

Oddziaływanie melioracji na kształtowanie się składu florystycznego i produkcję biomasy w ekosystemach trawiastych doliny Czarnego Dunajca

Abstract

Effect of drainage on the botanical composition and yield of the grassland sward Czarny Dunajec. In the work carried out on grassland sward Czarny Dunajec the botanical composition and yield survey were carried on in the years 1986–89 and 1992–94. The water table level were examined by piezometric net, the soil moisture by gravimetric method. The phytosociological composition surveys, using the Braun-Blanquet method on the grassland, were carried on respectively in the same areas every year. It was found that the effect of long ago accomplished drainage was not as positive as it was expected. The botanical composition, forage production and land use was differenced after a lapse of years. Area of usable land was decreased drastically because of low profit from animal production. To the postponed areas the new species of plant were selfintroduced into the sward. Projected effect of the drainage was also not obtained because of missmanagement of drained land.

Key words: grassland drainage, botanical composition, yield.

Wstęp

Trwałe lub okresowe nadmierne uwilgotnienie spotyka się najczęściej w dolinach rzecznych lub w obniżeniach terenowych, gdzie w większości wystę-

pują trwałe użytki zielone. Tam też w latach 50. i 60. wykonywano większość melioracji odwadniających lub odwadniająco-nawadniających. Mimo że wskazuje się na korzystny wpływ wykonanych zabiegów melioracyjnych oraz zagospodarowania pomelioracyjnego na plon i skład florystyczny w pierwszych latach eksploatacji (Janowski 1968; Maślanka 1986; Kostuch i in. 1995), to w miarę upływu lat efekty tych zabiegów nie są tak widoczne, a nawet obserwuje się spadek plonów, nadmierne przesuszenie lub wtórne zabagnienie (Janowski i in. 1992). Wskazuje się na niewłaściwą konserwację urządzeń wodnomelioracyjnych lub jej całkowite zaniechanie jako jedną z głównych przyczyn powodujących degradację zagospodarowanych niemałym nakładem kosztów użytków zielonych (Janowski 1978). Nieodpowiednie nawożenie i brak właściwej pielęgnacji łąk i pastwisk prowadzi często do niekorzystnych zmian w składzie gatunkowym porostu i obniżeniem jego wartości użytkowej (Janowski i in. 1992; Gałka 1994). Celem prowadzonych w latach 1986–89 i 1992–94 badań była ocena efektów bezpośrednich melioracji i zagospodarowa-

nia pomelioracyjnego wykonanego w latach 1954–1966 na obiekcie łąkowo-pastwiskowym Czarny Dunajec w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej.

Opis terenu badań

Obiekt Czarny Dunajec położony jest w zachodniej części Kotliny Orawsko-Nowotarskiej, w widłach rzeki Czarny Dunajec i potoku Piekielnik. Teren obiektu jest zasadniczo płaski (spadek w kierunku północ – południe nie przekracza 2%). Kotlina Orawsko-Nowotarska jest obszarem zbiorczym dla spływających z otaczających ją terenów zarówno wód opadowych, jak i podziemnych. Szczególnie duży jest odpływ podziemny w związku ze żwirowym podłożem czwartorzędowym. Roczny bilans wodny charakteryzuje się odpływem 535 mm przy opadzie 875 mm. Z obszaru Kotliny odpływa obecnie 61% opadu, z tym że w zlewni Piekielnika współczynnik odpływu wynosi 49%, dla Czarnego Dunajca zaś 72% (Lipka, Kosiński 1993). Nie bez znaczenia dla gospodarki wodnej obiektu Czarny Dunajec są znajdujące się na jego obrzeżach wysokie torfowiska: Puścizna Wielka, Puścizna Mała i Puścizna Ręko-wiańska o łącznym obszarze 762 ha i torfowisko typu niskiego: Bory-Wylewisko o powierzchni 628 ha. Złóża torfowe Kotliny Orawsko-Nowotarskiej magazynują około 63 mln m³ wody, z czego dwie trzecie przypada na torfowiska położone w sąsiedztwie obiektu Czarny Dunajec, stanowiąc dla niego rodzaj naturalnego zbiornika retencyjnego (Lipka, Kosiński 1993). Na kompleksie łąkowym Czarny Dunajec nie obserwuje się większych nie-

