

Platon Tretiak, Iryna Pozynycz, Anastasia Sawitska
Państwowe Muzeum Przyrodnicze NAN Ukrainy
Wydział Regionalnego Monitoringu Biocenotycznego
ul. Teatralna 18, Lwów, 79008, Ukraina
platon.tretiak@gmail.com

Received: 18.01.2011
Reviewed: 16.06.2011

SUKCESJA WTÓRNA LASÓW MIESZANYCH NA WYŻYNIE PODKARPACKIEJ (UKRAINA)

Secondary succession of mixed forests in the Precarpathian Hills (Ukraine)

Abstract: Phytosociological analysis of plant communities of mixed forests in the Precarpathian Hills (Ukraine) was carried out. The results were compared with similar studies conducted in 1937. The analyses discovered some changes in the spatial location of plants communities and of different taxa. These changes were caused by the intensive anthropogenic activity and natural processes of restoration of forest communities. Such restorative secondary succession is conditioned by the peculiarities of ontogenesis of tree species of forest stands.

Key words: plant communities, secondary succession monitoring, mixed forest.

Wstęp

Problem ochrony różnorodności biologicznej może być skutecznie rozwiązany tylko wtedy, gdy będzie oparty o obiektywne dane monitoringu. Monitoring taki powinien uwzględniać zróżnicowanie dynamiki populacji i zespołów roślinnych w odmiennych warunkach siedliskowych oraz przy różnej intensywności działalności gospodarczej. Ponieważ biogeocenozy są systemami ekologicznymi zmiennymi w czasie, niezbędna jest również analiza ich rozwoju w ujęciu historycznym. W aspekcie ochrony bioróżnorodności szczególnie ważna jest wiedza o wtórnej sukcesji roślinności, zwłaszcza roślinności leśnej.

Na Podkarpaciu Wschodnim spotykają się zasięgi lasów liściastych Prowincji Pontyjsko-Pannońskiej i lasów mieszanych Prowincji Środkowoeuropejskiej Górskiej. W strefie kontaktu i przenikania się lasów liściastych o charakterze grądów subkontynentalnych oraz drzewostanów złożonych z jodły, świerka i buka, zbliżonych do kwaśnych buczyn górskich i jodłowych borów mieszanych, można obserwować ciekawe relacje fitosocjologiczne, będące od dawna przedmiotem zainteresowania naukowców (Szczerbowski 1907; Miklaszewski 1928).

Intensywne przekształcenia gospodarcze na Wyżynie Podkarpackiej trwają już co najmniej 500 lat. Spowodowały one przede wszystkim wylesienia znacznych obszarów przydatnych rolniczo oraz przekształcenia lasów pierwotnych na wtórne zespoły leśne.

W latach trzydziestych XX wieku na Wyżynie Podkarpackiej, w okolicach Morszyna, naukowcy katedry botaniki Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie przeprowadzili dokładne badania fitosocjologiczne, efektem których była charakterystyka zespołów leśnych oraz mapa geobotaniczna w skali 1 : 25000 (Kostyniuk, Wieczorek 1937). Materiały te są doskonałym punktem odniesienia dla analiz porównawczych. W celu oceny dynamiki roślinności na tym terenie w ciągu ostatnich 70. lat, w latach 2005-2010 przeprowadzono analogiczne badania. Niniejsza praca zawiera wybrane wyniki przeprowadzonych studiów.

