

Przeobrażenia florystyczne runi łąkowo-pastwiskowej w Małych Pieninach w latach 1956–2016

S. TWARDY

Institut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, MOB Kraków

Floristic transformations of meadow and pasture swards in Małe Pieniny in years 1956–2016

Abstract. This publication is a compilation of many works, including own relevant to floristic changes of meadow and pasture sward. The first descriptions come from the mid-1950s and concern plant communities occurring in the upper Grajcarek catchment (right-bank tributary of the Dunajec). At that time, following plant associations were isolated: *Hieracio-Nardetum*, *Gladio-Agrostietum*, *Lolio-Cynosuretum* oraz *Valeriano-Caricetum flavae*. Descriptions were made using the Braun-Blanquet method. It was found that the described associations are marketed by smaller variance of species combinations. However, under the habitat factors changes, they decrease (*Hieracio-Nardetum*) or increase (*Lolio-Cynosuretum*) their share within the permanent grasslands. Therefore, it should be considered, that in swards of concerned permanent grasslands beneficial but slow transformations in plant biomass occurred, both quantitative and qualitative. It was also associated with sustainable forming of the entire Upper Grajcarek catchment.

Keywords: floristic transformations, Małe Pieniny, permanent grasslands, plant associations.

1. Wstęp

W Małych Pieninach obszary nieleśne od dawna były wykorzystywane rolniczo. Sprzyjał temu stosunkowo łagodny klimat górski zezwalający na produkcję zbóż i okopowych, zwłaszcza w niżej położonych partiach dolinowych. Takie wykorzystanie ziemi wynikało też z potrzeb bytowych miejscowej ludności. Liczne rodziny góralskie zawsze starały się zabezpieczyć w podstawowe i łatwe do przechowania produkty żywnościowe na długie okresy zimowe (KOPCZYŃSKA-JAWORSKA, 1969).

Sytuacja ta diametralnie zmieniła się jednak po drugiej wojnie światowej, zwłaszcza po wysiedleniu z tych terenów miejscowej ludności w wyniku przeprowadzenia w 1947 roku operacji wojskowej pod kryptonimem „Akcja Wisła”. Dotąd płuźnie użytkowane pola zostały całkowicie porzucone i uległy samozadarnianiu. Z początkiem lat 50. XX wieku, tereny wcześniej uprawiane rolniczo stały się już małowartościowymi użytkami zielonymi opanowanymi dodatkowo

przez rośliny synantropijne, pozostałości po uprawach polowych. Równocześnie na Podhalu wzrosło pogłowie owiec i zaczęło brakować obszarów wypasowych. Dlatego władze wojewódzkie wskazały opuszczone tereny zlewni Grajcaria, jako właściwe do rolniczego wykorzystania, zwłaszcza pasterskiego.

W celu określenia racjonalnego sposobu gospodarowania na takich terenach górskich utworzono w Jaworkach (gmina Szczawnica, pow. nowotarski) punkt badawczy powiązany z równoległym powstałym Instytutem Melioracji i Użytków Zielonych (IMUZ), który był odpowiedzialny za wypracowanie i implementację właściwych rozwiązań z tego zakresu.

Pierwsze łąkarskie badania prowadzone w Stacji Badawczej w Jaworkach były kontynuacją prac wcześniej już rozpoczętych przez Polską Akademię Nauk. Dotyczyły one plonowania runi łąkowo-pastwiskowej w warunkach optymalnie oraz skrajnie uwilgotnionych siedlisk. W tym okresie rozpoczęto też prace badawcze związane z racjonalnym użytkowaniem pastwisk górskich, zasilaniem runi nawozami mineralnymi, organicznymi lub mineralno-organicznymi, systemami wypasów (wolnym i kwaterowym) oraz terminami ich rozpoczynania i kończenia, metodami pielęgnacji runi, optymalizacją obsady i obciążenia pastwiska, zwalczaniem uciążliwych chwastów, ograniczaniem procesów erozyjnych itp. Równocześnie prowadzono też prace badawcze z zakresu meteorologii, które obejmowały wszystkie podstawowe czynniki klimatyczne, w tym zwłaszcza opady atmosferyczne oraz temperatury powietrza i gleby na różnych poziomach jej profilu.

Szeroką działalnością badawczą o charakterze inwentaryzacyjnym były prace dotyczące określenia składu florystycznego szaty roślinnej w powiązaniu z czynnikami siedliskowymi (KOSTUCH, 1966; 1976). Prace te zrealizowano w zlewni górnego Grajcaria, a później opisy te powtarzano przez 2–3 lata, starając się zachować dekadowe odstępy czasowe. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że opisy florystyczne zapoczątkowane przez cytowanego badacza były przez niego wnikliwie kontrolowane i porównywane ze stanem wyjściowym. Czynnie uczestniczył on też, mimo podeszłego wieku, w kolejnych lustracjach terenowych, śledząc przeobrażenia roślinne, jakie zachodziły od czasu wykonania przez niego pierwszych opisów. Autor niniejszej publikacji miał od samego początku możliwość współuczestniczyć w tych pracach. Jako uczeń Państwowego Technikum Wodno-Melioracyjnego w Krakowie, został w 1958 roku skierowany do wymienionej placówki naukowej w Jaworkach w celu odbycia obowiązkowej wówczas przedwakacyjnej praktyki melioracyjno-łąkarskiej. Później zaś, w takim samym charakterze odbywał tu praktykę studencką, skierowany z Wydziału Melioracji Wodnych Wyższej Szkoły Rolniczej w Krakowie, aby w końcu już, jako pracownik IMUZ (obecnie Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach) rozpoznawać złożoność problematyki rolniczego gospodarowania w wodorodnych obszarach górskich.

Przedstawione w publikacji przeobrażenia florystyczne są kompilacją wielu prac badawczych wykonanych w ciągu ponad 60. lat funkcjonowania Stacji Badawczej w Jaworkach. Były to prace fitosocjologiczne, łąkarskie, pastwiskowe, a także organizacyjno-produkcyjne (TWARDY, 1991; TWARDY i KOPACZ, 2015). Najczęściej realizowano je na wcześniej wytypowanych płatach roślinnych, w ramach kolejnych problemów lub zadań badawczych, prowadzonych w Instytucie i związanych z charakterystyką stanu występujących użytków zielonych. Z uwagi na bardzo długi i rzadko spotykany ciąg czasowy monitorowania przyrodniczego tych zmian, zgromadzone wyniki stanowią wartościowy materiał dokumentacyjny i mogą stanowić dobrą podstawę poznawczą dla wielu kolejnych prac badawczych prowadzonych na górskich użytkach zielonych.

2. Materiał i metody

Badania dotyczące zmienności struktury użytkowania ziemi, a także zmian zachodzących w obrębie roślinności zielonej wykorzystywanej, jako łąki lub pastwiska, prowadzono w zlewni górnego Grajcarka (prawostronnego dopływu Dunajca) od drugiej połowy lat 50. minionego wieku. Prace terenowe prowadzono zazwyczaj od czerwca do sierpnia, zgodnie z pierwotnymi ustaleniami poczynionymi przez KOSTUCHA (1966). Wykonywano je na obszarach trwale zadarnionych górnej części zlewni potoku Grajcarka, tj. tam gdzie TUZ przekraczały 40% ogólnej powierzchni tej części zlewni.

