

Mežaudžu parametri hidrotehniski meliorētajos mežos pēdējos piecdesmit gados

Pēteris Zālītis^{1*}, Jurgis Jansons¹, Aigars Indriksons²

Zālītis, P., Jansons, J., Indriksons, A. (2013). Mežaudžu parametri hidrotehniski meliorētajos mežos pēdējos piecdesmit gados. Mežzinātne 27(60): 36-66.

Kopsavilkums. Pēcledus laikmetā Latvijā veidojās purvi un pārmitrie meži ar vāji aerētām augsnēm un mazvērtīgām kokaudzēm. Sabiedrības un tautsaimniecības interesēs pats svarīgākais meža ekosistēmu ražīgas, veselīgas un kvalitatīvas apsaimniekošanas pasākums ir hidrotehniskā meliorācija. Kopš 1878. gada kokaudzes krājas izmaiņas meliorētajos mežos apzinātas, izmērot stumbru koksnes gadskārtas. Ierīkojot grāvjus, skuju koku ražība palielinājusies 4-10 reizes, bērzu audzēs – tikai divas reizes. Pārmitro mežu platība aizņem pusi no visiem mežiem (1,5 milj. ha), no kuriem līdz 1990. gadam meliorēti 700 tūkst. ha. Pēdējos gadu desmitos augšņu aerācija kļūdīgi netiek turpināta.

Mūsu zinātnieki sistemātiski veikuši pētījumus par procesiem meža ekosistēmās saistībā ar augsnes hidroloģisko režīmu kopš 1963. gada meliorētajā objektā Vesetas upes teritorijā, aptuveni 100 m virs jūras līmeņa. Minētā objekta kopplatība ir 368 ha. Šajā publikācijā atspoguļoti fitocenozes mērījumi 1975., 1994. un 2010. gadā.

Mežā uz 1 ha ierīkots viens mērpunkts. Kokaudzē ikvienā mērpunktā ar Biterliha mērinstrumentu aprēķināts katras koku sugas (priede, egle, bērzs) šķērslaukums **G**, sugas vidējam kokam noteikts stumbra caurmērs ar 1 cm precizitāti krūšaugstumā, ar Blume-Leisa augstummēru izmērīts koku augstums **H**, ar 0,5 m ticamību. Kokaudzes stumbru krāja **V** novērtēta ar vienādojumu $V = GHF$.

Visi mērpunkti sagrupēti trīs meža augšanas apstākļu tipos ar platību – kūdreņi (43 %), āreņi (26 %) un sausieņu meži ar smilts gruntīm (31 %).

Trijos meža augšanas apstākļu tipos pārmērīšanas laikā veikts dzīvās zemsedzes sugu projektīvais segums, nosakot ikviena vaskulāro augu indivīda sastopamību 1520 punktos kūdreņos, 910 punktos āreņos un 1080 punktos sausieņu mežos. Aprēķināta meža zemsedzes iekšējā daudzveidība **H(s)**, pielietojot Šenona-Vīnera formulu. Zemsedzes atšķirība 1975. gadā un 2010. gadā novērtēta ar Čekanovska koeficientu **K_s**.

Nozīmīgākie vārdi: meža meliorācija, kokaudzes parametri, zemsedzes sugas.

•••

¹ LVMI Silava, Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169, Latvija; *e-pasts: peteris.zalitis@silava.lv

² Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Meža fakultāte, Akadēmijas iela 11, Jelgava, LV-3001, Latvija

Zālītis, P.^{3*}, Jansons, J.³, Indriksons, A.⁴ **Variations in stand parameters in hydro-technically drained woodlands over the last fifty years.**

Abstract. In the territory of present-day Latvia land swamping, accompanied by emergence of waterlogged forests with low productivity stands on poorly aerated soils, was typical for the postglacial age. To meet the interests of national economy, hydro-technical drainage of excessively wet woodlands, started on a large scale already in the late 19th c., appears to be the major forest ecosystem management activity for converting wetlands into vital, qualitative and productive forests. The post-drainage variations in stand parameters and stock volume are studied by analysing the annual growth rings of tree stems. Follow-up of stand performance after ditching shows the conifer stand productivity to have increased 4-10 times, with that for birch two times only. In Latvia the area of waterlogged forests (about 1.5 m ha) makes a half of the total forest area, of which about 700,000 ha were drained till 1990. Unfortunately, during the last decades the issue of draining waterlogged forests has been neglected.

Systematic studies of the impact of drainage on forest ecosystems following the soil hydrological regime are carried out by Latvian researchers since 1963 using as the basis a tract of drained woodlands of the total area 368 ha in the Veseta River basin, which is about 100 m a. s. l. In this study we analyse the forest phytocenoses field data taken in 1975, 1994 and 2010.

At every inventory point, one in each hectare of forest, we measured the stand basal area (**G**) for each tree species (pine, spruce, birch), using the Bitterlich's measuring instrument, calculated the stem diameter (**D**) at breast height with the precision of 1 cm for the mean tree of each species, and determined the height (**H**) of the mean tree with the precision of 0.5 m, using Blume-Leiss altimeter. The stock volume (**V**) was calculated by the equation $V = GHF$.

All inventory points were grouped after three major types of forest growing conditions following their proportion in the given area: forests on drained peaty soils (43%), forests on drained hydromorphic mineral soils (26%), and dry forests on sandy soils (31%).

In the inventory points of the above types of forest growing condition analysed was also the projective cover of ground vegetation, estimating the abundance of individual vascular plant species in 1,520 inventory points in forests on drained peaty soils, in 910 points in forests on drained hydromorphic mineral soils, and in 1,080 ones in dry forests. The internal diversity **H(s)** of the forest ground cover vegetation was calculated by using the Shannon-Wiener equation. The difference in ground cover vegetation between the years 1975 and 2010 was evaluated by using the Tschekanovsky coefficient **K_s**.

Key words: woodland drainage, tree stand parameters, species of ground cover vegetation.

³ Latvian State Forest Research Institute "Silava", 111 Rīga str., Salaspils, LV-2169, Latvia;

* e-mail: peteris.zalitis@silava.lv

⁴ Latvia University of Agriculture, Forest Faculty, 11 Akademijas str., Jelgava, LV-3001, Latvia

Залитис, П.^{5*}, Янсонс, Ю.⁵, Индриксонс, А.⁶ **Параметры древостоев подлежащих гидротехнической мелиорации за последнее пятидесятилетие.**

Резюме. После ледникового периода в Латвии образовались болота и избыточно-увлажненные леса со слабо аэрированными почвами и малоценными древостоями. В интересах всего общества и особенно народного хозяйства самым важным мероприятием для выращивания продуктивных, здоровых и качественных лесных экосистем является гидротехническая мелиорация. Начиная с 1878 года изменения запаса древостоев в осушенных лесах выявлены, измеряя годовые кольца стволовой древесины. После закладки канав урожайность хвойных деревьев возрастала от 4 до 10 раз, а березняков – только вдвое. Площадь избыточно-увлажненных лесов составляет половину от всей лесом покрытой территории (1,5 милл. га), из которых до 1990 года осушены 700 тыс. га. В последнем десятилетии аэрация почв ошибочно больше не проводилась.

С 1963 года наши ученые систематически исследовали процессы в лесных экосистемах в связи с гидрологическим режимом почв в объекте на территории реки Весета, расположенном приблизительно 100 м над уровнем моря. Общая площадь данного объекта составляет 368 га. В публикации отражены фитоценотические измерения, проведенные в 1975, в 1994 и в 2010 г.г.

В лесу на 1 га заложена одна точка измерения. В древостое на каждой точке измерения с помощью измерительного прибора Битерлиха вычислена площадь сечения G у каждой породы деревьев (сосна, ель, береза), среднему дереву каждой породы определен средний диаметр на высоте груди с точностью 1 см; с измерительным прибором Блюм-лейс (*Blume-Leiss*) измерена высота деревьев (H) с вероятностью 0,5 м. Стволовой запас древостоя V вычислен с помощью уравнения $V = GHF$.

Все измерительные точки сгруппированы по трем типам лесорастительных условий – осушенные леса на торфяных почвах (43 %), осушенные леса на минеральных почвах (26 %) и леса на суходолах с песчаным грунтом (31 %).

Во время измерительных работ в упомянутых типах лесорастительных условий распознан проективный покров пород в живой подстилке и определено распространение каждой особи васкулярных растений в 1520 точках измерения в осушенных лесах на торфяных почвах, в 910 точках измерения в осушенных лесах на минеральных почвах и в 1080 точках измерения в лесах на суходолах. Вычислено внутреннее разнообразие лесной подстилки $H(s)$, применяя формулу Шеннона-Винера (*Shannon-Wiener*). Различия в подстилке в 1975 и в 2010 г.г. оценены с помощью коэффициента Чекановского K_s .

Ключевые слова: мелиорация лесов, параметры древостоя, породный состав подстилки.

⁵ ЛГИЛ «Силава», ул. Ригас 111, Саласпилс, LV-2169, Латвия; * эл. почта: peteris.zalitis@silava.lv

⁶ Латвийский сельскохозяйственный университет, Факультет леса, ул. Академияс 11, Елгава, LV-3001, Латвия

Ievads

Vairākus gadu tūkstošus mūsu senči nevarēja novērst savu mītņu vietu pārpurvošanos, un vairumā gadījumu atkāpās uz sausākiem pakalniem. Kūdras veidošanās pārmitrajās vietās saistībā ar hidroģeoloģiskajām norisēm pēcledus laikmetā toreiz palika neizskaidrota.

Pirmie liela mēroga meža nosusināšanas darbi sākās Rīgas pilsētas īpašumos, kur par mežniecības vadītāju strādāja H. Friče, laikā no 1847. gada līdz 1882. gadam. Viņu pārsteidza intensīvie pārpurvošanās procesi, kuru rezultātā vienas cilvēku paaudzes laikā labi meži kļuva par nikulīgiem purvu brikšņiem. Jau 1851. gadā H. Friče aizsāka pirmo 11 km grāvju ierīkošanu pārmitrajos mežos. Darbi turpinājās, un 1866. gadā tika meliorēti 13200 ha slapjo mežu. Populārajam E. Ostvaldam pieder pasaulē pirmais zinātniskais darbs (Ostwald, 1878) par nosusināšanas pārsteidzošo ietekmi uz koku augšanu purvos starp Rīgu un Jelgavu.

