

## Udział traw w sukcesji wtórnej na niekoszonej łące gładowej w Puszczy Białowieskiej

WOJCIECH ADAMOWSKI i ANNA BOMANOWSKA

ADAMOWSKI, W. AND BOMANOWSKA, A. 2011. Share of grasses in secondary succession on unmown meadow in Białowieża Forest. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 18(2): 375–385. Kraków. PL ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: During 37 years of observations, the occurrence of a total number of 20 grass species was recorded, while in individual years between 8 and 14 species were listed. The share of grasses in the herb layer reached its maximum (69%) in the second year of observations and gradually decreased later, reaching 10% in the 37<sup>th</sup> year of observations. The total coverage for grasses began to decrease long before the tree layer had been formed, in connection with the fast spread of clonal perennials. Only recently has shading by the tree canopy seemed to be the most important factor reducing the share of grasses.

KEY WORDS: floristic composition changes, fresh meadow, *Poaceae*, *Tilio-Carpinetum*

W. Adamowski, Białowieska Stacja Geobotaniczna Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Sportowa 19, PL-17-230 Białowieża, Polska; e-mail: w.adamowski@uw.edu.pl

A. Bomanowska, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin Uniwersytetu Łódzkiego, ul. Banacha 12/16, PL-90-237 Łódź, Polska; e-mail: knopikaa@biol.uni.lodz.pl

### WPROWADZENIE

Zaniechanie użytkowania obszarów rolniczych inicjuje jeden z najważniejszych procesów dynamicznych roślinności – sukcesję wtórną (CONNELL & SLATYER 1977; FALIŃSKI 1986; GLENN-LEWIN i in. 1992; PICKETT i in. 2009). Proces ten, przy zachowanych źródłach obsiewu, w strefie umiarkowanej prowadzi najczęściej do odtworzenia zbiorowisk leśnych (PETERKEN 1977; FALIŃSKI 1986; HERMY i in. 1999; DZWONKO & LOSTER 2001).

W zrozumieniu i wyjaśnieniu mechanizmów procesu sukcesji ważną rolę odgrywają wieloletnie, powtarzalne badania na stałych powierzchniach, ponieważ pozwalają na częstą i regularną rejestrację kolejnych zmian sukcesyjnych (FALIŃSKI 1986; SMITS i in. 2002; FALIŃSKA 2003; BLATT i in. 2005; BALCERKIEWICZ & PAWLAK 2009).

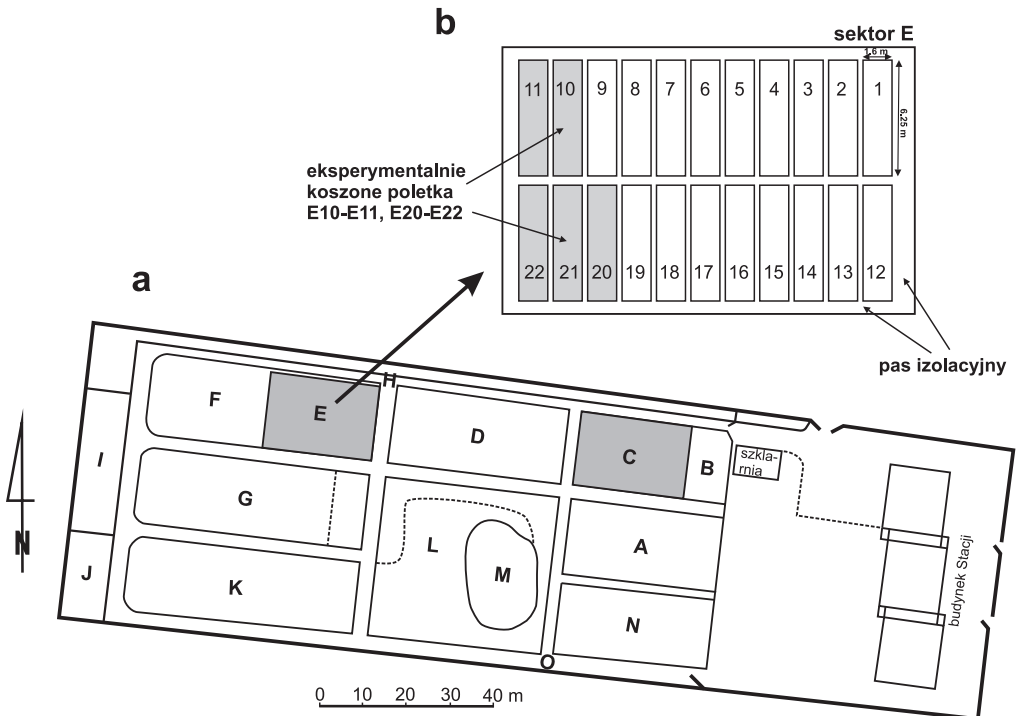
Od lat 70. ubiegłego wieku długoterminowy eksperyment, oparty na stałych powierzchniach obserwacyjnych, którego celem jest poznanie tempa i kierunków spontanicznej sukcesji wtórnej po zaniechaniu użytkowania rolnego, prowadzony jest w Puszczy Białowieskiej (FALIŃSKI 1986, 2002). Pomysłodawcą projektu i jego długoletnim koordynatorem był

Prof. J. B. Faliński. Obserwacje do 1995 r. prowadziła Prof. A. U. Warcholińska (Uniwersytet Łódzki), a obecnie kontynuują je autorzy niniejszej pracy.