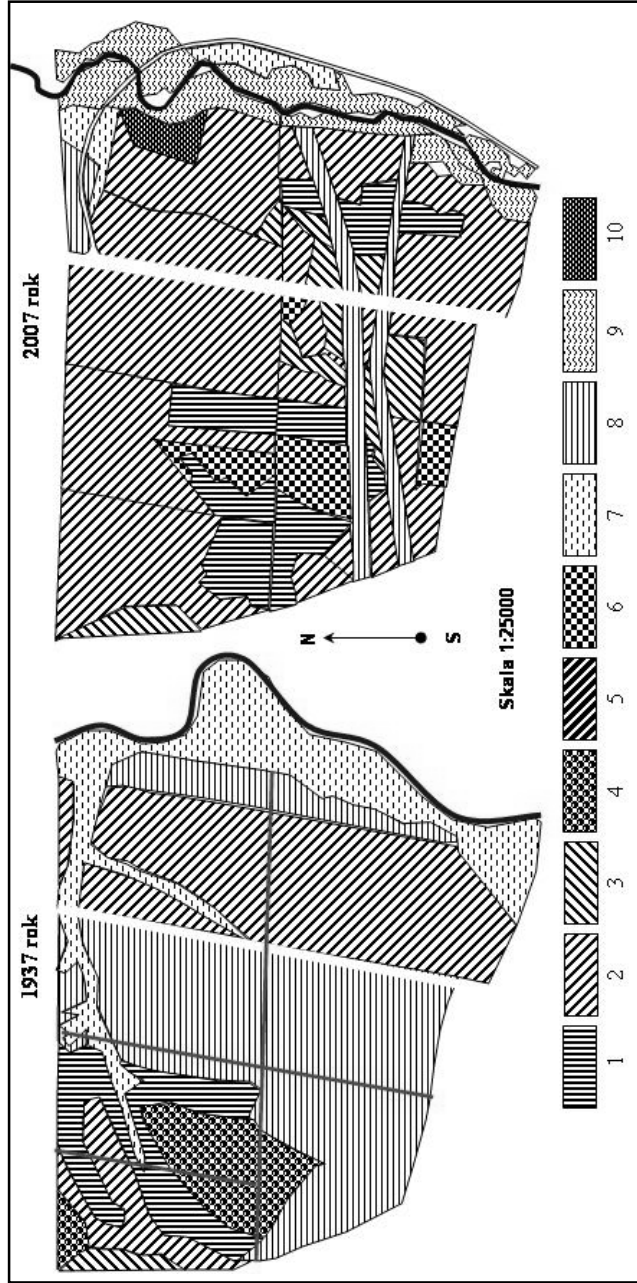
Obiekty badań, materiały i metodyka

Lasy państwowe Wyżyny Podkarpackiej, w granicach zlewni Dniestru obejmują około 103 tys. ha. Dominują tutaj żyzne siedliska wilgotnych lasów mieszanych na glebach brunatnych właściwych i bielicowych, wytworzonych na podłożu gliniastym i piaszczystym karpackiego aluwium, na wzniesionych warstwach dolnego miocenu (Worotyszczańskich).

Na podstawie historycznych badań fitosocjologicznych w okolicach Morszyna (Kostyniuk, Wieczorek 1937) oraz badań współczesnych przeprowadzonych w latach 2005-2010, sporządzono wykaz zespołów leśnych i zaroślowych oraz syntaksonów wyższej rangi. W roku 1937 wykonano 147 zdjęć fitosocjologicznych, a w latach 2005–2010 – 177 zdjęć. Współczesne wyróżnienia syntaksonomiczne przeprowadzono w oparciu o prace Matuszkiewicza (2002, 2005).

Zmiany rozmieszczenia zbiorowisk w przestrzeni przeanalizowano porównując ich stan na przykładzie fragmentu map zespołów leśnych z 1937 i 2007 roku w uroczysku Bolechowska Góra (Ryc. 1), które znajduje się w południowej części okolic Morszyna. Nazwy zespołów w legendzie podano używając nomenklatury z roku 1937 (Kostyniuk, Wieczorek 1937) oraz nazewnictwa współczesnego (Matuszkiewicz 2002, 2005). Aktualna mapa zbiorowisk roślinnych wykonana jest w oparciu o materiały urzędowania lasów z 2001 roku, zdjęcia satelitarne o dużej rozdzielności Google Earth z 11 października 2006 roku, a także własne prace terenowe i uzupełnienia na podstawie zdjęć fitosocjologicznych.

