

# RÓŻNORODNOŚĆ FLORYSTYCZNA ZBIOROWISK ROŚLINNYCH NA WYBRANYCH TERENACH POROLNYCH KAMPINOSKIEGO PARKU NARODOWEGO

**Anna MATYSIAK<sup>1)</sup>, Wiesław DEMBEK<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup> Kampinoski Park Narodowy, Dział Nauki i Monitoringu

<sup>2)</sup> Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Zakład Ochrony Przyrody Obszarów Wiejskich

*Słowa kluczowe: łąki, sukcesja wtórna, tereny porolne, zalesienia*

## Streszczenie

Celem pracy jest ustalenie i porównanie różnorodności florystycznej terenów użytkowanych jako łąki dwukośne, przez 10 lat pozostawionych spontanicznej sukcesji oraz 15 lat temu zalesionych.

Przedstawiono rezultaty badań wykonanych w latach 2004 i 2005, w miejscowości Wiersze w Kampinoskim Parku Narodowym. Dotyczyły one zmian w pięciu grupach zbiorowisk roślinnych. Na podstawie porównania średniej liczby roślin poszczególnych grup syntaksonomicznych stwierdzono istotne statystycznie różnice w zbiorowiskach roślinnych z *Agrostis canina* i ze związku *Magnocaricion* Koch 1926. Zmiany w zbiorowiskach roślinnych z *Molinia caerulea*, *Festuca rubra* i *Deschampsia caespitosa* opisują wskaźniki różnorodności gatunkowej Shannona, odrębności florystycznej oraz walor florystyczny.

## WSTĘP

W związku ze zmianami ekonomicznymi, jakie nastąpiły w Polsce w latach 80. ubiegłego wieku, duże powierzchnie gruntów rolnych zostały porzucone przez rolników, a część z nich wyrejestrowano z ewidencji użytków rolnych. Przede wszystkim zaprzestano uprawy na gruntach najmniej przydatnych rolniczo – zbyt mokrych lub zbyt suchych. Wiele z tych terenów zalesiono [Krajowy program..., 2003], a na wielu trwa spontaniczna sukcesja roślinności. Znaczna część dawnych

---

Adres do korespondencji: dr A. Matysiak, Kampinoski Park Narodowy, Dział Nauki i Monitoringu, ul. Tetmajera 38, 05-080 Izabelin; tel. +48 (22) 722-60-01, e-mail: matysiak1@op.pl

upraw rolniczych znajduje się w granicach obszarów chronionych, których powierzchnia zapewne znacznie się zwiększy w związku z trwającą obecnie procedurą tworzenia w Polsce sieci Natura 2000.

Celem pracy jest ustalenie i porównanie różnorodności florystycznej terenów, użytkowanych jako łąki kośne oraz pozostawionych spontanicznej sukcesji lub zalesionych.

Kwestię tę podjęto, ponieważ od pewnego czasu toczy się dyskusja na temat celowości zalesień gruntów porolnych na terenach dolinowych (m.in.: DEMBEK, GRZYB, MIKUŁOWSKI [2002]), a także na obszarach chronionych, w odniesieniu do których szczególnie ważny jest cel, jaki stawia sobie ochrona przyrody – utrzymania procesów ekologicznych i stabilności ekosystemów [Ustawa..., 2004].

Coraz bardziej aktualne staje się pytanie, czy lepiej takie obszary zalesiać i w ten sposób przyspieszać przemiany krajobrazu, czy pozostawiać je spontanicznej sukcesji. Pytanie to jest ważne również dlatego, że zalesienia są zabiegiem kosztownym w sytuacji, gdy często brakuje pieniędzy na czynną ochronę przyrody. W odniesieniu do cennych przyrodniczo terenów łąkowych istnieje również trzecie rozwiązanie – wykaszanie lub spasanie w ramach programu rolnośrodowiskowego bądź dopłat związanych z gospodarowaniem rolniczym w ostojach Natura 2000.

Jako obiekt badawczy wybrano teren w Kampinoskim Parku Narodowym, położony na siedliskach wilgotnych i świeżych. W Kampinoskim Parku Narodowym istnieją duże obszary gruntów porolnych, które wykupiono z rąk prywatnych właścicieli. Wykupy te trwają od 1975 r. [LENARTOWICZ, MARKOWSKI, 2004]. Do końca 2004 r. przejęto łącznie na rzecz Skarbu Państwa 11 208 ha takich gruntów [Analiza..., 2005], które są usytuowane przede wszystkim w tzw. pasach bagiennych, gdzie przeważają siedliska wilgotne. W ciągu trzydziestu lat drzewa sadzono w różny sposób. Gatunkami dominującymi są obecnie: dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.), olsza czarna (*Alnus glutinosa* (L. Gaertn.) i – w mniejszym stopniu – sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris* L.). Część terenu nie została jednak zalesiona i ulega sukcesji wtórnej rekreatywnej (w niezmiennych warunkach siedliskowych) bądź kreatywnej (np. gdy na skutek odwodnienia niemożliwe jest powstanie zbiorowiska, które występowało pierwotnie) [FALIŃSKI, 1991]. Obecnie występują tam przede wszystkim podmokłe łąki i turzycowiska.

## TEREN I ZAKRES BADAŃ

Teren badań jest usytuowany w północnym pasie bagiennym Kampinoskiego Parku Narodowego (rys. 1). Głównym ciekim odwadniającym jest kanał Łasica, uchodzący do Bzury. Jeszcze w latach 70. i 80. XX w. dominowały tu łąki, pastwiska i pola uprawne. Obecnie część z nich pozostaje w rękach prywatnych i jest uprawiana, części zaś się nie użytkuje. Inne obszary, wykupione przez Kampinoski Park Narodowy, zostały w dużej mierze zalesione.



Badania realizowano w latach 2004 i 2005 w miejscowości Wiersze. Objęto nimi 3 sąsiadujące ze sobą kompleksy, różnie zagospodarowane (rys. 1; fot. 1, 2). Kompleks I reprezentuje łąkę aktualnie koszoną, kompleks II – dawną łąkę, na której ok. 10 lat temu zaprzestano koszenia i pozostawiono wtórnej sukcesji, kompleks III – dawną łąkę, na której ok. 15 lat temu zaprzestano koszenia i zalesiono ją dębem szypułkowym (*Quercus robur* L.), posadzonym w głębokich bruzdach. Zalesienia nie były zbyt udane i sadzonki uległy znacznemu rozrzedzeniu.



Fot. 1. Łąka nieużytkowana (po lewej) i koszona (po prawej) (fot. A. Matysiak)

Photo 1. Abandoned meadow (on the left) and mown meadow (on the right) (photo A. Matysiak)



Fot. 2. Łąka koszona (po lewej) i zalesiona (po prawej) (fot. A. Matysiak)

Photo 2. Mown meadow (on the left) and afforested meadow (on the right) (photo A. Matysiak)

Zgodnie z „Operatem glebowo-siedliskowym” [1980] łąki położone są na glebach murszowatych, a więc glebach pobagiennych, które zapewne niegdyś – w warunkach wyższego poziomu wód gruntowych – były glebami semihydrogenicznymi (glejowymi).

## METODY BADAŃ

Zdjęcia fitosocjologiczne zostały wykonane w lipcu 2004 r. (pełne tabele fitosocjologiczne znajdują się do wglądu w Dziale Nauki i Monitoringu Kampinoskiego Parku Narodowego). Zlokalizowano je wzdłuż trzech wytyczonych pasów – transektów o długości 500 i szerokości 20–50 m.

Zdjęcia wykonywano metodą Brauna-Blanqueta, posługując się w ich identyfikacji metodą obserwacyjno-porównawczą [PAWŁOWSKI, 1977]. Do określenia podobieństwa florystycznego między zbiorowiskami wykorzystano współczynnik Jaccarda  $S$ :

$$S = \frac{c}{a + b + c} \quad (1)$$

gdzie:

- $a$  – liczba gatunków w pierwszym zdjęciu;
- $b$  – liczba gatunków w drugim zdjęciu;
- $c$  – liczba gatunków wspólnych.

Do grupowania fitocenoz według największego podobieństwa zastosowano metodę najbliższego sąsiada. W określaniu jednostek fitosocjologicznych posłużono się klasyfikacją zawartą w pracy MATUSZKIEWICZA [2001].

W celu porównania zróżnicowania gatunkowego badanych łąk obliczono wskaźnik różnorodności Shannona  $H$ :

$$H = -\sum (p_i \log_2 p_i) \quad (2)$$

gdzie:

- $p_i$  – procent pokrycia danego gatunku ( $n_i/N$ );
- $n_i$  – pokrycie gatunku;
- $N$  – pokrycie wszystkich gatunków.

Do oceny bogactwa florystycznego wykorzystano wskaźnik odrębności florystycznej  $Q_f$  [WOŁKOWYCKI, 1997]:

$$Q_f = \frac{W_f}{l} \quad (3)$$

gdzie:

- $l$  – liczba gatunków w zdjęciu;
- $W_f$  – walor florystyczny,  $W_f = \sum W_r$ ;
- $W_r$  – współczynnik rzadkości gatunku,  $W_r = (N - n)/N$ ;
- $N$  – ogólna liczba zdjęć;
- $n$  – liczba zdjęć, w których gatunek występuje.

