

EDMUND STUCZYŃSKI, WANDA MAZGALSKA

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa — Gorzów Wlkp.

## WPLÝW CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH NA ZAWARTOŚĆ BIAŁKA SUROWEGO, WŁÓKNIKA I KUMARYNY W NOSTRZYKU BIAŁYM (*MELILOTUS ALBUS*)

Prawidłowe zorganizowanie bazy paszowej w gospodarstwach na wszystkich glebach, a szczególnie na lekkich, stanowi jedno z naczelných zadań naszego rolnictwa. Jednym ze sposobów rozwiązania tego zagadnienia jest uprawa wieloletnich roślin motylkowych. Pod tym względem istnieją w naszym kraju różne niewykorzystane dotąd możliwości.

Z uwagi na małe stosunkowo wymagania glebowe, poza innymi roślinami, mogą tu wchodzić w rachubę takie, jak komonica różkowa, przelot, pospolity i nostrzyk biały. Ten ostatni udaje się na glebach lekkich, na których inne rośliny motylkowe są mniej wydajne, z tym jednak, że jest konieczne wapno w glebie przy jego uprawie. Uprawa nostrzyku białego jest podobna do uprawy lucerny. Pod względem zawartości najważniejszych składników pokarmowych nostrzyk jest zbliżony do lucerny i koniczyny czerwonej (tabela 1).

Tabela 1

Zawartość niektórych składników w koniczynie czerwonej, nostrzyku i lucernie (w okresie zawiązywania pączków) wyrażona w procentach suchej masy

Nazwa rośliny	Popiół	Włóknik	Tłuszcz	Białko surowe	Bezazotowe wyciągowe
Koniczyna czerwona	7,4	31,0	2,8	12,6	46,1
Nostrzyk biały	8,6	26,0	4,9	14,9	45,2
Lucerna mieszańcowa	10,4	28,0	2,9	19,0	39,5

Podawany w literaturze skład chemiczny nostrzyku waha się w dość szerokich granicach, co tłumaczy się tym, że przedmiotem badań były różne formy nostrzyku w niejednakowych fazach jego rozwoju, pochodzące ponadto z rozmaitych warunków glebowo-klimatycznych (5).

Tabela 2

Skład siana nostrzyku białego według różnych autorów (w procentach s. m.)

Autor	Popiół	Włóknik	Tłuszcz	Białko surowe	Bezazotowe wyciągowe
Dwornikow	7,2	19,8	2,7	18,8	—
Kirk	9,9	22,6	4,3	23,6	39,6
Bobko i Kormszczykow	6,0	34,8	1,8	12,5	44,9

Na skład chemiczny nostrzyku wywierają pewien wpływ również takie czynniki agrotechniczne, jak termin i ilość wysiewu, rozstawa rzędów, pora sprzętu itp.

Wyniki badań własnych nad wpływem różnych ilości wysiewu na wartość paszową nostrzyku ilustruje tabela 3.

Tabela 3

Wpływ ilości wysiewu nostrzyku na plon zielonej masy oraz procentową zawartość białka i włókniaka w okresie zawiązywania pączków (średnio za 3 lata)

Kombinacje	Plon zielonej masy w q/ha	Procentowa zawartość w s. m.	
		włókniak	białko surowe
Wysiew kg/ha 24	251	25,22	17,39
„ „ 18	260	27,58	16,92
„ „ 12	211	29,18	15,62

Z wyników doświadczenia widać, że zmniejszenie ilości wysiewu wpłynęło ujemnie zarówno na plon zielonej masy, jak i na procentową zawartość białka, przy równoczesnym wzroście włókniaka. Stwierdzono, że wyższa zawartość białka przy równoczesnej obniżce włókniaka przy wysiewie 24 kg/ha w porównaniu z pozostałymi kombinacjami związana jest z lepszym ulistnieniem nostrzyku (2). Duży również wpływ na wartość pastewną nostrzyku wywiera termin sprzętu. Wysoką zawartość białka przy stosunkowo niskiej zawartości włókniaka i średniej zawartości kumaryny uzyskuje się przy sprzęcie w okresie pojawienia się pierwszych pączków. Ponadto zawartość poszczególnych składników pokarmowych w nostrzyku jest różna w pierwszym niż w drugim roku jego użytkowania (tabela 4).

Tabela 4

Procentowa zawartość poszczególnych składników pokarmowych w zależności od roku użytkowania (wg Dworkina)

Rok użytkowania	Popiół	Włókniak	Tłuszcz	Białko surowe	Bezazotowe wyciągowe
1	12,92	15,5	4,91	19,96	46,71
2	9,59	19,84	5,40	17,73	47,44

W dotychczas przeprowadzonych badaniach stwierdzono duże wahania zarówno zawartości białka, jak i włókniaka (12,5% — 30,8% białka i 16,3% — 38,4% włókniaka) (6).

