

OCENA DZIAŁANIA NOWYCH NAWOZÓW AZOTOWYCH  
NA GÓRSKICH UŻYTKACH ZIELONYCH

Ryszard Kostuch, Kazimiera Adamska, Amand Janeczko

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Oddział w Krakowie

Intensyfikacja nawożenia wiąże się często z ryzykiem przenawożenia azotem nie tylko roślin, ale także środowiska przyrodniczego. Skażeniu azotami, względnie innymi metabolitami azotu, ulec mogą zarówno gleby, jak też wody gruntowe i powierzchniowe [6, 10]. W celu zapobieżenia negatywnym skutkom intensywnego nawożenia w wielu krajach europejskich rozpoczęto w latach sześćdziesiątych produkcję nawozów azotowych o zwolnionym działaniu [1, 3-5]. Zwolnienie to uzyskuje się przez pokrywanie granulek błonkowatymi powłoczkami, nierozpuszczalnymi w wodzie. Przez otoczki te woda może wolno wnikać do wnętrza, a następnie wraz z rozpuszczonym w niej azotem dyfundować na zewnątrz. Stosuje się też otoczki nierozpuszczalne dla wody. W takich przypadkach zamknięty wewnątrz otoczki azot może być udostępniony roślinom dopiero po rozłożeniu osłonki przez drobnoustroje glebowe [9].

Grubością osłonek można przeto regulować czas uruchamiania azotu z nawozów otoczkowanych. Wysiewając jednorazowo na wios-

nę całoroczną dawkę azotu w nawozach otoczkowanych można tak dobierać odporność osłonek, aby 1/3 rocznej dawki azotu uruchomiona została wkrótce po wysiewie, następna część dawki dopiero po pewnym czasie, a pozostała ilość jeszcze w dalszych terminach.

Dzięki możliwościom stopniowego uruchamiania azotu można dawkę całoroczną wysiewać jednorazowo, bez obawy przenawożenia i negatywnych skutków dla środowiska [7, 8].

Produkowane w latach siedemdziesiątych na skalę laboratoryjną wolno działające nawozy azotowe o nazwie agramid i agroform zasługiwały zarówno ze względów organizacyjno-ekonomicznych (jednorazowy wysiew), jak też środowiskowych (ograniczenie skażenia gleby, wód gruntowych i powierzchniowych), na szczególne zainteresowanie z punktu widzenia ich wykorzystania na górskich użytkach zielonych, gdzie straty azotu, na skutek zwiększonych opadów oraz spadków powierzchni, są wyższe niż na terenach nizinnych.

Celem opracowania jest omówienie wyników doświadczeń ze stosowaniem agramidu na górskich użytkach zielonych.

#### LOKALIZACJA DOŚWIADCZEŃ I OPIS TERENU BADAŃ

W latach 1977-1979 prowadzono na górskich użytkach zielonych trzy doświadczenia nawozowe, w których porównywano działanie agramidu (30% N), wyprodukowanego laboratoryjnie w Zakładach Azotowych w Kędzierzynie, z działaniem nawozowym moczniaka i saletry amonowej. Jedno z doświadczeń zlokalizowano w Wiśle Malince (Beskid Śląski) na trwałym użytku zielonym,

znajdującym się na stoku WN o spadku około  $12^{\circ}$  na wysokości około 550 m npm. Gleba była brunatna o miąższości około 70 cm; glina średnia, pylasta, z dużym udziałem szkieletu, zwiększającym się ku dołowi. Ruń tworzyło zbiorowisko mietlicy pospolitej z grzebienicą. Użytkowanie runi - łąkowo-pastwiskowe (dwa odrosty koszone, a trzeci wypasany). Dzięki dość systematycznemu nawożeniu obornikiem (co 4-5 lat) w dawkach około 20 t/ha oraz gnojówką w dawkach około  $12-15 \text{ m}^3/\text{ha}$  wydajność użytku przed założeniem doświadczenia kształtowała się w granicach 5,5-6,5 ton z 1 ha siana.

Pozostałe dwa doświadczenia zlokalizowano w miejscowości Jaworki na użytkach zielonych Stacji Badawczej IMUZ. Pierwsze z tych doświadczeń umieszczono na wysokości około 600 m npm (Beskid Sądecki) na użytku kośno-pastwiskowym (2 pokosy koszone, trzeci spasany bydłem). Ruń stanowiła kupkówka pospolita z kostrzewą łąkową, pochodzącą z zasiewu dokonanego przed 10 laty. Wydajność przed założeniem doświadczenia wynosiła około 5,0 t/ha suchej masy. Gleba - brunatna, głęboka glina średnia pylasta z domieszką szkieletu, średnio zasobna w przyswajalny fosfor i potas ( $5,5 \text{ mg}/100 \text{ g}$  gleby  $\text{P}_2\text{O}_5$  i  $11 \text{ mg K}_2\text{O}$ ),  $\text{pH} = 6$ .

