

KRAŠTOTVARKA

ABIOTINIŲ IR BIOTINIŲ KRAŠTOVAIZDŽIO KOMPONENTŲ FAKTORINĖ ANALIZĖ

Rasa Šimanauskienė

Vilniaus universitetas, M. K. Čiurlionio 21/27, LT-03101, Vilnius

El. paštas: rasa.simanauskiene@gf.vu.lt

Įvadas

Biotinis kraštovaizdžio komponentas – augalija yra abiotinių kraštovaizdžio komponentų (paviršinių uolienu, dirvožemio, reljefo ir pažemio oro) sąveikos rezultatas. Kitaip tariant, kiekvienas augalijos tipas – tai determinuota tam tikrų abiotinių kraštovaizdžio komponentų kombinacija. Tiesa, atskiros rūšys ar bendrijos turi savitą ekologinę amplitudę, t.y. tolerantiškumo tam tikram ekologiniam veiksniai ribas (Navasaitis ir kt., 2003). Plačios ekologinės amplitudės rūšys bus aptinkamos daugelyje skirtingų kraštovaizdžių, siauros – tik viename (Natkevičaitė–Ivanauskienė, 1983). Tačiau egzistuoja bendri dėsniumai (Natkevičaitė–Ivanauskienė, 1958; Basalykas, 1977; Karazija, 1997) (1 lent.), pagal kuriuos tam tikro augalijos tipo paplitimas bei baigtinės (klimaksinės) bendrijos formavimasis yra tiesiogiai susijęs su abiotinių sąlygų kompleksu.

1 lentelė. Pagrindinių Lietuvos potencialią augaliją formuojančių edifikatorių priklausomybė nuo fizinių geografinių veiksnių (pagal: Natkevičaitė–Ivanauskienė, 1958).

Table 1. The dependence of the main edificators of potential Lithuanian vegetation on the physical-geographical factors (according to Natkevičaitė–Ivanauskienė, 1958).

Pagrindiniai Lietuvos potencialios miškų augalijos edifikatoriai <i>Main edificators of the potential forest vegetation in Lithuania</i>	Lietuvos sąlygomis suformuojamų baigtinių (klimaksinė) bendrijų veiksniai <i>Factors, influencing the formation of climax vegetation in Lithuania</i>
Eglė <i>Picea abies</i>	Klimatinės sąlygos <i>Climate conditions</i>
Pušis <i>Pinus sylvestris</i>	Edafinės sąlygos <i>Edaphic conditions</i>
Plačialapiai medžiai <i>Quercus robur, Fraxinus excelsior, Ulmus glabra, Tilia cordata, Carpinus betulus</i>	Edafinės sąlygos <i>Edaphic conditions</i>
Juodalksniai <i>Alnus glutinosa</i>	Hidrologinės sąlygos; klimatinės sąlygos <i>Hydrological conditions; Climatic conditions</i>

Literatūroje pateikiamos kelios klimaksinės augalijos formavimosi koncepcijos. XX a. pradžioje amerikiečių mokslininkas F. E. Clements (1916, 1938) suformulavo *monoklimakso* teoriją, teigiančią, jog regioninis klimatas nusako klimaksinę augaliją. Klimato atžvilgiu vienalytėje teritorijoje natūralus augalijos ir dirvožemio vystymasis lemia pirminių skirtingų augimviečių homogenizaciją. Taigi visoje vienodų klimatinių sąlygų teritorijoje formuojasi

viena augalijos bendrija – nuo klimato priklausanti „baigtinė bendrija“ – tos teritorijos klimatinis klimaksas (Шмитхюзен, 1966).

Antrosios – *poliklimakso* – koncepcijos šalininkai A. G. Tansley (1939) ir G. E. Nichols (1917) pažymėjo, jog veikiant klimatui ir besivystant dirvožemiui augaviečių skirtumai išlieka, nes skiriasi motininių uolienu sandara. Šie mokslininkai regioniniam, dėl klimato poveikio susiformuojančiam klimatiniam klimaksui priešpriešino dirvožemio (edafinio) klimakso sąvoką. Pastarąją apibrėžė kaip tam tikros augalijos serijos sukcesijos galutinę stadiją – baigtinę bendriją (Шмитхюзен, 1966).

Trečioji – *kompleksinio klimakso* – koncepcija (aut. R.H. Whittaker, 1953) integruoja tiek klimato, tiek edafinius veiksnius, lemiančius baigtinės bendrijos formavimąsi (Whittaker, 1980).

Europos kontekste Lietuvos teritorija patenka į klimato sąlygų nulemtą temperatinę nemoralinę zoną su vyraujančiais mišriaisiais miškais (Natkevičaitė–Ivanauskienė, 1983; Балевичене, 1991; Navasaitis ir kt., 2003). Vadinasi, klimato atžvilgiu miškai Lietuvos teritorijoje yra baigtinė augalijos sukcesijos stadija – klimaksinė augalija.

Vieninteliame oficialiame Lietuvos augalijos žemėlapyje (Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) atspindinčiame potencialią Lietuvos augalijos dangą, išskiriamas 21 miškų, pelkių, užliejamų pievų bei smėlynų augalijos plotus apibūdinantis augalinės dangos vienetas. Kadangi Lietuvoje mezoklimatiniai skirtumai nėra ryškūs (išskyrus Vakarų Žemaičių plynaukštėje susiformuojantį vidutinį metinį kritulių maksimumą), teoriškai galima daryti prielaidą, jog tokį potencialios augalijos tipologinių vienetų skaičių lėmė edafinės skirtybės. Tačiau konkrečių potencialios augalijos tipologinių vienetą formuojančių veiksnių išskyrimui reikia detalesnės analizės. Todėl būtų įdomu panagrinėti minėtame Lietuvos augalijos žemėlapyje išskirtų potencialios augalijos tipologinių vienetų sąsajas su abiotiniais kraštovaizdžio komponentais.

Taigi šio darbo tikslas – kompleksiskai įvertinti Lietuvos potencialios augalijos abiotinę struktūrą bei nusakyti remiantis faktorine analize išskirtais nepriklausomaisiais faktoriais, atspindinčiais geriausiai tarpusavyje koreliuojančių kintamųjų (abiotinių kraštovaizdžio komponentų) ryšius, pagrindinius veiksnius (edafiniai, topografiniai, klimatiniai arba jų kompleksas), įtakojančius potencialios augalijos tipų egzistavimą.

1. Tyrimų metodika

Faktorinė analizė – tai kintamųjų grupavimas pagal jų koreliavimą į tarpusavyje nesusijusias grupes (faktorius). Šiuo metodu analizuojamos tiesinės priklausomybės tarp parametrų. Šiame darbe analizės objektas – potencialios augalijos tipologinis vienetas pagal Lietuvos augalijos žemėlapi (Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981). Norint aiškiau suvokti potencialios augalijos tipologinių vienetų apimtį pateikiami juos atitinkantys šiuo metu fitocenologijoje naudojami sintaksonai (Braun–Blanquet, 1964; Балевичене, 1991; Balevičienė ir kt., 1998; Dierssen, 1996; Navasaitis ir kt., 2003): potencialios augalijos bendrijoms – sąjungų lygmens atitikmenys, žemės ūkio naudmenoms – klasių lygmens atitikmenys (2 lent.).

Nagrinėjamieji kintamieji – tai procentinėmis dalimis išreikšti abiotiniai kraštovaizdžio komponentai potencialios augalijos tipologinio vieneto arealuose. Iš 21 Lietuvos augalijos žemėlapyje esančio potencialios augalijos tipologinio vieneto faktorinė analizė buvo atlikta 14-kos. Kiti netenkino tam tikrų faktorinės analizės duomenims keliamų reikalavimų – dažniausiai būdavo statistiškai per mažas potencialios augalijos plotelių tipologiniame vienete skaičius.