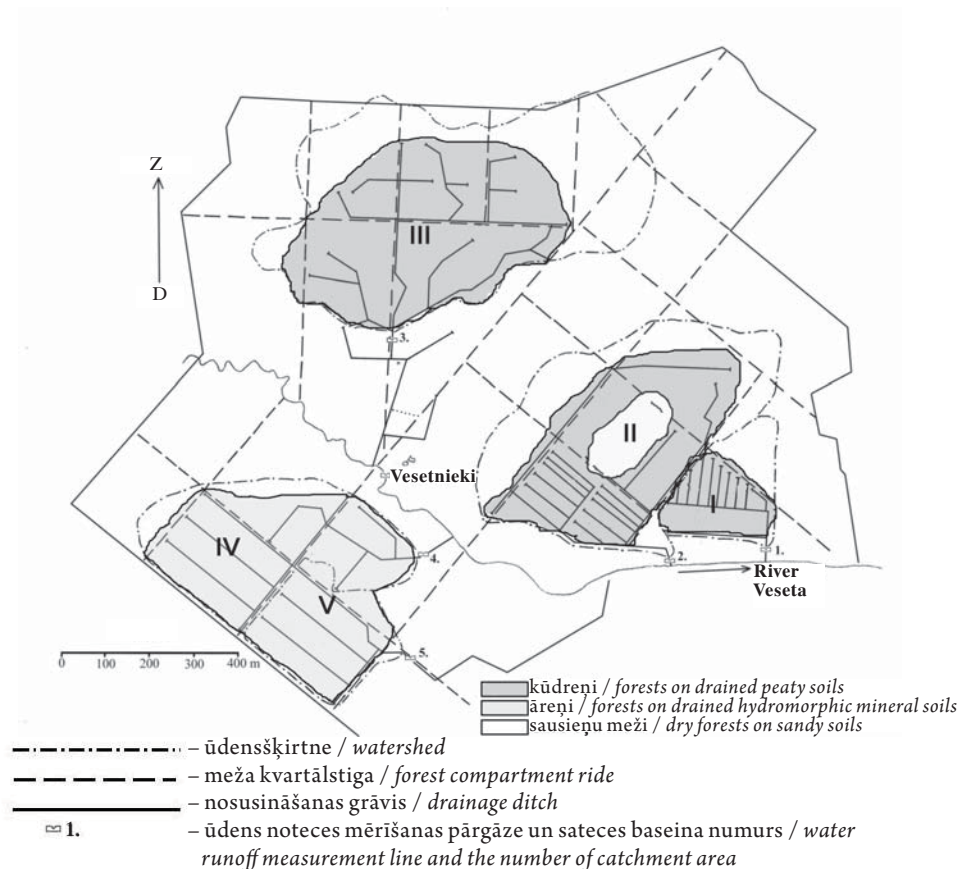
Hronoloģiski plānveidīga meža nosusināšana izvērsās 1929. gadā. To veicināja katastrofāli slapjā 1928. gada vasara. Togad pārplūda visas zemās vietas, strauji sāka slīkt meži, kalta koki un savairojās meža kaitēkļi. Turpmākajā desmitgadē ik gadu nosusināja ap 15 tūkst. ha. Pēckara gados, laika posmā no 1956. gada līdz 1966. gadam, katru gadu meliorēja ap 30 tūkst. ha pārmitro mežu, un līdz 1990. gadam nosusināja līdz 700 tūkst. ha degradēto mežu. Kokaudžu ražība meliorētajos mežos palielinājās vismaz četras reizes. Meža ierīcība liecina, ka sausieņu mežos bija pieaugusi arī kokaudžu ražība, un koksnes krāja mežos visā

Latvijā 1938. gadā veidoja 100 m³ ha⁻¹, bet 1990. gadā – 198 m³ ha⁻¹.

Izvēloties projektēt meliorējamus objektus no 1,5 milj. ha, tika ievēroti vairāki ierobežojumi; tostarp – netika meliorēti augstie sūnu purvi, kas Latvijas teritorijā nav piemēroti meža audzēšanai. Melioratori atstāja neskartus 40 tūkst. ha pārejas purvu, kuros kokaudzes ražība pēc meliorācijas palielinājās līdz 10 m³ ha⁻¹ no 1 m³ ha⁻¹ gadā, bet purvi tika saglabāti dzērveņu audzēšanai un ievākšanai rudeņos.

Meža zinātnieki (Blankenburgs, 1938; Bušs, 1957, 1959, 1960, 1962, 1968) ierosināja atstatumus starp grāvjiem ierīkot pa meža tipiemi, lai starpgrāvju platībā kokaudzes ražība nemazinātos vairāk kā par vienu bonitāti. Pētnieki viennozīmīgi atzina (Markuss, 1936), ka kokaudzes visur visražīgākās ir grāvju tuvumā. Iesakāmais attālums starp grāvjiem mazāk ražīgos kūdreņu meža tipos ir 100 m, bet auglīgajos tipos – ap 150 m vienam no otra.

Meža ražības paaugstināšanai Kalsnavas pārejas purvos un pārmitrajās minerālaugsnēs 1960. gadā ierīkoja vaļējos grāvjus un seklās drenas (1. attēls). Grāvju un drenu dziļums bija ap 1,2 m. Meliorētie meži atrodas Vesetas upes teritorijā, aptuveni 100 m augstumā virs jūras līmeņa. Kopš 1963. gada meža zinātnieki izveidoja stacionāru un sāka sistemātiski novērot gan atmosfēras nokrišņu daudzumu meliorētajos meža nogabalos, gan augsnes gruntsūdens līmeņa izmaiņas, gan ūdens noplūdi pa grāvjiem un drenām. Novērojumi turpinās jau 49 gadus. Pētījumu rezultāti izvērtēti monogrāfijā (Zālītis, 1983, 2012), kā arī kopā ar citiem raksta līdzautoriem četrās publikācijās *Baltic*



1. attēls. Vesetnieku ekoloģiskā stacionāra ūdens sateces baseinu shēma.

Figure 1. Diagram of the water catchment basin of the Vesetnieki area of ecological research.

Forestry (Zalitis, 1996, 1999; Zalitis, Jansons, 1998; Indriksons, Zalitis, 2000). Šī raksta autori piecdesmit gadu periodā pārliecinājušies, ka meliorācija uzskatāma par nepieciešamu nosacījumu ekosistēmas atveseļošanai, un iegūtais mežaudzes vairākkārtīgi saražotās organikas pieaugums ir neizvietoājama vērtība visai sabiedrībai.

Materiāls un metodika

Nosusinātajās mežaudzēs ūdens pieplūde saistās ar atmosfēras lietus un sniega nokrišņiem, pazemes spiedes ūdeņu izplūdi un ūdens pieplūdi pārmitrajās audzēs no piegulošo sausieņu nogāzēm. Ūdens pieplūdes apjomus meliorētajās mežaudzēs

uztver grāvju tīkls, un ūdens noteci mūsu stacionārā sistemātiski tiek mērīta piecās hidrometriskajās pārgāzēs (1. attēls). Ikvienai noteci pa grāvjiem nosaka meža augšanas apstākļu tipi – kūdreņi, āreņi (hidromorfās minerālaugsnes) un sausieņu meži ar smiltis gruntīm. Trīs ūdens sateces baseinos (1.-3.) grāvji meliorē kūdreņus, bet divos baseinos (4.-5.) – āreņus. Divos pirmajos baseinos kanalizācijas pakāpe (grāvju un drenu kopgarums $m\ ha^{-1}$) ir krietni augstāka nekā pārējos baseinos (1. tabula).

Zemes pārmitrā virsa ir līdzena, un grāvju un drenu garenslīpums i ir niecīgs: visbiežāk sastopamie rādītāji ir 10-40 cm uz 100 m grāvja gultnes garuma.

1. tabula / Table 1

Nosusināšanas sistēmu svarīgākie rādītāji Vesetnieku stacionārā
Characteristics of the drainage systems at the Vesetnieki area of ecological research

Sateces baseins Catchment basin	Sateces baseina platība, ha Catchment basin area, ha		Kanalizācija, m ha ⁻¹ Drainage, m ha ⁻¹	Kūdreņu īpatsvars, % Proportion of forests on drained peaty soils, %	Grāvju un drenu garums ar dibenslīpumu <i>i</i> , % Length of ditches and drains of ditch bed inclination <i>i</i> , %				
	Kopējā Total	t.sk. hidro-melioratīvais fonds incl. the areas to be drained			Grāvji Ditches			Segtās drenas Closed drains	
					<i>i</i> ≤ 0,001	<i>i</i> = 0,0011 ÷ 0,0040	<i>i</i> > 0,004	<i>i</i> = 0,004	<i>i</i> = 0,006
1.	27,7	23,3	120	100	39	61	–	100	–
2.	105,1	58,9	101	100	–	65	35	84	16
3.	141,5	93,4	92	73	6	32	62	–	–
4.	62,6	56,3	60	2	30	52	18	–	–
5.	31,0	31,0	75	35	53	47	–	–	–

Vesetas kreisā krasta palienes kūdreņos izplūst pazemes spiedes ūdeņi no augšdevona dolomīta slāņa. Pieplūstošo ūdeņu ietekmē izveidojies vairākus metrus biezs kūdras slānis. Pirms meliorācijas mazzadalīto (ap 10 %) sfagnu segšņu slānis sasniedza aptuveni 30 cm. Dziļākās kūdras botāniskais sastāvs ir samērā viendabīgs: 75-80 % ir grīslis un 20-25 % koku kūdra. 2010. gadā kādreizējo sfagnu piemaisījumu augsnē varam atrast slānītī tikai 20 cm dziļumā. Pelnu saturs augšējā slānī ir 15,6 %, 11-40 cm dziļumā – 8,3 %, bet dziļāk – 7,5 %. Augsnes gruntsūdens daudzgadīgais vidējais dziļums veģetācijas periodā ir 45 cm.

Vesetas labā krasta āreņos augšējā virskārtā ir 5-20 cm biezs trūdains humuss, kam seko skāba (pH = 3,5) smilts augšējā, kurai no 60 cm dziļuma seko plūstošās smilts grunts. Augsnes gruntsūdens vidējais dziļums

veģetācijas periodā ir 70 cm.

Sausieņu mežos augšējā virskārtā ir 5 cm biezs irdenu jēltrūdu slānītis, un meža nobiras sadalās 2-3 gados. Augšējā smilšaina, podzolēta, ar rūsas ieskaļojuma slāni. Augsnes gruntsūdens vidējais dziļums reljefa ietekmē ir 2-9 m.

Sākot ar 1975. gadu, mežaudzes (kokaudzes un dzīvās zemsēdes struktūra) parametri atkārtoti mērīti 351 vietās, t.i. viens mērpunkts uz 1 ha meža. Kūdreņu, āreņu un sausieņu augšanas apstākļi novērtēti, summējot to nogabalus pa pieciem ūdens noteces baseiniem: 152 vietas kūdreņos, 91 vieta āreņos un 108 vietas sausieņu mežos. Analizētā objekta kopējā platība ir 368 ha, un zem grāvjiem nemeža teritorijā kūdreņos iekļaujas 8,7 ha un āreņos – 8,4 ha, kas nav ieskaitīti meža kokaudzēs. Katrā mežaudzes mērpunktā analizēta kokaudzes struktūra:

sastāvs pa sugām (priede, egles, bērzs) un kokaudzes parametri – šķērslaukums, stumbru koksnes krāja, koku augstums. Katra mērpunkta centrā ar Biterliha instrumentu noteikta katras sugas šķērslaukuma G līdzdalība visā kokaudzē. Sugas vidējam kokam ar Blume-Leiss izmērīts koka augstums H , ar 0,5 m ticamību. Kokaudzes stumbru krāja V aprēķināta ar vienādojumu $V = GHF$, kur HF – ikvienai sugai fiksētais veidaugstums pieejamā mežkopības tabulā. Ikvienā mērpunktā iegūtie dati apvienoti pa trīs iepriekš uzskaitītajiem augšanas apstākļiem.

Laika periodā (1975.-2010. g.g.) iegūtos datus, kas mežā ievākti pēc vienotas metodes, ir pārliciecināmi savā starpā salīdzināmi. Kokaudzes struktūru 1960. gadā, toreiz nemeliorētajās platībās, varam apzināt, izmantojot pieejamos meža ierīcības 1958. gada materiālus (2. tabula). Koku sugu aizņemto kopplatību ierīcības materiālos, sakarā ar grāvju un atbērtņu sagatavoto platību meliorētajā teritorijā, esam samazinājuši par 17,1 ha.

Blakus stacionāram atrodas 12 ha pārejas purvs, kur sastopamas dzērvenes un pārejas purviem raksturīgākie zemsedzes augi. Purvā esošā priežu kokaudze dabiski atjaunojas un sasniedz 6 m augstumu. Purvā sistemātiski attīstās sfagnu segšņu pieaugums, un koki atmirst. 1960. gadā kokaudzē bija $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, un pēc 50 gadiem kokaudzes krāja nav mainījusies.

