

JAN SZYSZKO

Metoda szacowania zaawansowania procesów sukcesyjnych za pomocą biegaczowatych (*Carabidae, Col.*) – aspekty gospodarcze

Carabids (*Carabidae, Col.*) as an efficient method for assessing advancement of successional processes – economic aspects

ABSTRACT

It is essential in the prophylaxis planning for fresh pine forests to take into account the state of advancement successional of these forests. One of the methods to determine the rate of advancement in forest succession in pine biocoenoses is an assessment of the mean individual biomass (MIB) value calculated as the ratio of the biomass to the number of all trapped individuals. The proposed simple method of carabid trapping and biomass measurements using electronic scale ensures a quick assessment of the MIB value under field conditions.

KEY WORDS

carabids, succession, MIB

Wstęp

Badania nad biocenozami borów sosnowych na siedliskach borowych wykazały, że istotną sprawą w planowaniu profilaktyki jest określenie stanu zaawansowania procesów sukcesyjnych [Szujecki i in. 1983; Szyszko 1983, 1990, 2002]. Wyniki tych prac sugerują, że im bardziej zaawansowany stan rozwoju sukcesji, tym sprawniejsze funkcjonowanie tych biocenoz. Są one bardziej odporne na zagrożenia ze strony takich szkodników jak: strzygonia choinówka, brudnica mniszka, poproch cetyniak i osnuja gwiazdzista [Szyszko 1990, 1992].

Wykazano również, że szybkość procesów sukcesyjnych można stymulować za pomocą zabiegów gospodarczych, z tym, że stymulujący wpływ tych zabiegów zależy również od stanu zaawansowania tych procesów. Przykładowo, całkowicie inny wpływ odgrywa wprowadzenie podszytów liściastych w drzewostanach sosnowych o małym stopniu zaawansowania procesów sukcesyjnych, a inny w drzewostanach o dość zaawansowanych tych procesach [Szyszko 1990, 1991]. W pierwszym przypadku istnieją trudności z wprowadzeniem podszytów, podczas gdy w drugim rosną bardzo dobrze i przyspieszają zmiany sukcesyjne wraz z upływem czasu. Na podstawie wieloletnich badań wykazano, że dobrym wskaźnikiem stanu zaawansowania sukcesji są owady epigeiczne, których skład gatunkowy i występowanie liczbowe zmienia się wraz z rozwojem sukcesji [Szyszko 1983]. Oczywiście podobne zmiany następują wśród innych komponentów biocenoz, w tym i wśród roślin. Biegaczowate jednak z uwagi na to, że są zwierzętami glebowymi i mają możliwość przemieszczania się w ciągu swego życia, wydają się

JAN SZYSZKO

Pracownia Oceny i Wyceny Zasobów Przyrodniczych
Katedra Architektury Krajobrazu SGGW
ul. Nowoursynowska 166
02-766 Warszawa
zoo_powzp@delta.sggw.waw.pl

wcześniej informować o zachodzących zmianach w środowisku glebowym [Szujecki i in. 1983; Szyszko 1990].

* Praca wykonana w ramach tematu badawczego 50604070006 „Metody prognozowania zagrożeń biocenoz borów sosnowych powodowanych przez wybrane czynniki biotyczne”

Zaobserwowano, iż prostym wskaźnikiem zaawansowania procesów sukcesyjnych skorelowanym ze zmianami składu gatunkowego i występowaniem ilościowym poszczególnych biegaczowatych jest średnia biomasa osobnicza (SBO), uzyskiwana jako iloraz biomasy odłowionych biegaczowatych w pułapkach powierzchniowych i liczby odłowionych tam osobników. Im większa wartość SBO tym bardziej zaawansowane stadium sukcesji [Szyszko 1990; Szyszko i in. 2000].