doborów wody w okresie wegetacyjnym w latach o równomiernie rozłożonych opadach atmosferycznych, jednakże w latach posusznych braki mogą wynieść około 150 mm. Mimo tych niewielkich niedoborów wskazywano na potrzebę okresowego przeprowadzania nawodnień gleb torfowych, celem niedopuszczenia do utraty przez nie pierwotnej struktury w wyniku przesuszenia, powodowanego przez odwodnienie (Figuła 1960). Gleby obiektu to gleby płowe o składzie mechanicznym glin średnich i ciężkich pylastych i gleby torfowe, utworzone z torfu niskiego i wysokiego o miąższości do 3m. W części wschodniej obiektu znajdują się gleby mułowe, powstałe w warunkach nadmiernego uwilgotnienia. Charakterystyczną cechą obiektu przed melioracją był wysoki poziom wód gruntowych i szereg trzęsawisk torfowych. Nadmiernie nawilgocone oraz z wodą występującą na powierzchni były też zagłębienia terenowe i smugi śródpolne. Według Figuły (1960), porost roślinny przed wykonaniem melioracji stanowiły przede wszystkim turzyce higrofilne oraz rośliny błotne: knieć błotna, bobrek trójlistkowy, skrzyp błotny i sitowie. Słabo nawilgocone kompleksy, położone na wzniesieniach, porośnięte były przeważnie zespołem bliźniczki wyprostowanej. W północnej części obiektu oraz wzdłuż potoku Piekielnik występowały zbiorowiska oczeretowo-szuwarowe z przewagą trzciny pospolitej, pałki wodnej, sitowia i turzyc. Zarówno na terenach podmokłych, jak i okresowo suchych płony były niewielkie i wynosiły średnio z 1 ha do 1,5 t siana bardzo małej wartości pastewnej. W 1953 r. na obiekcie rozpoczę-

to prace melioracyjne. Całą powierzchnię obiektu objęto odwodnieniem za pomocą rowów otwartych, z możliwością ich wykorzystania do nawodnień uzupełniających. Nawodnienie zaprojektowano na obszarze 330 ha. Całość podzielono na 19 działów o powierzchni 10–30 ha, zasilanych wodą z osobnych rozprowadzalników. W latach 1956–1964, po zakończeniu prac melioracyjnych, na obiekcie sukcesywnie wykonywano zagospodarowanie pomelioracyjne metodą pełnej uprawy. Obecnie 60% powierzchni obiektu jest własnością rolników gminy Czarny Dunajec, pozostałe działki rolnicy przekazali w latach 1975–1987 Skarbowi Państwa w zamian za emerytury.

Metodyka i wyniki badań

Na wydzielonych powierzchniach zbiorowisk roślinnych obiektu wykonywano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanquetta oraz określano plony na próbnym poletkach o powierzchni 50 m². Poziom wody gruntowej określano za pomocą sieci zainstalowanych na stałe piezometrów, a wilgotność gleby określano metodą wagową. Wysokość stosowanego nawożenia uzyskano od rolników w trakcie prowadzonych wywiadów. Analizę botaniczno-wagową oraz skład chemiczny siana oznaczano w laboratorium.

Omówienie wyników

Z danych przedstawionych w tabeli 1 wynika, że wykonane melioracje uregulowały stosunki wodno-powietrzne gleb obiektu Czarny Dunajec w stopniu często

niezadowalającym i bardzo zróżnicowanym w zależności od typu gleb i ich lokalizacji w obrębie obiektu. Zaledwie 26,6% powierzchni wykazuje optymalne uwilgotnienie. Okresowo przesuszone gleby spotykamy na 19,7%, podczas gdy pozostała część obiektu jest okresowo bądź trwale nadmiernie uwilgotniona. Z przeprowadzonych badań fitosocjologicznych i analiz botaniczno-wagowych wynika, że ruń niedomeliorowanych lub nadmiernie uwilgotnionych powierzchni, mimo wykonanego metodą pełnego obsiewu zagospodarowania, nie posiada w swoim składzie botanicznym nowo wprowadzonych gatunków roślin. Utworzyły się tam, na skutek wtórnej sukcesji, zbiorowiska o składzie botanicznym zbliżonym do występującego przed melioracją.