Stacionāra trīs augšanas apstākļu tipos jūlijā–augustā ar punktu kvadrātu metodi izmērīts dzīvās zemsedzes sugu projektīvais segums katrā mērpunktā, ik pa diviem metriem, ar 1 m garas metāla adatas palīdzību nosakot ikviena vaskulāro augu indivīda sastopamību: 1520 punktos kūdreņos, 910 punktos āreņos un 1080 punktos sausieņu mežos. Sugu un to indivīdu sastopamība raksturo meža iekšējo daudzveidību minētajos trīs augšanas apstākļu tipos. Pielietota informācijas teorijā un fitocenoloģijā pazīstamā Šenona-Vīnera formula

$$H(s) = - \sum_{i=1}^m p_i \cdot \log_2 p_i ,$$

kur $H(s)$ – zemsedzes daudzveidība,

2. tabula / Table 2

Kokaudžu vidējais raksturojums 1958. gadā Vesetnieku stacionārā
Tree stand characteristics at the Vesetnieki area of ecological research in 1958

Koku suga <i>Tree species</i>	Augšanas apstākļi un kokaudžu augstums <i>Forest growing conditions and stand height</i>					
	Kūdreņi <i>Forests on drained peaty soils</i>		Āreņi <i>Forests on drained hydromorphic mineral soils</i>		Sausieņu meži <i>Dry forests on sandy soils</i>	
	Platība, ha <i>Area, ha</i>	H, m	Platība, ha <i>Area, ha</i>	H, m	Platība, ha <i>Area, ha</i>	H, m
Priede	88,7	7,3	37,5	9,6	89,9	14,5
Egls	41,4	2,2	47,2	5,1	9,5	13,5
Bērzs	21,7	11,4	6,1	11,8	8,8	13,7
Kopā	151,8		90,8		108,2	

i – ikviena indivīda līdzdalība augšanas apstākļos,

p_i – indivīdu relatīvais daudzums i -tajā grupā,

m – mērpunktu skaits augšanas apstākļu tipā.

Novērtējot zemesdzīves iekšējās daudzveidības rādītājus 1975. gadā (A) un 2010. gadā (B), izmantots Čekanovska koeficients

$$K_s = \frac{\sum_{i=1}^m 2 \min(A_i, B_i)}{\sum_{i=1}^m A_i + \sum_{i=1}^m B_i},$$

kur A_i un B_i – līdzīgu zemesdzīves indivīdu relatīvais daudzums ikvienā augšanas apstākļu tipā, salīdzinot zemesdzīves izmaiņas pēc 35 gadu mērījumiem.

Vaskulāro augu sugu nosaukumi salīdzināti pēc Gavrilovas, Šulca (1999); sūnauģiem – pēc Āboliņas (2001) grāmatām.

Kūdreņos, āreņos un sausieņu mežu augšanas apstākļos izveidots viens nosacīts kokaudzes un dzīvās zemesdzīves apraksts, kas raksturo teritoriju 91-152 ha platībā (3. tabula).

Rezultāti

Meža un pārejas purvu fitocenozes struktūra ir atbilstoša ekosistēmā ieejošiem pieciem elementiem – radiācija, CO_2 , H_2O , O_2 un biogēnās vielas. Vērojumi liecina, ka sausieņu mežā gadu gaitā kokaudzes struktūra ilglaicīgi nemainās, ja tur nenotiek saimnieciskā darbība vai to neskar dabiskie traucējumi.

Radikālas izmaiņas ieejas elementu savstarpējās attiecībās izraisa hidrotehniskā meliorācija, kuras rezultātā augsnē aktivizējas ūdens horizontālā plūsma un uzlabojas augsnes aerācija. Ūdens plūsma palielinās arī

meliorētajām platībām piegulošajās sausieņu nogāzēs, kur pozitīvi ietekmē kokaudzes ražību. Biocenozes ietvaros notiekošie procesi vispārīgā veidā raksturojas kā sintēze, transports, bioloģiskā transformācija dažādos līmeņos, organisko vielu patērēšana un uzkrāšana. Izplūdi veido vielu un enerģijas elementi, kas šajā biocenozes darbībā vairs tālāk nepiedalās. Akcentējam, ka biogēno elementu un organisko vielu izplūde ir zudumi. Starpība starp ieplūdi un izplūdi ekosistēmā raksturo potenciālās enerģijas uzkrājumus mežaudzes krājā.

Kokaudžu parametri. Sausieņu mežos, *Vacciniosa* un *Myrtillosa* meža tipi, raksturīgas ir priežu tīraudzis ar egļu piemistrojumu. Dabiskas sistēmas nodrošināšanai kokaudzē saglabājas atsevišķi bērzi, un to stumbru šķērslaukums kopā sasniedz līdz 10 % no skuju koku stumbru šķērslaukuma (3. tabula). Piecdesmit gadus pēc pārmitro mežu hidrotehniskās meliorācijas tiem piegulošajos sausieņu mežos kokaudzes sastāvs saglabājas 9P1E+B.

Pārmitrajās mežaudzēs (slapjaini un purvaini) meža ekosistēma var noturēties, un tā nekļūst par purva ekosistēmu tikai tad, ja kokaudzes sastāvā ietilpst bērzi. 15 gadus pēc hidrotehniskās meliorācijas 1975. gadā āreņu meža tipā bērzu piemistrojuma krāja bija 40 %, bet kūdreņos – 30 % no kokaudzes kopkrājas. Meliorēto mežu augstražības indikators ir aktīva egļu ieviešanās kokaudzes sastāvā. Pirms meliorācijas 1958. gadā (3. tabula) priežu-bērzu mistraudzēs egle pieskaitāma vai nu pie otrā stāva, vai paaugas. Pēc meliorācijas kokaudžu sastāvā egle sāk dominēt un 2010. gadā aizņem 40-50 procentus no stumbru kopkrājas.

Valdošo koku sugu izmaiņas, audzes sastāva desmitdaļas koeficienti simboliski vidējā mistraudzē
Variations in tree species and stand composition expressed as one-tenth coefficients for imaginary mean mixed stand

Augšanas apstākļi <i>Forest growing conditions</i>	Gads <i>Year</i>	Priede <i>Pine</i>	Egle <i>Spruce</i>	Bērzs <i>Birch</i>
Kūdreņi <i>Forests on drained peaty soils</i>	1958	5	1	4
	1975	5	2	3
	1994	4	3	3
	2010	3	4	3
Āreņi <i>Forests on drained hydromorphic mineral soils</i>	1958	3	3	4
	1975	3	3	4
	1994	3	4	3
	2010	3	5	2
Sausieņi <i>Dry forests on sandy soils</i>	1958	9	1	+
	1975	9	1	+
	1994	9	1	+
	2010	9	1	+

Piecdesmit divu gadu periodā (1958.-2010. g.g.) visos augšanas apstākļu tipos visām koku sugām vidējais augstums ir palielinājies (4. tabula). Kūdreņu, āreņu un sausieņu mežos priedes vidējais augstums ir pieaudzis par 16,6 m, 12,1 m un 10,1 m, patlaban sasniedzot līdzvērtīgus rādītājus – 23,9 m, 21,7 m un 24,6 m.

Hidrotehniskās meliorācijas pārliecinoši labvēlīgo ietekmi raksturo egļu piemistrojuma vidējā augstuma izmaiņas: kūdreņos starpība ir 18,5 m, āreņos 15,2 m un sausieņu mežos 4,8 m. Vienā gadā augstuma vidējais pieaugums ir 36 cm, 29 cm un 9 cm. 2010. gadā egļu vidējais augstums diezgan līdzvērtīgs bija kūdreņos 20,7 m, āreņos 20,3 m un sausieņu mežos 18,3 m.

Kokaudzēs klātesošo bērzu vidējais augstums kūdreņos ir izmainījies par 10,8 m,

āreņos – par 11,6 m un sausieņu mežos – par 8,2 m. Bērzu vidējais augstums 2010. gadā bija 22,2 m, 23,4 m un 21,9 m, kas reāli pielīdzināms priedes un egles vidējam augstumam.

Piecdesmit divu gadu periodā bērzu ikgadējais augstuma vidējais pieaugums kūdreņos ir 21 cm, bet priedei – 32 cm un eglei – 36 cm, kas liecina par meliorēto kūdreņu meža izveidošanos no bijušajiem pārejas purviem, kuros bērza vidējais augstums toreiz par 4,1 m pārsniedza priedes un par 9,2 m egles vidējo augstumu. Mūsu dati apstiprina ilggadīgos vērtējumus par purva bērzu nepiemērotību meliorēto kūdreņu mežaudzēs, kuru sastāvs mērķtiecīgi veidojams no skuju koku sugām.

Mežkopības veiksmes rādītājs ir izaudzētā koksnes krāja. Niecīga kokaudzes

4. tabula / Table 4

Audzēs vidējā koka augstums (m) atšķirīgos meža augšanas apstākļos
Mean tree height of forest stands (m) in different forest growing conditions

Augšanas apstākļi <i>Forest growing conditions</i>	Gads <i>Year</i>	Priede <i>Pine</i>	Egle <i>Spruce</i>	Bērzs <i>Birch</i>
Kūdreņi <i>Forests on drained peaty soils</i>	1958	7,3	2,2	11,4
	1975	14,6	12,1	15,2
	1994	20,1	17,7	18,0
	2010	23,9	20,7	22,2
Āreņi <i>Forests on drained hydromorphic mineral soils</i>	1958	9,6	5,1	11,8
	1975	11,1	9,0	16,0
	1994	17,3	16,1	18,4
	2010	21,7	20,3	23,4
Sausieņi <i>Dry forests on sandy soils</i>	1958	14,5	13,5	13,7
	1975	17,8	17,7	17,8
	1994	21,3	18,0	19,2
	2010	24,6	18,3	21,9

krāja raksturo nesekmīgu mežkopību. Ražīgu, kvalitatīvu un veselīgu mežu koksnes krāja ilustrē mežsaimniecības ekoloģiskās, ekonomiskās un sociālās funkcijas. Ja krāja nemainās vai sarūk, tad mežsaimniecība ir kļūmīga.

Mūsu eksperimentālajās mežaudzēs, kas kūdreņos aizņem 152 ha, āreņos – 91 ha un sausieņu mežos – 108 ha, 1958. gadā koksnes krāja bija atbilstoši $45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, $56 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ un $102 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (5. tabula). Toreiz pārejas purva kokaudzēs krāja bija ap $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, un purva nemeliorētajā daļā krāja joprojām ir ap $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Meliorētajās platībās kūdreņos un āreņos piecdesmit divos gados kokaudzēs krāja pieaugusi par $254 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, un 2010. gadā krājas uzkrājumi jau tuvojās sausieņu mežaudzēm, kur krājas pieaugums ir $244 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$. Patlaban kokaudzē krāja visā 351 ha kopplatībā pārsniedz $300 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$,

kas atbilst mūsu prognozētajiem krājas rādītājiem Latvijas mežos.

Dzīvās zemsedzes iekšējā daudzveidība kūdreņos, āreņos un sausieņu mežos ir atšķirīga, un zemsedzes struktūra visos augšanas apstākļu tipos uzskatāmi izmainās laika gaitā. Zemsedzes uzmērīšanas dati parāda lakstaugu (I stāvs), kā arī sūnu un ķērpju (II stāvs) sugu sastopamību un to starpību 1975., 1994. un 2010. gadā.

Visos augšanas apstākļu tipos laika gaitā palielinās sugu vertikālais stāvokums, un izmantotā adata nereti skar gan vienu, gan divu vai pat trīs individu lapas. Ikkatrs ieskaitītais indivīds ir iekļauts zemsedzes projekcijas segumā, un rezultātā to kopskaits dažkārt pārsniedz mērvietu skaitu. Mūsu mērījumos iegūtie dati ilustrē zemsedzē sastopamo sugu skaitu un fiksēto indivīdu kopskaita sadalījumu pa sugām.

Kokaudzes šķērslaukums G ($m^2 ha^{-1}$) un krāja V ($m^3 ha^{-1}$) nosacītā vidējā mistraudzē atšķirīgos augšanas apstākļu tipos
Stand basal area G ($m^2 ha^{-1}$) and stock volume V ($m^3 ha^{-1}$) in imaginary mean mixed stand under different forest growing conditions

Gadi Years	Kūdreņi <i>Forests on drained peaty soils</i>		Āreņi <i>Forests on drained hydromorphic mineral soils</i>		Sausieņu meži <i>Dry forests on sandy soils</i>	
	G	V	G	V	G	V
1958	10	45	11	56	14	102
1975	16	112	16	105	19	174
1994	22	203	23	195	25	245
2010	29	301	30	307	32	346

Sugu dažādība vislielākā ir kūdreņu mežos; trīs mērījumu gados I stāva sugu skaits bija 80, 79 un 110; āreņu mežos sugu skaits pa gadiem – 59, 53 un 80, bet sausieņu mežos skaits bija mazāks – 40, 38 un 47. Kūdreņu meži veidojušies meliorētajos pārejas purvos. Neskartajā pārejas purvā zemsedzes I stāvā joprojām saglabājas 31 suga un II stāvā fiksētas 11 sūnu sugas.

