

Wpływ gospodarki pasterskiej w Karpatach na skład florystyczny runi pastwiskowej¹

S. TWARDY

Małopolski Ośrodek Badawczy w Krakowie, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy

The influence of pastoral activities in the Carpathian Mountains on floristic composition of pastures

Abstract. Since the 70s of 20th century the IT-P Research Station at Jaworki carried out works aimed at environmentally friendly utilisation of mountain pastures used for grazing large herds of livestock, especially sheep. Tasks were implemented under conditions of strict production research, taking into account various organizational and economical aspects. One of them was progressively restrictive use of expensive mineral fertilizers, and instead a careful spreading of manure on the surface of pastures. Depending on the floristic composition of sward, there was determined sheep population in the pen, where animals spent their nights. The enclosure was systematically transferred. At the same time the stocking density also gradually increased. Yielding changes of pasture sward were expressed as mean of individual, so called, penning rotations, which varied from 6 to 3 grazing seasons. The floristic composition of sward in selected years are presented, taking into account two altitude zones of pastures above sea level and the division into groups of vegetation. The variability of sward quality is rated by means of Utility Value Number (UVN). Basing on years of research it can be concluded that low cost pasture management in mountain areas can be both economically and ecologically proved.

Keywords: the Carpathian pasture, mountain sheep, reduction of fertilization, yields, botanical composition.

1. Wstęp

Karpaty Polskie zajmują 19,67 tys. km², co stanowi zaledwie 9,3% całkowitej powierzchni tych gór oraz około 6,0% powierzchni naszego kraju. Rozciągają się one równoleżnikowo wzdłuż polsko-słowackiej granicy państwowej, na długości około 330 km. Ich przeciętna szerokość utrzymuje się w przedziale 60–70 km (TWARDY, 1993). Właściwością strukturalną obszarów karpaccich jest dominacja trwałej okrywy roślinnej nad innymi formami użytkowania ziemi. Tworzą ją zarówno obszary leśne, jak i różnorodnie użytkowane zbiorowiska trawiaste.

¹ Badania finansowane w ramach Polsko-Norweskiej Współpracy Badawczej – Projekt FINE-GRASS (grant 203426/82/2013).

Wśród tych ostatnich przeważają trwałe użytki zielone, których udział wyraźnie wzrasta wraz ze wzniesieniem terenu nad poziom morza. Równocześnie w ich obrębie wzrasta też udział obszarów pastwiskowych, zwłaszcza zlokalizowanych w wyższych położeniach stokowo-grzbietowych.

Przez wiele dziesięcioleci obszary te wykorzystywano nieracjonalnie, a nawet rabunkowo. W konsekwencji degradowano glebę, wodę, szatę roślinną, a także patrząc szerzej, zrównoważoną strukturę użytkowania ziem górskich oraz wyjątkowo piękny krajobraz.

Gospodarka taka była krytykowana przez licznych naukowców oraz praktyków, co z czasem przyczyniło się to do zmiany poglądów (KIELPIŃSKI i WSP., 1958; KOSTUCH, 1975; NOWAK, 1975). W przypadku gospodarki pasterskiej zaczęto doceniać nawozowe znaczenie materii organicznej, zwłaszcza siłę nawozową zawartą w świeżych odchodach owczych pozostawianych na pastwiskach górskich. Podkreślano, że racjonalna gospodarka pasterska, obok właściwego sposobu wypasu, powinna staranniej wykorzystywać te czynniki plonotwórcze w zamian za nawozy mineralne.

Od początku lat 70. XX wieku poglądy te zaczęto weryfikować na dużych obiektach doświadczalnych, choć równocześnie produkcyjnych. W Gorcach na Hali Długiej – największej polanie reglowej, rozciągającej się pod Turbaczem (1310 m n.p.m.) badania z tego zakresu prowadził CIURUŚ (1977), w Beskidzie Sądeckim SKRIJKA (1975), a w Małych Pieninach na pastwisku doświadczalnym ITP pod Wysoką (1056 m n.p.m.) TWARDY (1980; 1989; 1991a). Celem badań było wypracowanie przyjaznych środowisku sposobów użytkowania górskich pastwisk wykorzystywanych dużymi stadami owiec, użytkowanych mlecznie. Chodziło też o odpowiedź na pytanie: czy rezygnacja z nawożenia mineralnego, przy równocześnie starannym, całosezonowym koszarzeniu runi pastwiskowej, wpłynie ujemnie na stan ilościowo-jakościowy wytwarzanej biomasy trawiastej?

