

## MIKROAINAVU TESPISKAIS IZVIETOJUMS AUGSTAJOS PURVOS AR VIENU UN VAIRĀKIEM PURVA KUPOLIEM AUSTRUMLATVIJAS ZEMIENĒ

Anita Namatēva

Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte,  
anita.namateva@daba.gov.lv

Pētījuma mērķis bija izpētīt augstā purva mikroainavu telpisko struktūru un to ietekmējošos faktorus, lai novērtētu augsto purvu ietekmētības pakāpi un mikroainavu nozīmi purvu aizsardzības pasākumu plānošanā. Pētījumiem izvēlēti 12 dažāda lieluma augstie purvi, kas atrodas Austrumlatvijas zemienē, Ziemeļaustrumu ģeobotāniskajā rajonā.

Pētījumā, izmantojot autores izstrādāto metodiku, veikta purvu mikroainavu kartēšana, izanalizēta purva mikroainavu telpiskā struktūra. Mikroainavas iedalītas trijās grupās, kas raksturo purva ietekmētības pakāpi. Secināts, ka likumsakarības starp dažādu purva mikroainavu telpisko struktūru ir novērojamas tikai lielos purvu masīvos ar vairākiem 5 - 7 m augstiem kupoliem, kamēr pēc platības mazākos purvos ar vienu kupolu (kaut arī ar vairākām virsotnēm), kur kupola augstums nepārsniedz 3 - 5 m, tās nav izteiktas. Augstajos purvos pēc platības dominē mikroainavas, kuras raksturo ietekmētus purvus. Latvijā šāda plaša mikroainavu kartēšana un analīze veikta pirmo reizi.

Raksturvārdi: mikroainavas, Teiču purva masīvs, mikroreljefs, Latvija

### IEVADS

Ainava ir objektīva realitāte, zemes virsmas nogabals ar raksturīgiem dabas apstākļiem un veidojumiem, kā arī cilvēka radīto elementu sakopojumu. Tā ietver kādas noteiktas teritorijas redzamos fizikālo formu elementus, tādus kā līdzenumus, kalnus, jūras, ezerus, upes un purvus, zemsedzes dzīvos elementus, tai skaitā veģetāciju un faunu, cilvēka veidotus elementus, ieskaitot dažādus zemes lietojuma veidus, būves, kā arī, īslaicīgi eksistējošus elementus kā apgaismojumu un laika apstākļus (Longati and Dalang, 2009). Pasaulē un arī Latvijā ainavas ir pētītas, pievēršot uzmanību gan dabiskajām, gan arī cilvēku pārveidotajām ainavām. Arī Eiropas ainavu konvencijā (Eiropas ainavu konvencija, 2007) "ainava" ir definēta kā teritorija tādā nozīmē, kā to uztver cilvēki, un, kas ir izveidojusies dabas un/vai cilvēku darbības un mijiedarbības rezultātā. Purvi un to ainavas pasaulē aizņem 4 miljonus km<sup>2</sup> jeb 3 % visas sauszemes teritorijas, un lielākā daļa no tiem (90 %) atrodas ziemeļu puslodes mērenajā, subarktiskajā un arktiskajā zonā (Succow and Joosten, 2001). Purvu ainavu pētījumi ir veikti reti, galvenokārt ar purva ainavu saprotot purva tipu un nodalot tikai zemā, pārejas un augstā purva ainavas.

Latvijā purvi, kas ir izdalīti kā kūdras atradnes, aizņem vairāk nekā 10,5 % no valsts teritorijas, bet neskartie purvi aizņem vien 4,9 % (Salmiņa, 2010). Šīs neskartās vai mazskartās atklātu purvu teritorijas ir nozīmīgas aizsargājamo sugu un biotopu saglabāšanā, kā tas ir norādīts starptautiskos protokolos un konvencijās,

piemēram, 1971. gada Ramsāres konvencijā par starptautiskas nozīmes mitrājiem (Opermanis, 1998) un Eiropas Savienības Biotopu direktīvā (Anonymous, 1996).

Šobrīd Latvijā, tāpat kā citur pasaulē ar purva ainavu saprot purva tipu, ko klasificē atkarībā no tā, kā purvu augi saņem ūdeni un minerālvielas, augu barošanās režīma, kūdras veidojošo augu sugu sastāva un minerālvielu daudzuma (Pakalne, 2008; Nikodemus et al., 2008; Ellenberg, 2009; Кузнецов, 2009). Purvu ainavas, bet jo sevišķi to veidojošās mikroainavas, līdz šim ir ļoti maz pētītas. Purva ainavas un tās struktūras pētījumi veikti, galvenokārt balstoties uz purva veģetācijas klasifikāciju. Latvijas purvu veģetācija tiek klasificēta, izmantojot Viduseiropā lietoto Brauna-Blankē (Braun-Blanquet) purvu veģetācijas klasifikācijas sistēmu (Laiviņš, 1998; Pakalne, 1998). Latvijā daudzi pētnieki ir veikuši detālus purva veģetācijas pētījumus, kas vērsti uz augu sabiedrību izpēti (Pakalne, 1998; Pakalne, 2008; Pakalne et al., 2004; Salmiņa, 2009) dažādos purva tipos – zemajos, pārejas un augstajos.

Pirmie purvu sistemātiskie pētījumi Latvijā tika aizsākti 1926. gadā Latvijas Universitātes purvu un kūdras pētīšanas laboratorijas vadītāja profesora P. Nomala vadībā (Lācis, 2010). 1935. gadā publicēts M. Galenieces darbs par Latvijas mežu un purvu attīstību (Galeniece, 1935). Latvijā veikti arī pētījumi par purvu vēsturisko attīstību un purva paleoainavas rekonstrukciju (Pakalne un Kalniņa, 2005; Kalniņa, 2007, 2008; Kuške et al., 2010), kūdras veidošanos, tās sastāvu, ķīmiskajām un fizikālajām īpašībām, izmantošanas iespējām (Kļaviņš, 1993; Lācis, 1996; Diņķīte, 2002; Segliņš, 2002; Nikodemus et al., 2004; Silamiķele, 2010).

Pētot purva mikroainavas, kas ir purva masīva daļas, līdzīgas pēc augu sugu rakstura, mikroreljefa virsmas un ūdens fizikālajām īpašībām aktīvajā horizontā (www.ecosystema.ru, 2009), var labāk izprast purva ainavas kopumu un atklāt to daudzveidību. Novērtējot, kā laikā un telpā mainās ekosistēmas abiotiskās un biotiskās komponentes, var iegūt informāciju par tendencēm ainavu telpiskās heterogenitātes izmaiņās, kas savukārt liecina par ekoloģisko apstākļu izmaiņām un ļauj labāk izprast nepieciešamo pasākumu kopumu ekosistēmas apsaimniekošanai un aizsardzībai (Cushman et al., 2010).

