

## JŪRAS PIEKRASTES AUGU SABIEDRĪBAS UZ SANESUMU JOSLĀM ENGURES EZERA DABAS PARKĀ

**Brigita Laime, Didzis Tjarve**

Latvijas Universitāte, Bioloģijas fakultāte,  
Kronvalda bulv. 4, Rīga, LV-1010, e-pasts: brigita.laime@lu.lv, didzis.tjarve@lu.lv

Rakstā apkopota informācija par augu sabiedrībām uz sanesumu joslām Engures ezera dabas parkā. Pielietojot Brauna-Blankē metodi, raksturota veģetācija 132 parauglaukumos. Dati apstrādāti, izmantojot TWINSpan, DCA metodi un JUICE programmu. Noteikta augu sabiedrību piederība asociācijām *Atriplicetum littoralis* un *Cakiletum mariitmae* (subasociācijām *Cakiletum typicum* un *Cakiletum atriplicetosum*). Raksturota katra sintaksona veģetācija, ekoloģija, izplatība un aizsardzība. Sanesumu daudzums un krasta procesi atzīmēti kā svarīgākie faktori.

Raksturvārdi: *Atriplex littoralis*, *Atriplex calotheca*, piekrastes biotopi, veģetācija, Engure

### IEVADS

Augājs uz sanesumu joslām pieder pie viena no dinamiskākajiem biotopiem jūras krastā. Būtiskākie vides faktori, kas ietekmē biotopa veidošanos, ir jūras krastā izskalotie sanesumi: alģes, niedru, meldru un citu augu daļas, kā arī zari, gliemežvāki, kociņi. Uz sanesumiem pārsvarā attīstās viengadīgu augu sabiedrības, lai gan sastopami arī daudzgadīgie augi (European Commission, 2007). Saistībā ar jūras krasta intensīvo izmantošanu un dabisko krasta procesu ietekmēšanu, biotops ir kļuvis apdraudēts un tāpēc iekļauts Eiropas Savienības nozīmes aizsargājamo biotopu sarakstā (European Commission, 1992).

Arī Latvijā šīs augu sabiedrības ir ļoti retas. Izplatītas pārsvarā Rīgas līča piekrastē: galvenokārt posmos Mērsrags–Bērziems un Vitrupe–Ainaži, retāk no Žocenes līdz Kolkai (Laime, 2010a). Vienas no pirmajām ziņām par jūras krasta augu sabiedrībām ietvertas K. Kupfera rakstā par Austrumbaltijas apgabala veģetāciju. Pludmales augāja aprakstā minēta *Cakile baltica*, *Atriplex littorale*, *Corispermum intermedium*, *Salsola kali* un kā ļoti reta suga atzīmēta *Atriplex calotheca* (Kupffer, 1912). Raksturojot jūras krasta augāju un tā dinamiku Rīgas apkaimē, F. E. Štolls atzīmē, ka pludmalē līdzās *Cakile baltica* periodiski veidojas higrofitu augājs ar sūrenēm (Stoll, 1931).

Līdzšinējie pētījumi par jūras piekrastes veģetāciju Engures ezera dabas parkā galvenokārt ir bijuši vērsti uz Lepstes–Bērziema posma augu sabiedrību raksturošanu (Laime, 2001) un floristiskā sastāva analīzi (Gavrilova et al., 2005; Gavrilova & Baroniņa, 2000). Lielākā daļa piejūras sugu pieder boreāli temperātām un submeridionālām sugām, un tikai neliela grupa ir temperātās Eiropas sugas, to skaitā arī *Atriplex calotheca*, kurai galvenās atradnes Latvijā saistītas ar Engures

ežera dabas parku (Andrušaitis, 2003; Клявнина, 1974). Salīdzinoši mazāk datu publicēts par augāju uz sanesumu joslām Mērsraga apkārtnē.

Šī pētījuma mērķis bija apkopot datus par augu sabiedrībām uz sanesumu joslām Engures ezera dabas parkā un analizēt šo sabiedrību sintaksonomiju, ekoloģiju un aizsardzību.

## MATERIĀLS UN METODES

### Pētījuma teritorija

Pētījums veikts Engures ezera dabas parkā, aptverot Rīgas līča krasta posmu no Mērsraga bākas līdz Mērsraga kanālam un posmu no Lepstes līdz Bērziemam. Gada vidējā gaisa temperatūra Mērsragā ir +6,2°C (Lizuma et al., 2007), savukārt gada nokrišņu daudzums sasniedz 620 mm (Briede & Lizuma, 2007). Viens no svarīgākajiem ekoloģiskajiem faktoriem ir sniega segas noturīgums, kas var tieši ietekmēt augsnes mitrumu un veģetācijas sezonu. Laika periodā no 1945. līdz 2004. gadam sniega sega Rīgas līča Kurzemes piekrastē ir bijusi vidēji 77-89 dienas gadā, bet 1995.–1996. gadā pat 130-140 dienas ar vidējo sniega segas biezumu 14-17 cm (Draveniece et al., 2007).

Mērsraga–Bērziema krastam raksturīgas smilšu pludmales, kas daļēji vai pilnīgi apaugušas ar meldriem un niedrēm, kā arī laukakmeņu klājieni, kas galvenokārt koncentrēti iepretī Mērsraga bācai un dienvidos no Lepstes. Priekškāpas attīstās vāji, vairāk raksturīgas fragmentāras un zemas embrionālās kāpas. Mērsraga–Bērziema posmā 1969. gada orkāna laikā notikusi priekškāpas pilnīga noskalošana un pamatkrasta erozija, bet pēdējo 20 gadu laikā periodiski raksturīga vāja un mērena krasta erozija (Eberhards & Lapinskis, 2008).