Badania struktury gatunkowej drzewostanów przeprowadzono w celu odtworzenia sukcesyjnych zmian składu gatunkowego w czasie (Ryc. 2). Prowadzone one były na podstawie bazy danych taksacyjnych urzędowania lasów w granicach Wyżyny Podkarpackiej, na powierzchni łącznej 103 428 ha. Baza ta zawiera materiały z inwentaryzacji zasobów leśnych regionu według stanu na dzień 01.01.2001 roku. Są to grunty Państwowych Przedsiębiorstw Leśnych (Nadleśnictw): Staro-Samborskiego, Samborskiego, Drohobyckiego, Skoliwskiego, Stryjskiego, Bolechowskiego, Broszniewskiego, Osmołodzkiego, Sołotwińskiego i Kałuskiego.

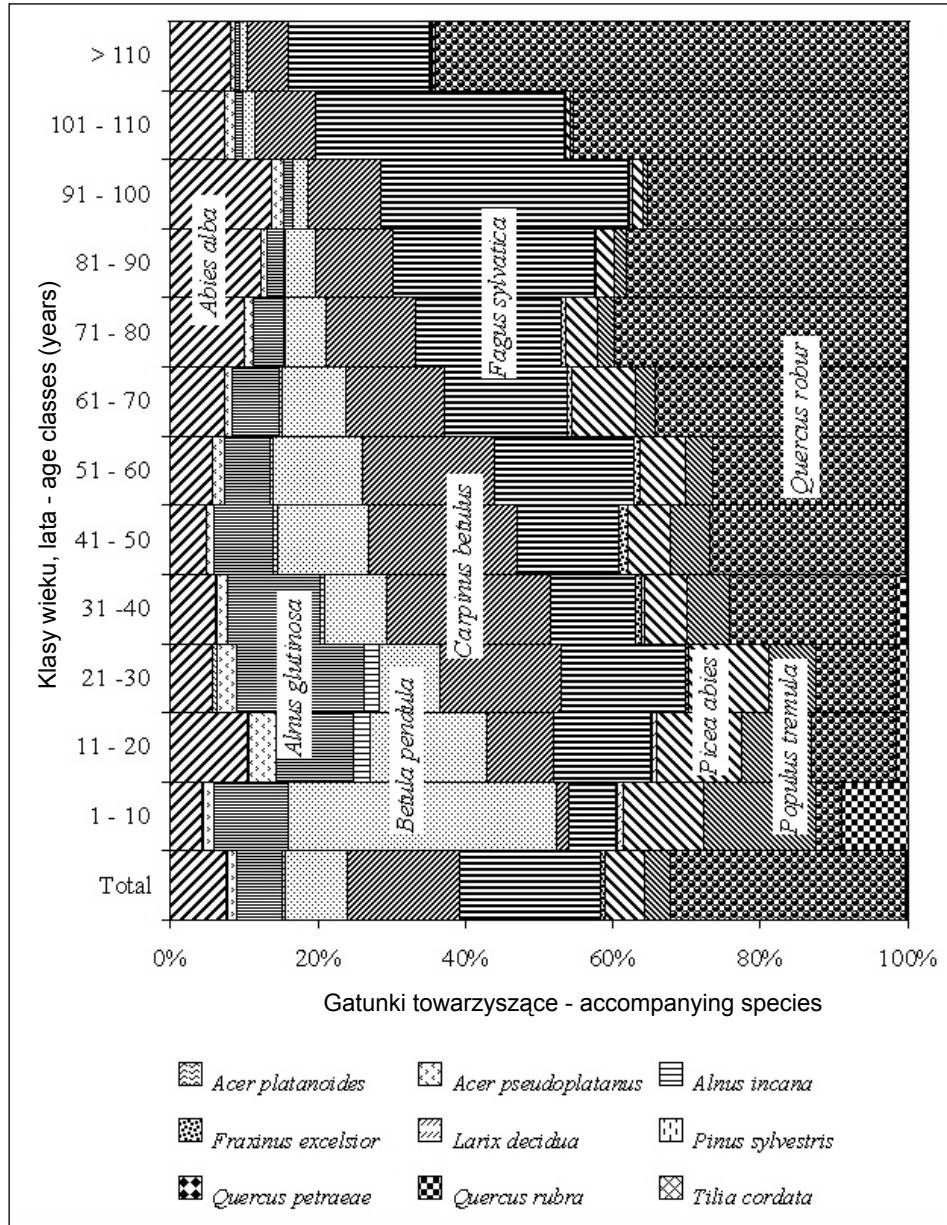


Ryc. 1. Mapa zespołów leśnych i zaroślowych urozyciska Bolechowska Góra.