2. Materiał i metody

Prezentowane badania i obserwacje prowadzono systematycznie od 1973 roku. Przedstawione w niniejszym opracowaniu wyniki dotyczą głównie zmian florystycznych runi pastwiska za lata 1973–2013. Pastwisko zlokalizowane jest na stoku o wystawie północno-wschodniej. Mieści się w przedziale hipsometrycznym 680–920 m n.p.m. Jego stoczystość w większości utrzymuje się w granicach 5–25°. Na około 60% powierzchni pastwiska występują gleby V klasy, pozostałe to gleby VI klasy bonitacyjnej. Pod względem typologicznym należą one do brunatnych właściwych i kwaśnych o składzie glin lekkich i średnich. Ich odczyn w 1n KCL utrzymuje się w granicach 4,0–5,5 pH, a zasobność w azot jest niska.

Okrywą roślinną stanowi zespół *Lolio-Cynosuretum*. Ukształtował się on w latach 50. XX wieku, w wyniku samozadarnienia się pól ornych, a następnie wieloletniego użytkowania pastwiskowego (KOSTUCH i JAGŁA, 1978). Skład florystyczny runi na poszczególnych częściach pastwiska różnicuje położenie n.p.m., stoczystość, ekspozycja, mikrorelief, uwilgotnienie gleby, a także intensywność użytkowania, nawożenia oraz pielęgnowania. Pastwisko zostało podzielone na 10 stosunkowo równych kwater.

Materiałem zwierzęcym były duże stada owiec górskich (rasy p.o.g. – polska owca górską) przebywające „non stop” na pastwisku, bez względu na zmienne warunki pogodowe. Owce te są wielokierunkowo, w tym zwłaszcza mlecznie, użytkowane. Przed rozpoczęciem badań obsada wypasanych tu owiec wynosiła 7,5 szt. ha⁻¹, a w pierwszej rotacji koszarowej (1973–1978) już 11,0 szt. ha⁻¹. Później w okresie owczarskiej koniunktury (1983–1991) obsada została zwiększona do 18–20 szt. ha⁻¹, aby przy jej załamaniu (1997–2008) obniżyć się do 8–9 szt. ha⁻¹. W ostatnich latach (2009–2013) znowu obserwowany był jest stopniowy wzrost w granicach 10–13 szt. ha⁻¹.

Materiałem roślinnym była ruń pastwiskowa, oceniana według powszechnie ustalonych metodyk w odniesieniu do produkcji roślinnej (plony zielonej i suchej masy, a także jej składu florystycznego). Skład florystyczny runi oceniano metodami: analityczno-wagową, Braun-Blanqueta oraz uproszczoną metodą szacunkową (według Klappa). Liczbę wartości użytkowej runi (Lwu) obliczano według metody podanej przez FILIPKA (1973). Ponadto rejestrowano opady atmosferyczne. Określano też skład chemiczny runi, ilość pozostawianych na pastwisku odchodów zwierzęcych oraz ich skład chemiczny, a także nieomawiane tu szerzej różne aspekty organizacyjne, w tym na przykład związane z wyznaczaniem powierzchni przeznaczonych do zasilania odchodami zwierzęcymi w danym roku, określaniem zmienności zagęszczenia owiec spędzających noce w zagrodzie koszarowej, czy też rozkładem produkcji biomasy na różnych poziomach wysokości pastwiska.

W przypadku produkcji roślinnej, wieloletnie badania i obserwacje zmierzały do wypracowania prośrodowiskowych sposobów użytkowania górskich obszarów trawiastych.

3. Wyniki i dyskusja

Wszystkie wymienione grupy czynności, realizowane były zgodnie z zasadami stosowanymi w naukach rolniczych; łąkarskich i zootechnicznych, a także wymogami logistycznymi i statystycznymi odnoszącymi się do sposobów pomiaru, ilości powtórzeń, metod analitycznych, wielkości grup doświadczalnych

itp. Zagadnienia te zostały rozbudowane w wielu wcześniej publikowanych już pracach (TWARDY, 1980; 1984; 1989; 1991a; 1991b; 1995; 2000; 2008; KOSTUCH i TWARDY, 2004; TWARDY i KOPACZ, 2015). Dotyczyły one zarówno pomiarów biometrycznych roślin i zwierząt, metod analitycznych, jak też organizacyjno-produkcyjnych mających na celu poprawę produktywności pastwiska.