Możliwości uzyskania informacji o środowisku na podstawie SBO

Wskaźnik średniej biomasy osobniczej (SBO) uzyskiwany w terenie zawiera również sporo innych użytecznych informacji. W warunkach Polski teoretyczny zakres jego wielkości zawarty jest w przedziale od 1 do ok. 1742 mg. Średnio około jednego mg waży bowiem najmniejszy gatunek biegacza, jakim jest *Dyschirius globosus*, a 1742 największy, którym jest biegacz skórzasty (*Carabus coriaceus*). Praktycznie uzyskiwany zakres zmienności wartości SBO w mg w pułapkach powierzchniowych, funkcjonujących w ciągu całego sezonu wegetacyjnego w różnych środowiskach leśnych, zawarty jest w przedziale od jednego do kilkunastu mg [Szyszko 1990]. Mała wartość SBO wynika z dużego udziału gatunków o małych rozmiarach ciała, dużej sile dyspersji (zdolnych do lotu), szerokim rozmieszczeniu geograficznym, obcych środowisku leśnemu i nie objętych ochroną gatunkową. Wraz ze wzrostem wartości SBO wzrasta udział osobników gatunków o dużych rozmiarach ciała, małej sile dyspersji (niezdolnych do lotu), wąskim rozmieszczeniu geograficznym, wiernych środowisku leśnemu i w warunkach Polski prawem chronionych (tabela). W lasach zagospodarowanych rębnią zupełną wskaźnik ten wzrasta wraz z wiekiem drzewostanów [Schwerk 2000; Szujecki i in. 1983; Szyszko 1990, 1997; Szyszko i in. 2000]. Z zasady jest więc on większy w środowisku leśnym w porównaniu ze środowiskiem terenów otwartych [Konopka 1999; Kowalczyk 1999]. Większy jest również na glebach bogatych w porównaniu z glebami ubogimi [Heydemann 1955], jak również na glebach nie zdegradowanych w porównaniu ze zdegradowanymi [Schwerk 2000] (tabela).

W trakcie szeroko wykonywanych badań [Szyszko 1990, 1991, 1992, 1997] uściślono zależności między występowaniem biegaczowatych a niektórymi cechami biocenoz borów sosnowych. Udało się między innymi ustalić, że:

Tabela

Zależności między wartością SBO a niektórymi charakterystykami biegaczowatych i analizowanych środowisk. Kierunek strzałki oznacza tendencje zmian (z pracy Szyszko 2002 nieco zmienione)
Relationships between the MIB value and selected carabid characteristics in habitats under analysis. The arrow illustrates trends of changes (from Szyszko 2002 slightly modified)

Mała wartość SBO		Duża wartość SBO
Małe i liczne gatunki	⇒	Duże i mało liczne gatunki
Głównie gatunki z dużą siłą dyspersji (lotne)	⇒	Głównie gatunki z małą siłą dyspersji (nielotne)
Gatunki z szerokim rozmieszczeniem geograficznym	⇒	Gatunki o wąskim rozmieszczeniu geograficznym (głównie europejskie)
Głównie gatunki nie objęte ochroną prawną	⇒	Głównie gatunki objęte ochroną prawną
Tereny otwarte	⇒	Tereny leśne
Gleby ubogie	⇒	Gleby bogate
Młode lasy	⇒	Stare lasy
Tereny zdegradowane	⇒	Tereny nie zdegradowane

- w drzewostanach sosnowych powyżej 20 lat o wartości SBO mniejszej niż 180 mg występuje duże prawdopodobieństwo masowych wystąpień pierwotnych szkodników sosny. Im mniejsza wartość SBO tym większe prawdopodobieństwo masowego wystąpienia,
- w drzewostanach sosnowych powyżej 20 lat o wartości SBO mniejszej niż 100 mg praktycznie nie ma możliwości wprowadzenia bukowych i dębowych podszytów. Im większa wartość SBO od 150 mg tym istnieją zarówno większe możliwości wprowadzania gatunków liściastych mogących w przyszłości tworzyć również drzewostan główny, jak i większy wpływ tych podszytów na przyspieszenie tempa regeneracji (wzrost wartości SBO) i zmniejszenie prawdopodobieństwa masowych wystąpień pierwotnych szkodników sosny,
- przy wartości SBO w drzewostanach rębnych siedliska boru świeżego powyżej 270-300 mg istnieje duże prawdopodobieństwo, że po zastosowaniu zrębu zupełnego i zalesieniu w ciągu 100 lat zostanie odtworzona fauna, a więc i sprawność systemu sprzed zrębu. Przy mniejszej wartości SBO grozi postępująca degradacja, a więc brak możliwości odtworzenia sytuacji sprzed zrębu.