Na założonych poletkach nawozowych stwierdzono, że kierunek sukcesji roślinnej zależy nie tylko od stosowanego nawożenia, ale też od warunków fizjograficznych wpływających na stosunki wodno-powietrzne gleby. Przy nawożeniu sięgającym ponad 300 kg NPK · ha⁻¹, plon siana wynosił ponad 10 t · ha⁻¹ na części obiektu o optymalnym uwilgotnieniu, podczas gdy przy tym samym nawożeniu na obiektach okresowo przesuszonych lub nadmiernie uwilgotnionych plony sięgały niewiele ponad 7 t · ha⁻¹. Przy niższych dawkach nawozowych plony obniżają się i wykazują wyższe zróżnicowanie w zależności od warunków wilgotnościowych. W terenie nadmiernie uwilgotnionym w poroście dominują: wyczyńnic łukowy, kostrzewa trzciniowa, wiechlina zwyczajna i ostrożeń łukowy. Na powierzchniach optymalnie uwilgotnio-

TABELA 1. Plony na wydzielonych powierzchniach w obrębie obiektu Czarny Dunajec, użytkowanego przez rolników indywidualnych

Wykonane melioracje	Metoda zagospodarowania	Sposób użytkowania	Nr punktu badawczego	Powierzchnia		Stożek uwilgotnienia	Poziom nawożenia	Średnie plony 1986-1989		Średnie plony 1992-1994			
				ha	%			siana t · ha ⁻²	białka kg · ha ⁻²	siana t · ha ⁻²	białka kg · ha ⁻²		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Powierzchnie niedome-liorowane	porost naturalny	łąka	A	86,2	18,9	4+/5+/-	1	3,9	480	*	*		
			B	70,0	15,5	1+/2+/-	1	3,1	246	*	*		
			C	216,5	47,6	3+/4+/-	1	1,6	195	*	*		
				83,5	18,0	1+/2+/-							
				grunty orne									
Niedome-liorowane	łącznie			455,5	100								
Rowy odwadniająco-nawadniające	pełna uprawa 1956	łąka	1	20,5	4,9	3+/5+/-	1	3,9	480	*	*		
			1 a	11,8	2,8	3+/4+/-							
			1 b	19,0	4,6	3+/4+/-	2	5,3	680	4,1	500		
			1 c	2,3	0,5	2+/4+/-	4	8,1	1126	9,6	1137		
Średnia ważona								3,7	466	1,9	226		
mel. jak pkt 1 - 1c	łąka		2	10,0	2,4	2+/3+/-	2	5,3	466	4,1	508		
	1 - 1 c		2a	22,6	5,5	2+/3+/-							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Średnia ważona											
mel. jak pkt 1 - 1c	jak pkt 1 - 1c	łąka	3	85,0	20,6	1-2-/	3	5,2	612	6,8	904
	1 - 1c		3a	6,3	1,5	2-3-/					
			3b	5,0	1,2	1-2-/	4	10,8	1253	7,5	1017
Średnia ważona											
mel. jak pkt 1 - 1c	jak pkt 1 - 1c	łąka	4	29,5	7,1	1+2+/-	2	4,5	613	3,5	459
	1 - 1c		4a	1,5	0,3	1+2+/-	3	8,8	1082	6,5	942
			4b	1,6	0,4	1+2+/-					
Średnia ważona											
mel. jak pkt 1 - 1c	petna	łąka	5	50,0	12,1	1/2/	1	1,9	242	*	*
	uprawa		6	21,6	5,2	1/2/	2	7,5	1000	6,3	886
	1963		6a	27,0	6,5	1/2/					
Średnia ważona											
mel. jak pkt 1 - 1c	jak pkt 1 - 1c	łąka	7	30,0	7,3	2-3-/	1	2,2	309	2,1	262
	5 - 6a		8	23,9	5,8	1-/-2/	3	7,8	985	6,6	941
			8a	45,0	10,9	2-3-/					
Średnia ważona											
								2,6	331	2,2	307

Poziomy uwilgotnienia wg Patersena: Poziomy nawożenia $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-2}$

		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
5+	mokre	0-20	0-25	0-40
4+	średnio mokre	50-70	40-60	60-80
3+	umiarkowanie mokre	80-100	60-70	70-90
1+2+/-	wilgotne	100-150	70-80	90-100
1/2/	umiarkowanie wilgotne			
1-2-/	świeże			
3-	umiarkowanie suche			

* - Nie użytkowane od 1992.

nych udział tych gatunków zmniejsza się ustępując miejsca wiechlinie łąkowej i kupkówce pospolitej, a na powierzchniach o niskim nawożeniu obserwuje się liczne występowanie kostrzewy czerwonej i śmiałka darniowego. Duży wpływ na skład botaniczny oraz plonowanie runi wywierał sposób gospodarowania. Szczególnie na powierzchniach o uregulowanych stosunkach wodno-powietrznych obserwuje się wielokrotnie wyższe plony na obiektach właściwie pielęgnowanych i w terminie koszonych.