W omawianych warunkach na produkcję biomasy trawiastej istotny wpływ wywierały czynniki klimatyczne, zwłaszcza ilość i rozkład opadów atmosferycznych (tab. 1). Z zamieszczonych danych wynika, że opady atmosferyczne w latach 1973–2013 były dostateczne, a także dobrze rozłożone we wszystkich miesiącach poszczególnej rotacji koszarowych. Stan taki występował zarówno w sezonach wypasowych, jak i wegetacyjnych. Najniższe średnie sumy opadów za okres wypasowy (V–IX) przekroczyły 480 mm, a najwyższe dochodziły do 700 mm. Natomiast średnia suma opadów z całego, wieloletniego ciągu badawczego i wszystkich wyodrębnionych okresów wypasowych, wyniosła 565 mm.

Tabela 1. Średnie miesięczne, sezonowe i roczne sumy opadów atmosferycznych w rotacjach za lata 1973–2013 (mm)

Table 1. Monthly, seasonal and annual average of total precipitation in the rotation for the years 1973–2013 (mm)

Rotacja Rotation	Miesiące Months					Sumy w mm Sums in mm		
	V	VI	VII	VIII	IX	V–IX	IV–X	I–XII
I (1973–1978)	90,7	133,0	114,7	96,0	79,8	514,1	635,5	843,5
II (1979–1982)	42,7	114,5	158,1	104,1	64,9	484,3	598,8	786,9
III (1983–1985)	104,1	148,3	120,2	163,3	95,1	631,1	739,1	935,9
IV (1986–1988)	120,5	96,3	107,6	121,8	76,6	522,7	584,4	848,6
V (1989–1991)	155,3	111,7	89,0	131,1	100,1	587,2	742,7	933,5
VI (1992–1996)	93,4	123,4	79,7	109,7	98,3	504,4	629,9	821,2
VII (1997–2002)	91,1	118,7	210,6	88,0	76,2	584,6	750,9	969,9
VIII (2003–2008)	94,7	129,0	141,8	103,5	97,1	566,1	664,1	944,6
IX (2009–2013)	156,5	186,0	176,3	86,8	92,4	698,0	824,3	1057,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: KOPEĆ i WSP. (1992); TWARDY i KUŹNIAR (2002); TWARDY i KOPACZ (2015).

Source: own work on the basis of data KOPEĆ i WSP. (1992); TWARDY i KUŹNIAR (2002); TWARDY i KOPACZ (2015).

Głównym czynnikiem przeobrażeń było jednak nawożenie mineralno-naturalne, a później już tylko naturalne wynikające z siły nawozowej zawartej w świeżych odchodach owczych. Poziom nawożenia naturalnego korespondował

tu z ilością wypasanych zwierząt. Obsadę wyjściową (11 szt ha⁻¹) uzyskano podnosząc plonowanie runi pastwiskowej nawożeniem mineralno-organicznym. W podanych latach stosowano następujący średni poziom nawożenia: N – 113,5 kg ha⁻¹, P₂O₅ – 56,8 kg, oraz K₂O – 68,8 kg ha⁻¹, przy czym N występujący w nawozach naturalnych stanowił 30% zastosowanej jego ilości, P₂O₅ – 15%, a K₂O – prawie 43%. Stopniowo zrezygnowano jednak z nawożenia mineralnego. W latach 1983–1988 poziom nawożenia mineralnego był już niewielki (N – 20 kg, P₂O₅ – 30 kg, K₂O – 20 kg ha⁻¹). Całkowicie zaś, zrezygnowano z tego nawożenia, gdy obsada była największa, tj. od 1989 roku. Od podanego roku do chwili obecnej na pastwisku w ogóle nie stosuje się nawozów mineralnych. W latach 1989–2013 średnioroczna dawka substancji pokarmowych dostarczanych runi w świeżych odchodach zwierzęcych wynosiła: N – 37 kg ha⁻¹ i była zróżnicowana w poszczególnych latach 30–55 kg ha⁻¹, P₂O₅ – 10 kg ha⁻¹, przy zróżnicowaniach od 8 do 14 kg ha⁻¹ oraz K₂O – 32 kg ha⁻¹ przy zróżnicowaniach w poszczególnych latach 26–47 kg ha⁻¹.

