

JAKOŚĆ KISZONKI
Z ŻYTA OZIMEGO INTENSYWNIE NAWOŻONEGO AZOTEM

Aleksander Szmigiel, Jan Barteczko

Instytut Uprawy Roli i Roślin, Instytut Żywienia Zwierząt
i Gospodarki Paszowej AR w Krakowie

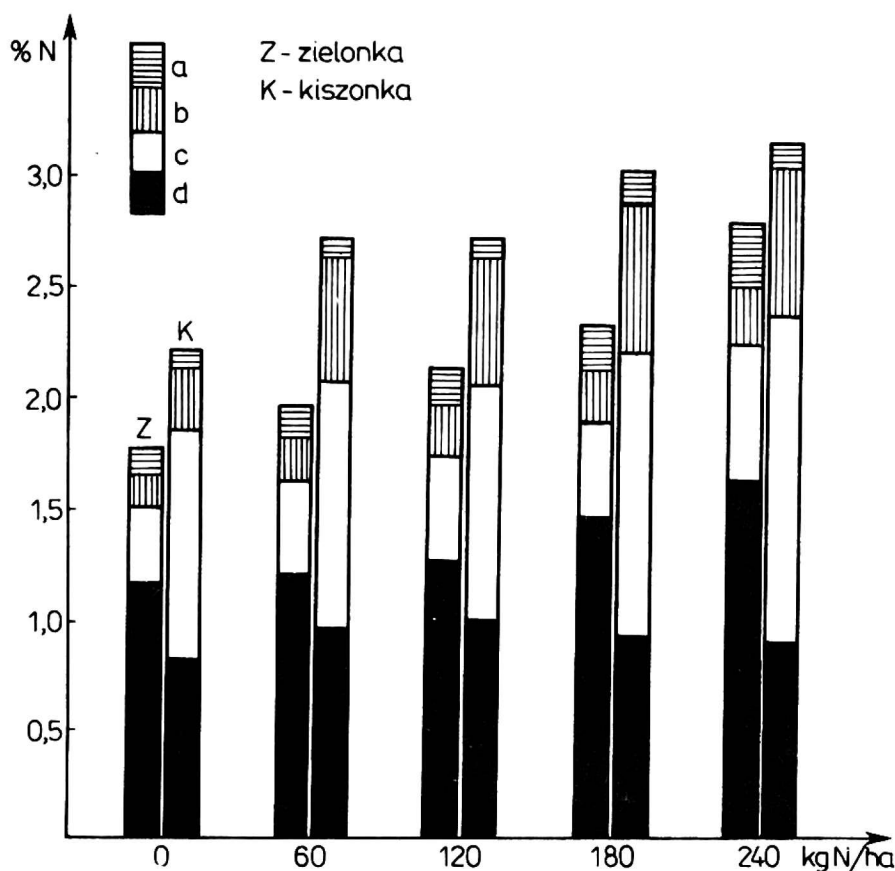
Zielonka żyta uprawianego w poplonie ozimym wykorzystywana jest w dużej części do sporządzania kiszonki. W celu uzyskania wysokich plonów stosuje się pod żyto coraz większe dawki nawozów, zwłaszcza azotowych [12]. Liczne badania wykazały, że w wyniku intensywnego nawożenia azotem wzrasta zawartość białka ogólnego w roślinach pastewnych, przy czym zmienia się udział poszczególnych frakcji azotu. Ponadto wysokie nawożenie azotem wpływa na obniżenie w zielonce zawartości suchej masy i cukrów łatwo rozpuszczalnych [1-3, 5-7, 9-11]. Są to zmiany niekorzystne, gdyż przy jednoczesnym wzroście pojemności buforowej obniżają one zdolność zakiszania się zielonki. Stosowanie wysokich dawek azotu powoduje wzrost zawartości azotanów w zielonej masie, przekraczający często granicę uznawaną za toksyczną dla zwierząt [4, 11]. W procesie kiszenia może nastąpić redukcja azotanów do tlenku azotu, amoniaku i wolnego azotu, które to substancje ulatniają się z kiszonki. Badania przeprowadzone przez Ziółka i Szmigla [11] wykazały, że na skład chemiczny zielonej masy żyta duży wpływ wywiera nie tylko poziom nawożenia azotowego, ale i forma zastosowanego nawozu. Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu różnych dawek i form nawozów azotowych na skład chemiczny i jakość kiszonki z żyta uprawianego w poplonie ozimym.

