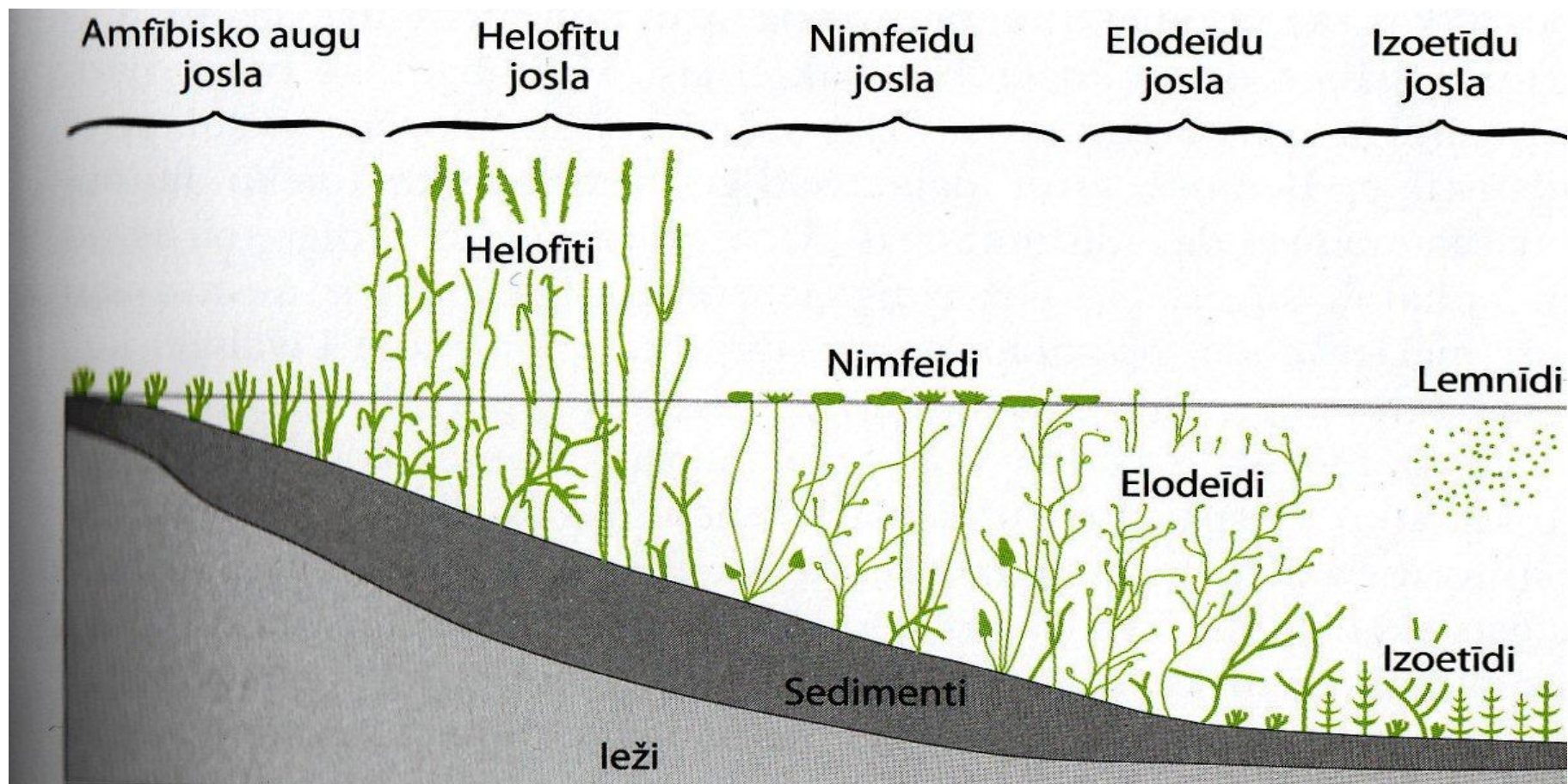


Iegremdētie ūdensaugi



Brīvi peldošie ūdensaugi

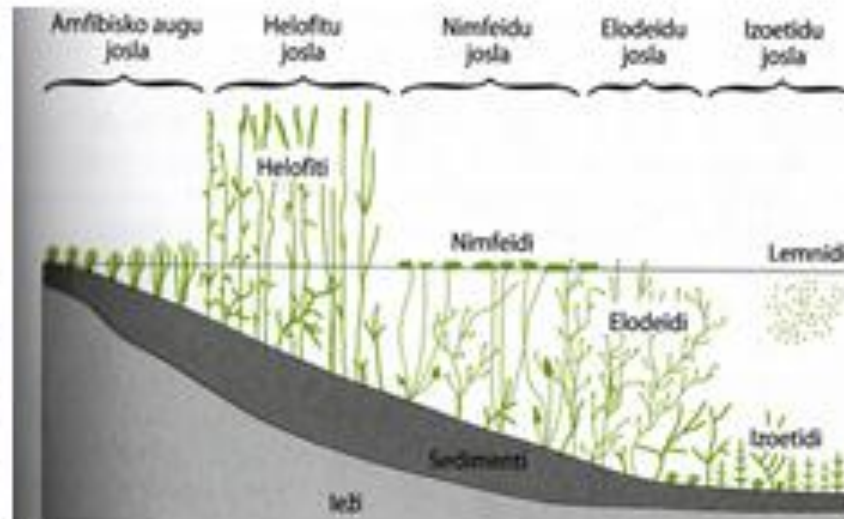
Augstākajiem ūdensaugiem izšķir vairākas apakšzonas:



Ūdensaugu stumbru un lapu audos ir gaisa kameras, tādēļ būdami nostiprināti ūdenstilpes dibenā elodeīdi un izoetīdi vienmēr ieņem vertikālu stāvokli, kaut arī tiem nav balstaudu kā helofītiem vai sauszemes augiem.

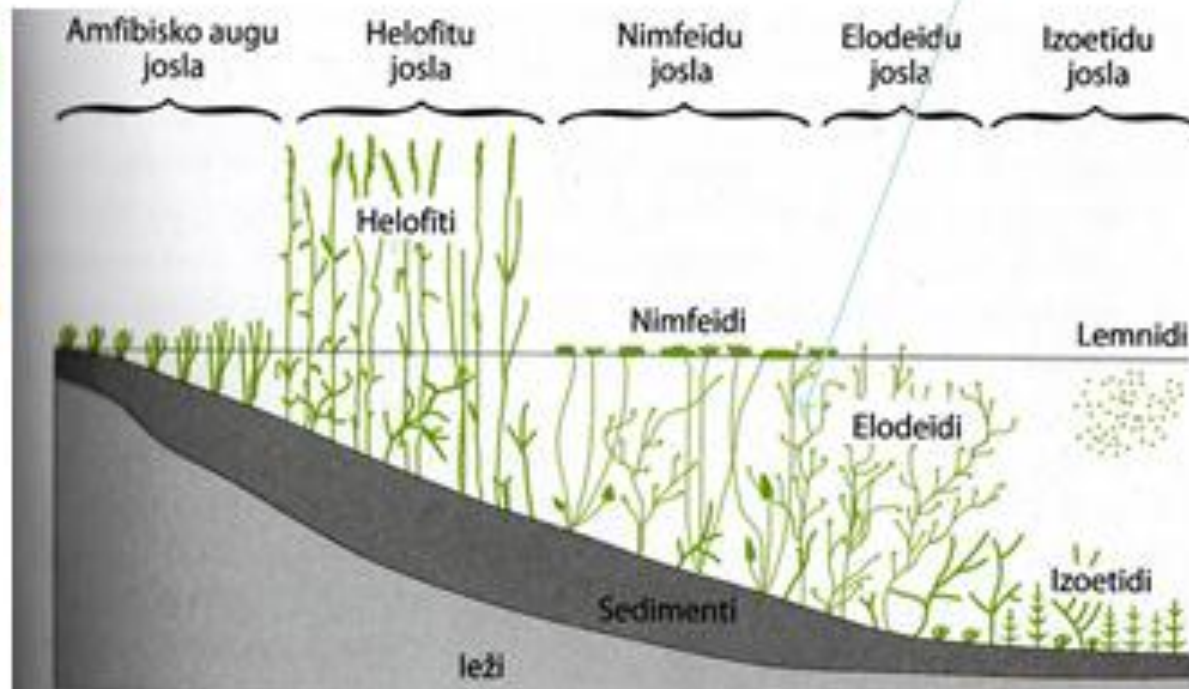
Amfībisko augu joslu veido sugas, kas spēj augt gan mitrā augsnē uz sauszemes, gan ūdenī (Grīšļi *Carex* spp. un doņi *Juncus* spp.)