Plon runi przed rozpoczęciem prac badawczych wynosił 3,9 t ha⁻¹ s.m. Działania organizacyjno-gospodarcze, w tym zwłaszcza racjonalne wykorzystanie czynników plonotwórczych, wpłynęły na wzrost plonowania: w I rotacji osiągnięto średni plon 5,0 t ha⁻¹ s.m., w II – 6,2 t ha⁻¹ s.m., a w III – 6,6 t ha⁻¹ s.m., co było wynikiem zwiększania się obsady pastwiskowej i wnoszenia coraz większych ilości substancji nawozowych. Rezygnacja z nawożenia mineralnego spowodowała, że średnie plony w rotacji IV i V wyniosły 5,9 t ha⁻¹ s.m. (tj. 35,9 t ha⁻¹ z.m.). Jednak dopiero zmniejszona obsada w kolejnych latach (rotacje VI–IX) zauważalnie wpłynęła na produkcję roślinną, która za lata 1992–2013 wyniosła średnio 5,1 t ha⁻¹ s.m. (tj. 29,2 t ha⁻¹ z.m.). Najniższe plony, jakie zanotowano w trakcie realizacji prezentowanych badań pastwiskowych, wystąpiły w latach 1997–2002 (VII rotacja koszarowa) i wynosiły średnio 4,4 t ha⁻¹ s.m. W tych latach dysponowano bardzo niską obsadą (8,7 szt ha⁻¹), co z kolei wydłużyło rotację koszarową, aż do 6 okresów wypasowych.

Tabela 2. Skład chemiczny świeżych odchodów owczych
Table 2. The chemical composition of fresh sheep droppings

Rodzaj odchodów Type of droppings	Masa organiczna kg szt ⁻¹ dobę ⁻¹ Organic matter kg pc ⁻¹ day ⁻¹	Składniki w % Components in %				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Kał – Faeces	0,93	0,95	0,55	0,43	0,56	0,31
Mocz – Urine	1,14	1,48	0,02	1,19	0,03	0,07

Źródło: TWARDY (1991, 1999).
Source: TWARDY (1991, 1999).

W opisanych warunkach przyrodniczo-gospodarczych czynnikiem wpływającym na poziom plonowania był też czas wypasu zwierząt. Nie omawiając szerzej tego zagadnienia należy jednak wspomnieć, że w wyniku działań organizacyjnych został on wydłużony średnio o 2 tygodnie, tj. z około 140 do 155 dni. Pozytywnie kończyły się też próby prowadzone w latach 1983–1991 dotyczące maksymalnego wydłużenia wypasu (TWARDY i BOBAK, 1995). Ich wyniki wskazują, że możliwy jest tu wypas nawet przez 170 dni, bez uszczerbku dla stanu zdrowotnego owiec oraz produkcji zwierzęcej.

Szate roślinną pastwiska analizowano w dwóch strefach wysokości: poniżej i powyżej linii hipsometrycznej 800 m n.p.m., wyróżniając w obrębie wiechlinowatych grupy traw wartościowych, średniowartościowych i małowartościowych, w obrębie bobowatych koniczyny (*Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium hybridum* L.) oraz pozostałe, a wśród dwuliściennych – zioła i chwasty.

Tabela 3. Skład florystyczny runi w procencie grup roślin w strefie wysokości 680–800 m n.p.m.

Table 3. The floristic composition of the sward in percent (groups of plants) in altitude in the zone 680–800 m a.s.l.

Grupy roślin Groups of plants	Strefa < 800 m n.p.m. Zone < 800 m a.s.l.								
	1975	1979	1983	1986	1991	1996	2002	2007	2013
WIECHLINOWATE GRASSES	77,0	77,6	79,5	80,8	79,4	81,5	76,3	84,5	87,1
wartościowe valuable	29,2	35,7	44,8	47,3	48,5	44,3	34,5	43,5	44,8
średniowartościowe average value	33,4	31,4	27,1	28,3	24,3	30,8	29,6	26,7	32,4
małowartościowe little value	14,4	10,5	7,6	5,2	6,6	6,4	12,2	14,3	9,9
MOTYLKOWATE LEGUMES	5,8	4,8	6,5	7,7	6,9	5,8	3,0	2,2	1,3
koniczyny clovers	3,2	3,5	5,2	4,9	4,5	3,9	1,9	1,4	0,8
pozostałe remaining	2,6	1,3	1,3	2,8	2,4	1,9	1,1	0,8	0,5
DWULIŚCIENNE DICOTYLEDONOUS	17,2	17,6	14,0	11,5	13,7	12,7	20,7	13,3	11,6
zioła herbs	7,9	7,2	6,3	4,4	5,8	4,2	7,5	6,2	5,2
chwasty weeds	9,3	10,4	7,7	7,1	7,9	8,5	13,2	7,1	6,4