Pirmos mēģinājumus pētīt purva ainavas, ņemot vērā gan to veidojošo augu valsts struktūru, gan reljefu, 1993. gadā Teiču purva ģeoloģiskās uzbūves pētījumu ietvaros veicis Agris Lācis (Lācis, 1993). Šī pētījuma laikā vēl nebija izstrādāta mikroainavu kartēšanas un klasifikācijas metodika, taču jau pirmie rezultāti liecināja par mikroainavu nozīmīgumu, lai varētu spriest par purva atsevišķo ainavu ietekmētības pakāpi un nozīmi purva apsaimniekošanā. Tāpēc bija svarīgi izstrādāt un aprobēt metodiku, kas ļauj izpētīt, iegūt korektus datus un novērtēt purvu mikroainavas, tās ietekmējošos faktorus – gan dabiskos (sukcesijas gaitā radušos), gan cilvēka darbības izraisītos (meliorācija, ugunsgrēki).

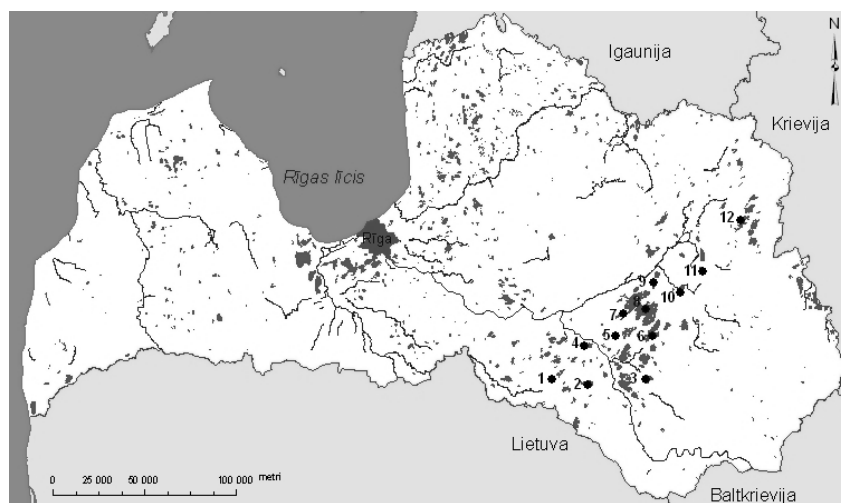
Pētījuma teritoriju izvēli galvenokārt noteica Teiču purva masīva unikalitāte – šāds purva masīvs Latvijā ir vienīgais. Tas kā starptautiskas nozīmes mitrājs

kopā ar Lielo Pelečāres purvu kā vienota teritorija iekļauts Ramsāres konvencijas vietu sarakstā (Anonymous, 2002). Svarīgs uzdevums bija novērtēt Teiču purva masīva ietekmētības pakāpi un izpētīt, kāda ir situācija augstā tipa purvos citur Austrumlatvijā. Visas pētījumu teritorijas tika izvēlētas vienā ģeobotāniskajā rajonā.

## MATERIĀLS UN METODIKA

Mikroainavu kartēšanai tika izvēlēti 12 dažāda lieluma augstie purvi, kas atrodas Austrumlatvijas zemienē (1. att.) četros dažādos Latvijas fiziski ģeogrāfiskajos un vienā ģeobotāniskajā rajonā – Ziemeļaustrumu ģeobotāniskajā rajonā (Ramans un Zelčs, 1995): Orlavas (Ērgļu) purvs atrodas Adzeles pacēlumā, Salas purvs un Tīrumnieku purvs – Lubāna līdzenumā, Eiduku purvs, Lielais Pelečāres purvs, Teiču, Lielsalas purvs, Gaiņu purvs un Ašinieku purvs atrodas Jersikas līdzenumā, bet Tīreļu purvs, Supes purvs un Kraukļu purvs – Aknīstes nolaidenumā.

No apsekotajiem purviem Teiču, Gaiņu, Eiduku, Lielais Pelečāres un Lielsalas purvs atrodas uz Aiviekstes flūtingu lauka, savukārt Orlavas (Ērgļu) purvs atrodas uz Adzeles flūtingu lauka. Latvijā flūtingi izplatīti Austrumlatvijas zemienē, kur tie veido trīs flūtingu laukus: Adzeles lauku - zemienes austrumu malā, Aiviekstes lauku - starp Lubāna ezeru un Madonas – Trepes valni, Vesetas lauku - zemienes rietumu daļā. Flūtingus atdala iegareni pazeminājumi, kuros atrodas ezeri un purvi. Flūtingi purvos veido dažāda izmēra salas un pussalas (Zelčs, 1995; Zelčs et al, 2001).



- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1 - Supes purvs             | 7 - Eiduku purvs          |
| 2 - Tīreļu purvs            | 8 - Teiču purva masīvs    |
| 3 - Ašinieku purvs          | 9 - Lielsalas purvs       |
| 4 - Kraukļu purvs           | 10 - Tīrumnieku purvs     |
| 5 - Gaiņu purvs             | 11 - Salas purvs          |
| 6 - Lielais Pelečāres purvs | 12 - Orlavas (Eglu) purvs |

### 1. attēls. Pētīto purvu atrašanās vietas

Figure 1. Location of the studied mires

Metodika augstā purva kartēšanai izstrādāta, balstoties uz dominējošām augu sugām, ģeoloģisko uzbūvi un purva virsmas reljefu. Lai definētu mikroainavu, vispirms tika nodalīta 41 mikroainavas elementārā vienība, ko veido pavisam 17 dominējošās augu sugas – parastais virsis *Calluna vulgaris*, makstainā spilve *Eriophorum vaginatum*, ārkauša kasandra *Chamaedaphne calyculata*, purva šeihcērija *Scheuchzeria palustris*, parastais baltmeldrs *Rhynchospora alba*, purva vaivariņš *Ledum palustre*, zilene *Vaccinium uliginosum*, polijlapu andromeda *Andromeda polifolia*, lācene *Rubus chamaemorus*, dūkstu grīslis *Carex limosa*, trejlapu puplaksis *Menyanthes trifoliata*, parastā niedre *Phragmites australis*, kadiķu dzegužlins *Polytrichum juniperinum*, melnā vistene *Empetrum nigrum*, sfagnī *Sphagnum spp.*, grīšļi *Carex spp.*, kārkli *Salix spp.* Vienā elementārajā vienībā ietilpst ne vairāk kā četras dominējošās augu sugas, neskaitot sfagnus. Vienu mikroainavu veido vairākas elementārās vienības (2. att.). Elementārā vienība nodalīta, ja tās platība aizņem vismaz 1 m<sup>2</sup>. Mikroainava nodalīta tad, ja tās elementārās vienības mozaīkveidā aizņem vismaz 0,2 ha lielu teritoriju (Namatēva, 2010a, 2010b). Purva mikroainavu kartēšana veikta teritorijā, kura atbilst purva ekosistēmai. Šajā pētījumā purvs jāsaprot kā ekosistēma kūdras augsnē, kurā koku augstums konkrētā vietā nevar sasniegt vairāk par septiņiem metriem un veģetācija atbilst purva veģetācijai (saskaņā ar 07.02.1997. Aizsargjoslu likumu).