Zestawiono również liczbę gatunków i średnią liczbę roślin poszczególnych grup syntaksonomicznych, przypadających na jedno zdjęcie fitosocjologiczne, w analogicznych zbiorowiskach różnie zagospodarowanych łąk. Do określenia istotności różnic florystycznych między zbiorowiskami łąk koszonych, nieużytkowanych i zalesionych posłużono się nieparametrycznym testem Wilcoxon dla par wiązanych, używając programów Multi Variate Statistical Package 3.1 for Windows i Statistica for Windows 5.5.





## WYNIKI BADAŃ

W pracy porównano stosunki florystyczne pięciu grup zbiorowisk roślinnych występujących na 3 badanych kompleksach (patrz rozdz. Teren i zakres badań). Kompleksy te cechują zbliżone do siebie, wyjściowe warunki siedliskowe. Wyróżnione grupy zbiorowisk roślinnych to: zb. z *Agrostis canina*, zb. związku *Magnocaricion* Koch 1926, zb. z *Deschampsia caespitosa*, zb. z *Molinia caerulea* i zb. z *Festuca rubra*. Pełną listę zidentyfikowanych fitocenoz przedstawiono w tabeli 1. Różnice udziału niektórych krzewów i drzew w pokryciu powierzchni łąki nieużytkowanej i łąki zalesionej oraz rozmieszczenie poszczególnych fitocenoz przedstawiono na rysunku 2.

Największym podobieństwem florystycznym cechują się zbiorowiska roślinne łąk koszonych (rys. 3 – grupa A, pojedyncze zdjęcia w grupie B, C). Rośliny o podobnych wymaganiach świetlnych wnikają w sąsiednie zbiorowiska, przyczyniając się do ich unifikacji. Na łąkach koszonych większy jest też udział roślin wilgotniejszych siedlisk, mimo znacznej mozaikowatości fitocenoz, uwarunkowanej różnicą wysokości między wyniesieniami a obniżeniami (fot. 3).

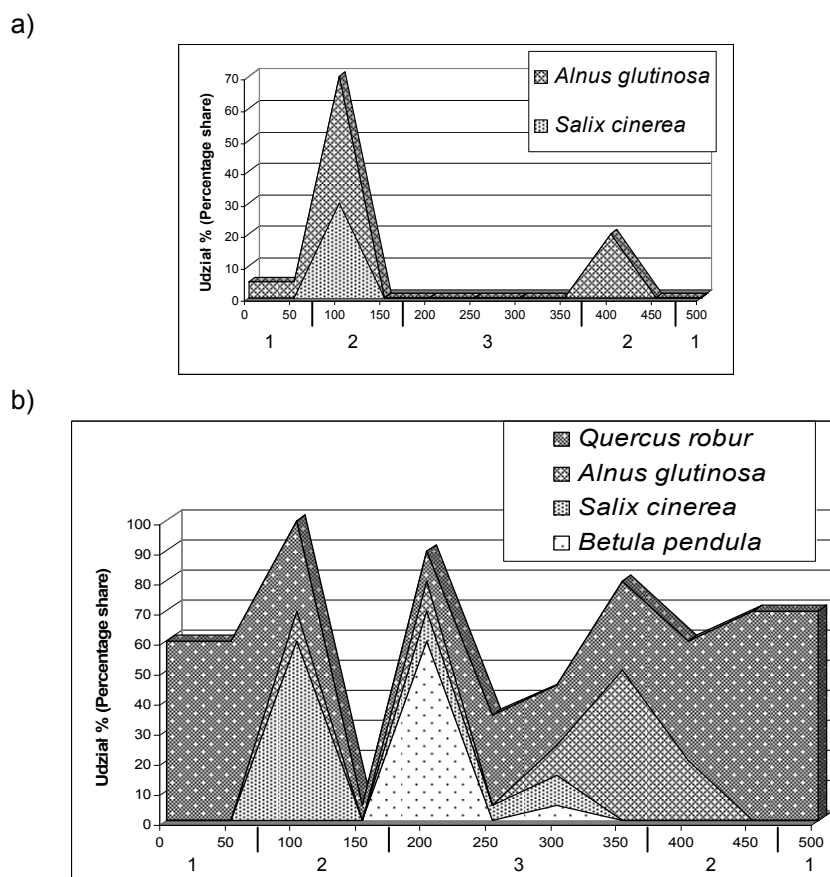
W grupie A, reprezentującej fitocenozy łąk koszonych, mimo dużego (ponad 0,5) podobieństwa florystycznego, wyraźnie oddzielają się od siebie zbiorowiska z *Festuca rubra* (rys. 3 – grupa Aa) i *Agrostis canina* (rys. 3 – grupa Ab). Stanowią one stabilne zbiorowiska roślinne, których istnienie jest uwarunkowane koszeniem.

Najbardziej odmienne florystycznie zbiorowiska łąki koszonej to te, w skład których wchodzi: trzcinnik prosty (*Calamagrostis stricta* (Timm) Koeler), t. lancetowaty (*C. canescens* (Weber) Roth) i turzyce (*Carex sp.* – grupa zb. zw. *Magnocaricion* (rys. 3 – grupa Ab). Na łące niekoszonej ich struktura się zmienia. Zaczynają dominować pojedyncze gatunki turzyc i traw. Odrębność florystyczna staje się wyraźna. Niektóre z nich – jak *Caricetum rostratae* Rübel 1912, znalazły się w grupie najrzadszych zbiorowisk badanego obszaru (rys. 3 – grupa D). Do grupy tej należą też zbiorowiska z *Molinia caerulea* czy zb. *Agrostis stolonifera*-*Potentilla anserina*. Wszystkie wykształciły się na łące nieużytkowanej.

Zbiorowiska łąki nieużytkowanej z udziałem *Agrostis canina* i *Festuca rubra* charakteryzują się mniejszym podobieństwem florystycznym niż zbiorowiska występujące na łące koszonej (rys. 3 – grupa B, pojedynczo C). Można tu wyróżnić grupy, których współczynnik Jaccarda zawiera się między 0,4 a 0,5. Następuje więc ich różnicowanie, polegające z jednej strony na zanikaniu jednych gatunków i zastępowaniu ich przez inne, bardziej konkurencyjne a z drugiej – na dominacji pojedynczych gatunków, co jest najbardziej widoczne w zbiorowiskach z *Festuca rubra*.

Najmniej podobne florystycznie są zbiorowiska zalesionej łąki. Zbiorowiska z *Agrostis canina*, w których nasadzenia dębu udały się w niewielkim stopniu (rys. 3 – grupa Ca), wykazują wyraźniejsze podobieństwo florystyczne niż większość zbiorowisk z *Festuca rubra*, w których dąb się przyjął (rys. 3 – grupa Cb).





Rys. 2. Procentowy udział drzew i krzewów wzdłuż transektu o długości 500 m; a) łąka niekoszona od około 10 lat, b) łąka 15 lat temu obsadzona dębem szypułkowym (*Quercus robur* L.); zbiorowiska dominujące: 1 – zbiorowiska z *Festuca rubra*, 2 – zbiorowiska z *Festuca rubra*, zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa*, zbiorowiska z *Molinia caerulea*, 3 – zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa*, zb. z *Agrostis canina*, zbiorowiska ze związku *Magnocaricion*

Fig. 2. Percentage share of trees and shrubs along a 500 m long transect; a) in meadow abandoned for 10 years, b) in meadow planted with 15 year old oak trees (*Quercus robur* L.); dominating communities: 1 – communities with *Festuca rubra*, 2 – communities with *Festuca rubra*, communities with *Deschampsia caespitosa*, communities with *Molinia caerulea*, 3 – communities with *Deschampsia caespitosa*, communities with *Agrostis canina*, communities with *Magnocaricion* alliance







Fot. 3. Naturalna mikrorzeźba terenu łąki koszonej (fot. W. Dembek)

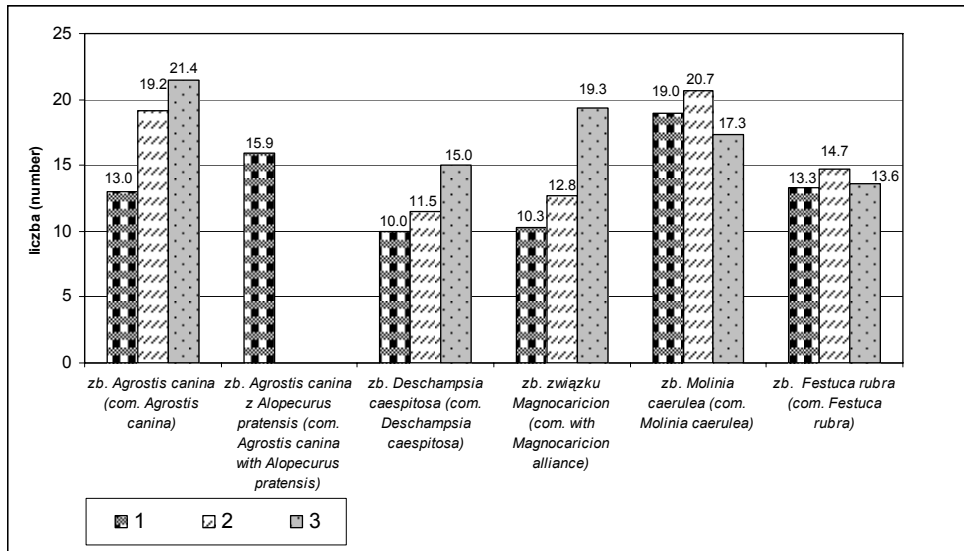
Photo 3. Natural micro-relief of mown meadow (photo W. Dembek)

Ogółem na badanym obszarze wyróżniono 27 fitocenoz (tab. 1), które ze względu na powiązania florystyczne, siedliskowe i bliskie sąsiedztwo zaklasyfikowano do jednej z 5 wyróżnionych wcześniej grup zbiorowisk roślinnych. Niektóre, z powodu małej liczby powtórzeń lub pośredniego charakteru ich budowy, zostały odrzucone. Do analiz wykorzystano 77 zdjęć fitosocjologicznych.

