

JAN FILIPEK

## NIEKTÓRE ASPEKTY GOSPODARKI KOŚNO-PASTWISKOWEJ NA UŻYTKACH ZIELONYCH

Nowoczesna gospodarka na użytkach zielonych polega na intensywnej eksploatacji kośno-pastwiskowej, w oparciu o wysoki poziom nawożenia i mechanizacji.

Postęp w zakresie prątotekniki prowadzi do szybkiego zacierania się różnic pomiędzy łąką i pastwiskiem. Pod tym względem znamienne jest zwłaszcza kurczenie się areału typowych łąk kośnych w krajach zachodnio-europejskich. W Holandii na przykład, tereny wyłącznie koszone nie przekraczają 2% powierzchni użytków zielonych, podczas gdy przeszło połowę tych użytków wykorzystuje się w sposób przemienny (19, 25, 31). Według Lampetera (24), w Anglii i Danii nie istnieje pojęcie „łąka”. Użytki zielone traktuje się w tych krajach jako pastwiska, które równocześnie dostarczają paszy na zimę. Podobne tendencje przejawiają się również w Niemieckiej Republice Federalnej (16, 23, 46) i w Niemieckiej Republice Demokratycznej (15, 50). Przyczyną wymienionego zjawiska jest fakt, że po uregulowaniu stosunków wodnych większość łąk może być przeznaczona zarówno pod kosę, jak i do wypasu bydła. Na tego rodzaju użytkach podniesienie wydajności jest znacznie łatwiejsze, aniżeli na łąkach wyłącznie kośnych (16, 24).

Tereny eksploatowane w sposób kombinowany — kośnie i pastwiskowo — noszą nazwę użytków kośno-pastwiskowych lub pastwisk kośnych (3, 15, 16, 20, 23, 35, 43, 45, 46). Zresztą już samo określenie „racjonalna gospodarka pastwiskowa” oznacza w nowszych publikacjach wykaszanie części kwater w okresie najsilniejszego przyrostu runi (2, 3, 5, 6, 7, 8, 13, 16, 18, 22, 24, 30, 34, 35, 36, 41, 43, 44, 48, 50).

Stosowanie koszenia na przemian z wypasem pozwala najlepiej wyzyskać korzystne oddziaływanie obu tych zabiegów uprawowych na run łąki zielonej (42). Najogólniej mówiąc, koszenie sprzyja rozwojowi roślin wysokich, ulistnionych równomiernie wzdłuż łodygi, albo tylko w jej górnej części. Natomiast przy użytkowaniu pastwiskowym lepiej rozwijają się rośliny niskie, z ulistnieniem skupionym w dolnej części łodygi. W tych okolicznościach zmiana użytkowania daje możliwość lepszego rozwoju kolejno to jednej, to znów drugiej grupie roślin, co może przyczynić się do znacznego podniesienia wydajności użytku zielonego

(26, 27). Przeobrażenia florystyczne dokonujące się w następstwie zmiany sposobu użytkowania i towarzyszące tym przeobrażeniom zróżnicowanie wydajności można rozpatrywać z jednej strony pod kątem widzenia wpływu spasanania na łąki kośne, a z drugiej strony jako wpływ koszenia na użytki pastwiskowe. Można też porównywać regularne użytkowanie kośno-pastwiskowe z użytkowaniem jednostronnym.

### *Spasanie łąk kośnych*

Według Ralskiego (40) i innych autorów (9, 10, 20) spasanie łąk kośnych poprawia warunki rozwoju traw podszywkowych i koniczyny białej, w wyniku przygryzania i udeptywania przez zwierzęta. Wzrost ilości traw niskich powoduje zagęszczenie runi. Poza tym wypas prowadzi do wyniszczenia znacznej ilości wysokich chwastów badylastych, typowych dla łąk kośnych, a nie znoszących użytkowania pastwiskowego. Rezultatem tych przemian ma być wzrost plonów i zwiększenie wartości pastwiskowej produkowanej masy roślinnej.

Badania nad okresowym spasananiem łąk prowadzili u nas Mataszewski (28, 29) i Hryniewicz (17), a za granicą Caputa (6), Czerwinka (47), Geith i Fuchs (47), Klapp (21) i Staehler (46).

W doświadczeniu nad odnawianiem starzejącej się łąki sztucznej za pomocą wypasu bydła Mataszewski (28, 29) uzyskał na kwaterach spasanych 3636 j.o./ha. Natomiast z kwater kontrolnych zebrano siano o wartości 2695 j.o./ha. A zatem wydajność łąki kośnej poddanej spasananiu wzrosła o 35%. W drugim doświadczeniu Mataszewski badał działanie następcze pastwiskowego użytkowania starej łąki. Jednoroczne spasanie łąki wywołało zwiększenie plonu siana w roku następnym o 5 q/ha, podczas gdy dwuletnie użytkowanie pastwiskowe podwyższyło plon siana o 12 q/ha, w stosunku do łąki nie spasanej.

Hryniewicz (17) zastosował w swych doświadczeniach spasanie pierwszego pokosu (2 turnusy), spasanie drugiego pokosu (2 turnusy) i spasanie przez całe lato (4 turnusy). Plony zestawione w tabeli 1 wyceniano w następnym okresie wegetacyjnym, przeznaczając wszystkie kombinacje do koszenia. W obu doświadczeniach pod względem wydajności najkorzystniej wypadła kombinacja ze spasanem przez cały sezon wegetacyjny. W doświadczeniu II istotny wzrost plonu spowodowało też spasanie pierwszego pokosu.

Jeśli chodzi o skład botaniczny runi to najlepsze wyniki osiągnięto również w wypadku spasanania przez całe lato. W doświadczeniu I powiększył się wyraźnie udział traw w runi i zmalała ilość baldaszkowych. Równoległe z tymi zmianami nastąpiła poprawa zwarcia darni na skutek lepszego rozwoju traw podszywkowych, w porównaniu z nadrostowymi. Dla wariantu ze spasanem całorocznym w doświadczeniu II

charakterystyczne było polepszenie zwarcia darni, przy wzroście udziału traw oraz ograniczeniu ilości chwastów. Na uwagę zasługiwała również kombinacja ze spasanem pierwszego pokosu, które spowodowało silny rozwój traw podszywkowych kosztem nadrostowych. Następstwem tego był wyraźny wzrost wydajności uwidoczony w tabeli 1.

Tabela 1

Wpływ spasania łąk kośnych na plony siana (wg Hryniewiczza)

Doświadczenie	Koszenie (kontr.)	Spasanie I pokosu	Spasanie II pokosu	Spasanie przez całe lato	Przedział ufności
I (1953—1954)	34,2	33,7	32,2	38,5	4,1
II (1955—1956)	40,4	49,4	45,0	54,4	6,7

Caputa (6) prowadził badania na łące położonej w jednej z dolin jurajskich, zachwaszczonej wskutek jednostronnego użytkowania kośnego. Jak wynika z tabeli 2, pod wpływem wypasu znacznie zmniejsza się udział tych roślin zielnych, które faworyzuje permanentne koszenie. Stwierdzono bardzo szybką recesję szczawiu zwyczajnego, rdestu węzownika, bodziszka leśnego, marchwi zwyczajnej i złocienia właściwego. Ubytek tych roślin w runi został zrekompensowany przez intensywny rozwój głównie traw niskich i koniczyny białej. Przy tych zmianach

Tabela 2

Wpływ wypasu na udział gatunków w runi naturalnej łąki kośnej (wg Caputy)

Skład gatunkowy	1959		1961	
	Ruń nie spasana	Ruń spasana w 1958	Ruń nie spasana	Ruń spasa- na w 1960
<i>Alopecurus pratensis</i>	25,7	32,3	35,8	15,2
<i>Dactylis glomerata</i>	5,4	1,6	3,7	0,3
<i>Festuca rubra</i>	1,1	2,0	0,5	6,9
<i>Poa trivialis</i>	9,1	17,2	8,3	39,7
<i>Agrostis vulgaris</i>	1,1	13,0	0,4	9,0
<i>Trifolium repens</i>	0,9	15,9	1,3	4,6
<i>Rumex acetosa</i>	3,6	0,3	0,7	1,0
<i>Taraxacum officinale</i>	1,9	2,8	6,1	3,0
<i>Polygonum bistorta</i>	11,8	4,7	4,3	3,0
<i>Geranium silvaticum</i>	1,5	—	0,7	0,2
<i>Daucus carota</i>	17,4	0,5	—	—
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	—	—	17,4	0,2

wywołanych intensywnym spasanem, wydajność łąki kośnej nie ulega zmniejszeniu, a wartość pastewna runi znacznie się poprawia. Taka ulepszona przez wypas ruń jest bardziej wrażliwa na lignifikację i wymaga — zdaniem Caputy — wcześniejszego sprzętu. Według tego autora (6, 7) intensywny i racjonalny wypas jest niezbędnym warunkiem utrzymania równowagi florystycznej i poprawy jakościowej, dla której samo nawożenie łąk kośnych nie wystarcza.