Dziļāk aug augi, kuru saknes iesniedzas ūdenstilpes dibenā, bet fotosintezējošās daļas paceļas virs ūdens (Niedres *Phragmites* spp. un Vilkvālītes *Typha* spp.), kas veido helofītu joslu.



Dziļumā, kur helofīti vairs nespēj augt, tos nomaina nimfeīdi – augi, kas sakņojas ūdenstilpes dibenā un kuriem ar atmosfēras gaisu saskaras tikai peldošās lapas un ziedi. Nimfeīdu joslā sastopamas dzeltenās ūdensrozes *Nyphar lutea* u.c.

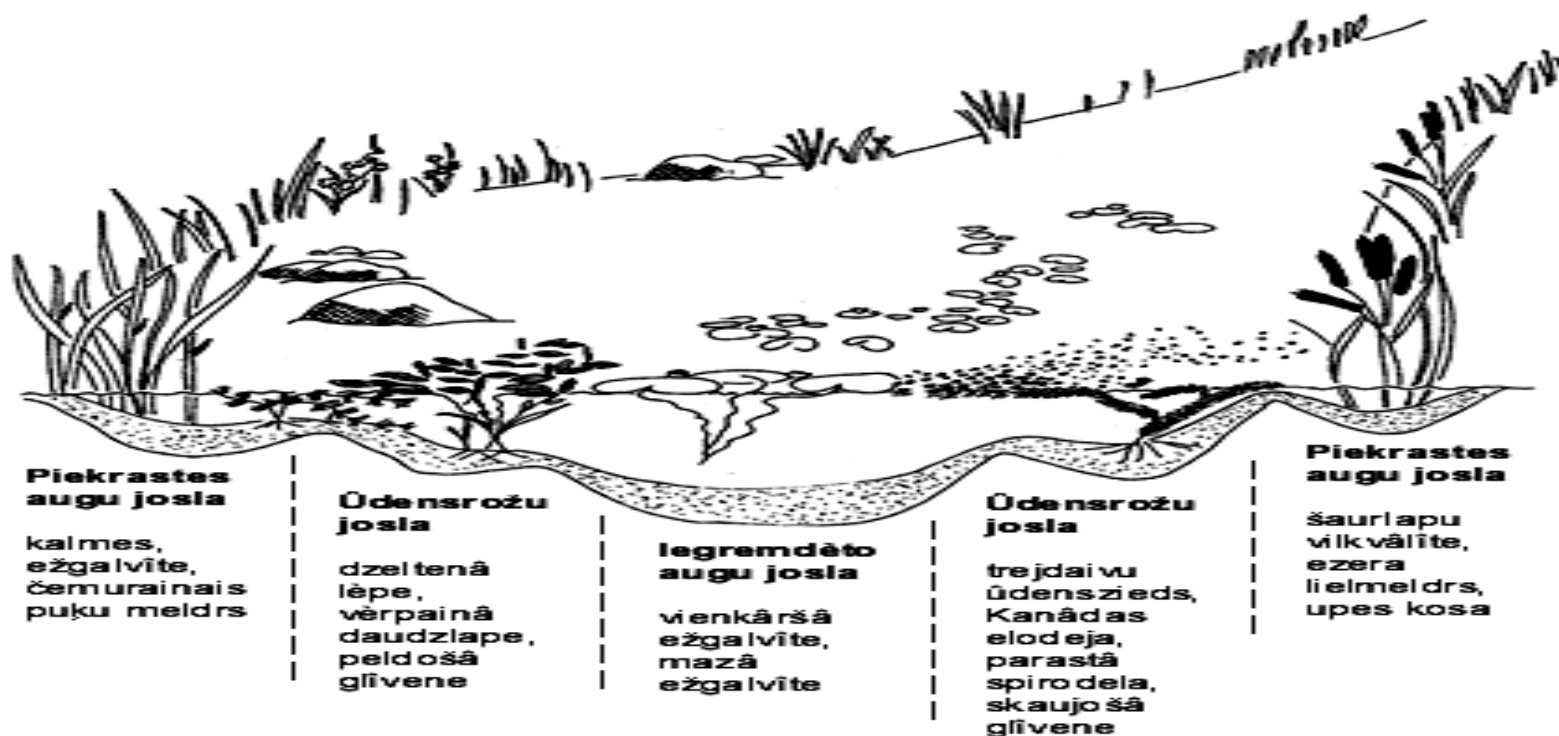
Vēl lielākā dziļumā aug elodeīdi – ūdensaugi, kuriem virs ūdens līmeņa parādās tikai ziedi ūdensgundegas - *Ranunculus aquaticus* un Kanādas elodeja *Elodea canadensis*.



Litorāles apakšējā robeža ir **izoetīdu** josla, kur aug pilnīgi ūdenī iegremdēti ūdensaugi un aļģes – ezerenes *Isoetes* spp., mieturaļģes – *Chara* spp.

Ūdensaugu atrašanās joslas

(pēc A. Urtāna)