### Izpētes metodes

Augu sabiedrības aprakstītas un monitorētas kopš 1995. gada. Datu apstrādei izmantoti veģetācijas apraksti, kas veikti no 2005. līdz 2011. gadam. Augājs raksturots transektēs, kas galvenokārt orientētas paralēli jūras krastam. Transekšu vietas izvēlētas pēc nejaušības principa piekrastes posmā ar viendabīgu biotopu un augāja struktūru. Gar transekti izvietoti kvadrātveida parauglaukumi (1 m x 1 m). Veģetācija aprakstīta, izmantojot Brauna-Blankē metodes (Braun-Blanquet, 1964) piecu ballu skalu: + (mazāk par 1 % seguma); 1 (1–5 %); 2 (6–25 %); 3 (26–50 %); 4 (51–75 %); 5 (76–100 %). Kopā datu apstrādei un analīzei izmantoti 132 fitosocioloģiskie apraksti.

Dati apkopoti un analizēti ar programmu JUICE (Tichy & Holt, 2006) un klasificēti ar divvirzienu indikatorsugu analīzi (TWINSPAN, Hill, 1979). Katra klāstera hierarhiskais līmenis noteikts, izmantojot tā augu sugu sastāvu, literatūras

datu, kā arī attiecīgā biotopa ekoloģisko raksturojumu. Katra sintaksona diagnosticējošās sugas noteiktas, izmantojot sugas konstantumu, uzticamību ( $\phi$  koeficients) un segumu (Chytrý et al., 2002, Tichý & Chytrý, 2006). Sinoptiskajā tabulā  $\phi$  koeficients parādīts tikai tad, ja tas ir pozitīvs un būtisks saskaņā ar Fišera eksakto testu ( $\alpha = 0,05$ ).

Veģētācijas gradienti noskaidroti ar netiešās gradientu analīzes metodi DCA (Hill & Gauch, 1980). Veikta gan sugu, gan parauglaukumu ordinācija, izmantojot programmas R Vegan paketi (Oksanen et al., 2007). Augu sabiedrību horoloģiskā piederība analizēta, izmantojot augu sugu kontinentalitātes vērtības un areāla piederību zemeslodes apgabalam (Rothmaler, 1976, 1987; Ellenberg et al., 1992; Oberdorfer, 2001). Atsevišķām vaskulāro augu sugām, kuras nav iekļautas iepriekšminētos apkopojumos, areāla raksturošanai izmantotas izplatības kartes (Hulten & Fries, 1986). Litorālās augu sugas nodalītas saskaņā ar I. Fatares veikto Latvijas floras komponentu izplatības analīzi (Fatara, 1992). Ordinācijā parādīto faktoru vērtība aprēķināta, balstoties uz attiecīgā raksturojuma vērtību katrā parauglaukumā.

Augu taksonu nosaukumi lietoti pēc Latvijas vaskulāro augu floras taksonu saraksta (Gavrilova & Šulcs, 1999). Augu sabiedrību nosaukumi rakstīti atbilstoši Starptautiskajam fitosocioloģiskās nomenklatūras kodeksam (Weber et al., 2000). Sintaksonu nodalīšanā un nosaukšanā izmantots pārskats par Eiropas veģētācijas klasifikāciju (Mucina, 1997), kā arī piekrastes veģētācijas klasifikācijas sistēma Vācijā (Berg & Bolbrinker, 2004; Isermann, 2004; Pott, 1995). Sintaksonu raksturojumos izmantotas tās diagnosticējošās sugas, kas iegūtas no analizējamo datu kopas.

## REZULTĀTI

Augājs uz sanesumu joslām konstatēts pludmalē, embrionālajā kāpā, vietām zemā priekškāpā un pelēkajā kāpā. Sanesumu kaudžu augstums svārstījās starp 0,2-0,6 m, platums vidēji 2-4 m, Bērziemā vietām pat līdz 10 m. Bieži sanesumi bija pārklāti ar smiltīm (pat līdz 20 cm augstumā), kuras saskalotas vai pārpūstas. Augāja segums bija vidēji 50 %, sasniedzot vismazākās vērtības Lepstes piekrastē (35 %) un visaugstākās Mērsraga bākas krastā (72 %) (pielikums). Augu sugu skaits parauglaukumā vidēji bija piecas sugas (no 3,6 Mērsragā līdz 6,3 Lepstē) (pielikums). Datu analīzē ar TWINSPAN sākotnēji nodalījās parauglaukumu kopa ar *Atriplex littoralis* kā diferencējošo sugu. Otru grupu, kurā dominēja kserofītiskās un sukulentās augu sugas, raksturo divi atšķirīgi klāsteri: viengadīgu augu sabiedrība pelēkajās kāpās un sanesumu augājs ar *Cakile baltica* un *Atriplex prostrata*, kas attīstās galvenokārt embrionālajā kāpā.