Tabela 3

Poprawa łąki kośnej pod wpływem wypasu kwaterowego (wg Czerwinki)

Rośliny	Prymitywna łąka kośna	Ta sama łąka po spasanu
	% pokrycia	
<i>Nardus stricta</i>	30	—
<i>Deschampsia flexuosa</i>	5	—
<i>Agrostis vulgaris</i>	5	—
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	5	5
<i>Festuca rubra</i>	10	10
<i>Cynosurus cristatus</i>	5	15
<i>Lolium perenne</i>	—	5
<i>Poa pratensis</i>	—	10
<i>Poa annua</i>	—	10
<i>Phleum pratense</i>	—	10
<i>Dactylis glomerata</i>	—	5
<i>Lotus corniculatus</i>	—	5
<i>Trifolium repens</i>	—	10
<i>Arnica montana</i>	10	—
<i>Calluna vulgaris</i>	10	—
<i>Potentilla erecta</i>	5	—
<i>Campanula rotundifolia</i>	5	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	—
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	5	—
<i>Alchemilla vulgaris</i>	—	5
<i>Leontodon autumnalis</i>	—	5
<i>Silene cucubalus</i>	—	5

Tabela 4

Poprawa łąki kośnej pod wpływem wypasu stosowanego na zmianę z koszeniem (wg Czerwinki)

Rośliny	Prymitywna łąka kośna	Użytkowanie przemienne
	% pokrycia	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	5	10
<i>Trisetum flavescens</i>	—	10
<i>Dactylis glomerata</i>	10	10
<i>Festuca pratensis</i>	5	15
<i>Phleum pratense</i>	—	5
<i>Poa pratensis</i>	—	5
<i>Poa trivialis</i>	10	5
<i>Trifolium pratense</i>	5	10
<i>Trifolium repens</i>	5	—
<i>Lathyrus pratensis</i>	—	10
<i>Vicia sepium</i>	—	5
<i>Anthriscus silvestris</i>	15	—
<i>Heracleum sphondylium</i>	20	—
<i>Taraxacum officinale</i>	5	—
<i>Plantago lanceolata</i>	5	—
<i>Ranunculus repens</i>	5	—
<i>Crepis biennis</i>	5	5
<i>Rumex acetosa</i>	5	5
<i>Ranunculus acer</i>	—	5

Przykład przeobrażeń florystycznych, jakie zachodzą na górskiej łące kośnej pod wpływem racjonalnego użytkowania pastwiskowego, zawiera tabela 3. Są to wyniki uzyskane w górach Karyntii przez Czerwinę, którego cytuję za Voisinem (47). W trakcie wypasu systemem kwaterowym stosowano pełne nawożenie mineralne oraz wapno i obornik. Autor

nie podaje jednak czasokresu, po upływie którego wypas spowodował zarejestrowane zmiany. A zmiany te były zaiste gruntowne. Z prymitywnego bliźniczyska zniknęła zupełnie roślina przewodnia. Miejsce bliźniczki zajęły takie trawy, jak życica trwała, wiechlina łąkowa, wiechlina roczna, tymotka i kupkówka. Powiększyła swój udział grzebienica. Spontanicznie pojawiły się — i to w znacznych ilościach — koniczyna biała i komonica zwyczajna. Ustąpiły z porostu chwasty: arnika górską, wrzos zwyczajny, pięciornik, dzwonek i borówki. Doszły natomiast do głosu wartościowe zioła: przywrotnik i brodawnik.

W innym doświadczeniu (tabela 4) Czerwinka badał zmiany zachodzące w runi zachwaszczonej łąki kośnej, jako następstwo wypasu stosowanego na zmianę z koszeniem, na tle pełnego nawożenia mineralnego. Widzimy, że baldaszkowe (trybula leśna i barszcz zwyczajny), tak wrażliwe na przygryzanie i deptanie, zupełnie znikły z runi pod wpływem wypasu. W tym samym czasie udział traw wzrósł z 30 do 60%, a udział motylkowych z 10 do 25%. Natomiast pokrycie gleby przez chwasty zmniejszyło się z 60 do 15%.

Obserwacje Czerwinki przedstawione w tabelach 3 i 4 nie są zbyt precyzyjne, przede wszystkim ze względu na metodę badań. Tym niemniej wskazują one na kierunki przeobrażeń florystycznych związanych ze zmianą sposobu użytkowania runi łąkowej.

Tabela 5

Poprawa zwarcia darni i spadek zachwaszczenia na łące kośnej pod wpływem wypasu (wg Geitha i Fuchsa)

Sposób użytkowania	Trawy	Koniczyny	Chwasty	Luki	Wydajność w jednostkach skrobiowych (kg/ha)
	% pokrycia				
Łąka kośna	22,5	10,0	45,0	22,5	2 000
Ta sama łąka po 3 latach racjonalnego wypasu	57,5	22,5	15,0	5,0	3 500

Badania Geitha i Fuchsa (cyt. wg Voisina — 47) wykazały, że spaszanie łąk powoduje zagęszczenie darni i redukcję zachwaszczenia. Z tabeli 5 widać, jakiej poprawie uległa łąka kośna po 3 latach racjonalnego użytkowania pastwiskowego. Luki w darni zostały zredukowane z 22,5 do 5%, a wraz z tym udział chwastów zmniejszył się z 45 do 15%. Równocześnie procent traw i koniczyn podniósł się przeszło dwukrotnie, a wydajność wzrosła o 75%.

Podobne wyniki uzyskał Klapp (21); który stwierdził, że już po 2 latach racjonalnego spaszania łąki kośnej chwasty stanowiące około  $\frac{2}{3}$  masy porostu spadły do 11%. Kosztem chwastów rozwinęły się trawy i mo-

tylkowe (tabela 6). Obok tych danych własnych Klapp przytacza ciekawe obserwacje Wellera, Radtkego i Brünego. Weller stwierdził w swych badaniach, że poprawa zadarnienia łąki była tym większa, im dłużej trwało przejściowe spasanie. Na łąkach nie spasanych luki w darni stanowiły 7,1—19,8%. Na skutek spasanja przez 1 rok ilość luk zmniejszyła się do 3,4—5,8%, a dwuletni wypas ograniczył je do 2,7—3,6%. Radtke porównywał dwie metody zagospodarowania zdegradowanych łąk kośnych, a mianowicie zaoranie i zasiew mieszanki z zamianą starej łąki na pastwisko. W pierwszym wypadku uzyskał 2670 kg wartości skrobiowej z hektara, a w drugim — 3050 kg. W doświadczeniu Brünego plony siana po 9 latach spasanja łąki były prawie o 9 q/ha wyższe, w porównaniu ze stałym użytkowaniem kośnym.

Tabela 6

*Wpływ spasanja na skład florystyczny łąki kośnej (wg Klappa)*

Sposób użytkowania	Trawy	Koniczyny	Chwasty
	procentowy udział w plonie		
Łąka kośna	28	7	65
Ta sama łąka po 2 latach racjonalnego spasanja	69	20	11

Staehler (46) zestawiał wyniki analiz botanicznych pochodzące z 30 kwater kośno-pastwiskowych i przylegających do nich łąk kośnych (tabela 7). Analizując te dane autor stwierdza, że spasanie — w ramach użytkowania przemiennej — wypiera grubołodogowe chwasty łąkowe, a na skutek zwiększenia się udziału traw, zwłaszcza niskich, prowadzi do zagęszczenia darni i zmniejszenia ilości miejsc pustych. Zdaniem Staehlera, przez planowe spasanie łąk, przy dobrym nawożeniu, uzyskuje się wyższe plony niż na identycznie nawożonej łące kośnej o luźnej runi. Siano jest przy tym delikatniejsze, zasobniejsze w białko i bardziej pełnowartościowe.

Tabela 7

*Porównanie użytków kośno-pastwiskowych z łąkami kośnymi (wg Staehlera)*

Wyszczególnienie	Kwaterny kośno-pastwiskowe	Sąsiednie łąki kośne
	% pokrycia	
Trawy wysokie	12,5	11,6
Trawy niskie	32,8	16,9
Motylkowe	13,0	8,6
Trawy — chwasty	4,6	8,2
Chwasty	23,0	34,9
Luki	14,1	19,8

W świetle wyników badań i opinii przedstawionych w tym rozdziale, przejściowa zmiana sposobu użytkowania wywiera nadzwyczaj korzystny wpływ na łąki kośne. Oczywiście, warunkiem pastwiskowego użytkowania łąk jest dostateczne odwodnienie. Najlepsze wyniki daje systematyczne spasanie łąk przez cały okres wegetacyjny lub nawet dwa sezony i więcej.