Potencialios augalijos tipologinių vienetų analizė buvo atlikta pasitelkus klasikinį faktorinės analizės modelį (Čekanavičius, Murauskas, 2002; Девис, Радионов 1977, Харман, 1972) pagrindinių komponentų metodu. Šiuo metodu iš pakankamai didelio kintamųjų

2 lentelė. Lietuvos augalijos žemėlapyje (Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) naudojamų augalinės dangos vienetų atitikmenys pagal J. Braun–Blanquet (1964) principais pagrįstą hierarchinę sintaksonų sistemą. **Table 2.** *Equivalents of potential vegetation cover in Lithuanian vegetation map (Brundza et al., 1981) according to J. Braun-Blanquet (1964) hierarchical syntaxon's system.*

<p>Lietuvos augalijos žemėlapyje (Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) naudojami augalinės dangos vienetai</p> <p><i>Potential vegetation cover units used in the Lithuanian vegetation map (Brundza, Pakalnis Budriūnas, 1981)</i></p>	<p>Atitikmenys pagal J. Braun–Blanquet (1964) principais pagrįstą hierarchinę sintaksonų sistemą (Balevičienė, 1991; Dierssen, 1996; Matuszkiewicz, 2002; Navasaitis ir kt., 2003)</p> <p><i>Equivalents according to J. Braun-Blanquet (1964) hierarchical syntaxon's system (Balevičienė, 1991; Dierssen, 1996; Matuszkiewicz, 2002, Navasaitis ir kt., 2003)</i></p>
<p>Pietų taigos krūmokšniniai eglynai (<i>Picea abies</i>) <i>South taiga shrubby spruce forests</i></p>	<p><i>All. Piceion abietis</i></p>
<p>Plačialapių–eglynų miškai (<i>Picea abies</i>, <i>Quercus rubra</i>, <i>Fraxinus excelsior</i>) ir eglynai (<i>Picea abies</i>) su plačialapių miškų elementais / <i>Broad – leaved-spruce forests</i></p>	<p><i>All. Piceion abietis, All. Carpinion betuli, All. Alnion incanae</i></p>
<p>Minkštieji lapuočiai (<i>Betula pendula</i>, <i>Populus tremula</i>) eglynų ir plačialapių eglynų vietoje <i>Narrow-leaved forested in the place of broad – leaved forests with elements of spruce forests</i></p>	<p><i>All. Piceion abietis, All. Carpinion betuli, All. Alnion incanae sukcesinės ir regeneracinės stadijos</i></p>
<p>Žaliasamaniai pušynai (<i>Pinus sylvestris</i>) dažnai su eglių priemaiša / <i>Pine forests dominated by green mooses</i></p>	<p><i>All. Dicrano–Pinion</i></p>
<p>Kerpiniai krūmokšniniai pušynai (<i>Pinus sylvestris</i>) <i>Mossy and shrubby pine forests</i></p>	<p><i>All. Dicrano–Pinion</i></p>
<p>Termofiliniai kerpiniai pušynai (<i>Pinus sylvestris</i>) <i>Termophilic mossy pine forests</i></p>	<p><i>All. Dicrano–Pinion</i></p>
<p>Žaliasamaniai pušynai (<i>Pinus sylvestris</i>) su plačialapių–pušynų fragmentais / <i>Pine forests dominated by green mooses with elements of broad – leaved forests</i></p>	<p><i>All. Dicrano–Pinion, All. Carpinion betuli, All. Alnion incanae</i></p>
<p>Minkštieji lapuočiai (<i>Betula pendula</i>) pušynų vietoje <i>Narrow-leaved forests instead of pine forests</i></p>	<p><i>All. Dicrano–Pinion sukcesinės ir regeneracinės stadijos</i></p>
<p>Plačialapiai miškai (<i>Quercus rubra</i>, <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Tilia cordata</i>) / <i>Broad – leaved forests</i></p>	<p><i>All. Carpinion betuli, All. Alnion incanae</i></p>
<p>Minkštieji lapuočiai (<i>Populus tremula</i>, <i>Alnus incana</i>, <i>Betula pendula</i>) plačialapių miškų vietoje <i>Narrow-leaved forests instead of broad – leaved forests</i></p>	<p><i>All. Carpinion betuli, All. Alnion incanae sukcesinės ir regeneracinės stadijos</i></p>
<p>Juodalksnynai (<i>Alnus glutinosa</i>) / <i>Black-alder forests</i></p>	<p><i>All. Alnion glutinosae, All. Salicion cinereae</i></p>
<p>Sutvirtintų pajūrio smėlynų bendrijos (<i>Pinus mugo</i>, <i>Pinus sylvestris</i>, <i>Betula pendula</i>, <i>Festuca arenariae</i>) <i>Strengthened seashore sand communities</i></p>	<p><i>All. Dicrano–Pinion, All. Corynephorion canescentis, All. Koelerion glauca, All. Thero–Airion, All. Ammophilion arenariae</i></p>
<p>Užliejamos (salpinės) pievos / <i>Aluvial meadows</i></p>	<p><i>All. Calthion palustris, All. Alopecurion pratensis, All. Molinion caeruleae, All. Magnocaricion, All. Arrhenatherion elatioris, All. Cynosurion cristati</i></p>
<p>Vakarinio tipo aukštapelkės (<i>Sphagnum rubellum</i>) <i>High moors of western Lithuania</i></p>	<p><i>All. Sphagnion magellanicum, All. Ledo–Pinion</i></p>
<p>Rytinio tipo aukštapelkės (<i>Sphagnum magellanicum</i>) <i>High moors of eastern Lithuania</i></p>	<p><i>All. Sphagnion magellanicum, All. Ledo–Pinion (kiekybiniu požiūriu priklauso ir rytinio tipo aukštapelkėms)</i></p>
<p>Tarpinio tipo pelkės / <i>Transition moors</i></p>	<p><i>All. Betulion pubescentis</i></p>
<p>Žemės ūkio naudmenos: -eglynų ir žemapelkių vietoje -plačialapių ir nemoralinų-žolinių eglynų vietoje -pušynų vietoje -plačialapių miškų vietoje -užpelkėjusių alksnynų ir pelkinių pievų vietoje</p>	<p><i>Agriculture instead of: - spruce forests and low moors - Broad –leaved–spruce forests - pine forests - Broad–leaved forests -marshy alder forests and marshy meadows</i></p> <p><i>Cl. Stellarietea mediae</i></p>

skaičiaus galima išskirti glaudžiausiai tarpusavyje susijusius kintamuosius ir juos sujungti į nepriklausomą faktorių.

Faktorinei analizei atlikti naudotasi grafine įskaitmeninta medžiaga: Lietuvos geomorfologiniu žemėlapiu (M 1:200 000; © Lietuvos geologijos tarnyba, 2002), LR skaitmenine dirvožemių duomenų baze (Lietuvos teritorijos 1:300 000 mastelio skaitmeninis dirvožemių žemėlapis © Nacionalinė žemės tarnyba prie Žemės ūkio ministerijos; © VĮ Valstybinis žemėtvarkos institutas, 1999), Lietuvos kraštovaizdžio morfologiniu žemėlapiu (© Aplinkos ministerija; © UAB „Urbanistika“, 2001), Lietuvos vidutinio metinio kritulių kiekio

žemėlapiu (M 1: 1 750 000; © Vilniaus universiteto Kartografijos centras, 2004), Lietuvos augalijos žemėlapiu (M 1: 1 000 000; Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981).

Norint atlikti turimų žemėlapių faktorinę analizę bei kiekviename potencialios augalijos tipologiniame vienete išskirti nepriklausomuosius faktorius, atspindinčius geriausiai tarpusavyje koreliuojančių kintamųjų (abiotinių kraštovaizdžio komponentų) ryšius, reikia, kad turima kartografinė medžiaga būtų panašaus mastelio ir duomenų generalizavimo laipsnio. Šiame darbo etape Lietuvos augalijos žemėlapis buvo įskaitmenintas, pagrindu naudojant Geografijos institute įskaitmenintą Lietuvos miškų žemėlapi (M 1:300000; © Žemėtvarkos institutas; © Geografijos institutas, Skaitmeninės kartografijos grupė). Jau skaitmeninės formos esančiame 1:300 000 mastelio augalijos žemėlapyje augalinės dangos tipologinių vienetų reikšmės buvo suteiktos miškų plotams, didesniems nei 200 ha, nes tai yra mažiausias plotas, kuriam galima suteikti augalijos tipologinio vieneto reikšmę iš pirminio generalizuoto šaltinio. Mažesni nei 200 ha ploteliai 1:300 000 mastelio žemėlapyje tesudaro apie 4% visų augalijos plotų, todėl jų pašalinimas iš miškingų plotų skaičiavimų rezultatų neturėtų iškreipti. Tačiau atliekant faktorinę analizę žemės ūkio naudmenų plotų, mažesnių nei 200 ha, miškų kontūrai buvo priskaičiuoti miškingoms teritorijoms, nenorint iškraipyti tikrojo žemės ūkio naudmenų ploto 1:300 000 mastelio žemėlapyje.