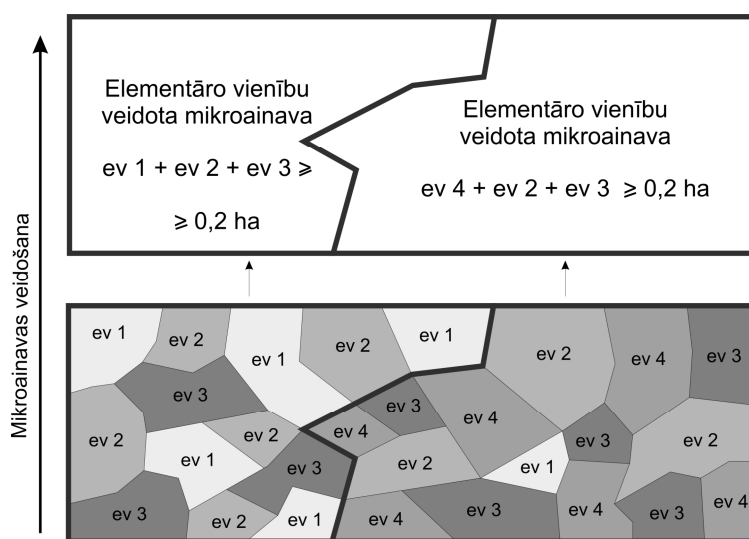
Lauka pētījumos fiksēta informācija par grēdu/ciņu augstumu: sīki ciņi (līdz 10 cm), vidēji ciņi (10 – 30 cm), izteikti ciņi (> 30 cm); ciņu nav.

Lauka darbos Teiču purva masīva kartēšanai tika izmantotas 2002. gada (2004. gadā veiktas krāsu korekcijas) ortofotogrāfijas (©Teiču dabas rezervāta administrācija), pārējiem purviem Latvijas Ģeotelpiskās Informācijas Aģentūras ortofotogrāfijas mērogā 1: 5000. Pētītajiem purviem virsmas reljefs un meliorācijas grāvji vektorfailos iegūti, digitizējot tos no 1980. gadu topogrāfiskajām kartēm mērogā 1: 10000. Teiču purva pamatnes reljefa vektorfails sagatavots pēc A. Lāča (Lācis un Kalniņa, 1998) kartoshēmas.

Iegūtie dati piesaistīti ģeogrāfiskajā informācijas sistēmām, izmantojot datorprogrammu ArcGIS ArcMap v.9.3. Katras mikroainavas dominējošo sugu sastāva dati uzkrāti TURBOVEG datubāzē (Henneken, 1992) *p.* Datu apstrādē izmantota PC ORD 5 (McCune and Mefford, 2006) un JUICE (Tichy, 2002) datorprogrammas. Mikroainavu klasifikācija veikta ar klāsteranalīzi (PC-ORD program; McCune and Mefford, 1999). Mikroainavas klasificētas, pamatojoties uz

dominējošo augu sugu sastāvu mikroainavā (1. tab.). Sugas nozīmīgums mikroainavā vērtēts pēc sugas sastopamības mikroainavu veidojošajās elementārajās vienībās: 1 – suga sastopama vienā elementārajā vienībā, 2 – suga sastopama divās elementārajās vienībās utt. Purva kupolu šķērsriezumi veidoti programmās Microsoft Office Excel un CorelDRAW Graphics Suite 12.

Mikroainavas veidošanas princips parādīts 2. attēlā. 1. mikroainavu veido elementārās vienības ev 1, ev 2 un ev 3, otro mikroainavu veido elementārās vienības ev 2, ev 3 un ev 4 (teritorija, kuru aizņem elementārā vienība ev 1 ir mazāka par 0,2 ha un tādēļ netiek izdalīta kā atsevišķa mikroainava, bet tiek iekļauta 2. mikroainavā, lai arī elementārā vienība ev 1 nav šīs mikroainavas sastāvdaļa).



2. attēls. Mikroainavas veidošana no elementārajām vienībām

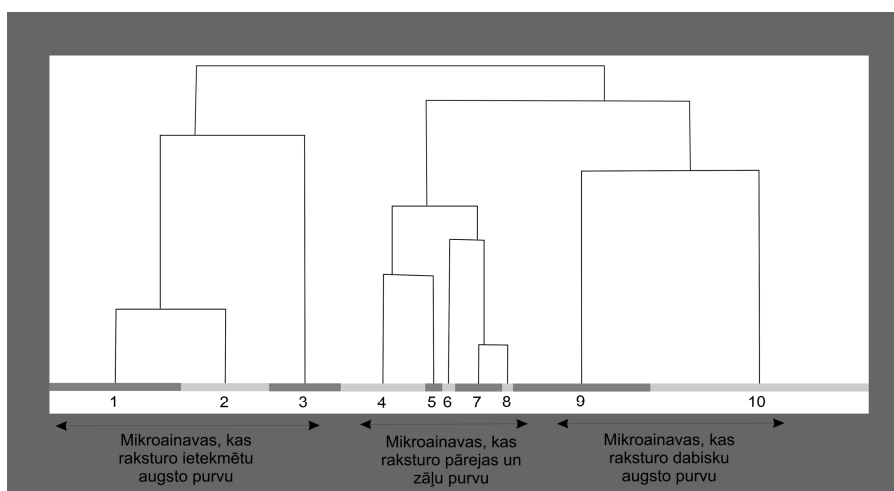
Figure 2. Construction of microlandscapes from units

## REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Lai veiktu mikroainavu analīzi, vispirms bija jāveic to klasifikācija. Mikroainavu klasifikācija veikta, balstoties uz mikroainavās sastopamajām dominējošajām augu sugām.