Zmienność strukturalną terenu zlewni górnego Grajcarka parametryzowano na podstawie własnych badań kartograficznych, które prowadzono w poszczególnych zlewniach cząstkowych z uwzględnieniem głównych form użytkowania terenu (tab. 1). Wyniki w tym zakresie konfrontowano z danymi administracyjnymi pochodzącymi z gminy Szczawnica. Do niniejszej prezentacji zmienności runi w długim ciągu czasowym, wybrano użytek zielony położony na północnym stoku Małych Pienin, w przedziale hipsometrycznym 650–950 m n.p.m. Zlokalizowany jest on pod Wysoką (1056 m n.p.m.) najwyższym szczytem Pienin, skąd zmienną stoczystością zbocza sphywa na północ w kierunku wsi Jaworki. Użytek ten był i jest w całości wykorzystywany pastwiskowo, zazwyczaj dużymi stadami owiec oraz młodym bydłem.

Po wstępnej wnikliwej lustracji terenowej, wydzielono jednolite płyty roślinne i w obrębie każdego z nich sporządzono zdjęcia florystyczne metodą szacunkową Braun-Blanqueta. Uwzględniano w nich zarówno liczebność jak i stopień pokrycia poszczególnymi gatunkami występującymi w runi (TOŁWIŃSKA, 1973). Nie rozwijając szerzej tego dobrze znanego już sposobu oceny, przypominam tylko, że w metodzie tej liczba 5 oznacza pokrycie powyżej 75% powierzchni, liczba

4 (50–75%), 3 (25–50%), 2 (5–25%), 1 (poniżej 5%). Natomiast rzadko lub bardzo rzadko występujące gatunki roślin rejestrowane są znakiem plus (+). Z kolei, stopień pokrycia danym gatunkiem określano w pięciostopniowej skali oznaczającej: występowanie łanowe (5) lub w większych płatach (4), występowanie w większych kępach (3) lub małych kępach (2), a także występowanie pojedynczych osobników roślinnych (1). Równocześnie z miejsc wcześniej ogrodzonych pobierano próbki materiału roślinnego do analiz botaniczno-wagowych.

Opisy florystyczne na każdym płacie roślinnym rozpoczynano od powierzchni około 1,0 m². Szczegółowo rejestrowano wszystkie gatunki wraz z wstępną oceną ich pokrycia na tej powierzchni. Stopniowo poszerzano rozpatrywaną powierzchnię płatu roślinnego do około 100 m², starając się zewidencjonować pozostałe, nieodnotowane jeszcze gatunki, a także ewentualnie skorygować ich udział na tle całego wydzielonego płatu roślinnego. Opisy zaczynano od najliczniej występujących gatunków na danym stanowisku. Później, dla ułatwienia zarejestrowane gatunki pogrupowano z podziałem na wiechlinowate, bobowate, oraz dwuliścienne zioła i chwasty. Nazwy łacińskie poszczególnych gatunków w tak utworzonych grupach ułożono w układzie alfabetycznym i uzupełniono o liczby określające ich wartość użytkową (FILIPEK, 1973).

Zasięg poszczególnych płatów roślinnych reprezentujących dany zespół utrwalano na mapie wykonując kolejne kartowania granic. Dało to podstawę do obiektywnej oceny zmian obszarowych danego zespołu zachodzących w ciągu wielolecia na omawianym terenie. Przedstawiono je w udziale procentowym w stosunku do również zmiennych powierzchni TUZ występujących w poszczególnych zlewniach cząstkowych i całej zlewni górnego Grajcarka (tab. 2). Dynamika zmian w rozprzestrzenianiu się lub ustępowaniu zbiorowisk roślinnych z danego obszaru, wynikała ze zmiennej intensywności użytkowania runi w poszczególnych latach. Dynamika ta była zmienna i w znacznym stopniu uwarunkowana zmienną ekonomiką korzyści uzyskiwanych z użytków zielonych.

Analizy botaniczno-wagowe wykonywano zazwyczaj na świeżym materiale roślinnym o masie zielonki około 1,0 kg, co umożliwiała szybsze i dokładniejsze posegregowanie poszczególnych komponentów roślinnych. Niekiedy tylko analizowano materiał powietrznie suchy. Wstępnie były to analizy grupowe z podziałem na wiechlinowate, bobowate oraz dwuliścienne zioła i chwasty. Następnie grupy te poddawano ścisłemu rozbirowi analitycznemu z wyodrębnieniem poszczególnych gatunków i określeniem ich masy. Po takim rozdzieleniu, próbki pozostawały na sitach aż do osiągnięcia stanu wysuszonego siana, po którym powtórnie były ważone. Masę poszczególnych gatunków przeliczano na procentowy udział w analizowanej próbce plonu, a skład florystyczny porównywano z opisami wykonywanymi metodą Braun-Blanqueta. Tak zgromadzone

i obrobiony materiał roślinny był w razie potrzeby wykorzystywany też do analiz chemicznych.

3. Wyniki i dyskusja

Zlewnia górnego Grajcarek składa się z pięciu zlewni cząstkowych, strukturalnie dość mocno zróżnicowanych, co ujawnia się szczególnie przy porównaniu obszarów zadarnionych i zalesionych (tab. 1). Wyraźnie widoczna jest tutaj powierzchniowa wymiana kategorii użytkowania, czyli w tych zlewniach gdzie jest duża ilość użytków zielonych występuje zdecydowanie mniej lasów i odwrotnie. Najwięcej użytków zielonych występuje na północnych stokach zlewni górnego

Tabela.1. Porównanie struktury użytkowania ziemi w zlewni górnego Grajcarek w latach 1956-1957 oraz 2014-2016

Table 1. Comparison of the land use structure in the upper Grajcarek catchment in years 1956-1957 and 2014-2016

| Nazwa zlewni Catchment name | Powierzchnia Area (km ²) | Lata* Years* | Struktura użytkowania ziemi (%) Land use structure (%) | | | | |
|--------------------------------|--|-----------------|---|----------------------------------|----------------------------|--|--|
| | | | lasy forests | tereny zadarnione sward areas | grunty orne arable land | zabudowania i drogi buildings and roads | nieużytki i inne wasteland and others |
| Biała Woda | 10,9 | I | 21,7 | 55,9 | 4,6 | 5,9 | 11,9 |
| | | II | 50,2 | 39,8 | 0,8 | 6,9 | 2,3 |
| Czarna Woda | 11,7 | I | 62,7 | 30,9 | 3,4 | 1,7 | 1,3 |
| | | II | 80,9 | 15,7 | 0,5 | 2,8 | 0,1 |
| Skalski | 3,2 | I | 21,2 | 66,4 | 12,3 | 0,1 | 0,0 |
| | | II | 53,8 | 43,3 | 0,9 | 0,4 | 1,6 |
| Kamionka (Homole) | 3,2 | I | 13,0 | 80,3 | 4,5 | 0,1 | 2,1 |
| | | II | 51,0 | 45,9 | 0,0 | 0,0 | 3,1 |
| Stary Potok | 8,3 | I | 89,4 | 10,4 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| | | II | 89,8 | 8,7 | 0,0 | 1,2 | 0,3 |
| Górny Grajcarek | 37,3 | I | 48,8 | 40,9 | 3,8 | 2,3 | 4,2 |
| | | II | 69,0 | 26,1 | 0,5 | 3,2 | 1,2 |

*I – dane KOSTUCH (1966); KOSTUCH i KRÓL (1966); FIGUŁA (1966); II – dane KAIM (2009); TWARDY i wsp. (2002); TWARDY i wsp. (2016)

Źródło: opracowanie własne na podstawie m.in. w/w literatury

*I – data KOSTUCH (1966); KOSTUCH and KRÓL (1966); FIGUŁA (1966); II – data KAIM (2009); TWARDY et al. (2002); TWARDY et al. (2016)

Source: own study based on the literature mentioned above

Grajcarka, to jest w zlewni Białej Wody, Skalskiego i Kamionki, a obszarów leśnych w zlewniach potoku Starego oraz Czarnej Wody.