Celem pracy jest określenie jakościowych i ilościowych zmian w grupie traw w procesie spontanicznego zarastania porzuconej łąki kośnej w toku sukcesji wtórnej na siedlisku łąkowym.

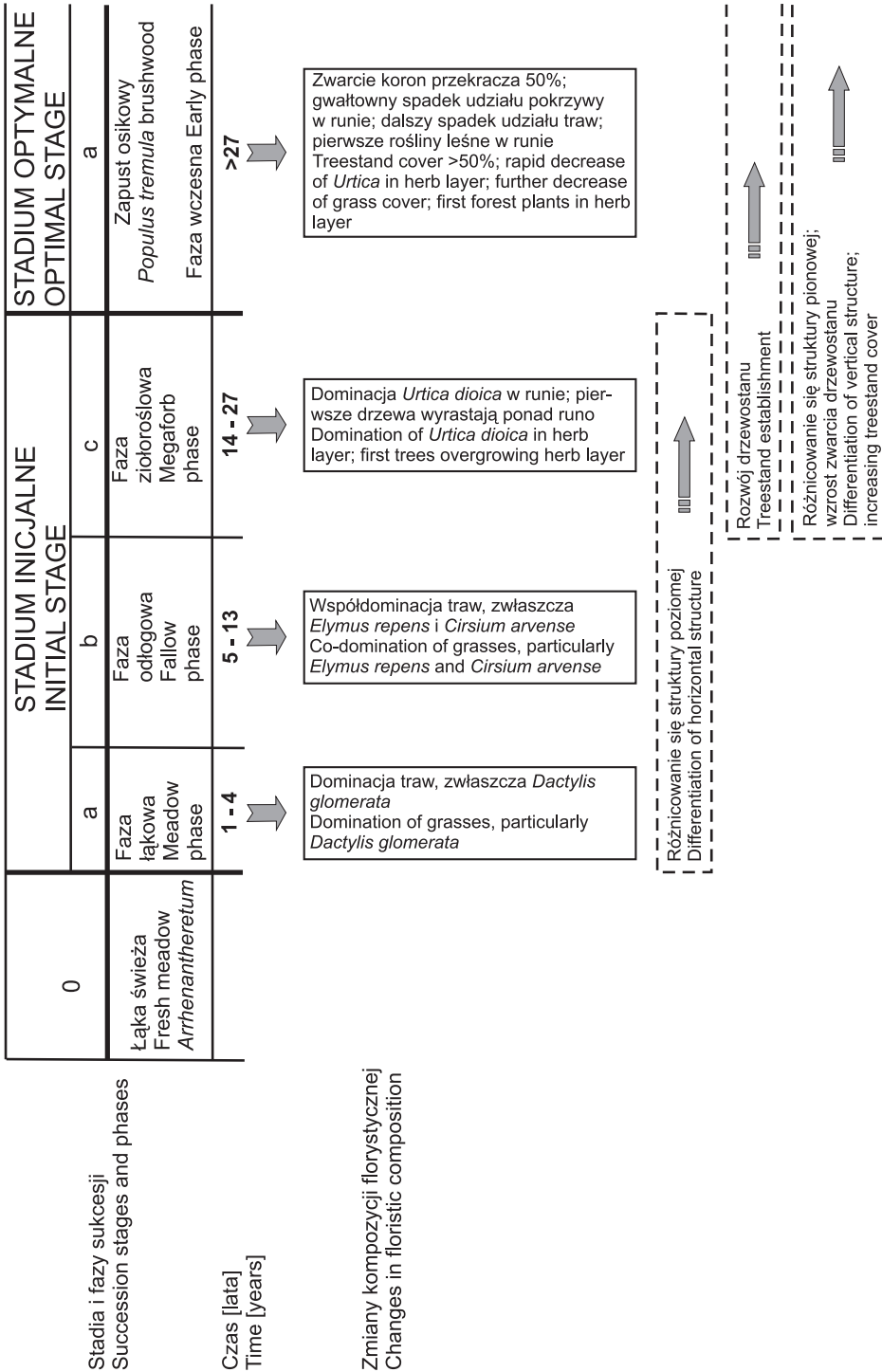
## MATERIAŁ I METODY

Ogród Eksperymentalny Białowieskiej Stacji Geobotanicznej (BSG; Ryc. 1) Uniwersytetu Warszawskiego położony jest w centralnej części Polany Białowieskiej, na siedlisku subkontynentalnego łąki typowego *Tilio-Carpinetum typicum*. Obszar ten, od końca XVII w., aż do momentu przejścia go przez BSG był użytkowany rolniczo (FALIŃSKI 1986, 2002). Ogród utworzono w 1974 r. na powierzchni 1,2 ha na miejscu dawnego pola ornego i kośnej łąki. Ostatnią uprawą polową w 1973 r. były kartofle i kapusta, którym towarzyszyło zbiorowisko segetalne *Echinochloa-Setarietum*, natomiast łąkę opisano jako zespół *Arrhenatheretum elatioris* (FALIŃSKI 1986, 2002).