Veicot mikroainavu klasifikāciju visām 472 mikroainavām kopā, atsevišķi Teiču purva masīvam (410 mikroainavas) un atsevišķi tām mikroainavām, kuras nav sastopamas Teiču purva masīvā (62 mikroainavas), klāsteru analīzes dendrogrammā mikroainavas nodalījās trīs grupās – 1) raksturīgas dabiskam augstajam purvam, 2) raksturīgas ietekmētam augstajam purvam, 3) raksturīgas zemajam un pārejas purvam. Mikroainavu sadalījums pa grupām abos datu

masīvos ir stipri līdzīgs. Gan Teiču purva masīvā (3. att., 2. tab.), gan arī pārējos purvos (4. att., 3. tab.) skaita ziņā vairāk sastop dabiskus purvus raksturojošas mikroainavas. Tas pierāda, ka mikroainavām, kuras raksturo dabisku purvu, ir daudz lielāka heterogenitāte nekā ietekmētu purvu raksturojošām mikroainavām. 75 % no visiem pētītajiem purviem lielākās platības aizņem ietekmētu augsto purvu raksturojošas mikroainavas. Mikroainavas, kas raksturo pārejas un zāļu purvus, tika konstatētas 67 % no visām pētītajām teritorijām.



**3. attēls. Mikroainavu klāsteru analīzes dendrogramma Teiču purva masīvam (attēloti tikai 10 klāsteri)**

Figure 3. Cluster analysis dendrogram of microlandscapes in the Teiči bog complex

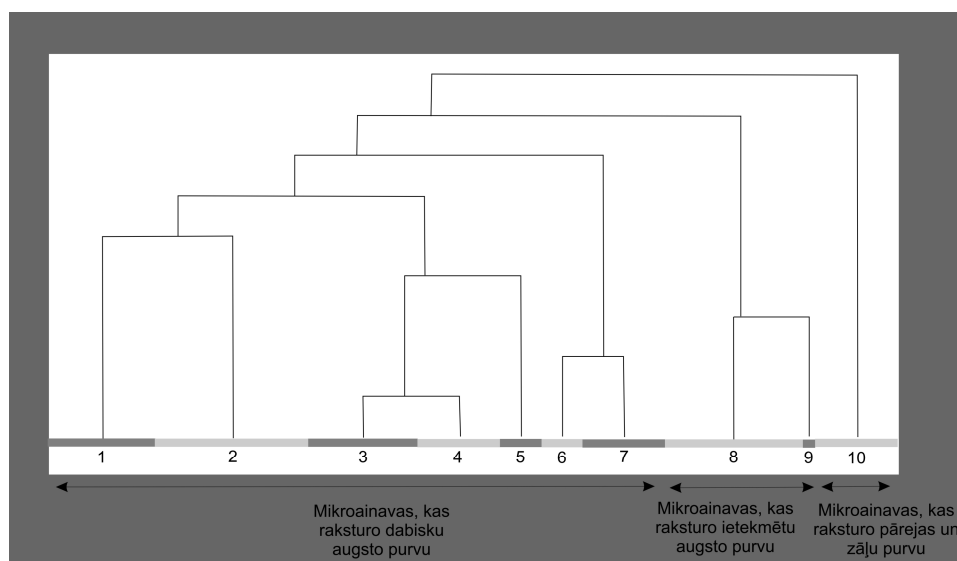
**2. tabula**

**Dominējošo sugu sastopamība (% no kopējā mikroainavu skaita klāsterī) klāsteru analīzē iegūtajās trijās mikroainavu grupās Teiču purva masīvā**  
Constancy of dominant species in three microlandscape clusters obtained in cluster analysis for the Teiči Bog (% of total number of microlandscapes per cluster)

	Mikroainavu skaits Number of microlandscapes		
	86	146	178
Dominējošās augu sugas Dominant plant species	Mikroainavu grupas (klāsteri) Microlandscapes groups (clusters)		
	Zāļu un pārejas purva/ fens and transitional mires (1.-3. klāsteri/clusters )	Ietekmēta augstā purva / degraded mires (4. – 8. klāsteri/ clusters)	Dabiska augstā purva/ natural mires (9. – 10. klāsteri/ clusters)

<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	31	1
<i>Rubus chamaemorus</i>	.	23	4
<i>Menyanthes trifoliata</i>	8	.	2
<i>Salix spp.</i>	1	.	1
<i>Calluna vulgaris</i>	27	<b>78</b>	<b>71</b>
<i>Ledum palustre</i>	2	<b>76</b>	7
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	24	<b>68</b>	43
<i>Eriophorum vaginatum</i>	<b>79</b>	<b>61</b>	<b>84</b>
<i>Empetrum nigrum</i>	5	45	16
<i>Andromeda polifolia</i>	21	38	<b>96</b>
<i>Rhynchospora alba</i>	22	16	38
<i>Sphagnum spp.</i>	<b>53</b>	5	12
<i>Scheuchzeria palustris</i>	20	4	17
<i>Phragmites australis</i>	12	3	5
<i>Polytrichum juniperinum</i>	21	2	21
<i>Carex limosa</i>	6	2	6
<i>Carex spp.</i>	47	1	6

Treknrakstā izcelta sugu sastopamība, kas > 50 %



4. attēls. Mikroainavu klāsteru analīzes dendrogramma bez Teiču purva masīva mikroainavām (attēloti tikai desmit klāsteri)

Figure 4. Cluster analysis dendrogram of microlandscapes in other mires

Pārejas un zāļu purvu mikroainavu grupā ir apvienojušās mikroainavas, kur ar augstu un vidēju (> 30 %) sastopamību ir spilve, sfagni, andromeda, kasandra,

dzegužlins, grīšļi (3. att.). Šīs grupas iekšienē nodalītie klāsteri nav saistāmi ar kādu ekoloģisku faktoru, bet tikai ar nelielām dominējošo sugu kombināciju atšķirībām.

Dabisku augsto purvu mikroainavu grupā ir apvienojušās mikroainavas, kur ar augstu (> 30 %) sastopamību ir virsis, spilve, andromeda un baltmeldrs. Līdzīgi kā iepriekšējā grupā, arī šīs grupas iekšienē mikroainavu grupēšanos zemāka līmeņa klāsteros nevarēja izskaidrot ekoloģiski.