6.-11. tabulā sugas sakārtotas atbilstoši to sastopamībai 2010. gadā. Uzskatām par lietderīgu sakārtoto augu tabulas publicēt šajā darbā, jo tajās iekļautā informācija, mūsaprāt, pielīdzināma tekstā sniegtajam izklāstam.

Šenona-Vīnera formula ir viens no rādītājiem, kas raksturo meža ekosistēmas zudumus. Tas nozīmē, ka sistēma uzskatāma par stabilu, ja fitocenoze ir daudzveidīga un entropija tiek mazināta. Ja meža nogabalā sastopama, piemēram, viena augu suga, tad $H(s) = 0$, kas liecina par nogabala pilnīgu vienveidību, dzīvās zemsedzes pašregulācija ir neiespējama.

Piecpadsmit gadu (1975. g.) pēc

meliorācijas **kūdreņos** (6.-7. tabula) zemsedzes I stāvā $H(s) = 5,500$, un $H(s)$ vērtība līdzīgi saglabājas arī turpmākajā periodā līdz 2010. gadam. Meliorētajos kūdreņos visvairāk sastopamas trīs sugas – *Oxalis acetosella* L., *Rubus idaeus* L. un *Urtica dioica* L., kuru indivīdi kopā veido 17 %, 15 % un 30 % no sugu projektīvā seguma. Pēdējo 35 gadu periodā stipri sarucis *Oxycoccus palustris* Pers. projektīvais segums – no 7,3 % līdz 0,1 %, kas pārejas purvā pirms meliorācijas un nemeliorētajā purva daļā patlaban veido 20,1 % no projektīvā seguma. Nosusinātajos kūdreņos *Oxycoccus* indivīdi 20 gadu laikā (1975. g. un 1994. g.) fiksēti ap 80 reižu, bet 2010. gadā – vairs tikai 2.

Zemsedzes II stāvā meža kūdreņos starp 35 sugām visbiežāk sastopamas trīs sūnu sugas – *Brachythecium oedipodium* (Mitt.) Jaeg., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B., S. et G., *Pleuroseum schreberi* (Brid.) Mitt., kas 1975. gadā kopā veidoja 65 % un 2010. gadā 55 % no sūnu projektīvā seguma. Šajos gados sūnu stāvam aprēķinātais $H(s)$ maz izmainījies un ir 3,171 un 3,271.

Pārejas purvā pirms meliorācijas visbiežāk sastopamās sugas I stāvā ir *Menyanthes trifoliata* L., *Oxycoccus palustris* Pers. un *Trichophorum alpinum* (L.) Pers., kas veido 57 % no lakstaugu projektīvā seguma; $H(s) = 3,583$. Lietderīgi atcerēties, ka pārejas purvā koksnes krāja ir tikai ap $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Āreņi. Vesetnieku stacionāra eksperimentālajos mežos neiekļaujas slapjainu meži ar hidromorfām minerālaugsnēm. Meliorētajos āreņos dzīvās zemsedzes bioloģiskā daudzveidība vispirms noskaidrota 1975. gadā.

Suguskaits I stāvā (8. tabula) uzskatāmi izmainījies pēdējos 15 gados un mērījumi trīs atkārtojumos pa gadiem svārstās šādās robežās – 59, 53 un 80 sugas. Uzmanību izraisa 2010. gadā fiksētās 17 sugas, kuras pārstāv tikai viens indivīds no 1227 mērījumiem. Reti sastopami atsevišķi indivīdi nenoliedzami ilustrē bioloģiskās daudzveidības savdabību, bet fitocenozes saražotajā organikas apjomā to ietekme ir niecīga. Tas izpaužas arī $H(s)$ vērtībās, kas salīdzināmas 35 gadu periodā pa gadiem: 5,248, 4,704 un 5,010. Bioloģiskā daudzveidība $H(s)$ āreņos pielīdzināma daudzveidībai kūdreņos, un abos augšanas apstākļos pēc meliorācijas visbiežāk sastopama *Oxalis acetosella* L. Trīs dominējošo sugu *Oxalis acetosella* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Rubus idaeus* L. kopējais īpatsvars āreņu zemsedzes projekcijā pa gadiem sastāda 20 %, 26 % un 31 %.

Zemsedzes II stāva sūnu un ķērpju sugu un indivīdu skaits 910 āreņu mērvietās pēdējos 35 gados ir krasi palielinājies (9. tabula). 1975. gadā fiksētas 23 sugas ar 211 indivīdiem; 2010. gadā – 32 sugas ar 1287 indivīdiem. Visbiežāk sastopamo

trīs sugu *Pleuroseum schreberi* (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B., S. et G., *Brachythecium oedipodium* (Mitt.) Jaeg. kopējais īpatsvars sūnu projektīvajā segumā nav mainījies – 1975. gadā tas sastāda 54 % un 2010. gadā – 53 %. Arī Šenona-Vīnera indekss $H(s)$ šajā laikā nav radikāli mainījies – 3,157 un 3,488.

Zemsedzes I un II stāva bioloģiskā daudzveidība 35 gados āreņos ir saglabājusies, kas liecina, ka dzīvā zemsedze meža ekosistēmas entropiju nemaina; meža ekosistēma ir sakārtota un enerģija tajā tiek uzkrāta.

Sausieņu mežu platības teritoriāli iekļaujas galvenokārt meliorētiem kūdreņiem vai dažiem āreņiem noteces baseinu ietvaros. Sausieņu mežos, protams, grāvji nav ierīkoti, un priedes kokaudžu koksnes tekošais pieaugums tajos vai nu pozitīvi vai indiferenti reaģē uz netālu esošajiem grāvjiem. Grāvju ierīkošana pārmitros mežos nepasliktina sausieņu mežus.

Salīdzinājumā ar kūdreņiem vai āreņiem sausieņu mežā (10. tabula) dzīvās zemsedzes I stāva sugu skaits ir samērā neliels: 40, 39 un 47 sugas. Trīs svarīgāko sugu *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth. indivīdu skaits sastāda pa gadiem 46 %, 46 % un 67 % no indivīdu kopskaita. Minēto trīs sugu projektīvais segums ir ievērojami lielāks nekā trīs dominējošo sugu projektīvais segums kūdreņos un āreņos.

Šenona-Vīnera indekss $H(s)$, kā bioloģiskās daudzveidības indikators, 35 gadu laikā (1975.-2010.) tikpat kā nav mainījies, un tā vērtība 3,847, 3,911, 3,270 ir mazāka nekā $H(s)$ vērtība kūdreņos un āreņos.

Priežu kokaudzēs, ko stacionārā veido *Vacciniosa* un *Myrtillosa* meža tipi (11. tabula), II stāvā dominē tipi raksturīgie pārstāvji *Pleuroseum schreberi* (Brid.) Mitt., *Hylocomium splendens* (Hedw.) B., S. et G., *Dicranum polysetum* Sw. Šo sugu indivīdi 1975. gadā un 2010. gadā kopā sastāda 88 % un 74 % no fiksēto sūnu un ķērpju kopskaita. Indekss $H(s)$ pa gadiem nedaudz pieaudzis – no 2,019 līdz 2,680, ko apliecina sugu skaita palielināšanās no 17 līdz 31. Sausieņu meža mērvietās indivīdu skaits pa gadiem ir 637 un 1592; indivīdu skaits 2010. gadā ir 2,5 reizes lielāks nekā 1975. gadā.

Lietderīgi atzīmēt, ka laika gaitā kūdreņos un āreņos nenoliedzami parādās zemsedzes un kokaudzes konverģence sausieņu mežiem, kas var samulsināt meža tipologus, jo, izmantojot tikai fitocenozi

iespējams kļūdities nosakot dabā reālo meža tipu.

Piekrītam uzskatam, ka indekss $H(s)$ labi ilustrē dzīvās zemsedzes bioloģiskās daudzveidības pašreizējo piesātinājumu, kā arī ekosistēmas enerģijas un vielu aprites sakārtotību. Meliorācijas rezultātā, radikāli paaugstinoties kokaudzes produktivitātei pēc augsnes aerācijas izraisītajām pozitīvajām izmaiņām, nenoliedzami izmainās arī dzīvās zemsedzes struktūra. Pat pie vienāda daudzveidības indeksa $H(s)$ vērtības dzīvās zemsedzes struktūra var būt pilnīgi citāda nekā pirms kāda laika. Meža zemsedzes izmaiņas novērtējam ar Čekanovska koeficientu K_s . Saglabājas iespēja, ka $0,0 \leq K_s \leq 1,0$. Ja $K_s = 1,0$, salīdzināmās zemsedzes divas kopas ir vienādas, bet, ja $K_s = 0,0$, tad šajās kopās nav vienādu sugu.

6. tabula / Table 6

Zemsedzes I stāva sugu saraksts un Šenona-Vīnera indekss $H(s)$ kūdreņos
*List of live ground cover vegetation (storey I) and the Shannon-Wiener index $H(s)$
in forests of drained peaty soils*

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	$p \log_2 p$ 1975	$p \log_2 p$ 1994	$p \log_2 p$ 2010
<i>Oxalis acetosella</i> L.	65	289	505	-0,231	-0,440	-0,391
<i>Rubus idaeus</i> L.	88	127	391	-0,280	-0,285	-0,342
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) Fuchs	22	20	282	-0,107	-0,077	-0,282
<i>Urtica dioica</i> L.	52	122	234	-0,199	-0,278	-0,251
<i>Stellaria</i> sp.	8	15	185	-0,049	-0,062	-0,215
<i>Mercurialis perennis</i> L.	18	74	160	-0,092	-0,201	-0,195
<i>Viola</i> sp.	27	36	127	-0,125	-0,120	-0,166
<i>Stellaria nemorum</i> L.	0	0	126	0,000	0,000	-0,165
<i>Viola palustris</i> L.	0	0	126	0,000	0,000	-0,165
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	0	0	121	0,000	0,000	-0,161
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	6	22	113	-0,039	-0,083	-0,153
<i>Circaea alpina</i> L.	0	0	101	0,000	0,000	-0,141
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	15	3	84	-0,080	-0,017	-0,123

6. tabula (turpinājums) / Table 6 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	17	93	72	-0,088	-0,234	-0,110
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	17	38	58	-0,088	-0,125	-0,094
<i>Poa nemoralis</i> L.	0	1	57	0,000	-0,006	-0,092
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	11	15	54	-0,063	-0,062	-0,089
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	19	45	54	-0,096	-0,142	-0,089
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0	0	52	0,000	0,000	-0,086
<i>Rubus saxatilis</i> L.	43	35	45	-0,174	-0,118	-0,077
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	3	20	43	-0,022	-0,077	-0,074
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	32	32	43	-0,141	-0,110	-0,074
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	32	6	42	-0,141	-0,029	-0,073
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	28	31	40	-0,128	-0,108	-0,070
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	17	15	39	-0,088	-0,062	-0,069
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	26	33	35	-0,122	-0,113	-0,063
<i>Trientalis europaea</i> L.	5	19	34	-0,033	-0,074	-0,062
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) Schmidt	8	15	25	-0,049	-0,062	-0,048
<i>Glechoma hederacea</i> L.	0	0	24	0,000	0,000	-0,047
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	0	4	23	0,000	-0,021	-0,045
<i>Angelica sylvestris</i> L.	41	21	21	-0,169	-0,080	-0,042
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	0	0	19	0,000	0,000	-0,039
<i>Naumburgia thyrsoiflora</i> (L.) Rchb.	2	0	19	-0,016	0,000	-0,039
<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	0	9	18	0,000	-0,041	-0,037
<i>Galium mollugo</i> L.	11	33	17	-0,063	-0,113	-0,036
<i>Geum urbanum</i> L.	0	0	14	0,000	0,000	-0,030
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	0	0	13	0,000	0,000	-0,029
<i>Galium palustre</i> L.	5	10	13	-0,033	-0,045	-0,029
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	0	2	13	0,000	-0,012	-0,029
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	0	3	12	0,000	-0,017	-0,027
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	0	3	10	0,000	-0,017	-0,023
<i>Convallaria majalis</i> L.	1	3	10	-0,009	-0,017	-0,023
<i>Fragaria vesca</i> L.	2	4	10	-0,016	-0,021	-0,023
<i>Galium uliginosum</i> L.	2	2	10	-0,016	-0,012	-0,023
<i>Geum rivale</i> L.	3	26	10	-0,022	-0,094	-0,023
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	0	4	9	0,000	-0,021	-0,021
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	1	22	8	-0,009	-0,083	-0,019
<i>Chelidonium majus</i> L.	0	0	8	0,000	0,000	-0,019
<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	0	0	8	0,000	0,000	-0,019

