

JAN KIELPIŃSKI

## INTENSYFIKACJA UPRAWY UŻYTKÓW ZIELONYCH W REJONIE GÓRSKIM\*

W wyniku badań polskich i zagranicznych wydaje się wskazane, aby zagospodarowanie użytków zielonych w rejonie górskim oprzeć na przemianym użytkowaniu naturalnej roślinności, tj. na systemie kośno-pastwiskowym. Intensyfikacja tego systemu polegać będzie przede wszystkim na obfitym nawożeniu, zastosowaniu wypasu dawkowanego i daleko posuniętej mechanizacji.

Wprowadzenie gospodarki kośno-pastwiskowej wymaga zmiany dotychczasowych sposobów użytkowania pastwisk górskich. Na bogatszych zbiorowiskach miejsce owiec powinno zająć bydło. Przedtem jednak należy podnieść wydajność ubogich pastwisk owczych. Do tego celu służyć może luźne koszarzenie (3 m<sup>2</sup> na owcę i dobę) połączone z obfitym nawożeniem mineralnym.

Badania prowadzone przez szereg lat na stacji doświadczalnej Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Jaworkach wykazały konieczność rozmieszczenia nawozu koszarowego na większej powierzchni.

Przy przeciętnej wydajności uboższego pastwiska górskiego, które wyraża się obsadą 4 owiec na 1 hektar, dawniej stosowany koszar gęsty (1 m<sup>2</sup> na owcę i dobę) powróciłby na to samo miejsce dopiero po 17 latach. Działanie następcze koszaru trwa 2—3 lata. A więc nawet wówczas, gdyby obsada wzrosła do 10 owiec na 1 hektar, długość okresu rotacyjnego byłaby przeszło dwa razy większa od okresu następczego działania koszaru (13).

Aby skrócić długość okresu rotacyjnego, zastosowano koszarzenie luźne. Wówczas przy obsadzie 8 sztuk na 1 hektar rotacja wynosiłaby tylko 3 lata. W tym wypadku jednak siła nawozowa koszaru byłaby trzy razy mniejsza w porównaniu z siłą nawozową koszaru gęstego. Dlatego też koszar luźny należało jeszcze wzmocnić nawozami mineralnymi. Dodatek ich przyczyniłby się w dalszym ciągu do podniesienia plonów z całej powierzchni użytków i umożliwiłby zwiększenie siły obsady owiec w stosunkowo krótkim czasie.

\* Na podstawie odczytów wygłoszonych 5 lutego 1964 r. i 3 lutego 1965 r. na sesjach Ośrodka Rozwoju Postępu Technicznego w Rolnictwie WSR w Krakowie.

Doświadczenia ściśle z tego rodzaju nawożeniem organiczno-mineralnym dały dobre wyniki (13, 14). Można więc sądzić, że koszarzenie luźne w połączeniu z nawożeniem mineralnym ułatwi przemianę ubogich pastwisk owczych na bogatsze pastwiska dla bydła i przyspieszy wprowadzenie gospodarki kośno-pastwiskowej na ziemiach górskich.

W intensyfikacji uprawy użytków zielonych dużą rolę odgrywają nawozy mineralne. Nawozy organiczne wyprodukowane w ramach gospodarstwa pastwiskowego nie mogłyby zaspokoić potrzeb roślinności na całym jego obszarze. Przeciw podkreślanej czasem samowystarczalności gospodarstw pastwiskowych pod względem nawozowym przemawia fakt, że przy wypasie krów mlecznych i młodzieży część azotu i fosforu zawartego w paszy opuszcza bezpowrotnie gospodarstwo w postaci produktów zwierzęcych. Z potasem sprawa przedstawia się inaczej, gdyż do odchodów przedostaje się prawie cała jego ilość zawarta w masie roślinnej (9). Poza tym gleby górskie wykazują często znaczne ilości przyswajalnego potasu (5, 6, 27). W tych warunkach może nie zachodzić potrzeba silniejszego nawożenia tym składnikiem.

Przy sporządzaniu bilansu składników pokarmowych należy uwzględnić straty azotowe powstałe podczas nawożenia pogłównego i przechowywania nawozów gospodarskich. Część odchodów przepada na szlakach przepędowych. Bardzo często nie jest możliwe, aby siano mogło być spalone na miejscu, tj. w obrębie samego gospodarstwa pastwiskowego, względnie aby wyprodukowane w nim nawozy mogły być przeznaczone wyłącznie na użytki zielone. Wówczas jedynie nawożenie mineralne będzie mogło przeciwdziałać deterioracji tych użytków.