Formujące się zbiorowiska ziołoroślowe zaliczono do fitocenoz z *Agrostis canina* ze względu na podobny do łąk koszonych udział poszczególnych grup syntaksonomicznych. Zbiorowiska związku *Magnocaricion* Koch 1926 włączono także do wspólnej grupy ze względu na powiązania florystyczne i podobne tendencje zmian w strukturze w zależności od sposobu zagospodarowania terenu.

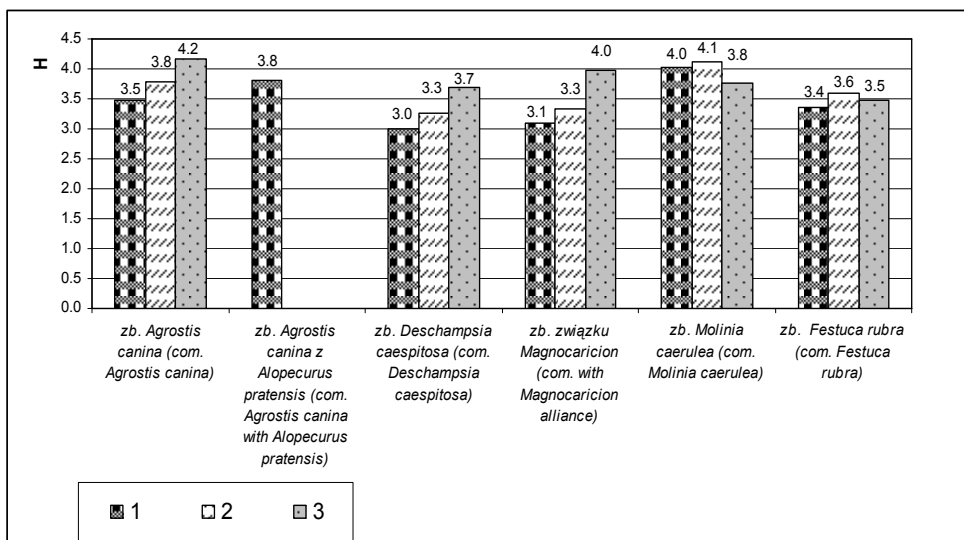
Z grupy pojedynczo występujących fitocenoz do analiz wybrano jedynie najczęściej spotykane – z *Molinia caerulea*. Do analiz nie zostały wykorzystane zdjęcia fitosocjologiczne ze zbiorowiskami z *Calamagrostis stricta* i *C. canescens*. Mimo powiązań florystycznych tych fitocenoz ze zbiorowiskami z *Agrostis canina*, nie zdecydowano się ich ująć w ramach tej grupy z uwagi na odmienny kierunek ich rozwoju.

Wraz z zaprzestaniem użytkowania zaczynają być widoczne zmiany w strukturze zbiorowisk, ogólnej liczebności gatunków i osobników w grupach syntaksonomicznych. Liczba gatunków na łące nieużytkowanej zwiększa się we wszystkich fitocenozach. Na łące zalesionej zwiększa się liczba gatunków we wszystkich zbiorowiskach siedlisk wilgotniejszych, natomiast zmniejsza – w suchszych (rys. 4). Odzworowaniem zmian w liczebności gatunkowej są wartości wskaźnika Shannona (rys. 5). W przypadku fitocenoz z *Festuca rubra* mniejsze wartości na łące zalesionej wynikają nie tylko ze zmniejszenia się liczebności gatunków, ale też z zaznaczającej się coraz wyraźniej dominacji jednego z gatunków tam występujących. Dlatego też wyróżniono liczne warianty w obrębie tych zbiorowisk (tab. 1).



Rys. 4. Średnia liczba gatunków w zbiorowiskach roślinnych różnie zagospodarowanych łąk; 1–3 – jak pod rys. 1

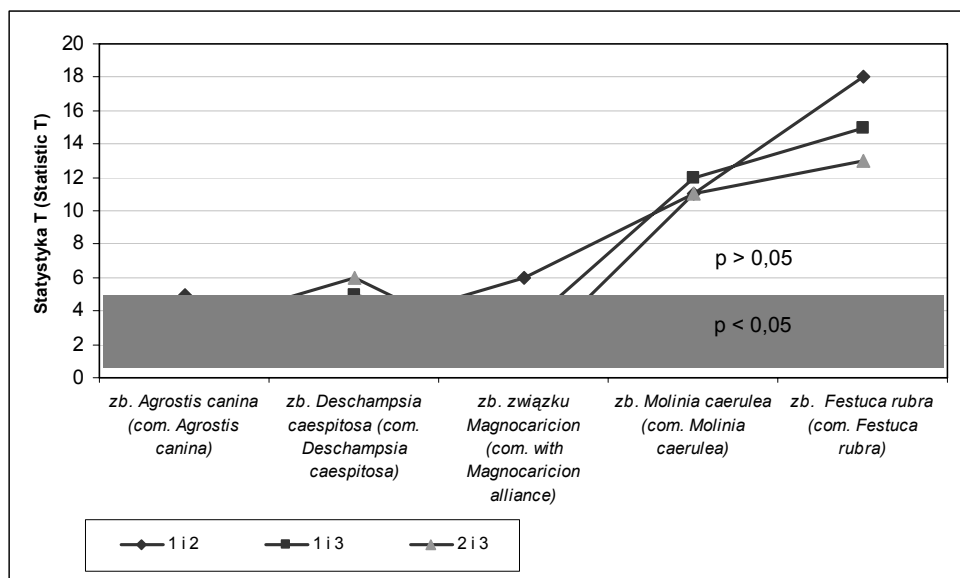
Fig. 4. Mean number of species in plant communities of differently managed meadows; 1–3 – as in Fig. 1



Rys. 5. Średnia wskaźnika Shannona ( $H = -\sum(p_i \log_2 p_i)$ ) różnie zagospodarowanych łąk; 1–3 – jak pod rys. 1

Fig. 5. Mean Shannon's diversity index ( $H = -\sum(p_i \log_2 p_i)$ ) of differently managed meadows; 1–3 – as in Fig. 1