Fig. 1. Map of forest and scrub communities of the ravine Bolekhiv's'ka Hill.

1937 (według (after) Kostyniuk, Wieczorek 1937): 1 – *Fagetum* i (and) *Carpinetum pilosetosum*; 2 – *Quercetum brizoidetosum*; 3 – *Molinietum Quercetosum*; 4 – suche olszyny (dry alderwoods); 7 – łąki (meadows); 8 – zręby i młodniki (clear-cut areas and young forest stands).

2007: 1 – *Stellario holosteeae-Carpinetum betuli*; 2 – *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* (zb. (community) *Quercetum galeobolosum*), 3 – *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris*; 6 – *Carici pilosae-Fagetum*; 7 – zbiorowiska łąk z klasy (meadow communities of class) *Molinio-Arrhenatheretea*; 8 – zręby i młodniki (clear-cuts and young forests) (zbiorowiska z klasy/communities of class *Epilobietea Angustifolii*); 9 – *Salicetum albo-fragilis*; 10 – *Ficario-Ulmetum minoris*.



Ryc. 2. Sukcesja wtórna składu drzewostanów lasów mieszanych żyznych wilgotnych siedlisk Wyżyny Podkarpackiej.

Fig. 2. Secondary succession of tree species composition in mixed forest in rich and moist habitats of the Precarpathian Hills.

Badania analityczne wykonano biorąc pod uwagę wszystkie lasy pochodzenia naturalnego, a więc bez powierzchni zalesień. Ustalenie powierzchni leśnych, które należą do Wyżyny Podkarpackiej, wykonano opierając się na mapach topograficznych o dużej dokładności. Kwerendy, obliczenia i zestawienia analityczne, a także diagramy, wykonano za pomocą programów Access i Excel.

Dla badanych drzewostanów przeanalizowano średni skład gatunkowy drzewostanów w dziesięcioletnich klasach wieku, według następujących wzorów:

$$UP = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i \cdot k_i \cdot P_i)}{\sum_{i=1}^n S_i \cdot P_i}$$

gdzie UP – średnia udziału procentowego gatunku w klasie wieku, ważona powierzchnią, pododdziałów i wskaźnikiem zadrzewienia, n – ilość pododdziałów leśnych w klasie wieku, Si – powierzchnia pododdziału, ki – odsetek gatunku w składzie drzewostanu, Pi – wskaźnik zadrzewienia drzewostanu.

Drzewa modelowe dla dendrometrycznej analizy przyrostu pobierane były w miejscach planowej rębni lasu lub w przypadkach powalenia drzew przez wiatr. Analizy przyrostu drzew wykonane były w oparciu o standardowe metody biometrii leśnej (Grochowski 1973). Przekroje poprzeczne tych drzew modelowych znajdują się w kolekcji muzeum Podkarpackiej Wyższej Szkoły Gospodarstwa Leśnego w Bolechowie.

Wyniki

W okolicach Morszyna, aż do pogórza, dominują wielogatunkowe lasy liściaste z udziałem jodły i świerka z rzędu *Fagetalia sylvaticae* oraz *Quercetalia roboris*. Zbiorowiska rzędu *Vaccinio-Piceetalia* występują rzadko w uboższych warunkach troficznych. W pobliżu rzek występują zarośla wierzbowe.

W 1937 roku w 147 zdjęciach stwierdzono 217 gatunków roślin naczyniowych (Tab. 1). Wyróżniono wówczas 12 zespołów: *Abieto-Piceetum Muscosum*, *Fageto-Carpinetum Pilosetosum*, *Quercetum Brizoidetosum*, *Molinietum Quercetosum*, *Alnetum Chaerophylosum*, *Fageto-Carpineto Pilosetosum*, brzeziny, suche olszyny, zręby i młodniki, łąki oraz pola orne i pastwiska.