Szacowanie wartości SBO w terenie

Możliwości wykorzystania wskaźnika SBO w praktyce spowodowały, że w 1998 roku Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych zleciła Pracowni Oceny i Wyceny Zasobów Naturalnych SGGW opracowanie szybkiej i sprawnej metody szacowania wartości SBO w środowisku leśnym [Klimaszewski i in. 1998]. Okazało się, że okres od połowy lipca do połowy sierpnia jest optymalny do jej szacowania. W tym czasie uzyskiwana wartość SBO na podstawie minimum pięćdziesięciu odłowionych osobników, zbliżona jest do wartości jaką uzyskuje się dla materiałów zbieranych w ciągu całego sezonu wegetacyjnego [Konopka 1999; Kowalczyk 1999]. Najprostszą pułapką jest plastikowy płatek o wysokości 30 cm zakopany w glebie na głębokość 10 cm, wzdłuż którego z prawej i lewej strony oraz na końcach umieszczone są plastikowe pojemniki o pojemności 200 ml i górnej średnicy otworu 6,5 cm. Długość plastikowego płotka jest funkcją liczby odłowionych osobników. W przypadku płotka metrowego pojemniki umieszcza się, po jednym na każdym z końców i po jednym w środku płotka po prawej i lewej jego stronie. W przypadku płotków dłuższych wzrasta liczba pojemników po lewej i prawej stronie płotka, w liczbie jeden pojemnik na 0,5 mb. Przykładowo, w przypadku płotka dwumetrowego usytuowanych jest osiem pojemników, sześć po bokach i dwa na końcach. Zakopywanie (ustawianie) płotków odbywa się w sposób następujący: płatek ze sztucznego tworzywa kładziemy płasko na ziemi. Wzdłuż jednej z dłuższych krawędzi wykonujemy płaskim szpadłem szczelinę w glebie do głębokości 10 cm. W szczelinę tę wkładamy plastik i udeptujemy glebę wzdłuż stojącego płotka. Na końcu tak ustawionego płotka oraz po jego bokach zakopujemy plastikowe pojemniki według wspomnianego już schematu. Otwory pod pojemniki wykonujemy ogrodniczym standardowym pobierakiem gleby, którego wymiary odpowiadają wymiarom pojemników plastikowych. Zaleca się aby plastikowe pojemniki nakryć opartymi skośnie o płatek kwadratowymi daszkami z dykty lub płyty pilśniowej twardej. Chroni to pojemniki przed wodą opadową, która jest niebezpieczna dla gromadzących się w pojemnikach zwierząt. Zbieramy odłowione zwierzęta rano. Segregujemy wybierając biegaczowate. Ważymy je na miejscu za pomocą wagi elektronicznej z dokładnością do 1 mg. Dzieląc uzyskaną biomasę odłowionych chrząszczy przez liczbę odłowionych osobników otrzymujemy wartość średniej biomasy osobniczej SBO. Zważone chrząszcze wypuszczamy w odległości minimum pięciu

metrów od końca płożka. Kontynuujemy odłow i powtarzamy czynność w ciągu następných dni, aż do momentu gdy uda się nam odłowić minimum 50 osobników. W przypadku braku możliwości używania wagi w terenie istnieje konieczność przewiezienia odłowionych chrząszczy do miejsca, w którym taka waga się znajduje. Odłowione chrząszcze należy wtedy przełożyć do pojemnika np. słoika typu twist z zawartością ściółki, mchu lub też innego substratu roślinnego. Należy o tym pamiętać, gdyż w pustym pojemniku biegacze mogą się atakować i uszkadzać. Po przywiezieniu należy je natychmiast zważyć i w miarę możliwości odwieźć do miejsca złowienia. O ile jest to niemożliwe w tym dniu, należy je ponownie włożyć do pojemnika, który służył do transportu i umieścić w lodówce w temperaturze 4°C.