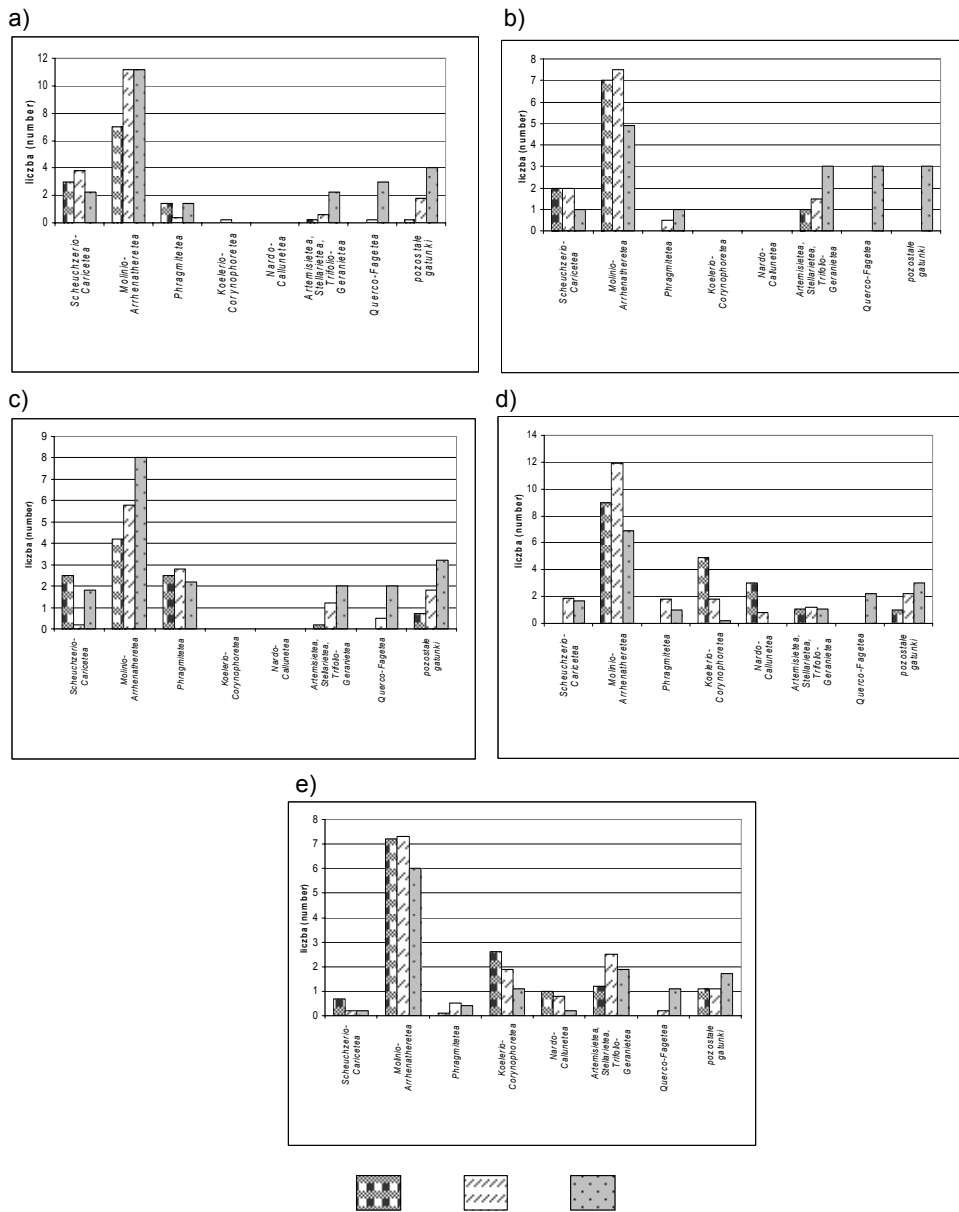
Obserwowane zmiany w zbiorowiskach roślinnych zachodzą w wielu kierunkach. Pewne grupy gatunków nikną, inne zwiększają swoją liczebność. Aby stwierdzić, czy okres 10–15 lat po zaprzestaniu gospodarki rolnej lub posadzeniu młodych dębów na nieużytkowanej łące jest wystarczający, by uchwycić istotne zmiany w zbiorowiskach roślinnych, obliczono średnią liczbę roślin gatunków grup syntaksonomicznych występujących w zbiorowiskach roślinnych różnie zagospodarowanych łąk. Istotność zmian zweryfikowano za pomocą nieparametrycznego testu Wilcoxon dla par wiązanych (rys. 6, 7).



Rys. 6. Istotność zmian florystycznych w zbiorowiskach roślinnych różnie zagospodarowanych łąk, otrzymana w wyniku zestawienia statystyki  $T$ , uzyskanej za pomocą testu Wilcoxon, na podstawie porównania średniej liczby występujących tam okazów roślin poszczególnych grup syntaksonomicznych; 1–3 – jak pod rys. 1.;  $p$  – poziom istotności

Fig. 6. Significance of changes in plant communities of differently managed meadows determined with Wilcoxon test based on comparison of mean number of taxa in particular syntaxonomic groups; 1–3 – as in Fig. 1;  $p$  – significance level

Za istotne można uznać zmiany w zbiorowiskach najwilgotniejszych siedlisk, tj. zbiorowiskach ze związku *Magnocaricion* Koch 1926 i z *Agrostis canina*. Stwierdzono istotne różnice między łąką koszoną a zalesioną oraz łąką nieużytkowaną a zalesioną. Na granicy istotności są zmiany w liczebności poszczególnych grup syntaksonomicznych łąk koszonej i nieużytkowanej. Zaznacza się więc odmienny kierunek rozwoju nasadzeń. Zmiany między łąkami koszonymi a nieużytkowanymi nie są istotne statystycznie. Jednak wartości statystyki  $T$ , uzyskane za pomocą testu Wilcoxon, zbliżają się do granicy  $p \leq 0,05$ .



Rys. 7. Średnia liczba roślin z poszczególnych grup syntaksonomicznych w zbiorowiskach: a) z *Agrostis canina*, b) z *Deschampsia caespitosa*, c) związku *Magnocaricion*, d) z *Molinia caerulea*, e) z *Festuca rubra*; 1–3 – jak pod rys. 1

Fig. 7. Mean number of plants in particular syntaxonomic groups with: a) *Agrostis canina*, b) *Deschampsia caespitosa*, c) *Magnocaricion* alliance, d) *Molinia caerulea*, e) *Festuca rubra*; 1–3 – as in Fig. 1

Statystycznie istotne są różnice w zbiorowiskach z *Deschampsia caespitosa* między łąką koszoną a nieużytkowaną. Bliskie wartości krytycznej są także różnice między pozostałymi wariantami. Są one spowodowane zmniejszeniem się udziału gatunków klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937. Podobnie jak w innych zbiorowiskach siedlisk wilgotnych, pojawiają się także gatunki nowe, przede wszystkim należące do klasy *Artemisietea* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950 oraz siewki drzew i krzewów.

Na podstawie analizy statystycznej w zbiorowiskach z *Molinia caerulea* i *Festuca rubra* nie można stwierdzić istotnych różnic między średnią liczbą roślin należących do poszczególnych grup syntaksonomicznych różnie zagospodarowanych łąk. Odmienny kierunek rozwoju fitocenozy łąki zalesionej wyraża się przede wszystkim mniejszą liczebnością gatunków niż na łąkach nieużytkowanych, przy czym zaczynają dominować pojedyncze gatunki. Tendencje te odzwierciedla wskaźnik Shannona (rys. 5). Wraz z upływem czasu na obszarze zalesionym zanika wiele roślin na skutek zacienienia i zmian siedliskowych, wywołanych wyoraniem bruzd. Są to więc zmiany przede wszystkim jakościowe, których wyrazem jest także uzyskane podobieństwo florystyczne (rys. 3).

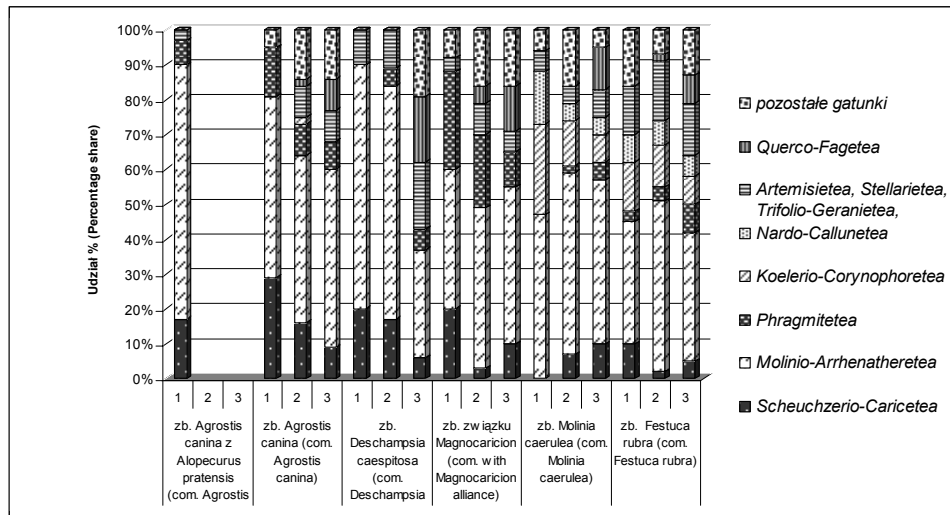
Na badanym obszarze w wielu zbiorowiskach występują obok siebie rośliny siedlisk wilgotniejszych i suchszych, przyczyniając się do ich unifikacji. Zjawisko to jest najlepiej widoczne na łąkach koszonych. Właściwie we wszystkich zbiorowiskach łąk koszonych występuje mietlica psia (*Agrostis canina* L.). Oczywiście, jej udział jest bardzo zróżnicowany – największy między 150. a 350. metrem transektu (rys. 2).

Zbiorowiska z *Agrostis canina* ulegają wielokierunkowym zmianom na badanym obszarze. Na łąkach niezagospodarowanych rolniczo gatunki należące do klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937 są wypierane z najwilgotniejszych siedlisk przez gatunki z klasy *Artemisietea* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950, w mniejszym stopniu z innych klas, takich jak *Stellarietea mediae* R. Tx., Lohm. et Prsg. 1950. Na łące zalesionej ten proces jest pogłębiany przez pojawienie się gatunków krzewów i drzew. Powstają zbiorowiska ziołoroślowe związku *Filipendulion* Segal 1966 (tab. 1), z silnymi powiązaniem florystycznymi ze zbiorowiskami z *Agrostis canina*, występującymi na łące koszonej.

W odróżnieniu od łąk nieużytkowanych i koszonych, na łące zalesionej nie występuje zbiorowisko *Ranunculus repens-Potentilla anserina*.