### Kośne użytkowanie pastwisk

Według różnych autorów (9, 20, 34, 37, 40, 46) przejściowa zamiana pastwiska na użytek kośny przyczynia się do wzmocnienia żywotności runi poprzez dopuszczenie roślin do zakwitania, co jest równoznaczne z akumulacją substancji zapasowych, pogłębieniem i wzmocnieniem

Tabela 8

Poprawa runi pastwiskowej pod wpływem koszenia  
stosowanego na zmianę z wypasem (wg Czerwinki)

Rośliny	Prymitywne pastwisko	Użytko- wanie przemienne
	% pokrycia	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	—	10
<i>Trisetum flevescens</i>	—	10
<i>Dactylis glomerata</i>	—	5
<i>Festuca pratensis</i>	5	10
<i>Phleum pratense</i>	10	5
<i>Festuca rubra</i>	5	5
<i>Lolium perenne</i>	15	15
<i>Poa pratensis</i>	5	10
<i>Lathyrus pratensis</i>	—	5
<i>Lotus corniculatus</i>	—	5
<i>Trifolium pratense</i>	—	5
<i>Trifolium repens</i>	30	5
<i>Bellis perennis</i>	20	—
<i>Plantago maior</i>	10	—
<i>Pastinaca sativa</i>	—	5
<i>Rumex acetosa</i>	—	5

systemu korzeniowego oraz nagromadzeniem pędów skróconych w węzłach krzewienia. Pozwala to przede wszystkim na utrzymanie w poroście i lepsze rozrastanie się wartościowych traw wysokich, które mają wówczas możliwość gromadzenia produktów asymilacji. Tak więc koszenie zopobiega monotanizacji florystycznej, do której prowadzi selektywne pobieranie roślin przez zwierzęta. Poza tym rozrastanie się roślin wysokich powstrzymuje rozwój niskich chwastów światłolubnych typu

rozetowego, na skutek zacinienia. Do tego dochodzi jeszcze wyrównujące oddziaływanie koszenia na ruń zniekształconą na skutek „przepasienia” pewnych wycinków pastwiska i „niedopasienia” innych.

Dla zilustrowania opisanych przeobrażeń, w tabeli 8 podaję wyniki badań Czerwinki (47), który zastosował — na prymitywnym pastwisku — koszenie na zmianę z wypasem. W parze z tym sposobem użytkowania szło nawożenie gnojowicą. Użytkowanie kośne doprowadziło do zwiększenia ilości gatunków traw i motylkowych w darni, wpływając w ten sposób na urozmaicenie paszy. W grupie traw zmiany składu florystycznego polegały przede wszystkim na zwiększeniu się udziału traw wysokich. Pokrycie powierzchni przez trawy wzrosło ogółem blisko dwukrotnie, podczas gdy udział motylkowych zredukowany został o  $\frac{1}{3}$ , a udział chwastów — o  $\frac{2}{3}$ . Następstwem użytkowania kośnego była recesja koniczyny białej, którą częściowo zastąpiły inne motylkowe, a wśród nich gatunki typowe dla łąk kośnych (koniczyna łąkowa i groszek żółty). Z drugiej strony koszenie spowodowało likwidację chwastów rozetkowych (stokrotka, babka) właściwych dla zaniedbanych pastwisk. Nie doszło też do rozpowszechnienia się chwastów charakterystycznych dla użytków kośnych nawożonych gnojowicą, ponieważ koszenie nie było stosowane w sposób ciągły lecz na zmianę ze spasaniem.

Ewolucja runi pastwiskowej, taka jak w powyższym przykładzie, powinna w rezultacie przynieść poprawę wydajności pastwiska (46), głównie na skutek zwiększenia się udziału traw wysokich (37).

Tabela 9

*Plony suchej masy i występowanie dżdżownic (wg Watkina)*

Wyszczególnienie	Wariant				Przedział ufności (5%)
	1 tylko koszenie	2 tylko wypas	3 koszenie w ciągu wypasu	4 koszenie po wypasie	
Przeciętne roczne plony suchej masy za okres 1956/57—1958/59 w q/ha	90,0	71,8	81,9	80,3	6,2
Występowanie dżdżownic w glebie jesienią 1959 r.					
— liczba osobników w mln/ha	7,2	3,3	5,7	5,5	2,3
— ciężar dżdżownic w q/ha	22,5	9,1	23,7	16,9	8,9

O korzystnym działaniu kosiarki na pastwiskach przekonuje nas ciekawe doświadczenie założone w Nowej Zelandii przez Watkina (49) na kilkugatunkowej mieszance pastwiskowej, przewidzianej na użytek trwałe (tabela 9). We wszystkich wariantach użytkowanie odbywało się w tym samym czasie, a mianowicie po osiągnięciu przez ruń wysokości



3 cali. Parcele należące do wariantu pierwszego i trzeciego wykaszano w połowie 48-godzinnego okresu spasanania. Wykaszenie pastwiska (warianty 3 i 4) spowodowało istotną zwyżkę wydajności w stosunku do poletek wyłącznie spasananych. Zwyżka ta została wywołana na ogół lepszym rozwojem koniczyn wchodzących w skład mieszanki. Również zawartość azotu w runi była wyższa w kombinacjach z koszeniem. Poza tym na pastwiskach koszonych dżdżownice występowały o wiele liczniej niż na pastwiskach wyłącznie spasananych. Duża ilość dżdżownic świadczy, jak wiadomo, o wysokiej sprawności gleby pastwiskowej. Doświadczenie Watkina wykazało więc, że koszenie wzmacnia produktywność pastwiska i poprawia jakość paszy.

Okazuje się więc, że na racjonalnie eksploatowanym pastwisku kosiarka jest równie niezbędna jak zwierzęta (41). Te ostatnie zresztą chętniej wyjadają run w miejscach uprzednio koszonych niż run odrosniętą po wypasie (24, 46).

#### *Porównanie regularnego użytkowania kośno-pastwiskowego z użytkowaniem jednostronnym*

Materiały zamieszczone w dwóch poprzednich rozdziałach potwierdzają w zasadzie słuszność poglądów Klappa (21), który pisze, że spasananie poprawia w sposób nadzwyczajny wydajność łąk kośnych, a koszenie pastwisk, nie obniżając ich wydajności, dostarcza znakomitych plonów siana. Z materiałów tych wypływa również wniosek, że użytkowanie kośno-pastwiskowe w formie uregulowanej powinno przeciwdziałać ujemnym skutkom eksploatacji jednostronnej, polegającym na deformacji kośnej i pastwiskowej runi użytków zielonych. Zapobiegając tym deformacjom, użytkowanie kośno-pastwiskowe prowadzi do uzyskania najlepiej zwartej runi z przewagą wartościowych traw i motylkowych, a w konsekwencji — do wzrostu plonów (40). Chodzi tu o plony wysokowartościowej zielonki pastwiskowej jako paszy letniej i plony wysokiej klasy siana typu pastwiskowego — jako paszy zimowej (21).

Badania nad regularnym użytkowaniem kośno-pastwiskowym prowadzili w Polsce Mataszewski (28) i Mikołajczak (33). W doświadczeniu założonym na zmeliorowanym torfowisku pod Sarnami Mataszewski porównywał w latach 1931—1937 kośne użytkowanie sześciu mieszanek zasianych w 1929 r. z użytkowaniem kośno-pastwiskowym. W ramach użytkowania kośno-pastwiskowego, obejmującego cykl trzyletni, w jednym roku sprzątano siano (2 pokosy), a w pozostałych dwóch latach stosowano wypas bydła. Tabela 10 zawiera niektóre interesujące nas wyniki doświadczenia Mataszewskiego.

W ciągu pierwszych kilku lat różnic w wydajności nie stwierdzono. Dopiero począwszy od 1935 r. użytkowanie przemienne zaczęło górować nad jednostronnym użytkowaniem kośnym. Odtąd, w warunkach użytkowania kośnego, plony zaczęły wyraźnie spadać, podczas gdy przy użytkowaniu przemiennym znacznie dłużej utrzymały się one na wysokim poziomie. W ostatnim roku doświadczalnym różnica w plonach siana, na korzyść użytkowania mieszanego, wynosiła 15 q/ha. Stałe koszenie prowadziło do stopniowego zanikania wiechliny łąkowej, kostrzewy czerwonej i koniczyny białej, natomiast dużą trwałością odznaczały się przede wszystkim tymotka i kupkówka. Przy użytkowaniu zmiennym, poza wiechliną błotną, wszystkie gatunki wchodzące w skład mieszanek utrzymywały się dobrze. Ten ostatni sposób użytkowania stwarzał korzystne warunki rozwojowe szczególnie dla wiechliny łąkowej, kostrzewy czerwonej i koniczyny białej. Zachwaszczenie mieszanek było niższe w wariancie kośno-pastwiskowym, aniżeli w kośnym.