W ciągu analizowanego wielolecia w zlewni górnej Grajcarka zachodziły istotne zmiany strukturalne. Przedstawiono je odnosząc wyniki do całego obszaru objętego badaniami, które stanowią uśrednione wartości pochodzące z poszczególnych zlewni cząstkowych. Porównując strukturę użytkowania ziemi z połowy lat 50. XX wieku, do stanu obecnego, tj. połowy drugiej dekady XXI wieku łatwo zauważyć, że obszary leśne znacznie się tu powiększyły (z 48,8% do 69,0%), podczas gdy trwałe użytki zielone zostały wyraźnie zredukowane (z 40,9% do 26,1%) w stosunku do całego omawianego obszaru, czyli 37,3 km². Znacznie zmniejszył się również udział powierzchni gruntów ornych oraz obszarów określonych jako nieużytki, a zwiększył udział obszarów zabudowanych i zajętych pod infrastrukturę techniczną, co związane jest zarówno z dynamicznie rozwijającą się zabudową mieszkalną, jak i rekreacyjno-wypoczynkową oraz usługową.

Podobne zmiany w czasie rejestrowano również w przypadku wyodrębnionych zespołów roślinnych, co przedstawiono w tabeli 2. W początkowym okresie badań w obrębie omawianych użytków zielonych zidentyfikowano i rozpoznano przestrzennie cztery zespoły roślinne. Był to dominujący wówczas zespół *Hieracio-Nardetum* z głównym składnikiem, który stanowi bliźniczka psia trawka (*Nardus stricta*) oraz występujące w znacznie mniejszym udziale obszarowym zespoły: *Gladiolo-Agrostietum*, *Lolio-Cynosuretum* oraz *Valeriano-Caricetum flavae* (KOSTUCH, 1966; JAGŁA i wsp., 1971). W omawianym ciągu czasowym największe zmiany zarejestrowano w odniesieniu do zespołu *Hieracio-Nardetum* oraz *Lolio-Cynosuretum*. Oba te zespoły zajmowały na początku badań łącznie ponad 80% powierzchni TUZ i decydowały o możliwościach gospodarczych tej części zlewni, zwłaszcza w odniesieniu do gospodarki pasterskiej.

Zespół *Hieracio-Nardetum* opanował głównie wszystkie wysoko położone partie grzbietów i stoków o płytkiej wyjałowionej i silnie zakwaszonej glebie. Ruń tego zespołu wytworzyła się w wyniku nieracjonalnego użytkowania i całkowitego braku nawożenia, a niekiedy też przy równocześnie nadmiernej jej eksploatacji. Gatunkami charakterystycznymi tego zespołu są m.in. turzycza pigułkowata (*Carex pilulifera*), pięciornik złoty (*Potentilla aurea*), jastrzębiec Lachenala (*Hieracium Lachenalii*), czy jastrzębiec kosmaczek (*Hieracium pilosella*). Zespół ten w początkowym okresie prac badawczych zajmował około 55% wszystkich TUZ w omawianej zlewni (ryc. 1). Jednak w miarę upływu lat i staranniejszego użytkowania runi udział tej małowartościowej roślinności stopniowo się zmniejszał, co opisuje formuła matematyczna: $y = -7,4321 x + 62,057$. W latach 90. minionego stulecia obszar zajmowany przez omawiany zespół utrzymywał się już tylko w granicach 12–14% ogólnej powierzchni TUZ. Jednak na przełomie wieków jego powierzchnia zaczęła powtórnie wzrastać,

Tabela 2. Powierzchnia TUZ oraz tworzące ją zespoły w zlewni górnej Grajcarek w latach 1956-1957 oraz 2014-2016
 Table 2. Permanent grassland area and complexes comprising them in the upper Grajcarek catchment in years 1956-1957 and 2014-2016

| Nazwa zlewni Catchment name | Powierzchnia TUZ Permanent grass- lands area (km ²) | Lata* Years* | Plon (t ha ⁻¹ s.m.) Yield (t ha ⁻¹ DM) | Udział zespołów w powierzchni zadarmionej (%) Share of complexes in sward area (%) | | | |
|--------------------------------|--|-----------------|---|---|----------------------------------|--------------------------------|---|
| | | | | <i>Hieracio-Nar- detum</i> | <i>Gladiolo-Agro- stetum</i> | <i>Lolio-Cynosu- retum</i> | <i>Valeriano-Ca- ricetum flavae</i> |
| Biała Woda | 6,09 | I | 1,9 | 53,1 | 17,8 | 24,1 | 5,0 |
| | | II | 3,3 | 20,3 | 11,1 | 66,8 | 1,8 |
| Czarna Woda | 3,61 | I | 1,6 | 57,9 | 19,4 | 21,7 | 1,0 |
| | | II | 2,7 | 13,4 | 14,6 | 70,7 | 1,3 |
| Skalski | 2,12 | I | 2,3 | 59,8 | 13,1 | 24,4 | 2,7 |
| | | II | 2,8 | 30,5 | 14,3 | 54,3 | 0,9 |
| Kamionka (Ho- mole) | 2,57 | I | 2,1 | 57,9 | 12,8 | 24,6 | 4,7 |
| | | II | 3,1 | 31,1 | 9,8 | 57,1 | 2,0 |
| Stary Potok | 0,87 | I | 1,8 | 38,6 | 22,5 | 34,9 | 2,2 |
| | | II | 2,6 | 20,4 | 27,2 | 51,3 | 1,1 |
| Górny Grajcarek | 15,26 | I | 1,9 | 56,1 | 16,5 | 23,6 | 3,8 |
| | | II | 3,0 | 22,3 | 12,1 | 64,0 | 1,6 |