MATERIAŁ I METODY

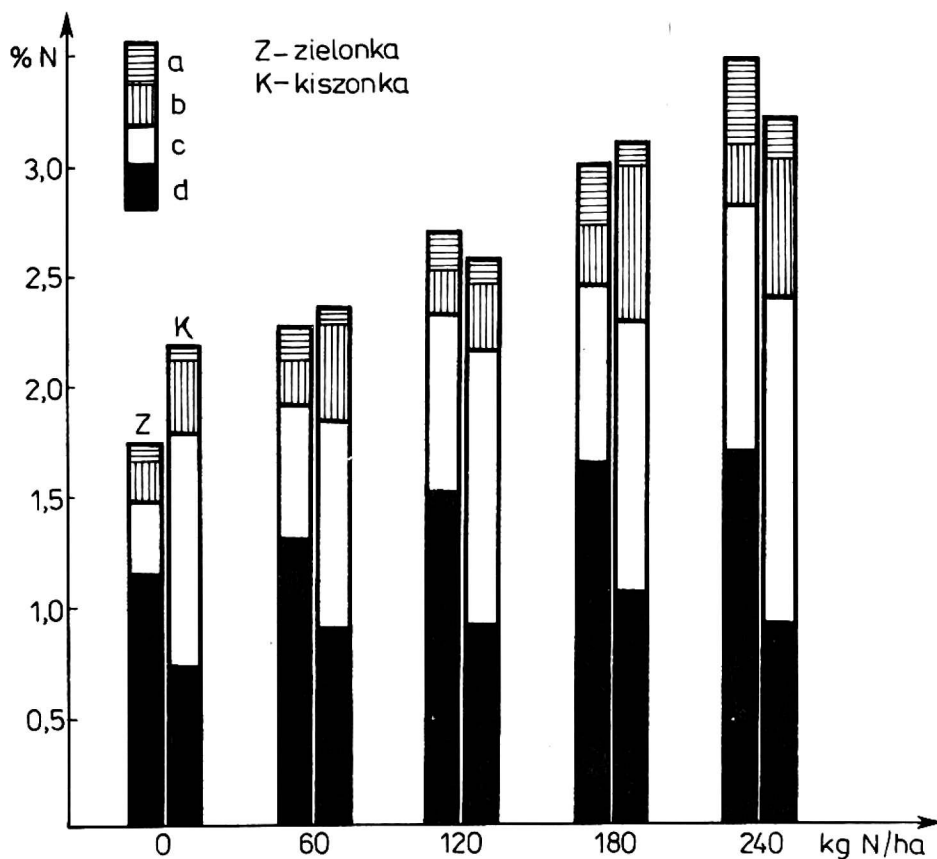
W doświadczeniu wykorzystano zielonkę żyta ozimego (odmiany Dańkowskie Selekcyjne) nawożonego azotem w formie mocznika i saletry amonowej w ilości: 0, 60, 120, 180, 240 kg N/ha. Nawożenie fosforowo-potasowe wynosiło: 80 kg P_2O_5 /ha i 120 kg K_2O /ha. Zbiór żyta wykonano w fazie kłoszenia. Zielonkę przeznaczoną do kiszenia rozdrobniono na sieczkę długości około 3 cm. Kiszenie przeprowadzono w skali laboratoryjnej w hermetycznych słojach w trzech powtórzeniach. Próby zielonej masy do analiz chemicznych pobrano przed zakiszeniem, a kiszonki po 6 miesiącach od jej wykonania. W zielonej masie i kiszonce z żyta oznaczono zawartość podstawowych składników pokarmowych: białka ogólnego i właściwego, tłuszczu surowego, włókna surowego, karotenów, popiołu surowego oraz azotu w formie amonowej i azotanowej. W kiszonce oznaczono ponadto zawartość kwasu mlekowego, octowego i masłowego oraz pH. Zawartość podstawowych składników pokarmowych oznaczono metodą weendeńską, białko właściwe metodą Bernsteina, karoteny metodą Wierzchowskiego, azot amonowy i azotanowy zmodyfikowaną metodą Kiejdahla, używając do redukcji azotanów stopu Devarda, po uprzedniej ich ekstrakcji. Kwasy organiczne oznaczono metodą Leppera. Badania powtórzono w podobnym układzie przez dwa lata. Wyniki przedstawiono jako średnie z dwóch lat.