Tabela 10

Plony siana i wyniki analizy botaniczno-wagowej  
(średnie z 6 mieszanek — wg Mataszewskiego)

Lata; gatunki	Użytkowanie	
	kośne	kośno- -pastwiskowe
	Plony siana w q/ha	
1931—1934	73,6	73,1
1935—1937	56,1	69,6
1931—1937	66,1	71,6
1937	49,9	65,2
	Udział procentowy gatunków w 1937 r.	
<i>Alopecurus pratensis</i>	0,2	0,1
<i>Dactylis glomerata</i>	9,6	3,4
<i>Phleum pratense</i>	11,9	2,6
<i>Festuca pratensis</i>	7,9	4,3
<i>Poa palustris</i>	5,1	0,2
<i>Poa pratensis</i>	18,8	40,7
<i>Festuca rubra</i>	1,0	4,8
<i>Agrostis alba</i>	0,4	0,7
<i>Trifolium repens</i>	0,2	2,8
Chwasty	44,9	40,4

Podobne badania jak Mataszewski wykonał w ostatnich latach Mikołajczak (33) na lekkich madach nadodrzańskich. Autor ten zasiał w 1958 r. 5 mieszanek, które w następnych latach (1959—1961) użytkowano trzema sposobami. Kombinację kontrolną stanowiło zwykłe użytkowanie pastwiskowe. Porównano z nim dwie formy użytkowania prze-

miennego. Jedna z nich polegała na koszeniu pierwszego pokosu w początkach kłoszenia dominującej trawy i spasanii dalszych odrostów, po osiągnięciu przez nie dojrzałości pastwiskowej. Druga forma użytkowania przemiennego różniła się od pierwszej tym, że po dwukrotnym spasanii runi w okresie wiosennym drugi pokos zbierano na siano, a ewentualny odrost jesienny znów wypasano. Przeciętne wyniki doświadczeń Mikołajczaka zawiera tabela 11.

Tabela 11

*Plony jednostek owsianych i białka strawnego  
(średnie z 5 mieszanek — wg Mikołajczaka)*

Lata	Użytkowanie pastwiskowe	Użytkowanie przemienne	
		koszenie I pokosu	koszenie II pokosu
Wydajność w jedn. ows./ha			
1959	3598,7	5332,2	5094,2
1960	4052,0	4598,9	4185,8
1961	5506,0	6208,3	5913,1
Średnio	4385,6	5379,8	5064,4
Plony białka strawnego w kg/ha			
1959	445,1	362,6	501,2
1960	482,0	394,6	454,5
1961	659,8	540,5	580,1
Średnio	529,0	432,6	511,9

Jak widzimy z tabeli 11, obie formy użytkowania przemiennego przewyższyły jednostronne użytkowanie pastwiskowe pod względem produkcji jednostek owsianych. Wyjaśniając przewagę parcel koszonych nad wyłącznie spasanymi, autor powołuje się na Klappa, według którego przyrost masy roślinnej jest początkowo równomierny, a dopiero po 30 dniach szybko wzrasta. Właśnie przekroczenie tej „bariery” decyduje o większej wydajności użytków kośno-pastwiskowych, w porównaniu z czysto pastwiskowymi. Pierwsza forma użytkowania przemiennego (koszenie I pokosu) dostarczyła większej ilości jednostek karmowych niż forma druga (koszenie II pokosu). Zupełnie inaczej układały się plony białka strawnego. Najwyższą wydajność tego składnika otrzymano z poletek wyłącznie spasanymi, a najniższą z kombinacji obejmującej koszenie I pokosu. O różnicach tych zadecydowało stadium wzrostowe runi w momencie sprzętu. Najwięcej białka zawierał młody porost pastwiskowy. Pokos letni charakteryzował się znacznie wyższym poziomem białka niż pokos wiosenny. Na skutek tego kombinacja z koszeniem II pokosu była niewiele gorsza, pod względem produkcji białka strawnego, od użytkowania wyłącznie past-

wiskowego. Z punktu widzenia stopnia zadarnienia najlepsze okazało się użytkowanie przemienne z koszeniem I pokosu i użytkowanie pastwiskowe. Natomiast najwięcej pustych miejsc stwierdzono w mieszankach użytkowanych na siano w II pokosie.

Z powodu słabego zadarnienia oraz zmniejszania powierzchni wypasowej w okresie niedoboru paszy zielonej, autor nie poleca tej formy użytkowania przemiennego, która polega na koszeniu II pokosu. Opowiada się raczej za przeznaczeniem na siano I pokosu i spasanem dalszych odrostów. Takie postępowanie pozwala należycie wykorzystać intensywnie narastającą w okresie wiosennym masę roślinną i daje w efekcie najwyższe plony jednostek karmowych. Z drugiej strony sprzęt I pokosu na siano jest doskonałą okazją do zastosowania nawozów gospodarskich.

W pracy Greena i Cowlinga (14), wykonanej na trzyletniej mieszance w Hurley, spotykamy się z analogicznymi wynikami jak w doświadczeniach Mikołajczaka (tabela 12). Mianowicie, zmiana sposobu użytkowania w ciągu jednego roku, polegająca na koszeniu pierwszego pokosu i spasanu otawy, przyniosła najwyższy plon suchej masy i najniższy zbiór azotu, w porównaniu z eksploatacją jednostronną — pastwiskową i kośną.

Tabela 12

*Przeciętne roczne plony suchej masy i zbiór azotu w latach 1951—1958  
(wg Greena i Cowlinga)*

Wyszczególnienie	Sposób użytkowania			
	częste spasanie	rzadkie spasanie	czterokrotne koszenie	sprzęt siana i spasanie odrostu
Plony suchej masy w q/ha	48	58	62	67
Zbiór azotu w kg/ha	172	183	187	166

Analogiczne dane, jeśli chodzi o produkcję masy roślinnej, uzyskał w Czechosłowacji Fryček. Wyniki jego doświadczeń, za Regalem i Krajčovičem (42), podaje w tabeli 13. Na sztucznej łące najlepsze rezultaty uzyskano stosując co roku koszenie pierwszego pokosu, a później spasanie odrostu. Natomiast na pastwisku najwyższe plony zbierano wówczas, gdy koszenie pierwszego pokosu z późniejszym spasanem przypadało co drugi rok, po wyłącznym użytkowaniu pastwiskowym.

Koszenie pierwszego pokosu i spasanie późniejszych odrostów runi może też dać negatywne wyniki, jak to miało miejsce w doświadczeniach Eringisa (11) wykonanych w Litewskiej SRR. Doświadczenia te były zlokalizowane na wieloletnim pastwisku typu wiechliny łąkowej, położonym na torfowisku niskim. Tabela 14 zawiera średnie roczne plony suchej masy

uzyskane w 3 doświadczeniach prowadzonych przez 2 lata. W tamtejszych warunkach użytkowanie czysto pastwiskowe dało lepsze rezultaty produkcyjne niż użytkowanie kombinowane, składające się z wiosennego koszenia na siano i późniejszego wypasu. Zdaniem autora, sprzęt siana miał ujemny wpływ na formowanie nowych pędów i dalsze przyrosty masy roślinnej. Na wyniki podane przez Eringisa można się jednak zapatrywać z pewną dozą sceptycyzmu. Nie jest wykluczone, że zaciążyła na nich zmienność glebowa, ponieważ porównywane warianty znajdowały się na różnych, znacznie oddalonych od siebie kwaterach. Zresztą dane Eringisa można potraktować jako wyjątek potwierdzający regułę o wyższości użytkowania przemiennego nad jednostronnym, tym bardziej, że inni badacze radzieccy (26, 27) uzyskali odmienne wyniki niż Eringis.

Tabela 13

Wpływ różnych sposobów użytkowania na plony zielonej masy  
(wg Fryčka)

Sposób użytkowania	Naturalne pastwisko *		Mieszanka łąkowa **	
	q/ha	%	q/ha	%
1. Tylko wypas	213,7	121	310,9	105
2. Tylko koszenie na siano lub kiszonkę	208,9	118	365,7	123
3. Pierwszy rok koszenie, drugi wypas, trzeci koszenie (przy mieszance łąkowej odwrotnie) **	213,4	120	332,2	112
4. Na wiosnę wypas, potem koszenie, jesienią znów wypas	176,6	100	296,0	100
5. Pierwszy i trzeci rok wypas wiosenny, później koszenie, a jesienią znów wypas; drugi rok tylko wypas (koszenie) **	211,5	119	314,7	106
6. Na wiosnę koszenie potem wypas	209,4	118	373,9	126
7. Pierwszy i trzeci rok wiosną koszenie, później wypas; drugi rok tylko wypas (koszenie) **	222,7	126	362,1	122

\* średnie z 3 lat.

\*\* średnie z 2 lat.