**Ryc. 1.** Teren badań. **a.** plan Ogrodu Eksperymentalnego Białowieskiej Stacji Geobotanicznej Uniwersytetu Warszawskiego (sektory C i E są wykorzystywane do obserwacji sukcesji wtórnej w warunkach kontrolowanych); **b.** wewnętrzny podział sektora E

**Fig. 1.** Study area. **a.** plan of the Experimental Garden of the Białowieża Geobotanical Station of Warsaw University (sectors C and E are used for observation of secondary succession under monitored conditions); **b.** internal division of sector E



Ryc. 2. Schemat sukcesji wtórnej na niekoszonej łące porastającej siedlisko łąkowe w Ogrodzie Eksperymentalnym BSG UW

Fig. 2. Pattern of secondary succession on an unmown meadow in oak-hornbeam forest habitat in the Experimental Garden of BGS WU

Do obserwacji sukcesji wtórnej na porzuconym polu i łące w warunkach kontrolowanych wyznaczono sektory C i E, podzielone na 22 pola podstawowe, każde o powierzchni 10 m<sup>2</sup> (Ryc. 1). Obserwacje (od 1974 r.) wykonuje się corocznie, z wykorzystaniem klasycznej metody fitosocjologicznej, a pokrycie gatunków określa się w skali Braun-Blanqueta i skali dziesiątej Londo (DZWONKO 2007). Szczegółowy opis metodyki badań zamieszczono we wcześniejszych opracowaniach (m.in. FALIŃSKI 2002; BOMANOWSKA & ADAMOWSKI 2007).

W pracy dokonano analizy ilościowej i jakościowej danych dotyczących udziału traw w sukcesji wtórnej na siedlisku łąkowym w latach 1974–2010. Wykorzystano dane zgromadzone w archiwum BSG UW, a pochodzące z sektora E (dawna łąka kośna). Uwzględniono dane z 17 poletek (=170 m<sup>2</sup>), ponieważ na pięciu pozostałych (E10, E11 oraz E20-E22; Ryc. 1) od 1984 r., po dokonaniu obserwacji kosi się rośliny i usuwa pokos.

Na podstawie obserwacji i analizy dokumentacji geobotanicznej z kolejnych lat eksperymentu wyróżniono trzy grupy funkcjonalne traw, które poddano analizie (w nawiasach podano liczby gatunków):

**regresywne**, których frekwencja i pokrycie zmniejszały się z biegiem czasu (**7**): *Agrostis gigantea*, *Apera spica-venti*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Poa annua*, *P. compressa*, *Setaria pumila*;

**przechodnie**, obecne ze znaczną frekwencją i pokryciem przez długi czas (**8**): *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens*, *Poa palustris*, *P. pratensis*, *P. trivialis*;

**akcesoryczne**, występujące z niską frekwencją i pokryciem (**5**): *Agrostis capillaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Poa nemoralis*.

Udział traw przedstawiono na tle schematu stadiów i faz sukcesji wtórnej opracowanych dla sektora E Ogrodu Eksperymentalnego (Ryc. 2). Stadia i fazy sukcesji wyróżniono na podstawie pokrycia poszczególnych gatunków roślin w ciągu 37 lat obserwacji, ze szczególnym uwzględnieniem dominantów oraz różnicowania się struktury pionowej powstającego zbiorowiska. Nazwy łacińskie roślin przyjęto za MIRKIEM i in. (2002), przynależność do grup geograficzno-historycznych za ZAJĄCEM (1979), a trwałość gatunków według RUTKOWSKIEGO (1998).

## WYNIKI

W ciągu 37 lat obserwacji na badanej powierzchni wystąpiło łącznie 20 gatunków traw; dominowały trawy rodzime (18 gatunków) nad trawami obcego pochodzenia reprezentowanymi jedynie przez 2 gatunki archeofitów (*Apera spica-venti*, *Setaria pumila*).

Pod względem trwałości przeważały byliny (17 gatunków) nad 3 gatunkami krótkotrwałymi (*Apera spica-venti*, *Poa annua*, *Setaria pumila*).

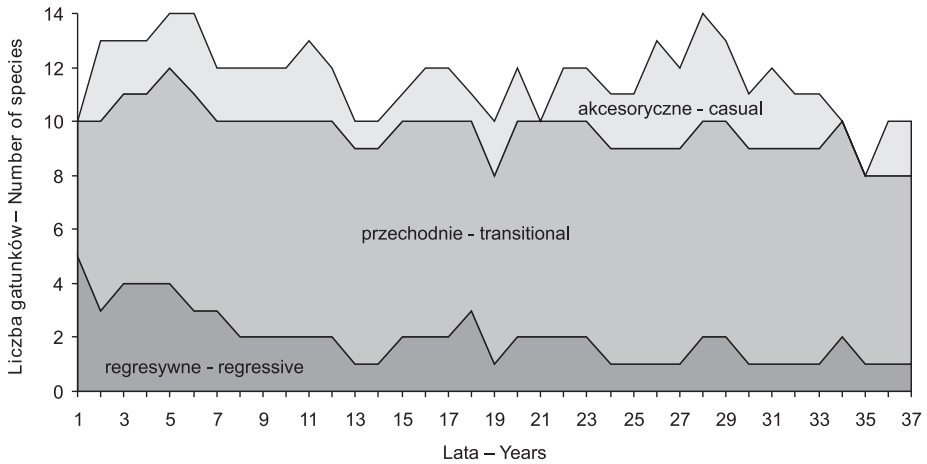
Trawy roczne, będące jednocześnie archeofitami, notowano wyłącznie w dwu pierwszych latach obserwacji.