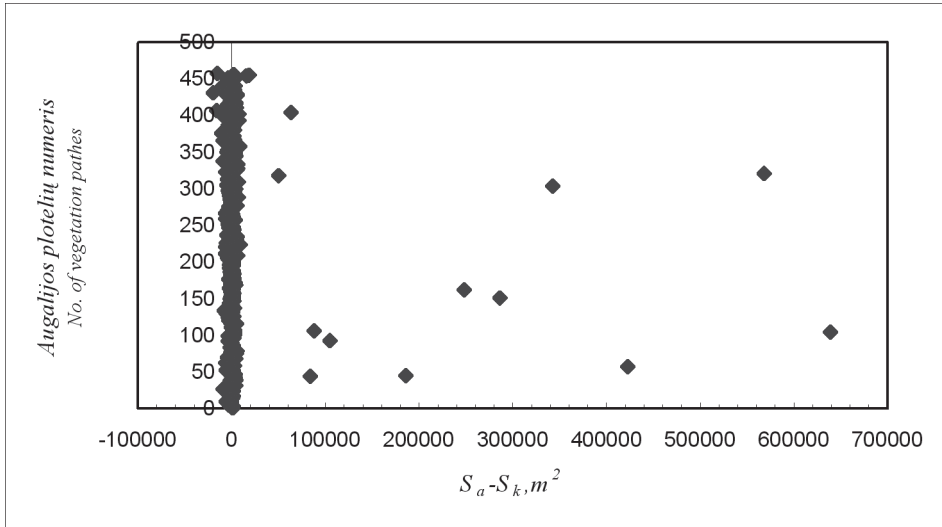
Žinoma, net ir įskaitmeninus Lietuvos augalijos žemėlapi M 1:300 000, informacija apie potencialios augalijos tipologinius vienetus lieka generalizuota ir galbūt ne visiškai korektiška ją lyginti su detaliųjų tyrimų duomenimis sudarytais dirvožemių ar granulimetrinės sudėties žemėlapiais. Tačiau šis faktas svarbus ne tik nusakant nagrinėjamo potencialios augalijos tipologinio vieneto bendrus pagrindinius veiksnius bei gamtinį geografinį pagrįstumą – remiantis detalesne kraštovaizdžio komponentų informacija galima daryti prielaidas apie galimų augalijos tipologinių vienetų išskyrimą 1:300 000 mastelio žemėlapyje.

Kartografiniams duomenims parengti, apdoroti bei skaičiavimams atlikti naudotasi GIS programinės įrangos *ArcInfo 8.3* bei *ArcView 3.2a* paketais.

Norint įvertinti potencialios augalijos tipologinių vienetų ir kraštovaizdžio komponentų erdvinės sklaidos sąsajas buvo atlikta pastarųjų pasiskirstymo potencialios augalijos tipologiniuose vienetuose analizė, nustatyta kiekvieno kraštovaizdžio komponento dalis (%) bei santykinis paplitimo dažnis (%) kiekviename potencialios augalijos tipologiniame vienete. Tam tikslui atliktas minėtų žemėlapių sluoksnių perdengimas, parodantis potencialios augalijos tipologiniuose vienetuose esančią kraštovaizdžio komponentų sudėtį. Perdengus žemėlapius buvo tikrinama, ar kiekviename potencialios augalijos tipologiniame vienete esančių plotų S_a (m^2) ir kraštovaizdžio komponentų S_k (m^2), sudarančių tuos plotus, skirtumas ($S_a - S_k$) turi normalųjį (Gauso) skirstinį.

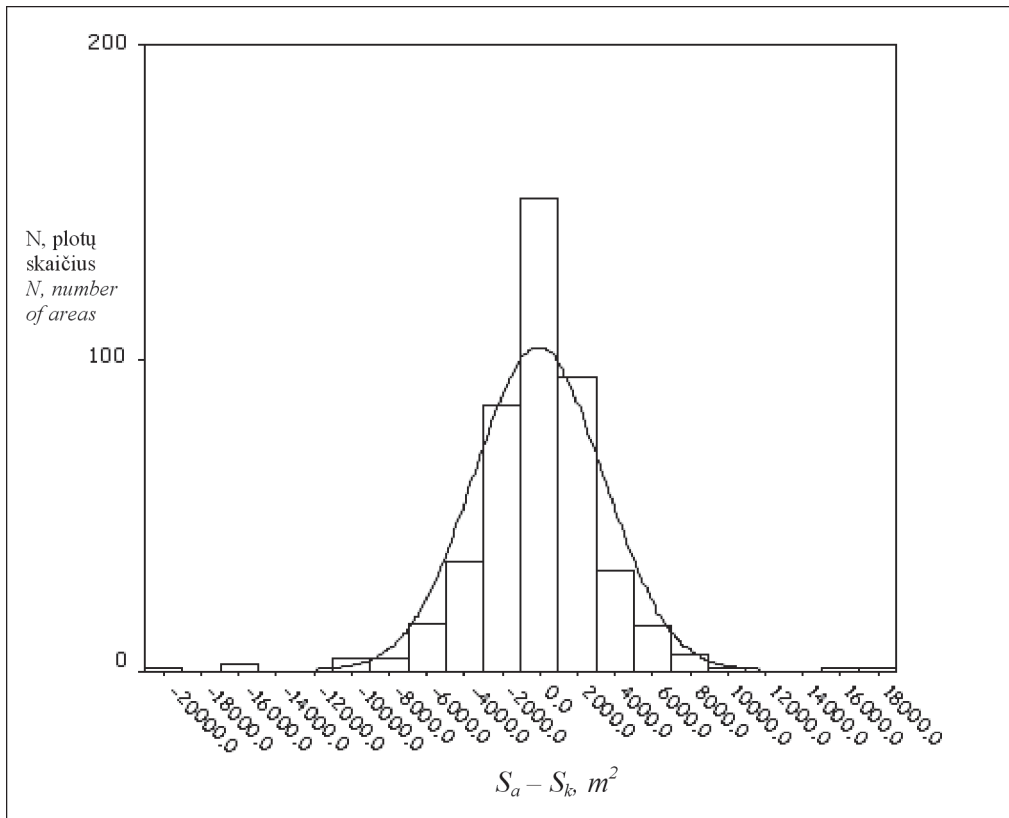
Dėl žemėlapių pakraščio efekto visuose potencialios augalijos tipologiniuose vienetuose buvo stebima nedidelė ($S_a - S_k$) teigiama asimetrija (1 pav.). Vadinasi, kai kurių augalijos kontūrų bendri plotai S_a (m^2) buvo didesni už kraštovaizdžio komponentų S_k , sudarančių tuos plotus, sumą (m^2). Tokiais atvejais, atmetus pernelyg dideles reikšmes, buvo gauta varpo formos histograma (2 pav.), atitinkanti normaliąją (arba Gauso) kreivę. Todėl nuspręsta tolesniuose šio darbo skaičiavimuose naudoti S_k – dydį, nusakantį augalijos plotą.

Įvertinant šį reiškinį bei optimizavus pradinę kartografinę medžiagą, procentinė kraštovaizdžio komponentų dalis kiekviename augalijos plotelyje buvo skaičiuojama atsisakius augalijos žemėlapiu duomenų apie augalijos plotus, t.y. formule $m/M \times 100\%$; čia m – kraštovaizdžio komponento tipo (pvz., smėlis) plotas (m^2), M – nagrinėjama augalijos plotelių sudarančių kraštovaizdžio komponentų tipų (pvz., smėlis, molis, priemolis) suma (m^2).



1 pav. Plačialapių–eglynų miškų plotelių (m^2) ir abiotinių kraštovaizdžio komponentų (m^2), sudarančių tuos plotelius, skirtumo ($S_a - S_k$) reikšmių išsidėstymas.

Fig. 1. Distribution of subtraction values of broad-leaved–spruce forests' areas (m^2) and abiotic landscape components, composing those areas.



2 pav. Plačialapių–eglynų miškų plotelių S_a (m^2) ir abiotinių kraštovaizdžio komponentų S_k (m^2), sudarančių tuos plotelius, skirtumo $S_a - S_k$ histograma, atmetus ypač dideles teigiamas reikšmes.

Fig. 2. Histogram of subtraction values $S_a - S_k$ of broad-leaved–spruce forests areas S_a (m^2) and abiotic landscape components S_k (m^2) composing those areas (the highest values excluded).