Fitocenozy, w skład których wchodzi wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.), występują tutaj jedynie na łąkach koszonych. Znane są jednak miejsca jego występowania w innych częściach Kampinoskiego Parku Narodowego, pozostawionych spontanicznej sukcesji wtórnej. W porównaniu ze zbiorowiskami z *Agrostis canina*, fitocenozy te charakteryzuje większy udział gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 i *Artemisietea* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950, a mniejszy – gatunków z klasy *Phragmitetea* R. Tx. et Prsg. 1942 i *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937 (rys. 8). Udział liczby gatunków należących





Rys. 8. Udział liczby gatunków grup syntaksonomicznych w zbiorowiskach roślinnych badanego kompleksu łąk; 1–3 –jak pod rys. 1

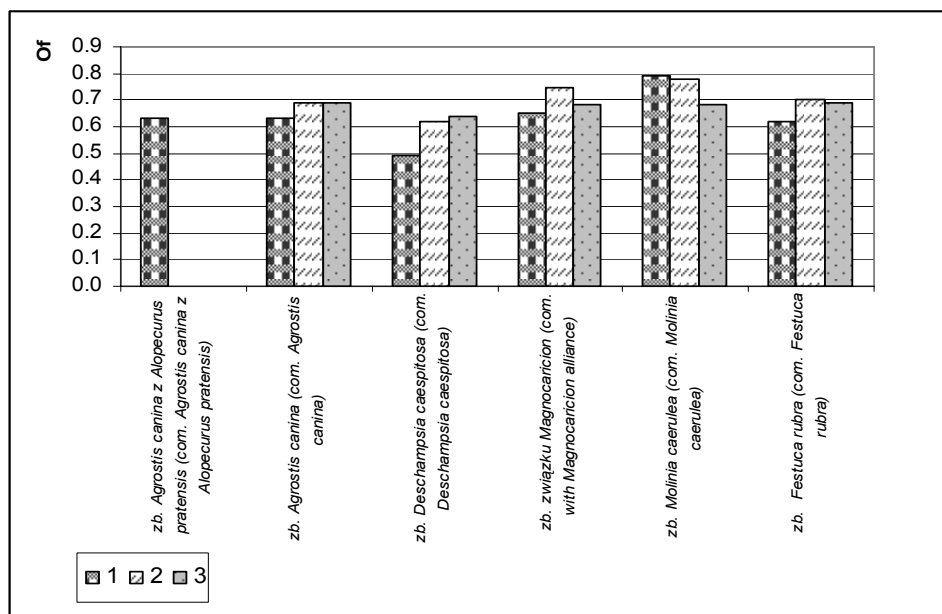
Fig. 8. Percentage share of species of syntaxonomic groups in plant communities of the studied complex of meadows; 1–3 – as in Fig. 1

do klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937 jest o ok. 10% mniejszy i wynosi ok. 20%. W związku z podobnym składem gatunkowym, podobieństwo florystyczne między tymi fitocenoząmi jest większe niż 0,5 (rys. 3).

*Carici canescentis-Agrostietum caninae* R. Tx. 1937 zmienia się radykalnie po zaprzestaniu użytkowania rolniczego. Na łąkach niekoszonych występują fitocenozy złożone przede wszystkim z mietlicy psiej (*Agrostis canina* L.) i turzycy pospolitej (*Carex nigra* Reichard). Po upływie 10–15 lat po zamianie łąki na nieużytek lub zalesieniu następuje wyraźne wykształcanie się w ich miejsce zbiorowisk ziołoroślowych. Bardzo znacznie zmniejsza się udział liczby gatunków należących do klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937 (rys. 8). Ta zmiana jakościowa w strukturze zbiorowisk nie jest widoczna, jeśli porówna się średnią liczbę roślin tej grupy syntaksonomicznej (rys. 7). Na skutek wnikania nowych roślin, burzących dotychczasową strukturę, zwiększa się walor florystyczny i odrębność florystyczna (rys. 9, 10).

Trawą współdominującą na łąkach z *Agrostis canina* L. jest śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.). Na łące koszonej zbiorowiska ze znacznym udziałem śmiałka darniowego (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.) występują na niższych wyniesieniach, pośród zbiorowisk z *Agrostis canina*, bądź w strefie ich przejścia ze zbiorowiskami *Festuca rubra*. Po zaprzestaniu koszenia trawa ta zwiększa swój areal. Wypierane są gatunki należące do klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937 (rys. 8). Jedynie gwiazdnica błotna

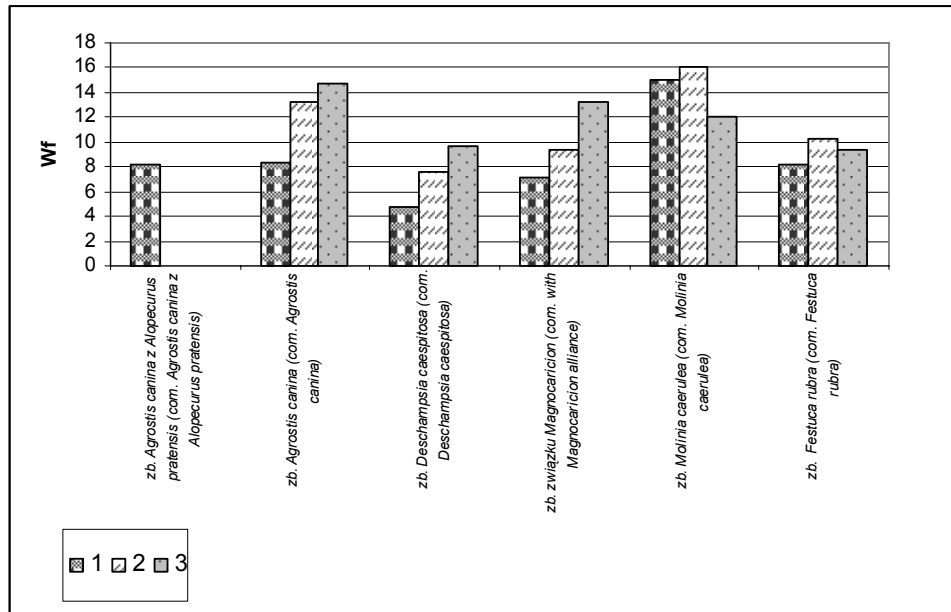
(*Stellaria palustris* Retz.) może dobrze rozwijać się w jej sąsiedztwie, wchodząc w skład zespołu *Stellario-Deschampsietum caespitosae* Freitag 1957. Na łące zalezionej następują duże zmiany w strukturze zbiorowiska. Oprócz zmniejszania się liczebności gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937 (rys. 7), zmniejsza się udział liczby gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937, a zwiększa z klasy *Artemisietea* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950, *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937 (drzewa i krzewy). W zbiorowiskach z *Deschampsia caespitosa* – na skutek zwiększenia się liczby gatunków (rys. 4) – zwiększa się także walor florystyczny. Po zaprzestaniu użytkowania zwiększa się też odrębność florystyczna zespołu (rys. 9, 10).



Rys. 9. Wskaźnik odrębności florystycznej  $O_f$  zbiorowisk roślinnych badanego kompleksu łąk; 1–3 – jak pod rys. 1

Fig. 9. Index of floristic individuality  $O_f$  of plant communities of the studied complex of meadows; 1–3 – as in Fig. 1

W zbiorowiskach związku *Magnocaricion* Koch 1926, podobnie jak w fitocenozach z *Agrostis canina*, dochodzi do dużych przekształceń w strukturze. Zmniejsza się średnia liczba gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937. W stosunku do łąk kośnych najbardziej widoczne jest zmniejszenie się liczby gatunków tej grupy na łąkach nieużytkowanych (rys. 7). Zmniejsza się udział mietlicy psiej (*Agrostis canina* L.), zaczynają dominować pojedyncze gatunki z klasy *Phragmitetea* R. Tx. et Prsg. 1942, przede wszystkim turzyce (*Carex*



Rys. 10. Wzrost florystyczny  $W_f$  zbiorowisk roślinnych badanego kompleksu łąk; 1–3 – jak pod rys. 1  
 Fig. 10. Floristic value  $W_f$  of plant communities of the studied complex of meadows; 1–3 – as in Fig. 1

*sp.*). Ogólny udział gatunków z klasy *Phragmitetea* R. Tx. et Prsg. 1942 zmniejsza się i jest najmniejszy na łące zalesionej (rys. 8). Średnia liczba osobników tej grupy utrzymuje się jednak na podobnym poziomie, niezależnie od sposobu zagospodarowania (rys. 7c). Po zaprzestaniu użytkowania zwiększa się udział gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937, *Artemisietea* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950 oraz *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937. Najwięcej przybywa ich na łące zalesionej. Do grupy pozostałych gatunków i *Quercu-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937 należą przede wszystkim drzewa i krzewy. Brakuje roślin zielnych, charakterystycznych dla zbiorowisk leśnych. Zwiększa się wzrost florystyczny fitocenoz po zaprzestaniu użytkowania na skutek wkraczania gatunków nowych grup, które nie są jeszcze pospolite na tym obszarze (rys. 10). Nieco więcej informacji o toczącym się procesie różnicowania dostarcza wskaźnik odrębności florystycznej. Zbiorowiska z *Molinia caerulea* oraz fitocenozy związku *Magnocaricion* Koch 1926 charakteryzują się największą jego wartością (rys. 9).

Na łąkach koszonych, w których dominują kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L.) i trzęślica modra (*Molinia caerulea* (L.) Moench), stosunkowo duży udział mają gatunki z klasy *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novak 1941 i *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949 (rys. 8). Na łąkach nieużytkowanych zwiększa się udział klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937. Różna jest jednak liczba gatunków obu zbiorowisk. W porównaniu ze zb. z *Festuca rubra* fitocenozy z *Molinia*

*caerulea* cechuje zarówno większa liczba gatunków w poszczególnych grupach syntaksonomicznych (rys. 7), jak i średnia liczba osobników w jednym zdjęciu fitosocjologicznym (rys. 4).