Drugie doświadczenie założono na trwałym pastwisku na wysokości 900 m npm (Małe Pieniny). Ruń - typu kostrzewy czerwonej i mietlicy pospolitej. Wydajność przed założeniem doświadczenia - około 3,0 t/ha suchej masy, gleba brunatna, kwaśna, pylasta, glina średnia i lekka, pylasta z domieszką szkieletu. Zasobność w przyswajalny fosfor i potas była mała

( $P_2O_5$  - 3 mg/100 g gleby, a  $K_2O$  - 9 mg). Kwasowość gleby w górnej części profilu glebowego wynosiła 5,1 pH.

#### METODYKA BADAŃ

Doświadczenia założono metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach wg schematu:

- 1) kontrola,
- 2) PK,
- 3) agramid jednorazowo wiosną w ilości 180 kg N/ha + PK,
- 4) mocznik " " " " 180 kg N/ha + PK,
- 5) saletra amonowa " " " " 180 kg N/ha + PK,
- 6) agramid po 60 kg N/ha pod każdy odrost runi = 180 kg N + PK,
- 7) mocznik po 60 kg N/ha " " " " = 180 kg N + PK,
- 8) saletra amonowa po 60 kg N/ha " " " " = 180 kg N + PK.

Fosfor w ilości 60 kg/ha  $P_2O_5$  oraz potas w ilości 80 kg/ha  $K_2O$  stosowano corocznie na wiosnę w formie 30-procentowej mączki fosforytowej oraz 60-procentowej soli potasowej. Powierzchnia zbioru poszczególnych obiektów wynosiła na wszystkich doświadczeniach 15 m<sup>2</sup> (5 x 3). Zbioru I pokosu dokonywano w fazie kłoszenia się przewodnich gatunków runi. Po skoszeniu na każdym obiekcie runi określano plon zielonki za pomocą ważenia. Następnie z pierwszych pokosów pobierano próbki runi do oznaczenia składu botanicznego, a ze wszystkich pokosów próbki runi do oznaczenia suchej masy oraz jej składu chemicznego. Przy pobieraniu tych próbek posługiwano się specjalnym przyrządem rurowym. Suchą masę oznaczano metodą suszarkową. Oznaczeń składu chemicznego w materiale roślinnym dokonano w laboratorium w Falentach.

Uzyskane wyniki badań uwiarygodniono poprzez dokonanie obliczeń statystycznych, obejmujących analizy wariancji przy poziomie istotności  $P = 0,05$ .

#### WYNIKI

Plonowanie przy stosowanym nawożeniu przedstawiono w tabelach 1-3. Uwzględniono w nich nie tylko roczne sumy plonów, ale także z poszczególnych pokosów. Takie przedstawienie wyników pozwala na bardziej szczegółową ocenę agramidu jako nawozu. Z porównania danych liczbowych wynika, że nawozowe działanie agramidu jest zbliżone do działania nawozowego mocznika i saletry amonowej, gdyż uzyskiwane przy nim wydajności są zbliżone do plonów, które otrzymywano przy stosowaniu obu nawozów azotowych. Nie stwierdzono w żadnym przypadku zakładanego zwolnionego działania nawozowego agramidu. Zastosowany jednorazowo na wiosnę przyczyniał się, podobnie jak mocznik i saletra amonowa, do uzyskiwania najwyższej wydajności w pierwszym pokosie, a coraz niższych w pozostałych odrostach runi. W przypadku natomiast dzielenia dawki rocznej i wysiewie pod każdy odrost runi po 60 kg N/ha plony suchej masy przy nawożeniu agramidem były zbliżone do plonów uzyskiwanych pod wpływem działania takiej samej ilości mocznika oraz saletry amonowej. Różnice wydajności były we wszystkich przypadkach istotne.