Šie kiekvieno potencialios augalijos tipologinio vieneto duomenys buvo paversti koreliacine matrica, sudaryta iš pagrindiniams abiotiniams kraštovaizdžio komponentams atstovaujančių požymių tipų. Dirvodarinės uolienos apibūdintos genetiniais (biogeninis, fluvialinis, fluvioglacialinis, glacialinis, limninis, limnoglacialinis, solifliukcinis) bei granulimetriniais (durpės, molis, lengvas priemolis, vidutinio lengvumo priemolis, sunkus priemolis, priemolis, smėlis) tipais, dirvožemiai – pagrindiniais 9 dirvožemių tipais (pradžiazemiai, kalkžemiai, rudžemiai, išplautžemiai, balkšvažemiai, palvažemiai, smėlžemiai, jaurazemiai, šlynžemiai, durpžemiai, salpžemiai). Informacija apie reljefo tipus paimta iš Lietuvos kraštovaizdžio morfologinio žemėlapio (smėlinga banguota plynaukštė, molinga banguota plynaukštė, deltinis slėnis, delta, ežeruočių duburių, ežerynų, moreniniai gūbriai, smėlinga kalvynas, moreninis kalvynas, smėlinga lyguma, molinga lyguma, pamario lyguma, smėlinga pajūrio lyguma, erozinis raguvynas, slėnis, senslėnis). Pažemio oro vienintelis rodiklis – vidutinis metinis kritulių kiekis (<600, 650, 700, 750, 800, 850, 900 mm/m.).

Koreliacinių matricų faktorizacija atlikta statistiniu paketu *SPSS 10.0 for Windows*. Lengvesnei faktorių interpretacijai naudotasi populiariausiu ortogonalioju sukiniu *VARIMAX*. Atlikus kiekvieno potencialios augalijos tipologinio vieneto faktorizaciją gautos suminę kintamųjų dispersiją paaiškinančios lentelės bei nepasuktų ir pasuktų faktorių matricos, aprašančios faktorių ir atskirų kintamųjų priklausomybę. Gautų, nepriklausomų faktorių interpretavimas buvo atliekamas pagal pasuktų faktorių matricą. Interpretuoti tik tie faktoriai, kurių tikrinės vertės ne mažesnės už vienetą. Šiame darbe nagrinėjamas faktorius, jeigu faktorinėje matricoje esančių kintamųjų svoriai (įverčiai arba koreliacijos koeficientai) buvo didesni arba lygūs 0,4 (Čekanavičius, Murauskas, 2002), priskirtas susijusiems su tais kintamaisiais.

3. Faktorių interpretavimo principai

Išskirtų faktorių interpretavimui palengvinti buvo atsižvelgta į dvi pradines kintamųjų charakteristikas, galinčias lemti tam tikrus koreliacinių tendencijų išskrypimus – tai kiekvieno kintamojo procentinės dalies santykis su jo santykiniu dažniu. Šiame darbe santykinis dažnis (Čekanavičius, Murauskas, 2000) buvo apskaičiuojamas formule $n/N \times 100\%$; čia n – kintamųjų atvejų skaičius; N – nagrinėjamo potencialios augalijos tipologinio vieneto arealų skaičius nagrinėjamame potencialios augalijos tipe. 20% riba pasirinkta atlikus skaičiavimus tiek su laisvesnio pobūdžio (iki 10 ar 15%), tiek su sugriežtintomis (iki 25 ar 30%) ribomis. Pirmuoju atveju faktorių interpretaciją apsunkindavo mažu dažniu bei plotu pasižyminčių kintamųjų koreliacijos su dideliu dažniu ir plotu pasižyminčiais kintamaisiais. Antruoju, sugriežtintu, atveju ypač padidėdavo neinterpretuotinų faktorių dalis, kas nevisiškai atspindėdavo abiotinę kraštovaizdžio struktūrą nagrinėjamame potencialios augalijos tipe. Todėl buvo pasirinktas optimaliausias variantas, kai yra skiriami 4 faktorių interpretacijų tipai (3 lent.):

3 lentelė. Faktorių interpretacijų tipai pagal kintamųjų užimamos dalies (%) santykį su jų santykiniu dažniu augalijos tipologiniame vienete.

Table 3. Types of factor interpretation according the proportion of variables area (%) and relative frequency in vegetation typological unit.

Santykinis dažnis,% Relative frequency %	Plotas,% Area %	
	≥20	<20
≥20	Pagrindiniai Main	Detalizuojantieji Specification
<20	Papildomieji Supplementary	Kontroversiniai Contraversal

1. Jei santykinis dažnis $\geq 20\%$, o ploto dalis $\geq 20\%$, tai kintamieji užima nemažus plotus bei yra aptinkami daugumoje nagrinėjamo potencialios augalijos tipo plotelių. Todėl šių kintamųjų tarpusavio koreliacija atspindi būdingą šiam potencialios augalijos tipui abiotinių kraštovaizdžio komponentų struktūrą, o faktoriai gali būti *pagrindiniai*.

2. Jei santykinis dažnis $< 20\%$, o ploto dalis $\geq 20\%$, tai tokio kintamojo plotai yra linę koncentruotis vienoje vietoje (o ne tolygiai pasiskirstyti visuose potencialios augalijos tipo ploteliuose). Taigi tokie kintamieji interpretacijoje atlieka papildomą funkciją, o faktoriai, kuriuose jie išryškėja, gali būti *papildomieji*.

3. Jei santykinis dažnis $\geq 20\%$, o ploto dalis $< 20\%$, tai kintamieji, nors ir nedidelėmis dalimis, bet išryškėja daugelyje potencialios augalijos tipo plotelių. Dėl abiotiniams kraštovaizdžio komponentams atstovaujančios kartografinės medžiagos detalumo jie, matyt, indikuotų potencialius išryškėjančius potencialios augalijos tipus stambesniu masteliu. Faktoriai, pasižymintys tokių kintamųjų svoriais, gali būti *detalizuojantys*.

4. Jei kintamųjų santykinis dažnis $< 20\%$, o ploto dalis $< 20\%$, tai faktoriai *kontroversiniai*. Taip yra todėl, kad buvo nustatyta gera mažo ploto ir dažnio kintamųjų koreliacija su dideliu plotu ir dažniui atstovaujančiais kintamaisiais. Tokio pobūdžio kintamųjų koreliacija gali lemti bendrų koreliacinių tendencijų iškraipymus bei klaidingas išvadas apie nagrinėjamam potencialios augalijos tipui didžiausią įtaką darančius abiotinius kraštovaizdžio komponentus.

Faktorius įvardijamas pagal patenkančių į jį kintamųjų savybes. Faktorių matricoje kiekvienas faktorius pasižymi tam tikrais kintamųjų svoriais (įverčiais). Kuo tie svoriai artimesni 1, tuo geriau tas kintamasis koreliuoja su faktoriumi (Čekanavičius, Murauskas, 2002). Taip pat teigiama, jog svorio įvertis, išreikštas procentais, yra to kintamojo savybių atkūrimo patikimumas (*reliability*) remiantis kitais, didžiausius svorius turinčiais, to paties faktoriaus kintamaisiais (Rummel, 1967; Armstrong, Soelberg, 1968; Darlington, 1997). Remiantis šiuo teiginiu galima formuluoti pagrindinius faktorių įvardijimo principus, svarbius šiam konkrečiam tyrimui.

Kraštovaizdžio komponentai yra glaudžiai susiję. Dirvodarinių uolienu kilmę įtakoja jų granulimetrinę sudėtį, o pastaroji, priklausomai nuo topografinės padėties (reljefo) ir kritulių kiekio, veikia dirvodaros procesus bei, savo ruožtu, įvairių tipų dirvožemių formavimąsi (pvz., fluvioglacialinė kilmė – smėliai – smėlžemiai/jaurazemiai). Taigi jei viename faktoriuje išsiskiria dideli minėtų 3 kintamųjų svoriai (0,9; 0,9; 0,8), vadinasi, 81% pirmojo kintamojo, išreiškiančio *fluvioglacialinę dirvodarinių uolienu kilmę*, savybių gali būti paaiškinta iš glaudžiai su juo koreliuojančių šiame faktoriuje *smėlio* ir *smėlžemio* kintamųjų. Tuo tarpu jei į vieną faktorių su aukštais įverčiais patenka gamtinio geografinio ryšio tarpusavyje neturintys kintamieji, pvz., limninės kilmės dirvodarinės uolienos, slėniai ir smėlžemiai, vargu ar limninė kilmė galėtų paaiškinti upių slėnių reljefą ir pan. Todėl tokio faktoriaus egzistavimas rodytų tam tikrą nekorektiškumą nagrinėjamame potencialios augalijos tipe.

Taigi kad būtų lengviau įvardyti faktorius, išskirti trys preliminarūs teiginiai (hipotezės), ir tirta, kiek atvejų atitinka šiuos teiginius:

1. Viename faktoriuje aptinkami gamtinį–geografinį ryšį turintys kraštovaizdžio komponentai, todėl faktorius įvardijamas kaip vyraujantieji kintamieji. Kadangi tai vienodos prigimties kintamieji ir jie susijungia į faktorių pagal savo procentinių dalių koreliacijas, tai pastarąjį galima laikyti priimtinu.

