

ANNA KOCZUR

Wtórna sukcesja roślinności w kierunku bagiennej olszyny górskiej *Caltho laetae-Alnetum* (Zarz. 1963) Stuchlik na dawnych łąkach Beskidu Niskiego

Secondary succession towards grey alder bog forest *Caltho laetae-Alnetum* (Zarz. 1963) Stuchlik on the abandoned meadows in the Beskid Niski Mts. (Western Carpathians)

ABSTRACT

Koczur A. 2012. Wtórna sukcesja roślinności w kierunku bagiennej olszyny górskiej *Caltho laetae-Alnetum* (Zarz. 1963) Stuchlik na dawnych łąkach Beskidu Niskiego. Sylwan 156 (10): 784-791.

On the abandoned wet meadows in the Beskid Niski Mts. secondary succession to the community *Caltho laetae-Alnetum* proceeds. In the initial phases of succession significant similarity between patches of meadows communities and grey alder bog forest in floristic composition and structure of vegetation is observed. Particular stages of succession (non-forest and forest) are characterized by occurrence of big group (43.5%) of shared species.

KEY WORDS

abandoned meadows, secondary succession, grey alder bog forest, Beskid Niski Mts., Western Carpathians

ADDRESSES

Anna Koczur – e-mail: koczur@iop.krakow.pl

Instytut Ochrony Przyrody; Polska Akademia Nauk; al. A. Mickiewicza 33; 31-120 Kraków

Wstęp

Pola orne i łąki, na których zaniechano gospodarowania, podlegają procesom wtórnej sukcesji roślinności, której końcowym efektem jest powrót do zbiorowisk klimaksowych, typowych dla danej strefy klimatycznej i lokalnych warunków siedliskowych. W Karpatach na podmokłych terenach w obrębie regla dolnego, takich jak obszary źródliskowe i silnie zabagnione terasy rzek i potoków, panującym zbiorowiskiem leśnym jest bagienna olszyna górska *Caltho laetae-Alnetum*. W przeszłości nawet te z pozoru niesprzyjające siedliska były zagospodarowywane przez człowieka i użytkowane jako łąki i pastwiska. Wraz z ich porzucaniem rozpoczynały się przemiany roślinności zmierzające do powrotu pierwotnie tu panujących zbiorowisk leśnych.

Celem badań było prześledzenie mechanizmów sukcesji wtórnej prowadzącej do przekształcenia mokrych łąk w bagienną olszynę górską.

Teren badań

Badaniami objęto dolinę potoku Dzielec, znajdującą się w zachodniej części Beskidu Niskiego. Dzielec to największy ciek źródliskowy potoku Sidława w dorzeczu Ropy. Jego dolina przylega do wododziału karpackiego w rejonie przełęczy Dieročky (630 m n.p.m.), na wschód od Jaworzyny Konieczniańskiej (881 m n.p.m.). Stanowi ona niewielką (około 1,5 km²) nieckowatą

formę, o płaskim, silnie zabagnionym dnie, po którym meandruje potok [Sroczyński, Syposz-Łuczak 2010].

Tak jak większość podobnych terenów Beskidu Niskiego [Lach 1993], w przeszłości całe dno doliny było odlesione, a uzyskane w ten sposób tereny zamienione na łąki i pastwiska [Sroczyński, Syposz-Łuczak 2010]. Były one intensywnie użytkowane do 1945 roku, kiedy to w wyniku przesiedleń ludności łemkowskiej znaczne obszary Beskidu Niskiego zostały wyludnione. W późniejszym okresie na badany teren stopniowo wkraczały zbiorowiska leśne. Działo się to zarówno na drodze spontanicznej sukcesji, jak i planowych zalesień. W obrębie dna doliny posadzono głównie sosnę zwyczajną i olszę czarną. Sosna, posadzona tu około 55 lat temu [Kalemba 2010], charakteryzuje się złym stanem zdrowotnym i praktycznie nie odnawia się. Wprowadzona olsza czarna znacznie powiększyła swój pierwotny areal, zasiedlając część niezalesionych łąk i pastwisk.