Sintaksonomiski augu sabiedrības uz sanesumu joslām pārsvarā attiecināmas uz asociācijām *Atriplicetum littoralis* Christiansen ex Tx. 1937 un *Cakiletum maritimae* Nordhagen 1940. Šīs abas asociācijas ietilpst savienībā *Atriplicion littoralis* Nordhagen 1940, rindā *Atriplicetalia littoralis* Sissingh in Westhoff & al. 1946, klasē *Cakiletea maritimae* R.Tx. et Prsg 1950. Turklāt asociācijā *Cakiletum maritimae* nodalītas divas subasociācijas: *Cakiletum typicum* un *Cakiletum atriplicetosum*. Kā savrupa augu sabiedrība raksturota pelēkajās kāpās aprakstītā veģetācija ar *Galeopsis tetrahit* un nelielā daudzumā sastopamām viengadīgām litorālām sugām. Šāds augājs veidojies uz nelielām sanesumu joslām augājā, kurā dominē asociācijas *Festucetum polesicae* Regel 1928 augu sugas (1. tabula).

1. tabula / Table 1

**Sinoptiskā tabula augu sabiedrībām uz sanesumu joslām**

Pirmais skaitlis kolonā norāda sugas sastopamību izteiktu procentos, otrais – uzticamību ( $\phi$  koeficients x 100).

**Synoptic table of the drift-lines, plant communities**

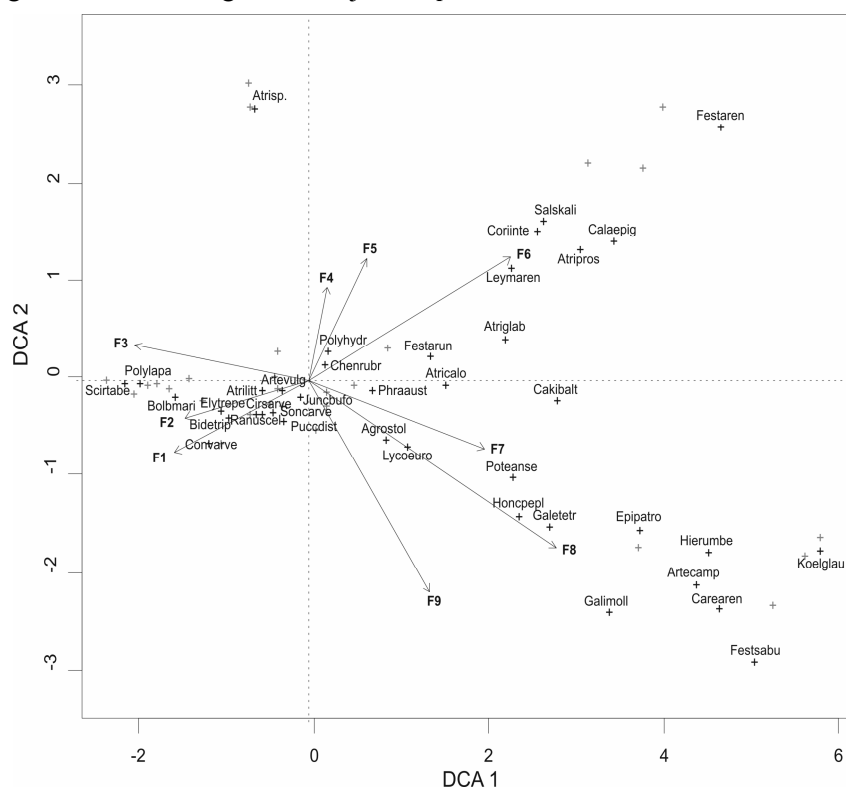
The first figure in the columns indicates the percentage constancy values, while the second, superscript figure is the  $\phi$  coefficient x 100.

Sintaksoni/Syntaxa	1. asoc.	2. asoc.	2.1. subasoc.	2.2. subasoc.	3. sab.
Parauglaukumu skaits/ Number of relevés	84	39	12	27	9
Vidējais sugu skaits parauglaukumā/ Mean number of species per plot	4.2	5.8	5.2	6.1	8.2
Vidējais segums parauglaukumā (%)/ Mean cover per plot (%)	58	37	17	46	26
<b>1. Asociācija/Association <i>Atriplicetum littoralis</i></b>					
<i>Atriplex littoralis</i>	81 <sup>86</sup>				
<i>Chenopodium rubrum</i>	27 <sup>41</sup>	3	8		
<i>Polygonum lapathifolium</i>	39 <sup>55</sup>				
<b>2. Asociācija/Association <i>Cakiletum maritimae</i></b>					
<i>Cakile baltica</i>		26 <sup>29</sup>	42 <sup>39</sup>	19 <sup>6</sup>	11
<i>Atriplex prostrata</i>		31 <sup>48</sup>	50 <sup>51</sup>	22 <sup>11</sup>	
<b>2.1. Subasociācija/Subassociation <i>Cakiletum typicum</i></b>					
<i>Corispermum intermedium</i>		26 <sup>43</sup>	83 <sup>89</sup>		
<i>Salsola kali</i>		10 <sup>27</sup>	25 <sup>41</sup>	4	
<b>2.2. Subasociācija/Subassociation <i>Cakiletum atriplicetum</i></b>					
<i>Atriplex glabriuscula</i>		28 <sup>46</sup>		41 <sup>60</sup>	
<i>Atriplex calotheca</i>	19	46 <sup>34</sup>		67 <sup>53</sup>	11
<b>3. Sanesumu augājs pelēkajās kāpās/Drift-line vegetation on grey dunes</b>					