Stworzone przez wykonane melioracje potencjalne zdolności produkcyjne nie są obecnie w wystarczającym stopniu wykorzystywane. Już w czasie badań w latach 1986–1989 zaobserwowano, że na skutek zaniechania koszenia drugiego pokosu lub całkowitej rezygnacji z koszenia właściwe wykorzystanie zdolności produkcyjnych obiektu wynosiło zaledwie 16%. Wyniki badań powtórzonych w latach 1992–1994 potwierdzają niekorzystne tendencje i wskazują na dalsze wyłączenia powierzchni z użytkowania. Wyłączone z użytkowania polowego powierzchnie uległy samozadarnieniu i z powodu wysokiego poziomu wody gruntowej wykorzystywane były jako łąki. Stopniowa degradacja runi, charakteryzująca się wkraczaniem turzyc, jaskrów, ostrożeń warzywnego, a nawet sitowia leśnego i niezapominajki błotnej, obniża jej wartość użytkową i nie zapewnia dobrego plonowania. Trwałe nadmierne uwilgotnienie i procesy wtórnego zabagnienia nasilają się na skutek niedostatecznej konserwacji urządzeń wodnomelioracyjnych. W wyniku zaniechania koszenia na żyznych glebach organicznych obser-

wuje się wkraczanie pokrzywy zwyczajnej i przytulii czepnej w miejsce występującego dotychczas wyczyńca łąkowego lub kolankowego. Na powierzchniach z wysokim poziomem wody gruntowej występuje lepiężnik oraz trzcina pospolita i następuje zarastanie terenu przez brzozę brodawkowatą i wierzby. Na naturalną sukcesję roślinną wyłączonych z użytkowania łąk wskazywali Janowski i in. (1992), Gałka (1994), a na nieużytkowanych polanach górskich Michalik (1990) i Zarzycki (1995). Wyżej położone partie nienawadnianych gleb mineralnych zostały wtórnie opanowane przez zespoły o dominacji kostrzewy łąkowej, tomki wonnej, bliźniczki, drzączki średniej i kosmatki owłosionej. Niskie i mało wartościowe plony nie zachęcają do użytkowania i rolnicy często rezygnują z koszenia również tych powierzchni.

Powodem okresowego przesuszenia jest nie funkcjonujący system nawodnieniowy, ze zdewastowanymi urządzeniami piętrzącymi, nie używanymi w ogóle w czasie prowadzonych badań. Wykonanie na obiekcie jedynie części technicznej projektu, bez zadbania o całą infrastrukturę towarzyszącą, na której znaczenie wskazują prowadzący w tamtych latach badania (Figuła 1960; Prochal i in. 1965; Janowski 1968), nie pozostało bez wpływu na obecny stan obiektu Czarny Dunaiec. W efekcie jest on tylko częściowo wykorzystywany, a proces stopniowego odchodzenia od użytkowania pogłębia się na skutek niekorzystnej relacji cen uzyskiwanych przez rolników za produkty zwierzęce. Doprowadziło to do zmniejszenia obsady bydła oraz owiec i ograniczyło zapotrzebowanie zarówno na po-

wierzchnię pastwiskową, jak i łąkową. Ekstensywnie użytkowany obiekt łąkowo-pastwiskowy, wraz z występującymi w jego zasięgu torfowiskami, stanowić może obecnie bardzo cenną retencyjną powierzchnię zaopatrującą Dunajec w czystą, nie skażoną nawozami ani środkami ochrony roślin wodę. W przypadku zmiany relacji cen i wzrostu zainteresowania rolników użytkami zielonymi na obiekcie Czarny Dunajec możliwa jest poprawa efektów produkcyjnych. Na powierzchniach przesuszonych należy naprawić i zmodernizować system nawadniający i ewentualnie wprowadzić samoczynne urządzenia piętrzące (Janowski i in. 1995), a na terenach o zbyt wysokim poziomie wody gruntowej odmulać i wykaszać rowy odwadniające, poprawiając ich drożność. Przyczyniłoby się to do tzw. odmrożenia środków inwestycyjnych, wydatkowanych na wykonane melioracje i zagospodarowanie pomelioracyjne.