3. tabula

**Dominējošo sugu sastopamība (%) klāsteru analizē iegūtajās trijās mikroainavu grupās (bez Teiču purva masīva)**

Constancy of dominant species in three microlandscape clusters obtained in Cluster analysis (% of total number of microlandscapes in a cluster)

Dominējošās augu sugas Dominant plant species	Mikroainavu skaits Microlandscapes number		
	45	11	6
	Mikroainavu grupas (klāsteri) Microlandscapes groups (clusters)		
	Dabiska augstā purva mikroainavas/ microlandscapes of natural bog (1. – 7. klāsteris/ clusters)	Ietekmēta augstā purva / degraded mires (8. – 9. klāsteris/ clusters)	Zāļu un pārejas purva/ microlandscapes of fens and transitiona mires (10. klāsteris/ cluster)
<i>Andromeda polifolia</i>	<b>89</b>	<b>64</b>	17
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	<b>49</b>	<b>55</b>	33
<i>Eriophorum vaginatum</i>	<b>89</b>	<b>73</b>	33
<i>Phragmites australis</i>	22	18	<b>100</b>
<i>Sphagnum spp.</i>	38	.	<b>50</b>
<i>Carex spp.</i>	31	.	<b>100</b>
<i>Ledum palustre</i>	27	<b>100</b>	17
<i>Polytrichum juniperinum</i>	20	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	4	.	<b>100</b>
<i>Scheuchzeria palustris</i>	22	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	47	<b>82</b>	.
<i>Rhynchospora alba</i>	29	.	.
<i>Empetrum nigrum</i>	11	<b>73</b>	.
<i>Rubus chamaemorus</i>	9	<b>73</b>	.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	.	<b>55</b>	.
<i>Carex limosa</i>	16	.	.

Treknrakstā izcelta sugu sastopamība, kas > 50 %

Ietekmētu augsto purvu mikroainavu grupā apvienojušās mikroainavas, kur augsta un vidēja (> 30 %) sastopamība ir virsim, vaivariņam, kasandrai, spilvei,



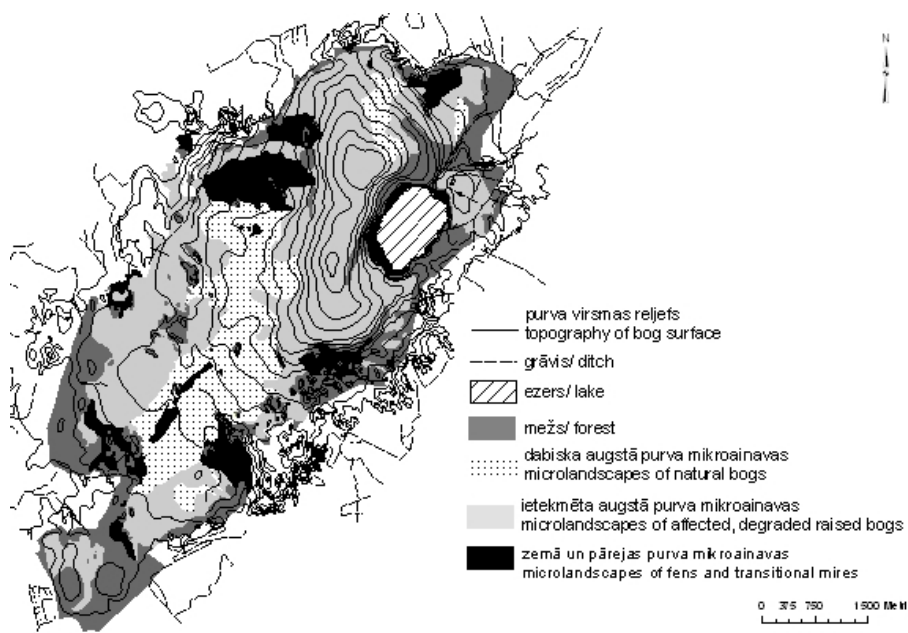
zilenei, vistenei un lācenei. Šīs grupas iekšienē zemākā līmenī nodalās mikroainavas, kuras raksturo stipri ietekmētus un degradētus purvus. Šīm mikroainavām ir raksturīga tikai ciņu/grēdu veģetācija, un nav sastopamas tādas sugas kā spilve un andromeda.

Telpiskā izvietojuma likumsakarības pastāv galvenokārt viena purva ietvaros. Visu trīs grupu mikroainavu telpiskais izvietojums nav saistīts ar attālumu no purva malas vai attālumu no kupola. Zāļu un pārejas purvu mikroainavu izvietojums ir saistīts ar diviem faktoriem. Pirmkārt, tās sastopamas purvu malās, kur notiek purva dabiska veidošanās. Otrkārt, tās sastopamas degumos, kur izdegusi purva virskārta. Treškārt, tās sastopamas pie minerālaugsnes salām. Salīdzinot šo mikroainavu sastopamību dažādos purvos, var secināt, ka tās nav sastopamas purvos, kuros nav minerālaugsnes salu un pussalu, un purvos, kuri ir salīdzinoši mazi ar diezgan blīvu meliorācijas grāvju tīklu. Vienīgais mazais purvs, kur pārejas purva mikroainavas konstatētas, bija Tīrumnieku purvs, kuram vēl nav īsti izveidojies purva kupols.

Dabisku purvu mikroainavas sastopamas galvenokārt purvu vidusdaļā uz lēzenākajām purva kupola nogāzēm, arī purva malās, kur nav meliorācijas grāvju. No visiem pētītajiem purviem 54 % teritoriju nav ezeru. Ezeriņi jeb akači netika konstatēti Orlavas (iespējams, šeit akaču veidošanās vēl nav sākusies, jo purvā daudz mikroainavu ar grīšļiem, kas norāda, ka liela daļa purva vēl nav tipisks augstais purvs), Lielsalas, Salas un Tīrumnieku purvā. Viens līdz trīs ezeriņi izveidojušies Supes, Ašinieku, Kraukļu un Tīreļu purvā. Lielākās ezeriņu koncentrēšanās vietas sastopamas Gaiņu purvā un Lielajā Pelečāres purvā. Ezeriņu koncentrēšanās vietās, tāpat kā Teiču purva masīvā, ir izveidojušās virša-spilves + baltmeldra-andromedas un sfagnu ciņi ar virsi, visteni + baltmeldra-andromedas + spilves-andromedas + virsis-spilve mikroainavas. Ezeriņu veidošanās ir saistīta ar purva reljefu un ūdens filtrācijas kustību purva aktīvajā horizontā. Tie izveidojušies vietās ar apgrūtinātu noteci, reljefa lūzuma vietās vai vietās, kur saplūst dažādu virzienu filtrācijas plūsmas (Volkova, 1992). Purva nogāzes vidusdaļā dabisku purvu raksturojošās mikroainavās parasti sastopams grēdu/ciņu-liekņu mikroreljefs, kur lieknās veidojas gan lāmas ar raksturīgām dominējošām augu sugām (baltmeldrs, andromeda, spilve), gan slīkšņas ar raksturīgām dominējošajām augu sugām (andromeda, šeihcērija, dūkstu grīslis un baltmeldrs). Uz ciņiem visbiežāk dominē virsis, kasandra, andromeda, spilve un vaivariņš. Uz purva kupoliem tipiska ir virša-spilves mikroainava sīku ciņu mikroreljefā.