Przy jednorazowym stosowaniu agramidu i pozostałych form nawozów azotowych najwyższe sumaryczne plony za okres badań uzyskano pod wpływem saletry amonowej, następnie mocznika, a

T a b e l a 1

Plony suchej masy w t/ha - Wisła Malinka, 550 m npm

Kombinacje nawozowe	1977			1978			1979			Łącznie za okres badań								
	pokos			razem			pokos			razem			pokos			razem		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Kontrola	3,0	2,0	1,0	6,0	2,7	1,8	0,7	5,2	2,2	1,4	0,4	4,0	7,0	5,2	2,1	15,2		
PK	3,1	2,2	1,2	6,5	3,2	2,5	1,0	6,7	2,9	1,8	0,5	5,2	9,2	6,5	2,7	18,4		
Agramid 1 x 180 kg + PK	5,2	2,5	1,3	9,0	5,5	3,0	2,0	10,5	4,3	2,7	0,5	7,5	15,0	8,2	6,0	29,2		
Mocznik 1 x 180 kg + PK	5,5	2,7	1,1	9,0	5,3	3,5	1,9	10,7	4,5	2,5	0,9	7,9	15,3	8,7	3,9	27,9		
Sal. amon. 1 x 180 kg + PK	5,6	3,0	1,3	9,9	6,0	3,2	2,2	11,4	4,6	2,8	1,0	8,4	16,2	9,0	4,5	29,7		
Agramid 3 x 60 kg/ha + PK	3,4	3,0	2,2	8,6	4,1	3,6	2,4	10,0	3,5	3,2	2,0	8,7	11,0	10,0	6,6	27,6		
Mocznik 3 x 60 kg/ha + PK	3,5	3,0	3,1	9,6	4,4	3,4	2,6	10,4	3,6	3,3	1,7	8,6	11,5	9,7	7,4	28,6		
Sal. amon. 3 x 60 kg/ha + PK	4,0	3,2	2,5	9,7	4,7	3,6	2,5	10,8	4,0	2,9	1,9	8,8	12,7	9,7	6,9	29,3		
NIR	0,3	0,2	0,5	1,2	0,7	0,4	0,3	0,6	0,8	0,4	0,2	0,7	1,8	1,0	1,0	4,8		

Plony suchej masy w t/ha - Jaworki - 600 m npm

Kombinacje nawozowe	1977			1978			1979			Łącznie za okres badań						
	pokos			pokos			pokos			pokos						
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III				
			razem			razem			razem			razem				
Kontrola	2,5	1,6	1,0	5,1	2,2	1,2	0,8	4,2	1,7	1,1	0,7	3,5	6,4	3,9	2,5	12,8
PK	2,7	1,7	1,2	5,6	2,8	1,8	0,9	5,5	1,8	1,5	1,0	4,3	7,3	5,0	3,1	15,4
Agramid 1 x 180 kg/ha + PK	4,3	3,0	1,4	8,7	4,9	3,2	1,0	9,1	4,4	2,0	1,2	7,6	13,6	8,2	3,6	25,4
Mocznik 1 x 180 kg/ha + PK	4,6	2,7	1,5	8,8	4,8	3,5	1,2	9,3	4,5	2,2	1,1	7,8	13,9	8,4	3,8	26,1
Sal. amon. 1 x 180 kg/ha + PK	4,8	2,4	2,0	9,2	4,6	3,5	1,5	9,6	4,0	3,5	2,0	8,5	13,4	8,4	5,5	27,3
Agramid 3 x 60 kg/ha + PK	3,2	2,9	1,9	8,0	3,5	3,5	2,0	9,0	2,8	2,6	2,0	7,4	9,5	9,0	5,9	24,4
Mocznik 3 x 60 kg/ha + PK	3,4	3,0	2,2	8,6	3,8	3,4	2,1	9,3	2,9	2,6	2,2	7,7	10,1	9,0	6,5	25,6
Sal. amon. 3 x 60 kg/ha + PK	3,5	2,8	2,5	8,0	3,7	3,3	2,5	9,5	3,0	2,8	2,4	8,2	10,2	8,9	7,4	26,5
NIR	0,5	0,5	0,4	0,7	0,6	0,4	0,2	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	1,5	1,2	0,9	3,6