Tabela 14

Produkcja suchej masy w q/ha (wg Eringisa)

Sposób użytkowania	Nawożenie	
	O	NPK
Pięciokrotne spasanie	71,9	91,9
Sprzęt siana + trzykrotne spasanie	60,4	82,2

W doświadczeniu Kołosowej (tabela 15) użytkowanie kośne, a następnie 2—3-krotne spasanie potrawu, zwiększyło wydajność o 29% w porównaniu z całorocznym spasaniem i o 19% — w porównaniu z użytkowaniem

kośnym. Najlepsze rezultaty osiągnięto wówczas, gdy zmiana sposobu użytkowania odbywała się co drugi rok. Eksploatacja przemienna tego rodzaju dała plon większy o 32% w porównaniu z użytkowaniem czysto kośnym i o 43%, w stosunku do całorocznego wypasu. Poza Eringisem i Kołosową, badania nad przemiennym użytkowaniem prowadził w ZSRR Jewsiejew (26). W jego doświadczeniach użytkowanie kośno-pastwiskowe zwiększało plon o 13—22% w stosunku do użytkowania czysto kośnego oraz o 8—46% w odniesieniu do użytkowania czysto pastwiskowego. Zwiększenie zbiorów masy roślinnej pod wpływem użytkowania kośno-pastwiskowego tłumaczy Łarin (26) wzrostem ilości korzeni i zapasowych substancji pokarmowych. W badaniach Jewsiejewa użytkowanie kośno-pastwiskowe w zestawieniu z eksploatacją wyłącznie kośną spowodowało wzrost ilości korzeni o 14—29% i węglowodanów zapasowych — o 15%.

Tabela 15

Wydajność łąki sztucznej w zależności od sposobu użytkowania — średnie z 4 lat  
(wg Kołosowej)

Warianty doświadczenia	Plon w przeliczeniu na siano		
	g/ha		%
1. Wiosną jednorazowe spasanie, później sprzęt siana	50,4	100	
2. Spasanie w ciągu całego roku	52,0	103	100
3. Użytkowanie kośne (1—2 pokosy)	56,2	111	100
4. Pierwszy pokos na siano, następnie 2-3-krotne spasanie	66,8	132	129
5. Pierwszy i trzeci rok użytkowanie kośne, drugi i czwarty — pastwiskowe	74,2	147	143

Wrócimy jeszcze do doświadczeń Kołosowej i Fryčka. W obu przypadkach (tabele 13 i 15) najgorsze wyniki dał wiosenny wypas, po którym następował sprzęt siana. Osłabienie młodych roślin wczesnym spasaniem prowadzi do spadku plonów i opóźnienia terminu koszenia (21, 40). Przesunięcie terminu koszenia części użytków zielonych daje w rezultacie przedłużenie się sianokosów, co może być korzystne ze względu na organizację pracy w gospodarstwie (6, 21). Z drugiej strony wypas wiosenny użytków kośnych ma znaczenie w wypadku, gdy chodzi o skrócenie okresu żywienia stabularnego (6). Tym niemniej niskie przygryzanie runi w okresie wczesnowiosennym odbija się ujemnie na plonach siana (21, 26, 40, 42).

Po omówieniu doświadczeń ścisłych należałoby się zastanowić nad wydajnością użytków kośno-pastwiskowych w warunkach produkcyjnych. Otóż ankietowe badania Kōnekampa (23) wykazały, że gospodarstwa, które stosują kośno-pastwiskowy sposób użytkowania, otrzymują znacznie większą produkcję niż gospodarstwa stosujące eksploatację wyłącznie pastwiskową (tabela 16). Różnice w wydajności pomiędzy tymi dwoma gru-

pami gospodarstw są uwarunkowane z jednej strony zwiększoną obsadą, spowodowaną nawożeniem i odpowiednią organizacją wypasu, a z drugiej strony — samym koszeniem. Okazało się przy tym, że najwyższy procent powierzchni koszonej występował zawsze tam, gdzie wszystkie inne wskaźniki intensywności, jak nawożenie, siła i gęstość obsady, osiągnęły wysokie poziomy.

Tabela 16

Wpływ użytkowania kośno-pastwiskowego na wydajność pastwisk  
(wg Könekampa)

Rodzaj użytkowania	Siła obsady w q/ha	Wydajność w kg wart. skrobiowej na 1 ha
Pastwisko	10	2300—3400
Pastwisko kośne (ponad 30% powierzchni pod kosą)	18	3200—4200

Podobne rezultaty podaje z Bawarii Staehler (46), który prowadził w latach 1952—54 obserwacje na terenie 10 przykładowych gospodarstw kośno-pastwiskowych, położonych na wysokości 320—740 m n. p. m. Przy średniej sile obsady 18,2 q/ha i gęstości obsady 618 q/ha, gospodarstwa te uzyskiwały rocznie 4395 kg wartości skrobiowej z hektara. Obok paszy bytowej, przyrostu żywej wagi i produkcji mleka, liczba ta obejmuje także zbiór siana, wynoszący przeciętnie 45,2 q/ha.

Dla porównania przytoczę tutaj wyniki produkcyjne osiągnięte przez wzorcowe gospodarstwo kośno-pastwiskowe Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych, położone w Jaworkach, na wysokości 850 m n. p. m. (20). Zajmujący się tym zagadnieniem W. Karkoszka uzyskiwał w latach 1961—63 średnio 4679 jednostek owsianych z hektara, w czasie sezonu pastwiskowego trwającego 92—133 dni. Siła obsady wynosiła przeciętnie 13 q/ha, a gęstość obsady — 492 q/ha. Corocznie koszono  $\frac{1}{3}$  powierzchni pastwiska otrzymując średnio 26,5 q/ha siana. Należy zaznaczyć, że przytoczone wskaźniki, pochodzące z pierwszych lat zagospodarowania uboższego zbiorowiska poodłogowego, wykazywały stałą tendencję wzrostową.

Według doświadczeń niemieckich (16, 22, 23), użytek kośno-pastwiskowy może zapewnić taki sam zbiór suchej masy i jednostek karmowych z hektara jak buraki cukrowe. Tym samym, poglądy o ekstensywnym charakterze gospodarstw posiadających duży procent użytków zielonych straciły na znaczeniu. Gospodarka kośno-pastwiskowa na użytkach zielonych może być równie intensywna i dochodowa, jak kierunek okopowy w uprawie polowej.

Jeśli chodzi o wpływ regularnej eksploatacji kośno-pastwiskowej na skład gatunkowy runi, to obok cytowanych już badań Czerwinki, Mata-

szewskiego i Staehlera (tabele 4, 7, 8 i 10) można wymienić jeszcze doświadczenia Wellera, którego wyniki przytaczam za Klappem (21) w tabeli 17. Z tych obserwacji, podobnie jak i z obserwacji Fryčka (42) wynika, że racjonalne użytkowanie kośno-pastwiskowe zapewnia dobry skład runi, z właściwym stosunkiem traw do motylkowych i innych roślin, a także dobre zwarcie okrywy roślinnej.

Tabela 17

Wpływ użytkowania kośno-pastwiskowego na udział w plonie trzech grup roślinnych (wg Wellera)

Sposób użytkowania	Trawy	Motylkowe	Inne rośliny
	%		
Stałe koszenie	57	7	36
Po 5 latach użytkowania kośno-pastwiskowego	79	13	8

Gęsty i młody porost użytków kośno-pastwiskowych znacznie przewyższa, pod względem jakościowym, zwykłą ruń łąkową. Sommerkamp (45) wykazał na przykład, że kiszonka pochodząca z pastwisk kośnych zawiera blisko 20% mniej balastu, w porównaniu do kiszonki z łąk kośnych. Według Staehlera (42) 1 kg siana z użytków kośno-pastwiskowych zawiera ponad 120 g białka strawnego, czyli ponad dwa razy więcej niż dobre siano łąkowe (50—60 g), a także znacznie więcej niż siano z lucerny (80 g). Zdaniem Staehlera, 15 kg takiego siana wystarczy dla sztuki bydła o ciężarze 550 kg na paszę bytową (300 g białka) i na produkcję 25 l mleka ( $25 \times 60 = 1500$  g białka).

### Rotacja kośno-pastwiskowa

Oprócz zapewnienia dobrego pastwiska, celem gospodarki kośno-pastwiskowej jest częściowe lub całkowite zaopatrzenie zwierząt w siano i kiszonkę na okres zimowy. Rezerwy siana i kiszonki mogą być również użyte na pokrycie niedoboru paszy pastwiskowej w lecie. Stopień zaopatrzenia gospodarstwa w siano i kiszonkę z użytków kośno-pastwiskowych zależy od wielkości powierzchni podlegającej koszeniu. O tym zaś, jaki procent powierzchni użytków kośno-pastwiskowych ma być wykoszony, decyduje ogólny ich areal — w stosunku do pogłowia zwierząt.