WYNIKI

Objęte doświadczeniem dawki i formy nawozów azotowych spowodowały duże zmiany w zawartości suchej masy i składzie chemicznym zielonki żyta (tab. 1). W miarę wzrostu poziomu nawożenia azotem, obniżeniu uległa zawartość suchej masy, włókna surowego i substancji bezazotowych wyciągowych. Zawartość białka ogólnego wzrastała systematycznie wraz ze wzrostem dawek nawozu do 240 kg N/ha, przy czym zmieniał się udział poszczególnych frakcji azotu (rys. 1 i 2). Udział azotu białkowego w ogólnej ilości azotu z obiektu kontrolnego wynosił 65%; po zastosowaniu 240 kg N/ha w formie mocznika obniżył się do 59%, a w formie saletry amonowej do 49%. Intensywne nawożenie azotowe wpłynęło na znaczny wzrost zawartości azotanów w roślinach żyta. Dawki 180 i 240 kg N/ha w formie saletry amonowej i 240 kg N/ha w formie mocznika spo-



Rys. 1. Zawartość różnych frakcji azotu w zielonej masie i w kiszonce z żyta ozimego w zależności od poziomu nawożenia mocznikiem (w % s.m.) a - N - NO₃, b - N - NH₄, c - N - niebiałkowy organiczny nieoznaczony, d - N - białkowy



Rys. 2. Zawartość różnych frakcji azotu w zielonej masie i w kiszonce z żyta ozimego w zależności od poziomu nawożenia saletrą amonową; oznaczenia jak do rys. 1

T a b e l a 1

Skład chemiczny zielonej masy żyta ozimego w zależności od dawki i formy nawożenia azotowego (w % suchej masy)

Dawka i forma nawożenia (w kg N/ha)	Sucha masa (w %)	Popiół surowy	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bezazotowe wyciągowe	Karoteny
Mocznik							
0	16,3	11,1	10,5	1,8	33,8	42,8	38,8
60	15,5	11,0	11,5	1,9	33,3	42,3	60,4
120	15,6	10,6	12,4	2,3	33,6	41,1	83,0
180	15,2	10,8	13,2	2,2	32,8	41,0	81,7
240	15,0	10,6	15,6	2,3	31,5	40,0	76,7
Saletra amonowa							
60	15,9	10,7	13,3	2,4	33,4	40,2	61,6
120	15,7	10,9	15,8	2,2	31,6	39,5	71,9
180	15,3	11,2	17,6	2,6	30,5	31,8	65,1
240	14,8	10,9	19,4	2,8	30,4	36,5	66,1

T a b e l a 2

Skład chemiczny kiszonki z żyta ozimego w zależności od dawki
i formy nawozów azotowych (w % suchej masy)

Dawka i forma nawozu (w kg N/ha)	Sucha masa (w %)	Popiół surowy	Białko ogólne	Tłuszcz surowy	Włókno surowe	Bezazotowe wyciągowe	Karoteny
Mocznik							
0	18,3	12,5	13,4	3,2	32,5	38,4	33,6
60	16,3	12,8	16,4	3,5	32,7	34,6	56,1
120	17,0	12,2	16,4	4,0	32,6	34,8	71,6
180	15,5	11,8	17,9	3,7	31,8	34,8	74,8
240	15,3	12,5	18,8	3,9	30,9	33,9	69,7
Saletra amonowa							
60	17,5	12,7	14,3	4,2	32,9	35,9	54,0
120	17,9	12,4	15,5	3,7	31,5	36,9	61,0
180	16,0	11,8	18,2	4,2	29,4	36,4	55,7
240	15,9	11,7	18,9	5,0	29,0	35,4	61,9