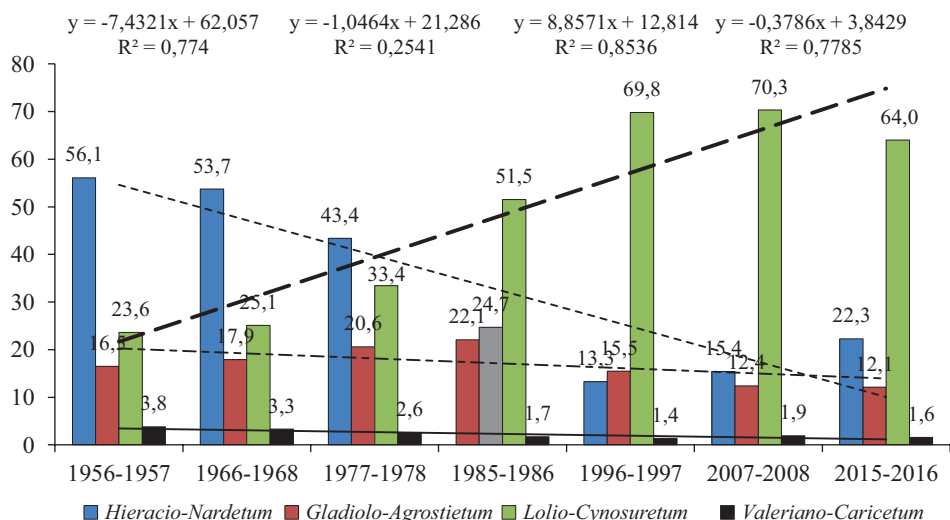
*I – dane KOSTUCH (1966); KOSTUCH i KRÓL (1966); FIGULA (1966); II – dane KAIM (2009); TWARDY i wsp. (2002); TWARDY i wsp. (2016)

Źródło: opracowanie własne na podstawie m.in. w/w literatury

*I – data KOSTUCH (1966); KOSTUCH and KRÓL (1966); FIGULA (1966); II – data KAIM (2009); TWARDY et al. (2002); TWARDY et al. (2016)

Source: own study based on the literature mentioned above

wyraźnie przekraczając 20% obszaru TUZ. Wahania te korespondowały ze zmianami zachodzącymi w intensywności użytkowania runi, zmiennością obsady pastwiskowej i poziomem nawożenia mineralno-organicznego, a także wahaniem ilościowymi w aplikacji innych czynników plonotwórczych i pielęgnacyjnych (TWARDY, 2011; 2015; TWARDY i MIKOŁAJCZYK-RUSIN, 2018).



Rycina 1. Zmienność (%) udziału zespołów roślinnych występujących w zlewni górnego Grajcarek na TUZ w latach 1956–2016

Figure 1. Percentage share variability of plant associations occurring in the upper Grajcarek catchment on permanent pasture in years 1956–2016

Wielokrotnie opisując zespół *Hieracio-Nardetum* metodą Braun-Blanqueta stwierdzano, że charakteryzuje się on stosunkowo małą zmiennością kombinacji poszczególnych gatunków. W tabeli 3 przedstawiono roślinność tego zespołu, pochodzącą z początkowego i końcowego okresu badań. Wyraźniejsze zmiany wystąpiły tylko w odniesieniu do bliźniczki psiej trawki (*Nardus stricta*), która na początku obserwacji występowała w dużych płatach zajmujących około 70–75% pokrycia powierzchni, a z końcem badań występowała w postaci małych kęp pokrywających powierzchnię udziałem 25–30%. Natomiast zwiększyła nieco swój udział w runi mietlica pospolita (*Agrostis capillaris*). Na początku udział w runi tego gatunku szacowano jako mały (1), aby z końcem badań określić go jako dość liczny mieszczący się w przedziale 15–25% pokrycia powierzchni. Należy podkreślić, że szacując zespół pod względem ilościowym i towarzyskości występowania, wielu z zarejestrowanych roślin nadano symbol cyfrowy 1 lub tylko +, co oznacza, że występują one w runi omawianego zespołu, ale ich stopień

Tabela 3. Zespół *Hieracio-Nardetum* – gatunki pokrywające powierzchnię (%), ich towarzyskość i wartość użytkowa (Lwu) na ekspozycji N i spadkach w granicach 15-20%
 Table 3. *Hieracio-Nardetum* association – species covering the surface (%), their sociability and fodder value (FVS), on slope exposure N and slope gradient 15-20%

| Grupa roślin Plant group | Nazwa gatunku Species name | | Ekspozycja N Exposure N | | Wartość użytkowa LWU Fodder value FVS |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|---|
| | Nazwa łacińska Latin name | Nazwa polska Polish name | 1956-1957 | 2015-2016 | |
| Wiechlinowate <i>Poaceae</i> | <i>Agrostis capillaris</i> | Mietlica pospolita | 1,2 | 2,2 | 6 |
| | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | Tomka wonna | 1,2 | * | 4 |
| | <i>Briza media</i> | Drżączka średnia | + | + | 5 |
| | <i>Cynosurus cristatus</i> | Grzebenica pospolita | 2,2 | + | 6 |
| | <i>Deschampsia flexuosa</i> | Śmiałek pogięty | + | 1,1 | 2 |
| | <i>Festuca ovina</i> | Kostrzewa owcza | 1,2 | 1,1 | 3 |
| | <i>Festuca rubra</i> | Kostrzewa czerwona | 2 | 2,2 | 6 |
| | <i>Holcus mollis</i> | Kłosówka miękka | + | 1,1 | 4 |
| | <i>Nardus stricta</i> | Bliźniczka psia trawka | 4,4 | 2,3 | 2 |
| | <i>Lotus corniculatus</i> | Komonica zwyczajna | - | + | 9 |
| | <i>Trifolium pratense</i> | Koniczyna łąkowa | 1,2 | + | 9 |
| | <i>Trifolium repens</i> | Koniczyna biała | 2,3 | 1,1 | 10 |
| | <i>Trifolium dubium</i> | Koniczyna drobnogłówkowa | 2 | + | 7 |
| <i>Trifolium medium</i> | Koniczna pogięta | 2 | + | 6 | |
| <i>Trifolium montanum</i> | Koniczyna pagórkowa | - | + | 5 | |

cd. tabeli 3

| Grupa roślin Plant group | Nazwa gatunku Species name | | Ekspozycja N Exposure N | Wartość użytkowa LWU Fodder value FVS | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---|-----------|
| | Nazwa łacińska Latin name | Nazwa polska Polish name | | | 1956-1957 |
| Zioła i chwasty Dicotyledonous | <i>Achillea millefolium</i> | Krwawnik pospolity | + | + | 6 |
| | <i>Alchemilla pastoralis</i> | Przywrotnik pasterski | - | 1,1 | 5 |
| | <i>Bellis perennis</i> | Stokrotka pospolita | 2 | + | 1 |
| | <i>Botrychium lunaria</i> | Podęjrzon księżycowy | - | + | 0 |
| | <i>Campanula patula</i> | Dzwonek rozpięchły | + | + | 4 |
| | <i>Carex canescens</i> | Turzyca siwa | 2 | 1,1 | 2 |
| | <i>Carex glauca</i> | Turzyca sina | + | + | 2 |
| | <i>Carex ovalis</i> | Turzyca zajęcza | - | + | 2 |
| | <i>Carex pilulifera</i> | Turzyca pigułkowata | + | + | 1 |
| | <i>Carlina acaulis</i> | Dziewięsił bezłodygowy | + | 1,1 | 0 |
| | <i>Centaurea jacea</i> | Chaber łąkowy | - | + | 3 |
| | <i>Cerastium holosteoides</i> | Rogownica pospolita | + | + | 4 |
| | <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | Jastrun włściwy | + | + | 2 |
| | <i>Equisetum silvaticum</i> | Skrzyp lesny | - | + | -2 |
| | <i>Erigeron acer</i> | Przymiotno ostre | - | + | 1 |
| | <i>Euphrasia rosikoviana</i> | Świetlik łąkowy | + | 1 | -1 |
| | <i>Euphrasia stricta</i> | Świetlik wyprężony | - | + | -1 |
| | <i>Fragaria vesca</i> | Poziomka pospolita | + | + | 3 |
| | <i>Galium vernum</i> | Przytulia wiosenna | - | + | 3 |
| <i>Gnaphalium sylvaticum</i> | Szarota lesna | + | + | 1 | |
| <i>Hieracium lachenalii</i> | Jastrzębiec Lachenala | 2 | + | 2 | |

| | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|-----|-----|----|
| <i>Hieracium murorum</i> | Jastrzębiec leśny | - | + | 2 |
| <i>Hypericum maculatum</i> | Dziurawiec czteroboczny | + | + | 2 |
| <i>Hypericum perforatum</i> | Dziurawiec zwyczajny | - | 1 | 2 |
| <i>Hypochoeris radicata</i> | Prosienniczek szorstki | - | + | 1 |
| <i>Hypochoeris uniflora</i> | Prosienniczek jednogłównkowy | + | + | 1 |
| <i>Knautia arvensis</i> | Świerzbica polna | + | + | 3 |
| <i>Leontodon autumnalis</i> | Brodawnik jesienny | + | 1,1 | 7 |
| <i>Leontodon hispidus</i> | Brodawnik zwyczajny | + | + | 6 |
| <i>Leucorehiss albida</i> | Golek biały | - | + | 2 |
| <i>Linum catharticum</i> | Len przeczyszczający | - | + | -1 |
| <i>Luzula multiflora</i> | Kosmatka licznokwiatowa | - | + | 1 |
| <i>Luzula silvatica</i> | Kosmatka olbrzymia | - | + | 1 |
| <i>Pimpinella major</i> | Biedrzyniec wielki | + | + | 5 |
| <i>Pimpinella saxifraga</i> | Biedrzyniec mniejszy | + | + | 5 |
| <i>Plantago lanceolata</i> | Babka lancetowata | + | 0,2 | 7 |
| <i>Plantago media</i> | Babka średnia | + | + | 2 |
| <i>Potentilla aurea</i> | Pięciornik złoty | 2 | + | 2 |
| <i>Potentilla erecta</i> | Pięciornik wyprostowany | 2,1 | * | 2 |
| <i>Prunella vulgaris</i> | Głowieńka pospolita | + | + | 2 |
| <i>Ranunculus acer</i> | Jaskier ostry | + | + | 1 |
| <i>Ranunculus repens</i> | Jaskier rozłogowy | 2 | + | 2 |
| <i>Rumex acetosa</i> | Szczaw zwyczajny | - | + | 4 |
| <i>Rumex acetosella</i> | Szczaw polny | + | + | 2 |
| <i>Solidago virga aurea</i> | Nawłoc pospolita | + | - | 2 |
| <i>Stellaria graminea</i> | Gwiazdnica trawiasta | + | + | 2 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | Mniszek lekarski | + | 1,1 | 4 |

cd. tabeli 3

| Grupa roślin Plant group | Nazwa gatunku Species name | | Ekspozycja N Exposure N | | Wartość użytkowa LWU Fodder value FVS |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|---|
| | Nazwa łacińska Latin name | Nazwa polska Polish name | 1956-1957 | 2015-2016 | |
| | <i>Thymus pulegioides</i> | Macierzanka zwyczajna | 1,2 | 1,2 | 1 |
| | <i>Vaccinium myrtillus</i> | Borówka czarna | 2 | 1,1 | 0 |
| | <i>Vaccinium vitis idaea</i> | Borówka brusznica | - | + | 0 |
| | <i>Veronica chamaedris</i> | Przetacznik ożankowy | + | + | 3 |
| | <i>Veronica officinalis</i> | Przetacznik leśny | 2 | + | 1 |
| | <i>Viola silvestris</i> | Fiołek leśny | + | - | 1 |
| | <i>Viola tricolor</i> | Fiołek trójbarwny | + | + | 1 |
| Inne | <i>Juniperus communis</i> | Jałowiec pospolity | - | + | 0 |
| Other | <i>Picea excelsa</i> | Świerk pospolity | - | + | 0 |

pokrycia powierzchni jest trudny do jednoznacznego wyszacowania, gdyż na ogół przekracza niewiele powyżej 0,1%, a czasem przyjmuje i niższe wartości.

Występujące w zespole *Hieracio-Nardetum* gatunki wiechlinowatych są na ogół mało wartościowe pod względem użytkowym. Ich Lwu mieści się w przedziale od 2–6. Przy czym najniższą wartością charakteryzuje się tutaj bliźniczka psia trawka (*Nardus stricta*), śmiełek pogięty (*Deschampsia flexuosa*) oraz kostrzewa owcza (*Festuca ovina*). Najwyższą zaś, mietlica pospolita (*Agrostis capillaris*), kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*) oraz grzebienica pospolita (*Cynosurus cristatus*). Jednak gatunki o bardzo niskiej wartości użytkowej (Lwu = 2 i 3) dominują w runi omawianego zespołu roślinnego, a wartościowsze, tj. o Lwu = 5 i 6 pokrywają jej powierzchnię w niewielkim zakresie. Wprawdzie pojawiają się w tym zespole rośliny bobowate o wysokiej liczbie wartości użytkowej, ale ich udział w strukturze runi jest tak niewielki, iż nie zmieniają ogólnej oceny dotyczącej bardzo niskiej wartości tego zbiorowiska roślinnego. Podobne stwierdzenie można też sformułować w odniesieniu do roślin dwuliściennych – wartościowsze pod względem użytkowym zioła występują sporadycznie, podczas gdy niskowartościowe chwasty w znacznie większych ilościach (tab. 3).

Zespół *Lolio-Cynosuretum* jest pod względem gospodarczym znacznie wyżej ceniony od wcześniej opisanego. W górskich warunkach rolno-produkcyjnych jest on najwartościowszym z wszystkich występujących tam zbiorowisk trawiastych. Ruń jego tworzą wysokowartościowe rośliny wiechlinowate, chętnie zjadane przez zwierzęta gospodarskie zarówno w postaci zielonki pastwiskowej, jak i kiszonki lub siana. W omawianych warunkach zespół ten od dawna jest użytkowany pastwiskowo, chociaż może być także wykorzystywany kośnie. Na północnych stokach Małych Pienin zajmuje niższe położenia, występując na glebach lekko zwięzłych, gliniasto-ilastych, z natury średnio wilgotnych, do czego przyczynia się również ekspozycja. Warunki takie są z kolei najkorzystniejsze dla roślin wiechlinowatych o wyższych wymaganiach siedliskowych.