Obecnie największą powierzchnię w obrębie dna doliny ponownie zajmuje wyeliminowana stąd w ubiegłych wiekach olszyna bagienna. Pomimo zniekształceń w obrębie drzewostanu (nasadzenia sosny i wprowadzenie *Alnus glutinosa* w miejsce *A. incana*), runo olszyn coraz bardziej upodobnia się do typowego *Caltho leatae-Alnetum*. Zespół ten różnicuje się na trzy warianty odpowiadające różnym stopniom zabagnienia podłoża [Koczur 2010]. Zdegradowane zbiorowiska łąkowe tworzą różnej wielkości enklawy wśród olszyn. Występujące tu płaty można zaliczyć do takich zespołów jak *Cirsietum rivularis*, *Scirpetum sylvatici*, *Epilobio-Juncetum* i *Valeriano-Caricetum flavae* [Koczur 2010]. W zbiorowiska te sukcesywnie wkracza olsza i rośliny runa leśnego.

Materiał i metody

W celu określenia zróżnicowania w składzie gatunkowym i strukturze roślinności wykonano 30 zdjęć fitosocjologicznych według metodyki Braun-Blanqueta na 19 płatach zbiorowisk leśnych (odpowiadających różnym wariantom *Caltho-Alnetum*) oraz 11 na siedliskach nieleśnych (4 w płatach zaliczonych do *Cirsietum rivularis*, 2 w *Scirpetum sylvatici*, 1 w *Epilobio-Juncetum* i 4 w *Valeriano-Caricetum flavae*). Badania terenowe prowadzono w latach 2008-2009. Przynależność gatunków charakterystycznych i wyróżniających dla poszczególnych syntaksonów przyjęto za Matuszkiewiczem [2001]. Nazewnictwo roślin naczyniowych podano za Mirkiem i in. [1995], a mchów według Ochyry i in. [2003].

Zdjęcia fitosocjologiczne podzielono na dwie grupy – leśne i nieleśne. Dla poszczególnych gatunków obu grup podano stopnie stałości. Dla wszystkich zdjęć wyliczono wskaźnik Shannona-Wienera (stosując podstawę logarytmu 2) oraz wskaźnik równocенności [Shannon, Weaver 1949]. Istotność różnic badano testem t-Studenta (wcześniej sprawdzając normalność rozkładu). Podano też liczbę gatunków należących do poszczególnych jednostek syntaksonomicznych.

Dla dalszych analiz sześciostopniową skalę pokrycia Braun-Blanqueta przetransponowano na skalę zaproponowaną przez van der Maarela [1979]. Dla drzew i krzewów podawano obecność i stopień pokrycia przez dany gatunek oddzielnie w każdej warstwie roślinności.

W celu określenia wzajemnych związków i zróżnicowania roślinności obu grup przeprowadzono analizę DCA [Jongman i in. 1995] oraz hierarchiczną klasyfikację numeryczną [Sokal, Rohlf 1981; Gauch 1986; Jongman i in. 1995]. Analizy wykonano dwukrotnie: w oparciu o obecność gatunków (skala 0-1), gdzie niepodobieństwa między zdjęciami obliczono przy pomocy wzoru Jaccarda, oraz na podstawie ilościowości gatunków. W tym przypadku zastosowano procent podobieństwa. Do grupowania wykorzystano metodę nieważonej pary-grupy z użyciem średnich arytmetycznych (UPGMA).

Wyniki

Skład gatunkowy, bogactwo gatunkowe oraz strukturę roślinności runa olszyny bagiennej i zbiorowisk nieleśnych badanego terenu cechuje bardzo duże podobieństwo. Zbliżona jest zarówno średnia liczba gatunków w zdjęciach, jak i ogólna liczba gatunków notowanych w każdym z typów siedlisk (tab.). Podobne wielkości osiąga także wskaźnik Shannona-Wienera (różnice są statystycznie nieistotne). Sposób rozmieszczenia gatunków w płatach jest również zbliżony, na co wskazuje wskaźnik równocенności (różnice statystycznie nieistotne). Spośród wszystkich gatunków notowanych w zdjęciach fitosocjologicznych aż 43,5% rośnie zarówno w olszynach, jak i na siedliskach otwartych. Wspólne są gatunki dominujące w płatach obu siedlisk. Osiągają one najwyższe pokrycie i najwyższy stopień stałości zarówno na siedliskach nieleśnych, jak i w olszynach. Różnice dotyczą głównie gatunków sporadycznych o niskim pokryciu i niskim stopniu stałości.