<i>Galeopsis tetrahit</i>	1	26	8	33 <sup>17</sup>	56 <sup>44</sup>	
<i>Festuca sabulosa</i>					78 <sup>86</sup>	
<i>Koeleria glauca</i>					67 <sup>78</sup>	
<i>Carex arenaria</i>		8	8	7	78 <sup>76</sup>	
<i>Artemisia campestris</i>		5		7	100 <sup>96</sup>	
<i>Galium mollugo</i>		10		15	78 <sup>76</sup>	
<i>Hieracium umbellatum</i>		8		11	67 <sup>71</sup>	
<i>Epipactis atrorubens</i>		5	17		44 <sup>49</sup>	
<b>Pārējās sugas/Other species</b>						
<i>Leymus arenarius</i>	12	79 <sup>75</sup>	42	96 <sup>69</sup>		
<i>Calamagrostis epigeios</i>		82 <sup>46</sup>	58 <sup>15</sup>	93 <sup>50</sup>	67 <sup>23</sup>	
<i>Polygonum hydropiper</i>	32 <sup>32</sup>	15	42	4		
<i>Agrostis stolonifera</i>	20	26	50 <sup>34</sup>	15	11	
<i>Honckenya peploides</i>	7	41 <sup>10</sup>	8	56 <sup>33</sup>	56 <sup>33</sup>	
<i>Potentilla anserina</i>	8	36 <sup>23</sup>		52 <sup>43</sup>	22	
<i>Lycopus europaeus</i>	10	15	8	19		
<i>Juncus bufonius</i>	17 <sup>34</sup>					
<i>Bolboschoenus maritimus</i>						
<i>Bidens tripartita</i>	15					
<i>Cirsium arvense</i>	13	25 <sup>33</sup>	3	4		
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	11	5		7		
<i>Festuca arenaria</i>	10	26				
<i>Atriplex sp.</i>		21 <sup>38</sup>	17	22 <sup>27</sup>		
<i>Phragmites australis</i>	8	24				
<i>Ranunculus sceleratus</i>	7					
<i>Ranunculus sceleratus</i>	7					
<i>Artemisia vulgaris</i>	6					
<i>Elytrigia repens</i>	6					
<i>Puccinellia distans</i>	6					
<i>Convolvulus arvensis</i>	6					
<i>Festuca arundinacea</i>	1	10 <sup>24</sup>	25 <sup>39</sup>	4		
<i>Sonchus arvensis</i>	5					
<i>Juncus articulatus</i>	4					
<i>Melilotus albus</i>	4					
<i>Phalaroides arundinacea</i>	4					
<i>Polygonum sp.</i>	4					
<i>Tussilago farfara</i>	4					
<i>Myosoton aquaticum</i>	4					
<i>Vicia sp.</i>	2					
<i>Typha latifolia</i>	2					
<i>Rumex crispus</i>		5		7 <sup>25</sup>		
<i>Stachys palustris</i>	2					

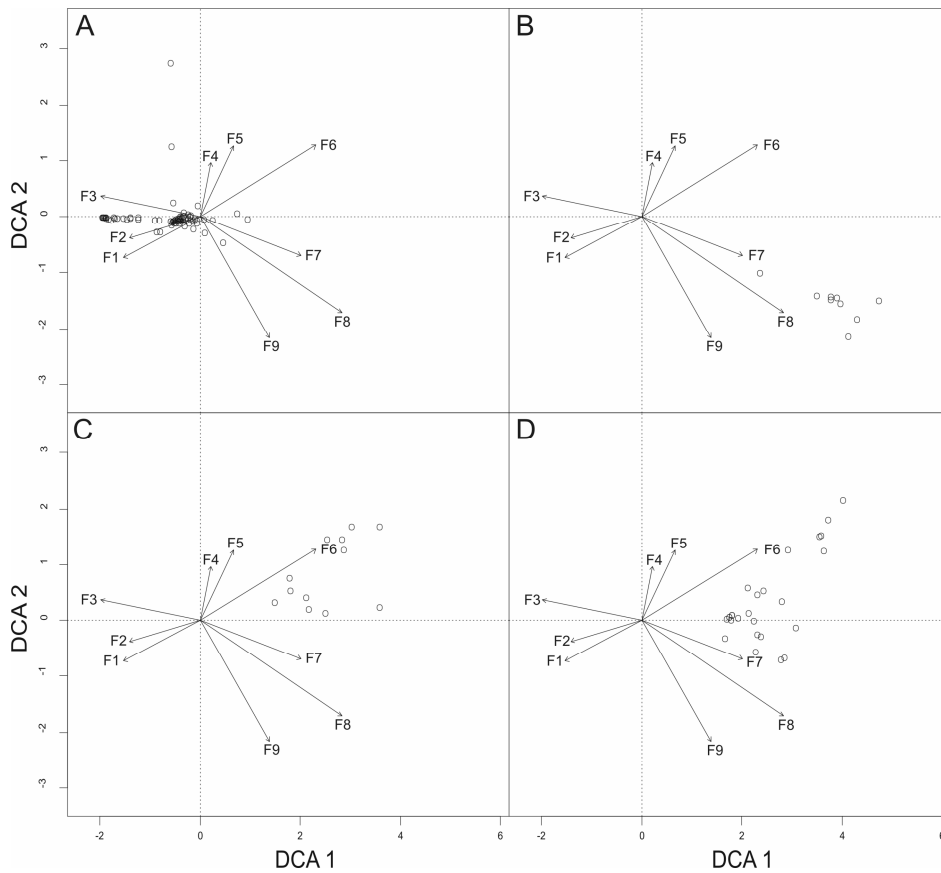


augu indikatorvērtībām secināms, ka ar pirmo asi saistīts substrāta auglīgums un mitrums. Horoloģisko un augāja seguma datu apkopojums parāda, ka lielākais litorālo sugu īpatsvars raksturīgs asociācijas *Cakiletum maritimae* augu sabiedrībām (1., 2. attēls). Savukārt asociācijas *Atriplicetum littoralis* augājā izteikta Eirāzijas un indifferento sugu dominānce. Ordinācija arī atspoguļo, ka sanesumu augājam asociācijas *Cakiletum maritimae* ietvaros ir daudz plašāka ekoloģiskā niša nekā augu asociācijas *Atriplicetum littoralis* robežās.