T a b e l a 3

Ocena jakości kiszonki

Dawka i forma nawozu (w kg N/ha)	Zawartość kwasów (w % s. m.)		pH	Ocena wg Fliega-Zimmera	
	mlekowy	octowy		punkty	Jakość
Mocznik					
0	1,35	0,86	4,1	72	dobra
60	1,51	0,82	3,9	77	dobra
120	1,54	1,00	4,1	72	dobra
180	1,60	1,16	3,9	68	dobra
240	1,76	1,43	3,9	68	dobra
Saletra amonowa					
60	1,27	0,89	4,1	72	dobra
120	1,60	1,62	3,9	64	dobra
180	1,31	1,79	4,0	60	zadowalająca
240	1,55	2,06	3,8	60	zadowalająca

wodowały nagromadzenie się azotanów w ilości przekraczającej granicę przyjmowaną za szkodliwą [4]. Największą zawartość karotenów stwierdzono w zielonce z obiektów nawożonych dawką 120 kg N/ha, przy czym korzystniejsze działanie wykazała saletra amonowa w porównaniu z mocznikiem.

W tabeli 2 przedstawiono skład chemiczny kiszonek. Z danych tych wynika, że zawartość suchej masy w kiszonkach była większa, w porównaniu z użytą do zakiszania zielonką. W kiszonkach stwierdzono także więcej popiołu i tłuszczu surowego. Zawartość włókna surowego, substancji bezazotowych wyciągowych i karotenów była natomiast niższa. W procesie kiszenia zawartość karotenów obniżyła się o 9-11%. Są to straty małe, charakteryzujące dobre kiszenie. Zawartość białka ogólnego w kiszonkach z żyta nawożonego mocznikiem wzrosła w porównaniu z zielonką o 3,2-4,0%, natomiast w kiszonkach z żyta nawożonego saletrą amonową wzrosła nieznacznie lub obniżyła się.

Porównanie frakcji azotowych w zielonej masie i kieszonce wskazuje na znaczne obniżenie zawartości białka właściwego w procesie kiszenia, szczególnie na obiektach nawożonych wyższymi dawkami nawozów azotowych (rys. 1 i 2). W procesie kiszenia zawartość białka właściwego obniżyła się średnio o 2,8% na obiektach nawożonych mocznikiem i o 3,7% na obiektach nawożonych saletrą amonową. O daleko posuniętym rozpadzie białka w czasie kiszenia świadczy duża zawartość azotu amonowego, którego ilość w kieszonce wzrosła ponad dwukrotnie w porównaniu z zielonką. Zawartość azotanów uległa w procesie kiszenia znacznemu obniżeniu i niezależnie od wielkości dawki i formy nawozu była mniejsza od ilości uważanej za toksyczną. Azot amonowy w zielonce żyta stanowił od 4,3 do 11,0% ogólnej ilości azotu, podczas gdy w kieszonce nie przekraczał 5,7%.

Ocena jakości kiszonki (tab. 3) wykazała, że wraz ze wzrostem nawożenia azotem obniżył się udział kwasu mlekowego, a wzrósł udział kwasu octowego. W kieszonce z żyta nawożonego mocznikiem udział kwasu mlekowego wynosił średnio 60%, a nawożonego saletrą amonową 52%. Kwasu masłowego w kiszonkach nie stwierdzono. Wzrastające nawożenie azotowe powodowało pogorszenie jakości kiszonki ocenianej według skali Fliega-Zimmera. Następowало ono szybciej przy nawożeniu saletrą amonową niż mocznikiem.

WNIOSKI

1. Zmiany w składzie chemicznym zielonej masy żyta, zachodzące pod wpływem wzrastającego nawożenia azotem, obniżyły jej zdolność do zakiszania się, szczególnie przy zastosowaniu saletry amonowej.

2. W kiszonce, w porównaniu z zielonką, stwierdzono większą zawartość białka ogólnego, tłuszczu surowego i popiołu, a niższą włókna surowego, bezazotowych wyciągowych i karotenów.

3. W procesie kiszenia ulega zmianie zawartość poszczególnych frakcji azotu. Obniżeniu ulega zawartość azotu białkowego i jego udział w ogólnej ilości azotu zgromadzonego w roślinach. Nawożenie żyta azotem w dawkach do 240 kg N/ha, bez względu na formę nawozu, nie powodowało wystąpienia w kiszonce azotanów w ilości uważanej za szkodliwą dla zwierząt.

