

## WPŁYW WZRASTAJĄCYCH DAWEK PIELIKA I CHWASTOXU NA ZAWARTOŚĆ BIAŁKA I AZOTANÓW U 3 ODMIAN ŻYCICY TRWAŁEJ

*Maria Trzaskoś*

Instytut Uprawy Roli i Roślin Akademii Rolniczej w Szczecinie

### WSTĘP

Herbicydy jako środki przeznaczone do niszczenia chwastów wykazują toksyczny wpływ na rośliny i mogą powodować zmiany w składzie chemicznym zbieranych plonów, a w szczególności zmiany w zawartości związków azotowych. Wiadomo, że gatunki traw reagują w sposób odmienny na herbicydy, brak jest jednak dokładniejszych danych co do reakcji poszczególnych odmian traw, w tym również życicy trwałej. W literaturze jest szereg wypowiedzi traktujących o wpływie herbicydów na zawartość białka oraz jego plon [2, 3, 5, 6, 8, 10, 13, 18, 19].

Wielkość zmian w zawartości jak i w plonie wymienionych składników związana jest z dawką herbicydu [16]. Wskazuje to na potrzebę dokładniejszych badań nad składem chemicznym roślin traktowanych herbicydami.

### MATERIAŁ I METODYKA

Badania wykonano na materiale roślinnym uzyskanym z doświadczeń polowych, przeprowadzonych w latach 1973-1975, w których uwzględniono czynniki I rzędu: odmiany — Mako, Gazon, Nadmorska, czynniki II rzędu: herbicydy — 1 kontrola, 2 — Pielik 1,5 l/ha, 3 — Pielik 3 l/ha, 4 — Pielik 5 l/ha, 5 — Chwastox 2 l/ha, 6 — Chwastox 4 l/ha, 7 — Chwastox 6 l/ha.

Doświadczenie polowe założono na łące zagospodarowanej w 1972 r. metodą pełnej uprawy na glebie murszowo-mineralnej. W roku zagospodarowania herbicydy zastosowano w fazie krzewienia większości traw, natomiast w latach prowadzenia badań po I pokosie. Nawozy azotowe w formie saletry amonowej stosowano w dawkach 100 kg/ha wiosną i 100 kg

N/ha po II pokosie. Fosfor 80 kg  $P_2O_5$ /ha w superfosfacie i potas 100 kg  $K_2O$ /ha w soli potasowej stosowano jednorazowo wiosną przed ruszeniem wegetacji.

Białko ogólne oznaczono metodą Kiejdahla, białko strawne — metodą Kiejdahla z 10<sup>0</sup>/o kwasem solnym i pepsyną [20], azotany — kolorymetrycznie i kwasem fenolodwusulfonowym. Analizy wykonano w próbach z 4 powtórzeń polowych, co umożliwiło statystyczne opracowanie wyników metodą analizy wariancji. Istotność różnic oceniono testem F-Fishera przy poziomie istotności 0,01 i 0,05. Grupy jednorodne przy charakterystyce odmian i wielkości dawek herbicydów tworzą na podstawie półprzedziałów ufności Tukey'a przy poziomie istotności 0,05.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

### ZAWARTOŚĆ BIAŁKA OGÓLNEGO I STRAWNEGO

Badane czynniki istotnie różnicowały zawartość białka ogólnego i strawnego (tab. 1).

Przeciętna zawartość obu form białka była wyższa w I i III pokosie, a nieco niższa w II pokosie zbieranym bezpośrednio po zastosowaniu herbicydów (rys. 1). Analizując wpływ Pielika i Chwastoxu oraz wielkość dawek na zawartość białka ogólnego w odmianach życicy trwałej w I pokosie, stwierdzono, że dawki Chwastoxu nieznacznie różnicowały zawartość białka ogólnego u wszystkich badanych odmian, natomiast Pielik w dawce 3 i 5 l/ha obniżał zawartość tego składnika w stosunku do kontroli, podobną zależność stwierdził Adamus [1]. W przypadku odmiany Gazon najniższe dawki Pielika i Chwastoxu powodowały wzrost zawartości białka ogólnego. Zawartość białka strawnego u odmian Mako i Nadmorska wraz ze wzrostem dawek Pielika i Chwastoxu zmniejszała się. Powyższa zależność w przypadku odmiany Gazon odnosi się tylko do Pielika, natomiast badane dawki Chwastoxu powodowały wzrost tego białka średnio o 1,3<sup>0</sup>/o w stosunku do kontroli.