W poszczególnych latach notowano od 8 do 14 gatunków (Ryc. 3), ale tylko pięć z nich utrzymywało się na powierzchni badawczej w czasie wszystkich obserwacji (*Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Poa palustris*, *P. pratensis* i *P. trivialis*). Największą liczbę gatunków traw stwierdzono w 5, 6 i 28 roku, a najmniejszą w 35 roku obserwacji.

Udział procentowy traw w całkowitej puli gatunków wahał się od 9 do 23% (Ryc. 4).

Pokrycie traw osiągnęło maksimum w drugim roku obserwacji (69%), a następnie nieregularnie spadało osiągając 10% w 37 roku obserwacji (Ryc. 5); przez cały okres obserwacji ilościowo dominowały trawy przechodnie (Ryc. 6).

Początkowo dominowały *Dactylis glomerata* i *Poa pratensis*, a później *Elymus repens*. *Alopecurus pratensis* osiągnął maksimum pokrycia w 30 roku obserwacji (Ryc. 7).

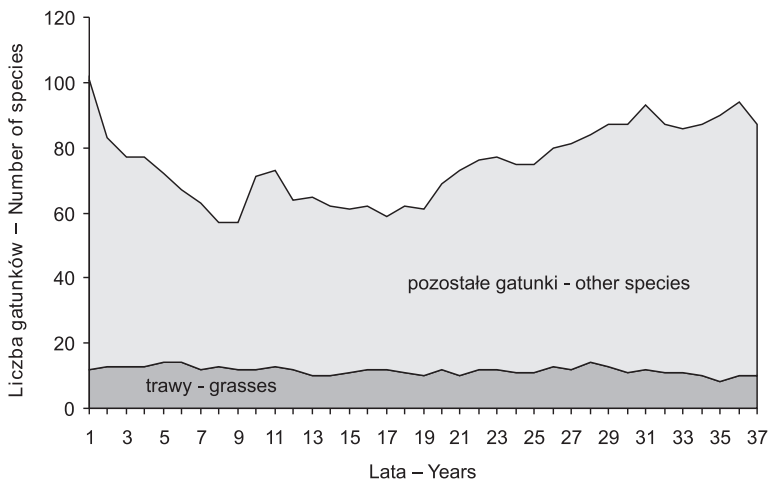


**Ryc. 3.** Liczba gatunków traw odnotowanych w kolejnych latach eksperymentu

**Fig. 3.** Number of grass species observed in consecutive years during the experiment

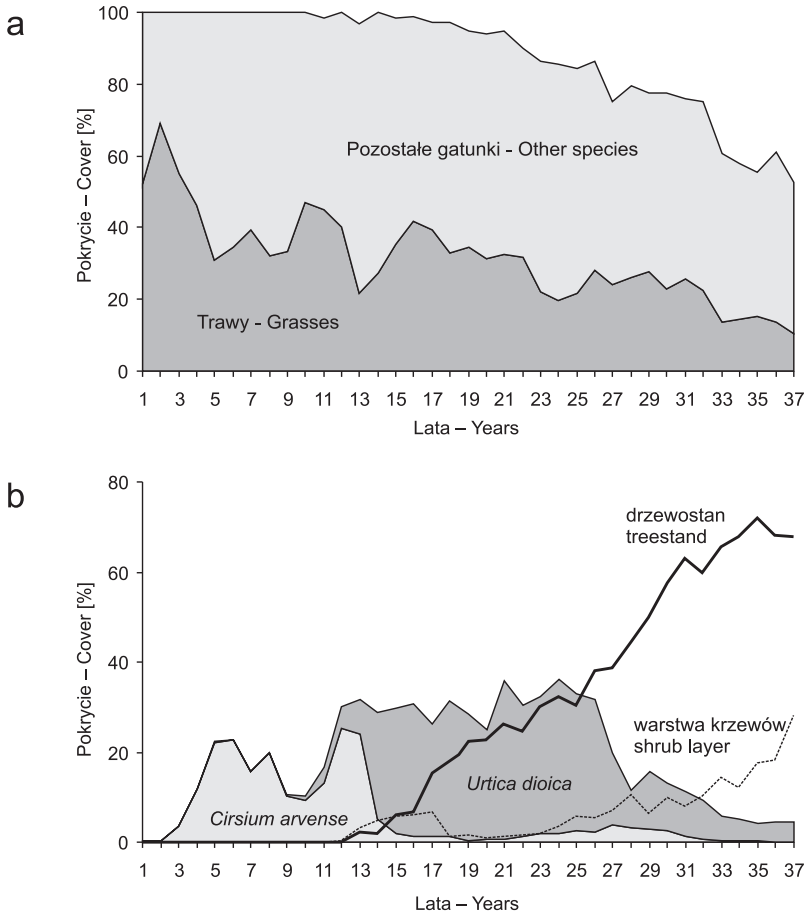
Szybki spadek udziału traw w runie można powiązać z ekspansją dwuliściennych bylin klonalnych (zwłaszcza *Cirsium arvense* i *Urtica dioica*; Ryc. 5).