Gdy areal użytków zielonych nadających się do spasania jest mały, wówczas kosić można tylko te kwatery, których nie zdążyło się wypaść bydłem w okresie wiosennego dynamicznego przyrostu masy roślinnej. W sprzyjających warunkach pogodowych i przy silnym nawożeniu wiosenny odrost runi jest tak szybki, że zwykle po wypasieniu połowy kwater trzeba rozpoczynać drugi turnus pastwiskowy. Pozostałą część pastwiska, o runi nadmiernie wyrosniętej, kosi się wtedy sukcesywnie, uzyskując siano pierwszorzędnej jakości. Oczywiście, co roku należałoby kosić inną



część pastwiska. Tam, gdzie w danym roku rozpoczynano wypas, powinno się w następnym roku zaczynać od użytkowania kośnego. Gospodarstwa posiadające mniej niż 0,3—0,4 ha pastwiska na 1 sztukę dużą powinny stosować użytkowanie kośno-pastwiskowe przynajmniej w zakresie wyżej przedstawionym, to znaczy kosząc co roku jednorazowo około  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  powierzchni (46). W miarę jak tempo przyrostu paszy w okresie letnio-jesiennym słabnie, przeznaczają się kolejno pod wypas kwatery uprzednio skoszone. Jeśli i tego nie starczy dla zaspokojenia potrzeb bydła, wtedy najlepszym rozwiązaniem jest skarmianie zielonek wyprodukowanych na polach ornych, albo spasanie łąk kośnych.

Tabela 18

Przebieg użytkowania pastwiska kośnego (wg Staehlera)

Okres	Numery kwater	Użytkowanie
Od rozpoczęcia wypasu do początku VI	1—7	dwukrotne spasanie
	8—13	koszenie na kiszonkę
	14—18	koszenie na siano
Od początku VI do połowy VIII	1—5 i 15—18	wypas
	6—14	koszenie na siano
Od połowy VIII do końca okresu pastwiskowego	1—7	koszenie
	8—18	na kiszonkę i siano wypas

Gospodarkę kośno-pastwiskową w pełnej formie można wprowadzić tylko tam, gdzie istnieje duża powierzchnia użytków zielonych zdolnych do spasania. Właściwa gospodarka kośno-pastwiskowa polega bowiem na połączeniu wszystkich użytków zielonych w jedną całość oraz kolejnym ich spasaniu i koszeniu, według określonego planu, bez wyraźnego podziału na łąki i pastwiska. Taki właściwy użytek kośno-pastwiskowy, czyli pastwisko kośne, jest w stanie pokryć całkowite zapotrzebowanie paszy — zarówno na okres letni, jak i zimowy. Dla przykładu podaję w tabeli 18 schemat eksploatacji typowego użytku kośno-pastwiskowego, składającego się z 18 kwater, opracowany na podstawie doświadczeń bawarskich (46). Jako powierzchnię wyjściową przyjęto w tym przykładzie 0,6 ha pastwiska kośnego na 1 sztukę dużą. Jednak przy intensywnym gospodarowaniu szybko dochodzi się do 0,5—0,4 ha ogólnej powierzchni pastwiskowej na 1 sztukę dużą. Według omawianego schematu, powierzchnia przewidziana pod wypas wzrasta z 7 kwater w okresie wiosennym do 9 w lecie i 11 w jesieni. Połowa kwater ma być koszona jednorazowo, druga zaś połowa — dwukrotnie w ciągu tego samego okresu wegetacyjnego.

Według Henrichsa i współautorów (16) wydajność pastwiska jest tym wyższa, im częściej jest ono użytkowane kośnie. W Holandii najwyższe zbiory uzyskują z reguły te gospodarstwa, które przy 5—6 użytkowaniach

w ciągu roku dochodzą do dwukrotnego koszenia całej powierzchni. Zarówno w Holandii, jak i w Niemczech Zachodnich praktykuje się szeroko co najmniej jednorazowe — w ciągu sezonu — wykaszanie, w różnych terminach, całej powierzchni spasanego użytku zielonego (5, 24, 32). Optymalne użytkowanie jest, zdaniem Henrichsa i współautorów (16) wtedy, gdy 50—70% wyprodukowanej masy roślinnej się spasa, a 30—50% kosi się z przeznaczeniem na siano, susz lub kiszonkę.

Opierając się na podstawach biologicznych, badacze radzieccy (1, 2, 26, 27) kładą duży nacisk na zmianowanie metod użytkowania w ramach tak zwanego pastwiskozmianu. Pastwiskozmianem, czyli rotacją kośno-pastwiskową, nazywają oni system eksploatacji i pielęgnacji użytków zielonych, którego celem jest podtrzymanie i zwiększenie ich wydajności; system ten polega na zmianie sposobów i terminów użytkowania, dokonującej się według określonego porządku w ciągu jednego lub kilku lat. Na przykład doświadczenia przeprowadzone w republikach nadbałtyckich i w okręgu kaliningradzkim wykazały, jak podaje Łarin (27), że w tym regionie, przy obsadzie około 2 krów na 1 ha i podziale pastwiska na 30 kwater, wskazana jest 5-letnia rotacja kośno-pastwiskowa z następującą kolejnością użytkowania:

1 r. — spasanie 6-krotne, począwszy od wiosny;

2 r. — koszenie przed kwitnieniem, a następnie 2-krotne spasanie, pierwsze na zakończenie trzeciego turnusu wypasowego;

3 r. — spasanie 6-krotne, pierwsze przykładowo około 15—17 maja;

4 r. — koszenie w okresie kwitnienia, a następnie 2-krotne spasanie, pierwszy raz na zakończenie czwartego turnusu wypasowego;

5 r. — spasanie 6-krotne, pierwsze orientacyjnie około 20—28 maja.

Schemat eksploatacji użytku kośno-pastwiskowego objętego powyższą rotacją byłby — w ciągu sezonu pastwiskowego — taki, jak podaje tabela 19. W sumie  $\frac{3}{5}$  pastwiska (18 kwater) podlega sześciokrotnemu spasaniu, zaś  $\frac{2}{5}$  tego użytku (12 kwater) koszeniu na siano albo kiszonkę — przed lub w czasie kwitnienia — oraz dwukrotnemu spasaniu otawy.

Tabela 19

*Przebieg użytkowania pastwiska kośnego  
eksploatowanego zgodnie z 5-letnią rotacją Łarina*

Turnus wypasowy	K w a t e r y				
	1—6	13—18	25—30	7—12	19—24
I	—————			→ koszenie przed	koszenie
II	—————			→ kwitnieniem	podczas
III	—————			→	kwitnienia
IV	—————			→	—————→
V	—————			→	—————→
VI	—————			→	—————→

Podobną, ale prostszą, bo trzyletnią rotację kośno-pastwiskową poleca u nas Karkoszka (18). W myśl tej propozycji w pierwszym roku sprząta się siano, a następnie spasa się otawę, natomiast w drugim i trzecim roku stosuje się wypas przez cały okres wegetacyjny. Pod kosę idzie więc planowo  $\frac{1}{3}$  pastwiska oraz dodatkowo ta część powierzchni wypasowej, której zwierzęta nie zdążyły wyjść w czasie pierwszego użytkowania.

Dla prawidłowej eksploatacji użytków kośno-pastwiskowych konieczny jest ich podział przynajmniej na kilka stałych kwater. Dopiero w obrębie tych kwater wyznacza się za pomocą płotu elektrycznego działki pod wypas jednodniowy lub krótszy. Ważne jest, ażeby płot elektryczny oddzielał zwierzęta nie tylko od runi osiągającej dojrzałość pastwiskową, ale także od wypasionej uprzednio części pastwiska, która powinna odpoczywać. Ogrodzenie elektryczne pozwala zastosować najbardziej intensywną formę wypasu — wypas dawkowany, w celu pełnego wykorzystania wysokich plonów wysokowartościowej paszy zielonej z użytków kośno-pastwiskowych.

Z drugiej strony, dla zabezpieczenia wartości pastewnej skoszonej zielonki, konieczne są sprawnie działające urządzenia do suszenia i zakiszania. W tym celu, jak również dla umożliwienia szybkiego odrostu runi, skoszona masa roślinna powinna być jak najprędzej usunięta z powierzchni. Dlatego gospodarstwa kośno-pastwiskowe muszą być zaopatrzone w rusztowania do suszenia siana, urządzenia do dosuszania przewiędniętej zielonki pod dachem oraz zbiorniki na kiszonkę. Powinny też korzystać z suszarni mechanicznych dla produkcji suszu, jako paszy treściwej. Należy zaznaczyć, że w warunkach gospodarki kośno-pastwiskowej sprzęt zielonki na siano i kiszonkę rozciąga się w czasie i przypada zwykle poza okresem spiętrzenia robót rolnych (24, 46). Okoliczność ta ułatwia dobre zakonserwowanie paszy.