Aktualne badania wykazały występowanie 412 gatunków roślin naczyniowych w 177 zdjęciach (Tab. 1), które tworzą odrębne zbiorowiska leśne i zaroślowe należące do 4 klas, 4 rzędów, 6 związków i 11 zespołów.

Tabela 1. Struktura systematyczna elementów florystycznych zbiorowisk leśnych w okolicach Morszyna na Wyżynie Podkarpackiej (liczba taksonów).

Table 1. Systematic structure of the floristic elements of forest communities near the Morshin city of the Precarpathian Hills (number of taxa).

Gromada <i>Division</i>	Klasa <i>Class</i>	Rząd <i>Order</i>	Rodzina <i>Family</i>	Rodzaj <i>Genus</i>	Gatunek <i>Species</i>
Według badań z roku 1937/ <i>Observations in 1937</i>					
Marchantiophyta	1	2	2	2	2
Bryophyta	2	8	11	26	32
Lycopodiophyta	1	1	2	2	2
Equisetophyta	1	1	1	1	1
Polypodiophyta	1	1	4	4	5
Pinophyta	1	1	1	2	2
Magnoliophyta	2	35	42	121	175
Razem / Total	8	47	61	156	217
Według badań z lat 2005-2010 / <i>Observations in 2005-2010</i>					
Marchantiophyta	2	5	14	19	24
Bryophyta	4	8	27	53	87
Lycopodiophyta	1	1	2	2	2
Equisetophyta	1	1	1	1	3
Polypodiophyta	1	1	6	7	12
Pinophyta	1	1	1	3	4
Magnoliophyta	2	42	57	175	280
Razem / Total	12	59	108	260	412

Zbiorowiska leśne i zaroślowe w okolicach Morszyna na Wyżynie Podkarpackiej / *Forest and shrub communities near the Morshin city of the Precarpathian Hills*

Cl. **SALICETEA PURPUREAE** Moor 1958

O. *Salicetalia purpureae* Moor 1958

All. *Salicion albae* R.Tx. 1955

Ass. *Salicetum triandro-viminalis* Lohm. 1952

Ass. *Salicetum albo-fragilis* R.Tx. 1955

Cl. **VACCINIO-PICEETEA** Br.-Bl. 1939

O. *Vaccinio- Piceetalia* Br.-Bl. 1939

All. *Piceion abietis* Pawł. et all. 1928

SubAll. *Vaccinio-Abietenion* Oberd. 1962

Ass. *Abietetum polonicum* (Dziub. 1928) Br.-Bl. et Vlieg. 1939

Cl. **QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE Br.-Bl. et R. Tx. 1943**O. *Quercetalia roboris* R. Tx. 1931All. *Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 1932

GrAss. dąbrowy podgórskie na glebach oglejonych

Ass. *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris* (R. Tx. 1937)

Scam. et Pass. 1959

GrAss. dąbrowy podgórskie na glebach świeżych

Ass. *Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932Cl. **QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieg. 1937**O. *Fagetalia sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928All. *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R. Tx. 1943SubAll. *Alnenion glutinoso-incanae* Oberd. 1953Ass. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohm. 1953Ass. *Caltho laetae-Alnetum* (Zarz. 1963) Stuchlik 1968Zb. *Alnetum glutinosae-muscosum*Ass. *Fraxino-Alnetum* W. Mat. 1952SubAll. *Ulmenion minoris* Oberd. 1953Ass. *Ficario-Ulmetum minoris* Knapp 1942 em. J. Mat. 1976Zb. *Fraxineto-Ulmetum-Alliozo ursinum*All. *Carpinion betuli* Issl. 1931 em. Oberd. 1953Ass. *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* Tracz. 1962Zb. *Quercetum galeobdolosum*Ass. *Stellario holostae-Carpinetum betuli* Oberd. 1957All. *Fagion sylvaticae* R. Tx. et Diem. 1936SubAll. *Galio rotundifolii-Abietenion* Oberd. 1961Ass. *Abietetum albae* Dziubałtowski 1928Zb. *Abies alba-Oxalis acetosella*SubAll. *Cephalanthero-Fagenion* R. Tx. 1955Ass. *Carici pilosae-Fagetum* Moor 1952 em. Hartm. et Jahn