**1. attēls. DCA analīzes sugu ordinācija (1. un 2. ass) augu sabiedrībām uz sanesumu joslām.** Parādīti biežāk sastopamo sugu (>3 % sastopamība) akronīmi (četri pirmie ģints un sugas nosaukumu burti). Tumšākas plus zīmes norāda šo sugu izvietojumu, gaišākas – pārējo sugu izvietojumu. Bultas atspoguļo faktoru korelāciju ar veģetācijas gradientiem. Faktoru apzīmējumi: **F1** – indifferento sugu segums, **F2** – Eirāzijas sugu segums, **F3** – kopējais segums, **F4** – litorālo sugu segums, **F5** – Eiropas sugu segums, **F6** – litorālo sugu īpatsvars, **F7** – okeānisko sugu segums, **F8** – Eiropas sugu īpatsvars, **F9** – sugu skaits. Parādīti tikai būtiskie ( $\alpha < 0,05$ ) faktori.

Figure 1. Detrended Correspondence Analysis (DCA axes 1 and 2) of species for drift-line plant communities. Abbreviations are shown only for the most common species (occurrence of  $>3\%$ ). The abbreviations for the species are the first four letters of the genus and the first four letters of the species epithet. Black plus signs indicate species with abbreviation shown, grey for other species. Vectors represent correlation of vegetation gradients to: **F1** – cover of indifferent species, **F2** – cover of Eurasian species, **F3** – total species cover, **F4** – cover of littoral species, **F5** – cover of European species, **F6** – proportion of littoral species, **F7** – cover of oceanic species, **F8** – proportion of European species, **F9** – number of species. Only significant ( $\alpha < 0.05$ ) factors are shown.



**2. attēls. DCA analīzes parauglaukumu ordinācija (1. un 2. ass) augu sabiedrībām uz sanesumu joslām.**

Ordinācija sadalīta četros attēlos, katrā atspoguļojot konkrētai sabiedrībai piederošus parauglaukumus: A) *Atriplicetum littoralis*, B) sabiedrība ar *Galeopsis tetrahit* pelēkajās kāpās, C) *Cakiletum typicum*, D) *Cakiletum atriplicetosum*. Bultas atspoguļo faktoru korelāciju ar veģetācijas gradientiem. Faktoru apzīmējumi: **F1** – indiferento sugu segums, **F2** – Eirāzijas sugu segums, **F3** – kopējais segums, **F4** – litorālo sugu segums, **F5** – Eiropas sugu segums, **F6** – litorālo sugu īpatsvars, **F7** – okeānisko sugu segums, **F8** – Eiropas sugu īpatsvars, **F9** – sugu skaits. Parādīti tikai būtiskie ( $\alpha < 0,05$ ) faktori.



Figure 2. Detrended Correspondence Analysis (DCA axes 1 and 2) of plots for drift-line plant communities. The ordination is divided into 4 ordinations based on plot classification into communities A) *Atriplicetum littoralis*, B) community with *Galeopsis tetrahit* on grey dunes, C) *Cakiletum typicum*, D) *Cakiletum atriplicetosum*. Vectors represent correlation of vegetation gradients to: **F1** – cover of indifferent species, **F2** – cover of Eurasian species, **F3** – total species cover, **F4** – cover of littoral species, **F5** – cover of European species, **F6** – proportion of littoral species, **F7** – cover of oceanic species, **F8** – proportion of European species, **F9** – number of species. Only significant ( $\alpha < 0.05$ ) factors are shown.

## DISKUSIJA

### Sintaksonomija

Šķēpeņu klases *Cakiletea* augājs, kas reprezentē lielāko daļu no augu sabiedrībām uz sanesumu joslām, pieder azonālajai veģetācijai. Pasaulē šai klasei ir zināmas trīs vikariantas augu sabiedrību rindas, no kurām Baltijas jūras krastos pārstāvēta viena rinda *Atriplicetalia littoralis* Sissingh in Westhoff & al. 1946 (Isermann, 2004). Retāk Eiropas ziemeļrietumdaļās, kā arī Baltijas jūras attiecīgās augu sabiedrības attiecina arī uz rindu *Cakiletalia maritima* Tx. 1950 (Pott, 1995). Latvijā, ņemot vērā augu sabiedrību ekoloģiju, kā arī augāja fizionomiju un augu sugu sastāva īpatnības, aprakstītās šķēpeņu klases augu sabiedrības klasificētas Baltijas-Ziemeļatlantijas šķēpeņu pludmaļu rindā *Atriplicetalia littoralis* (Laime, 2010b).