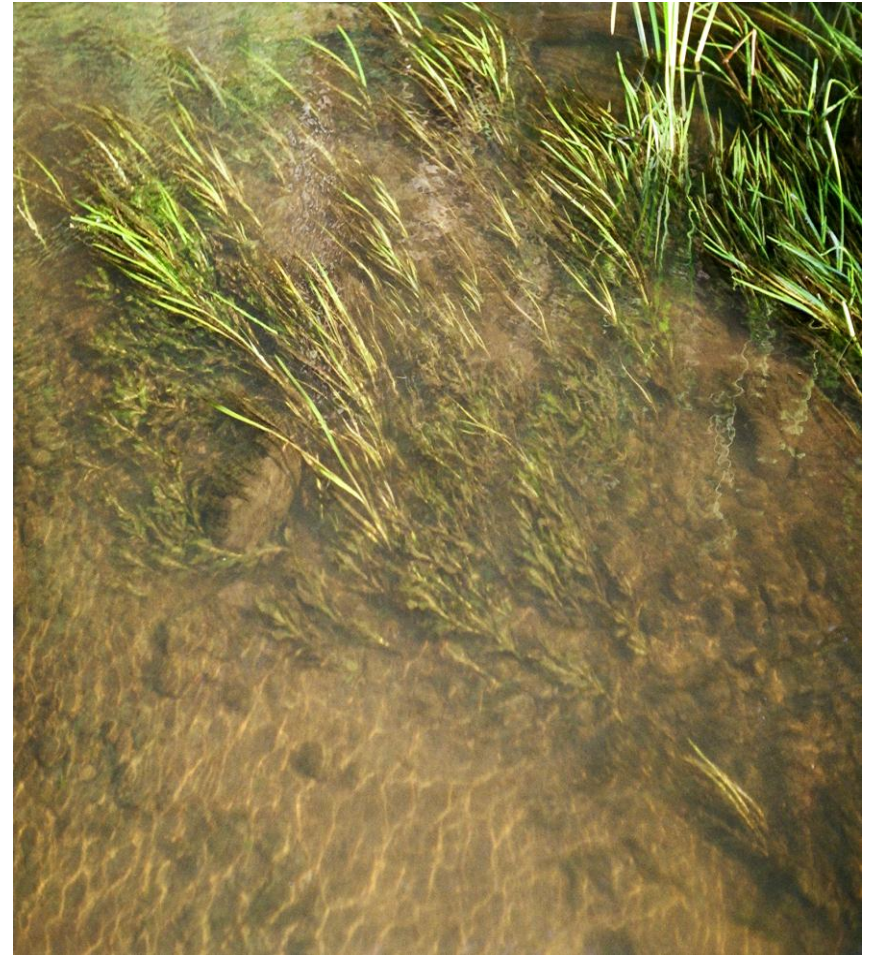
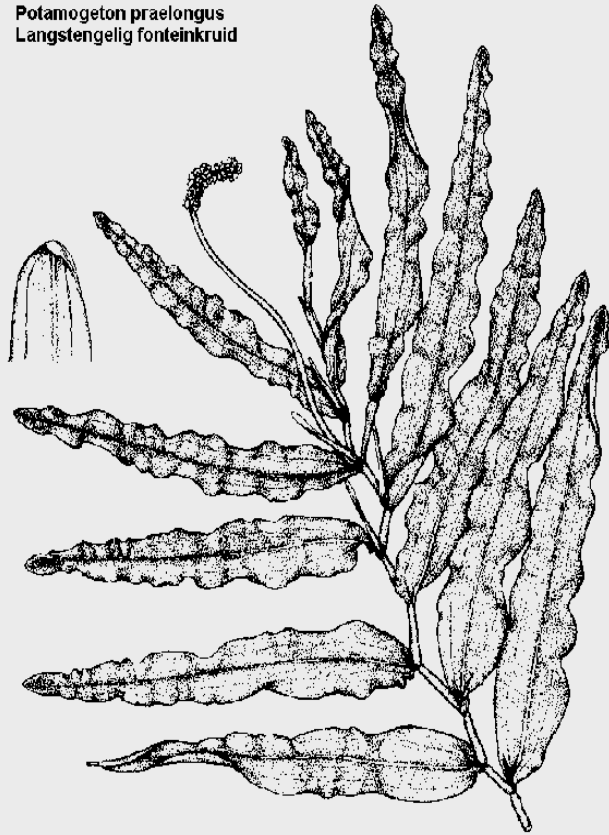


Ūdensaugu atrašanās joslas upē

Iegremdēto augu grupa

Visgarās glīvenes *Potamogeton praelongus* un Alpu glīvenes *Potamogeton alpinus* audzes upēs

Potamogeton praelongus
Langstengelīg fonteinkruid



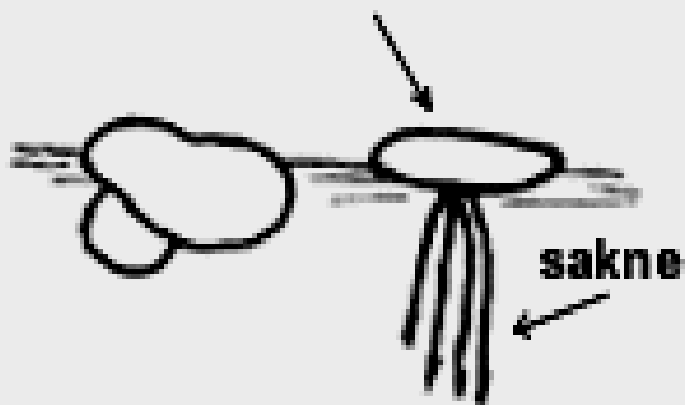
Potamogeton sugas:

P. Perfoliatus; *P. lucens*

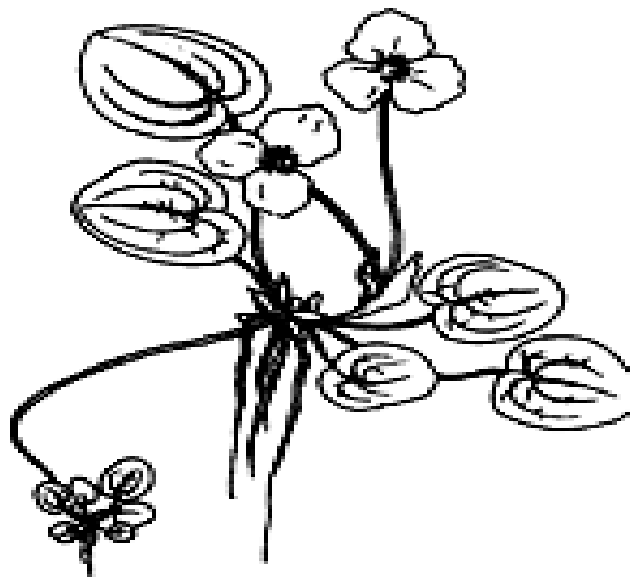


Peldošo ūdensaugu grupa (Lemnīdi)

**Auga lapas un
stumbrs kopā
veido vienu plātņi**



**Parastās spirodelas ar sakni
nav nostiprinājušās gruntī,
bet "peld" pa ūdens virsmu**

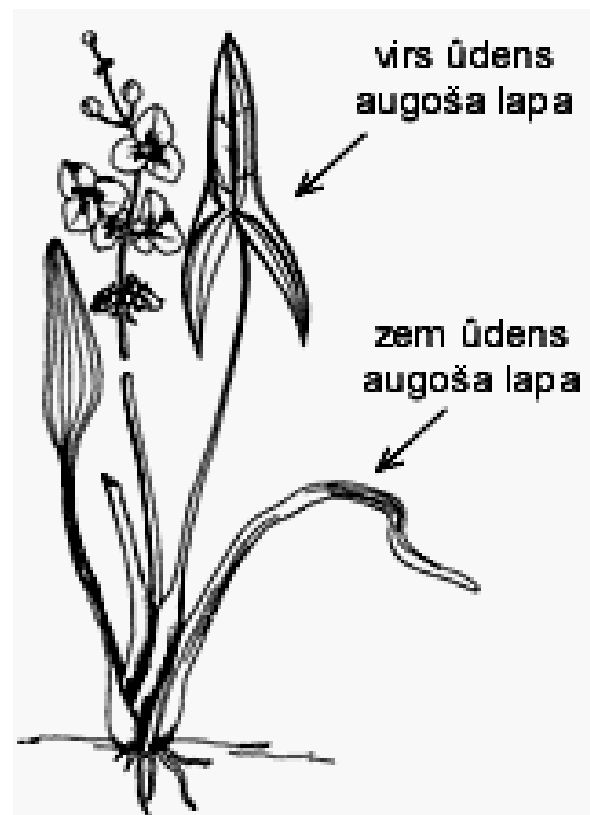


**Dūņainajos upes posmos
ūdens virsmu ir noklājušas
parastās mazlēpes, kuras ar
saknēm nav nostiprinājušās
gruntī, bet pārvietojas līdz ar
ūdens plūsmu**