Do grupy najwartościowszych wiechlinowatych zaliczono te gatunki, które mają według FILIPKA (1973) przypisane Lwu 10 i 9 (np. *Festuca pratensis* Huds., *Phleum pratense* L., czy *Lolium perenne* L.), do średniwartościowej gatunki o Lwu 7–5 (np. *Festuca rubra* L. lub *Cynosurus cristatus* L.), a do małowartościowej gatunki traw, które mają przypisaną Lwu 4 oraz liczbę niższą (np. *Deschampsia caespitosa* L., czy *Festuca ovina* L.). Wyniki z wybranych lat, charakteryzujących przebieg zmian w składzie florystycznym przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Stwierdzono, że w ciągu tak długiego okresu zaszły istotne zmiany w składzie botanicznym runi. Poniżej 800 m n.p.m. wyraźnie zwiększył się udział traw wartościowych kosztem małowartościowych, co korzystnie wpłynęło na wartość użytkową całego pastwiska. Natomiast powyżej podanej granicy wysokości, zwiększył się udział traw średniwartościowych, a obniżył traw małowartościowych, co było również korzystne, gdyż run poprawiła swoją wartość pastewną (tab. 3).

Tabela 4. Skład florystyczny runi w procencie grup roślin w strefie wysokości powyżej 800 m n.p.m.

Table 4. The floristic composition of the sward in percent (groups of plants) in altitude in the zone above 800 m a.s.l.

Grupy roślin Groups of plants	Strefa > 800 m n.p.m. Zone > 800 m a.s.l.								
	1975	1979	1983	1986	1991	1996	2002	2007	2013
WIECHLINOWATE GRASSES	68,2	67,4	71,1	72,9	71,6	68,6	65,8	68,8	70,6
wartościowe valuable	11,3	9,7	10,8	11,9	13,4	12,0	14,8	15,7	17,0
średniwartościowe average value	22,4	18,9	23,3	27,7	31,5	29,4	31,4	31,8	35,5
małowartościowe little value	34,5	38,8	37,0	32,3	26,7	27,2	19,6	21,3	18,1
MOTYLKOWATE LEGUMES	5,2	4,6	5,9	5,6	7,7	5,3	7,5	4,7	4,2
koniczyny clovers	3,6	2,5	2,3	3,2	4,1	3,9	3,6	2,9	3,1
pozostałe remaining	1,6	2,1	3,6	2,4	3,6	1,4	3,9	1,8	1,1
DWULIŚCIENNE DICOTYLEDONOUS	26,6	28,0	23,0	21,5	20,7	26,1	26,7	26,5	25,2
ziola herbs	8,1	7,2	6,8	8,6	7,2	7,8	8,5	7,0	7,1
chwasty weeds	18,5	20,8	16,2	12,9	13,5	18,3	18,2	19,5	18,1

Szczegółowe analizy botaniczno-wagowe z lat 60. i początku 70. ubiegłego wieku zamieszczone są w opracowaniu KOSTUCHA i JAGŁY (1978). W niniejszej pracy, ze względu na jej objętość, a także przeglądowo-historyczny charakter – podano wybiórczo skład florystyczny runi z uwzględnieniem procentowego udziału poszczególnych grup roślin oraz ich walorów jakościowych.

Szczegółowe analizy botaniczne wykazały, że największe zmiany ilościowe wystąpiły w obrębie traw średniowartościowych (np. *Festuca rubra* L. zwiększyła swój udział prawie 2,5 krotnie, z 7,6 do 18,2%) oraz traw niskowartościowych, wśród których *Nardus stricta* L. uległa wyraźnemu zmniejszeniu – z 32,2% do 6,2%. Z roślin dwuliściennych dużą stabilnością wykazywały się takie chwasty, jak *Cirsium arvense* L., *Rumex acetosa* i *crispus* L., czy *Urtica dioica* L., które wypełniały tę grupę największym udziałem, i to bez względu na położenie pastwiska n.p.m.

Tabela 5. Zmienność Lwu runi w latach 1975–2013 w strefie wysokości 680–800 m n.p.m.

Table 5. Variability of the Utility Value Number (UVN) of sward in the years 1975–2013 in the zone 680–800 m a.s.l.