Uzyskane wyniki badań wykazały, że w II pokosie zbieranym bezpośrednio po zastosowaniu herbicydów średnia zawartość białka ogólnego wzrastała pod wpływem zastosowanych niższych (1,5 i 3 l/ha) dawek Pielika oraz Chwastoxu 2 l/ha, co zgodne jest z niektórymi pracami [4, 8, 11, 16, 18]. Prawidłowość tę zaobserwowano u wszystkich badanych odmian życicy trwałej, przy czym wyższe dawki Pielika 5 l/ha i Chwastoxu 4 i 6 l/ha powodowały sukcesywny spadek zawartości białka ogólnego.

Podobnie jak w I, również w II pokosie niekorzystne okazały się wzrastające dawki Pielika i Chwastoxu na zawartość białka strawnego,

Tabela 1

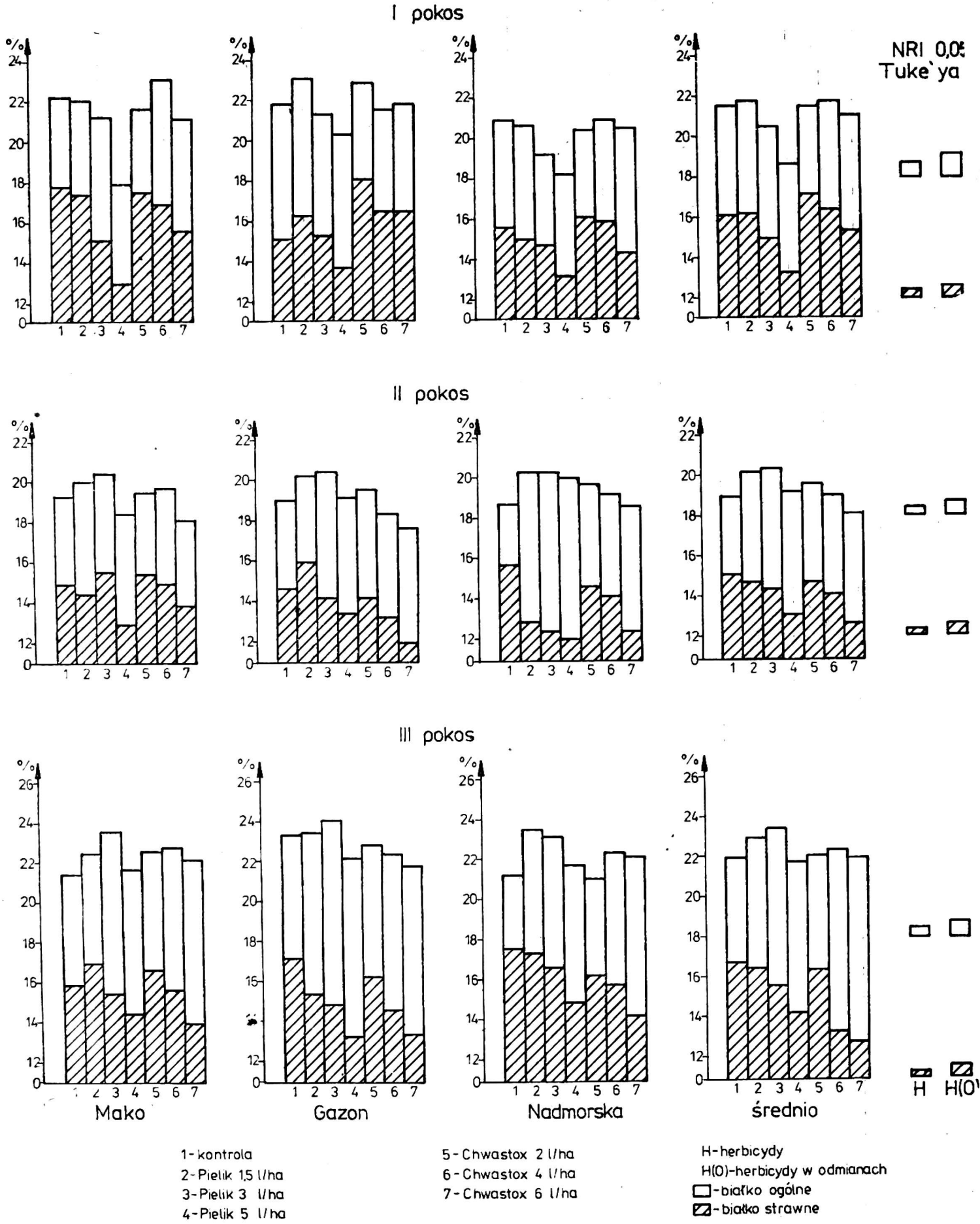
Istotność różnic w zawartości białka ogólnego, strawnego i azotanów

Wyszczególnienie	Pokos											
	I				II				III			
	1973	1974	1975	synte- za	1973	1974	1975	synte- za	1973	1974	1975	synte- za
Lata	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Odmiany	xx	xx	xx	xx	x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Białko ogólne	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Odmiany	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Odmiany × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Odmiany × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Odmiany	xx	xx	xx	xx	xx	xx	n.u	xx	xx	xx	xx	xx
Białko strawne	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Odmiany	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Odmiany × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Odmiany × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Odmiany	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Azotany	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Odmiany	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Odmiany × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Lata × Odmiany × Herbicydy	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

xx — Zmiennosc udowodniona przy F — 0,01.

x — Zmiennosc udowodniona przy F — 0,05.

nu — Zmiennosc nieudowodniona.