2. Viename faktoriuje aptinkami įvairūs kraštovaizdžio komponentų tipai, kurių svoriai yra priešingų ženklų (+ ir -), todėl faktorius įvardijamas kaip „dvilypis“. Svoriai rodo, jog augant kintamųjų su teigiamais svoriais procentinei daliai, nagrinėjamo potencialios augalijos tipo arealuose kintamųjų su neigiamais svoriais procentinė dalis mažės, ir atvirkščiai. Vadinasi, atskiri to potencialios augalijos tipo arealai išsiskiria tik vienu, teigiamus arba neigiamus svorius reiškiančiu, kintamuoju.

3. Viename faktoriuje aptinkami įvairūs kraštovaizdžio komponentų tipai, kurių svoriai yra vienodo ženklo, todėl faktoriaus įvardyti neįmanoma. Visų faktoriui reikšmingų, kintamųjų vienodo ženklo svoriai rodo, jog didėjant vieno kintamojo procentinei daliai tame potencialios augalijos tipe didės ir kito kintamojo procentinė dalis. Vadinasi, tokį faktorių turintys potencialios augalijos tipai turi tendenciją formuotis ant mišraus edafinio, topografinio ar klimatinio pagrindo ir jų arealų ribos galėtų būti tikslinamos.

Speciali analizė, parodanti, ar nagrinėjamų tipų potenciali augalija iš tikrųjų gali augti esant tokiai kraštovaizdžio komponentų tipų sudėčiai, nebuvo atlikta – tai reikalauja atskiro tyrimo. Šiame darbe buvo orientuojamasi į vyraujančiųjų bei indikuojančiųjų naujų potencialios augalijos tipų formavimąsi, stambesnio mastelio faktorių nustatymą iš esamų kraštovaizdžio komponentų.

4. Faktorinės analizės rezultatai

Atlikus kraštovaizdžio komponentų faktorizavimą kiekvienam potencialios augalijos tipologiniam vienetui pagal kintamųjų tarpusavio koreliacijas susidarė faktorių struktūros su jose vyraujančiais kraštovaizdžio komponentais (4 lent.).

Bendras visų potencialios augalijos tipologinių vienetų bruožas tas, kad visi faktorių tipai – pagrindiniai (kartu su juos papildomais), detalizuojantieji bei kontroversiniai – paaiškina apytiksliai vienodą kintamųjų dispersijos procentą. Taigi visi potencialios augalijos tipologiniai vienetai formuojasi ant mišraus pagrindo (*kontroversiniai faktoriai*) ir stambesniu masteliu juose galėtų išsiskirti edafinių komponentų (*detalizuojantieji faktoriai*) nulemti potencialios augalijos tipai. Tuo tarpu pagal kraštovaizdžio komponentų koreliaciją išsiskyre *pagrindiniai (bei papildomieji) faktoriai* apibūdina bendro pobūdžio veiksnius, nuo jų labiausiai priklauso nagrinėjamo potencialios augalijos tipologinio vieneto formavimasis.

Pietų taigos krūmokšnių eglynų tipe (*All. Piceion abietis*) 14 pirmųjų faktorių paaiškina 80,3% suminės kintamųjų dispersijos. Pagal kintamųjų tarpusavio koreliaciją išsiskyre 4 pagrindiniai faktoriai (23% suminės dispersijos), iš kurių pirmieji du, nors ir kompleksiniai, gerai atspindi klimatinio faktoriaus (padidėjusio kritulių kiekio) svarbą šiam potencialios augalijos tipologiniam vienetui. Edafiniai kintamieji, žinoma, paveikti klimatinio faktoriaus, taip pat prisideda prie šio potencialios augalijos tipologinio vieneto formavimosi ir išsiskiria į du atskirus faktorius. Šiame potencialios augalijos tipologiniame vienete detalizuojantieji faktoriai paaiškina tiek pat (23%) kintamųjų dispersijos, kaip ir pagrindiniai. 1–3 faktoriai, susiję su durpiškumo, smėliškumo bei slėniškumo charakteristikomis, indikuoja galimų augalijos tipų formavimąsi stambesniu masteliu. Lygiai pusė visų faktorių dėl per mažo užimamo ploto bei santykinio dažnio yra kontroversiniai.

Labai panaši faktorių struktūra apibūdina plačialapių–eglynų miškų (*All. Piceion abietis*, *All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae*) bei minkštųjų lapuočių plačialapių–eglynų miškų vietoje (*All. Piceion abietis*, *All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae sukcesinės ir regeneracinės stadijos*) potencialios augalijos tipologinius vienetus. Čia išryškėja visų edafinių–topografinių–klimatinių veiksnių komplekso įtaka šių augalijos mišrių tipų formavimuisi. Tiesa, minkštuosiuose lapuočiuose pagrindiniai faktoriai turi didesnę svorį bei įtaką, t.y. paaiškina 10% kintamųjų dispersijos daugiau nei plačialapių–eglynų miškų pagrindiniai faktoriai. Iš detalizuojančiųjų faktorių išsiskiria durpiškumo, smėliškumo bei slėniškumo charakteristikos, nusakančios stambesniu masteliu išryškėjančius tipus. Abiejuose potencialios augalijos tipologiniuose vienetuose lygiai pusė faktorių yra kontroversiniai, kas taip pat rodo mišrią abiotinių kraštovaizdžio komponentų sudėtį.

Kontroversinių faktorių rodiklis rodo ne tokią mišrią abiotinių kraštovaizdžio komponentų struktūrą žaliasamanių pušynų (*All. Dicrano–Pinion*) potencialios augalijos tipologiniame

4 lentelė. Potencialios augalijos tipologinių vienetų (Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) ir jų sintaksonų (Cl., All.) (Braun-Blanquet, 1964) faktorinė struktūra ir joje vyraujantys kraštovaizdžio komponentai (E – edafiniai; T – topografiniai; K – klimatiniai). Kompleksiniuose variantuose raidžių vieta nurodo kintamojo svorį (įverti) faktoriuje); (4* – faktoriaus vieta faktorinėje matricioje; 3/2** – viename faktoriuje koreliuoja kraštovaizdžio komponentai, kurie pagal savo užimamo ploto ir kiekio santykį tuo pat metu faktorių priskiria keliems faktorių tipams – pvz., pagrindiniams ir detalizaciniams).

Table 4. Factor structure of Lithuanian potential vegetation typological units (Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) (and their syntaxons) and prevailing landscape components (E – edaphic; T – topographic; K – climatic). Letters position in the complex variants points the weight of variable in the factor); (4* – position of the factor in the factorial matrix; 3/2** – several landscape components with different relation of the area and quantity compose the factor and influence its two-fold interpretation (ex., main and specification types).

	Faktoriai Factors		Faktorių interpretacijų tipai Interpretation types of factors												
	Tikrinė vertė > 1, kiekis	Kumuliacinė tyvinė dispersija % Cumulative variance % Eigenvalue > 1, number of cases	Pagrindiniai Main		Papildomieji Supplementary		Detalizuojantieji Specification		Kontraversiniai Contra-version						
			Faktoriaus numeris Factor number		Faktoriaus numeris Factor number		Faktoriaus numeris Factor number		Kiekis Quantity						
			Pavadinimas Name		Pavadinimas Name		Pavadinimas Name		Pavadinimas Name						
Potencialios augalijos tipologiniai vienetai iš Lietuvos augalijos žemėlapyje (Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) ir jų atitikmenys (Cl., All.) pagal Braun-Blanquet, 1964 <i>Typological units of potential vegetation in Lithuanian vegetation map (Brundza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) and their equivalents (Cl., All.) according Braun-Blanquet, 1964</i>	14	80,3	4*	5	8	10	23,0	–	1	2	3	23,3	7	33,0	
Pietų taigos krūmokšniniai eglynai <i>All. Piceion abietis</i> <i>South taiga shrubby spruce forests</i>			KE	KT	E	E		E	E	E	T		–		
Plačialapių–eglynų miškai <i>Broad – leaved-spruce forests</i> <i>All. Piceion abietis, All. Carpinion betuli, All. Alnion incanae</i>	18	68,9	1	4	7	10	18,9	–	2	3	5	6	8	23,86	
Minkštieji lapuočiai plačialapių-eglynų vietoje <i>Narrow-leaved forested in the place of broad-leaved forests with elements of spruce forests</i> <i>All. Piceion abietis, All. Carpinion betuli, All. Alnion incanae sukcesinės ir regeneracinės stadijos (succession stages)</i>	15	74,19	1	2	7	8	28,9	–	4	5	6		7	28,2	
Žaliasamainiai pušynai <i>Pine forests dominated by green mosses</i> <i>All. Diercano-Pinion</i>	19	73,46	1	2/2	8	13	16,1	3,3	2/2	3	4	7	11	16	22,7
			E	E	T	K		E	E	T	E	T	E	T	

4 lentelė. Tęsinys
Table 4. Continued.