W ostatnich latach obserwuje się dalsze zmniejszanie pokrycia traw w miarę zwierania się koron drzew i rozrastania się krzewów (Ryc. 5).



**Ryc. 4.** Zmiany liczby gatunków traw na tle zmian całkowitej liczby gatunków

**Fig. 4.** Changes in number of grass species compared to changes in total species number during the experiment



**Ryc. 5.** Zmiany zwarcia i pokrycia poszczególnych warstw i grup gatunków w ciągu 36 lat sukcesji wtórnej w Ogrodzie Eksperymentalnym **a.** trawy i runo **b.** drzewostan, warstwa krzewów i najbardziej rozpowszechnione dwuliścienne gatunki klonalne

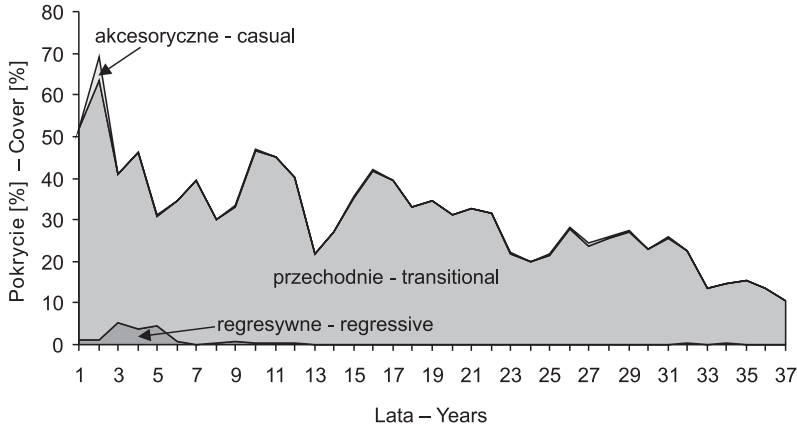
**Fig. 5.** Changes in cover of individual layers and species groups during 36 years of secondary succession in the Experimental Garden **a.** grasses and herb layer **b.** treestand, shrub layer and most common dicotyledonous clonal species

## DYSKUSJA

Trawy są dominującym składnikiem roślinności łąkowej i murawowej (BALCERKIEWICZ 2002), a także początkowych stadiów sukcesji wtórnej na nieużytkowanych łąkach (DUPRÉ & DIEKMANN 2001; KUROWSKI & MICHALSKA-HEJDUK 2007; ROSENTHAL 2010). Wielu autorów (m.in.: KRYSZAK i in. 2007; PRACH i in. 2007; ROSENTHAL 2010) zwraca jednak uwagę, że zaprzestanie koszenia lub wypasu łąki prowadzi w krótkim czasie do zmiany składu gatunkowego i zaniku gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk łąkowych, w tym traw. Przedstawione w pracy wyniki wieloletnich badań prowadzą do podobnych stwierdzeń.

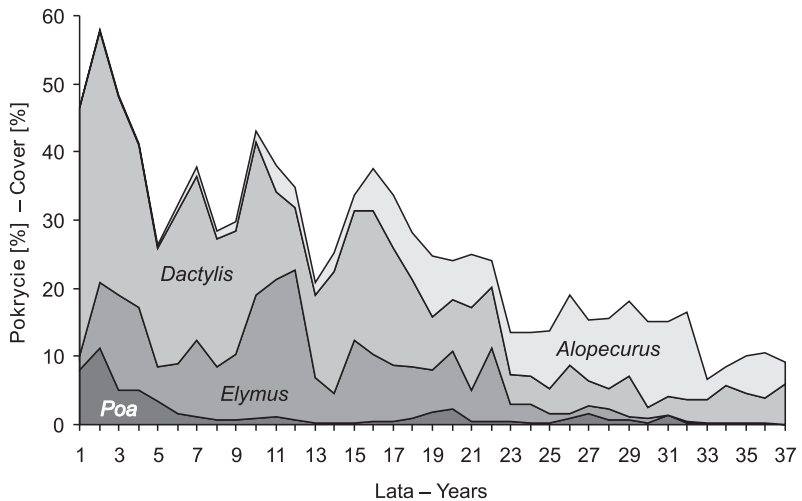
W pierwszych czterech latach po porzuceniu użytkowania roślinność powierzchni badawczej można było opisać jako nieużytkowaną łąkę kośną z dominacją *Dactylis*

*glomerata* (faza łąkowa inicjalnego stadium sukcesji; Ryc. 2). Między piątym a trzynastym rokiem obserwacji rozwijało się tam zbiorowisko odłogowe z dużym udziałem *Cirsium arvense* (faza odłogowa). Od czternastego do dwudziestego siódmego roku obserwacji na powierzchni dominowały ziołorośla pokrzywowe (faza ziołoroślowa), a później zapust osikowy z pierwszymi gatunkami leśnymi w runie (faza wczesna optymalnego stadium sukcesji). Zachodzące w tym czasie zmiany roślinności i warunków siedliskowych, zwłaszcza ocienienie i odkładanie ściółki były głównym czynnikiem sprawczym zmian udziału traw.