Rys. 1. Zawartość białka ogólnego i białka strawnego w procentach suchej masy w życicy trwałej (średnia z lat 1973-1975)

które dość wyraźnie obniżały zawartość tego składnika u badanych odmian życicy trwałej. Potwierdza to Adamus i wsp. [1] oraz Dzieżyc [6]. Jedynie u odmiany Gazon dawka Pielika 1,5 l/ha oraz u odmiany Mako dawka Pielika 3 l/ha i Chwastoxu 2 l/ha spowodowały wzrost zawartości białka strawnego w stosunku do kontroli.

W III pokosie stwierdzono dodatni wpływ niższych dawek Pielika na zawartość białka ogólnego, co zgodne jest z badaniami [16]. Pielik w dawce 6 l/ha nie wpływał albo obniżał zawartość białka ogólnego u badanych odmian życicy trwałej. Różne dawki Chwastoxu nieznacznie różnicowały zawartość białka ogólnego, aczkolwiek różnice te były statystycznie udowodnione. Wyższą zawartość białka ogólnego wykazały odmiana Mako i Nadmorska, a odmiana Gazon zareagowała obniżką na stosowany preparat.

Zawartość białka strawnego pod wpływem różnych dawek Pielika i Chwastoxu w III pokosie kształtowała się podobnie, jak w plonach I i II pokosu, tylko odmiana Mako zareagowała zwyżką zawartości białka strawnego na stosowane niższe dawki badanych herbicydów. Obserwowany w licznych przypadkach wzrost zawartości białka w roślinach traktowanych herbicydami może się wiązać ze zwiększonym pobieraniem azotu, bądź też ze specyficznym pobudzeniem syntezy białka [4].

Badane odmiany życicy trwałej, jakkolwiek istotnie różniły się zawartością białka ogólnego i strawnego, jednak różnice między nimi były niewielkie (tab. 2). Większe zróżnicowanie wystąpiło w latach (np. dla białka ogólnego u odmiany Mako różnica między rokiem 1973 a 1975 wynosiła 2,2%, a dla białka strawnego 4,0%) i pokosach (np. w przypadku odmiany Mako dla białka ogólnego różnica między II a III pokosem wynosiła 2,7% i odpowiednio dla białka strawnego 2,9%).

Wskutek niejednakowego przyrostu zawartości białka ogólnego i strawnego udział białka strawnego w białku ogólnym w zależności od stosowanych herbicydów wahał się w dość dużych granicach i wynosił 61,7% (w III pokosie u odmiany Gazon przy dawce Chwastoxu 6 l/ha) do 82,4% (w II pokosie na obiekcie kontrolnym u odmiany Nadmorskiej tab. 3). Według Miki i wsp. [14] udział białka strawnego w białku ogólnym, wynoszący 63%, uznaje się jeszcze za dobry.

Udział białka strawnego w białku ogólnym był ukierunkowany; wraz ze wzrostem dawek Pielika i Chwastoxu ulegał zmniejszeniu. Przeciętne różnice pomiędzy najniższymi i najwyższymi dawkami wynosiły około 10,2%.

#### PLONY BIALKA OGOLNEGO I STRAWNEGO

Zróżnicowana zawartość białka ogólnego i strawnego oraz plon siana życicy trwałej rzutowały na plon obu form białka (rys. 2). Dawki



Tabela 2

Zawartość białka i azotanów oraz plon białka w zależności od odmian (średnie 1973-1975)

Pokos	Odmiana	Zawartość w % suchej masy			N-NO <sub>3</sub>	Plon kg/ha	
		białko ogólne	białko strawne	udział białka strawnego w ogólnym		białko ogólne	białko strawne
I	Mako	21,2 b	16,1 a	75,1	0,154 a	574	438
	Gazon	21,7 a	15,9 a	72,9	0,133 b	553	407
	Nadmorska	20,1 c	15,0 b	74,5	0,110 c	551	416
	NRI <sub>0,05</sub> Tukey'a	0,19	0,27		0,001		
II	Mako	19,3 b	14,6 a	75,2	0,052 b	358	276
	Gazon	19,3 b	13,9 b	72,4	0,065 a	289	215
	Nadmorska	19,5 a	13,8 b	71,1	0,035 c	315	228
	NRI <sub>0,05</sub> Tukey'a	0,23	0,19		0,001		
III	Mako	22,4 b	15,6 b	70,4	0,083 b	376	243
	Gazon	22,9 a	15,0 c	65,5	0,095 a	249	165
	Nadmorska	22,2 b	16,1 a	73,2	0,076 c	336	247
	NRI <sub>0,05</sub> Tukey'a	0,27	0,19		0,001		
Łączny plon z trzech pokosów						1308	957
						1091	781
						1202	891