W obu typach siedlisk rosną zarówno gatunki uznawane za charakterystyczne dla siedlisk otwartych – łąkowe, torfowiskowe i szuwarowe (z klas *Molinio-Arrhenatheretea*, *Scheuchzerio-Caricetea* i *Phragmitetea*), jak i typowo leśne (z klasy *Quercu-Fagetea*). Oba siedliska różnią się tylko liczbą gatunków typowych dla danej grupy (ryc. 1).

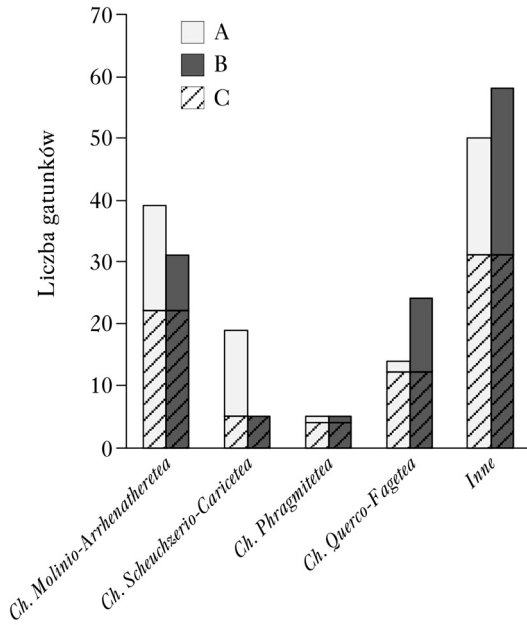
Wyniki hierarchicznej klasyfikacji numerycznej pokazują całe spektrum przejścia zbiorowisk nieleśnych w leśne (ryc. 2). Wyodrębnia się tu grupa kilku płatów o charakterze nieleśnym, pozostałe mieszają się z olszynami bagiennymi. Wyraźniej zaznacza się jedynie spora grupa dojrzalszych olszyn, charakteryzująca się większym udziałem gatunków lasów liściastych, chociaż i tu pojawiają się pojedyncze płaty zbiorowisk nieleśnych. Lepszy rozdział płatów leśnych i nieleśnych zaznacza się na dendrogramie wykonanym z uwzględnieniem ilościowości gatunków. Potwierdza to fakt bardzo dużego podobieństwa florystycznego obu grup płatów. O ich zróżnicowaniu decyduje nie tyle odrębność florystyczna, co raczej dominacja poszczególnych grup gatunków.

Również analiza DCA potwierdza płynne przejście roślinności siedlisk nieleśnych w leśne (ryc. 3). Zarówno badane płaty, jak i występujące w nich gatunki roślin różnicują się wzdłuż osi I, odpowiadającej za 11,3% zmienności. Ich układ wskazuje na silną korelację tej osi ze stopniem ocienienia siedliska. Po prawej stronie gromadzą się zdjęcia fitosocjologiczne wykonane na siedliskach nieleśnych oraz gatunki siedlisk otwartych (*Potentilla erecta*, *Juncus effusus*, *Angelica sylvestris* i inne). Gatunki te przetrwały jeszcze w niektórych płatach o charakterze leśnym (ryc. 3).

Tabela.