**Ryc. 6.** Zmiany pokrycia traw z poszczególnych grup funkcjonalnych w runie w ciągu 36 lat sukcesji wtórnej w Ogrodzie Eksperymentalnym

**Fig. 6.** Changes in cover of grasses from individual functional groups in the herb layer during 36 years of secondary succession in the Experimental Garden



**Ryc. 7.** Zmiany pokrycia dominujących gatunków traw w ciągu 36 lat sukcesji wtórnej w Ogrodzie Eksperymentalnym

**Fig. 7.** Changes in cover of dominant grass species during 36 years of secondary succession in the Experimental Garden

Na badanej powierzchni eksperymentalnej na początku ważną rolę w runie odgrywały trawy łąkowe (Ryc. 2, 5 i 7), jednak w miarę upływu czasu ich udział szybko się zmniejszał. Ustępowanie traw na opisywanej powierzchni wyraźnie wiązało się z rozprzestrzenieniem klonalnych bylin dwuliściennych, a w szczególności *Cirsium arvense* i *Urtica dioica* (Ryc. 2, faza odłogowa i ziołoroślowa; Ryc. 5). Podobne zjawisko obserwowano na niekoszonych łąkach rajgrasowych w Ojcowskim Parku Narodowym MICHALIK (1990). Odnotował on znaczny udział pokrzywy po 15 latach sukcesji, a jej bezwzględna dominację po 19 latach. Opanowywanie płatów fitocenoz łąkowych przez *Urtica dioica* po zaprzestaniu koszenia opisywali także KUROWSKI i MICHALSKA-HEJDUK (2007) oraz KRYSZAK i in. (2007).

KRYSZAK i in. (2007) zwracają uwagę, że zaprzestanie użytkowania łąki prowadzi, zwłaszcza w pierwszych latach od porzucenia, do degeneracji runi łąkowej, a w konsekwencji do zajmowania powstałych tzw. „pustych miejsc” głównie przez klonalne gatunki dwuliściennych. Po zaprzestaniu koszenia na powierzchniach łąkowych odkłada się duża ilość materii organicznej co sprzyja wkraczaniu gatunków nitrofilnych, takich jak *Urtica dioica*. Roślina ta tworzy w krótkim czasie zwarte łany, zagłuszające i skutecznie eliminujące inne gatunki. Można ją traktować jako inhibitora sukcesji sensu CONNELL i SLATYER (1977).

Obecność w pierwszych latach obserwacji gatunków, takich jak *Apera spica-venti* i *Setaria pumila*, które są typowymi składnikami agrofitycenoz, może wskazywać, że opisywany płat łąki rozwinął się na dawnych gruntach ornym. Za tą hipotezą przemawia niewyrównany skład gatunkowy runi łąkowej w czasie pierwszej obserwacji (w południowej części powierzchni dominowała *Dactylis glomerata*, zaś w północnej gatunki z rodzaju *Poa*) i znaczny udział *Elymus repens* (Ryc. 7). Pojawienie się obligatoryjnych chwastów polnych może być także efektem naruszenia darni przy wytyczaniu powierzchni i grodzeniu sektora E.

Cztery najbardziej rozpowszechnione na powierzchni badawczej trawy: *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens* i *Alopecurus pratensis* osiągały dominację w różnym czasie (Ryc. 7). Udział *P. pratensis*, przekraczający 10% w drugim roku obserwacji, spadł poniżej 1% już w ósmym roku. Gatunek ten zapewne nie wytrzymał konkurencji bardziej okazałych traw (podobnie jak w przypadku procesu sukcesji od pola do lasu w sektorze C Ogrodu Eksperymentalnego; BOMANOWSKA & ADAMOWSKI 2007) oraz dwuliściennych bylin klonalnych (Ryc. 5). Z kolei *Dactylis glomerata* dominowała w czasie pierwszych 10 lat obserwacji oraz między 13 a 18 rokiem obserwacji, *Elymus repens* w 11 i 12 roku obserwacji, a *Alopecurus pratensis* między rokiem 24 a 32 (Ryc. 7). W trzydziestym siódmym roku obserwacji już tylko *Dactylis glomerata* i *Alopecurus pratensis* odgrywały widoczną rolę w runie. Wzrost udziału tych gatunków związany może być ze zwiększeniem dostępności azotu w glebie, będącego efektem odkładania się biomasy na nieskoszonej łące (BELTMAN i in. 2003). O późniejszej dominacji *Alopecurus pratensis* mógł też zdecydować wzrost wilgotności siedliska, wynikający z zatrzymywania wody opadowej przez grubą warstwę szczątków roślinnych (KAZMIERCZAKOWA 1992). Ponadto w bezpośrednim sąsiedztwie powierzchni badawczej w sektorze D (por. Ryc. 1) znajduje się hodowla roślin błotnych i bagiennych, nawadniana w sezonie wegetacyjnym.