Faktoriai Factors		Faktorių interpretacijų tipai Interpretation types of factors																			
		Papildomieji Supplementary		Pagrindiniai Main		Detailizuojantieji Specification		Kontroversiniai Contra-version		%											
		Faktoriaus numeris Factor number	Pavadinimas Name	Faktoriaus numeris Factor number	Pavadinimas Name	Faktoriaus numeris Factor number	Pavadinimas Name	Faktoriaus numeris Factor number	Pavadinimas Name	Faktoriaus numeris Factor number	Pavadinimas Name	%	%								
Tikrinė vertė >1, tyvinė dispersija kiekis	Kumuliatyvinė dispersija %	%		%		%		%		%		%									
Eigenvalue >1, number of variation cases		%		%		%		%		%		%									
15	86,39	2/2	3/2***	4	10/2	11	12	27,4	–	1	2/2	3/2	6	8	10/2	14	34,5	5	24,6		
Žaliasamainiai pušynai su plačialapių elementais Pine forests dominated by green mosses with elements of broad-leaved forests All: <i>Dicrano-Pinion</i> , All: <i>Carpinion betuli</i> , All: <i>Almion incanae</i>		ET	E	K	E	E	E	E	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
6	95,4	1	2	6/2	46,0	–	–	–	–	3	4	5	6/2	49,4	–	–	–	–	–	–	
Plaçialapiai miškai Broad-leaved forests All: <i>Carpinion betuli</i> , All: <i>Almion incanae</i>		ETK	E	E	–	–	–	–	–	E	K	E	E	E	E	–	–	–	–	–	
12	85,8	1	5	9/2	22,5	–	–	–	–	2	3	4	6	9/2	10	43,5	4	19,7	–	–	
Smulkieji lapuočiai plačialapių miškų vietoje Narrow-leaved forests instead of broad-leaved forests All: <i>Carpinion betuli</i> , All: <i>Almion incanae</i> sukcesinės ir regeneracinės stadijos (succession and regeneration stages)		ET	K	E	–	–	–	–	–	–	E	E	T	E	E	E	–	–	–	–	–
7	99,9	1/2	4/2	5	6/2	7/2	37,0	–	–	1/2	2	3	4/2	6/2	7/2	62,9	–	–	–	–	
Juodalksnynai Black-alder forests All: <i>Almion glutinosae</i> , All: <i>Salicion emereae</i>		E	T	ET	K	E	–	–	–	E	E	E	E	E	E	–	–	–	–	–	
11	88,6	1	2/2	3/2	9/2	10	36,7	9,2	9,2	2/2	3/2	4	5	7	8	42,2	–	–	–	–	
Vakarinio tipo aukštapelkės High moors of western Lithuania All: <i>Sphagnon magellanic</i> , All: <i>Ledo-Pinion</i>		E	E	T	T	K	–	–	–	E	E	E	T	E	E	–	–	–	–	–	–

4 lentelė. Tęsinys
Table 4. Continued.

Potencialios augalijos tipologiniai vienetai iš Lietuvos augalijos žemėlapio (Braunza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) ir jų atitikmenys (Cl., All.) pagal Braun–Blanquet, 1964 Typological units of potential vegetation in Lithuanian vegetation map (Braunza, Pakalnis, Budriūnas, 1981) and their equivalents (Cl., All.) according Braun–Blanquet, 1964	Faktorių interpretacijų tipai Interpretation types of factors															
	Faktoriai Factors		Pagrindiniai Main			Papildomieji Supplementary		Detalizuojantieji Specification			Kontroversiniai Contra-version					
	Tikrinė vertė >1, kiekis	Kumulatyvinė dispersija %	Faktoriaus numeris Factor number		Faktoriaus numeris Factor number		Faktoriaus numeris Factor number			Kiekis Quantity	%					
	Eigenvalue >1, number of cases	%	Pavadinimas Name		Pavadinimas Name		Pavadinimas Name			Pavadinimas Name	%					
11	89,79	3,2	7,2	9,1	6	7,7	1	2	3,2	4	5	7,2	8	59,8	3	13,2
Tarpinio tipo pelkės Transitory moors <i>All. Betulion pubescents</i>		E	K		T		E	E	E	E	E	E	E		–	
16	82,8	4	6	8	9	22,6	3,2	1	2	3,2	2	3,2	2	23,3	9	37,8
Naudmenos pietų taigos eglynų vietoje Agriculture in the place of South taiga shrubby spruce forests <i>Cl. Stellametea mediae</i>		KE	E	E	T		TK	E		ET	E	E	E		–	
22	76	3	7,2	9	11	13,1	5	4	6	7,2	15	15	15	12,7	13	43,7
Naudmenos placiajų lapų eglynų vietoje Agriculture in the place of broad leaved–spruce forests <i>Cl. Stellametea mediae</i>		E	E	E	E		E	T	E	E	E	E	E		–	
20	74,9	1	2,2	7	10,2	13	–	2,2	5	10,2	12,2	15	18	16,1	11	38,7
Naudmenos pušynų vietoje Agriculture in the place of pine forests <i>Cl. Stellametea mediae</i>		E	E	I	E	E	–	E	T	E	E	E	E		–	
9	93,3	2,2	5	7,2	20,2	20,2	–	2,2	3	4	6	7,2	9	46,4	2	26,6
Naudmenos placiajų lapų vietoje Agriculture in the place of broad-leaved forests <i>Cl. Stellametea mediae</i>		ET	E	K			–	ET	E	E	E	E	E		–	

vienete (tik 6 iš 19 faktorių yra kontroversiniai). Pagal koreliavimą pirmuosiuose faktoriuose atsидūrę edafiniai kraštovaizdžio kintamieji vienareikšmiškai paaiškina tiesioginę pušynų priklausomybę nuo edafinių veiksnių bei indiferentiškumą klimatiniams (13 faktorius). Detalizuojančių faktorių charakteristikos nusako priemoliškumą bei slėniškumą toleruojančių augalų tipų išsiskyrimą.

Ne taip lengva interpretuoti žaliasamanių pušynų su plačialapių medynų fragmentais (*All. Dicrano–Pinion*, *All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae*) kraštovaizdžio komponentų struktūrą, kadangi į vieną faktorių patenka skirtingų charakteristikų kraštovaizdžio kintamieji. Trijuose iš šešių pagrindinių faktorių edafinės–topografinės charakteristikos glaudžiai koreliuoja su detalizuojantiems faktoriams priskirtinomis klimatinėmis–edafinėmis charakteristikomis. Tai rodo mišrią kraštovaizdžio komponentų struktūrą, liudijančią ne tik pušynams, bet ir plačialapiams medynams reikalingas augimo sąlygas.

Plačialapių medynų tipe (*All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae*) 6 faktoriai paaiškina 95,4% visų kintamųjų dispersijos, o kontroversinio faktoriaus nėra nė vieno. Ši iš pirmo žvilgsnio nesudėtinga struktūra atspindi svarbiausią kompleksinių edafinių–topografinių–klimatinių veiksnių įtaką plačialapių formavimuisi ir tik pagal detalizuojančias edafines charakteristikas (pvz., durpiškumą) stambesniu masteliu išsiskiriančius augalijos tipus.

Pastarajam tipui artimo plačialapių miškų tipo vietoje augančių smulkialapių medynų (*All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae sukcesinės ir regeneracinės stadijos*) potencialios augalijos tipologinio vieneto kraštovaizdžio komponentų struktūrą apibūdina 12 faktorių (85,8% dispersijos). Pagrindines sąlygas šiam potencialios augalijos tipologiniame vienete užtikrina edafinių–topografinių sąlygų kompleksas (1 faktorius) bei kiek mažiau reikšmingas klimatinis veiksnys (5 faktorius). Šiame potencialios augalijos tipologiniame vienete lygiai pusę kintamųjų dispersijos paaiškina detalizuojantieji faktoriai, rodantys stambesniu masteliu išryškėjančius, durpiškumą, smėlišumą bei slėniškumą mėgstančius galimus augalijos tipus.