Oprócz gatunków dominujących, tj. życicy trwałej (*Lolium perenne*) i grzebienicy pospolitej (*Cynosurus cristatus*) w tym zespole występują również inne wartościowe wiechlinowate, jak na przykład: kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*), tymotka łąkowa (*Phleum pratense*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*), czy kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*). Natomiast z bobowatych dużą rolę odgrywają tu koniczyna biała (*Trifolium repens*), komonica zwyczajna (*Lotus corniculatus*), czy groszek żółty (*Lathyrus pratensis*). Wszystkie wymienione wyżej rośliny decydują o wysokiej wartości pasz pochodzących z takiego zbiorowiska. Obok wiechlinowatych i bobowatych wartość tę dodatkowo urozmaicają i podtrzymują niektóre zioła, w tym np. przywrotnik pasterski (*Alchemilla pastoralis*), marchew zwyczajna (*Daucus carota*) czy biedrzeńce wielki i mniejszy (*Pimpinella maior* i *P. saxifraga*). Są to zioła o stosunkowo wysokiej licz-

Tabela 4. Zespół *Lolio-Cynosuretum* – gatunki pokrywające powierzchnię (%), ich towarzyskość i wartość użytkowa (Lwu) na ekspozycji N przy spadkach w granicach 15-20%

Table 4. *Lolio-Cynosuretum* association – species covering the surface (%), their sociability and fodder value (FVS), on slope exposure N and slope gradient 15-20%

| Grupa roślin Plant group | Nazwa gatunku Species name | | Ekspozycja N Exposure N | Wartość użytkowa LWU Fodder value FVS | |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|----|
| | Nazwa łacińska Latin name | Nazwa polska Polish name | | | |
| Wiechlinowate <i>Poaceae</i> | <i>Agrostis capillaris</i> | Mietlica pospolita | 1,2 | 2,2 | 6 |
| | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | Tomka wonna | + | 1,2 | 4 |
| | <i>Agropyron repens</i> | Perz właściwy | - | + | 7 |
| | <i>Briza media</i> | Drzazga średnia | 1,1 | + | 5 |
| | <i>Bromus mollis</i> | Stokłosa miękka | + | + | 4 |
| | <i>Cynosurus cristatus</i> | Grzebenica pospolita | 2,2 | 1,2 | 6 |
| | <i>Dactylis glomerata</i> | Kupkówka pospolita | + | + | 9 |
| | <i>Deschampsia caespitosa</i> | Śmiełek darniowy | 3,3 | 2,2 | 3 |
| | <i>Festuca pratensis</i> | Kostrzewa łąkowa | 1,2 | 2,2 | 10 |
| | <i>Festuca rubra</i> | Kostrzewa czerwona | +2 | 2,3 | 6 |
| | <i>Lolium perenne</i> | Żyćca trwała | 1,2 | 2,3 | 10 |
| | <i>Nardus stricta</i> | Bliźniczka psia trawka | 3 | 1,2 | 2 |
| | <i>Phleum pratense</i> | Tymotka łąkowa | + | 1,2 | 10 |
| | <i>Poa annua</i> | Wiechlina roczna | 2,2 | 2,2 | 6 |
| | <i>Poa pratensis</i> | Wiechlina łąkowa | + | 1,2 | 10 |
| | <i>Poa trivialis</i> | Wiechlina łąkowa | 2,3 | 1,2 | 7 |

| | | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|-------|-----|----|
| | <i>Anhyllis vulneraria</i> | Przelot pospolity | - | + | 5 |
| | <i>Medicago falcata</i> | Lucerna sierpowata | - | + | 7 |
| | <i>Medicago lupulina</i> | Lucerna nerkowata | +2 | 1,1 | 8 |
| Bobowate | <i>Trifolium dubium</i> | Koniczyna drobnogłówkowa | - | + | 7 |
| <i>Fabaceae</i> | <i>Trifolium hybridum</i> | Koniczyna białoróżowa | - | + | 9 |
| | <i>Trifolium pratense</i> | Koniczyna łąkowa | - | + | 9 |
| | <i>Trifolium repens</i> | Koniczyna biała | 3,4 | 2,3 | 10 |
| | <i>Agrimonia eupatoria</i> | Rzepik pospolity | + | - | 2 |
| | <i>Alchemilla sp.</i> | Przywrotnik | 2,2 | 1,2 | 7 |
| | <i>Alectorolophus maior</i> | Szeleżnik większy | - | + | 1 |
| | <i>Alectorolophus minor</i> | Szeleżnik mniejszy | - | + | 1 |
| | <i>Anthemis arvensis</i> | Rumian polny | - | + | 0 |
| | <i>Bellis perennis</i> | Stokrotka pospolita | 2,2 | 1,1 | 1 |
| | <i>Campamula rapunculoides</i> | Dzwonek jednostronny | - | + | 4 |
| | <i>Carex caryophyllea latourette</i> | Turzyca wiosenna | - | + | 2 |
| Ziola i chwasty | <i>Carex pallescens</i> | Turzyca biała | +2 | + | 2 |
| Dicotyledonous | <i>Carlina acaulis</i> | Dziewięciśli bezłodygowy | - | + | 0 |
| | <i>Carlina vulgaris</i> | Dziewięciśli pospolity | - | + | 0 |
| | <i>Cichorium intybus</i> | Cykorcia podróznik | - | + | 2 |
| | <i>Cirsium arvense</i> | Ostrożeń polny | 2,1-2 | 2,2 | 0 |
| | <i>Cirsium lanceolatum</i> | Ostrożeń lancetowaty | + | 1,1 | 0 |
| | <i>Colchicum autumnale</i> | Zimowit jesienny | 2,1-4 | 1,2 | -3 |
| | <i>Daucus carota</i> | Marchew zwyczajna | - | 1,1 | 4 |
| | <i>Echium vulgare</i> | Żmijowiec zwyczajny | - | + | 0 |
| | <i>Equisetum arvense</i> | Skrzyp polny | - | + | 0 |

cd. tabeli 4

| Grupa roślin Plant group | Nazwa gatunku Species name | | Ekspozycja N Exposure N | Wartość użytkowa LWU Fodder value FVS |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|
| | Nazwa łacińska Latin name | Nazwa polska Polish name | | |
| | <i>Erigeron acer</i> | Przymiotno ostre | - | + |
| | <i>Fragaria vesca</i> | Poziomka pospolita | - | 1,1 |
| | <i>Galeopsis tetrahit</i> | Poziewnik szorstki | - | + |
| | <i>Galium verum</i> | Przytulia wiosenna | - | + |
| | <i>Geranium pratense</i> | Bodziszek łąkowy | + | 1,1 |
| | <i>Gnaphalium sylvaticum</i> | Szarota leśna | + | +1 |
| | <i>Hieracium pilosella</i> | Jastrzębiec kosmaczek | - | + |
| | <i>Hypericum humifusum</i> | Dziurawiec rozesłany | - | + |
| | <i>Hypericum maculatum</i> | Dziurawiec czteroboczny | - | + |
| | <i>Hypericum perforatum</i> | Dziurawiec zwyczajny | - | + |
| | <i>Hypochoeris radicata</i> | Prostienicznik szorstki | - | + |
| | <i>Knautia arvensis</i> | Świerzbica polna | - | + |
| | <i>Linum catharticum</i> | Len przeczyszczający | 1,1-2 | + |
| | <i>Luzula campestris</i> | Kosmatka polna | - | + |
| | <i>Mentha arvensis</i> | Mięta polna | + | +1 |
| | <i>Ononis arvensis</i> | Wilżyna bezbronna | - | 1,1 |
| | <i>Phyteuma spicatum</i> | Zerwa kłosowa | - | + |
| | <i>Pimpinella major</i> | Biedzeniec wielki | - | + |
| | <i>Pimpinella saxifraga</i> | Biedzeniec mniejszy | - | + |
| | <i>Plantago media</i> | Babka średnia | 1,1 | + |
| | <i>Polygala comosa</i> | Krzyżownica czubata | - | + |

| | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-------|-----|---|
| <i>Polygala vulgaris</i> | Krzyżownica zwyczajna | - | + | 1 |
| <i>Potentilla anserina</i> | Pięciornik gęsi | - | 1,1 | 1 |
| <i>Potentilla reptans</i> | Pięciornik rozłogowy | - | + | 2 |
| <i>Primula elatior</i> | Pierwiosnka wyniosła | 1,2 | 1,2 | 2 |
| <i>Prunella vulgaris</i> | Głowieńka pospolita | 1,1-2 | 1,2 | 2 |
| <i>Ranunculus sardous</i> | Jaskier sardyński | +2 | + | 1 |
| <i>Rumex crispus</i> | Szczaw kędzierzawy | - | 1,2 | 0 |
| <i>Sagina procumbens</i> | Karmnik rozestany | - | + | 1 |
| <i>Salvia pratensis</i> | Szałwia łąkowa | - | + | 3 |
| <i>Salvia verticillata</i> | Szałwia okrągowa | - | + | 3 |
| <i>Sanguisorba minor</i> | Krwieciąg mniejszy | - | + | 3 |
| <i>Stellaria graminea</i> | Gwiazdnica trawiasta | - | 1,1 | 2 |
| <i>Thymus pulegioides</i> | Macierzanka zwyczajna | - | 1,2 | 1 |
| <i>Tragopogon pratensis</i> | Kozibród łąkowy | - | 1,1 | 5 |
| <i>Tussilago farfara</i> | Podbiał pospolity | 2,2 | 1,2 | 1 |
| <i>Veronica serpyllifolia</i> | Przetacznik błotny | - | + | 1 |

bie użytkowej (Lwu = 4–5). Niestety w tym zespole roślin zielnych występują też chwasty o znikomej wartości pokarmowej lub nawet bezwartościowe jak np. wilżyna bezbronna (*Ononis arvensis*), szczaw kędzierzawy (*Rumex crispus*), czy rumian polny (*Anthemis arvensis*), a nawet rośliny uszkadzające przewód pokarmowy zwierząt np. ostrożeń polny (*Cirsium arvense*) lub trujące. W tej ostatniej grupie znajduje się między innymi len przeczyszczający (*Linum catharticum*) oraz zimowit jesienny (*Colchicum autumnale*). Ich toksyczność jest ograniczona w przypadku występowania pojedynczych roślin, jak właśnie ma to miejsce w runi omawianego zbiorowiska. Znacznie natomiast wzrasta zagrożenie, przy masowych pojawach szkodliwego gatunku i równocześnie braku dostatecznej ilości paszy umożliwiającej zwierzętom selektywny wybór pobieranej roślinności.

Zespół *Gladiolo-Agrostietum* występuje w dolnej partii stoku i u jego podnóża przechodzącego w część dolinową. Te partie terenu są mocniej zasilane nawozami organicznymi i mineralnymi, a ich ruń jest na ogół użytkowana kośnie. W ciągu wielu lat prowadzonych badań obserwowano dużą stabilność obszarową tego zbiorowiska, które zajmowało 12–17% ogólnej powierzchni występujących tu TUZ (tab. 2, ryc. 1). W skład zespołu mietlicy pospolitej (*Agrostis capillaris*) z mieczykiem dachówkowatym (*Gladiolus imbricatus*) wchodzi obok wymienionych gatunków również wartościowe i średniowartościowe rośliny wiechlinowate (np. *Festuca pratensis* oraz *Festuca rubra*), niektóre bobowate np. koniczyna drobnogłówkowa (*Trifolium dubium*) i przełot pospolity (*Anthyllis vulneraria*), a także liczne zioła, w tym brodawniki zwyczajny i jesienny (*Leontodon hispidus* i *L. autumnalis*) oraz przywrotniki płtykklapowy i pasterski (*Alchemilla crinita* i *A. pastoralis*). W zależności od intensywności użytkowania a zwłaszcza nawożenia, wykształcają się w tym zespole różne typy runi wraz z gatunkiem dominującym, np. kostrzewą czerwoną. Ich wartość gospodarcza jest średnia, choć wyraźnie wzrasta wraz z racjonalnym użytkowaniem.

Zespół *Valeriano-Caricetum flavae* zajmuje w górnej części zlewni Grajcarka niewielkie powierzchnie, podobnie jest też na rozpatrywanym północnym stoku Małych Pienin. Występuje w miejscach wysięków wody w niższych położeniach stokowych lub u ich podnóży. Powierzchnia tego zespołu w analizowanym wieloleciu zmniejszyła się o ponad połowę i obecnie zajmuje zaledwie 1,6% TUZ (tab. 2). W zespole tym obficie występują turzyce niskie (*Carex sp.*), skrzyp błotny (*Equisetum palustre*), wełnianki pochwowata i szerokolistna (*Eriophorum vaginatum* i *E. latifolium*), a także jaskry (*Ranunculus sp.*), sity (*Juncus sp.*) i wiele innych roślin charakterystycznych dla mokrych lub błotnistych siedlisk. Ich wartość pokarmowa jest znikoma. Zbierana późną jesienią taka ruń była w minionych latach wykorzystywana zarówno na ściółkę, jak i paszę zwłaszcza dla

koni. Obecnie ten zwyczaj jest już rzadko praktykowany ze względu na małe znaczenie gospodarcze.

4. Podsumowanie

Trwałe użytki zielone w zlewni górnego Grajcarka są od wielu lat silnie zróżnicowane pod względem florystycznym i gospodarczym. Zróżnicowanie to jest skutkiem dostosowywania produkcyjnej działalności człowieka do zmieniających się czynników środowiskowych i klimatycznych, które w tym opracowaniu zostały świadomie pominięte. Natomiast skupiono się głównie na zaprezentowaniu zmian w obrębie użytków zielonych oraz zmian, jakie zaszły od połowy lat 50. XX wieku, tj. od czasu podjęcia przez IMUZ szeroko zakrojonych prac badawczych z zakresu rozpoznania ich stanu strukturalno-obszarowego i jakościowego.

Wykonana inwentaryzacja fitosocjologiczno-rolnicza pozwoliła wyróżnić wśród roślinności użytków zielonych cztery zespoły, a mianowicie zespół *Hieracio-Nardetum*, *Lolio-Cynosuretum*, *Gladiolo-Agrostietum* oraz *Valeriano-Caricetum flavae*. Szczególnie interesowano się dwoma pierwszymi zespołami. Pierwszy oceniano, jako najslabszy, drugi z kolei kwalifikowano do zbiorowisk wysokowartościowych. W kolejnych dekadach rejestrowano zmiany florystyczne, jakie zachodziły w odniesieniu do stanu wyjściowego.