Z zabiegów pielęgnacyjnych, dla właściwego przebiegu rotacji kośno-pastwiskowej może mieć znaczenie wykaszanie niedojadów i usuwanie łajniaków. Ponieważ jednak koszenie wpływa dodatnio na stopień wykorzystania przez bydło paszy pastwiskowej (24), przeto na użytkach kośno-pastwiskowych powinno wystarczyć dwukrotne wykoszenie niedojadów — po pierwszym i drugim wypasie (26, 50). Przy wypasie dawkowanym bydło przebywa na pastwisku stosunkowo krótko, nie pozostawia tam więc zbyt dużo odchodów stałych. Tym niemniej rozrzucanie łajniaków w ciągu sezonu pastwiskowego zwiększyłoby tylko niepotrzebnie powierzchnię zanieczyszczoną kałem. Dlatego najlepszym rozwiązaniem wydaje się być stałe usuwanie łajniaków z pastwiska na gnojownię lub pryzmę kompostową. Gdy czynność ta nie może być systematycznie wykonywana z braku siły roboczej, wówczas powinno się krowieńce rozrzucać, ale dopiero na jesieni, po zakończeniu wypasu (50).

### Nawożenie użytków kośno-pastwiskowych

Użytkowanie przemienne ujęte w ramy prawidłowej rotacji kośno-pastwiskowej stwarza dogodne warunki do zastosowania na użytkach zielonych nawożenia organicznego. Otóż zwierzęta nie chcą pobierać paszy zielonej wyrosniętej bezpośrednio na nawozie zawierającym ich własne odchody (8, 46). Dlatego nawozy gospodarskie daje się na te kwatery, które mają być koszone, natomiast nawozy pomocnicze otrzymują kwatery przeznaczone pod wypas. W ten sposób powstaje rotacja nawozowa dostosowana ściśle do rotacji kośno-pastwiskowej. A oto prosty przykład takiej rotacji nawozowej, proponowanej przez Karkoszkę (18):

- 1 r. — obornik wywieziony jesienią ubiegłego roku + NPK — sprzęt siana, później spasanie odrostu;
- 2 r. — pełne nawożenie mineralne — wypas przez cały okres wegetacyjny; 3 r. — jak w roku drugim.

Badziej skomplikowaną rotację nawozową, dostosowaną do warunków bawarskich, podaje Staehler (46):

- 1 r. — pełne nawożenie mineralne — pierwszy raz użytkowanie pastwiskowe, później koszenie i wypas na zmianę;
- 2 r. — gnojowica + P — pierwszy raz spasanie lub koszenie na kiszonkę, następnie kolejno spasanie i koszenie;
- 3 r. — obornik + NPK — pierwszy raz koszenie, następnie wypas i koszenie na zmianę.

W nawożeniu użytków kośno-pastwiskowych duże znaczenie ma obornik (20, 22). Doświadczalnie stwierdzono, że nawóz ten w małych dawkach działa na użytkach zielonych bardziej efektywnie niż w dużych (1). Z tego tytułu w rotacji nawozowej zwykle przewiduje się nie więcej niż 200 q/ha obornika co 2—3 (4) lat (4, 18, 27, 46). Prace związane ze stosowaniem obornika powinny być zmechanizowane.

Najczęściej stosowana dawka obornika, wynosząca 100 q/ha, nie jest w stanie zaspokoić wymagań pokarmowych roślinności użytków kośno-pastwiskowych, nawet w roku nawożenia. Swą wysoką produktywność zawdzięczają te użytki nawozom mineralnym, zwłaszcza zaś wysokim dawkom azotu, w połączeniu z intensywną eksploatacją.

Efektywność nawozów azotowych zależy od czynników klimatycznych. W korzystnych warunkach klimatycznych Holandii notowano dobre wyniki nawet przy dawkach dochodzących do 400 kg N/ha. Stwierdzono jednak, że na dłuższą metę nie da się utrzymać tak wysokiego poziomu nawożenia azotowego bez szkody dla wartości pastwiskowej runi (nadmierne uproszczenie składu florystycznego, etiolacja, wyleganie, gromadzenie azotanów) i wykorzystania jej przez zwierzęta (5, 19). Zdaniem Köenig-Kampa górną granicę nawożenia azotowego użytków kośno-pastwiskowych wyznaczają możliwości eksploatacyjne gospodarstwa (23). W Niemczech

uważa się dawkę 250 kg N/ha za maksymalną. W naszych warunkach klimatycznych i gospodarczych jako optymalną należy uznać dawkę 90—120 (150) kg N/ha.

Ze względu na małą rozpuszczalność, nawozy fosforowe są bardzo wolno wykorzystywane przez rośliny. Dlatego dawka fosforu musi być znacznie wyższa niż ubytek tego składnika w glebie użytku zielonego. Według badań niemieckich (5) ubytek ten wynosi przy wyłącznym użytkowaniu pastwiskowym nie całe 10 kg  $P_2O_5$ /ha, natomiast przy wyłącznym użytkowaniu kośnym często ponad 60 kg  $P_2O_5$ /ha. Jeżeli w ramach użytkowania przemennego wykasza się co roku 40% masy roślinnej, to ubytek fosforu w glebie wynosi wtedy około 30 kg  $P_2O_5$ /ha. Biorąc pod uwagę wzmiankowane już wyżej powolne działanie nawozów fosforowych, przy intensywnym użytkowaniu kośno-pastwiskowym dawka  $P_2O_5$  powinna co najmniej trzykrotnie przekraczać wielkość ubytku tego składnika w glebie, a zatem nie powinna być niższa od 90 kg/ha.

W przeciwieństwie do fosforu, potas zawarty w nawozach mineralnych jest bardzo szybko przyswajany przez rośliny. Wykazują one przy tym tendencję do pobierania potasu w ilościach nadmiernych („luksusowa konsumpcja”), pogarszających wartość paszy i co za tym idzie — źle wpływających na zdrowie zwierząt. W tych warunkach wprowadzenie potasu do gleby w ilościach przekraczających normalne ubytki tego składnika mogłoby być niebezpieczne. Użytkowanie czysto pastwiskowe powoduje — według danych niemieckich (5) — tylko nieznaczny, bo wynoszący 5—6 kg/ha ubytek  $K_2O$  w glebie. Z drugiej strony przy użytkowaniu czysto kośnym ubytki  $K_2O$  mogą nawet przewyższać 240 kg/ha. Wynika z tego, że prowadząc intensywną gospodarkę kośno-pastwiskową z przeznaczeniem pod kosę 40% wyprodukowanej masy roślinnej, trzeba jednak uwzględnić nawożenie potasowe w ilości do 100 kg  $K_2O$ /ha. Tym niemniej ostrożność jest wskazana, zwłaszcza na ciężkich glebach mineralnych, które zwykle wykazują dużą zawartość  $K_2O$ . Gdy zawartość  $K_2O$  w suchej masie paszy przekroczy 3%, należy czasowo przerwać nawożenie potasem, ponieważ prawdopodobieństwo wzrotu plonów pod jego wpływem jest wtedy znikome, a pasza zaczyna tracić na jakości.

### *Warunki rozwoju gospodarki kośno-pastwiskowej*

Na pierwszym miejscu należy wymienić uregulowanie stosunków wodnych. Łąki nadmiernie uwilgotnione nie nadają się do użytkowania kośno-pastwiskowego ze względu na niszczenie rozmokłej darni przez bydło oraz małą efektywność nawożenia, którego wysoki poziom jest przecież atrybutem tej formy gospodarki. W zasadzie, obniżenie poziomu wody gruntowej do stanu umożliwiającego wypas i skuteczne działanie nawozów — pod względem technicznym — nie nastęrcza znaczniejszych kłopotów.

Ale niewątpliwie znajdują się kotliny, których nie da się odwołać z braku odpływu (16). W takich i podobnych okolicznościach łąki kośne zapewne nie przestaną istnieć, pomimo że ewolucja łąkarstwa praktycznego zdąża w kierunku gospodarki kośno-pastwiskowej.

Obniżenie lustra wody gruntowej z jednej strony umożliwia zaprowadzenie gospodarki kośno-pastwiskowej na użytkach zielonych, z drugiej strony jednak uzależnia te użytki od wody opadowej. Według Staehlera (46), dla należytego funkcjonowania gospodarki przemiennej opady atmosferyczne — przy ogólnej ilości ponad 700 mm rocznie — powinny być równomiernie rozłożone, ażeby na okres kwiecień-wrzesień przypadało co najmniej 300 mm opadu. Takie lub zbliżone sumy opadów spotykamy u nas na południu kraju oraz w niektórych okolicach nadmorskich. W rejonach o niższych opadach użytkowanie kośno-pastwiskowe można, zdaniem Staehlera (46), polecać tylko tam, gdzie albo warunki glebowe zapewniają nieprzerwane podsiąkanie wody z podglebia, albo istnieją możliwości deszczowania. Za pomocą deszczowni wskazane jest uzupełnianie opadu atmosferycznego do wysokości 90 mm w stosunku miesięcznym. Inne sposoby nawodniania mogą utrudniać użytkowanie kośno-pastwiskowe (30).

W związku z dużymi opadami najdogodniejsze warunki do prowadzenia gospodarki kośno-pastwiskowej występują w górach i na pogórzu. Nawet na halach, a więc obszarach odległych od osiedli, można część kwater przeznaczyć do sprzętu siana, ażeby nim dokarmiać bydło w okresie spadku temperatury lub niedoboru paszy na pastwisku (46).