Wnioski

1. Melioracje połączone z zagospodarowaniem pomelioracyjnym i właściwym późniejszym użytkowaniem pozwalają na utworzenie wartościowych zbiorowisk roślinnych i osiąganie plonów kilkakrotnie wyższych niż uzyskiwane były przed melioracją.

2. Możliwości produkcyjne stworzone przez wykonane melioracje i zagospodarowanie pomelioracyjne są na obiekcie wykorzystywane w niewielkim stopniu. Stwierdzono zamrożenie części poniesionych nakładów inwestycyjnych.

3. Brak konserwacji urządzeń wodno-melioracyjnych i zaniechanie użytkowa-

nia doprowadza do wtórnego zabagnienia i zmian w składzie gatunkowym runi. Naturalna sukcesja roślinna eliminuje z porostu wartościowe pod względem paszowym gatunki i obniża plon oraz wartość siana.

4. Dokładne ekspertyzy przedmelioracyjne, biorące pod uwagę również czynniki ekonomiczne i kierunki rozwoju danego regionu, mogą być bardzo pomocne przy określaniu celowości, jak też zakresu i rodzaju stosowanych zabiegów melioracyjnych i przyczynić się mogą do bardziej efektywnego wykorzystania poniesionych nakładów.

Literatura

- FIGUŁA K. 1960: *Gospodarka wodna na łąkach i pastwiskach Podhala*. Pasterstwo Tatr Polskich i Podhala, t.II, PAN, Wrocław-Kraków-Warszawa, 1–33.
- GAŁKA A. 1994: *Kształtowanie się zbiorowisk roślinnych i poziomu wody gruntowej na odwodnionym torfowisku niskim Mogiła-Lesisko koło Krakowa*. Zesz. Nauk. AR Wrocław, 246; 57–62.
- JANOWSKI B. 1968: *Efektywność melioracji użytków zielonych w świetle badań na wybranych obiektach*. IMRIL AR, Kraków (maszynopis pracy doktorskiej).
- JANOWSKI B. 1978: *Efektywność melioracji użytków zielonych na wybranych obiektach podgórskich i górskich*. Zesz. Nauk. AR Kraków, 151, Melior. z.9, 107–119.
- JANOWSKI B., GAŁKA A., KOSTUCH R. 1992: *Biologiczna ocena skutków melioracji użytków zielonych na przykładzie wybranych obiektów górskich i podgórskich*. Zesz. Nauk. AR Kraków, 260, Sesja Nauk., z. 32; 179–192.
- JANOWSKI B., BEDNARCZYK T., SZYMACHA J. 1992: *Samoczynne klapy wahadłowe mające zastosowanie do regulacji przepływów w sieci nawadniającej*. Zesz. Nauk. AR Kraków, 260, Sesja Nauk., z. 32; 167–177.

- KOSTUCH R., MAŚLANKA K., URBANOWICZ A. 1995: *Wpływ melioracji i zagospodarowania pomelioracyjnego na skład botaniczny użytków zielonych obiektu Pełkinie*. Zesz. Nauk. AR Kraków, 298, Sesja Nauk., z. 45; 79–85.
- KOSTUCH R., MAŚLANKA K., URBANOWICZ A. 1995: *Wpływ melioracji odwadniających na zmiany składu botanicznego runi użytków zielonych obiektu Laszki*. Zesz. Nauk. AR Kraków, 298, Sesja Nauk., z. 45; 87–93.
- LIPKA K., KOSIŃSKI K. 1993: *Torfowiska w okolicy Czarnego Dunajca na tle sieci hydrograficznej*. AR Kraków, Sesja Nauk. Melioracje terenów górskich a ochrona środowiska; 197–209.
- MICHALIK S. 1990: *Sukcesja roślinności na polanie reglowej w Gorczańskim Parku Narodowym w okresie 20 lat w wyniku zaprzestania wypasu*. Prądnik, 2; 137–148.
- PROCHAL P. i in. 1965: *Zagadnienia melioracyjne dorzecza Czarnej Orawy na tle warunków fizjograficznych*. Roczn. Nauk Rol., t.115-D, Warszawa; 1–93.
- ZARZYCKI J. 1995: *Przemiany roślinności polan śródleśnych w Babiogórskim Parku Narodowym spowodowane zaniechaniem użytkowania*. Zesz. Nauk. AR Kraków, 298, Sesja Nauk. z. 45, 113–119.

Adres autorów

A. Gałka, B. Janowski
Katedra Ekologicznych Podstaw
Inżynierii Środowiska AR w Krakowie
30-059 Kraków, al. Mickiewicza 24/28