Viršūdens augu grupa

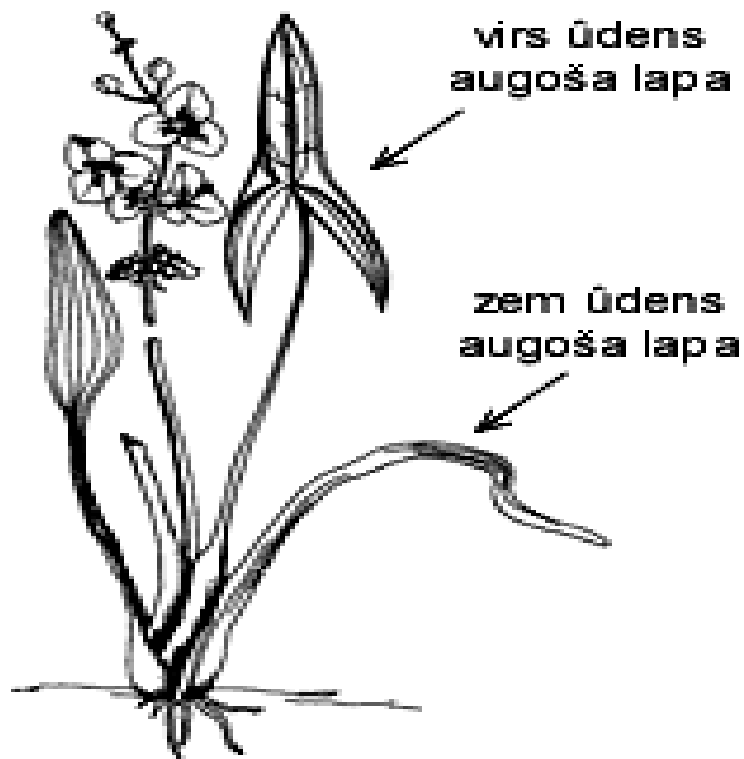


Ezera lielmeldriem attīstās sānu dzinumi un vairāki augi ir saistīti kopā vienā sistēmā

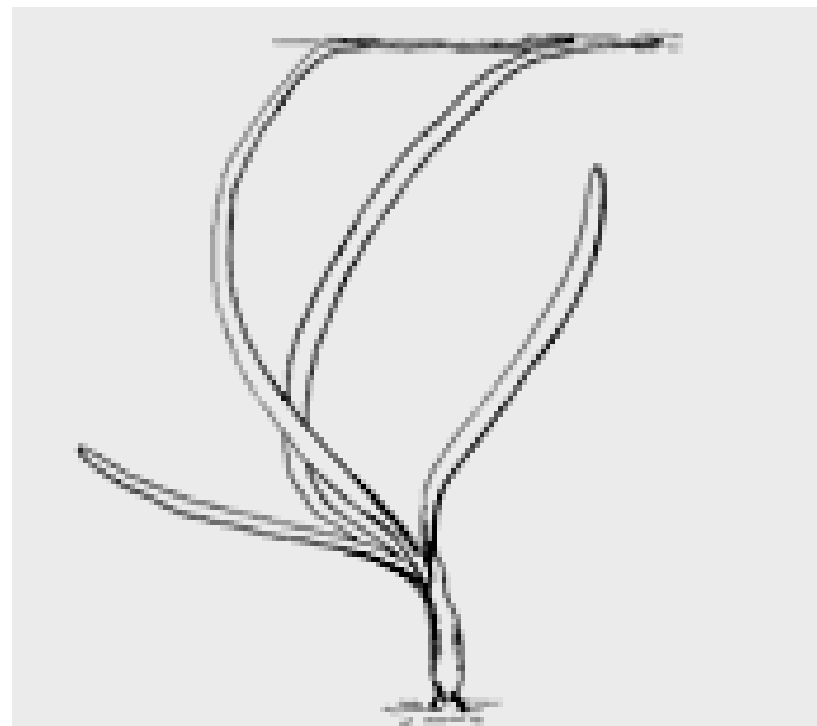


Akmeņainajos upes posmos bultenēm biežāk attīstās tikai iegremdētās lapas

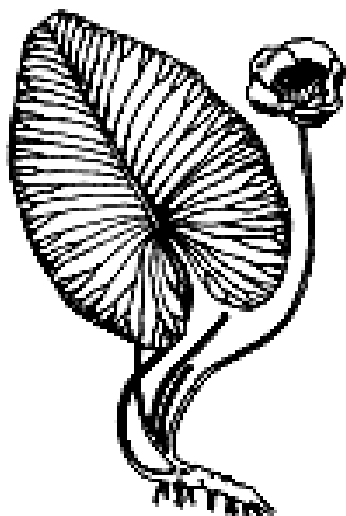
Ūdensaugu morfoloģiskās variācijas



**Akmeņainajos upes posmos
bultenēm biežāk attīstās tikai
iegremdētās lapas**



**Akmeņainajos upes posmos
ežgalvītēm ir tikai šaurās un
garās ūdenī iegremdētās lapas.**



**Dzeltenās lēpas ar saknēm
ir nostīprinājušās gruntī,
tā lapa atrodas uz ūdens
virsmas vai iegrimušas
ūdenī un virs ūdens paceļas
tikai to dzeltenie ziedi**





**Mazais Plencītis
(Krustkalnu rezervāts)**



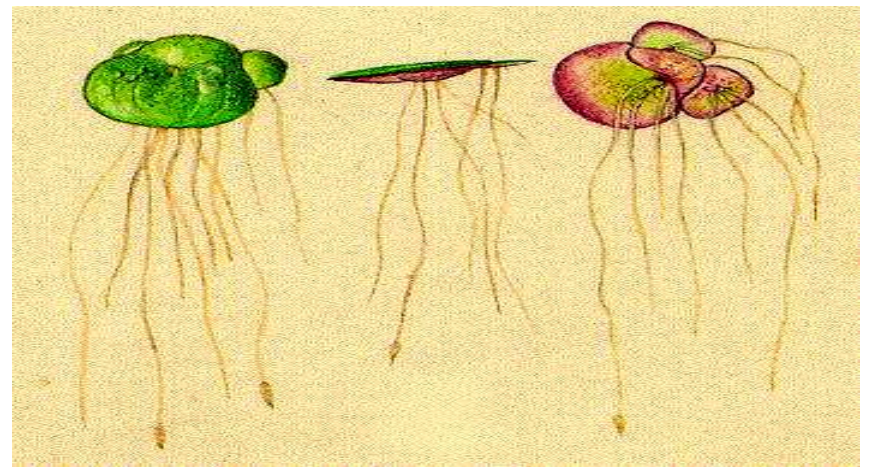
Salaca pie Vecsalacas



-
- Nosakot ūdens kvalitāti pēc ūdens augiem vērā ņemami šādi faktori:
 - Ja ūdens augi veido lielas, blīvas audzes;
 - Un ja tās sedz vairāk kā 1/3 upes kopējās virsmas – tātad ūdenstilpē ir paaugstināta minerālā slāpekļa un fosfora koncentrācijas;
 - Vasaras vidū ņemtās analīzes to neuzrādīs, jo šie elementi ir akumulēti ūdens augos;
 - Rudenī, ūdensaugiem atmirstot, šie savienojumi tiek atdoti ūdenim.
-

-
- **Lai veiktu ūdenstilpes vides kvalitātes izpēti pietiek veikt makrofloras izpēti ne mazāk kā 10 m² no pētāmā biotopa, ko veido atsevišķas sugas,**
 - **Papildināt šos datus ar datiem par ar atsevišķu sugu izplatību.**
 - **Bez tam izplatību (h) var izteikt kā procentus no kopējā biotopa dibena (gultnes) laukuma, vai arī pēc sešu ballu novērtējuma skalas:**
-