1967

Analiza systematyczna spisów gatunków roślin z różnych okresów badań wykazała dominację gatunków z rodzin *Asteraceae* i *Poaceae* (Tab. 2). Ciekawym zjawiskiem jest obecna pozycja rodzin *Rosaceae*, *Brachytheciaceae* i *Liliaceae*, czego nie odnotowano w 1937 roku.

Wśród roślin wymagających ochrony według Czerwonej Księgi Ukrainy (Didukh 2009) stwierdzono w 1937 roku cztery gatunki - *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., zaś w roku 2010 – 13 gatunków: *Allium ursinum* L., *Centaurea carpatica* (Porc.) Porc., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz,

Tabela 2. Dominujące rodziny roślin naczyniowych i mchów w zbiorowiskach leśnych w okolicach Morszyna na Wyżynie Podkarpackiej.

Table 2. Dominating families of the vascular plants and mosses in forest communities near the Morshin city of the Precarpathian Hills.

1937		2010	
Rodzina <i>Family</i>	Liczba gatunków <i>Number of species</i>	Rodzina <i>Family</i>	Liczba gatunków <i>Number of species</i>
Asteraceae	18	Asteraceae	31
Poaceae	17	Rosaceae	27
Ranunculaceae	13	Poaceae	18
Cyperaceae	10	Brachytheciaceae	16
Lamiaceae	10	Lamiaceae	16
Scrophulariaceae	10	Ranunculaceae	14
Fabaceae	9	Liliaceae	12
Rosaceae	8	Boraginaceae	11
Apiaceae	7	Cyperaceae	10
Brachytheciaceae	6	Apiaceae	9

Epipactis purpurata Smith., *Galanthus nivalis* L., *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Leucojum vernum* L., *Lilium martagon* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Orchis militaris* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich.