a, b, c — Grupy jednorodne wg półprzedziałów Tukey'a

herbicydów różnicowały plon białka ogólnego i strawnego, a reakcja poszczególnych odmian była odmienna i uzależniona od lat (tab. 4). Warunki meteorologiczne w większym stopniu rzutowały na plon białka ogólnego i strawnego niż badane czynniki. Analizując średnie łączne plony białka ogólnego należy stwierdzić, że wahały się od 950 do 1450 kg/ha, a białka strawnego od 641 do 1096 kg/ha. W I pokosie plon białka ogólnego średnio wynosił 556 q/ha, a białka strawnego 420 q/ha. W II i III pokosie plony były niższe.

Stosowane różne dawki herbicydów różnicowały łączny plon białka ogólnego. Zaznaczył się dodatni wpływ niskich dawek obydwu preparatów na plon białka ogólnego, na co zwracają uwagę niektórzy autorzy [4, 18, 19]. Dawki najwyższe obniżały plon białka ogólnego w stosunku do obiektu kontrolnego, co potwierdzają badania [10]. Podobne zależności pod wpływem dawek Pielika stwierdzono w I i III pokosie, a Chwastoxu tylko w III pokosie u badanych odmian życicy trwałej. W przypadku od-

Tabela 3

Udział białka strawnego w białku ogólnym w procentach,  
średnie z lat (1973-1975)

Pokos	Herbicyd	Mako	Gazon	Nadmorska	Średnio
I	kontrola	79,9	69,8	74,7	74,8
	Pielik 1,5 l/ha	76,7	70,4	72,6	73,2
	Pielik 3 l/ha	71,5	71,7	76,7	73,3
	Pielik 5 l/ha	72,6	67,6	72,7	71,0
	Chwastox 2 l/ha	77,7	78,9	78,7	78,4
	Chwastox 4 l/ha	73,1	76,2	76,1	75,1
	Chwastox 6 l/ha	74,1	75,7	69,8	73,3
II	kontrola	77,1	77,1	84,2	79,5
	Pielik 1,5 l/ha	71,9	79,1	68,2	73,1
	Pielik 3 l/ha	77,2	69,4	66,2	70,9
	Pielik 5 l/ha	70,2	69,7	64,5	67,6
	Chwastox 2 l/ha	78,5	72,4	74,1	76,2
	Chwastox 4 l/ha	75,3	71,7	73,5	73,5
	Chwastox 6 l/ha	76,0	67,1	66,8	70,1
III	kontrola	73,8	73,5	82,4	76,6
	Pielik 1,5 l/ha	79,6	65,5	76,9	74,0
	Pielik 3 l/ha	65,9	61,9	71,8	66,6
	Pielik 5 l/ha	67,1	60,0	68,1	65,0
	Chwastox 2 l/ha	74,2	70,9	78,2	74,4
	Chwastox 4 l/ha	69,0	65,3	70,9	68,4
	Chwastox 6 l/ha	63,4	61,7	64,2	63,1