6. tabula (turpinājums) / Table 6 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	4	11	8	-0,028	-0,048	-0,019
<i>Galeopsis speciosa</i> Miller	0	0	8	0,000	0,000	-0,019
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	12	1	8	-0,067	-0,006	-0,019
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	1	0	8	-0,009	0,000	-0,019
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	20	6	8	-0,100	-0,029	-0,019
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	17	3	7	-0,088	-0,017	-0,017
<i>Solidago virgaurea</i> L.	1	0	7	-0,009	0,000	-0,017
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	0	0	7	0,000	0,000	-0,017
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	0	0	6	0,000	0,000	-0,015
<i>Dactylis glomerata</i> L.	0	0	6	0,000	0,000	-0,015
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Hér.	0	0	6	0,000	0,000	-0,015
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	1	2	6	-0,009	-0,012	-0,015
<i>Carex cinerea</i> Poll.	0	0	5	0,000	0,000	-0,013
<i>Comarum palustre</i> L.	13	5	5	-0,072	-0,025	-0,013
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	7	49	5	-0,044	-0,151	-0,013
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski	0	0	5	0,000	0,000	-0,013
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	10	0	5	-0,058	0,000	-0,013
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	0	1	4	0,000	-0,006	-0,011
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	25	33	4	-0,118	-0,113	-0,011
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	3	20	3	-0,022	-0,077	-0,008
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	1	1	3	-0,009	-0,006	-0,008
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	15	0	3	-0,080	0,000	-0,008
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	12	6	3	-0,067	-0,029	-0,008
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	0	0	3	0,000	0,000	-0,008
<i>Ranunculus repens</i> L.	0	0	3	0,000	0,000	-0,008
<i>Anemone nemorosa</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,006
<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,006
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	0	0	2	0,000	0,000	-0,006
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,006
<i>Ficaria verna</i> (L.) Huds.	0	0	2	0,000	0,000	-0,006
<i>Humulus lupulus</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,006
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	0	0	2	0,000	0,000	-0,006
<i>Ledum palustre</i> L.	1	0	2	-0,009	0,000	-0,006
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,006
<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	86	80	2	-0,276	-0,212	-0,006
<i>Paris quadrifolia</i> L.	5	1	2	-0,033	-0,006	-0,006
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	4	2	2	-0,028	-0,012	-0,006

6. tabula (turpinājums) / Table 6 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	$p \log_2 p$ 1975	$p \log_2 p$ 1994	$p \log_2 p$ 2010
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Carex elata</i> Bell.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	6	0	1	-0,039	0,000	-0,003
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	3	0	1	-0,022	0,000	-0,003
<i>Epilobium palustre</i> L.	11	0	1	-0,063	0,000	-0,003
<i>Equisetum palustre</i> L.	5	0	1	-0,033	0,000	-0,003
<i>Eriophorum polystachion</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Geranium palustre</i> L.	1	0	1	-0,009	0,000	-0,003
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Hypericum perforatum</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Lycopus europaeus</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Melampyrum pratense</i> L.	0	1	1	0,000	-0,006	-0,003
<i>Melica nutans</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Poa pratensis</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Potentilla norvegica</i> L.	2	0	1	-0,016	0,000	-0,003
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	37	3	1	-0,157	-0,017	-0,003
<i>Stachys sylvatica</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Veronica officinalis</i> L.	2	4	1	-0,016	-0,021	-0,003
<i>Vicia cracca</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Bor.	0	0	1	0,000	0,000	-0,003
<i>Actaea spicata</i> L.	1	0	0	-0,009	0,000	0,000
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	43	57	0	-0,174	-0,168	0,000
<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth	77	22	0	-0,257	-0,083	0,000
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Caltha palustris</i> L.	3	3	0	-0,022	-0,017	0,000
<i>Campanula</i> sp.	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Carduus crispus</i> L.	1	4	0	-0,009	-0,021	0,000
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	4	0	0	-0,028	0,000	0,000
<i>Carex appropinquata</i> Schum.	82	44	0	-0,268	-0,139	0,000
<i>Carex flava</i> L.s.str.	7	7	0	-0,044	-0,033	0,000
<i>Carex leporina</i> L.	3	1	0	-0,022	-0,006	0,000
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	4	0	0	-0,028	0,000	0,000
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray	3	0	0	-0,022	0,000	0,000

6. tabula (turpinājums) / Table 6 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	1	4	0	-0,009	-0,021	0,000
<i>Empetrum nigrum</i> L.	7	5	0	-0,044	-0,025	0,000
<i>Epilobium montanum</i> L.	2	3	0	-0,016	-0,017	0,000
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Festuca rubra</i> L.	1	12	0	-0,009	-0,052	0,000
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Iris pseudoacorus</i> L.	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Juncus</i> sp.	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Myosotis palustris</i> (L.) Nath.	1	0	0	-0,009	0,000	0,000
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	5	4	0	-0,033	-0,021	0,000
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert			0	0,000	0,000	0,000
<i>Rumex</i> sp.	4	0	0	-0,028	0,000	0,000
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	0	1	0	0,000	-0,006	0,000
<i>Sonchus arvensis</i> L.	5	3	0	-0,033	-0,017	0,000
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	31	11	0	-0,138	-0,048	0,000
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	3	0	0	-0,022	0,000	0,000
<i>Valeriana officinalis</i> L.	1	2	0	-0,009	-0,012	0,000
KOPĀ	1177	1649	3721	0,000	0,000	0,000
			H(s)	5,500	5,012	5,031

7. tabula / Table 7

Zemsedzes II stāva sugu saraksts un H(s) indekss kūdreņos
 List of live ground cover vegetation (storey II) and the Shannon-Wiener index H(s)
 in forests of drained peaty soils

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals		H(s) aprēķini Calculated H(s)	
	N 1975	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 2010
<i>Brachythecium oedipodium</i> (Mitt.) Jaeg.	29	692	-0,316	-0,526
<i>Plagiomnium affine</i> (Bland.) T.Kop.	1	387	-0,026	-0,445
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B., S. et G.	50	258	-0,420	-0,366
<i>Pleuroseum schreberi</i> (Brid.) Mitt.	126	239	-0,529	-0,352
<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T. Kop.	0	80	0,000	-0,176
<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	2	80	-0,046	-0,176
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	6	63	-0,108	-0,149
<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	10	58	-0,157	-0,140

7. tabula (turpinājums) / Table 7 (continued)

Sugas Species	Individu skaits Number of individuals		H(s) aprēķini Calculated H(s)	
	N 1975	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 2010
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout	15	52	-0,208	-0,130
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.Kop.	1	42	-0,026	-0,111
<i>Plagiochila asplenioides</i> (L.emend. Tayl.)	3	32	-0,064	-0,090
<i>Plagiomnium elatum</i> (B. et S.) T.Kop.	2	22	-0,046	-0,067
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr	11	21	-0,168	-0,065
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	2	18	-0,046	-0,058
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) B.,S. et G.	0	16	0,000	-0,052
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.	1	16	-0,026	-0,052
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.Kop.	0	14	0,000	-0,047
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	1	12	-0,026	-0,042
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	0	11	0,000	-0,039
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) B., S. et G.	0	10	0,000	-0,036
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwaegr.	11	9	-0,168	-0,033
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	0	5	0,000	-0,020
<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.	0	4	0,000	-0,017
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	8	4	-0,134	-0,017
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.Kop.	1	2	-0,026	-0,009
<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ.	0	2	0,000	-0,009
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	0	1	0,000	-0,005
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw.	0	1	0,000	-0,005
<i>Meesia triquetra</i> (Richter) Ångstr.	0	1	0,000	-0,005
<i>Mnium hornum</i> Hedw.	0	1	0,000	-0,005
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	0	1	0,000	-0,005
<i>Sphagnum centrale</i> C. Jens.	0	1	0,000	-0,005
<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) B., S. et G.	0	1	0,000	-0,005
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	1	0	-0,026	0,000
<i>Cladina rangiferina</i> (L.) Nyl.	1	0	-0,026	0,000
<i>Dicranum majus</i> Sm.	1	0	-0,026	0,000
<i>Fissidens osmundoides</i> Hedw.	1	0	-0,026	0,000
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T. Kop.	9	0	-0,146	0,000
<i>Polytrichum strictum</i> Brid.	6	0	-0,108	0,000
<i>Sphagnum angustifolium</i> (C.Jens. Ex Russ.) C.Jens.	16	0	-0,217	0,000
<i>Thuidium abietinum</i> (Hedw.) B.,S. et G.	1	0	-0,026	0,000
<i>Thuidium philibertii</i> Limpr.	1	0	-0,026	0,000
KOPĀ	317	2158	0,000	0,000
		H(s)	3,171	3,271

Zemsedzes I stāva sugu saraksts un Šenona-Vīnera indekss $H(s)$ āreņos
 List of live ground cover vegetation (storey I) and the Shannon-Wiener index $H(s)$
 in forests of drained hydromorphic mineral soils

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Oxalis acetosella</i> L.	50	98	146	-0,298	-0,342	-0,365
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	15	78	143	-0,133	-0,300	-0,361
<i>Rubus idaeus</i> L.	57	63	97	-0,322	-0,263	-0,289
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	21	28	85	-0,169	-0,152	-0,267
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) Fuchs	21	9	57	-0,169	-0,065	-0,206
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	36	27	51	-0,243	-0,148	-0,191
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	4	18	44	-0,048	-0,110	-0,172
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	3	14	40	-0,038	-0,091	-0,161
<i>Urtica dioica</i> L.	16	6	39	-0,139	-0,047	-0,158
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	0	0	32	0,000	0,000	-0,137
<i>Poa nemoralis</i> L.	9	21	32	-0,091	-0,124	-0,137
<i>Rubus saxatilis</i> L.	19	21	32	-0,157	-0,124	-0,137
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	0	0	28	0,000	0,000	-0,124
<i>Stellaria</i> sp.	2	7	28	-0,027	-0,053	-0,124
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	14	4	25	-0,126	-0,034	-0,114
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	15	19	25	-0,133	-0,115	-0,114
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	23	23	20	-0,180	-0,132	-0,097
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	3	2	19	-0,038	-0,019	-0,093
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	15	12	15	-0,133	-0,081	-0,078
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	17	7	14	-0,145	-0,053	-0,074
<i>Viola</i> sp.	4	5	14	-0,048	-0,041	-0,074
<i>Viola palustris</i> L.	0	0	12	0,000	0,000	-0,065
<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	1	0	11	-0,015	0,000	-0,061
<i>Ledum palustre</i> L.	0	5	11	0,000	-0,041	-0,061
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) Schmidt	26	10	11	-0,196	-0,070	-0,061
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	12	51	11	-0,113	-0,230	-0,061
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0	0	10	0,000	0,000	-0,057
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	14	1	9	-0,126	-0,011	-0,052
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	11	14	9	-0,106	-0,091	-0,052
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	2	5	8	-0,027	-0,041	-0,047
<i>Angelica sylvestris</i> L.	5	9	7	-0,057	-0,065	-0,043
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	27	129	6	-0,201	-0,396	-0,038
<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	0	0	6	0,000	0,000	-0,038