Grupy roślin Groups of plants	Strefa < 800 m n.p.m. Zone < 800 m a.s.l.								
	1975	1979	1983	1986	1991	1996	2002	2007	2013
WIECHLINOWATE GRASSES	6,8	7,2	7,8	8,1	7,9	8,0	7,2	7,3	7,4
wartościowe valuable	9,6	9,7	9,8	9,5	9,6	9,8	9,7	9,6	9,6
średniowartościowe average value	5,9	5,8	5,9	6,0	5,8	6,3	5,9	5,8	5,7
małowartościowe little value	3,3	3,4	3,5	3,4	3,3	3,4	3,5	3,3	3,3
MOTYLKOWATE LEGUMES	8,2	8,7	8,5	8,2	8,6	8,6	8,2	8,8	8,7
koniczyny clovers	10,0	9,9	10,0	9,9	10,0	10,0	9,8	10,0	10,0
pozostałe remaining	6,5	6,7	5,4	5,1	6,7	4,2	5,5	7,0	6,4
DWULIŚCIENNE DICOTYLEDONOUS	2,6	2,5	2,9	3,0	2,6	2,7	2,8	3,6	2,5
zioła herbs	3,9	4,5	4,9	4,8	4,0	5,5	4,5	4,8	4,0
chwasty weeds	1,6	1,4	1,3	2,0	1,5	1,4	2,2	1,6	1,5
Średnia Lwu Average UVN	6,2	6,5	7,2	7,5	7,3	7,4	6,4	6,8	6,9

W strefie powyżej 800 m n.p.m. odnotowano stosunkowo niewielkie zmiany w obrębie traw wartościowych; od 9,7 do 17,0%, a większe w grupie traw średnio-wartościowych, które zwiększyły swój udział z 18,9% do 35,5%, co odbyło się kosztem traw małowartościowych, które uległy w tym czasie redukcji z 38,8% do 18,1%. Rośliny motylkowe utrzymywały się w runi w granicach 4,2–7,7%, a dwuliścienne – 20,7–28,0% (tab. 4). Średnią zmienność użytkową pastwiska za lata 1975–2013, wyrażoną zmiennością Lwu wyodrębnionych grup roślin, pochodzących z dwóch stref jego wysokości, przedstawiono w tabelach 5 i 6.

Tabela 6. Zmienność Lwu runi w latach 1975–2013 w strefie wysokości 800–920 m n.p.m.

Table 6. Variability of the Utility Value Number (UVN) of sward in the years 1975–2013 in the zone 800–920 m a.s.l.

Grupy roślin Groups of plants	Strefa > 800 m n.p.m. Zone > 800 m a.s.l.								
	1975	1979	1983	1986	1991	1996	2002	2007	2013
WIECHLINOWATE GRASSES	5,1	4,9	5,2	5,2	6,0	5,7	6,0	5,7	6,1
wartościowe valuable	9,6	9,7	10,0	9,5	9,5	9,3	9,8	9,5	9,7
średniowartościowe average value	5,8	5,8	5,9	6,0	6,3	6,2	5,9	5,6	5,7
małowartościowe little value	3,3	3,4	3,3	3,4	3,8	3,5	3,4	2,9	3,6
MOTYLKOWATE LEGUMES	8,1	8,3	7,8	8,2	8,3	9,1	8,3	8,7	8,8
koniczyny clovers	8,9	9,6	10,0	9,9	9,7	9,7	9,7	10,0	9,7
pozostałe remaining	6,2	6,7	6,4	6,1	6,6	7,1	6,9	6,7	6,4
DWULIŚCIENNE DICOTYLEDONOUS	2,5	2,2	2,9	3,1	2,7	2,7	2,9	3,6	2,3
ziola herbs	4,3	4,5	4,5	4,8	4,0	5,0	4,4	4,7	4,2
chwasty weeds	1,7	1,4	1,7	2,0	1,5	1,9	2,2	2,6	1,5
Średnia Lwu Average UVN	4,6	4,3	4,7	5,6	5,6	5,1	5,4	5,2	5,3

Z zamieszczonych danych wynika, że rośliny wiechlinowate decydują o jakości paszy pastwiskowej, w ich obrębie zaś udział najwartościowszych gatunków. Im wyższy jest ich procentowy udział, tym wyższa jest Lwu. Ko-

rzystny jest również duży procentowy udział roślin bobowatych, zwłaszcza koniczyn. W przypadku omawianej strefy wysokości, średnia wyjściowa Lwu wynosiła 6,2, a najwyższa wartość – 7,5 osiągnęła w połowie lat 80., aby następnie – w wyniku wspomnianych wcześniej zawirowań gospodarczych – obniżyć ocenę do Lwu 6,4 z początkiem obecnego stulecia.