- **Upes atstraumēs ūdens virsmu sedz peldošie ūdensziedi *Lemna minor*, *Spirodella polyrhiza*. Šiem augiem ir īss attīstības cikls.**
- **To masveida savairošanās liecina par spēcīgu biogenu nesenu ieplūdi vai pašreizēju klātbūtni ūdenstilpē.**



-
- **Upes aizaugumu veido ķemveida glīvenes, elodejas, raglapes, vārpainās daudzlapes, platlapu vilkvālīšu audzes**
 - **– visi šie augi labāk attīstās ar minerālā slāpekļa un fosfora savienojumiem bagātos ūdeņos.**
-

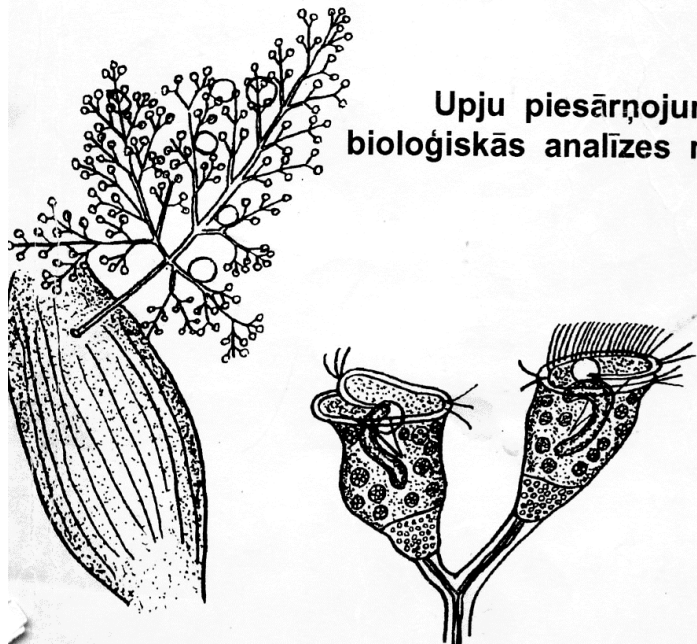




PRAKTISKĀS HIDROBIOLOĢIJAS

ROKASGRĀMATA

Upju piesārņojuma
bioloģiskās analīzes metodes



СОВЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ВЗАИМОПОМОЩИ

СОВЕЩАНИЕ РУКОВОДИТЕЛЕЙ
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНОВ СТРАН-ЧЛЕНОВ СЭВ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ
МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ
КАЧЕСТВА
ВОД

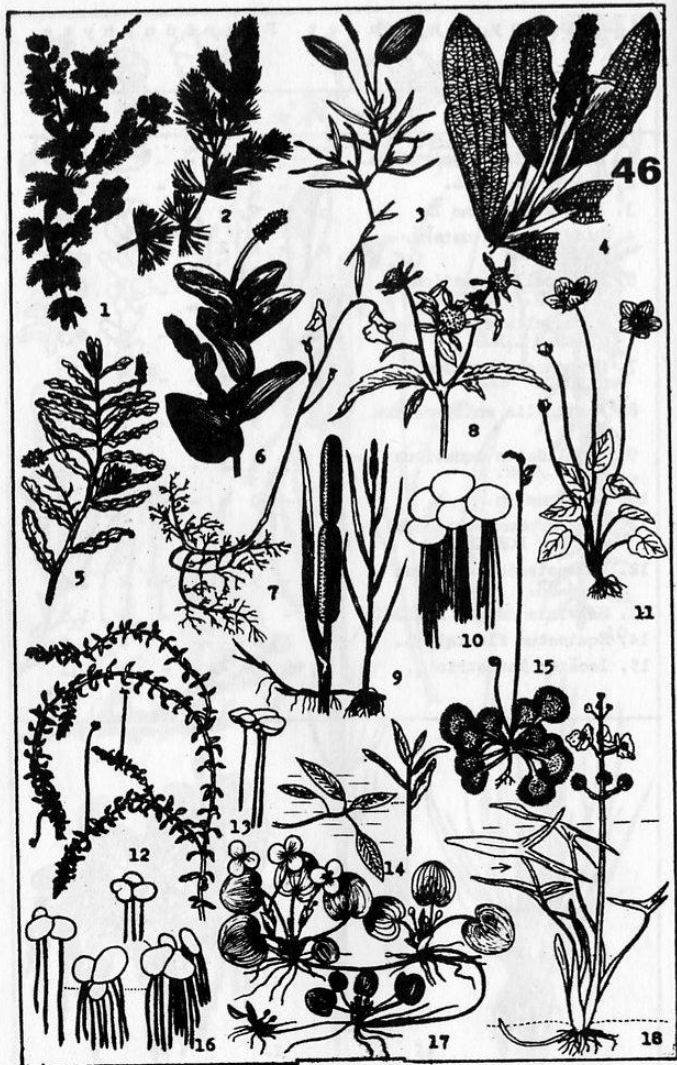
ЧАСТЬ III

Методы
биологического
анализа вод

Издание третье

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

АТЛАС САПРОБНЫХ ОРГАНИЗМОВ



46 Anthophyta

Taxon	s	x	o	β	α	p	I	S
1. <i>Myriophyllum spicatum</i>	β	2	8				4	1,8
2. <i>Ceratophyllum demersum</i>	β	1	9				5	1,9
3. <i>Potamogeton gramineus</i>	β	3	7				4	1,7
4. <i>Potamogeton lucens</i>	β-o	6	4				3	1,4
5. <i>Potamogeton crispus</i>	β	2	8				4	1,8
6. <i>Potamogeton perfoliatus</i>	β	3	7				4	1,7
7. <i>Utricularia vulgaris</i>	β	2	8				4	1,8
8. <i>Bidens tripartitus</i>	o-β	6	4				3	1,4
9. <i>Typha latifolia</i>	β	3	7				4	1,7
10. <i>Lemna polyrrhiza</i>	β	1	8	1			4	2,0
11. <i>Fernassia palustris</i>	o	9	1				5	1,1
12. <i>Anacharis (Elodea) canadensis</i>	β	2	7	1			3	1,85
13. <i>Lemna gibba</i>	β	1	8	1			4	2,0
14. <i>Polygonum amphibium</i>	β	3	6	1			3	1,75
15. <i>Drosera rotundifolia</i>	o	10					5	1,0
16. <i>Lemna minor</i>	β	1	6	3			3	2,25
17. <i>Hydrocharis morsus ranae</i>	o-β	5	5				3	1,5
18. <i>Sagittaria sagittifolia</i>	o-β	6	4				3	1,4

Saprobītātes pakāpe	Apzīmējums	Saprobītātes indekss (S)	Piesārņojuma novērtējums	Apzīmējuma krāsa
Ksenosaprobā	x	0 - 0,5	Ļoti tīrs	Tumši zila
Oligosaprobā	o	0,5 - 1,3	Tīrs	Zila
Oligo-β-mezosaprobā	o-β	1,3 - 1,7	Tīrs līdz vāji piesārņots	Gaiši zila
β-mezosaprobā	β	1,7 - 2,3	Vāji piesārņots	Tumši zaļa
β-α-mezosaprobā	β-α	2,3 - 2,7	Vāji piesārņots līdz piesārņots	Gaiši zaļa
α-mezosaprobā	α	2,7 - 3,3	Piesārņots	Dzeltena
α-mezosaprobā-polisaprobā	α - p	3,3 - 3,7	Piesārņots līdz stipri piesārņots	Oranža
Polisaprobā	p	3,7 - 4,0	Stipri piesārņots	Sarkana