8. tabula (turpinājums) / Table 8 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Fragaria vesca</i> L.	1	6	6	-0,015	-0,047	-0,038
<i>Galium palustre</i> L.	5	1	6	-0,057	-0,011	-0,038
<i>Geum urbanum</i> L.	0	0	6	0,000	0,000	-0,038
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	1	9	6	-0,015	-0,065	-0,038
<i>Stellaria graminea</i> L.	0	0	6	0,000	0,000	-0,038
<i>Stellaria nemorum</i> L.	0	0	6	0,000	0,000	-0,038
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	31	26	5	-0,220	-0,144	-0,032
<i>Circaea alpina</i> L.	0	0	5	0,000	0,000	-0,032
<i>Galium mollugo</i> L.	1	13	5	-0,015	-0,086	-0,032
<i>Solidago virgaurea</i> L.	0	0	5	0,000	0,000	-0,032
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	5	9	4	-0,057	-0,065	-0,027
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	0	0	4	0,000	0,000	-0,027
<i>Paris quadrifolia</i> L.	1	0	4	-0,015	0,000	-0,027
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	0	0	4	0,000	0,000	-0,027
<i>Stellaria holostea</i> L.	0	0	4	0,000	0,000	-0,027
<i>Trientalis europaea</i> L.	7	7	4	-0,075	-0,053	-0,027
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	0	0	3	0,000	0,000	-0,021
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	2	0	3	-0,027	0,000	-0,021
<i>Geum rivale</i> L.	11	6	3	-0,106	-0,047	-0,021
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	0	0	3	0,000	0,000	-0,021
<i>Veronica officinalis</i> L.	0	0	3	0,000	0,000	-0,021
<i>Anemone nemorosa</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,015
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	0	9	2	0,000	-0,065	-0,015
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	3	6	2	-0,038	-0,047	-0,015
<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	0	0	2	0,000	0,000	-0,015
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	0	7	2	0,000	-0,053	-0,015
<i>Melampyrum pratense</i> L.	1	6	2	-0,015	-0,047	-0,015
<i>Ranunculus repens</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,015
<i>Stellaria palustris</i> Retz.	0	0	2	0,000	0,000	-0,015
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Bor.	0	0	2	0,000	0,000	-0,015
<i>Carduus crispus</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Carex cinerea</i> Poll.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A. Gray	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Epilobium palustre</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Galeopsis speciosa</i> Miller	0	0	1	0,000	0,000	-0,008

8. tabula (turpinājums) / Table 8 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Glechoma hederacea</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i> (L.) Schur	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	0	3	1	0,000	-0,027	-0,008
<i>Lycopus europaeus</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	1	0	1	-0,015	0,000	-0,008
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Senecio paludosus</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Solanum dulcamara</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Thelypteris palustris</i> Schott	0	0	1	0,000	0,000	-0,008
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	16	16	0	-0,139	-0,101	0,000
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1	5	0	-0,015	-0,041	0,000
<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth	20	89	0	-0,163	-0,324	0,000
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	5	3	0	-0,057	-0,027	0,000
<i>Carex appropinquata</i> Schum.	13	2	0	-0,119	-0,019	0,000
<i>Carex leporina</i> L.	3	1	0	-0,038	-0,011	0,000
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	1	0	0	-0,015	0,000	0,000
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	3	0	0	-0,038	0,000	0,000
<i>Comarum palustre</i> L.	2	0	0	-0,027	0,000	0,000
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1	1	0	-0,015	-0,011	0,000
<i>Empetrum nigrum</i> L.	0	2	0	0,000	-0,019	0,000
<i>Epilobium montanum</i> L.	1	0	0	-0,015	0,000	0,000
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	7	0	0	-0,075	0,000	0,000
<i>Festuca rubra</i> L.	2	6	0	-0,027	-0,047	0,000
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	18	0	0	-0,151	0,000	0,000
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	0	2	0	0,000	-0,019	0,000
<i>Juncus</i> sp.	0	1	0	0,000	-0,011	0,000
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	3	0	0	-0,038	0,000	0,000
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	2	2	0	-0,027	-0,019	0,000
<i>Rubus caesius</i> L.	0	1	0	0,000	-0,011	0,000
<i>Rumex</i> sp.	0	1	0	0,000	-0,011	0,000
<i>Sonchus arvensis</i> L.	9	0	0	-0,091	0,000	0,000
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	1	0	0	-0,015	0,000	0,000
<i>Valeriana officinalis</i> L.	2	5	0	-0,027	-0,041	0,000
KOPĀ	602	929	1227	0,000	0,000	0,000
			H(s)	5,248	4,704	5,010

Zemsedzes II stāva sugu saraksts un Šenona-Vīnera indekss $H(s)$ indekss āreņu mežos
 List of live ground cover vegetation (storey II) and the Shannon-Wiener index $H(s)$
 in forests of drained hydromorphic mineral soils

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals		H(s) aprēķini Calculated H(s)	
	N 1975	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 2010
<i>Pleuroseum schreberi</i> (Brid.) Mitt.	75	288	-0,530	-0,483
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B., S. et G.	26	209	-0,372	-0,426
<i>Brachythecium oedipodium</i> (Mitt.) Jaeg.	14	184	-0,260	-0,401
<i>Plagiomnium affine</i> (Bland.) T. Kop.	0	149	0,000	-0,360
<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	39	116	-0,450	-0,313
<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T. Kop.	0	78	0,000	-0,245
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.	4	47	-0,108	-0,174
<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	1	43	-0,037	-0,164
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout	1	26	-0,037	-0,114
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	1	20	-0,037	-0,093
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	2	20	-0,064	-0,093
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwaegr.	6	17	-0,146	-0,082
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	6	16	-0,146	-0,079
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) B.,S. et G.	0	10	0,000	-0,054
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.Kop.	1	9	-0,037	-0,050
<i>Sphagnum fallax</i> (Klinggr.) Klinggr.	0	8	0,000	-0,046
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) B., S. et G.	0	7	0,000	-0,041
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	0	6	0,000	-0,036
<i>Cladina rangiferina</i> (L.) Nyl.	1	5	-0,037	-0,031
<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ.	0	5	0,000	-0,031
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	0	4	0,000	-0,026
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	0	4	0,000	-0,026
<i>Plagiochila asplenioides</i> (L. emend. Tayl.)	1	3	-0,037	-0,020
<i>Cladonia digitata</i> (L.) Hoffm.	0	2	0,000	-0,014
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. et Mohr	3	2	-0,087	-0,014
<i>Plagiomnium elatum</i> (B. et S.) T.Kop.	0	2	0,000	-0,014
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.Kop.	0	2	0,000	-0,014
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) B., S. et G.	0	1	0,000	-0,008
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.Kop.	1	1	-0,037	-0,008
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	3	1	-0,087	-0,008
<i>Sphagnum rubellum</i> Wils.	0	1	0,000	-0,008
<i>Sphagnum russowii</i> Warnst.	0	1	0,000	-0,008
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	8	0	-0,179	0,000

9. tabula (turpinājums) / Table 9 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals		H(s) aprēķini Calculated H(s)	
	N 1975	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 2010
<i>Cladina arbuscula</i> (Wallr.) Hale & W. L. Culb.	1	0	-0,037	0,000
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T. Kop.	2	0	-0,064	0,000
<i>Polytrichum strictum</i> Brid.	8	0	-0,179	0,000
<i>Sphagnum angustifolium</i> (C.Jens. Ex Russ.) C.Jens.	5	0	-0,128	0,000
<i>Sphagnum fuscum</i> (Schimp.) Klinggr.	2	0	-0,064	0,000
KOPĀ	211	1287	0,000	0,000
		H(s)	3,157	3,488

10. tabula / Table 10

Zemsedzes I stāva sugu saraksts un Šenona-Vīnera indekss H(s) sausieņu mežos
 List of live ground cover vegetation (storey I) and the Shannon-Wiener index H(s)
 in dry forests on sandy soils

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	61	109	339	-0,431	-0,496	-0,529
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	90	61	261	-0,498	-0,392	-0,505
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	16	37	75	-0,198	-0,298	-0,280
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	54	49	55	-0,408	-0,350	-0,230
<i>Melampyrum pratense</i> L.	6	22	50	-0,097	-0,214	-0,216
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	14	11	32	-0,180	-0,132	-0,158
<i>Oxalis acetosella</i> L.	8	16	30	-0,121	-0,172	-0,151
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	4	3	13	-0,071	-0,048	-0,081
<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	3	6	12	-0,057	-0,083	-0,076
<i>Rubus idaeus</i> L.	16	7	12	-0,198	-0,094	-0,076
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	0	28	10	0,000	-0,250	-0,066
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) Fuchs	3	2	10	-0,057	-0,035	-0,066
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) Schmidt	1	3	9	-0,023	-0,048	-0,061
<i>Rubus saxatilis</i> L.	7	4	9	-0,109	-0,061	-0,061
<i>Fragaria vesca</i> L.	1	0	7	-0,023	0,000	-0,050
<i>Artemisia campestris</i> L.	0	0	6	0,000	0,000	-0,044
<i>Trientalis europaea</i> L.	2	5	6	-0,041	-0,073	-0,044
<i>Vaccinium uliginosum</i> L.	0	1	6	0,000	-0,020	-0,044
<i>Convallaria majalis</i> L.	2	11	5	-0,041	-0,132	-0,038
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	0	0	5	0,000	0,000	-0,038

10. tabula (turpinājums) / Table 10 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Empetrum nigrum</i> L.	0	3	4	0,000	-0,048	-0,032
<i>Festuca ovina</i> L.	0	0	4	0,000	0,000	-0,032
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	3	15	4	-0,057	-0,164	-0,032
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dum.	2	3	4	-0,041	-0,048	-0,032
<i>Solidago virgaurea</i> L.	0	0	4	0,000	0,000	-0,032
<i>Lerchenfeldia flexuosa</i> (L.) Schur	0	0	3	0,000	0,000	-0,025
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	0	0	3	0,000	0,000	-0,025
<i>Poa pratensis</i> L.	0	0	3	0,000	0,000	-0,025
<i>Daucus carota</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,018
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	19	9	2	-0,222	-0,113	-0,018
<i>Trifolium arvense</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,018
<i>Veronica officinalis</i> L.	0	0	2	0,000	0,000	-0,018
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries em. Hyl.	0	0	1	0,000	0,000	-0,010
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	3	6	1	-0,057	-0,083	-0,010
<i>Dactylis glomerata</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,010
<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.	0	0	1	0,000	0,000	-0,010
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim	3	1	1	-0,057	-0,020	-0,010
<i>Galium mollugo</i> L.	0	1	1	0,000	-0,020	-0,010
<i>Geum rivale</i> L.	1	0	1	-0,023	0,000	-0,010
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	0	1	1	0,000	-0,020	-0,010
<i>Huperzia selago</i> (L.) Martius	0	0	1	0,000	0,000	-0,010
<i>Ledum palustre</i> L.	0	1	1	0,000	-0,020	-0,010
<i>Oenothera biennis</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,010
<i>Origanum vulgare</i> L.	0	0	1	0,000	0,000	-0,010
<i>Petasites spurius</i> (Retz.) Reichb.	0	0	1	0,000	0,000	-0,010
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	0	1	1	0,000	-0,020	-0,010
<i>Vicia villosa</i> Roth	0	0	1	0,000	0,000	-0,010
<i>Actaea spicata</i> L.	0	1	0	0,000	-0,020	0,000
<i>Angelica sylvestris</i> L.	2	0	0	-0,041	0,000	0,000
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	3	0	0	-0,057	0,000	0,000
<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth	13	13	0	-0,171	-0,148	0,000
<i>Campanula</i> sp.	0	1	0	0,000	-0,020	0,000
<i>Carex appropinquata</i> Schum.	3	0	0	-0,057	0,000	0,000
<i>Carex leporina</i> L.	3	0	0	-0,057	0,000	0,000
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) W. Barton	2	0	0	-0,041	0,000	0,000
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	2	2	0	-0,041	-0,035	0,000