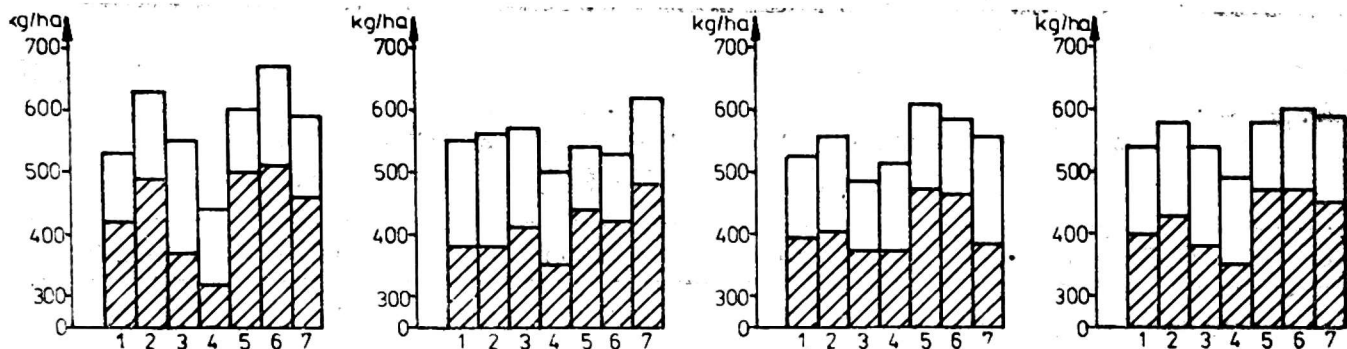
Tabela 4

Plon białka ogólnego i strawnego w kg/ha w latach badań  
w zależności od odmian

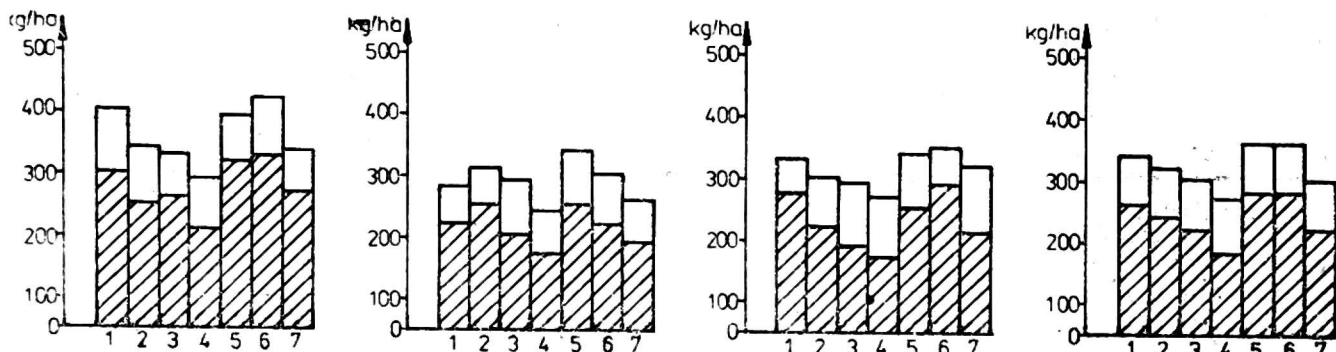
Białko	Rok	Mako	Gazon	Nadmorska
Ogólne	1973	2272	1855	2099
	1974	1039	944	1046
	1975	520	474	461
Strawne	1973	1704	1328	1543
	1974	803	707	807
	1975	367	324	324

mian Mako i Nadmorska w II pokosie dawki Pielika obniżyły plon białka ogólnego. Nie ujawnił się w sposób wyraźnie ukierunkowany wpływ następczy zastosowanych dawek Chwastoxu u wszystkich odmian w I pokosie.