Jeżeli nawozy organiczne należy uzupełnić nawozami mineralnymi, to wyłania się kwestia ich zastosowania na terenach spadkowych. Tutaj przedmiotem dyskusji na sesjach naukowych i w piśmiennictwie rolniczym była możliwość wypłukiwania nawozów mineralnych ze stoków górskich przez opady, obawa, że krótszy okres wegetacyjny w górach nie pozwoli na wykorzystanie nawozów mineralnych oraz trudności transportowe na stromych drogach górskich.

W rozważaniu tych wątpliwości nie można pominąć faktu, że nawozy mineralne są lepiej wykorzystywane na użytkach zielonych aniżeli na gruntach ornym (21). Zjawisko to można wytłumaczyć m. in. gęstością sieci korzeniowej, która przyczynia się do szybkiego pobierania składników pokarmowych przez roślinność łąkowo-pastwiskową.

O tym, że azot pobierany jest szybko przez roślinność łąkowo-pastwiskową, świadczyć mogą znaczne zwyczajki plonów przy braku działania następczego albo tylko przy słabym jego występowaniu. Fosfor, praktycznie rzecz biorąc, nie jest wcale wypłukiwany i długo jeszcze zaznacza się jego działanie następcze. Intensywne pobieranie potasu

znajduje odbicie w szybkim podnoszeniu się zawartości tego składnika w masie roślinnej.

W naszych doświadczeniach nawozowych, zakładanych na różnych spadkach i zbiorowiskach roślinnych, nie zauważyliśmy nigdy śladów wymywania nawozów mineralnych przez opady (11—14). Roślinność znajdująca się poniżej podstawy poletek doświadczalnych zachowywała zawsze swój pierwotny kolor, skład florystyczny i dawną wysokość, podczas gdy poletka, które otrzymały nawożenie mineralne, miały wygląd odmienny. Różnice w barwie występowały tak wyraźnie, że można je było dostrzec z odległości kilku kilometrów.

W świetle tych faktów dawne poglądy jakoby nawozy mineralne mogły być wypłukiwane przez opady w stopniu zagrażającym ich opłacalności, czy też aby krótszy okres wegetacyjny w górach mógł spowodować gorsze wykorzystanie nawozów mineralnych, nie znajdują należytego uzasadnienia.

W rozpatrywaniu kosztów nawożenia mineralnego należy uwzględnić zwiększoną przychodowość użytków. W obliczeniach autora udział kosztów samych nawozów w dochodzie brutto z bogatszych łąk położonych na wysokości 710—810 m n.p.m. wynosił 8,7—15,2%, kosztów robocizny 1,0—1,7%, zaś udział kosztów transportu nawozów mineralnych mieścił się w granicach 1,2—3,2% dochodu brutto (16). Można więc przypuszczać, że po wprowadzeniu znacznie lepiej opłacalnego systemu kośno-pastwiskowego wpływ kosztów nawożenia mineralnego na kształtowanie się rentowności gospodarstw górskich jeszcze bardziej zmaleje.

Znaczne potaniecie transportu można by uzyskać przez zastosowanie ciągników. Jednakże trakcja motorowa wtedy będzie mogła zastąpić konną, gdy dotychczasowe drogi gospodarcze, biegnące często równoległe do linii spadku, zastąpione zostaną przez dobre drogi jezdne budowane z myślą o zabezpieczeniu przeciwoerozyjnym stoków. Poprawa i przebudowa dróg stanowi jeden z podstawowych warunków należytego zagospodarowania ziem górskich (7).

Czynnikiem wpływającym na obniżkę kosztów transportu i robocizny byłoby zwiększenie procentowości nawozów mineralnych, jednakże bez łączenia podstawowych składników. Nawozy uniwersalne nie nadają się do gospodarki na użytkach zielonych.