Uogólniając, można powiedzieć, że nostrzyk zarówno pod względem zawartości białka, jak i innych składników pokarmowych, przedstawia dość wysoką wartość pastewną. Trzeba jednak zaznaczyć, że zawarta w nim kumaryna ( $C_9H_6O_2$ ) pogarsza smak tej rośliny, przez co bywa mniej chętnie zjadany przez zwierzęta gospodarskie, zwłaszcza bydło.

W okresie 1954—1956 r. przebadano pod względem zawartości kumaryny 14 biotypów nostrzyku różnego pochodzenia, w tym: 2 rosyjskie, 1 amerykański, 4 niemieckie, 1 węgierski i 6 polskich. Średnia zawartość kumaryny w częściach nadziemnych w badanych biotypach w okresie początku kwitnienia wahała się w granicach od około 0,2% do 1,5%. Przeważająca liczba badanych biotypów posiadała zawartość kumaryny w granicach 0,6—0,8%. Największe wahania w zawartości kumaryny stwierdzono w populacji pochodzącej z Mochełka (0,55—0,91%). Pozostałe biotypy wyróżniały się dużą stałością pod względem zawartej kumaryny. Ponadto badania nad dynamiką zmian zawartości kumaryny w różnych fazach rozwoju wykazały, że zawartość jej w nostrzyku wzrasta aż do okresu pełnego zakwitania. Wyniki tego doświadczenia ilustruje tabela 5.

Tabela 5

Zawartość kumaryny w różnych fazach rozwoju w I roku użytkowania nostrzyku (1955 r.)

Pochodzenie biotypu	Przed zawiązywaniem pączków	W czasie zawiązywania pączków	W czasie kwitnienia	Zawiązywanie nasion
USA	0,26	0,44	0,54	0,62
Polska	0,37	0,39	0,51	0,49
Polska	0,44	0,49	0,69	0,59
Kanada	0,34	0,37	0,76	0,69

Jak widać, dynamika zmian zawartości kumaryny w nostrzyku, z wyjątkiem nostrzyku pochodzenia amerykańskiego, przebiega podobnie, osiągając maksimum w czasie pełni kwitnienia roślin. Natomiast w czasie wykształcania nasion na ogół występuje tendencja spadkowa. W drugim roku wegetacji stwierdzono również, że w okresie kwitnienia zawartość kumaryny we wszystkich badanych biotypach była na ogół niższa w porównaniu z pierwszym rokiem użytkowania. Na zmniejszenie zawartości kumaryny w sianie nostrzyku wpływa również wysokość temperatury suszenia. Wyniki przeprowadzonych przez A. Zembaczyńską badań na ten temat obrazuje tabela 6.

Tabela 6

Wpływ różnych temperatur podczas suszenia na zawartość kumaryny w sianie nostrzyku

Pochodzenie biotypu	Świeża roślina	Nostrzyk suszony w temperaturze		
		pokojoyej	60°C	80°C
Polska	0,78	0,62	0,54	0,44
Estonia	1,14	0,72	0,60	0,50

Wyniki doświadczenia wyraźnie wskazują, że suszenie nostrzyku w wyższych temperaturach wpływa korzystnie na zmniejszenie procentowej zawartości kumaryny. Zjawisko to należy tłumaczyć dużą skłonnością kumaryny do sublimacji.

Dalszym czynnikiem wpływającym na obniżkę kumaryny w nostrzyku jest pora dnia sprzętu nostrzyku. Suworow podaje, że jeżeli w liściach nostrzyku rano zawartość kumaryny przyjmiemy za 100, to w południe wzrasta ona do 247, następnie spada osiągając wieczorem liczbę 160.

Uzyskane przez autora różnice prawdopodobnie dlatego są tak duże, że mierzono kumarynę w świeżej masie liści. Uwzględniając, że w ciągu dnia mogą zachodzić znaczne różnice zawartości wody w liściach, różnice rzeczywistej wartości kumaryny w suchej masie roślin były prawdopodobnie mniejsze.

Zagadnienie to badaliśmy w Gorzowie Wlkp., uzyskując potwierdzenie wyników Suworowa, z tym jednak, że przy oznaczaniu kumaryny w suchej masie roślin różnice były znacznie mniejsze, z podobnym jednak kierunkiem tych zmian. Najniższa zawartość kumaryny występowała wieczorem (80), wyższa rano (100), a najwyższa w południe (130). Jeżeli chodzi o opinię co do szkodliwości kumaryny, to zdania są podzielone. Większość autorów uważa, że zawartość kumaryny w nostrzyku nie ma decydującego znaczenia, jeżeli chodzi o jego wartość pastewną (1). Niektórzy natomiast uważają, że kumaryna szkodliwie oddziałuje na organizm zwierzęcy.