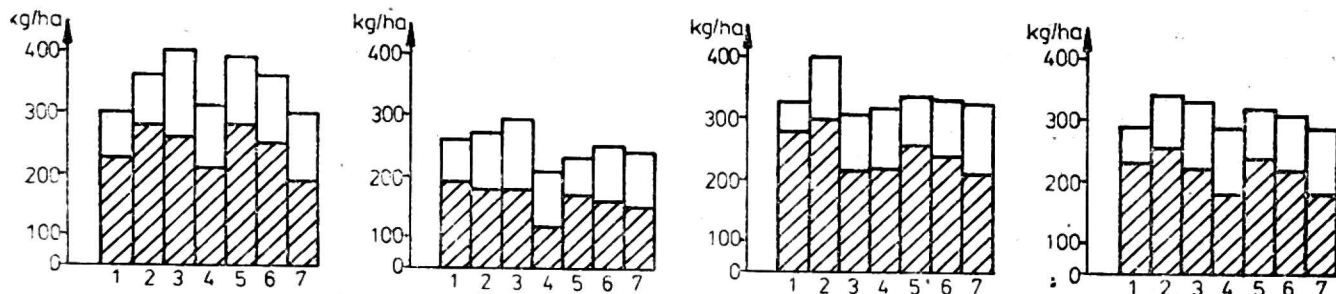
I pokos



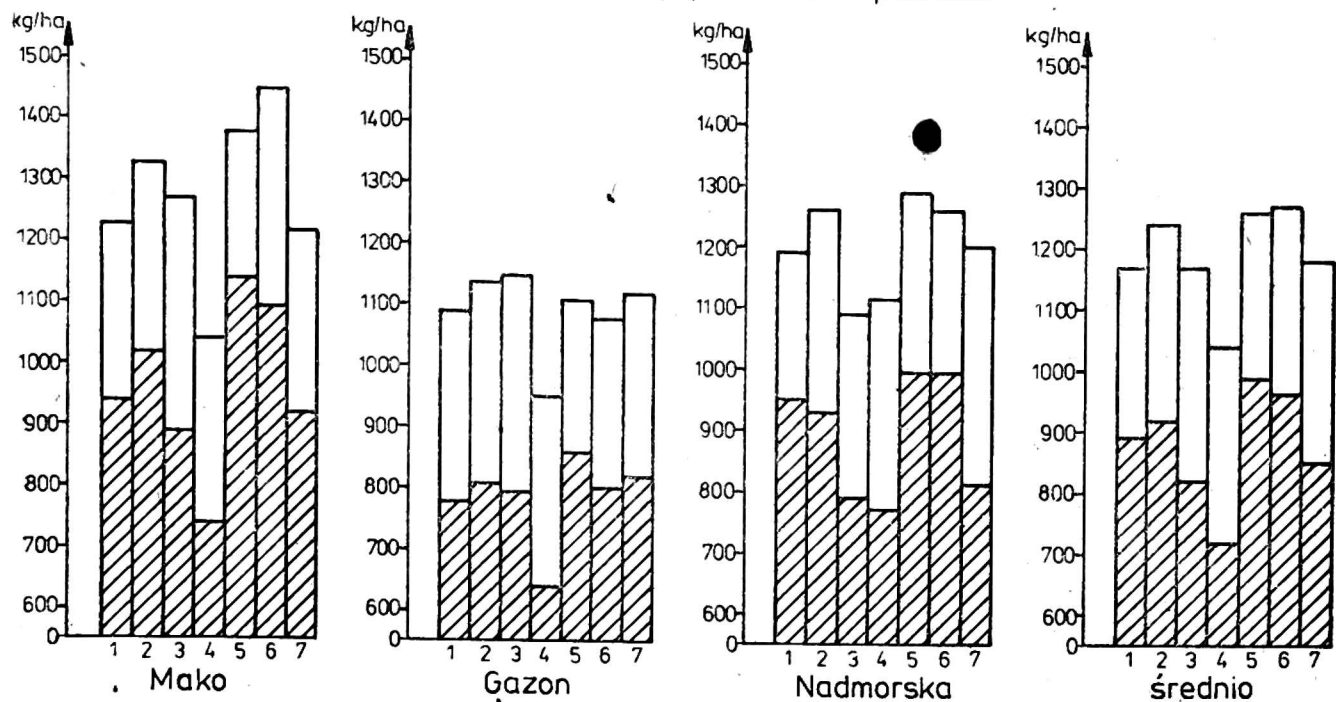
II pokos



III pokos



Łączny plon z 3 pokosów



1-kontrola  
2-Pielik 15 l/ha  
3-Pielik 3 l/ha

4-Pielik 5 l/ha  
5-Chwastox 2 l/ha  
6-Chwastox 4 l/ha

7-Chwastox 6 l/ha  
□ - białko ogólne  
▨ - białko strawne

Rys.-2. Plony białka ogólnego i białka strawnego życicy trwałej w kg/ha (średnia z lat 1973-1975)



Wyniki dotyczące plonów białka strawnego układały się w sposób podobny do plonów białka ogólnego, przy czym obniżki w plonach białka strawnego pod wpływem wyższych dawek herbicydów były nieco większe niż w plonach białka ogólnego, co jest zgodne z badaniami Bieszczała [2], a nie potwierdzają tego badania Kirchnera i wsp. [11].

### ZAWARTOŚĆ AZOTANÓW

Ilość azotanów, jaką stwierdzono w sianie życicy, nie przekroczyła ich niebezpiecznej koncentracji w paszy. Szereg autorów, a wśród nich Jakimiak i inni [9, 15, 17] za dopuszczalne stężenie  $N-NO_3$  przyjmują 0,22%. Inni twierdzą, że 0,07% — jeżeli pasza stanowi jedyne źródło pokarmu [12].

Analizując średnią zawartość azotanów w poszczególnych pokosach, średnio było ich więcej w I i III pokosie, co spowodowane było bezpośrednim nawożeniem azotowym pod te pokosy. Najmniejszą ilość azotanów stwierdzono w II pokosie (rys. 3, tab. 2).

We wszystkich latach badań zawartość  $N-NO_3$  wraz ze wzrostem dawek obydwu herbicydów ulegała istotnemu zwiększeniu, co zgodne jest z badaniami Ciszewskiej i Ostrowskiego [4, 15], natomiast Encoud [7] stwierdził, że niskie dawki herbicydów wywołują znaczny wzrost azotanów.

Spośród badanych odmian najwięcej azotanów w I pokosie gromadziła odmiana Mako (0,154%). W II i III pokosie najwyższą zawartością tego składnika wykazała się odmiana Gazon. Najmniej azotanów we wszystkich pokosach gromadziła odmiana Nadmorska.