Asociācija *Atriplicetum littoralis* Christeansen ex Tx. 1937 šajā pētījumā lietota plašā izpratnē, apvienojot gan augu sabiedrības ar *Atriplex littoralis*, gan sabiedrības ar *Atriplex prostrata* un *A. calotheca*. Šo balodeņu sugu monodominances dēļ iespējams nodalīt savrupas asociācijas (Pott, 1995). Taču ņemot vērā augu sabiedrības variēšanu atkarībā no vides faktoriem, uzskatāms, ka lietderīgi šīs balodeņu augu sabiedrības aplūkot vienā asociācijā. Asociācija *Atriplicetum littoralis* uzskatāma par robežsabiedrību starp *Juncetum bufonii* Felföldy 1942 un *Cakiletum maritima* un vairāk raksturojama kā higrofitu sabiedrība. Daudzos gadījumos mozaīkveida augāja dēļ ir grūti nodalīt konkrētas asociācijas. Vērojamas iezīmes gan no klases *Isoeto-Nano-Juncetea* Br.-Bl. & Tx. ex Br.-Bl. & al. 1952, gan *Bidentetea* Tx. & al. ex von Rochow 1951, kā arī *Phragmito-Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941 un *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et R.Tx. 1943 sabiedrībām (Berg & Bolbrinker, 2004; Kießlich, 2004; Pott, 1995). Atsevišķos krasta posmos, piemēram, Lepstē, kur ir samērā plaša pludmale un kāpu zona, augāja joslas nodalāmas skaidrāk: jūras-sauszemes virzienā melnrāju augājs šaurā joslā robežojas ar krupju doņa sabiedrību, kas savukārt bieži mijas ar balodeņu un šķēpeņu augāju uz sanesumiem. Iespējams, ka augāju ar *Polygonum lapatipholium*, kas 2011. gadā fragmentāri veidoja pat monodominantas audzes, varētu klasificēt pie asociācijas *Polygonetum hydropiperis* Passarge 1965. Šī asociācija uzskatāma par savienības *Bidenton*

*tripartitae* (W.Koch 1926) Nordhagen 1940 centrālo asociāciju, kuras viena no rakstursugām ir *Polygonum lapatipholium* (Kieβlich, 2004).

### Izplatība

Stabilākās un platības ziņā lielākās *Atriplicetum littoralis* atradnes Latvijā konstatētas Rīgas līča Kurzemes piekrastes posmos Lepste–Bērzciems un Mērsrags–Upesgrīva, kā arī Vidzemes piekrastes posmā Svētupe–Salacgrīva. Periodiski balodeņu sabiedrības vērojamas arī citos posmos: Ainaži–Kuiviži, Šķīsterciems–Vitrupe, Jūrmala, Vakarbuļi, Lapmežciems, Engure, Kaltene–Roja un Kolka (Laime, 2010b). Izplatību būtiski ietekmējušas pēdējo gadu vētras. Piemēram, 2005. gada ziemas vētrās jūras ūdeņi norāva daudz piekrastes seklūdēns daļā augošo meldru un niedru, kurus kopā ar aļģēm izskaloja krastā, izveidojot samērā lielas sanešu kaudzes vairākos Rīgas līča posmos (jaunas atradnes pārsvarā Vidzemē: Šķīsterciemā, Svētipē). Attiecībā uz asociācijas *Cakiletum* augāju, daudz biežāk sastopamas *Cakiletum typicum* nekā *Cakiletum atriplicetosum* augu sabiedrības. Vitālākās balodeņu-šķēpeņu sabiedrības ir saistītas ar vietām, kur vairāk sanesumu, auglīgāks substrāts, nosacīti mierīgāki krasta procesi un aizvēja krasti.

### Apdraudētība un aizsardzība

Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām ir īpaši aizsargājams biotops Latvijā un Eiropas Savienībā kopumā. Četras šo augu sabiedrību sugas (*Atriplex longipes*, *Atriplex calotheca*, *Atriplex glabriuscula* un *Corispermum intermedium*) ir ietvertas Latvijas Sarkanajā grāmatā (Andrušaitis, 2003), turklāt *Atriplex calotheca* ir iekļauta arī Latvijas īpaši aizsargājamo sugu sarakstā. Fragmentārā, lokālā areāla dēļ *Atriplex calotheca* ir uzskatāma par Baltijas jūras un Ziemeļjūras reģiona endēmu (Laasimer et al. , 1993).

Galvenie apdraudošie faktori viengadīgo augu sabiedrībām uz sanesumu joslām ir sanesumu savākšana jeb šīs augu sabiedrības ekotopa iznīcināšana. Sanesumu aizvākšana notiek pludmales un kāpu attīrīšanas un sakopšanas nolūkā Zilo karogu pludmalēs un citās atpūtas vietās, kā arī nolūkā iegūt ar slāpekli bagātu mēslojumu, ko izmantot dārzos augsnes uzlabošanai. Tas it īpaši raksturīgs Bērzciemā. Respektējot vietējo iedzīvotāju dzīvesveidu un vēsturiski izveidojušās zemes kopšanas tradīcijas, būtu jāļauj noteiktā posmā(-os) vākt izskalotos jūras mēslus, taču vienlaicīgi jāliedz to darīt citur. Nepieciešams izstrādāt šā biotopa aizsardzības plānu un/vai detāli norādīt biotopa aizsardzības un apsaimniekošanas pasākumus attiecīgo īpaši aizsargājamo dabas teritoriju dabas aizsardzības plānos. Otrs ietekmējošais faktors ir antropogēnās slodzes palielināšanās jūrā un pludmalē: pludmaļu izmīdīšana, izbraukāšana, būves jūrā un krastā. Sanesumu augu

sabiedrības bieži ir piesātinātas ar segetālajām un ruderālajām augu sugām, piemēram, ar *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Sonchus arvensis*. Pēdējo desmit gadu laikā balodeņu sabiedrībās ir pieaudzis potenciāli invazīvās augu sugas *Lactuca tatarica* īpatsvars. Tas vairāk raksturīgs Rīgas līča dienvidu un Vidzemes krastam nekā Mērsraga–Bērziema posmam.