Ietekmētu purvu mikroainavas telpiski var būt sastopamas jebkurā purva vietā. Tām ir tendence atrasties tuvāk meliorācijas grāvjiem neskatoties uz to, vai grāvis atrodas purva perifērijā vai purva vidū. Purva perifērijā bieži vien purvs ir attīstījies par meža ekosistēmu, pastiprinātas purva aizaugšanas ar priedi tendence saglabājas arī purva vidū, taču šis process notiek lēnāk nekā purva malās. Tas tādēļ, ka purva vidū, tālāk no grāvja, priedes augšanai ir mazāk labvēlīgi apstākļi.

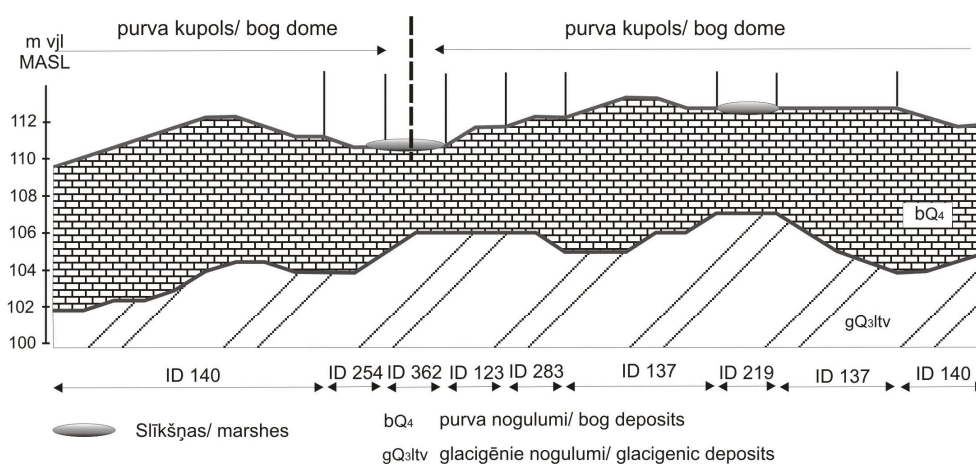
Sākumā priede ieviešas grāvju tiešā tuvumā, bet tālāk no grāvja – uz ciņiem/grēdām. Pieaugot priedes īpatsvaram, mazinās sfagnu projektīvais segums un augšanas ātrums, kūdras uzkrāšanās intensitāte, savairojas virsis (Nusbaums, 2008). Mainoties hidroloģiskajam režīmam, mainās arī mikroreljefa telpiskais izvietojums, līdz ar to arī pašas mikroainavas. Pamazām izzūd mikroainavas, kuras veidojas lieknās – lāmās un slīkšnās. Purva mikroreljefs nosaka arī priedes telpisko izvietojumu purvā (Ohlson and Zackrisson, 1992), jo priedes attīstībai labvēlīgāki ekoloģiskie apstākļi ir uz ciņiem/grēdām (Rydin and Jeglum, 2006). Ietekmētus purvus raksturojošas mikroainavas ir sastopamas arī tālu no meliorācijas grāvjiem, uz purva kupoliem. Bieži vien uz to norāda cits mikroainavu ietekmējošs faktors – purva degšana. Meliorācijas grāvju ietekme uz purvu kopumā redzama Orlavas purva piemērā. Šajā purvā dabisku augsto purvu raksturo 24 %, zemo un pārejas purvu 16 %, bet ietekmētu augsto purvu 60 % no kopējās purva teritorijas (5. att.). Purva perifērijā ir raksturīgas mikroainavas, kur dominējošās augu sugas ir virsis, vaivariņš, kasandra, zilene, andromeda, spilve. Šeit raksturīgas mikroainavas ar izteiktu ciņu mikroreljefu.



**5. attēls. Dabiskam augstajam purvam, ietekmētam augstajam purvam un zemajam un pārejas purvam raksturīgās mikroainavas Orlavas purvā**

Figure 5. Microlandscapes of natural bogs, degraded raised bogs and fens and transitional mires in the Orlava bog

Pētījumu rezultāti rāda, ka ir liela atšķirība starp augstajiem purviem purvos ar vairākiem kupoliem un ar vienu kupolu, lai arī ar vairākām virsotnēm. Šī iemesla dēļ Teiču purva masīvā ir konstatēta likumsakarības, kas citos purvos nav iespējamas. Teiču purva masīvā kupolu saskares zonā parasti veidojas izteiktu ciņu vai pretēji – sīku ciņu mikroreljefs, lejasdaļā - parasti veidojas izteiktu ciņu/grēdu mikroreljefs, vidusdaļā - parasti sastop vidējus ciņus/grēdas, bet uz purva kupolu virsmas – sīkus ciņus. Purvu kupolu saskares zonas ir teritorijas, kur aktīvi veidojas slīkšņas (6. att.) un ir konstatējamas metāna gāzes izplūdes vieta, kas redzamas kā atklāti kūdras laukumi vai kā kūdras duļķes. Metāns izplūst virspusē vispirms tajās vietās, kur ir visplānākais ciņu/grēdu kūdras slānis – liekņās, jo metāns un sērūdeņradis izšķīst ūdenī (Иванов и Кузмин, 1982).



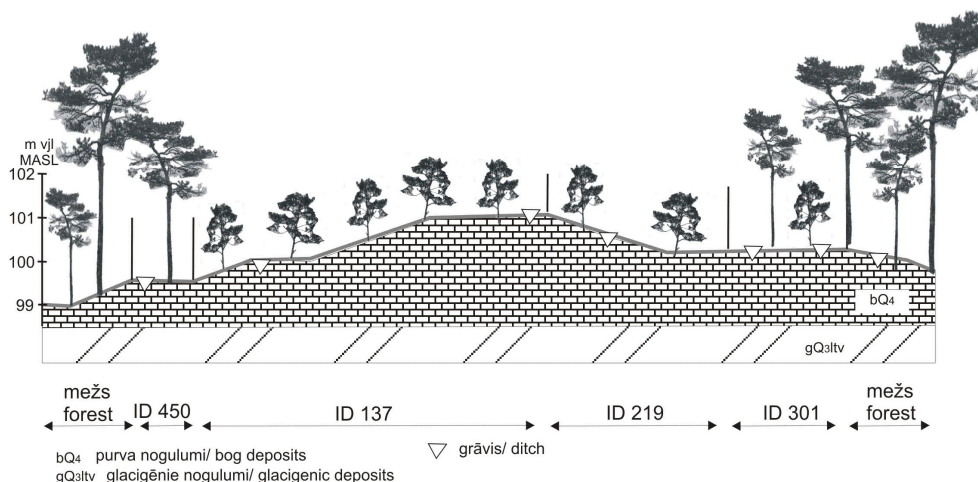
### 6. attēls. Teiču purva masīvā purva kupolu saskares zonās aktīvi veidojas slīkšņas