Pantle-Bukka saprobitātes indekss

Virszemes ūdeņu saprobitātes klases

Saprobitātes klase (pakāpe)	Saprobitātes indekss	Kvalitātes klases krāsa
α -ksenosaprobitāte (bez notekūdeņu ietekmes)	0,0–0,5	zila
α - β -oligo-betamezosaprobitāte	0,5–1,5	zilganzaļa
α -oligosaprobitāte (vājš piesārņojums)	1,3–1,7	zaļa
β -betamezosaprobitāte (vidējs piesārņojums)	1,5–2,5	dzeltenzaļa
β - α -beta-alfamezo saprobitāte	2,3–2,7	dzeltena
α -alfamezosaprobitāte (stiprs piesārņojums)	2,5–3,5	sarkandzeltena
α - β -alfamezosaprobitāte-polisaprobitāte	3,3–3,7	sarkana
β -polisaprobitāte (loti stiprs piesārņojums)	3,5–4,0	melna

$$S = \frac{\sum_{i=1}^N (s_i \cdot h_i)}{\sum_{i=1}^N h_i}$$

Izplatību (h) var izteikt kā procentus no kopējā biotopa dibena (gultnes) laukuma, vai arī pēc sešu ballu novērtējuma skalas:

- 1- suga, kuras izplatība ir mazāk kā 1% no kopējā biotopa laukuma;
- 2- suga, kuras izplatība ir mazāk kā 1-3% no kopējā biotopa laukuma;
- 3- suga, kuras izplatība ir mazāk kā 3-10% no kopējā biotopa laukuma;
- 5- suga, kuras izplatība ir mazāk kā 10-20% no kopējā biotopa laukuma;
- 7- suga, kuras izplatība ir mazāk kā 20-40% no kopējā biotopa laukuma
- 9- suga, kuras izplatība ir mazāk kā 40-100% no kopējā biotopa laukuma

Dažādas augu joslas Burtnieku ezerā



Ūdensaugu izplatību nosakošie faktori

- **Fizikālie (gultnes raksturs, straumes ātrums, viļņu iedarbība, noēnojums)**
 - **Hidroķīmiskie –barības vielu pietiekamība,**
 - **Ūdens līmeņa maiņa un sedimentācija**
 - **Starpsugu attiecības**
-

Mazsaistīgas gultnes



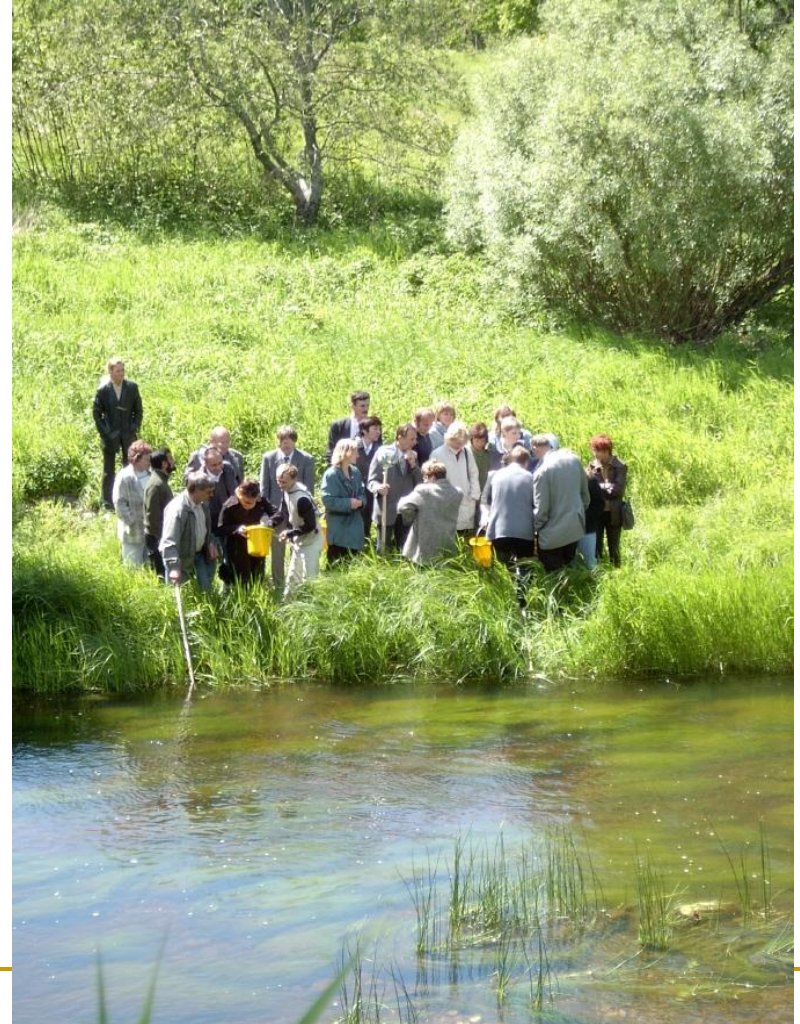
Nestabīli krasti



Temperatūras ietekme (Amata)



Starpsugu konkurence



Līmeņu maiņa , dziļā meliorācija



Noēnojums, koku un krūmu sagāzumi



Ūdens līmeņa maiņa



Zilaļģes Burtnieku ezera piekrastē



Ūdensaugu loma ūdenstilpēs

- Barības substrāts,
- Slēptuves



Aizaugušajos upes posmos jūnija beigās var novērot kā spāru kāpurs pārvēršas par pieaugušu kukaini.

Ūdensaugi kā problēma - Ūdeņu bagātināšanās ar barības vielām (N – slāpekļis; P – fosfors; Kālijsu.c.)



- 1kg minerālā fosfora dod 1000 kg zaļās masas pieaugumu
- Aizaugšanas rezultātā Latvija pēdējos 50 gados zaudējusi 70 kv/km atklātas ūdens virsmas (pēc *Pastora*)

Degradēta straujtece Salacā



Degradēta straujtece Salacā II



Ūdensaugu praktiskā izmantošana



Ūdensaugu izmantošana

- **Dažādi pinumi**
 - **Homeopātija (kalmes, upes mētras u.c.)**
 - **Alternatīvā pārtika (dzeltenās lēpes, ezermeldri, vilkvālītes, spirodelas)**
 - **Attīrīšanas iekārtas**
-

Sadzīves notekūdeņu attīrīšana konstruētajās mākslīgajās mitrainēs

**“mākslīgais mitrājs”-
(constructed wetlands) ir
viena no notekūdeņu
attīrīšanas alternatīvām
tiem, kuriem nav pieejami
vai pārāk dārgi izmaksātu
pieslēgšanās centralizētai
notekūdeņu attīrīšanai.**