10. tabula (turpinājums) / Table 10 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals			H(s) aprēķini Calculated H(s)		
	N 1975	N 1994	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 1994	p log ₂ p 2010
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	1	0	0	-0,023	0,000	0,000
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	2	5	0	-0,041	-0,073	0,000
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	0	2	0	0,000	-0,035	0,000
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	1	1	0	-0,023	-0,020	0,000
<i>Galium palustre</i> L.	1	0	0	-0,023	0,000	0,000
<i>Geranium palustre</i> L.	1	0	0	-0,023	0,000	0,000
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1	0	0	-0,023	0,000	0,000
<i>Poa nemoralis</i> L.	0	1	0	0,000	-0,020	0,000
<i>Potentilla norvegica</i> L.	1	0	0	-0,023	0,000	0,000
<i>Rumex</i> sp.	3	1	0	-0,057	-0,020	0,000
<i>Sonchus arvensis</i> L.	1	0	0	-0,023	0,000	0,000
<i>Tussilago farfara</i> L.	1	1	0	-0,023	-0,020	0,000
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	0	3	0	0,000	-0,048	0,000
<i>Viola</i> sp.	5	0	0	-0,085	0,000	0,000
KOPĀ	365	447	1004	0,000	0,000	0,000
			H(s)	3,847	3,911	3,270

11. tabula / Table 11

Zemsedzes II stāva sugu saraksts un Šenona-Vīnera indekss H(s) indekss sausieņu mežos
List of live ground cover vegetation (storey II) and the Shannon-Wiener index H(s)
in dry forests on sandy soils

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals		H(s) aprēķini Calculated H(s)	
	N 1975	N 2010	p log ₂ p 1975	p log ₂ p 2010
<i>Pleuroseum schreberi</i> (Brid.) Mitt.	362	526	-0,463	-0,528
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) B., S. et G.	104	501	-0,427	-0,525
<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.	25	178	-0,183	-0,353
<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	94	155	-0,407	-0,327
<i>Cladina rangiferina</i> (L.) Nyl.	20	51	-0,157	-0,159
<i>Brachythecium oedipodium</i> (Mitt.) Jaeg.	6	44	-0,063	-0,143
<i>Plagiomnium affine</i> (Bland.) T.Kop.	0	32	0,000	-0,113
<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T. Kop.	0	17	0,000	-0,070
<i>Cladina arbuscula</i> (Wallr.) Hale & W. L. Culb.	6	14	-0,063	-0,060

11. tabula (turpinājums) / Table 11 (continued)

Sugas Species	Indivīdu skaits Number of individuals		H(s) aprēķini Calculated H(s)	
	N 1975	N 2010	$p \log_2 p$ 1975	$p \log_2 p$ 2010
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwaegr.	2	7	-0,026	-0,034
<i>Cladina stellaris</i> (Opiz) Brodo	5	7	-0,055	-0,034
<i>Cladonia digitata</i> (L.) Hoffm.	0	7	0,000	-0,034
<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ.	0	7	0,000	-0,034
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.Kop.	0	5	0,000	-0,026
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	0	4	0,000	-0,022
<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	0	4	0,000	-0,022
<i>Sphagnum fallax</i> (Klinggr.) Klinggr.	0	4	0,000	-0,022
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) B., S. et G.	0	3	0,000	-0,017
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout	0	3	0,000	-0,017
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	1	3	-0,015	-0,017
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.Kop.	0	3	0,000	-0,017
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	0	3	0,000	-0,017
<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Spreng	0	2	0,000	-0,012
<i>Plagiochila asplenoides</i> (L.emend. Tayl.)	0	2	0,000	-0,012
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) B.,S. et G.	0	2	0,000	-0,012
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	2	2	-0,026	-0,012
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	3	2	-0,036	-0,012
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	0	1	0,000	-0,007
<i>Paludella squarrosa</i> (Hedw.) Brid.	0	1	0,000	-0,007
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	0	1	0,000	-0,007
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	0	1	0,000	-0,007
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	1	0	-0,015	0,000
<i>Cetraria islandica</i> (L.) Ach.	1	0	-0,015	0,000
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.Kop.	0	0	0,000	0,000
<i>Polytrichum strictum</i> Brid.	1	0	-0,015	0,000
<i>Sphagnum angustifolium</i> (C.Jens. Ex Russ.) C.Jens.	2	0	-0,026	0,000
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	2	0	-0,026	0,000
KOPĀ	637	1592	0,000	0,000
		H(s)	2,019	2,680

K_s aprēķinos izmantoti 6.-11. tabulā iekļautie dati par augšanas apstākļu tipos izmērīto individu sadalījumu pa sugām. 12. tabulā ievietoti K_s koeficienti, kas ilustrē dzīvās zemsedzes vislielākās atšķirības kūdreņos, tiem seko āreņi un vismazākās izmaiņas (K_s ap 0,7) raksturo dzīvās zemsedzes struktūras saglabāšanos laika gaitā sausieņu mežos.

Abi koeficienti $H(s)$ un K_s labi raksturo meža ekosistēmas struktūras izmaiņas. Mūsu vērtējumā $H(s)$ pieaugošā vērtība parāda, ka ekosistēmā palielinās uzkrātās enerģijas kapacitāte un nepieaug sistēmas entropija. Koeficients K_s uzskatāms kā piemērs cilvēku sabiedrības izmeklēto biotopu vājai aizsardzībai un nespējai tos saglabāt – daba tomēr sakārtojas, kad retas augu sugas parādās un izzūd.

Enerģija sistēmā pieaug (entropija samazinās), ja palielinās sugu skaits. Ikvienā biocenozē sugu skaits visticamāk ir mazāks nekā to pieļauj ekoloģiskā maksimuma teorētiskais aprēķins. Mūsu mērījumu dati rāda nozīmīgo meža fitocenozes parametru savstarpējās attiecības. Mēs salīdzinājām zemsedzes augu bioloģisko

daudzveidību $H(s)$, zemsedzes sugu reālā skaita vienlīdzību β teorētiski aprēķinātam sugu skaitam fitocenozē, kā arī kokaudzes krāju V $m^3 ha^{-1}$. Esošā sugu skaita vienlīdzība β matemātiski aprēķināta, izmantojot Lloyd un Ghelardi izstrādāto tabulu (Stugren, 1972).

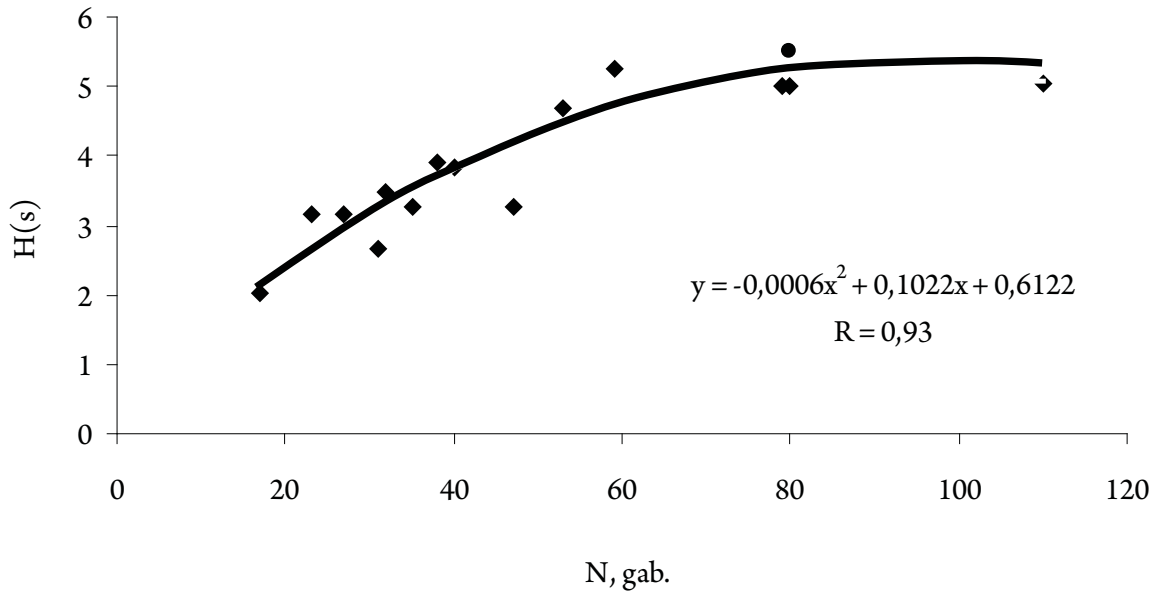
Zemsedzes augu sabiedrības mērījumi 35 gadu periodā trīs augšanas apstākļu tipos uzrāda ciešu kopsakarību ($R = 0,93$) starp sugu skaitu un bioloģiskās daudzveidības indeksu $H(s)$. Grafiskajā 2. attēlā indekss $H(s)$ formāli iegūst savu maksimālo vērtību 4,83, sugu skaitam N sasniedzot un pārsniedzot 70 sugas. Sugu skaitam samazinoties, piemēram, līdz 30 sugām, bioloģiskās daudzveidības indekss $H(s)$ visticamāk sarūk līdz 3,14.

Augošas kokaudzes ražības paaugstināšana ir mežsaimniecības galvenais uzdevums. Dzīvās zemsedzes bioloģiskās daudzveidības saglabāšana tomēr ir pakārtots rādītājs. Mūsu mērījumu dati (3. attēls) rāda, ka koksnes uzkrāšanās dzīvās kokaudzes stumbros nosacīti traucē dzīvās zemsedzes bioloģiskās daudzveidības $H(s)$ saglabāšanos ($r = -0,49$). Koksnes krājai pieaugot no $100 m^3 ha^{-1}$ līdz $350 m^3 ha^{-1}$, Šenona-

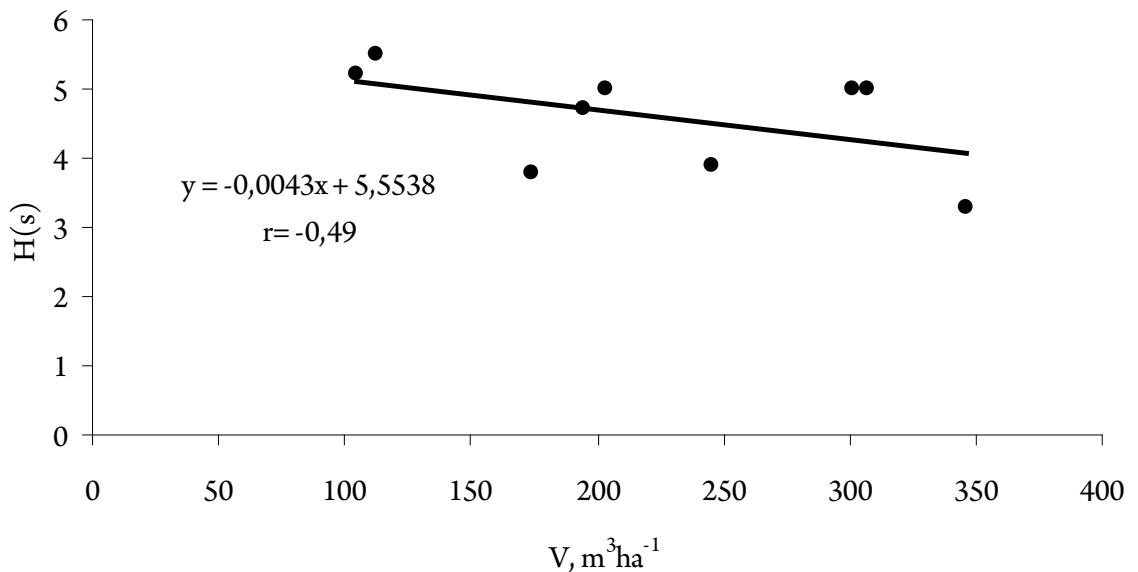
12. tabula / Table 12

Dzīvās zemsedzes līdzības salīdzinājums stacionāra mežos ar K_s pēc 35 gadiem
Similarity of the live ground cover vegetation at Vesetnieki after 35 years