W strukturze fitocenozy z *Festuca rubra* i *Molinia caerulea* w okresie 10–15 lat nie nastąpiły tak radykalne zmiany, jak w zbiorowiskach siedlisk wilgotnych. Stosunkowo łatwo można je więc przywrócić do produkcji. Zwiększenie się liczby gatunków i wartości wskaźnika Shannona ma związek także z pojawieniem się nowych gatunków z klasy *Artemisietea* Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950 czy *Querc-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. 1937, jednak obok nich mogą długo egzystować gatunki łąk koszonych, głównie z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937. Pojawiają się też nowe gatunki (rys. 8). Najmniejszym podobieństwem i dużą odrębnością florystyczną charakteryzują się zespoły najrzadziej spotykane, tj. zb. z *Molinia caerulea* (rys. 9). Zagrożeniem jest rozrost drzew i krzewów (fot. 4), gdyż pojawiają się one w pierwszej kolejności w strefach przejść między zbiorowiskami siedlisk wilgotnych i suchszych, a w tych miejscach często występują zbiorowiska z *Molinia caerulea* (rys. 1).



Fot. 4. Wkraczanie brzozy brodawkowatej (*Betula pendula* Roth) i wierzby rokity (*Salix rosmarinifolia* L.) na łąkę niekoszoną (fot. W. Dembek)

Photo 4. Expansion of *Betula pendula* and *Salix rosmarinifolia* on non mowed meadow (photo W. Dembek)

W nasadzeniach dębów zaczynają pojawiać się i dominować trawy – mietlica pospolita (*Agrostis capillaris* L.) i tomka wonna (*Anthoxanthum odoratum* L.). Zarówno w płatach roślinnych z *Molinia caerulea*, jak i z *Festuca rubra* zmniejsza się średnia liczba i udział liczby gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 i *Koelerio-Corynephoretea* Klika in Klika et Novak 1941 (rys. 7, 8). Fitocenozy tam występujące są uboższe gatunkowo. Mniej konkurencyjne gatunki, w tym rzadkie, się wycofują. Zasadzone na tych siedliskach drzewa dobrze się przyjmują. Pojawiają się tam też gatunki pionierskie (rys. 1). Odrębność florystyczna i walor florystyczny się zmniejszają (rys. 9, 10).

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Badaniami objęto obszar dawnych łąk dwukośnych o zbliżonych warunkach siedliskowych, położonych na glebach murszowatych.

**Na łące koszonej**, w wyniku jej rolniczego użytkowania, procesy sukcesyjne roślinności nie przebiegają. Zbiorowiska tu występujące charakteryzują się dużym podobieństwem florystycznym. Występuje tu mniej gatunków roślin niż na łące niekoszonej i zalesionej. Zbiorowiska łąk koszonych charakteryzują się (z wyjątkiem fitocenoz z *Molinia caerulea*) najmniejszymi wartościami wskaźnika odrębności florystycznej i waloru florystycznego. Koszenie stwarza lepsze warunki do rozprzestrzeniania się niektórych gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* (Nordh. 1937) R. Tx. 1937. Koszenie wstrzymuje rozwój ekspansywnych gatunków traw, np. śmiałka darniowego (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.) i wielu turzyc (*Carex sp.*). Niewielkie wyniesienia terenu warunkują występowanie zróżnicowanych układów florystycznych.

**Na łące nieużytkowanej** drzewa i krzewy pojawiają się w pierwszej kolejności w strefach zmian warunków wilgotnościowych (rys. 2), zajmując przede wszystkim miejsce łąk z trzęślicą modrą (*Molinia caerulea* (L.) Moench) oraz zbiorowisk z *Deschampsia caespitosa* i *Festuca rubra*. W ciągu 10 lat nastąpiło różnicowanie się zbiorowisk w obniżeniach i na wyniesieniach, co wyraża się zwiększeniem wartości wskaźników odrębności florystycznej i waloru florystycznego.

**Na obszarze łąki zalesionej** dębem zmieniły się warunki siedliskowe na skutek wyorania bruzd pod nasadzenia. W bruzdach pojawiły się rośliny bardziej wymagające pod względem wilgotności. Po 15 latach utworzyły się niespotykane w warunkach naturalnych układy, w których gatunki o różnych wymaganiach siedliskowych występują obok siebie. Na skutek spontanicznych procesów sukcesyjnych drzewa i krzewy pojawiają się niemal na całej powierzchni, mimo nierównomiernego przyjęcia się nasadzeń dębu (fot. 5, 6).

W strukturze zbiorowisk następują zmiany jakościowe. W zbiorowiskach z *Festuca rubra* i *Molinia caerulea* liczba gatunków zmniejsza się, bowiem nikną rośliny o węższym zakresie tolerancji na warunki siedliskowe, a zaczynają dominować trawy. Liczba gatunków zwiększa się w zbiorowiskach siedlisk najwilgotniejszych, w których następuje intensywny proces przekształceń w kierunku ziołorośli.

Powyższe spostrzeżenia dają podstawy do sformułowania bardziej ogólnych wniosków.

1. Zaprzestanie koszenia łąk sprzyja spontanicznemu formowaniu się zarośli i zadrzewień. Zjawisko to następuje na łąkach obsadzonych dębem szypułkowym (*Quercus robur* L.), gdzie zarośla i siewki drzew wkraczają między sadzonki, oraz na łąkach pozostawionych wtórnej sukcesji, gdzie jednak proces ten przebiega wyraźnie wolniej.



Fot. 5. Łąka zalesiona w siedlisku wilgotnym  
(fot. W. Dembek)

Photo 5. Forested meadow on wet habitat  
(photo W. Dembek)



Fot. 6. Zanik sadzonek dębowych w siedlisku  
silnie wilgotnym (fot. A. Matysiak)

Photo 6. Disappearance of oak seedlings in very  
wet habitat (photo A. Matysiak)

2. Zarośla i zadrzewienia na łące niekoszonej pojawiają się najpierw w strefie zmian warunków wilgotnościowych (między niewielkimi wyniesieniami a obniżeniami), natomiast na łące zalesionej – na całej jej powierzchni.

3. Wyorywanie głębokich bruzd pod sadzonki drzew trwale zmienia mikrorelief terenu i tworzy sztuczne układy siedliskowo-glebowe, znajdujące odzwierciedlenie w chaotycznych, nienaturalnych układach międzygatunkowych.

4. Na terenach połąkowych, pozostawionych spontanicznej sukcesji, jak i zalesionych, różnorodność florystyczna zwiększa się w porównaniu z łąką koszoną. Wyjątkiem są zbiorowiska z *Molinia caerulea* i *Festuca rubra* na łące zalesionej, gdzie różnorodność florystyczna się zmniejsza.

5. Na terenach połąkowych pozostawionych spontanicznej sukcesji zwiększenie różnorodności florystycznej po 10 latach od zaprzestania koszenia wynika z pojawiania się gatunków formujących nowe zespoły roślinne (np. ziołorośli lub krzewów), a jednocześnie pozostawiania w runi gatunków łąkowych. Zwiększenie się różnorodności florystycznej na terenach zalesionych wiąże się dodatkowo ze zmianą warunków siedliskowych na skutek wyorania bruzd pod nasadzenia.

6. Na terenach pozostawionych spontanicznej sukcesji kierunek rozwoju zbiorowisk jest bardziej czytelny niż na terenach zalesionych. Z jednej strony powstają, zdominowane przez pojedyncze gatunki, zespoły: *Caricetum gracilis* (Graebn. et Hueck 1931) R. Tx. 1937, *Caricetum acutiformis* Sauer 1937, *Caricetum rostratae* Rübel 1912 i *Caricetum vesicariae* Br-B1. et Denis 1926, z drugiej – stopniowo zwiększa się liczba gatunków w innych fitocenozach, w których powstają nowe zbiorowiska, np.: *Epilobio-Juncetum effusi* Oberd. 1957, *Lysimachio-Filipenduletum* Bal.-Tul. 1978 czy *Valeriano-Filipenduletum* Siss. in Westh. et al. 1946.

7. Na łące pozostawionej spontanicznej sukcesji, po 10 latach od zaprzestania koszenia, możliwy wydaje się powrót do gospodarki łąkarskiej.

8. Po 15 latach od zalesienia łąki dębem szypułkowym (*Quercus robur* L.) brak wśród roślin zielnych gatunków typowo leśnych. Uprawa leśna przyczyniła się natomiast do pojawienia się pionierskich gatunków drzew i krzewów na skutek przeorania powierzchni terenu i zmniejszenia w ten sposób presji konkurencyjnych roślin zielnych.

9. Udatność zalesień, w aspekcie przeżywania gatunków nasadzanych, w dużym stopniu zależy od dostosowania składu gatunkowego do mikrorzeźby terenu i związanej z nią zmienności siedlisk, co w praktyce trudno zrealizować.

10. Powyższe wyniki powinny być rozważane podczas podejmowania decyzji o zalesieniach na terenach chronionych wysokiej rangi, na których istotna jest ochrona naturalnych procesów ekologicznych.