W identycznym układzie przedstawiono zmienność Lwu runi wyższej części pastwiska, tj. występującego w strefie 800–920 m n.p.m. (tab. 6). Na początku badań Lwu wiechlinowatych oscylowała wokół 5,0, w środkowej części osiągnęła wartość 6,0, aby w kolejnych latach utrzymywała się w przedziale 5,7–6,1. Średnia Lwu runi tej części pastwiska wykazywała zmienność od 4,6 do 5,6, i dopiero w drugiej połowie okresu badawczego uległa nieznacznemu obniżeniu do Lwu 5,1–5,4. W konsekwencji runi górnej części pastwiska można zaliczyć do przedziałów miernej i dobrej, a w dolnej części, na pograniczu dobrej i bardzo dobrej. Jednak Lwu całego pastwiska wzrosła z 5,4 na początku badań do 6,1 na jego koniec. Można uznać, że zastosowana metoda poprawy podniosła wartość pastwiskową runi z miernej (Lwu 3,1–6,0) do dobrej (Lwu 6,1–8,0). Przy czym efekty w tym zakresie byłyby niewątpliwie lepsze, gdyby przez cały okres trwania prac badawczych dysponowano odpowiednią ilością zwierząt, umożliwiającą stopniowe zwiększanie obsady pastwiskowej.

4. Wnioski

- Siła nawozowa świeżych odchodów owczych w istotny sposób wpływała na ilościowy i jakościowy stan runi pastwiskowej.
- W warunkach niskonakładowego użytkowania runi pastwisk górskich, staranne koszarzenie, pozwala na wyprodukowanie paszy umożliwiającej utrzymanie na 1,0 ha 15–16 szt. dorosłych owiec.
- Przy obsadzie 15–16 szt. ha⁻¹, możliwa jest pełna rotacja koszarowa w ciągu 3 kolejnych sezonów wypasowych. Ogranicza to potrzebę systematycznego stosowania nawozów mineralnych.
- Prośrodowiskowe użytkowanie runi pastwisk górskich jest szczególnie wskazane w otulinach obszarów prawnie chronionych, np. w sąsiedztwie parków narodowych i krajobrazowych.

Literatura

CIURUŚ J., 1977. Badania nad intensyfikacją produkcji owczarskiej na pastwiskach górskich. Praca habilitacyjna Instytutu Zootechniki, Kraków, 58.