Liczba gatunków i różnorodność płatów nieleśnych i leśnych
Number of species and diversity of non-forest and forest patches

	Nieleśne	Leśne
Liczba zdjęć	11	19
Liczba gatunków w tabeli	129	125
Liczba wszystkich gatunków	177	
Liczba gatunków wspólnych dla obu tabeli	77	
Liczba gatunków występujących tylko w 1 tabeli	52	48
Średnia liczba gatunków w zdjęciu	34,1	30,5
Najmniejsza liczba gatunków w zdjęciu	27	21
Największa liczba gatunków w zdjęciu	43	49
Wskaźnik Shannona-Wienera	4,96	4,81
Wskaźnik równocенności	0,98	0,97

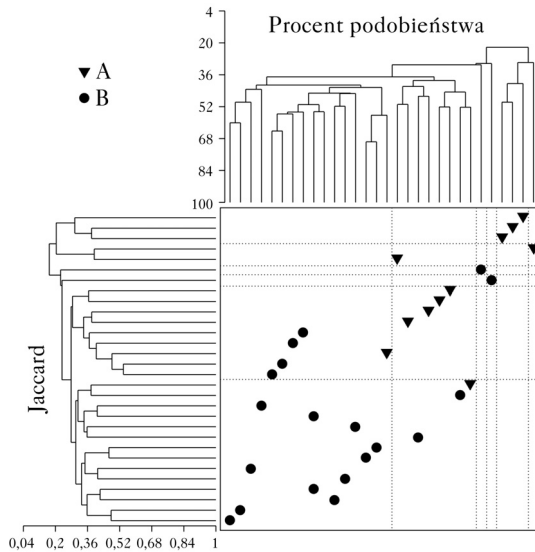


Ryc. 1.

Zróznicowanie liczby gatunków w obrębie jednostek syntaksonomicznych między płatami nieleśnymi i leśnymi

Differences in the number of species within syntaxonomic units between non-forest and forest patches

A – płaty nieleśne; B – płaty leśne; C – gatunki wspólne
A – non-forest patches; B – forest patches; C – shared species