Praca została częściowo wykonana w Katedrze Botaniki Leśnej Szkoły Gkówniej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie w ramach pracy doktorskiej.

## LITERATURA

- Analiza działalności Kampinoskiego Parku Narodowego za rok 2004, 2005. Izabelin: Kampinoski Park Narod. maszyn. ss. 58.
- DEMBEK W., GRZYB M., MIKUŁOWSKI M., 2002. Łąki i lasy w dolinach – nowe zagrożenia i szanse. Post. Nauk Rol. 3 s. 87–119.
- FALIŃSKI J.B., 1991. Procesy ekologiczne w zbiorowiskach leśnych. Phytocoenosis 3 (N.S.) Semin. Geobot. 1 s. 17–41.
- Krajowy program zwiększania lesistości, aktualizacja, 2003: <http://www.mos.gov.pl/> 1 materiały\_informacyjne/raporty\_opracowania/kpzl/
- LENARTOWICZ W., MARKOWSKI M., 2004. Wykupy gruntów w Kampinoskim Parku Narodowym. W: Kampinoski Park Narodowy. T. 2. Społeczeństwo, przestrzeń, ekonomia. Pr. zbior. Red. R. Andrzejewski. Izabelin: Kampinoski Park Narod. s. 77–86.
- MATUSZKIEWICZ W., 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa: Wydaw. Nauk. PWN ss. 537.
- Operat glebowo-siedliskowy. Kampinoski Park Narodowy. Obręb Kampinos, 1980. T. 1. Białystok: Biuro Urząd. Lasu Geod. Leśn. s. 3–479.
- PAWŁOWSKI B., 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. W: Szata roślinna Polski. T. 1. Pr. zbior. Red. W. Szafer, K. Zarzycki. Warszawa: PWN s. 237–279.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880.
- WOŁKOWYCKI D., 1997. Flory ruderalne w krajobrazie wiejskim Niziny Północnopodlaskiej – wstęp do analizy porównawczej. Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica 4 s. 39–74.

Anna MATYSIAK, Wiesław DEMBEK

**FLORISTIC DIVERSITY OF PLANT COMMUNITIES IN SELECTED  
POST-AGRICULTURAL AREAS OF THE KAMPINOS NATIONAL PARK**

*Key words: afforestation, meadows, post-agricultural areas, secondary succession*

S u m m a r y

Studies were carried out in 2004 and 2005, in village Wiersze in the Kampinos National Park. The paper shows the results of studies on changes of five groups of plant communities. They occupied a mown meadow, meadow abandoned for 10 years and meadow overgrown by 15 years old oak. There were significant changes in communities with *Agrostis canina*, *Deschampsia caespitosa* and in *Magnocaricion* alliance. The results were checked with Wilcoxon test, based on the comparison of mean number of taxa in syntaxonomic groups.

On mown meadow the succession of plant communities was hampered by mowing. Their similarity was higher there than on other meadows. Floristic individuality  $O_j$ , floristic value  $W_j$  and Shannon diversity index were smaller.

Secondary succession was noted on abandoned meadow and afforested meadow. The first forest plants which appeared there were trees and shrubs. Their localization depended on habitat conditions. The area occupied by meadows was not flat. Elevations differed by even 80 cm. Communities with *Agrostis canina* and *Magnocaricion* alliance grew in depressions. Sites of higher elevation were overgrown by communities with *Festuca rubra*, *Deschampsia caespitosa* and *Molinia caerulea*. Communities with *Molinia caerulea* grew particularly at the border between wet and fresh habitats on abandoned meadows. Trees and shrubs appeared first at the border between wet and fresh habitats. Generally, floristic individuality  $O_j$  and floristic value  $W_j$  decreased in communities of abandoned meadow.

Unstable communities with shrubs and trees on the whole surface were noted on the afforested meadow. Differences in altitude faded there due to afforestation. Plants of wet habitats grew in ploughed strips. Plants of fresh habitats were noted between the strips. These artificial conditions caused a higher number of taxa in communities with *Agrostis canina* and *Deschampsia caespitosa*. In these communities Shannon diversity index and floristic individuality  $O_j$  increased. In communities with *Festuca rubra*, *Molinia caerulea* the indices decreased. Individual species of grasses started to dominate there. Stenotopic species disappeared. Floristic individuality decreased in communities with *Magnocaricion* alliance due to spreading of common plant species of fresh and wet habitats.

---

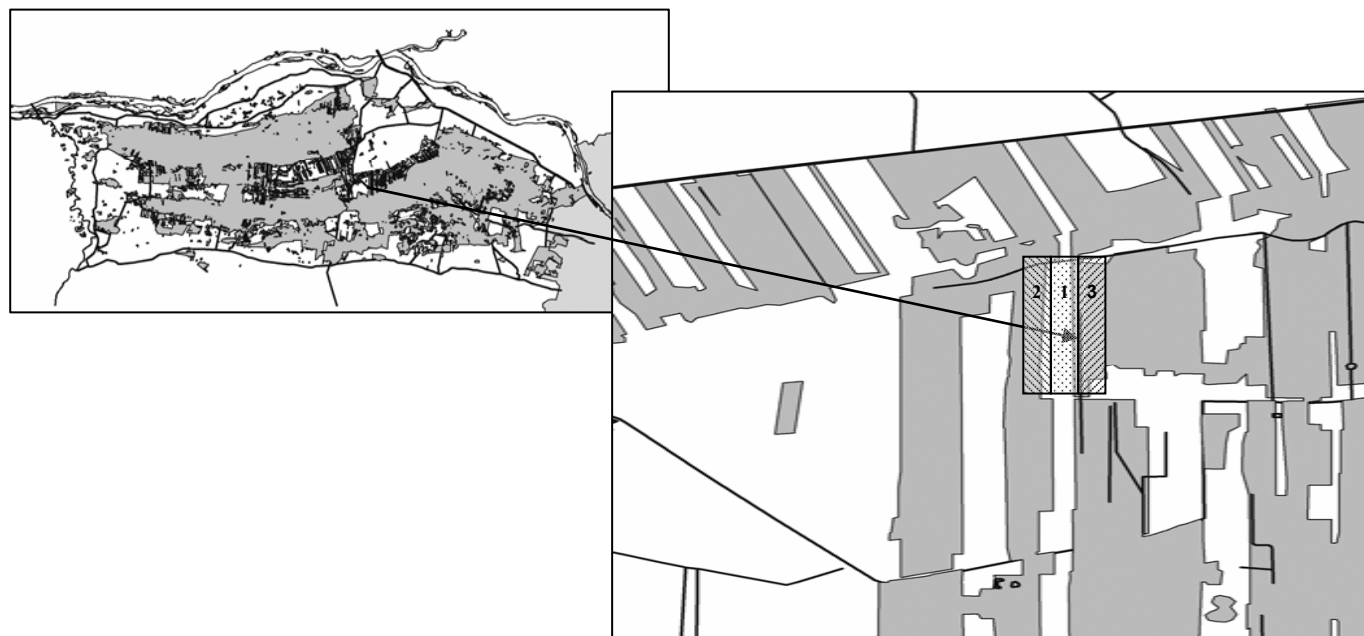
Recenzenci:

*prof. dr hab. Zygmunt Denisiuk*

*prof. dr hab. Maria Grynia*

Praca wpłynęła do Redakcji 27.03.2006 r.





Rys. 1. Lokalizacja badanego kompleksu łąk w Kampinoskim Parku Narodowym (na podstawie map numerycznych KPN); 1 – łąka koszona, 2 – łąka nieużytkowana, 3 – łąka zalesiona

Fig. 1. Localization of the study area in the Kampinos National Park (based on of digital maps of KNP); 1 – mown meadow, 2 – abandoned meadow, 3 – afforested meadow

**Tabela 1.** Liczba zdjęć fitosocjologicznych w poszczególnych fitocenozach pogrupowanych w bardziej zgeneralizowane grupy zbiorowisk