4. Jakość kiszonki z żyta nawożonego mocznikiem w dawkach do 240 kg N/ha i saletrą amonową w dawkach do 120 kg N/ha była dobra. Nawożenie żyta saletrą amonową w dawkach 180 i 240 kg N/ha spowodowało obniżenie jakości kiszonki.

LITERATURA

1. Daczewska M.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 216, 113, 1978.
2. Fiebig H.J., Rinno G., Ebert K.: Arch. Acer. u. Pflanzenbau u. Bodenkunde, 18/4, 293, 1974.
3. Gawęcki K., Mikołajczak J.: Roczn. Nauk Zoot., 2/2, 185, 1974.
4. Koter Z.: Post. Nauk Rol., 3, 15, 1967.
5. Pasieka E.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 150, 213, 1973.
6. Podkówka W.: Nowoczesne metody kiszenia pasz. PWRiL, Warszawa 1974.
7. Podkówka W.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 216, 13, 1978.
8. Ponikiewska T., Potkańska A., Urbaniak M.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 216, 229, 1978.
9. Watson S.J., Nash M.J.: Konserwowanie roślin pastewnych. PWRiL, Warszawa 1971.
10. Weissbach F., Hein E.: Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 150, 171, 1973.
11. Ziółek E., Szmigiel A.: Acta Agr. Silv. Ser. Agr., XVII/1, 107, 1977.
12. Ziółek E., Szmigiel A.: Acta Fytotechn., XXXI, 12, 1975.

А. Шмигель, Я. Бартечко

КАЧЕСТВО СИЛОСА ИЗ ОЗИМОЙ РЖИ ИНТЕНСИВНО УДОБРЯЕМОЙ АЗОТОМ

Р е з ю м е

Проводились исследования по влиянию интенсивного азотного удобрения ржи возделываемой в качестве озимой промежутовой культуры на химический состав и качество силоса. Азотное удобрение применяли в виде мочевины и аммонийной селитры в дозах 0, 60, 120, 180 и 240 кг N на гектар. Фосфорно-калийное удобрение вносили в дозах 80 кг P_2O_5 и 120 кг K_2O . Применяемые дозы и виды азотного удобрения вызвали значительные изменения в химическом составе зеленой массы ржи.

В процессе силосования изменялось процентное содержание сухого вещества, а в нем основных питательных веществ. В силосах повышалось содержание общего белка (особенно в вариантах удобрения мочевиной), золы и сырого жира, а снижалось содержание сырого волокна, безазотистых экстрактивных веществ и каротинов. Сравнение азотных фракций в зеленой массе и силосе обнаружило значительное снижение содержания чистого белка в процессе силосования. Количество нитратов в силосе, независимо от дозы и вида удобрения, было ниже количества считаемого токсичным. Повышающееся азотное удобрение приводило к незначительному ухудшению качества силоса, особенно в вариантах удобрения аммонийной селитрой.

A. Szmigiel, J. Barteczko

QUALITY OF SILAGE
OF WINTER RYE INTENSIVELY FERTILIZED WITH NITROGEN

S u m m a r y

Investigations concerning the effect of an intensive nitrogen fertilization of rye cultivated as a winter catch crop on the chemical composition and quality of its silage were carried out.

The nitrogen fertilization was applied as urea and ammonium nitrate at the rates of 0, 60, 120, 180 and 240 kg N per hectare. The phosphorus and potassium fertilization amounted to 80 kg P_2O_5 and 120 kg K_2O per hectare. The applied rates and forms of the

nitrogen fertilization caused considerable changes in the chemical composition of green matter of rye.

In the ensiling process changed the percentual content of dry matter and of its basic nutritive substances (Table 2). An increase of the content of total protein (particularly in treatments of fertilization with urea), ash and crude fat and a decrease of crude fibre, nitrogen-free extracts and carotene were observed in the silages. The comparison of nitrogen fractions in green matter and silage showed a considerable decrease of true protein in the ensiling process. The amount of nitrates in the silage was lower than the amount regarded as toxic, irrespective of the rate and form of the fertilizer.

Increasing nitrogen fertilization led to a slight worsening of the silage quality, particularly in the treatments of fertilization with ammonium nitrate.