Juodalksnynai (*All. Alnion glutinosae*, *All. Salicion cinereae*) išsiskiria itin mišria kraštovaizdžio komponentų sudėtimi: į daugiau kaip pusę faktorių patenka skirtingomis kraštovaizdžio charakteristikomis pasižymintys kintamieji. Iš pagrindinių faktorių, paaiškinančių 37% dispersijos, vyrauja edafiniai ir topografiniai. Tačiau, matyt, dar gerai reikėtų panagrinėti šio potencialios augalijos tipologinio vieneto išskyrimą, nes 62,9% suminės kintamųjų dispersijos paaiškina detalizuojantieji, o ne pagrindiniai faktoriai.

Pelkinės augalijos tipų (*All. Sphagnion magellanici*, *All. Ledo–Pinion*; *All. Betulion pubescentis*) kraštovaizdžio komponentų struktūrą apibūdina po 11 faktorių paaiškinančių apie 89% suminės kintamųjų dispersijos. Abiejuose tipuose svarbiausi faktoriai pasižymi edafinių komponentų charakteristikomis. Vakarinio tipo aukštapelkių (*All. Sphagnion magellanici*, *All. Ledo–Pinion*) kraštovaizdžio komponentų struktūroje antroje vietoje pagal svarbą atsiranda topografinių charakteristikų dedamoji, tuo tarpu tarpinio tipo pelkėse (*All. Betulion pubescentis*) išsiskiria klimato poveikis. Tačiau atsižvelgiant į tai, jog tarpinio tipo pelkėse pagrindiniai faktoriai paaiškina tik 9,1% kintamųjų dispersijos, o detalizuojantieji, reprezentuojantys edafinius komponentus, – daugiau kaip pusę suminės kintamųjų dispersijos, stambesniu masteliu šio potencialios augalijos tipologinio vieneto ribas dar gerokai, matyt, pakoreguotų edafinių kraštovaizdžio komponentų ribas.

Žemės ūkio naudmenų tipologiniai vienetai išsiskiria pakankamai aiškia kraštovaizdžio komponentų struktūra bei didžiausią įtaką jų vietoje potencialios augalijos tipų formavimuisi turinčiais veiksniais. Žinoma, dėl didelių užimamų teritorijų šie tipologiniai vienetai pasižymi nemažu kontroversinių faktorių skaičiumi, liudijančiu mišrią abiotinių komponentų struktūrą.

Žemės ūkio naudmenų teritorijos (*Cl. Stellarietea mediae*), besiformuojančios pietų taigos krūmokšnių eglynų vietoje, pasižymi panašia struktūra kaip ir miškingos šio tipo teritorijos, t.y. iš 4 pagrindinių faktorių (22,6%) pirmasis atspindi klimatinio faktoriaus (padidėjusio kritulių kiekio) svarbą šiam potencialios augalijos tipologiniam vienetai. Čia išsiskiria papildantis pirmąjį faktorių – topografinės–klimatinės charakteristikas atspindintis veiksnys. Tuo tarpu edafinių kintamųjų koreliacija rodo ne tokia aiškia įtaką šiam potencialios augalijos tipologiniam vienetai (6 ir 8 faktoriai). Tačiau pastarieji kraštovaizdžio komponentai ypač gerai atspindi detalizuojančiųjų faktorių struktūroje ir, kaip ir pietų taigos krūmokšnių eglynų tipe, indikuoja potencialių, durpiškumą, smėliškumą bei slėniškumą toleruojančių, augalijos tipų formavimąsi.

Žemės ūkio naudmenos (*Cl. Stellarietea mediae*), paplitusios vietoje zoninio (plačialapių–eglynų miškų) augalijos tipo, užima didelius plotus bei pasižymi kontroversinių faktorių gausa (13 iš 22 faktorių, paaiškinančių 43,7% suminės kintamųjų dispersijos). Tai rodo mišrius bei nekoreliuojančius tarpusavyje kraštovaizdžio komponentus. Ne veltui iš išsiskyrusių 4 pagrindinių faktorių pirmasis yra susijęs su vidutinio metinio kritulių kiekio charakteristikomis bei nusako klimatinio veiksnio svarbą plačialapių–eglynų miškų tipui. Edafinė dedamoji šiame potencialios augalijos tipe atlieka tik papildomą vaidmenį (5 faktorius). Detalizuojantieji faktoriai, kaip ir kituose potencialios augalijos tipologiniuose vienetuose, rodo slėniškumo, durpiškumo bei smėliškumo tendencijas.

Žemės ūkio naudmenų teritorijos (*Cl. Stellarietea mediae*), besiformuojančios pušynų vietoje, taip pat pasižymi kontroversinių faktorių gausa (11 iš 20, 38,7% suminės kintamųjų dispersijos). Nevienalytę kraštovaizdžio komponentų sudėtį taip pat atspindi mišri pačių faktorių sudėtis – trijuose iš jų atsispindi skirtingų charakteristikomis komponentų kompleksai. Tačiau bet kuriuo atveju iš išskirtų 6 pagrindinių faktorių įtakojančią poziciją užima edafiniai (1 ir 2) bei kiek mažiau įtakos turintys klimatiniai (7) faktoriai. Nors detalizuojančiųjų faktorių svarba pušynuose ne tokia didelė (tik 16,1%), jie taip pat indikuoja augalijos tipų formavimąsi edafinėmis sąlygomis.

Žemės ūkio naudmenų teritorijos (*Cl. Stellarietea mediae*) plačialapių miškų vietoje turi panašią šio augalijos tipo miškingoms vietoms kraštovaizdžio komponentų struktūrą. Iš trijų pagrindinių faktorių (20,2%) pirmieji du yra susiję su edafinių–topografinių komponentų charakteristikomis, kas liudija šio veiksnio svarbą plačialapių medynams. Vidutinis metinis kritulių kiekis nėra tiek reikšmingas ir paaiškina tik 6,4% kintamųjų dispersijos. Detalizuojantieji faktoriai, paaiškinantys 46,4% kintamųjų dispersijos, liudija augalų tipų, susijusių su stambesniu masteliu išryškėjančiomis topografinėmis–edafinėmis charakteristikomis (slėniškumu, durpiškumu ir kt.), formavimąsi.

Taigi faktorinė analizė išryškino potencialios augalijos tipologinių vienetų struktūriškumo tendencijas veikiant bendriesiems (bei juos papildantiems) faktoriams, įtakojančioms augalijos formavimąsi, detalizuojantiems, parodantiems galimų augalijos tipų formavimąsi stambesniu masteliu, bei kontroversiniams, atspindintiems potencialios augalijos tipologinių vienetų nevienalytiškumo laipsnį.

Pagrindiniai faktoriai iš esmės atitinka, išskyrus juodalksnynus (*All. Alnion glutinosae*, *All. Salicion cinereae*), literatūroje (Natkevičaitė–Ivanauskienė, 1958) įvardytus veiksnus, dėl kurių poveikio susiformuoja baigtinės (klimaksinės) bendrijos. Tačiau faktorinė analizė išryškino tam tikrus giminingų potencialios augalijos tipologinių vienetų neatitikimus. Pastarieji ryškiausiai plačialapių–eglynų miškų (*All. Piceion abietis*, *All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae*) ir plačialapių miškų (*All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae*) potencialios augalijos tipologiniuose vienetuose bei jų vietoje besiformuojančių smulkialapių miškų (*All. Piceion abietis*, *All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae sukcesinės ir regeneracinės stadijos*) ar žemės ūkio naudmenų (*Cl. Stellarietea mediae*) tipologiniuose vienetuose, kur

pagrindiniai veiksniai, įtakojantys jų išskyrimą, nėra vienodi. Tuo tarpu tarpusavyje artimų pietų taigos eglynų (*All. Piceion abietis*) ir jų vietoje besiformuojančių žemės ūkio naudmenų (*Cl. Stellarietea mediae*) faktorinė struktūra panaši: pagrindinis klimatinis faktorius bei jo transformuotos edafinės ypatybės lemia abiejų tipų formavimąsi. Pušynus (*All. Dicrano–Pinion*) ir jų vietoje besiformuojančias žemės ūkio naudmenas (*Cl. Stellarietea mediae*) taip pat įtakoja edafiniai veiksniai. Visuose potencialios augalijos tipologiniuose vienetuose iš bendrųjų faktorių būdingiausi yra kompleksiniai faktoriai, atspindintys edafines–topografines–klimatines charakteristikas. Iš detalizuojančiųjų visuose potencialios augalijos tipologiniuose vienetuose vienareikšmiškai būdingiausi yra edafiniai rodikliai, rodantys durpiškumui, smėliškumui bei slėniškumui tolerantiškos augalijos tipų formavimąsi.