Literatura

- Heydemann B. 1995. Carabiden der Kulturfeder als ökologische Indicatoren. Wand. Samml. Deutsch Ent. 7.
- Klimaszewski K., Szyszko J., Konopka M., Kowalezyk H. 1998. Projekt pułapki żywo łownej do szacowania wskaźnika SBO wraz z projektem instrukcji wskaźnikowania lasu przy użyciu SBO. Sprawozdanie z zadania badawczego nr 506070500001. Maszynopis w Pracowni Oceny i Wyceny Zasobów Przyrodniczych SGGW i Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych.
- Konopka L. 1999. Szacowanie średniej biomasy osobniczej biegaczowatych na terenie rolniczych gleb ugorowanych. Maszynopis pracy magisterskiej. Pracownia Oceny i Wyceny Zasobów Przyrodniczych. 21 pp.
- Kowalezyk H. 1999. Szacowanie wartości SBO biegaczowatych w środowisku leśnym. Maszynopis pracy magisterskiej. Pracownia Oceny i Wyceny Zasobów Przyrodniczych SGGW. 23 pp.
- Schwerk A. 2000. Ecological aspects of carabid beetle coenoses (*Coleoptera*, *Carabidae*) on industrial fallow grounds in the Ruhr Valley Area. (In) Natural History and Applied Ecology of Carabid Beetles edited by P. Brandmayr, G. Lovei, A. Casale and A. Vigna Taglianti. 277-287.
- Szujecki A., Szyszko J., Mazur S., Perliński S. 1983. The proces of forest soil macrofauna formation after afforestation of farmland. Warsaw Agricultural University Press. 196 pp.
- Szyszko J. 1983. State of *Carabidae* (*Col.*) fauna in fresh pine forest and tentative valorisation of this environment. Treatises and Monographs. 28: 1-80.
- Szyszko J. 1990. Planning of prophylaxis in threatened pine forest biocenoses based on an analysis of the fauna of epigeic Carabidae. Warsaw Agricultural University Press. 96 pp.
- Szyszko J. 1991. Wpływ podszytów liściastych na biegaczowate (*Carabidae*, *Col.*) w borach sosnowych. Sylwan 9: 27-32.
- Szyszko J. 1992. Możliwości wykorzystania fauny glebowej (*Carabidae*) do prognozowania masowych pojawów pierwotnych szkodników drzewostanów sosnowych (fakty i przypuszczenia). Prace IBL 14: 15-22.
- Szyszko J. 1997. Próba waloryzacji środowisk leśnych za pomocą biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*) VI Sympozjum Ochrony Ekosystemów Leśnych, Jedlnia 1996. 42-60.
- Szyszko J. 2002. Biegaczowate W: Ocena i Wycena Zasobów Przyrodniczych. Wydawnictwo SGGW. 117-139.
- Szyszko J. 2002. Możliwości wykorzystania biegaczowatych (*Carabidae*, *Col.*) do oceny zaawansowania procesów sukcesyjnych w środowisku leśnym – aspekty gospodarcze. Sylwan 12: 45-59.
- Szyszko J., Vermeulen H., Klimaszewski K., Abs M., Schwerk A. 2000. Mean Individual Biomass (MIB) of *Carabidae* as an indicator of the state of the environment. In. Natural History and Applied Ecology of Carabid Beetles edited by P. Brandamyr, G. Lovei, A. Casale and A. Vigna Taglianti. 289-294.

SUMMARY

Carabids (*Carabidae*, *Col.*) as an efficient method for assessing advancement of successional processes – economic aspects

The studies on the managed pine biocenoses have shown that the more advanced the successional stages of forest ecosystems the better is the functioning and more resistant are those biocenoses to pathogenic organisms. It has been demonstrated that the rate of successional processes can be promoted by applying management measures, but the promoting effect of these measures also depends on the state of successional development. The higher the state of development the greater is the possibility of influencing the successional processes.

Carabids are an efficient indicator of the state of successional development in pine biocoenoses. The higher level of successional development the lower is the share of species and individuals with high dispersal potential (flying individuals), wide geographic distribution and low individual biomass in favour of species with low dispersal potential (non-flying individuals), narrow geographic distribution and big body size. A synthetic indicator of these changes is the mean individual biomass (MIB) value calculated as the ratio of the biomass to the number of individuals caught in traps during the growing season. The studies have demonstrated that the MIB value calculated from 50 carabid individuals caught in traps from mid July till mid August approximates the value all individuals caught during the entire growing season. A simple method for a trustable MIB assessment has been proposed by using plastic foil fence-traps and based on biomass measurements of carabids with an electronic scale. An optimal time of catching of 50 individuals in the plastic foil fence-traps with a row of plastic containers between them is the function of a fence length. The longer the fence the shorter is the time of catching of 50 individuals.