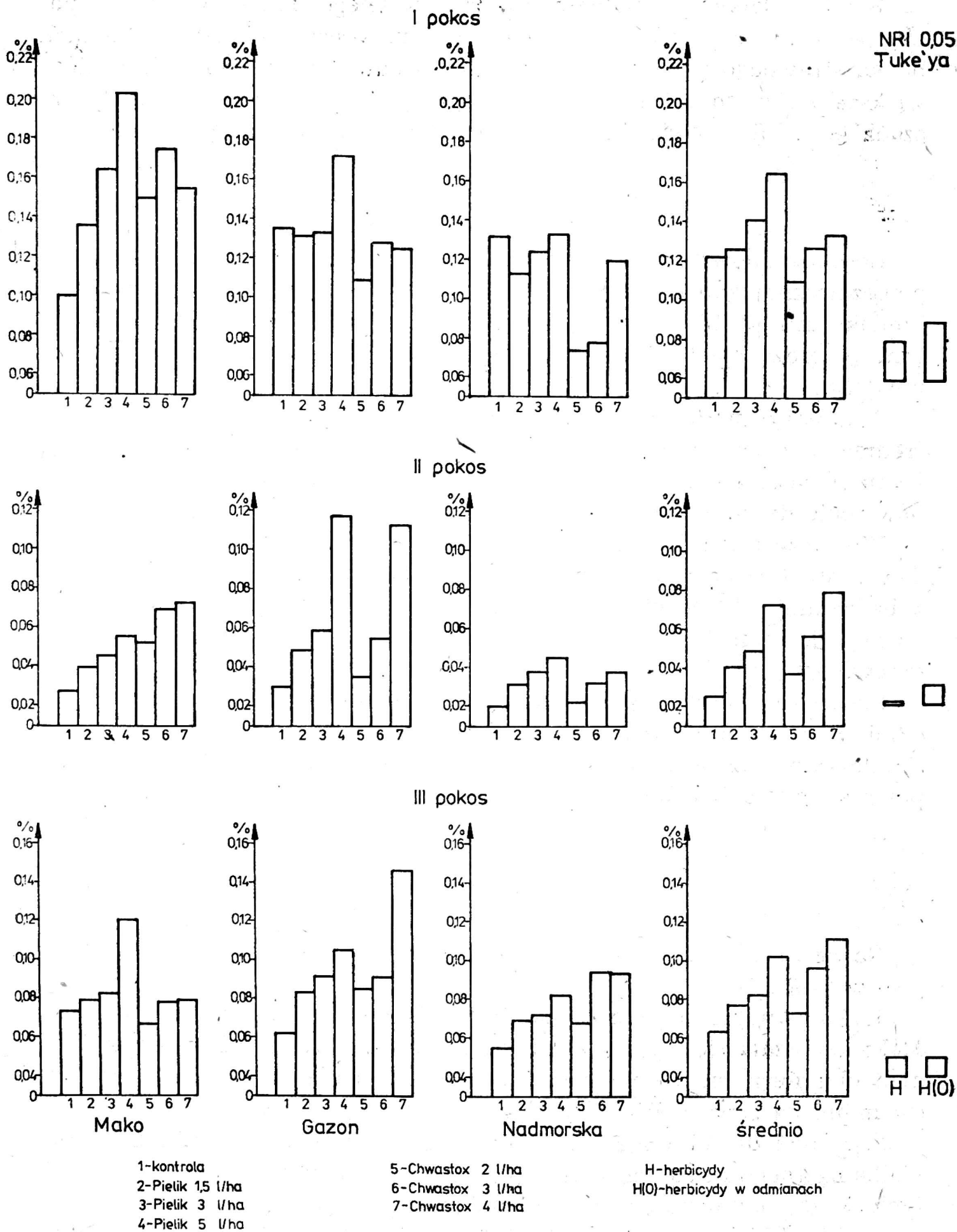
### WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

1. Porównując badane odmiany życicy trwałej, przeciętnie odmiana Mako wykazała się wyższą zawartością białka strawnego i wyższym plonem obu form białka, natomiast odmiana Nadmorska charakteryzowała się najniższą zawartością azotanów w porównaniu z pozostałymi.

2. Niższe dawki Pielika i Chwastoxu podwyższały zawartość i plon białka ogólnego i strawnego, a najwyższe dawki obniżały zawartość i plon tych składników w porównaniu z kombinacją kontrolną.

3. Udział białka strawnego w białku ogólnym zmniejszał się pod wpływem wzrastających dawek Pielika i Chwastoxu, zwiększała się natomiast zawartość azotanów.