Augu sabiedrības uz sanesumu joslām ir ciešā savstarpējā saistībā ar citām jūras piekrastes ekosistēmām, veidojot skrajāka vai blīvāka augāja nepārtrauktību, kas atrodas pastāvīgā mainībā. Šādā veģetācijā ir grūti vai pat neiespējami noteikt atsevišķu fitocenožu robežas. Bieži lielākā daļa no aprakstītajiem parauglaukumiem pēc augu sugu sastāva atrodas starp divām vai vairākām augu sabiedrībām (Rhind et al., 2006). Tāpēc jūras piekrastes veģetāciju ir svarīgi aplūkot kā sastāvdaļu ekosistēmu kompleksā, kas pārstāv noteiktus krasta tipus un kuram ir raksturīga attiecīga sukcesija (Pickett & Cadenasso, 2006). Plašākā mērogā būtiskākais limitējošais faktors augu sugu un sabiedrību izplatībai ir klimats, savukārt vietējā mērogā piekrastes veģetācijas sukcesiju galvenokārt ietekmē krasta ģeomorfoloģija un krasta procesi. Kā vieni no svarīgākajiem faktoriem tiek uzskatīti substrāts, smilšu pārpūšana, sanesumu daudzums, attālums no jūras un pludmales slīpums (Hallemaa, 1998; Eberhards, 2003). Tāpēc sanesumu joslu augāja turpmākajos pētījumos un biotopa aizsardzības plāna izstrādē šiem faktoriem jāpievērš īpaša uzmanība. Akcentējama ir svešo un ekspansīvo augu sugu klātbūtne, to daudzums, populāciju dinamika (Common Standards, 2004).

## LITERATŪRA

- Andrušaitis, G. (red.) 2003.** *Latvijas Sarkanā grāmata*. 3. sējums. Vaskulārie augi. Rīga, LU Bioloģijas institūts, 691.
- Berg, C., Bolbrinker, P. 2004.** 7. Klasse: Isoeto-Nano-Juncetea Br.-Bl. & Tx. ex Br.-Bl. & al. 1952 – Eurasische Zwergbinsen-Pionierfluren. In: Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. (eds.) *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung*, 118–124.
- Braun-Blanquet, J. 1964.** *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer Verlag, Wien, 865.
- Briede, A., Lizuma, L. 2007.** Long-term variability of precipitation in the territory of Latvia. In: Kļaviņš, M. (ed.) *Climate change in Latvia*. Latvijas Universitāte, Rīga, 35–45.
- Chytrý, M., Tichý, L., Holt, J., Botta-Dukát, Z. 2002.** Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science* 13:79–90.

- Common Standards Monitoring Guidance for Vegetated Coastal Shingle Habitats. Version August 2004, Updated from (February 2004). [http://jncc.defra.gov.uk/pdf/csm\\_coastal\\_shingle.pdf](http://jncc.defra.gov.uk/pdf/csm_coastal_shingle.pdf)
- Draveniece, A., Briede, A., Rodinova, V., Kļaviņš, M. 2007.** Long-term changes of snow cover in Latvia as an indicator of climate variability. In: Kļaviņš, M. (ed.) *Climate Change in Latvia*. Latvijas Universitāte, Rīga, 73–86.
- Eberhards, G. 2003.** *Latvijas jūras krasti*. Latvijas Universitāte, Rīga, 292.
- Eberhards, G., Lapinskis, J. 2008.** *Baltijas jūras Latvijas krasta procesi*. Atlants. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 64.
- Ellenberg, H., Weber, H.E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulißen, D. 1992.** Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2nd ed. *Scripta Geobotanica* 18:1–248.
- European Commission, 1992.** *Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and Flora*. Consolidated version 1 January 2007. European Commission, Brussels. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:EN:PDF>. Cited 18 Feb 2010
- European Commission, 2007.** *Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR27*. European Commission, DG Environment. [http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/2007\\_07\\_im.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/2007_07_im.pdf). Cited 18 Feb 2010
- Fatare, I. 1992.** *Latvijas floras komponentu izplatības analīze un tās nozīme augu sugu aizsardzības koncepcijas izstrādāšanā*. Vides aizsardzība Latvijā: 3. LZA Bioloģijas institūts, Rīga, 258.
- Gavrilova, Ģ., Krampis, I., Laiviņš, M. 2005.** Engures ezera dabas parka floras atlants: Vaskulārie augi. *Latvijas Veģetācija* 10, 229.
- Gavrilova, Ģ., Šulcs, V. 1999.** *Latvijas vaskulāro augu flora*. Taksonu saraksts. Latvijas Universitāte, Rīga, 136.
- Gavrilova, Ģ., Baroniņa, V. 2000.** Vascular plant flora of the Lake Engures (Engure) drainage basin, Latvia, and the coastal zone of the gulf of Riga. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences* 54(5/6):177–189.
- Hallemaa, P. 1998.** *The development of coastal dunes and their vegetation in Finland*. Helsingin yliopiston verkkojulkaisu, Helsinki, 157.
- Hill, M.O. 1979.** *TWINSPAN: a FORTRAN program for arranging multivariate data in an order two-way table by classification of the individuals and attributes*. Cornell University, Ithaca, NY, 47.
- Hill, M.O., Gauch, H.G. 1980.** Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. *Vegetatio* 42:47–58.