Tabela 3

Plony suchej masy w t/ha - Jaworki - 900 m npm

Kombinacje nawozowe	1977			1978			1979			Łącznie za okres badań					
	pokos			pokos			pokos			pokos					
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
Kontrola	2,1	1,2	-	2,0	0,8	-	2,8	1,7	1,0	-	2,7	5,8	3,0	-	8,8
PK	2,4	1,3	-	2,4	1,1	-	3,5	2,1	1,2	-	3,3	6,9	3,6	-	10,5
Agramid 1 x 180 kg/ha + PK	4,0	2,5	-	4,6	1,8	-	6,4	4,5	1,6	-	6,1	13,1	5,9	✓	19,0
Mocznik 1 x 180 kg/ha + PK	4,2	2,7	-	5,0	2,2	-	7,2	4,5	2,0	-	6,5	13,7	6,9	-	20,6
Sal. amon. 1 x 180 kg/ha + PK	4,5	2,7	-	5,1	2,5	-	7,6	4,8	2,0	-	6,8	14,4	7,2	-	21,6
Agramid 3 x 60 kg/ha + PK	3,0	2,6	-	3,3	2,7	-	6,0	3,0	2,5	-	5,5	9,3	7,8	-	17,1
Mocznik 3 x 60 kg/ha + PK	3,3	2,8	-	3,6	2,8	-	6,4	3,2	2,8	-	6,0	10,1	8,4	-	18,5
Sal. amon. 3 x 60 kg/ha + PK	3,5	3,0	-	3,7	3,0	-	6,7	3,3	2,9	-	6,2	10,5	8,9	-	19,4
NIR	0,5	0,6	-	0,6	0,5	-	0,5	0,6	0,5	-	0,6	1,7	1,6	-	3,9



wreszcie agramidu. W większości przypadków różnice w uzyskanych wydajnościach pod wpływem stosowanego nawożenia nie były istotne, chociaż wspomniana gradacja uwidaczniała się we wszystkich doświadczeniach.

Podobną tendencję stwierdzono w przypadku stosowania nawożenia pod poszczególne odrosty. Należy przy tym zaznaczyć, że uzyskiwano przy tym sposobie nawożenia nieco niższe plony niż przy jednorazowym wysiewie nawozów azotowych w okresie wiosny. Przyczyną tego była zmniejszona efektywność działania azotu w dalszych odrostach runi, a szczególnie w odroście trzecim. W przypadku doświadczenia zlokalizowanego najwyżej (Jaworki 900 m npm) w całym okresie badań nie uzyskano z tych względów trzeciego pokosu, pomimo stosowania nawożenia.

W wyniku badań stwierdzono, że laboratoryjnie produkowany agramid, będący nawozem o zwolnionym działaniu, nie spełnia pokładanych nadziei, gdyż działa analogicznie, jak dostępne w handlu krajowe nawozy azotowe. Nie stwierdzono też odmiennego działania agramidu na kształtowanie się botanicznego składu runi. Podobnie jak mocznik i saletra amonowa, powodował on w plonie wzrost udziału traw azotolubnych, przede wszystkim: kupkówki pospolitej, tymotki łąkowej, kostrzewy łąkowej, wiechliny zwyczajnej i mietlicy pospolitej, a ograniczał występowanie roślin motylkowatych i dwuliściennych. Zaznacza się to szczególnie przy stosowaniu jednorazowo na wiosnę rocznych dawek nawozów azotowych w ilości 180 kg N/ha. Z nawożonych w ten sposób obiektów rośliny motylkowe ustąpiły prawie całkowicie, a pozostałe dwuliścienne nie przekraczały na ogół 5-6% uzyskiwanych plonów.

Wyniki składu chemicznego runi wykazały zwiększenie w suchej masie plonu zawartości azotu ogólnego do około 3%, a potasu do około 2,5%, przy równoczesnej obniżce zawartości pozostałych makroelementów w odniesieniu do obiektów kontrolnych i nawożonych PK. Szczególnie wyraźnie zauważało się to w zbiorowisku kupkówki w Jaworkach na wysokości 600 m n.p.m., gdzie organicznego nawożenia nie stosowano od dłuższego czasu. Najmniej zaznaczyło się to w Wiśle Malince, gdzie przed założeniem doświadczenia użytki systematycznie nawożono obornikiem i gnojówką.

Wyraźny wpływ na wydajność, niezależnie od stosowanego nawożenia, wywierała pogoda. W obfitującym w opady sezonie wegetacyjnym 1978 r. na wszystkich doświadczeniach i kombinacjach nawozowych stwierdzono wyższą wydajność niż to miało miejsce w roku 1979, o mniejszych opadach i wyższych temperaturach powietrza.