Figure 6. Marshes are forming actively in the contact zone of bog domes in the Teiču bog complex

ID 140 virša-spilves + baltmeldra-andromedas + spilves-andromedas/ heather-cotton-grass + beak rush-andromeda + cotton-grass-andromeda, ID 254 virša-spilves + spilves-andromedas + baltmeldra-andromedas + sfāgnu ciņi ar virsi, vistieni/ heather-cotton-grass + cotton-grass-andromeda + beak rush-andromeda + *Sphagnum* hillocks with heather, crowberry, ID 362 sfāgnu ciņi ar dzegužlinu, andromedu, kasandru + šeihcērija/ *Sphagnum* hillocks with *Polytrichum*, andromeda, leatherleaf + rannoch-rush, ID 123 sfāgnu ciņi ar virsi + spilves-andromedas/ *Sphagnum* hillocks with heather + cotton-grass-andromeda, ID 283 virša-spilves/ heather-cotton-grass, ID 137 virša-spilves + spilves-andromedas/ heather-cotton-grass + cotton-grass-andromeda, ID 219 virša-spilves + sfāgnu ciņi ar vaivariņu, kasandru + spilves-andromedas/ heather-cotton-grass + *Sphagnum* hillocks with Labrador tea, leatherleaf + cotton-grass-andromeda.

Augstajos purvos slīkšņu veidošanās raksturīga uz stāvākajām purva kupolu nogāzēm grēdu–liekņu mikroreljefā, uz lēzenākajām – samērā līdzenās vietās vāji izteiktā ciņu/liekņu mikroreljefā, kur leņķa kritums vidēji uz 500 m ir 1 m.

Slīkšņu veidošanās nav novērojama purvos un purva daļās, kuras ir meliorācijas ietekmētas (7. att.). Nosusinātajā daļā rodas labāki apstākļi mežaudzes attīstībai (Nusbaums, 2008).



### 7. attēls. Mikroainavas Teiču purva masīva Ozolsalas purva kupolā

Figure 7. Microlandscapes of Ozolsala bog dome in the Teiči bog complex

ID 450 spilves-andromedas + sfagnu ciņi ar vavariņu, kasandru+ sfagnu ciņi ar virsi, lāceni, visteni/ cotton-grass-andromeda + *Sphagnum* hillocks with Labrador tea, leatherleaf + *Sphagnum* hillocks with heather, cloudberry, crowberry, andromeda, ID 137 virša-spilves + spilves-andromedas/ heather-cotton-grass + cotton-grass-andromeda, ID 219 virša-spilves + sfagnu ciņi ar vaivariņu, kasandru + spilves-andromedas/ heather-cotton-grass + *Sphagnum* hillocks with Labrador tea, leatherleaf + cotton-grass-andromeda, ID 301 virša-spilves + sfagnu ciņi ar vaivariņu, kasandru + vaivariņa-zilenes + vaivariņa-kasandras/ heather-cotton-grass + *Sphagnum* hillocks with Labrador tea, leatherleaf + Labrador tea-bog-bilberry + Labrador tea-leatherleaf.

### SECINĀJUMI

1. Visas mikroainavas var iedalīt trijās grupās: mikroainavas, kuras raksturo degradētu augsto purvu, mikroainavas, kuras raksturo ietekmētu augsto purvu un mikroainavas, kuras raksturo dabisku augsto purvu.
2. Augstajos purvos dominē mikroainavas, kuras raksturo ietekmētus purvus, tās aizņem vidēji 62 % no purva platības.
3. Mikroainavas ar ezeriņiem (akačiem) ir raksturīgas dabiskam purvam, tās veidojas galvenokārt uz purva kupoliem un to nogāžu lēzenākajās vietās un raksturojas ar lielu spilves un andromedas, nedaudz mazāku baltmeldra un virša dominanci, veidojot vāji līdz vidēji izteiktu ciņu/grēdu-liekņu mikroreljefu.

4. Lielākā mikroainavu daudzveidība konstatēta purvu neietekmētajās daļās – mazajos purvos tur konstatētas 45 mikroainavas jeb 72 % no visām mikroainavām, bet Teiču purvā 178 mikroainavas jeb 42 % no visām mikroainavām.
5. Vairumā gadījumu mikroainavas ir indikators purva ietekmētībai, tomēr dažu mikroainavu interpretācija (virša-spilves, virša-spilves + spilves-andromedas) nav viennozīmīga. To attīstībai nepieciešamie apstākļi var veidoties gan dabiskas nosusināšanās ietekmē, gan purva degšanas rezultātā, gan arī meliorācijas susinošās ietekmes rezultātā.

## LITERATŪRA

- Anonymous, 1996.** Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992, on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. In: *European Community environmental legislation* 4: 81 – 158.
- Anonymous, 2002.** Pārskats par rezervātu un nacionālo parku darbību 2001. gadā. Tehniskais ziņojums.
- Cushman S. A., Evans, J. S. 2010.** Landscape ecology: past, present, and future. In: S. A. Cushman, F. Huettmann (eds.) *Spatial Complexity, Informatics, and Wildlife Conservation*, Springer, New York, pp. 65 - 72.
- Diņķīte, A., 2002.** Purvu attīstības īpatnības Austrumlatvijas zeminē un Latgales augstienē. LU 60. zinātniskā konference. *Ģeoloģija, Ģeogrāfija. Vides zinātne*. Latvijas Universitāte, Rīga, 67. lpp.
- Eiropas ainavu konvencija, 2007.** VSIA "Latvijas Vēstnesis", 2005 - 2010: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=220778>.
- Succow M, Joosten H. 2001.** *Landschaftsökologische Moorkunde*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Ellenberg H. 2009.** *Vegetation Ecology of Central Europe*. United States of America by Cambridge University Press, New York, pp. 324 - 348.
- Galeniece M., 1935.** Latvijas purvu un mežu attīstība pēclēdus laikmetā. *LU Raksti. Lauksaimniecības fakultātes sērija II* (20), Rīga, 582–646. lpp.
- Kalniņa L. 2007.** Diversity of mire origin and history in Latvia. *Petlands International*, 2, International Peatlands Society, Finland, 54 – 56
- Kalniņa L. 2008.** Purvu veidošanās un attīstība Latvijā. Grām.: Pakalne M. (red.) *Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā*. Latvijas Dabas fonds, Jelgavas tipogrāfija, Rīga, 20 - 25.
- Kļaviņš M. 1993.** Immobilization of humic substances. *Latvijas Ķīmijas žurnāls*, 1: 96–102.
- Kušķe E., Silamiķe I., Kalniņa L., Kļaviņš M. 2010.** Peat formation conditions and peat properties: a study two ombrotrophic bogs in Latvia. In: Māris Kļaviņš. (ed.) *Mires and peat*. University of Latvia Press, Rīga, pp. 56–70.