Išvados

1. Faktorinė analizė išryškino potencialios augalijos tipologinių vienetų gamtinio geografinio struktūriškumo tendencijas nusakančius *bendruosius* (bei juos *papildančiuosius*) faktorius, įtakojančius augalijos formavimąsi, *detalizuojančiuosius*, rodančius potencialių augalijos tipų formavimąsi stambesniu masteliu, bei *kontroversinius*, atspindinčius augalijos tipų nevienalytiškumo laipsnį.

2. Lietuvos augalijos žemėlapyje esantys potencialios augalijos tipologiniai vienetai pasižymi mišria faktorine struktūra: visi faktorių tipai (išskyrus papildomuosius) yra vienodai svarbūs įvertinant kintamųjų dispersijos procentą.

3. Remiantis pagrindiniais faktoriais, aiškiausiu abiotinių kraštovaizdžio komponentų determinizmu pasižymi pietų taigos eglynų (*All. Piceion abietis*) klimatinis klimaksas bei Rytų Lietuvoje ir senovinėse upių deltose besiformuojantis žaliasamanių pušynų (*All. Dicrano–Pinion*) edafinis klimaksas ir jų vietoje esančios pakaitinės bendrijos; t.p. juodalksnynai (*All. Alnion glutinosae*, *All. Salicion cinereae*), vakarinio tipo aukštapelkių (*All. Sphagnion magellanici*, *All. Ledo–Pinion*) ir tarpinio tipo pelkių (*All. Betulion pubescentis*) bendrijos. Plačialapių–eglynų miškų (*All. Piceion abietis*, *All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae*) ir plačialapių miškų (*All. Carpinion betuli*, *All. Alnion incanae*) potencialios augalijos tipologinių vienetų bei jų vietoje besiformuojančių pakaitinių bendrijų abiotinę struktūrą atspindi mišrus edafinių–topografinių–klimatinių faktorių kompleksas, todėl potencialios augalijos skirtumams išryškinti regioniniu lygmeniu reikėtų atsižvelgti į detalizuojančiųjų faktorių pabrėžiamą edafiškumo požymį.

4. Detalizuojantieji faktoriai, kiekviename potencialios augalijos tipologiniame vienete paaikškinantys panašų, kaip ir pagrindiniai, kintamųjų dispersijos procentą, labiausiai yra susiję su edafinėmis charakteristikomis. Norint šį Lietuvos augalijos žemėlapi naudoti stambesniu masteliu reikėtų atsižvelgti į detalizuojančiųjų faktorių nusakomų durpiškumą, smėliškumą bei slėniškumą toleruojančių augalijos tipų išskyrimą.

5. Kiekviename potencialios augalijos tipologiniame vienete egzistuojantis kontroversinių faktorių procentas atspindi daug smulkių kraštovaizdžio komponentų bei daugumos potencialios augalijos tipologinių vienetų formavimąsi ant mišraus abiotinio pagrindo.

6. Atsižvelgiant į abiotinių kraštovaizdžio komponentų deterministinių pobūdį reikėtų atlikti detalesnę augalijos žemėlapio korektiškumo analizę, rodančią, ar nagrinėjami potencialios augalijos tipologiniai vienetai gali egzistuoti esant nevienodai kraštovaizdžio komponentų sudėčiai, taip pat Lietuvos potencialios augalijos tipų ribų korekciją, sudaryti detalesnį Lietuvos teritorijos potencialios augalijos žemėlapi.

Gauta 2005-03-30

Literatūra

- Armstrong J. S., Soelberg P.** (1968). On the Interpretation of Factor Analysis, *Psychological Bul.*, Vol. 70(5), p. 361–364.
- Balevičienė J., Kizienė B., Lazdauskaitė Ž.** ir kt. (1998). Lietuvos augalija, Kaunas–Vilnius: Šviesa, t. 1.
- Basalykas A.** (1977). Lietuvos TSR kraštovaizdis, Vilnius: Mokslas.
- Braun–Blanquet J.** (1964). Pflanzensoziologie. *Grundzuge der Vegetationskunde*, Wien–New York.
- Brundza K., Pakalnis R., Budriūnas V.** (1981) Lietuvos augalijos žemėlapis M 1:1000 000. *Lietuvos TSR atlasas*.
- Čekanavičius V., Murauskas G.** (2000). Statistika ir jos taikymai, Vilnius: TEV, t. 1.
- Čekanavičius V., Murauskas G.** (2002). Statistika ir jos taikymai, Vilnius: TEV, t. 2.
- Darlington R. B.** (1997). Factor Analysis: <http://comp9.psych.cornell.edu/Darlington/factor.htm>
- Dierssen K.** (1996). Vegetation Nordeuropas, Stuttgart.
- Karazija S.** (ats. red.) (1997). Lietuvos ažuolynai: išsaugojimo ir atkūrimo problemos/ LMI, Kaunas: Lututė.
- Matuszkiewicz W.** (2002). Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Seria: *Vademecum Geobotanicum*, Warsaw: PWN
- Natkevičaitė–Ivanauskienė M.** (1958). Lietuvos augalija. *Lietuvos TSR fizinė geografija*, Vilnius, t. 1, p. 382–416.
- Natkevičaitė–Ivanauskienė M.** (1983). Botaninė geografija ir fitocenologijos pagrindai, Vilnius: Mokslas.
- Navasaitis M., Ozolinčius R., Smaliukas D., Balevičienė J.** (2003). Lietuvos dendroflora, Kaunas: Lututė.
- Rummel R. J.** (1967). Understanding Factor Analysis, *J. of Conflict Resolution*, No. 11, p. 444–480: <http://www.hawaii.edu/powerkills/UFA.HTM>
- Whittaker R. H.** (1980). Сообщества и экосистемы, Москва.
- Балевичене Ю.** (1991). Синтаксономо-фитогеографическая структура растительности Литвы, Вильнюс: Мокслас.
- Девис Дж., Радионов Д. А.** (ред.) (1977). Статистика геологических данных, Москва.
- Харман Г.** (1972). Современный факторный анализ, Москва: Статистика.
- Шмитхюзен И.** (1966). Общая география растительности, Москва: Прогрес.

Factor analysis of abiotic and biotic landscape components

Summary

Twenty one vegetation types are distinguished in the official map of Lithuanian vegetation (Brunza ir kt., 1981). Theoretically we can assume that this number of vegetation types is predetermined by edaphic differences. Yet distinguishing concrete vegetation-forming factors requires more thorough analysis. The aim of the present work is to give a complex evaluation of abiotic structure of the types of Lithuanian vegetation and define the decisive factors (edaphic, topographic, climatic or their complex) of their existence, based on analysis of independent factors best reflecting the links of correlating variables (abiotic components of landscape).

Factor analysis is grouping of variables according to their correlations with mutually unrelated groups (factors). Type of vegetation as a result of abiotic landscape components classified in the map of Lithuanian vegetation (Brunza ir kt., 1981) is the object of analysis. The variables (abiotic landscape components) are expressed in proportions (%) found in the areas of each vegetation type. Fourteen out of twenty one types of Lithuanian vegetation were analysed. The rest did not satisfy certain requirements for factor analysis data – were statistically insignificant. Vegetation types were studied by the method of main components analysis based on classical model of factor analysis (Čekanavičius ir kt., 2002).

The trends of natural-geographic structure of vegetation types are characterized by the main (and supplementary) factors influencing formation of vegetation, indicator factors showing formation of potential types of vegetation at a larger scale and uninterpreted factors reflecting the level of heterogeneity of vegetation types.

The analysed types of Lithuanian vegetation are marked by a mixed factor structure: all types of factors (except the supplementary ones) account for approximately equal portion of dispersion of variables.

The most obvious determinism of abiotic landscape components is characteristic of south taiga coniferous (climatic climax), green-moss pine (edaphic climax) and related types of vegetation. Yet emphasis should be placed on broad-leaved–pine, alder, broad-leaved and related types of vegetation. Due to mixed composition of landscape components the factors forming congeneric types of vegetation are heterogeneous.

The indicator factors accounting for similar dispersion percentage of each type of vegetation as the main ones are most closely linked with the edaphic characteristics. In order to use the map of Lithuanian vegetation at a larger scale it is necessary to take into consideration the tolerance of vegetation types to peat, sandy and valley environment described by indicator factors.

Large percent of uninterpreted factors implies formation of many small landscape components and most of the types of vegetation on a mixed basis.