Normowanie dawek nawozów mineralnych zależy od zasobności gleby, ilości i jakości zastosowanych nawozów organicznych oraz od tej ilości składników pokarmowych, jaka znajdować się będzie w wyprodukowanej masie roślinnej (22, 31). Wapnowania wymagają gleby kwaśne ( $\text{pH} < 5,5$ ). Później wystarczają ilości wapnia zawarte w nawozach organicznych i mineralnych (w saetrze wapniowej, tomasynie).

Nawozy mineralne umożliwiają rozpoczęcie intensywniejszej gospo-



darki. Na łąkach typu bliźniczki psiej trawki, pokrywającej znaczne obszary w rejonie górskim, przyczyniają się one do recesji tego mało wydajnego gatunku, rozwoju lepszych elementów roślinnych i tym samym do rozluźnienia runi, której duże zwarcie utrudnia stosowanie nawozów organicznych (11, 18).

Za użyciem nawozów mineralnych na terenach górskich opowiadają się najwybitniejsi łąkarze alpejscy (23, 33, 35). W górach Nowej Zelandii duże ilości nawozów mineralnych wysiewane są z samolotów (3, 4). Trakcją lotniczą posługuje się również gospodarka górska w Czechosłowacji (17).

Z nawozów organicznych, które mogłyby znaleźć zastosowanie w gospodarce kośno-pastwiskowej, dwa zasługują na specjalną uwagę: gnojowica i obornik.

Znamy różne rodzaje gnojowic (15). Kwalifikujemy je według składu chemicznego, stopnia fermentacji, sposobów przechowywania oraz stopnia rozcieńczenia. Gnojowicą pełną (Vollgülle) nazywa się nawóz zawierający całą ilość odchodów stałych i płynnych, gnojownicą gęstą (Dickgülle) tenże nawóz rozcieńczony wodą w stosunku 1:1—1:4. Gnojowica gęsta rozlana po użytku zielonym może tworzyć skorupę. W Alpach obfite deszcze spłukują cząstki nawozu z pędów roślinnych. U nas opady są mniejsze, skutkiem czego gnojowica gęsta mineralizuje się wolniej i może się przedostać do siana (18). Badania przeprowadzone w Jaworkach wykazały ponadto, że szybkość mineralizacji gnojowicy gęstej zależy nie tylko od układu stosunków klimatycznych w danym sezonie, ale również od gęstości runi łąkowej. Tak np. na zwartej runi bliźniczki psiej trawki nawóz długo utrzymywał się na pędach. Jeszcze po upływie dwóch miesięcy od nawożenia cząstki odchodów dały się z łatwością odszukać na powierzchni bliźniczyska. Nic dziwnego, że skuteczność takiego nawożenia była niewielka.

Aby przyspieszyć infiltrację gnojowicy w głąb runi i gleby, rozcieńcza się odchody wodą w stosunku 1:5, 1:10, 1:15. Tak duże rozcieńczenie umożliwia szybszy obrót kapitałem nawozowym i ułatwia zmechanizowanie wszystkich robót dotyczących nawożenia. Jednakże przed wprowadzeniem gnojowicy rozcieńczonej (Dünngülle) do naszej gospodarki górskiej należałoby wziąć pod uwagę jeszcze następujące okoliczności:

1. Na wyżej położonych stokach nie będzie można produkować gnojowicy rozcieńczonej z braku dostatecznej ilości wody.

2. Urządzenia służące do produkcji gnojowicy rozcieńczonej są bardzo kosztowne.

3. Dodatek większej ilości wody do odchodów nie przyczynia się do zwiększenia plonów masy roślinnej (19, 28).

4. W naszych warunkach klimatycznych nawożenie gnojowicą rozcieńczoną w ciągu okresu wegetacyjnego może się przyczynić do zmniejszenia intensywności wypasów.

W rozpatrywaniu nawożenia gnojowicą nie można pominąć również innych faktów stwierdzonych przez praktykę i badania naukowe. W Austrii wiele gospodarstw gnojowicowych uległo już likwidacji. Przyczyną tego zjawiska, obok braków technicznych w urządzeniach, był spadek żyzności gleby i silne zachwaszczenie spowodowane gnojowicowaniem (1, 2). Pojawiły się również prace naukowe świadczące o ujemnym wpływie gnojowicy na układ stosunków edaficznych i biotycznych w glebach łąkowych (8, 10, 25, 26). Środkiem przeciwdziałającym deterioracji stosunków glebowych ma być przemienne stosowanie obornika, gnojowicy oraz nawozów mineralnych.