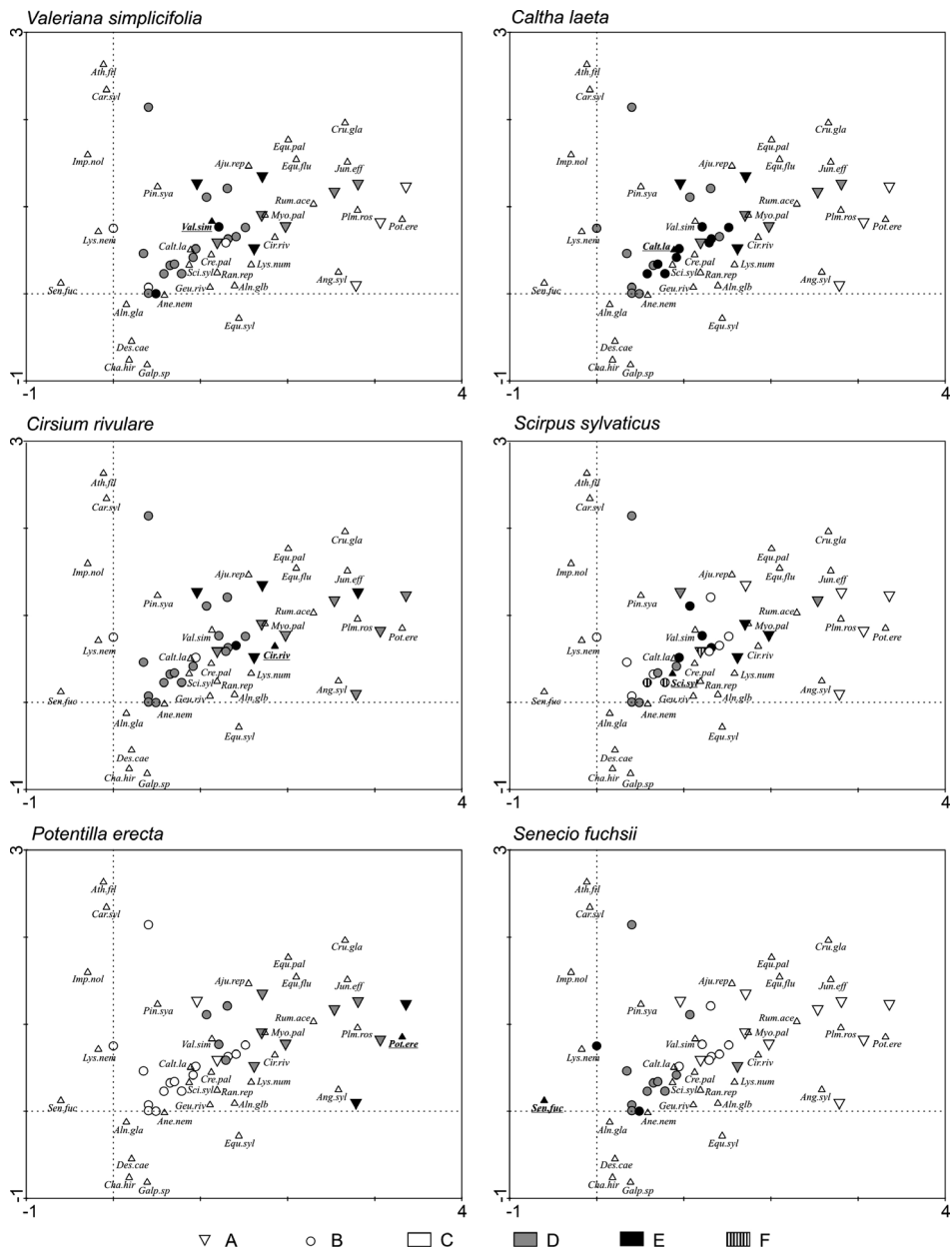


Ryc. 2.

Klasyfikacja zdjęć fitosocjologicznych
Classification of phytosociological relevés

A – płaty nieleśne; B – płaty leśne
A – non-forest patches; B – forest patches

Po lewej stronie grupują się płaty o charakterze typowo leśnym oraz gatunki leśne (*Senecio fuchsii*, *Lysimachia nemorum*, *Impatiens noli-tangere* i inne). Rośliny te powoli wkraczają na nieużytkowane siedliska nieleśne (ryc. 3). Pośrodku płaty o charakterze nieleśnym mieszają się z leśnymi. W tej części wykresu znalazły się *Valeriana simplicifolia* i *Caltha laeta* – gatunki charakterystyczne dla górskiej olszyny bagiennej oraz niektóre rośliny mokrych łąk (m.in.: *Cirsium rivulare*, *Scirpus sylvaticus*, *Crepis paludosa*, *Myosotis palustris* i inne). Taksony te z podobną częstotliwością występują w płatach łąkowych i leśnych (ryc. 3).



Ryc. 3.

Ilościowość gatunków w poszczególnych płatach na tle uporządkowania zdjęć fitosocjologicznych i gatunków wzdłuż I i II osi DCA

Abundance of species in individual patches on the ground of ordination of phytosociological relevés and species along the first and second DCA axes

Uwzględniono gatunki, dla których dwie pierwsze osie wyjaśniają przynajmniej 20% zmienności w ich pokryciu. A – płaty nieleśne; B – płaty leśne; C – gatunek nie występuje w zdjęciu; D – ilościowość gatunku według skali Braun-Blanquet: +; E – ilościowość gatunku: 2-3; F – ilościowość gatunku: 4-5.

Species for which at least 20% variance is explained are shown. A – non-forest patches; B – forest patches; C – species does not appear in relevé; D – abundance of species (according to Braun-Blanquet cover-abundance scale): +; E – abundance of species: 2-3; F – abundance of species: 4-5.