Przez długi okres prowadzonych obserwacji największy obszar przypadł na zespół *Hieracio-Nardetum*. Zajmuje on słabe stanowiska siedliskowe i dlatego charakteryzuje się bardzo małą wartością użytkową. Jego występowanie znacznie ogranicza potencjał produkcyjny ziem górskich. Dlatego też, podjęte badania zmierzały do przekształcenia tego zespołu w bardziej wartościowy pod względem florystycznym. Przebieg tych przeobrażeń obrazuje rycina 1, na której pokazano stopniowe ustępowanie zespołu *Hieracio-Nardetum* na rzecz *Lolio-Cynosuretum*. Zmiany te zachodziły stopniowo z uwagi na ograniczone czynniki plonotwórcze jakimi dysponowano, w tym też ilością wypasanych zwierząt decydującą o obsadzie pastwiskowej (TWARDY, 2011; TWARDY i MIKOŁAJCZYK-RUSIN, 2018). Efektem końcowym w tym zakresie było zredukowanie obszaru zespołu *Hieracio-Nardetum* do 22,3% i zwiększenie zespołu *Lolio-Cynosuretum* aż do 64,0% w odniesieniu do całej powierzchni TUZ występujących w górnej zlewni potoku Grajcarek. Można, zatem uznać, iż w ciągu omawianego wielolecia nastąpiły wyraźne i korzystne przeobrażenia w składzie florystycznym runi. Ponadto osiągnięto je w niskonakładowy sposób, określanej obecnie jako zrównoważony, prośrodowiskowy, a przy tym i trwałe zabieg gospodarczy.

Literatura

- FILIPEK J., 1973. Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. *Postępy Nauk Rolniczych*, 4, 59-68.
- FIGUŁA K., 1966. Badania nad gospodarką wodną zlewni górskich zalesionych i niezalesionych. Cz. II. Kształtowanie się odpływów w zlewniach potoków Biała woda i Czarna Woda. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria D*, 118, 3, 51-90.
- JAGŁA S., KOPEĆ S., KOSTUCH R., 1971. Charakterystyka i możliwości produkcyjne ważniejszych zbiorowisk roślinnych górskich użytków zielonych. Wydawnictwo RRZD, Wysoka-Wrocław, s. 19.
- KAIM D., 2009. Zmiany pokrycia terenu na pograniczu polsko-słowackim na przykładzie Małych Pienin. *Przegląd Geograficzny*, 81, 93-106.
- KOPCZYŃSKA-JAWORSKA B., 1969. Tradycyjna gospodarka sezonowa w Karpatach Polskich. Wydawnictwo PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków, s. 20.
- KOSTUCH R., 1966. Użytki zielone zlewni Białej Wody. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria D*, 118, 3, 161-184.
- KOSTUCH R., 1976. Przyrodnicze podstawy gospodarki łąkowo-pastwiskowej w górach. PWRiL, Warszawa, s. 152.
- KOSTUCH R., KRÓL J., 1966. Użytki zielone zlewni Czarnej Wody na tle stosunków fizjograficznych zlewni własnej oraz zlewni Białej Wody w Jaworkach. *Roczniki Nauk Rolniczych, Seria D*, 118, 3, 185-215.
- TOŁWIŃSKA M., 1973. Klasyfikacja łąk. W: *Uprawa i użytkowanie łąk i pastwisk*. Praca zbiorowa pod red. M. Falkowskiego. PWRiL, Warszawa, 115-137.
- TWARDY S., 1991. Organizacja wielkostadnej gospodarki pasterskiej w górach przy uwzględnieniu mechanicznego dojenia owiec. Rozprawa habilitacyjna, Wydawnictwo IMUZ, Kraków-Falenty, s. 84.
- TWARDY S., 2011. Efekty wieloletniego mineralno-organicznego nawożenia pastwisk górskich użytkowanych owcami. W: *Długotrwałe doświadczenia nawozowe na użytkach zielonych*. Wydawnictwo, Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej UR Kraków, 121-133.
- TWARDY S., 2015. Stan i kierunki rolniczego wykorzystania użytków zielonych położonych w obszarach urzeźbionych Polski południowej. W: *Racjonalne wykorzystanie potencjału produkcyjnego trwałych użytków zielonych w Polsce w różnych warunkach glebowych i systemach gospodarowania*. Rozprawy naukowe i monografie, Wydawnictwo ITP, Falenty, 40, 151-173.
- TWARDY S., KOPACZ M., JAGUŚ A., 2002. Charakterystyka przyrodnicza zlewni Grajcarek ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego i użytkowania terenu. Wydawnictwo ITP, Falenty-Kraków, s. 88.
- TWARDY S., KOPACZ M., 2015. Funkcje trwałych użytków zielonych w obszarach górskich. Studium nad rolnośrodowiskowym znaczeniem TUZ – na podstawie badań w zlewni górnego Dunajca oraz potoku Grajcarek. Wydawnictwo ITP, Falenty, s. 158.
- TWARDY S., KOPACZ M., KURNICKI R., 2016. Wykorzystanie przestrzeni rolno-leśnej w Małych Pieninach w aspekcie przeobrażeń strukturalnych i środowiskowych oraz prognozowanych zmian klimatycznych. Wydawnictwo ITP, Falenty-Kraków, s. 134.
- TWARDY S., MIKOŁAJCZYK-RUSIN K., 2018. Użytkowanie pastwisk górskich sposobem zrównoważonego wykorzystania trwałych użytków zielonych na obszarach karpacczych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 18, 4, 93-108.

Floristic transformations of meadow and pasture swards in Male Pieniny in years 1956-2016

S. TWARDY

Institute of Technology and Life Sciences at Falenty, Malopolska Research Centre

Summary

This publication is a compilation of many works, including own relevant to floristic changes of meadow and pasture sward. The first descriptions come from the mid-1950s and concern plant communities occurring in the upper Grajcarek catchment (right-bank tributary of the Dunajec). At that time, following plant associations were isolated: *Hieracio-Nardetum*, *Gladiolo-Agrostietum*, *Lolio-Cynosuretum* oraz *Valeriano-Caricetum flavae*. Descriptions were made using the Braun-Blanquet method. Every decade, in determined places, descriptions were repeated. It helped to determine the variation of the share of mentioned communities in time and space. The largest area-related changes occurred in relation to *Hieracio-Nardetum* and *Lolio-Cynosuretum* association. In the case of *Hieracio-Nardetum* association, its share in permanent grassland decreased from about 55% to 22% and *Lolio-Cynosuretum* increased from 23% to 70%. These changes occurred as a result of gradual increasing of stocking density and regulation of mineral-organic fertilization. In relation to *Hieracio-Nardetum* association, mentioned changes determine following mathematical formula: $y = 7,4321x + 62,057$ at $R^2 = 0,774$, and in the case of *Lolio-Cynosuretum* association $y = 8,8571x + 12,814$ at $R^2 = 0,8536$.

It was found that the described associations are marketed by smaller variance of species combinations. However, under the habitat factors changes, they decrease (*Hieracio-Nardetum*) or increase (*Lolio-Cynosuretum*) their share within the permanent grasslands. Therefore, it should be considered, that in swards of concerned permanent grasslands, beneficial but slow transformations in plant biomass occurred, both quantitative and qualitative. It was also associated with sustainable forming of the entire Upper Grajcarek catchment.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Prof. dr hab. Stanisław Twardy
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Małopolski Ośrodek Badawczy w Krakowie
ul. Ułanów 21B, 31-450 Kraków
e-mail: s.twardy@itp.edu.pl