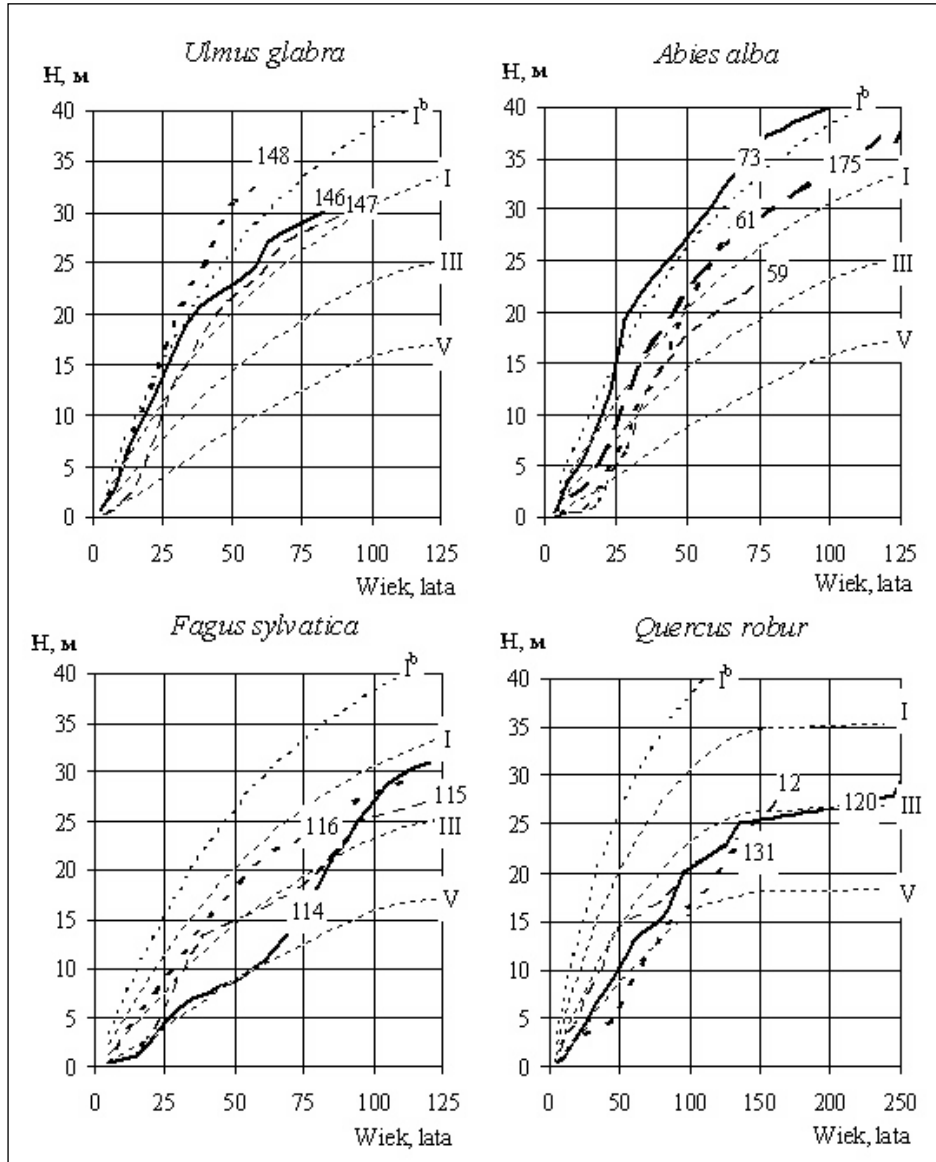
Porównanie map zespołów leśnych uroczyska Bolechowska Góra z dwóch okresów, wykazało że w ciągu ubiegłych 70 lat struktura przestrzenna zbiorowisk zmieniła się istotnie. Na miejscu zrębów i młodników w miejscach płaskich powstały zespoły *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*, rzadziej *Stellario holostea-Carpinetum betuli* oraz *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris*. Na stoku doliny rzeki Sukiel powstały podobne zespoły oraz unikalne dla regionu zbiorowisko *Fraxineto-Ulmetum-Alliozo ursinum*. Na dawnych pastwiskach występują obecnie zarośla wierzbowe z zespołów *Salicetum triandro-viminalis* i *Salicetum albo-fragilis*. Na miejscach dawnych suchych olszyn występują dzisiaj zbiorowiska lasów grabowych *Stellario holostea-Carpinetum betuli* oraz bukowych *Carici pilosae-Fagetum*. Częściowo przekształciły się też dąbrowy określone jako *Quercetum brizoidetosum*. Lokalnie na ich miejscu rosną zbiorowiska *Stellario holostea-Carpinetum betuli* i *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris*.

Takie zmiany zbiorowisk roślinnych spowodowała nie tylko działalność gospodarcza, ale i samoistna sukcesja wtórna, zmierzająca do regeneracji typowych dla regionu klimaksowych zespołów leśnych. Ogólnie stwierdzić można, że proces ten prowadzi od wielogatunkowych młodników z przewagą dębu szypułkowego, buka, grabu, brzozy i innych gatunków drzew, aż do jodłowo-grabowo-bukowo-dębowych drzewostanów w starszych klasach wieku (Ryc. 2). Stwierdzone zmiany składu gatunkowego drzewostanów mieszanych w czasie wynikają

z właściwości biologicznych i ekologicznych, poszczególnych konkurujących ze sobą gatunków drzew. Relacje międzygatunkowe w tym przypadku zależą przede wszystkim od zróżnicowania dynamiki przyrostu na wysokość w podobnych warunkach siedliskowych (Ryc. 3). Początkowo najszybciej rośnie wiąz górski – już w wieku 25 lat osiąga wysokość 10–15 m, podczas gdy drzewa innych gatunków zaledwie 10–12 m. Młode jodły, dęby i buki początkowo przez okres 25–50 lat rosną powoli pod zwartym okapem drzewostanu, osiągając wysokość zaledwie 5–10 m. W wieku 75 lat wiąz górski i jodła osiąga już wysokość 23–30 m, podczas gdy buk i dąb tylko 15–23 m. W wieku 100 i więcej lat jodły osiągają wysokości 30–40 m lub nawet więcej, natomiast buki i dęby dorastają do wysokości 28–30 m, co odpowiada II lub III klasie bonitacji. Tak więc różnica w szybkości wzrostu i wysokości drzew powoduje naturalny proces przebudowy wielogatunkowych drzewostanów, a zatem całych zbiorowisk zaroślowych i leśnych.