- Laiviņš M. 1998.** Latvijas ziedaugu un paparžaugu sabiedrību augstākie sintaksoni. Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika. *Latvijas Universitātes Zinātniskie raksti* 613: 7-22.
- Lācis A. 2010.** Purvu apzināšana un izpēte Latvijā. *Latvijas Universitātes raksti* 752: 106–115.
- Lācis A. 1996.** Rietumlatvijas kūdras resursi. Valsts Ģeoloģijas dienests, Rīga, 43.
- Lācis A. 1993.** Pārskats par Teiču rezervāta purvu ģeoloģisko izpēti. Atskaite. Latvijas Ģeoloģijas dienests, Rīga, 107 lpp.
- Lācis A., Kalniņa L. 1998.** Purvu uzbūve un attīstība Teiču valsts rezervātā. Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika. *Latvijas Universitātes Zinātniskie raksti* 613: 39–55.
- Longatti P., Dalang T. 2009.** Focussing on habitants. The Swiss Mire Landscape inventory. In: Kienast F., Wildi O., Sucharita G. (eds.), *A changing world. Challenges for landscape research. Landscape series.* Springer, pp. 39-42.
- Namatēva A., 2010a.** Microlandscapes in Teiči Mire and Eiduki Bog, Austrumlatvija. In: Kļaviņš M. (ed.) *Mires and Peat.* University of Latvia Press, Riga, pp. 41–55.
- Namatēva A., 2010b.** Mikroainavas Teiču, Eiduku, Kraukļu un Lielsalas purvā, Austrumlatvijā. *Latvijas Universitātes raksti* 752: 98–105.
- Nikodemus O., Kārklīšs A., Kļaviņš M., Melecis V. 2008.** *Augsnes ilgtspējīga izmantošana un aizsardzība.* LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 256 lpp.
- Nikodemus O., Brūmelis G., Tabors G., Lapiņa L., Pope S. 2004.** Monitoring of air pollution in Latvia between 1990 and 2000 using the moss. *Journal of Atmospheric Chemistry* 49: 521 – 531.
- Nusbaums J. 2008.** Nosusināšanas ietekmes novērtēšana augstajos purvos. Grām. Pakalne M. (red.) *Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā.* Latvijas Dabas fonds, Jelgavas tipogrāfija, Rīga, 118 - 151.
- Ohlson M., Zackrisson O., 1992.** Tree habitat establishment and microhabitat relationships in north Swedish peatlands. *Canadian Journal of Forest Research* 22: 1869-1877.
- Opermanis O. 1998.** *Latvijas mitrāji un Ramsāres konvencija.* Latvijas Ornitoloģijas biedrība, Rīga.
- Pakalne M. 2008.** Purva biotopi un to aizsardzība. Grām.: Pakalne M. (red.) *Purvu aizsardzība un apsaimniekošana īpaši aizsargājamās dabas teritorijās Latvijā.* Jelgavas tipogrāfija, Rīga, 8–19. lpp.
- Pakalne M., Salmiņa L., Segliņš V. 2004.** Vegetation diversity of valuable peatlands in Latvia. *International Peat Journal* 12: 99–112.
- Pakalne M. 1998.** Latvijas purvu veģetācijas raksturojums. Grām.: Kreile, V., Laiviņš, M., Namatēva, A. (red.) *Latvijas purvu veģetācijas klasifikācija un dinamika.* *Acta Universitatis Latvensis* 613: 23-38.

- Pakalne M., Kalnina L. 2005.** Mire ecosystems in Latvia. In: Steiner, G.M. (ed.). *Moore - von Sibirien bis Feuerland. Mires - from Siberia to Tierra del Fuego*, pp. 147–174.
- Ramans K., Zelčs V. 1995.** Fizioģeogrāfiskā rajonēšana. *Latvijas daba 2*. Latvijas Daba, Rīga, 74.-76. lpp.
- Rydin H., Jeglum J. 2006.** *The biology of peatlands*. Oxford University Press, Oxford, 343 p.
- Segliņš V. 2002.** Holocēna putekšņu reģionālās iezīmes Latvijā. *Latvijas Ģeoloģijas vēstis* 8: 37–43.
- Salmiņa L. 2010.** Purvu biotopi. Grām: Auniņš A. (red.) *Eiropas Savienības aizsargājamie biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata*. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 183.-184. lpp.
- Salmiņa L. 2009.** Limnogēno purvu veģetācija. *Latvijas Veģetācija* 19: 1–188.
- Silamiķele I. 2010.** *Humifikācijas un ķīmisko elementu akumulācijas raksturs augsto purvu kūdrā atkarībā no tās sastāva un veidošanās*. Promocijas darbs. Rīga, 172 lpp.
- Volkova N. 1992.** *Teiču purvs (fizioģeogrāfiskais reksturojums, hidroģrāfiskais tīkls, hidroģiskā izpēte, secinājumi un priekšlikumi)*. Meliorprojekts. Ūdenssaimniecības daļa, Rīga, 15 lpp.
- Zelčs V., Markots A., Dzelzītis J. 2001.** Megaflūtingu izplatības areāli Austrumlatvijas zeminē. LU Zinātniskie raksti. - Nr. 59: 176-178.
- Zelčs V., 1995.** Flūtingi. *Latvijas daba 2*. Latvijas Daba, Rīga, 77. lpp.
- Иванов К.Е, Кузмин Г.Ф. 1982. Строение торфяной залежи под гряды – мочажинным комплексами верховых болот. *Вестник ЛГУ* 2: 70–81.
- Кузнецов О.Л. 2009.** *Основные методы классификации растительности болот. Растительность болот: современные проблемы классификации, картографирования, использования и охраны Беларуси*. Право и экономика, Минск, С. 24-33.
- <http://www.ecosystem.ru>, 05.09.2009.

## **Spatial patterns of microlandscapes in the raised bogs with one and several bog domes of the Austrumlatvija Lowland**

Anita Namatēva

### Summary

Key words: microlandscapes, Teiči bog complex, microrelief, Latvia

The aim of the research was to investigate spatial patterns of the microlandscapes of raised bogs and their influencing factors, and to examine the degree of the raised bog degradation and their importance for planning of bog conservation measures.

Mapping of bog microlandscapes has been done using method developed by the author of this paper. Spatial patterns of bog microlandscapes have been analysed. Three groups have been divided according to the degree of anthropogenic influence. It was concluded that microlandscapes has specific spatial distribution only in large bogs with several 5 - 7 m high domes, while in smaller bogs, where height of domes does not exceed 3 - 5 m, they are not well-pronounced. Microlandscapes characterising degraded bogs dominate in the raised bogs of the Austrumlatvia Lowland.