- FILIPEK J., 1973. Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. *Postępy Nauk Rolniczych*, 4.
- KIELPIŃSKI J., KARKOSZKA W., WIŚNIEWSKA S., 1958. Doświadczenia z koszarzeniem w Jaworkach koło Szczawnicy. *Roczniki Nauk Rolniczych*, ser. F, 72, 3.
- KOPEĆ S., MISZTAŁ A., NOWAK K., 1992. Kształtowanie się podstawowych czynników klimatycznych w rejonie Jaworek w latach 1981–1990. *Materiały Informacyjne*. Nr 19. Falenty. Wydawnictwo MUZ, 28.
- KOSTUCH R., 1975. Wyniki zagospodarowania zdegradowanych górskich użytków zielonych typu bliźniaczki psiej trawki oraz wrzosu pospolitego za pomocą gramoxsone i podsiewu. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 162.
- KOSTUCH R., JAGŁA S., 1978. Sukcesja roślinna na odłogowanych gruntach ornich stanowiących tereny wypasowe w Jaworkach. *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich*, 19, 91–111.
- KOSTUCH R., TWARDY S., 2004. Badania produktywności użytków zielonych w Karpatach Polskich. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 4, 1(10), 247–258.
- NOWAK M., 1975. Problemy zagospodarowania górskich użytków zielonych w Polsce. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 162.
- ROZPORZĄDZENIE Komisji (WE) NR 642/2007 z dnia 11 czerwca 2007 r. rejestrujące w rejestrze chronionych nazw pochodzenia i chronionych oznaczeń geograficznych nazwę „Bryndza Podhalańska” (ChNP), *Dz.U.U.E.*, L. 150/4.
- ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 127/2008 z dnia 13 lutego 2008 r. rejestrujące w rejestrze chronionych nazw pochodzenia i oznaczeń geograficznych nazwę „Oscypek” (ChNP), *DZ.U.U.E.*, L 40/5.
- SKRIJKA P., 1975. Ilość mikroelementów dostarczanych runi w stałych odchodach zwierzęcych podczas koszarzenia. *Roczniki Nauk Rolniczych*, Ser. F, 79, 1.
- TWARDY S., 1980. Możliwości mechanicznego doju owcy górskiej. *Przegląd Hodowlany*, 4.
- TWARDY S., 1984. Ocena produktywności pastwiska górskiego na przykładzie pastwiska doświadczalnego IMUZ w Jaworkach. *Przegląd Hodowlany*, 2.
- TWARDY S., 1989. Wyniki badań nad renowacją runi zdegradowanych pastwisk owczych. *Zeszyty Naukowe*, AR w Krakowie, 22.
- TWARDY S., 1991a. Przeobrażenia gospodarcze pastwiska górskiego w warunkach ograniczonego nawożenia mineralnego. *Materiały Konferencji Nauk Techn.* AR, 297, Kraków.
- TWARDY S., 1991b. Organizacja wielkostadnej gospodarki pasterskiej w górach przy uwzględnieniu mechanicznego dojenia owiec. *Kraków-Falenty IMUZ*. 84.
- TWARDY S., 1993. Warunki przyrodnicze a użytkowanie ziemi w Karpatach. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 3(243), 51–60.
- TWARDY S., 1995. Wpływ zmiennego nawożenia mineralno-organicznego na produktywność pastwiska górskiego. *Wiadomości IMUZ Falenty*, XVIII, 3.
- TWARDY S., 1999. Prośrodowiskowe użytkowanie pastwisk karpaccich (w świetle badań IMUZ). W: *Mat. z Międz. Konf. Nauk.-Tech.*, Kraków-Jaworki, Rola użytków zielonych i zadrzewień w ochronie środowiska rolniczego. Wydawnictwo AR Kraków, 371–386.
- TWARDY S., 2008. Karpaccie użytki rolne jako obszary o niekorzystnych warunkach gospodarowania (ONW). *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 8, 2b(24), 191–202.
- TWARDY S., BOBAK W., 1995. Możliwości wydłużenia sezonu pastwiskowego przy wypasie dużych stad owiec. *Wiadomości IMUZ Falenty*, XVIII, 3, 113–126.

- TWARDY S., HAMNETT R.G., 2000. Niskonakładowe sposoby wypasu owiec w Karpatach Polskich. Wydawnictwo IMUZ, Falenty, projekt FAO TCP/RER 6711A, s. 32.
- TWARDY S., KUŹNIAR A., 2002. Charakterystyka warunków klimatycznych na obszarze Piecin w okresie wegetacyjnym. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 2, 2(5), 59–72.
- 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, Rozprawy naukowe i monografie, 39, 158.

The influence of pastoral activities in the Carpathian Mountains on floristic composition of pastures

S. TWARDY

Małopolska Research Centre in Krakow, Institute of Technology and Life Science

Summary

The research was carried out since the early 70s of the last century on test mountain pasture of the Institute of Technology and Life Sciences in Jaworki (Szczawnica commune). The pasture is located in the hypsometric interval between 680 and 920 m a.s.l. and used by mountain sheep. The research concerned yielding and floristic changes of the pasture sward in conditions of various field locus, variable organic-mineral fertilization as well as variable intensity of use, expressed by livestock density per area unit.

The pasture was analysed in two different altitude zones; below and above 800 m a.s.l. More advantageous floristic changes were registered in the lower zone. *Poaceae*, especially valuable species, increased their participation from 29.2% to 44.8%, whereas less valuable species were reduced from 14.4% to 9.9%. In the zone above 800 m a.s.l. the floristic changes were more noticeable in the group of mid-valuable *Poaceae* species that increased their participation from 22.4% to 35.5% as well as those of low value of which the participation was reduced from 34.5% to 18.1%. As regards high valuable *Poaceae* the changes were lower, i.e. from 11.3% at the beginning of the research to 17.0% at the end. Botanical-weight analysis was the base for assessment of quality of forage. It was concluded that in the lower pasture zone the utility value number of sward changed from 6.2 to 6.9 and in the higher from 4.6 to 5.3. Generally, despite total reduction of mineral fertilization, some minor but advantageous floristic changes were registered on the discussed pasture.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Prof. dr hab. Stanisław Twardy

Małopolski Ośrodek Badawczy w Krakowie – MOB

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy

ul. Ułanów 21B

31-450 Kraków

tel. 12 412 52 08 w. 12

e-mail: s.twardy@itp.edu.pl