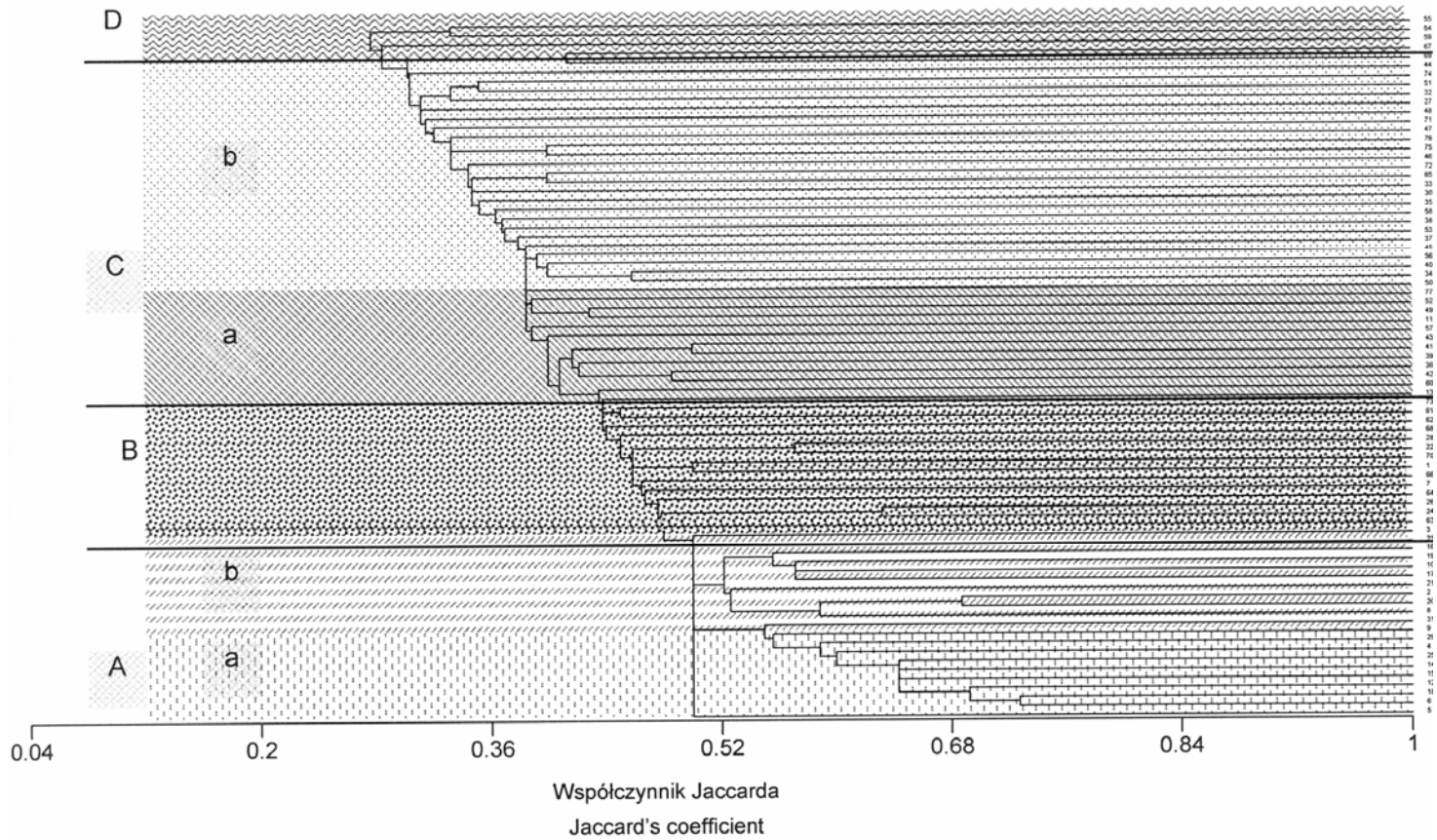
**Table 1.** Number of phytosociological releves made in particular communities gathered into more generalized groups

Grupa zbiorowisk roślinnych Group of plant communities	Zbiorowisko Community	Łąka koszona Mown meadow	Łąka nieużytkowana Abandoned meadow	Łąka zalesiona Afforested meadow
1	2	3	4	5
Zbiorowiska z <i>Agrostis canina</i> Communities with <i>Agrostis canina</i>	<i>Carici canescentis-Agrostietum caninae</i> R. Tx 1937	4	0	0
	zbiorowisko z <i>Agrostis canina</i> z <i>Alopecurus pratensis</i> community with <i>Agrostis canina</i> with <i>Alopecurus pratensis</i>	4	0	0
	zbiorowisko <i>Ranunculus repens-Potentilla anserina</i> community <i>Ranunculus repens-Potentilla anserina</i>	3	1	0
	<i>Scirpetum silvatici</i> Ralski 1931	1	1	0
	<i>Epilobio juncetum effusi</i> Oberd. 1957	0	2	1
	<i>Lysimachio-Filipenduletum</i> Bal.-Tul. 1978	0	1	1
	<i>Valeriano-Filipenduletum</i> Siss. in Westh. et al. 1946	0	1	2
Zbiorowiska z <i>Deschampsia caespitosa</i> Communities with <i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Deschampsietum caespitosae</i> Horvatić 1930	3	2	1
	<i>Stellario-Deschampsietum caespitosae</i> Freitag 1957	0	1	1
Zbiorowisko ze związku <i>Magnocaricion</i> Communities with <i>Magnocaricion</i> alliance	<i>Caricetum ripariae</i> Soó 1928	1	0	0
	<i>Caricetum gracilis</i> (Graebn. et Hueck 1931) R. Tx. 1937	1	1	3
	<i>Caricetum acutiformis</i> Sauer 1937	1	2	0
	<i>Caricetum rostratae</i> Rübél 1912	0	1	0
	<i>Caricetum vesicariae</i> Br-BI. et Denis 1926	0	1	2

cd. tab. 1

1	2	3	4	5
Zbiorowiska z <i>Festuca rubra</i>	<i>Festucetum rubrae</i> Oberd. 1957	4	1	1
Communities with <i>Festuca rubra</i>	zbiorowisko z <i>Festuca rubra</i> var. <i>Holcus lanatus</i> community with <i>Festuca rubra</i> var. <i>Holcus lanatus</i>	4	0	0
	zbiorowisko z <i>Festuca rubra</i> var. <i>Poa pratensis</i> community with <i>Festuca rubra</i> var. <i>Poa pratensis</i>	4	2	3
	zbiorowisko z <i>Festuca rubra</i> var. <i>Agrostis capillaris</i> community with <i>Festuca rubra</i> var. <i>Agrostis capillaris</i>	0	2	5
	zbiorowisko z <i>Festuca rubra</i> var. <i>Agropyron repens</i> community with <i>Festuca rubra</i> var. <i>Agropyron repens</i>	0	0	3
	zbiorowisko z <i>Festuca rubra</i> var. <i>Rumex acetosella</i> community with <i>Festuca rubra</i> var. <i>Rumex acetosella</i>	0	0	1
Zbiorowiska z <i>Molinia caerulea</i>	zbiorowisko z <i>Molinia caerulea</i>	1	2	3
Communities with <i>Molinia caerulea</i>	community with <i>Molinia caerulea</i> <i>Molinietum caeruleae</i> W. Koch 1926	0	1	0
Pozostałe	<i>Alopecuretum pratensis</i> (Regel 1925) Steffen 1931	1	0	0
Other	<i>Phragmitetum australis</i> (Gams 1927) Schmale 1939 zbiorowisko <i>Agrostis stolonifera</i> - <i>Potentilla anserina</i> community <i>Agrostis stolonifera</i> - <i>Potentilla anserina</i>	0	1	1
	zbiorowisko z <i>Calamagrostis canescens</i> community with <i>Calamagrostis canescens</i>	1	1	2
	zbiorowisko z <i>Calamagrostis stricta</i> community with <i>Calamagrostis stricta</i>	0	1	0

Metoda najbliższego sąsiada Naerest neighbour method



Rys. 3. Podobieństwo florystyczne zbiorowisk łąk: koszonej, nieużytkowanej i obsadzonej dębem; A – zbiorowiska łąki koszonej a – zbiorowiska z *Festuca rubra*, zb. z *Deschampsia caespitosa*, b – zbiorowiska z *Agrostis canina*, zb. z *Agrostis canina* i *Alopecurus pratensis*, zbiorowiska zw. *Magnocaricion*, zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa*; B – zbiorowiska łąki nieużytkowanej i koszonej: zbiorowiska z *Festuca rubra*, zbiorowiska z *Agrostis canina*, zbiorowiska zw. *Magnocaricion*, zbiorowiska z *Festuca rubra*, zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa*; C – zbiorowiska łąki zalesionej i nieliczne łąki nieużytkowanej i koszonej: a) zbiorowiska z *Agrostis canina*, zbiorowiska zw. *Magnocaricion*, zb. z *Molinia caerulea*, zbiorowiska z *Festuca rubra*, zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa* b) zbiorowiska z *Molinia caerulea*, zbiorowiska z *Festuca rubra*; D – zbiorowiska rzadkie, występujące na łące nieużytkowanej: zbiorowiska z *Molinia caerulea*, zbiorowiska *Agrostis stolonifera-Potentilla anserina*, zbiorowiska zw. *Magnocaricion*

Fig. 3. Floristic similarity of a mown, abandoned and afforested meadow; A – communities of a mown meadow, a – communities with *Festuca rubra*, communities with *Deschampsia caespitosa*, b – communities with *Agrostis canina*, communities with *Agrostis canina* and *Alopecurus pratensis*, communities with *Magnocaricion* alliance, communities with *Deschampsia caespitosa*, B – communities of abandoned and mown meadows: communities with *Festuca rubra*, communities with *Agrostis canina* and *Magnocaricion* alliance, communities with *Festuca rubra*, communities with *Deschampsia caespitosa*, C – communities of an afforested meadow and of a abandoned and mown meadows: a – communities with *Agrostis canina*, communities with *Magnocaricion* alliance, communities with *Molinia caerulea*, communities with *Festuca rubra*, communities with *Deschampsia caespitosa*, b – communities with *Molinia caerulea*, communities with *Festuca rubra*, D – rare communities, appearing on abandoned meadow: communities with *Molinia caerulea*, community *Agrostis stolonifera-Potentilla anserina*, communities with *Magnocaricion* alliance