Obornik działa lepiej w rejonach górskich aniżeli na nizinach (30), chociaż w naszych górach może także zawieść przy mniejszej ilości opadów. Z obserwacji w Jaworkach wynika również, że nie opłaca się nawozić obornikiem ubogich zbiorowisk roślinnych.

Jak więc należałoby stosować nawozy organiczne w naszych rejonach górskich? Zdaje się, że zagadnienie to można by najłatwiej rozwiązać w sposób następujący: jeżeli będziemy stosować oba nawozy organiczne (gnojowicę gęstą, obornik) w małych dawkach przed zimą, jeżeli wzmocnimy je nawozami mineralnymi — fosforem i potasem na jesieni, azotem na wiosnę — to cząstki nawozu ulegną szybszej mineralizacji, gdyż przerastać je będzie obfita roślinność podpędzona nawozami mineralnymi, która przyczyni się do zacienienia i zawilgocenia ekskrementów.

Wstępne badania przeprowadzone w Jaworkach (20) wykazały słuszność tych założeń. Zastosowano dawki 428 hl/ha gnojowicy pełnej rozcieńczonej wodą w stosunku 1 : 1 oraz połówki (214 hl/ha) z takim dodatkiem nawozów mineralnych, aby działanie części organicznej i mineralnej było mniej więcej jednakowe.

Mniejsze dawki gnojowicy wzmocnione nawozami PKN mineralizowały się szybko. Rozkład większych dawek przebiegał wolno. W tym wypadku po sprzęcie siana można było zauważyć na ścierni jeszcze znaczne ilości nierozłożonego nawozu.

Szybsza mineralizacja gnojowicy w połączeniu z działaniem nawozów mineralnych była przyczyną wyższych plonów siana. W pierwszym roku dawka 428 hl/ha gnojowicy podniosła plony o 35%, podczas gdy dawka o połowę mniejsza, ale zasilona równoważną ilością nawozów mineralnych, dała wyżkę wynoszącą blisko 60%.

Tak więc, w ramach gospodarstwa pastwiskowego, przy sile obsady wynoszącej co najmniej dwie sztuki dorosłe na 1 hektar, można by

w ten sposób wynawozić dwie trzecie powierzchni. Po oborniku albo gnojowicy danej na jesieni zostałyby w roku następnym zebrany tylko jeden pokos i to w terminie możliwie najwcześniejszym<sup>1</sup>, aby nie ograniczyć liczby turnusów pastwiskowych. Pozostała jedna trzecia powierzchni otrzymałaby wyłącznie nawozy mineralne.

Obok nawożenia zasadniczy wpływ na skład botaniczny runi, a tym samym na jej wartość produkcyjną, wywiera użytkowanie przemienne. Wypas wiosenny powoduje recesję chwastów wysokich o badylastych łodygach. Na skutek udeptywania i przygryzania ruń zagęszcza się i zachowuje świeżość młodej roślinności. Zwiększa się udział traw podszywkowych i koniczyn. Z drugiej strony przejściowa zamiana pastwiska na użytek kośny powstrzymuje rozwój światłolubnych chwastów pastwiskowych.

Nowoczesna technika pastwiskowa polega na stosowaniu krótkich lecz intensywnych wypasów dawkowanych. Wyznaczenie kwater ułatwiają przenośne płoty elektryczne (24, 33).

Po wypasie następuje okres spoczynku dla roślinności, którego długość zależy głównie od pory roku i warunków klimatycznych. W górach opady są obfitsze i lepiej rozmieszczone aniżeli na nizinach, toteż okresy spoczynkowe wykazują mniejsze wahania. Do ich skrócenia może się przyczynić nawożenie azotowe (34).

Z maszyn najbardziej potrzebna jest kosiarka motorowa. Chodzi tutaj o przyspieszenie sprzętu i oszczędzenie roślinności, którą zbyt nisko przycina kosa góralska. W rozmieszczeniu obornika duże usługi może oddać roztrzaskacz przystosowany do warunków górskich (rys. 1) i ciężka włóka gałęziowa. Do wysiewu nawozów mineralnych służyć może siewnik skonstruowany na zasadzie działania siły odśrodkowej (rys. 2).