W procesie kształtowania się zbiorowisk leśnych niektóre z roślin łąkowych i torfowiskowych szybko zanikają, inne są w stanie przetrwać bardzo długo, a nawet zwiększyć swój udział na przekształcających się siedliskach. Po zaprzestaniu użytkowania łąk i pastwisk najszybciej zanikają gatunki wybitnie światłożądne, charakterystyczne dla klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (*Epipactis palustris*, *Carex panicea*, *C. davalliana*, *Eriophorum latifolium*, *E. angustifolium*) oraz z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (*Achillea millefolium*, *Cirsium palustre*, *Galium uliginosum*, *Plantago lanceolata*, *Rhinanthus minor*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Leucanthemum vulgare*). Pokrycie niektórych roślin łąkowych, takich jak *Cirsium rivulare*, a w mniejszym stopniu *Scirpus sylvaticus*, *Myosotis palustris*, *Angelica sylvestris*, *Equisetum palustre* i *Rumex acetosa*, również maleje w pierwszym okresie po zaniechaniu koszenia (jest ono znacznie mniejsze niż na tradycyjnie użytkowanych łąkach karpaccich). Jednak wraz ze zmianami siedliska gatunki tej grupy nie zanikają całkowicie. Ich udział utrzymuje się na stałym poziomie, także po wykształceniu się zwartego drzewostanu (ryc. 3).

Udział niektórych roślin łąkowych (*Crepis paludosa*, *Ranunculus repens*, *Deschampsia caespitosa*, *Lysimachia nummularia*) oraz typowych dla olszyn bagiennych (*Caltha laeta*, *Valeriana simplicifolia*) wzrasta w początkowym etapie sukcesji, przed pojawieniem się drzew i krzewów. Rośliny te są częste w płatach nieleśnych badanego terenu, jednak zdecydowanie częściej występują w płatach typowo leśnych (ryc. 3). Gatunki szuwarowe stanowią stałą domieszczę zarówno na mokrych łąkach, jak i w olszynach bagiennych. W trakcie sukcesji ich udział nie zmienia się. Rośliny leśne wchodzą stopniowo na opuszczone łąki wraz z pojawianiem się tam gatunków drzewiastych, a czasem nawet je wyprzedzają (połowa z odnalezionych na badanym terenie gatunków leśnych była notowana również na siedliskach otwartych).

Podsumowanie

Przekształcanie się roślinności mokrych łąk w bagienną olszynę górską zachodzi w sposób płynny. Ogromne podobieństwo w składzie florystycznym i strukturze roślinności płatów leśnych i nieleśnych wynika częściowo z faktu, że na badanym terenie od dawna nie prowadzi się gospodarki łąkowej. Wszystkie objęte badaniami powierzchnie znajdują się w różnie zaawansowanych stadiach sukcesji. Równocześnie duże podobieństwo obu typów płatów należy wiązać ze specyfiką siedliska. Udział niektórych gatunków rosnących zwykle na mokrych siedliskach otwartych jest typowy dla *Caltho-Alnetum*. Należą tu gatunki charakterystyczne dla zespołu oraz wyróżniające – zarówno dla zbiorowiska, jak i dla podzwiązku *Alnion glutinoso-incanae*, do którego zalicza się *Caltho-Alnetum* [Matuszkiewicz 2001]. Niektóre z nich podawane były wcześniej jako charakterystyczne dla bagiennnej olszyny górskiej [Grodzińska, Pancer-Kotejowa 1965; Stuchlik 1968, Michalik, Szary 1997]. Młody wiek badanych olszyn potwierdza nie tyle sama obecność gatunków łąkowych, co ich ilość.

Literatura

- Gauch H. G. 1986. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge, Cambridge University Press.
- Grodzińska K., Pancer-Kotejowa E. 1965. Zbiorowiska leśne Pasma Bukowicy w Beskidzie Niskim. *Fragm. Flor. Geobot.* 11 (4): 563-599.
- Jongman R. H., ter Braak C. J. F., van Tongeren O. R. F. 1995. *Data analysis in community and landscape ecology*. Wageningen, Pudoc.
- Kalemba A. 2010. Lasy źródlisk Sidławy. W: Sroczyński W. [red.]. *Ochrona georóżnorodności relikтового krajobrazu polskich Karpat fliszowych na przykładzie źródlisk Sidławy w Beskidzie Niskim*. Wydawnictwo IGSMIE PAN Kraków. 155-179.
- Koczur A. 2010. Szata roślinna doliny Dzielca. W: Sroczyński [red.]. *Ochrona georóżnorodności relikтового krajobrazu polskich Karpat fliszowych na przykładzie źródlisk Sidławy w Beskidzie Niskim*. Wydawnictwo IGSMIE PAN Kraków. 180-194.