Rys. 3. Zawartość N-NO<sub>3</sub> w procentach suchej masy w życicy trwałej (średnia z lat 1973-1975) Uwaga: w objaśnieniach do rys. powinno być 6 — Chwastox 4 l/ha, 7 — Chwastox 6 l/ha

## LITERATURA

1. Adamus M., Bieszczad St.: Pam. Puł. 23-B,5, s. 135-145, 1966.
2. Bieszczad S.: Zesz. nauk. WSR Wroc. Mel. XIII, Nr 80, 1968.
3. Bieszczad S.: Nowe Roln., nr 18, s. 22-24, 1970.
4. Ciszewska R.: Post. Nauk rol., nr 2, s. 61-76, 1977.
5. Dobrzycka T., Poczobut A., Mikłosz-Wiśniewska S.: Zesz. nauk., ART Olszt., nr 3, s. 53-62, 1973.
6. Dzieżyc J.: Zwalczenie chwastów, PWRiL, Warszawa 1962.
7. Encoud G.: La toxicite du 2,4 D et es composes pour les animoux, Rep. Que Soc: Protect Pel. (ref. Herb. Abstr., nr 4, s. 293).
8. Hrazdira Z.: Rostl. Vyroba R.21, nr 12, s. 1337-1343, 1975.
9. Jakimiak M.: Przegł. Hod. R.41, nr 10, s. 18-20, 1973.
10. Jeannin B.: Bayer. Landw. Jahrb. Jg. 49, H.8, 1972.
11. Kirchner H., Daebler E.: Zeitschrift, f. Landeskultur 1, s. 37-41, 1964.
12. Koter Z.: Post. Nauk rol., t. 14, nr 3, s. 15-32, 1967.
13. Masztakow S., Diejewa W., Wotyniec A.: Działanie herbicydów na rośliny uprawne, PWRiL, Warszawa 1971.
14. Mika V., Našinec J.: Urada R. 23, nr 8, s. 299-301, 1975.
15. Ostrowski R.: Zesz. probl. Nauk rol., z. 173, s. 37-44, 1975.
16. Płoszyński M.: Post. Nauk rol., nr 1, s. 55-64, 1972.
17. Švetlik V., Fojtik.: Urada 22, nr 7, s. 272-273, 1974.
18. Zielińska K., Styczyńska H.: Przem. ferm. rol., t. 20, nr 6, s. 19-22, 1976.
19. Zielińska K., Komarecka E.: Przem. ferm. rol. 21, z. 3, s. 20-23, 1977.
20. Praca zbiorowa — Metody analizy chemicznej gleb organicznych i materiałów roślinnych IMiUZ. Falenty, 1967.

*Мария Тшаскоь*

**ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ ПЕЛИКА И ХВАСТОКСА  
НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОТЕИНА И НИТРАТОВ  
В 3 СОРТАХ ПЛЕВЕЛА МНОГОЛЕТНЕГО**

## Резюме

В 3-летнем опыте, заложенном по методу подблоков на свежесозданном луку в опытной станции Липки около Щецина, сравнивали влияние разных доз Пелика: 1,5, 3,0 и 5,0 и Хвастокса: 2,0 4,0 и 6,0 л на гектар, на содержание и урожай общего и переваримого протеина и содержание нитратов в 3 сортах плевела многолетнего: Мако, Газон и Надморски.

Анализ результатов показал, что самые низкие дозы Пелика и Хвастокса повышали, а их самые высокие дозы снижали содержание и урожай общего и переваримого протеина. Участие переваримого протеина в общем протеине снижалось, а повышалось, содержание нитратов.

Среди сравниваемых сортов плевела многолетнего высшим содержанием переваримого протеина и высшим урожаем обеих форм протеина характеризовался сорт Мако, тогда как сорт Надморски содержал наименее нитратов в сравнении с остальными сортами.

*Maria Trzaskoś*

EFFECT OF DIFFERENT PIELIK AND CHWASTOX DOSES  
ON THE CONTENT OF PROTEIN AND NITRATES  
IN 3 VARIETIES OF PERENNIAL RYEGRASS

Summary

In a 3-year experiment established by the method of subblocks on a recently managed meadow at the Experiment Station Lipki (district of Szczecin) the effect of different doses of Pielik: 1.5, 3.0 and 5.0 l and of Chwastox: 2.0, 4.0 and 6.0 l per hectare, on the content of crude and digestible protein and of nitrates in 3 perennial ryegrass varieties: Mako, Gazon and Nadmorska, was compared.

The analysis of results has proved that the lowest Pielik and Chwastox doses resulted in an increase and their highest doses — in a decrease of the content and yield of crude and digestible protein. The percentage of digestible protein in crude protein decreased at a simultaneous increase of nitrates.

Among the compared perennial ryegrass varieties it was the Mako variety, which distinguished itself with higher digestible protein content and higher yield of both protein forms, where as the Nadmorska variety showed the lowest content of nitrates as compared with remaining varieties.