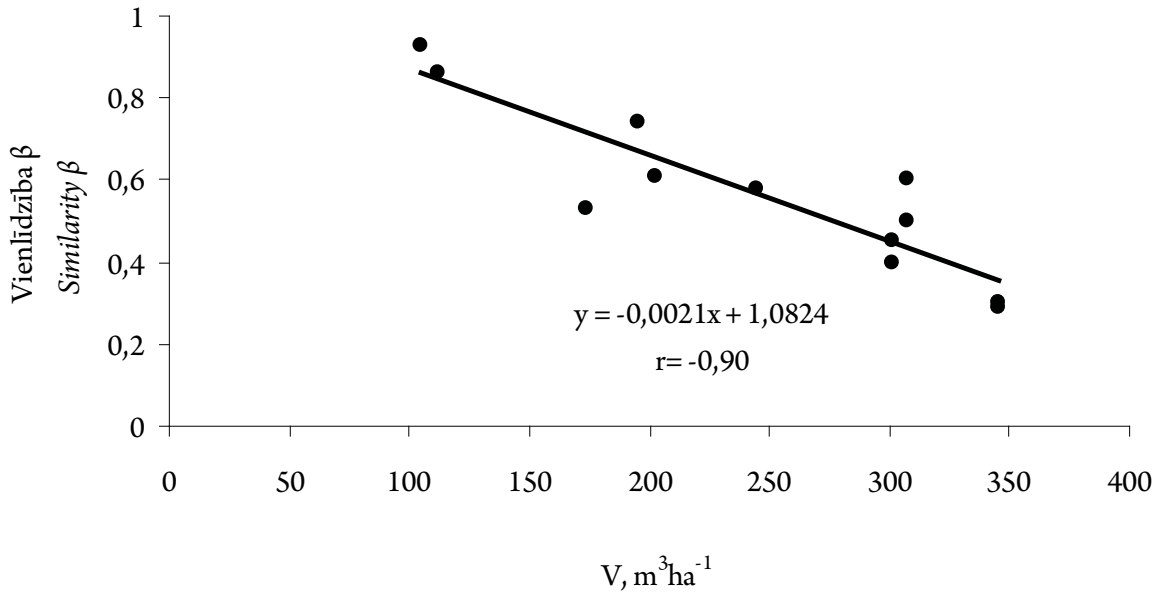
Augšanas apstākļi <i>Forest growing conditions</i>	Zemsedzes I stāvs <i>Live ground vegetation, storey I</i>	Zemsedzes II stāvs <i>Live ground cover vegetation, storey II</i>
Kūdreņi <i>Forests on drained peaty soils</i>	0,433	0,449
Āreņi <i>Forests on drained hydromorphic mineral soils</i>	0,543	0,586
Sausieņu meži <i>Dry forests on sandy soils</i>	0,660	0,669



2. attēls. Dzīvās zemesdzes sugu skaita N ietekme uz Šenona-Vīnera indeksa $H(s)$ rādītājiem.
 Figure 2. Effect of the number of species N in live ground cover vegetation on the Shannon-Wiener indices $H(s)$.



3. attēls. Kokaudzes krājas V ietekme uz Šenona-Vīnera indeksa $H(s)$ rādītājiem.
 Figure 3. Effect of the stand volume V on the Shannon-Wiener indices $H(s)$.



4. attēls. Dzīvās zemsedzes ekoloģiskās piesātinātības β saistība ar kokaudzės krāju V .

Figure 4. Ecological saturation of the live ground cover vegetation β as a function of stand volume V .

Vīnera indekss $H(s)$ visticamāk samazinās no 5,51 līdz 4,05. Lietderīgi atcerēties, ka 35 gados, kad atkārtoti izdarīti fitocenozes mērījumi, indeksa $H(s)$ samazināšanās neraksturo enerģijas un entropijas izplūdi ārpus biocenozes robežām. Izšķirošā loma ir koksnes krājas nepārtrauktam pieaugumam hidrotehniskās meliorācijas sakarā. Ja kokaudze sabrūk un koksnes tekošais pieaugums ir negatīvs, neatbildēts paliek jautājums par ekosistēmas iespējām sakārtot savu entropiju tikai ar dzīvās zemsedzes bioloģiskās daudzveidības $H(s)$ palīdzību.

Zemsedzes ekoloģiskais piesātinājums (vienlīdzība) β krasi samazinās, pieaugot koksnes krājai. Koksnes krājai pieaugot no $100 m^3 ha^{-1}$ līdz $350 m^3 ha^{-1}$ (4. attēls), zemsedzes sugu skaita ekoloģiskā vienlīdzība β visticamāk samazinās no 0,87 līdz

0,35, savukārt lineārās korelācijas koeficients ir augsts: $r = -0,90$.

Pieaugušās audzēs radikāli atšķirīgs ir augsnes apgaismojums, atmosfēras nokrišņu un biogēno elementu nokļūšana zemsedzē, kas notiek mozaikveidā. Mežaudzēs nav sugu daudzuma atbilstība maksimāli iecerētajam sugu skaitam. Sugu izmaiņas vai skaita samazināšanās sukcesiju bagātajā mežaudzē ir objektīva realitāte, ar ko jāreķinās. Dabas uzdevums ir mežu saglabāt kā mežu, savukārt nodrošināt kokaudzės krājas iespējami lielāku apjomu ir mežsaimnieku un cilvēku sabiedrības pienākums.

Augstražīgās kokaudzēs visos augšanas apstākļos zemsedzes I stāva unikālo (vienreiz sastapto) indivīdu paraugkopā 2010. gadā, salīdzinot to ar līdzīgu izlasi 1975. gadā, Čekanovska koeficients kūdreņos bija

$K_s = 0,199$, āreņos $K_s = 0,207$ un sausieņu mežos $K_s = 0,181$. Jāuzsver, ka unikālo individu paraugkopas nav līdzvērtīgas.

Dabas rīcība ir izcili izsvērta. Mūsu atkārtotā zemsedzes sugu pārmērīšana ilustrē, ka ikreiz pēc 17-20 gadiem trīs augšanas apstākļu tipos ap 20 % no sugu skaita

pārstāv tikai viens indivīds, t.i. apmēram no tūkstoš individu kopskaita. Matemātiski tā ir nejaušība. Tomēr šī nejaušība ir dabas „arhīvs”, kas liecina par dzīvās zemsedzes spēju saglabāt daudzveidību, pat meža fitocenozei izmainoties neparedzamā virzienā.

Secinājumi

1. Kokaudžu parametri (sugu sastāvs, koku augstums, audzes šķērslaukums un koksnes krāja) meža ekoloģijas stacionārā Vesetnieki 371 ha teritorijā analizētajos 215 meža nogabalos ir atšķirīgi; 52 gadus pēc hidrotehniskās meliorācijas 1960. gadā šajā aprakstā kokaudzes parametri izskaitļoti, apvienojot nogabalu mērījumu datus trīs nosacīti vidējos parauglaukumos: kūdreņi 152 ha, āreņi 91 ha un sausieņu meži 168 ha.
2. Meliorētajos mežos augstražības indikators ir egļu ieviešanās kokaudzēs, kas pirms meliorācijas tajās sastādīja vai nu otro stāvu vai egļu paaugu; 2010. gadā egle dominē kokaudžu sastāvā un veido 40-50 % no stumbru kopkrājas. Kūdreņos un āreņos pirms meliorācijas kokaudzes krāja bija ap $50 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, bet 2010. gadā – $310 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.
3. Visplašākais dzīvās zemsedzes sugu sastāvs 2010. gadā bija kūdreņos: I stāvā fiksētas 110 sugas, II stāvā – 35 sugas; āreņos – 80 un 32 sugas; sausieņu mežos – 47 un 31 suga. Zemsedzes bioloģiskās daudzveidības Šenona-Vīnera indekss $H(s)$ kūdreņu I stāvā bija ap 5,5, II stāvā $H(s) = 3,2$; āreņos I stāvā $H(s) = 5,2$ un II stāvā $H(s) = 3,3$; sausieņu mežos I stāvā $H(s) = 3,3$ un II stāvā $H(s) = 2,7$.
4. Zemsedzes bioloģiskās daudzveidības sugu un individu skaita izmaiņas laika gaitā raksturo Čekanovska koeficients K_s . Pēc 35 gadiem zemsedzes līdzības izvērtējums kūdreņos ir visatšķirīgākais ($K_s = 0,44$), līdzība nedaudz labāk saglabājusies āreņos ($K_s = 0,56$), bet sausieņu mežos zemsedze bijusi stabilāka ($K_s = 0,66$).
5. Zemsedzē sugu skaitu apmēram 20 % pārstāv tikai viens indivīds no tūkstoš individu kopskaita. Zemsedzes I stāva unikālo individu paraugkopā kūdreņos Čekanovska koeficients $K_s = 0,199$, āreņos $K_s = 0,207$ un sausieņu mežos $K_s = 0,181$. Jāapzinās, ka zemsedzes sugu izmaiņas kokaudzēs ir objektīva realitāte un dabas rīcība vērtējama kā izcili izsvērta.

Literatūra

- Āboliņa, A. (2001). Latvijas sūnu saraksts. Latvijas Veģetācija 3:47–48.
- Blankenburgs, V. (1938). Purvaugšņu tipi un mežu meliorācija. Mežsaimniecisko rakstu krājums. Rīga, 16. sēj.: 123-134.
- Indriksons, A. and Zālītis, P. (2000). The impact of hydrotechnical drainage on cycle of some biogenous elements in forest. Baltic Forestry, Vol. 6, No 1: 18-24.

- Gavrilova, G., Šulcs, V.** (1997). Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts. Latvijas Akadēmiskā bibliotēka, Rīga, 136 lpp.
- Markus, R.** (1936). Nosusināšanas ietekme priedes un egles pieaugumā purvaugsnēs Latvijā. Latv. mežu pētniecības stacijas Raksti, 5. sēj., 204 lpp.
- Ostwald, E.** (1878). Ober den Einfluss der Entwässerungen versumpfter Orte auf den Baumwuchs. Baltische Woch.-Schr., N 13: 16-22.
- Stugren, B.** (1972). Grundlagen der allgemeinen Ökologie. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena. 233 S.
- Zalitis, P.** (1996). Forest hydrological parameters as a function of stand structure and meteorological conditions. Baltic Forestry, Vol. 2, No 2: 2-8.
- Zalitis, P.** (1999). The productivity of drained pine forest and pinewood quality. Baltic Forestry, Vol. 5, No 2: 2-7.
- Zālītis, P.** (2012). Mežs un ūdens. Salaspils, LVMI Silava. 356 lpp.
- Zalitis, P. and Jansons, J.** (1998). The stability and transformation of forest ecosystems. Baltic Forestry, Vol. 4, No 2: 2-6.
- Буш, К.К.** (1957). Эффект осушения по типам леса в Латвийской ССР. Лесн. хоз-во, № 11: 26-30.
- Буш, К.К.** (1959). Влияние осушительной мелиорации на прирост леса. В кн.: Проблемы повышения продуктивности лесов. М.-Л., с. 81-94.
- Буш, К.К.** (1960). Эффект осушения в различных типах леса. В кн.: Биологическая наука – сельскому и лесному хозяйству. Рига, т. 4: 117-119.
- Буш, К.К.** (1962). Эффект осушения в зависимости от условий лесопроизрастания и гидротехнических условий. В кн.: Мелиорация сельскохозяйственных и лесных угодий Северо-Запада СССР. Петрозаводск, с. 204-211.
- Буш, К.К.** (1968). Взаимосвязь между продуктивностью древостоев и интенсивностью осушения. В кн.: Вопросы гидромелиорации. Рига, с. 5-50.
- Буш, К.К. и Аболиня, А.А.** (1968). Строение и изменение растительного покрова важнейших типов леса под влиянием осушения. – В кн.: Вопросы гидролесомелиорации. Рига, с. 71-126.
- Залитис, П.П.** (1983). Основы рационального лесосошения. Зинатне, Рига, 230 с.