- Lach J. 1993. Geomorfologiczne skutki zmiany granicy rolno-leśnej w dorzeczu Jasiołki (Beskid Niski). *Studia Ośrodka Dokument. Fizjograf.* 22: 181-193.
- van der Maarel E. 1979. Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. *Vegetatio* 39: 97-114.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geobotanicum* 3. PWN, Warszawa.
- Michalik S., Szary A. 1997. Zbiorowiska leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monogr. Bieszcz.* 1: 1-175.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 1995. Vascular Plants of Poland. A Checklist. *Polish Bot. Stud., Guidebook Series* 15: 1-303.
- Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra H. 2003. Census catalogue of Polish mosses. *Biodiversity of Poland* 3: 1-372.
- Shannon C. E., Weaver W. 1949. *The mathematical theory of communication.* University of Illinois Press, Urbana.
- Sokal R. R., Rohlf F. J. 1981. *Biometry. The principles and practice of statistics in biological research.* New York, Freeman.
- Sroczyński W., Syposz-Łuczak B. 2010. Zlewnie cząstkowe źródeł Sidławy. W: Sroczyński W. [red.]. *Ochrona georóżnorodności relikowego krajobrazu polskich Karpat fliszowych na przykładzie źródeł Sidławy w Beskidzie Niskim.* Wydawnictwo IGSMiE PAN Kraków. 57-85.
- Stuchlik L. 1968. Zbiorowiska leśne i zaroślowe pasma Policy w Karpatach Zachodnich. *Fragm. Flor. Geobot.* 14 (4): 441-484.

SUMMARY

Secondary succession towards grey alder bog forest *Caltho laetae-Alnetum* (Zarz. 1963) Stuchlik on the abandoned meadows in the Beskid Niski Mts. (Western Carpathians)

The *Caltho laetae-Alnetum* is known as the predominating forest community of the wet areas in the Carpathian lower mountain zone. In the past, this habitat was used as meadows and pastures. The aim of this study was an examination of the successional pathways from wet meadows to the grey alder bog forest.

Species composition, species richness and structure of *Caltho-Alnetum* ground cover vegetation are similar to the non-forest communities (tab.). 43.5% of all recorded species occurs in alder bog forest and open habitats as well; also dominant species are shared. The most common are species belong to classes: *Molinio-Arrhenatheretea*, *Scheuchzerio-Caricetea*, *Phragmitetea* and *Quercus-Fagetea* (fig. 1).

Hierarchical numerical classification (fig. 2) and DCA analysis results (fig. 3) confirms gradual change of vegetation from non-forest to forest habitats. Studied patches, as well as plant species are spread along axis I, in DCA analysis. This axis is responsible for 11.3 % variation and indicates strong correlation with degree of shade.

During the development of forest communities, the first to become extinct are the photophilous species. When the mowing is ceased, the cover of species like *Cirsium rivulare* decreases, but then its quantity is constant. The share of other meadow plants (i.a. *Crepis paludosa*) and species characteristic for the grey alder bog forest (i.e. *Caltha laeta*, *Valeriana simplicifolia*) increases before sprouting of trees and shrubs. These species more often appear in distinctive forest patches (fig. 3). The share of rush species remains steady, however the forest plants gradually appear on abandoned meadows, simultaneously, also before sprouting of trees and shrubs.

The significant similarities in floristic composition and structure of vegetation between non-forest and forest patches are partially the result of a long absence of meadows management.

Similarities of both kinds of patches are also an effect of specific characteristics of this habitat. Participation of some species which usually grow on the wet open sites is typical for *Caltho-Alnetum*. The young age of the researched alder bog forests is determined not just by a presence of the meadow species, but their numbers.