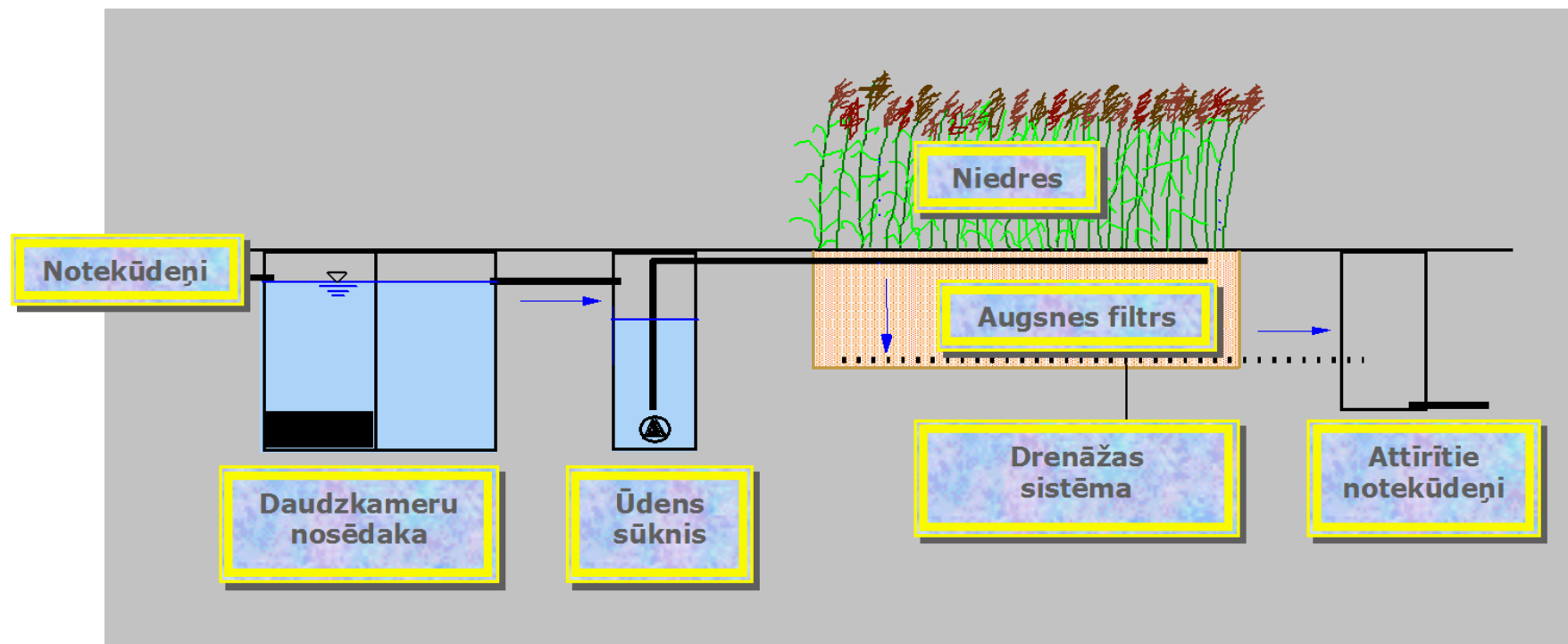
Sadzīves notekūdeņu attīrīšana konstruētajās mitrainēs

Konstruētās mitraines ir mākslīgi radītas un projektētas speciāli notekūdeņu attīrīšanai, šim nolūkam intensificējot dabiskajās mitrainēs noritošos fizikālos, ķīmiskos un bioloģiskos procesus. Notekūdeņu attīrīšana tajās notiek augsnes filtrā iestādīto augu sakņu sistēmā

Šāda tipa attīrīšanas iekārtas veido sekojoši pamatelementi:

- daudzkameru nosēdaka;
- sūkņa šahta ar iegremdētu sūkni;
- ar augiem nostādīta smilšu dobe (augšnes filtrs);
- cauruļvadu sistēma notekūdeņu vienmērīgai novadīšanai uz niedru lauku;
- drenāžas sistēma attīrīto ūdeņu savākšanai;
- kontrolaka

Sadzīves notekūdeņu attīrīšana konstruētajās mitrainēs



Sadzīves notekūdeņu attīrīšana konstruētajās mitrainēs

Pedvāles brīvdabas mākslas muzejā



Sadzīves notekūdeņu attīrīšana konstruētajās mitrainēs



Sadzīves notekūdeņu attīrīšana konstruētajās mitrainēs





Mitrāji (Wetlands) ir purvi, mitri zālāji, niedrāji vai atklātas ūdens platības, neatkarīgi no tā, vai tiem ir dabiska izcelsme vai ne, vai tie ir pastāvīga vai periodiska rakstura, ar stāvošu vai tekošu ūdeni, saldūdeni vai sāļūdeni.

(No Ramsāres konvencijas definīcijas)

What makes a freshwater wetland?