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW NA TLE LITERATURY

Uzyskane wyniki, dotyczące działania nawozowego agramidu, odbiegają od rezultatów doświadczeń prowadzonych na ten temat w nizinnych terenach kraju. Olszewska [7, 8] w badaniach stwierdziła, że uruchamianie azotu z agramidu przebiega znacznie wolniej niż z innych nawozów azotowych. Z tego też względu można go stosować na użytki zielone jednorazowo w rocznych dawkach bez większych obaw o wypłukiwanie i skażenie środowiska przyrodniczego azotanami, a szczególnie gleby i wód gruntowych. Autorka ta uważa nawet, że korzystne może być stosowanie

całorocznej dawki azotu, znajdującej się w agramidzie, na użytki zielone jeszcze w okresie miesięcy zimowych lub w czasie przedwiośnia, kiedy wegetacja nie ruszyła, a występująca zmarzłość gleby ułatwia transport i stosowanie nawożenia, nie uszkadzając przy tym zadarnienia. Za jednorazowym wysiewem agramidu przemawia także wg Olszewskiej [8] obniżenie kosztów produkcji paszy, wynikające z redukcji nawożenia pod poszczególne odrosty runi. Jediną przeszkodą w upowszechnianiu nawożenia agramidem są natomiast zbyt wysokie koszty jego produkcji.

Popiawski i wsp. [9] prowadząc badania na glebie zasobnej w substancję organiczną stwierdzili dość wyrównany wpływ wszystkich badanych form azotu, w tym także i agramidu na plonowanie. Uzyskane przez tego Autora wyniki są zbliżone do rezultatów nawozowych otrzymanych w górach.

Z doświadczeń wazonowych prowadzonych przez Chodania i wsp. [2], w których porównywano działanie nawozowe agramidu i innych nawozów azotowych na plonowanie kupkówki pospolitej, wynika, że agramid stosowany w dawkach rocznych działał korzystniej niż przy jednorazowym wysiewie na okres 2 lat. Wykorzystanie azotu z agramidu przez kupkówkę było na ogół większe niż wykorzystywanie azotu z mocznika. Nie było to jednak równoznaczne z oddziaływaniem agramidu na plonowanie, gdyż przy nawożeniu mocznikiem uzyskano sumaryczne plony kupkówki wyższe niż na nawozach azotowych wolno działających, jakimi były w tym doświadczeniu agramid i agroform. Jakkolwiek autorzy ci nie precyzują jasno nawozowej przydatności nawozów azotowych otoczkowanych, czyli wolno działających, gdyż główny nacisk kładą na porównywanie ich (agramid i agroform), niemniej jed-

nak liczbowe wyniki dotyczące uzyskiwanych plonów dowodzą, że nie przynoszą one większych korzyści produkcyjnych od stosowanego powszechnie do nawożenia użytków zielonych mocznika.

Agrochemiczną oraz ekonomiczną ocenę wolno działających nawozów azotowych przedstawił w swym opracowaniu Popławski i wsp. [9]. Z Jego danych wynika, że są to nawozy godne zainteresowania i rozpowszechniania w praktyce. Nad przebiegiem rozkładu otoczkowanych nawozów azotowych w różnych glebach prowadził również badania Zawartka i wsp. [11]. Dając w tym względzie pozytywną ich ocenę wykazali oni wyraźny wpływ na uruchamianie azotu z gleby.

Z badań Olszewskiej i wsp. [7] wynika wreszcie, że agramid i agroform można stosować w jednorazowych dużych dawkach nawet w okresie zimowym, gdyż nie tylko nie podlega on szybkiemu rozkładowi, ale także poprawia wartość pokarmową paszy na skutek zmniejszenia w niej stężenia azotu azotanowego i zwiększenia zawartości cukrów.

Znaczną odmiennosć wyników w badaniach własnych na górskich użytkach zielonych od wyników badań prowadzonych na niżu przez Olszewską i wsp. [7, 8] tłumaczyć można przede wszystkim odmiennosćią ekologiczną terenów górskich i niżowych, przejawiającą się głównie zróżnicowaniem klimatycznym i glebowym.

#### WNIOSKI

Na podstawie doświadczeń z agramidem, mocznikiem i saletrą amonową można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Produkowany w Polsce laboratoryjnie agramid, jako nawóz

azotowy wolno działający o zawartości około 30% N, jest nie mniej przydatny do nawożenia górskich użytków zielonych niż mocznik i saletra amonowa, gdyż powoduje podobny do tych nawozów wzrost wydajności plonów oraz ich rozkład w czasie.

2. Na podstawie plonowania runi w poszczególnych odrostach oraz z kształtowania się składu botanicznego i chemicznego uzyskiwanych wyników uważa się, że nawozowe działanie agramidu jest prawie identyczne, jak mocznika i saletry amonowej.