- Hulten, E., Fries, M. 1986.** *Atlas of North European vascular plants*. Königstein, 968.
- Isermann, M. 2004.** *Cakiletea maritima* - Meersenf-Spülsaumfluren. In: Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. (eds.) *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung*. Jena, 246–256.
- Kießlich, M. 2004.** 8. Klasse: Bidentetea Tx. & al. ex von Rochow 1951 – Zweizahn-Gesellschaften und Melden-Uferfluren. In: Berg, C., Dengler, J., Abdank, A., Isermann, M. (eds.) *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung*. Jena, 125–134.
- Kupffer, K.R. 1912.** Kurze Vegetationsskizze des ostbaltischen Gebietes (mit einer Karte). *Korrespondenzblatt der Naturforscher Verein zu Riga*. Riga, Druck von W. F. Häcker, 105–125.
- Laasimer, L., Kuusk, V., Tabaka, L., Lekavičius, A. (eds.). 1993.** *Flora of the Baltic Countries*. I. Estonian Academy of Sciences, Tartu, 362.
- Laime, B. 2001.** Seashore plant communities of the Lake Engures (Engure) Nature Park, Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences* 54:190–197.
- Laime, B. 2010a.** 1210 Viengadīgu augu sabiedrības uz sanesumu joslām. Grām.: Auniņš A. (red.) *Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata*. Latvijas Dabas fonds, Rīga, 36–39.
- Laime, B. 2010b.** *Latvijas kāpu un pludmaņu fitosocioloģiskais raksturojums Baltijas jūras reģiona kontekstā*. Promocijas darbs. Latvijas Universitāte, 97.
- Lizuma, L., Kļaviņš, M., Briede, A., Rodionovs, V. 2007.** Long-term changes of air temperature in Latvia. In: Kļaviņš, M. (ed.) *Climate Change in Latvia*. Latvijas Universitāte, Rīga, 11–21.
- Mucina, L. 1997.** Conspectus of classes of European vegetation. *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 32:117–172.
- Oberdorfer, E. 2001.** *Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete*. Ulmer, 1051.
- Oksanen, J., Kindt, R., Legendre, P., O'Hara, B., Stevens, M. H. H. 2007.** *Vegan: Community Ecology Package*. <http://r-forge.r-project.org/projects/vegan/>
- Pickett, S.T.A., Cadenasso, M.L. 2005.** Vegetation dynamics. In: van der Maarel E. (ed.) *Vegetation Ecology*. Blackwell Science Ltd, 172–199.
- Pott, R. 1995.** *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. 2. Aufl. Ulmer, Stuttgart, 62.
- Rhind, P., Stevens, D., Sanderson, R. 2006.** A review and floristic analysis of lichen-rich grey dune vegetation in Britain. *Proceedings of the Royal Irish Academy* 106B:301–310.

- Rothmaler, W. 1976.** *Exkursionsflora*. Band 4. Volk und Wissen, Berlin, 811.
- Rothmaler, W. 1987.** *Exkursionsflora*. Berlin, 752.
- Stoll, F.E. 1931.** *Tier- und Pflanzenleben am Rigaschen Strande*. Verlag der A.-G. Walters & Rapa, Riga, 146.
- Tichy, L., Holt, J. 2006.** *JUICE program for management, analysis and classification of ecological data*. Masaryk University, Brno, 98.
- Weber, H.E., Moravec, J., Theurillat, J.-P. 2000.** International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science* 11:739–768.
- Клявиня, Г.Б. 1974.** Фитогеографический анализ флоры. In: Табака Л.В. (ред.) *Флора и растительность Латвийской ССР. Приморская низменность*. Зинатне, Рига, 43-61.

### Coastal plant communities of drift lines in the Lake Engure Nature Park, Latvia

Brigita Laime, Didzis Tjarve

#### Summary

Keywords: *Atriplex littoralis*, *Atriplex calotheca*, coastal habitats, vegetation, Engure

The annual vegetation of drift lines belongs to one of the threatened habitat types in the European Union. The main localities of this habitat in Latvia are located along the west coast of the Gulf of Rīga in the Lake Engure Nature Park, where the field studies were carried out in different periods from 2005 to 2011. The Braun-Blanquet method was used for the vegetation description and plant community classification. In total 132 sample plots (1 m x 1 m) were described and stored in the data base and analysed with the program JUICE and classified by two-way indicator species analysis (TWINSPAN), syntaxa were recognized based on diagnostic species. The vegetation data were analysed using an indirect gradient analysis method (DCA).

The syntaxonomical classification of drift-line vegetation was carried out, distinguished two associations: *Atriplicetum littoralis* and *Cakiletum maritimae* with subassociations *Cakiletum typicum* and *Cakiletum atriplicetosum*. On study seacoast the orach *Atriplex littoralis* is the main diagnostic species of the association *Atriplicetum littoralis*. Physiognomically, this plant community is characterised by quite high vegetation composed mostly of annuals from *Chenopodiaceae*. Stands of the *Atriplicetum littoralis* develop occupying previous year or older accumulations of drift material rich in nitrogenous, phosphorous and potassium organic matter. Frequently ruderal and segetal as well as dune plant species are common in such vegetation. The *Cakiletum typicum* with diagnostic species *Corispermum intermedium*, *Atriplex prostrata*, *Cakile baltica* and

*Salsola kali* is characterised by sparse, scattered vegetation on the upper beach and embryonic dunes, at times also on foredunes and grey dunes. The subassociation *Cakiletum atriplicetosum* is infrequent and characterised by *Atriplex glabriuscula* and *Atriplex calotheca*.

The main ecological factors that influence coastal vegetation are humidity and nutrient levels. Our findings suggest that the investigated plant communities represent typical annual vegetation of drift lines of the Baltic Sea region.