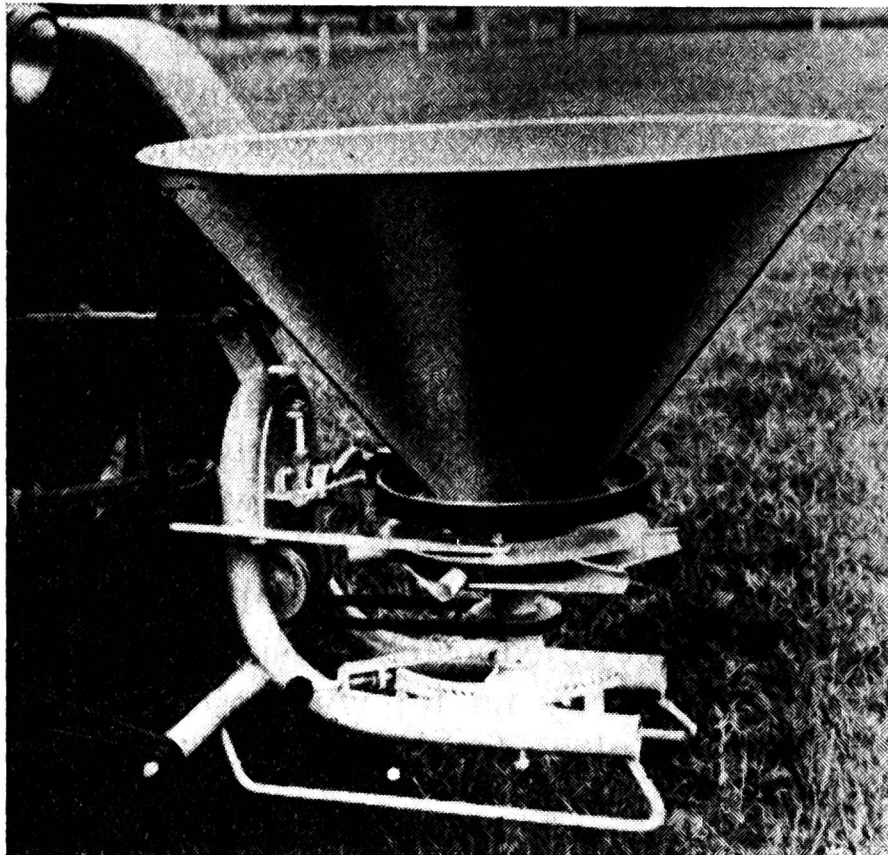
Siano z użytków kośno-pastwiskowych posiada często większą wartość karmową aniżeli siano z lucerny (33). W celu uniknięcia strat na skutek rozkruszu, powinno być ono dosuszane w suszarniach. Z masy zielonej należy sporządzać kiszonki. W ten sposób można zmniejszyć różnicę między ilością plonu biologicznego i rzeczywiście pobranego przez zwierzęta.

Dobrze prowadzone gospodarstwa kośno-pastwiskowe mogą przynosić duże dochody. Plon z 1 hektara tych użytków, po przeliczeniu na wartość karmową, jest znacznie większy aniżeli roślin zbożowych i dorównuje plonom buraków cukrowych, tj. korzeni i liści (24). Mniejsze są koszty produkcji i mniejsze ryzyko uprawy w porównaniu z monokulturami na gruntach ornych.

<sup>1</sup> W wyniku nowszych badań do sprzętu pierwszego pokosu należy przystąpić wówczas, gdy gatunki traw przewodnich zaczną się wykłaskać (32).