Zwraca uwagę fakt nieobecności na badanych powierzchniach *Holcus lanatus* i *Trisetum flavescens*, traw rozprzestrzeniających się w sąsiednim sektorze F (ADAMOWSKI



& BOMANOWSKA 2009; Ryc. 1), utrzymywanym jako łąka kośna. W tym przypadku zdecydowało zapewne odmienne zagospodarowanie sektorów E i F.

Udział traw w runie zmniejszał się wraz z postępującym formowaniem się drzewostanu (faza wczesna optymalnego stadium sukcesji; Ryc. 2). Zwarcie koron drzew osiągnęło 50% w 29 roku obserwacji, a następnie ustabilizowało na poziomie 65–70%. Pokrycie krzewów zbliżyło się do 30% (Ryc. 5). Uzyskane w ostatnich latach wyniki wskazują na coraz silniejszą odwrotną zależność pomiędzy sumarycznym zwarcie koron drzew i krzewów a pokryciem traw w runie, wynikającą z ocienienia, a zapewne także z odkładania ściółki.

W miarę formowania drzewostanu przez drzewa silnie ocieniające powierzchnię (*Tilia cordata*, *Carpinus betulus*) należy oczekiwać dalszego spadku pokrycia traw. W grądach typowych, domniemanym końcowym stadium opisywanego szeregu sukcesyjnego, ich udział nie przekracza z reguły 5% pokrycia (SOKOŁOWSKI 1993). Są to przy tym gatunki leśne, takie jak: *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca altissima*, *Melica nutans*, *Milium effusum*.

Trudno określić, kiedy na opisywanej porzuconej łące pojawią się trawy związane z lasami liściastymi. Największe szanse, ze względu na niewielkie rozmiary powierzchni badawczej wydaje się mieć *Poa nemoralis*, rozpowszechniona w postaciach grądów wykształcających się na skraju lasu (BALCERKIEWICZ i in. 1992). Pojawiła się już ona przejściowo na dwóch poletkach. Inne gatunki, takie jak np.: *Melica nutans*, *Millium effusum*, występujące w Ogrodzie i sąsiadującym z nim Parku Pałacowym, nie dotarły jeszcze na powierzchnię badawczą. Przyczyną tego stanu rzeczy jest zapewne zbyt krótki czas, jaki upłynął od porzucenia użytkowania opisywanego zbiorowiska łąkowego; trawy te są uważane za wskaźniki starych lasów (HERMY i in. 1999; DZWONKO & LOSTER 2001), a pełne odtworzenie ekosystemu leśnego, z właściwie ukształtowanym runem leśnym, szacowane jest w tym ciągu sukcesyjnym na około 350 lat (FALIŃSKI 1986).

## LITERATURA

- ADAMOWSKI W. & BOMANOWSKA A. 2009. Zmiany udziału traw na nienawożonej łące kośnej w Puszczy Białowieskiej w ciągu 24 lat. – *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* **16**: 377–386.
- BALCERKIEWICZ S. 2002. Trawy w zbiorowiskach roślinnych. – W: L. FREY (red.), *Polska księga traw*, s. 189–206. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk Kraków.
- BALCERKIEWICZ S. & PAWLAK G. 2009. Długoterminowy eksperyment geobotaniczny realizowany od 30 lat na powierzchniach stałych w Wielkopolskim Parku Narodowym. – W: B. WALNA, L. KACZMAREK, M. LORENC & R. DONDAJEWSKA (red.), *Wielkopolski Park Narodowy w badaniach przyrodniczych*, s. 111–122. Poznań – Jezioro.
- BALCERKIEWICZ S., KASPROWICZ M. & PIETRZAK M. 1992. Landscape-geobotanical basis for a typology of the man-made forest boundary. – *Ekologia, Bratislava* **11**: 29–47.
- BELTMAN B., VAN DEN BROEK T., MARTIN W., TEN CATE M. & GÜSEWELL S. 2003. Impact of mowing regime on species richness and biomass of a limestone hay meadow in Ireland. – *Bull. Geobot. Inst. ETH* **69**: 17–30.
- BLATT S. E., CROWDER A. & HARMS R. 2005. Secondary succession in two south-eastern Ontario old-fields. – *Plant Ecol.* **177**: 25–41.