Jest rzeczą oczywistą, że system kośno-pastwiskowy mogą stosować tylko te gospodarstwa, które posiadają duży areał użytków zielonych, Organizacja gospodarstwa kośno-pastwiskowego będzie polegać na połączeniu wszystkich użytków zielonych w jeden kompleks i zastosowaniu na całym obszarze — po uprzednim podziale na kwatery — użytkowania przemiennego (46). W tym celu może zachodzić potrzeba zadarnienia pewnych powierzchni gruntów orných, położonych wśród użytków zielonych. W związku z tym co powiedziano wyżej, wydaje się, że w przypadku wsi nie skomasowanych, z bardzo silnym rozdrobnieniem stanu posiadania poszczególnych — przeważnie małych — gospodarstw, możliwości wprowadzenia systemu kośno-pastwiskowego nie będą duże (16). Jednakże zmiany struktury agrarnej naszej wsi, mające na celu uspołecznienie własności ziemi, stworzą lepsze perspektywy rozwoju tej racjonalnej i opłacalnej formy gospodarowania na użytkach zielonych.

W celu ułatwienia rozwoju gospodarki kośno-pastwiskowej konieczne jest dobre zaopatrzenie rolnictwa w następujące środki:

- nawozy pomocnicze i deszczownie;
- materiały do grodzenia kwater oraz budowy pomieszczeń i rusztowań do suszenia siana, a także zbiorników na kiszonkę;

- zestawy maszyn i narzędzi do zbioru siana, przystosowane do pracy w różnych warunkach terenowych;
- wentylatory do dosuszania siana pod dachem;
- suszarnie mechaniczne państwowe i spółdzielcze.

Ważne jest również, ażeby rolnik był zaznajomiony ze sposobem prowadzenia gospodarstwa kośno-pastwiskowego. Cel ten najłatwiej osiągnąć za pośrednictwem gospodarstw przykładowych. W chwili obecnej taką rolę odgrywają przede wszystkim nieliczne pastwiska doświadczalne placówek naukowych (3, 20, 44). Wzorowe pastwiska kośne powinny się znajdować nie tylko w zakładach doświadczalnych, ale również w tych wszystkich gospodarstwach szkolnych, państwowych i spółdzielczych, które mają ku temu odpowiednie warunki. Stanowiłyby one przykład tak dla okolicznych rolników, jak i dla młodzieży szkolnej odbywającej praktykę. Dlatego z uznaniem należy powitać inicjatywę Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych (18), który przystępuje do organizowania przykładowych pastwisk kośnych, zwłaszcza w południowej części kraju.

Zresztą gospodarka kośno-pastwiskowa nie jest dla naszej praktyki rolniczej czymś zupełnie nowym. Pewne jej formy stosują od wielu lat niektóre PGR (12, 38, 39), a także rolnicy indywidualni (12, 43). Nie opracowano jednak do tej pory systemów zmianowania kośno-pastwiskowego, czyli rotacji kośno-pastwiskowych dla poszczególnych regionów kraju. Zagadnieniem tym muszą się zająć nasze zakłady doświadczalne.

#### LITERATURA

1. Agababian S. M.: 1959. Gornyje senokosy i pastbiszcza. Moskwa, Gos. Izd. Sel.-choz. Lit.
2. Andrejew N. G.: 1961. Ługowodstwo. Moskwa, Gos. Izd. Sel.-choz. Lit.
3. Brzozowski A.: 1963. Opłacalność gospodarki pastwiskowej. Mat. z Konf. Nauk.-Techn. zorganiz. w Krakowie przez Sekcję Gł. Łąk. i Torf. SITWM (6—8/VI).
4. Budzyński W.: 1962. Przegl. Hod., nr 3, s. 36.
5. Budzyński W.: 1963. Wiad. Mel. i Łąk., nr 5, s. 140.
6. Caputa J.: 1962. La production fourragère dans la zone des montagnes en Suisse. Comptes rendus de la Conf. européenne des herbages de montagne, Zürich, AGFF.
7. Caputa J.: 1963. Agric. romande, vol. II, s. B.
8. Caputa J., Małecka M.: 1964. Arbeiten aus dem Gebiete des Futterbaues, nr 5, Zürich, AGFF.
9. Doboszyński L.: 1957. Nowe Roln., nr 2, s. 78.
10. Doboszyński L.: 1962. Nowe Roln., nr 7, s. 28.
11. Eringis K.: 1964. Dołgoletnije kulturnyje pastbiszcza Litwy, ich udobrenie i ispolzowanie. Vilnius, Inst. Bot. Akad. Nauk Lit. SSR.
12. Góralczyk J.: 1959. Przegl. Hod., nr 1.
13. Góralczyk J.: 1963. Nowe Roln., nr 11, s. 23.
14. Green J. O., Cowling D. W.: 1960. The Nitrogen Nutrition of Grassland. 3th Intern. Grassland Congr., Reading.

15. Heller A.: 1962. Przegl. Hod., nr 3, s. 30.
16. Henrichs A. (red): 1958. Der Weidebetrieb. Frankfurt a/Main, DLG-Verlags-GMBH.
17. Hryncewicz Z.: 1959. Nowe Roln., nr 8, s. 310.
18. Karkoszka W.: 1964. Przegl. Hod., nr 5, s. 38.
19. Karłowska G.: 1963. Wiad. Mel. i Łąk., nr 6, s. 169.
20. Kiełpiński J.: 1964. Biul. Regionalny Ośr. Rozw. Post. Techn. w Roln. WSR w Krakowie, nr 17.
21. Klapp E.: 1962. Łąki i pastwiska. Warszawa, PWRiL.
22. Könekamp A. H.: 1957. Przegl. Lit. Nauk. i Techn. z Dziedz. Mel. i Łąk., r. I, z. 1.
23. Könekamp A. H.: 1959. Der Grünlandbetrieb. Stuttgart, Ulmer.
24. Lampeter W.: 1963. Przegl. Hod., nr 4, s. 24.
25. Lidtke W.: 1959. Post. Nauk Roln., nr. 4 (58), s. 121.
26. Łarin I. W.: 1963. Użytkowanie i pielęgnowanie pastwisk. Warszawa, PWRiL.
27. Łarin I. W. (red.): 1963. Prirodnyje senokosy i pastbiszcza. Moskwa-Leningrad, Izd. Sel.-choz. Lit., Żurn. i Plakatow.
28. Mataszewski S.: 1953. Roczn. Nauk Roln., t. 67-A-1, s. 5.
29. Mataszewski S.: 1953. Roczn. Nauk Roln., t. 68-A-2, s. 249.
30. Mataszewski S.: 1958. Nowe Roln., nr 9, s. 350.
31. Mataszewski S.: 1959. Nowe Roln., nr 9, s. 354.
32. Mataszewski S.: 1963. Przegl. Hod., nr 4, s. 21.
33. Mikołajczak Z.: 1964. Możliwości prowadzenia gospodarki pastwiskowej na lekkich madach nadodrzańskich (w świetle ścisłych doświadczeń polowych). Wrocław, rozpr. doktorska.
34. Nowak M.: 1959. Nowe Roln., nr 9, s. 352.
35. Nowak M.: 1962. Nowe Roln., nr 7, s. 26.
36. Nowak M.: 1963. Problemy podniesienia wydajności pastwisk. Mat. z Konf. Nauk.-Techn. zorg. w Krakowie przez Sekcję Gł. Łąk. i Torf. SITWM (6—8/VI).
37. Olszewska L.: 1961. Nowe Roln., nr 9, s. 22.
38. Olszewska L.: 1962. Nowe Roln., nr 9, s. 38.
39. Olszewska L.: 1962. Wiad. Mel. i Łąk., nr 5, s. 155.
40. Ralski (Osieczanski) E.: 1951. Biologiczne podstawy użytkowania łąk i pastwisk. Warszawa, PWRiL.
41. Reischung J.: 1963. Agric. romande, vol. II, s. B.
42. Regal V., Krajčovič V.: 1963. Picninářstvi. Praha, Státni zemědělské nakladatelstvi.
43. Sawicki J.: 1963. Wiad. Mel. i Łąk., nr 2, s. 54.
44. Skolimowski L.: 1963. Nowe Roln., nr 11, s. 20.
45. Sommerkamp G.: 1962. Przegl. Hod., nr 6.
46. Staehler H.: 1956. Erfolgreiche Mähweidewirtschaft. München, Bayerischer Landwirtschaftsverlag.
47. Voisin A.: 1960. Dynamique des herbages. Paris, La Maison Rustique.
48. Voisin A.: 1964. Produktywność pastwisk. Warszawa, PWRiL.
49. Watkin B. R.: 1962. New Zealand J. of Agric. Res., vol. 5, nr 1—2.
50. Ziaja A.: 1962. Wiad. Mel. i Łąk., nr 3, s. 78.