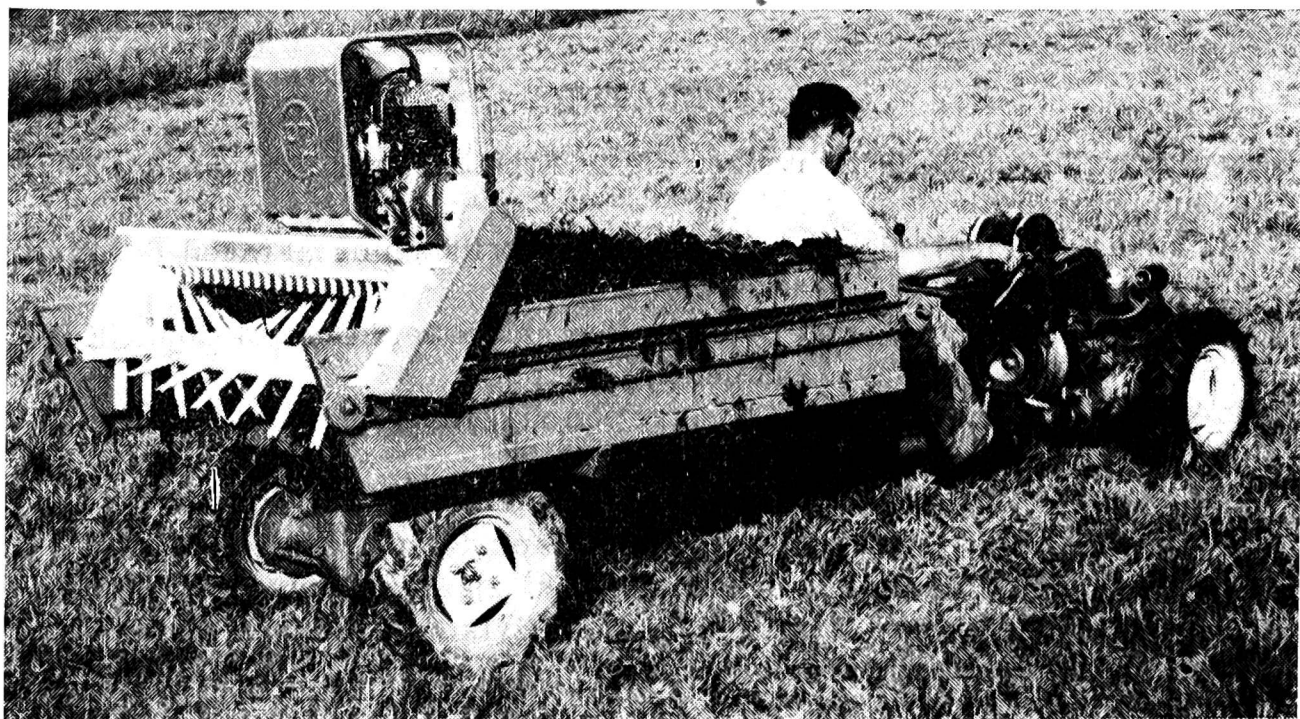


Równie ważne jest przeciwerozyjne działanie użytków zielonych. Gęsta sieć korzeniowa zabezpiecza glebę przed zmywami (29). Przemienne użytkowanie kośno-pastwiskowe może się przyczynić do zwiększenia zdolności retencyjnej gleb górskich (7).



Rys. 1

Tak by się przedstawiały w dużym skrócie ważniejsze aspekty systemu kośno-pastwiskowego. Na ich tle zarysowuje się wyraźnie przyszły rozwój naszej gospodarki górskiej.



Rys. 2

Przede wszystkim należy się liczyć z tym, że punkt ciężkości wszystkich zagadnień związanych z gospodarką górską przesuwać się zacznie z wierzchów na niżej położone zbocza, do dolin, kotlin i na tereny podgórskie. Proces ten zapoczątkuje zalesienie wierzchowin i stromych stoków górskich. W niższych położeniach do szybszej intensyfikacji uprawy użytków zielonych przyczynią się takie czynniki siedliskowe i gospodarcze, jak dłuższy okres wegetacyjny, lepsze zaopatrzenie w wodę i lepsza komunikacja. Wszystko wskazuje na to, że w niedalekiej przyszłości znaczna część gruntów ornych w rejonie górskim zamieniona zostanie na trwałe użytki zielone. Mając te rzeczy na uwadze, należy się już za wczasu przygotować do zaprowadzenia gospodarki kośno-pastwiskowej na ziemiach górskich.

Dwa lata temu autor tego artykułu wystąpił z projektem założenia szeregu gospodarstw kośno-pastwiskowych, które byłyby równocześnie ośrodkami postępu technicznego w łąkarstwie i terenami doświadczalnymi. Pierwsze gospodarstwo tego typu zostało już dawniej założone w Jaworkach na wysokości 850 m n.p.m. Po kilku latach gospodarki zdołano uzyskać około tysięcy jednostek owsianych z hektara, a więc plon dotychczas nie spotykany na tej wysokości. Przypuszczać należy, że w niższych położeniach plony będą znacznie większe, przy równoczesnym spadku kosztów produkcji.