Podsumowanie

Na Wyżynie Podkarpackiej aż do pogórza, zwłaszcza w okolicach Morszyzna, dominują głównie wielogatunkowe lasy liściaste z udziałem jodły i świerka z rzędów *Fagetalia sylvaticae* oraz *Quercetalia roboris*. Wskutek aktywnych działań gospodarczych i spontanicznej sukcesji wtórnej odbywa się tu głęboka przebudowa zbiorowisk zaroślowych i leśnych, w kierunku typowych dla regionu klimaksowych zespołów leśnych reprezentujących związki: All. *Quercion robori-petraeae*, SubAll. *Alnenion glutinoso-incanae*, SubAll. *Ulmenion minoris*, All. *Carpinion betuli*, SubAll. *Galio rotundifolii-Abietenion*, SubAll. *Cephalanthero-Fagenion*.



Ryc. 3. Wzrost wysokości drzew modelowych głównych gatunków drzewostanów mieszanych, które rosną w warunkach żyznych i wilgotnych siedlisk Wyżyny Podkarpackiej; cyfry rzymskie oznaczają klasy bonitacji, arabskie – numery drzew modelowych w kolekcji.

Fig. 3. Course of growth in height of model trees in main types of mixed forest stands in rich and moist habitats of the Precarpathian Hills: classes of bonitation are marked in Roman numerals, the model trees numbers in the museum's collection are marked in Arabic numerals.

Literatura

- Didukh Ya.P. (red.) 2009. Červona knyga Ukrainy. Roslynny svit. Kyiv, Globalkonsalting, 911 ss.
- Grochowski J. 1973. Dendrometria. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 593 ss.
- Kostyniuk M., Wieczorek K. 1937. Zespoły leśne okolicy Morszyna. Kosmos, Lwów, LXII, str. 231-255
- Matuszkiewicz J. M. 2002. Zespoły leśne Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 358 ss.
- Matuszkiewicz W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 537 ss.
- Miklaszewski J. 1928. Lasy i Leśnictwo w Polsce. Tom. 1. Warszawa, 629 ss.
- Szczerbowski I. 1907. Pamiętnik dwudziestopięcioletniej działalności Galicyjskiego Towarzystwa leśnego 1882–1907. Lwów, 229 ss.

Summary

In general, multi-species mixed deciduous forests with fir and spruce included to the orders *Fagetalia sylvaticae* and *Quercetalia roboris* predominate in the Precarpathian Hills, especially near the Morshin city.

Systematic analysis of floristic lists from 1937 and 2005–2010 showed the predomination of families *Asteraceae* and *Poaceae*. An interesting phenomenon is the present high place of *Rosaceae*, *Brachytheciaceae*, and *Liliaceae*, which was not observed in 1937.

Due to the intensive anthropogenic activity and autogenous secondary succession deep restructuring of scrub and forest communities occurred. They directed to restoration of the close to climax forest communities, which are typical of the country, especially forests with fir, hornbeam, beech and oak. Such processes are characteristic for communities of alliance *Quercion robori-petraeae*, suballiance *Alnenion glutinoso-incanae*, suballiance *Ulmenion minoris*, alliance *Carpinion betuli*, suballiance *Galio rotundifolii-Abietenio*, and suballiance *Cephalanthero-Fagenion*.

These temporal changes in the structure of mixed forest stands are the result of ontogenetic peculiarities of coexistence of different tree species. These peculiarities are caused by the differences in growth rate of particular species in similar conditions of habitat.