Rivers and Streams

Bogs

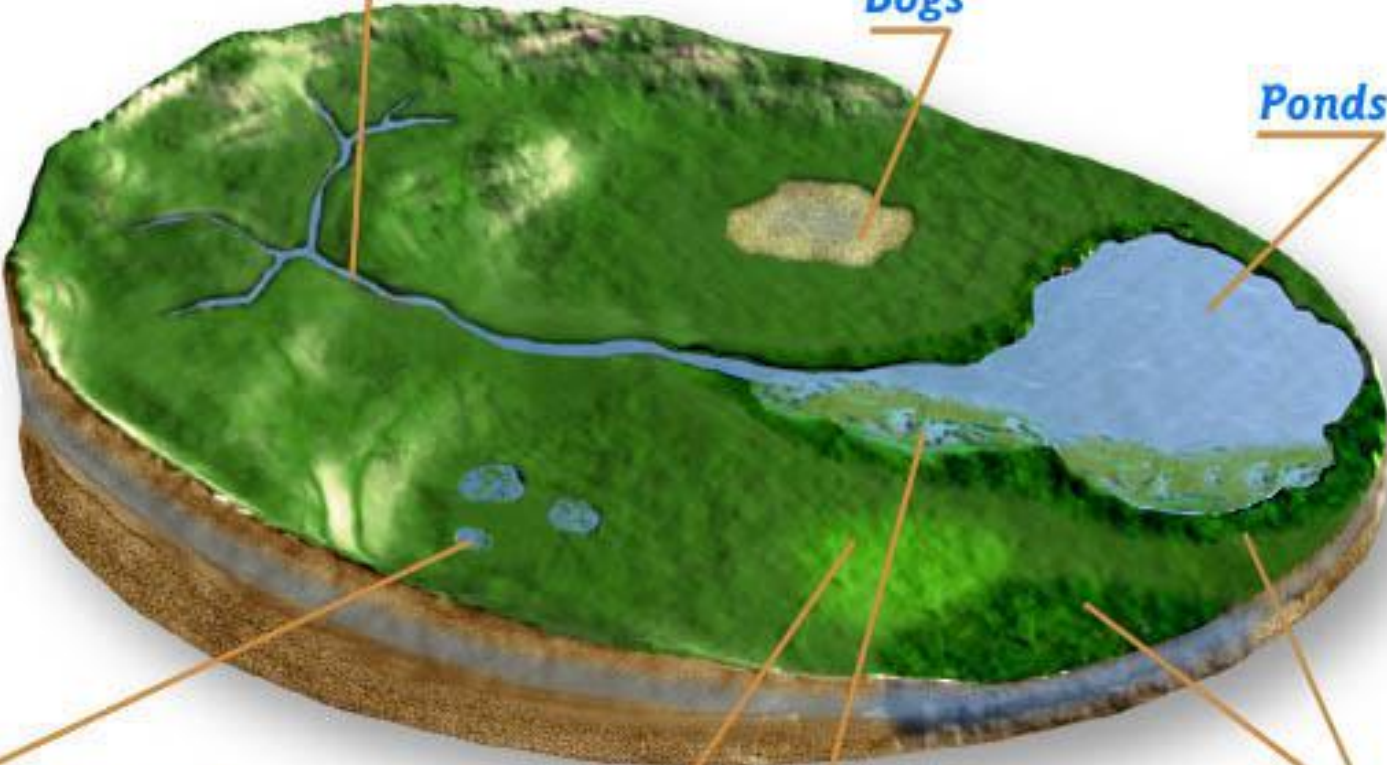
Ponds

Vernal Pools

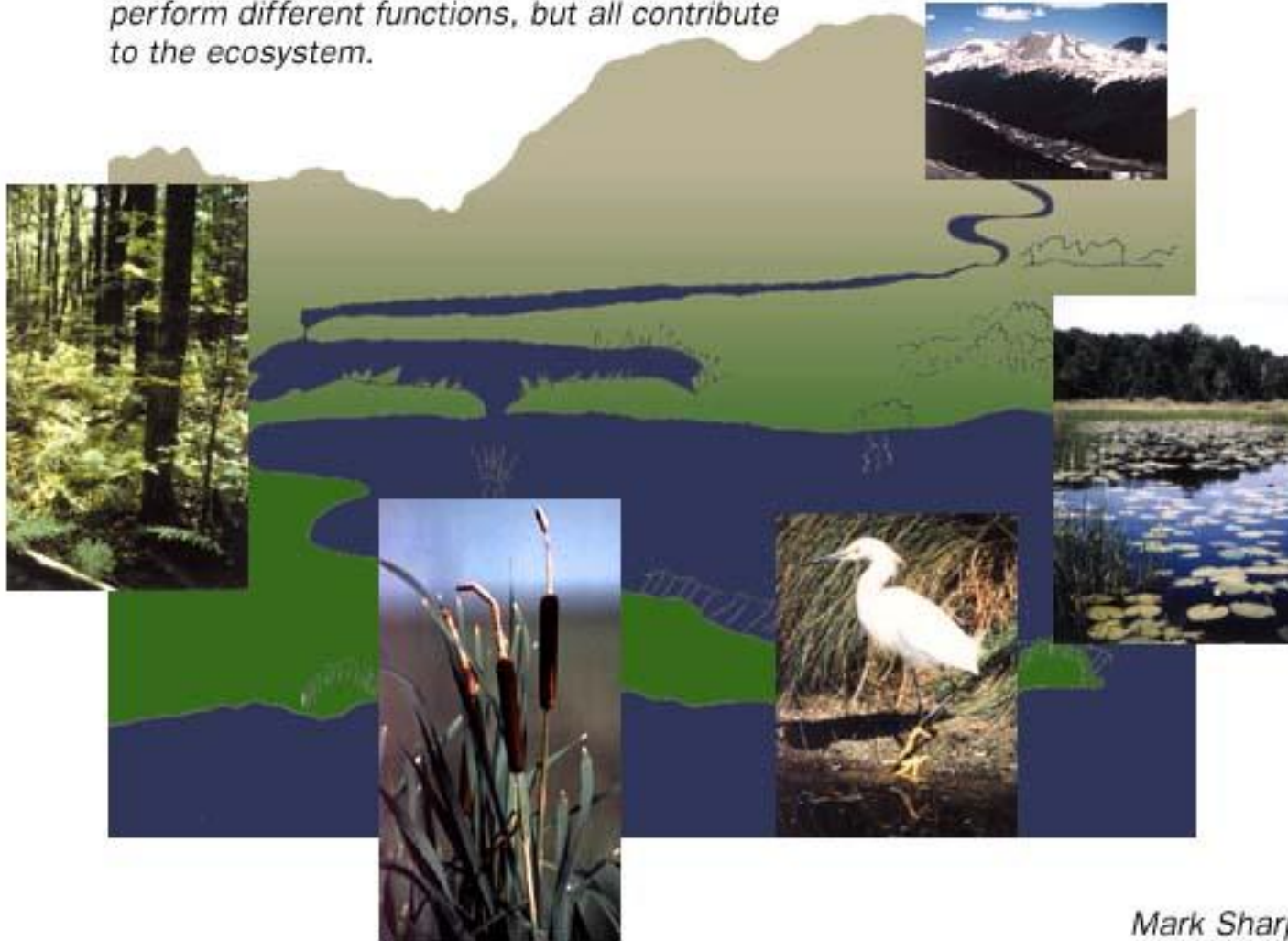
Wet Meadows

Marshes

Swamps



As water, sediments, and nutrients move through the watershed, different wetlands perform different functions, but all contribute to the ecosystem.



Mark Sharp

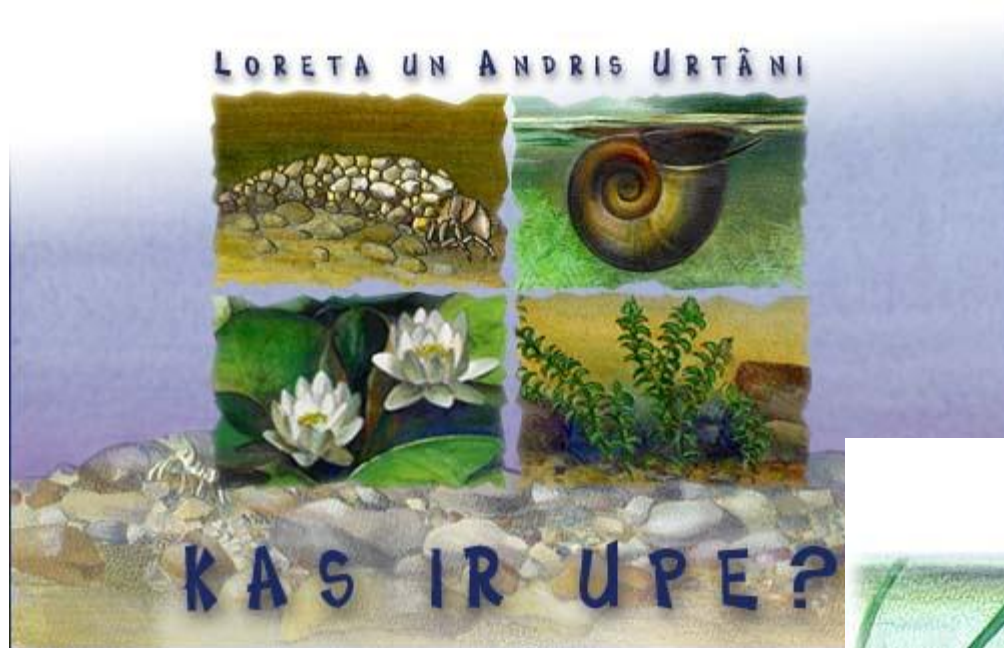
Mitrāju funkcijas un ūdensaugu loma to nodrošināšanā

- Ūdens uzkrāšana,
- Plūdu aizsardzība
- Krastu stabilizācija un erozijas kontrole,
- Pazemes ūdeņu papildināšana
- Ūdeņu attīrīšana,
- Barības vielu (biogēnu) aizturēšana,
- Sedimentu aizturēšana,
- Piesārņojošo vielu aizturēšana
- Vietējo klimatisko apstākļu stabilizācija

Tekošos saldūdeņus ietekmējošie (apdraudošie) faktori

- **Upju gultņu taisnošana,**
 - **Ūdens līmeņa regulēšana (uzpludināšana, nosusināšana, bebru darbība),**
 - **Biežas, straujas un lielas (>0.5 m) ūdenslīmeņa svārstības,**
 - **Piekastes aizsargjoslas nekopšana,**
 - **Gaismas režīma izmaiņas,**
 - **Piesārņojums (mehāniskais, ķīmiskais).**
-

www.biosfera.gov.lv/kas_ir_upe



Mācību materiāli