- BOMANOWSKA A. & ADAMOWSKI W. 2007. Grasses (*Poaceae*) in secondary succession of oak-hornbeam series in Białowieża Forest. – W: L. FREY (red.), Biological issues in grasses, s. 131–143. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- CONNELL J. H. & SLATYER R. O. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. – *Amer. Nat.* **111**(982): 1119–1144.
- DUPRÉ C. & DIEKMANN M. 2001. Differences in species richness and life-history traits between grazed and abandoned grasslands in southern Sweden. – *Ecography* **24**: 275–286.
- DZWONKO Z. 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. s. 304. Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego. Wyd. Sorus, Poznań – Kraków.
- DZWONKO Z. & LOSTER S. 2001. Wskaźnikowe gatunki roślin starych lasów i ich znaczenie dla ochrony przyrody i kartografii roślinności. – *Prace Geogr.* **178**: 119–132.
- FALIŃSKA K. 2003. Alternative pathways of succession: species turnover patterns in meadows abandoned for 30 years. – *Phytocoenosis N.S.* **15** Arch. Geobot. **9**: 1–100.
- FALIŃSKI J. B. 1986. Vegetation dynamics in temperate lowland primeval forests. Ecological studies in Białowieża forest. s. 537. Geobotany **8**. Dr W. Junk, Dordrecht – Boston – Lancaster.
- FALIŃSKI J. B. 2002. Białowieża Geobotanical Station. Long-term studies. Bibliography. Data basis on the vegetation and environment (1952–2002). – *Phytocoenosis N.S.* **14** Suppl. Bibliogr. Geobot. **5**: 1–200.
- GLENN-LEWIN D. C., PEET R. K. & VELEEN T. T. (red.) 1992. Plant succession. Theory and prediction. s. 345. Chapman & Hall, London – Glasgow – New York – Tokyo – Melbourne – Madras.
- HERMY M., HONNAY O., FIRBANK L., GRASHOF-BOKDAM C. & LAWESSON J. E. 1999. An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation. – *Biol. Conserv.* **91**: 9–22.
- KAZMIERCZAKOWA R. 1992. Skład florystyczny i biomasa runi nie użytkowanych łąk pienińskich oraz zmiany wywołane jednorazowym skoszeniem. – *Pieniny – Przyroda i Człowiek* **2**: 13–24.
- KRYSZAK A., KRYSZAK J. & GRYNIA M. 2007. Zmiany degradacyjne na łąkach i pastwiskach wyłączonych z użytkowania. – *Acta Bot. Warmiae et Masuriae* **4**: 205–214.
- KUROWSKI J. K. & MICHALSKA-HEJDUK D. 2007. Tendencje dynamiczne zbiorowisk nieleśnych Kampinoskiego Parku Narodowego. – *Studia Naturae* **54**, cz. 1: 145–158.
- MICHALIK S. 1990. Przemiany roślinności łąkowej w toku sukcesji wtórnej na stałej powierzchni badawczej w Ojcowskim Parku Narodowym. – *Prądnik. Pr. Muz. Szafera* **2**: 149–159.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A. & ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. – W: Z. MIREK (red.), Biodiversity of Poland **1**, s. 442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- PETERKEN G. 1977. Habitat conservation priorities in British and European woodlands. – *Biol. Conserv.* **11**: 223–236.
- PICKETT S. T. A., CADENASSO M. L. & MEINERS M. L. 2009. Ever since Clements: from succession to vegetation dynamics and understanding to intervention. – *Appl. Veget. Sci.* **12**: 9–21.
- PRACH K., MARRS R., PYŚEK P. & DIGGELEN R. 2007. Manipulation of Succession. – W: L. R. WALKER, J. WALKER & R. J. HOBBS (red.), Linking Restoration and Ecological Succession, s. 121–149. Springer Science+Business Media, New York.
- ROSENTHAL G. 2010. Secondary succession in a fallow central European wet grassland. – *Flora* **205**: 153–160.
- RUTKOWSKI L. 1998. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. s. 816. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

- SMITS N. A. C., SCHAMINÉE J. H. J. & VAN DUUREN L. 2002. 70 years of permanent plot research in The Netherlands. – *Appl. Veget. Sci.* **5**: 121–126.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1993. Fitosocjologiczna charakterystyka zbiorowisk leśnych Białowieskiego Parku Narodowego. – *Parki Nar. Rez. Przyr.* **12**(3): 1–190.
- ZAJĄC A. 1979. Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce. – *Rozpr. habil. Uniw. Jagiell.* **29**: 1–213.

## SUMMARY

The work presents the results of studies which are a part of a long-term experiment on the initiation and course of secondary succession on post-agricultural and post-meadow land in Białowieża Forest. The aim of the study is to determine qualitative and quantitative changes in the group of grasses in the process of spontaneous overgrowing of an unmown meadow in the course of secondary succession in an oak-hornbeam forest habitat. During 37 years of observations, the occurrence of a total number of 20 grass species was recorded, while in individual years between 8 and 14 species were listed (Fig. 3); only five species were found in all observations. The share of grasses in the herb layer reached its maximum (69%) in the second year of observations and gradually decreased later, reaching 10% in the 37<sup>th</sup> year of observations (Fig. 5). The most important species were *Dactylis glomerata* and *Poa pratensis* at the beginning (Fig. 7); later *Elymus repens* and *Alopecurus pratensis*. The total coverage for grasses began to decrease long before the tree layer had been formed, in connection with the fast spread of clonal perennials (*Cirsium arvense*, *Urtica dioica*; Fig. 5). Only recently has shading by the tree canopy seemed to be the most important factor reducing the share of grasses. Grasses characteristic of broadleaved forests (*Melica nutans*, *Milium effusum*) are still absent on the plot despite their occurrence in nearby Palace Park.

*Przyjęto do druku: 08.06.2011 r.*