Do chwili obecnej brak jest odpowiednich doświadczeń żywieniowych, na podstawie których można by ustalić jak kumaryna działa na organizm poszczególnych zwierząt.

Szereg autorów powtarza jedne i te same wyniki starych doświadczeń z królikami, a ich wyniki uogólnia odnośnie wszystkich zwierząt domowych. Inni natomiast autorzy przy omawianiu wartości pastewnej nostrzyku dowodzą o szkodliwości dla zwierząt zawartej w nim kumaryny na podstawie pracy, traktującej o wpływie czystej kumaryny na organizm człowieka.

Na podstawie przeglądu literatury należy wnioskować, że zagadnienie szkodliwości kumaryny dla organizmu zwierzęcego nie jest do chwili obecnej należycie zbadane, tym bardziej nie jest zbadany wpływ kumaryny na organizm krów, świń, owiec itp., co z punktu widzenia gospodarczego ma ogromne znaczenie.

W literaturze można spotkać wzmianki, że przy karmieniu krów sianem nostrzyku występuje tak zwana „krwawa choroba”, niemniej jednak szczegółowe badania wykazały, że powodem tej choroby jest karmienie krów spleśniałym sianem nostrzyku. W rzeczywistości łądygi nostrzyku schną bardzo powoli i jeżeli siano suszymy niewłaściwie przy



dużej ilości opadów, to otrzymujemy spleśniałe siano, które powoduje zatrucie krów.

Natomiast u koni choroba ta występuje w znacznie mniejszym stopniu, a u owiec jest bardzo rzadkim zjawiskiem. O ile nam wiadomo, do chwili obecnej nikt nie stwierdził narkotycznego działania nostrzyku u krów i koni. Na podstawie naszych wieloletnich obserwacji można z całą stanowczością stwierdzić, że otrucie koni czy krów kumaryną przez skarmianie dobrze przygotowanego siana oraz świeżej zielonki z nostrzyku wydaje się nieprawdopodobne. Jeżeli chodzi o wpływ kumaryny na produkcję mleka również brak jest skryzalizowanego poglądu na tę sprawę (2). Na podstawie posiadanych obserwacji można stwierdzić, że ani mleko, ani masło od krów karmionych nostrzykiem w większości wypadków nie posiada specyficznego zapachu, ani smaku kumaryny. W wypadku gdyby mleko posiadało taki zapach, należy świeżo wydojone mleko ochłodzić lub też nie karmić krów nostrzykiem na 1—2 godziny przed dojeniem.

Zarówno na podstawie przeprowadzonych powyżej badań własnych, jak również w oparciu o badania szeregu innych autorów, można stwierdzić, iż zawartość kumaryny w nostrzyku jest zależna od szeregu różnych czynników i może ulegać dość znacznym wahaniom nie tylko w czasie całego okresu wegetacyjnego, lecz nawet w ciągu dnia. Poszczególne biotypy wykazują nawet dość znaczną stałość, o ile próbki pobierano w zbliżonych do siebie warunkach. Wykorzystując znajomość dynamiki zmian zawartości kumaryny w nostrzyku można przez odpowiednie zabiegi agrotechniczne, jak termin sprzętu, a nawet pora dnia, poważnie zmniejszyć zawartość kumaryny w uzyskiwanej paszy.

Wydaje się, że uzyskane ostatnio na drodze hodowli niskokumarynowe formy nostrzyku rozwiążą w dużym stopniu ujemny wpływ kumaryny na wartość pastewną nostrzyku białego.

#### LITERATURA

1. Specht G.: Beiträge zum Anbau und der Züchtungsgrundlage von Steinklee. Landwirtschaftliche Jahrbücher 1939, t. 88.
2. Streifham H. J.: Steinklee als landwirtschaftliche Nutzpflanze. Die Deutsche Landwirtschaft, 1951, z. 2, s. 85.
3. Stuczyński E.: Krótki przegląd wyników niektórych prac nad nostrzykiem białym. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, z. 21.
4. Stuczyński E.: Probleme der Bewirtschaftung von Sandboden. Sonderdruck aus Tagungsberichte, nr 14. Berlin 1958.
5. Suworow W. W.: Donnik. Kulturnaja Flora SSSR, t. XII. Moskwa 1959.
6. Ufer M.: Züchtung und Genetik des Steinklees. Der Züchter, 1932, z. 4, s. 91.