3. Agramidowi krajowemu nie można przypisywać właściwości wolno działającego nawozu azotowego. Z powyższych względów nie można też agramidu uważać za nawóz azotowy o mniejszej szkodliwości dla środowiska przyrodniczego niż nawozy azotowe używane dotychczas.

4. Zaletą badanego agramidu jest nieznaczna jego higrofilność, dzięki czemu nie ulega zbrylaniu.

5. Ze względu na ochronę środowiska udoskonalanie agramidu jako wolno działającego nawozu azotowego wydaje się być w pełni zasadne.

#### LITERATURA

1. Allen S. E., Hunt C. M., Ferman J. L.: Nitrogen release from sulphur coated urea, as affected by coating weight placement and temperature. *Agrom. J.* 1971, nr 63, 4, 529-533.
2. Chodań J., Grzebiuk W., Zawartka L., Kucharski J.: Wpływ agramidu i agroformu na plonowanie i pobieranie azotu przez kupkówkę. *Rocz. Nauk Rol.* 1978, Ser. A, t. 103, z. 4, 69-77.

3. Davies L. H.: Two grassfield to examine it's potential as a slow release nitrogen fertilizer in the U.K.J. Sc. Food Agriculture 1973, No 24, 1, 63-67.
4. Heryl L.: Nowe nawozy: agramid i agroform, Biul. Prasowy Agrochem. 1973, nr 4, 12-14.
5. Jniczek W.: Nawozy o zwolnionym działaniu. Biul. Prasowy Agrochem. 1973, nr 9, 12-17.
6. Kostuch R.: Agramid i agroform czyli nadzieja na zmniejszenie skażenia wód przez rolnictwo. 1979, Aura nr 4, 5-7.
7. Olszewska L., Kukułka I., Kozłowski S.: Formy nawozów azotowych, a poziom białka, azotanów i cukru w wiechlinie łąkowej. Wiad. Mel. i Łąka. 1979, nr 2, 38-39.
8. Olszewska L.: Wpływ agramidu i agroformu na plonowanie łąk dolinowych. Nowe Rolnictwo. 1984, nr 1, 26-28.
9. Popławski Z., Odziemkowski K., Olszewska L., Kwiaton Z.: Agrochemiczna i ekonomiczna ocena mocznikowego nawozu otoczkowanego produkcji krajowej. Wyd. Prac. Nauk. IUNG Puławy. 1978.
10. Smyk B.: Biologiczne i biochemiczne skutki stosowania mineralnych nawozów azotowych w rolnictwie. Zesz. Nauk. AR w Krakowie. 1982, nr 169.
11. Zawartka L., Grzesiuk W., Chodań J.: Decomposition of slow-acting nitrogenous fertilizers in various soils Polish J. Soil Sc. 1976, t. XI, z. 1, 53-60.

R. Kostuch, K. Adamska, A. Janeczko

THE ESTIMATION OF EFFECTIVENESS  
OF THE NEW KIND NITROGEN FERTILIZER  
ON THE MOUNTAIN GRASSLANDS

S u m m a r y

In the 3 experiments of fertilization, which were carrying out in the years 1977-1979 on the grasslands mountain in Car-

pathian (Beskid Śląski, Beskid Sądecki, Małe Pieniny) it has been comparison the effect of fertilization of the agramid with ammonium nitrate and urine. We ascertain, that the influence of agramid is the same like ammonia nitrate and urine. The yields, botanical composition and timing of the yields were very similar.

Taking it into consideration, our agramid is not fertilizer, which actives slow. The perfection of agramid is very need from the point of view environmental protection and also economics of fertilization.

Р. Костух, К. Адамска, А. Янечко

## ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ НОВЫХ ВИДОВ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ГОРНЫХ ЗЕЛЕННЫХ УГОДЬЯХ

### Р е з ю м е

В опытах над удобрениями, проводившимися в 1977-1979 гг. на горных зеленых угодьях в Карпатах (Бескид Силезский, Бескид Сондецки, Малые Пенины) сравнивалось удобрительное действие аграмида с удобрительным действием мочевины и аммиачной селитры.

Установлено, что эффективность применения этого нового вида азотного удобрения была такая же, как и остальных удобрений. Почти точно так же определялись производительность, распределение урожая и флористический состав травостоя. Учитывая это,

отечественному аграмиду нельзя придавать свойств медленнодействующего удобрения. В дальнейшем существует необходимость совершенствования аграмида, как медленнодействующего удобрения, как с экономической точки зрения, так и с точки зрения охраны естественной среды.