Nie ulega wątpliwości, że system kośno-pastwiskowy przyczynić się może do maksymalnego wykorzystania tego potencjału gospodarczego, jaki posiadają użytki zielone w rejonie górskim. Dlatego prace nad upowszechnianiem i naukowym opracowaniem gospodarki kośno-pastwiskowej powinny objąć wszystkie ziemie górskie w nadchodzącej pięciolatce.

#### LITERATURA

1. Bruckner A., 1959: Bericht über die 2. Arbeitstagung „Fragen der Güllerei”. Gumpenstein.
2. Bruckner A., 1961: Bericht über die 3. Arbeitstagung „Fragen der Güllerei”. Gumpenstein.
3. Campbell D. A., 1955: Soil Conservation and Rivers Control Council. Bulletin, nr 11. Wellington, New Zealand.
4. Campbell D. A., 1956: Soil Conservation and Rivers Control Council. Bulletin, nr 13. Wellington, New Zealand.
5. Dobrzański B. i wsp., 1962: Roczniki Nauk Rolniczych, tom 96-D.
6. Dobrzański B. i wsp., 1962: Roczniki Nauk Rolniczych, tom 96-D.
7. Figuła K., 1962: Materiały na ogólnopolski zjazd naukowy poświęcony zapobieganiu erozji gleb. Inst. Melioracji i Użytków Zielonych. Kraków.
8. Franz H., 1961: Bericht über die 3. Arbeitstagung „Fragen der Güllerei”. Gumpenstein.
9. Gisiger L., 1960: Schweiz. Monatshefte, nr 38.



10. Gunhold P., 1957: Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, Band 102, Heft 4.
11. Kiełpiński J. i wsp., 1954: Roczniki Nauk Rolniczych, tom 69-A-2.
12. Kiełpiński J. i wsp., 1956: Roczniki Nauk Rolniczych, tom 71-F-4.
13. Kiełpiński J. i wsp., 1958: Roczniki Nauk Rolniczych, tom 72-F-3.
14. Kiełpiński J. i wsp., 1961: Roczniki Nauk Rolniczych, tom 75-F-1.
15. Kiełpiński J. i wsp., 1960: Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, nr 19.
16. Kiełpiński J., 1959: Postępy Nauk Rolniczych, nr 2.
17. Kiełpiński J., 1960: Postępy Nauk Rolniczych, nr 1 (61).
18. Kiełpiński J., 1962: Roczniki Nauk Rolniczych, tom 75-F-3.
19. Kiełpiński J., 1965: Roczniki Nauk Rolniczych, 76-F-3.
20. Kiełpiński J., (w druku): Roczniki Nauk Rolniczych.
21. Klapp E., 1961: Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, Band 93.
22. Knauer N., 1963: Der Tierzüchter, 15 Jahrgang, nr 6.
23. Koblet R., 1957: Mitteilung für die schweizerische Landwirtschaft, nr 11/12.
24. Könekamp A. H., 1959: Der Grünlandbetrieb. Stuttgart.
25. Kosmat H., 1959: Bericht über die 2. Arbeitstagung „Fragen der Güllerei. Gumpenstein.
26. Kosmat H., 1961: Bericht über die 3. Arbeitstagung „Fragen der Güllerei“. Gumpenstein.
27. Kownacka M., 1958: Roczniki Nauk Rolniczych, tom 71-F-3.
28. Marbach W., u. Gisiger L., 1958: Düngerlehre. Verlag Wirz, Aarau. Schweiz.
29. Niewiadomski W. i wsp., 1964: Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Rolniczej w Olsztynie, tom 17, zeszyt 2.
30. Salvadori C., 1954: Das Grünland, nr 6.
31. Schechtner G., 1963: Der Förderungsdienst, 11 Jahrgang, Heft 9.
32. Schechtner G., 1963: Der Förderungsdienst, 11 Jahrgang, Heft 10.
33. Staehler H., 1956: Erfolgreiche Mähweidewirtschaft. Bonn—München—Wien.
34. Voisin A., 1964: Produktywność pastwisk. Warszawa.
35. Zürn F., 1953: Die Eodenkultur, 7 Jahrgang, Heft 3.