

**Podlaski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
w Szepietowie**

Łukasz Mioduszeński

**Znaczenie roślin motylkowatych
i ich mieszanek z trawami
w zmianowaniu i produkcji
wysokowartościowych pasz**

Szepietowo 2017 r.

Wydawca:
Podlaski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Szepietowie
18-210 Szepietowo
tel. 86 275 89 00, fax 86 276 89 20
e-mail: wpodr@zetobi.com.pl
www.odr.pl

Nakład 2000 egz.

Drukarnia Kolumb, Katowice, www.drukarniakolumb.pl

Wstęp

Źródłem pasz dla przeżuwaczy są głównie użytki zielone. Rośliny motylkowate drobnonasienne i mieszanki motylkowatych z trawami dostarczają wysokobiałkowej paszy objętościowej, która chętnie jest zjadana przez zwierzęta. Uprawa tych roślin na gruntach ornych pokrywa zapotrzebowanie zwierząt na paszę w warunkach niskiego plonowania, bądź małej powierzchni użytków zielonych.

Warunki klimatyczne naszego kraju pozwalają na uprawę wieloletnich roślin motylkowatych drobnonasiennych tj. koniczyna czerwona (łąkowa), biała i szwedzka (białoróżowa), lucerna siewna i mieszańcowa, komonica błotna i zwyczajna i esparceta. Ponadto występuję nostrzyk biały i żółty, który jest rośliną dwuletnią, lecz ze względu na niewielką wartość pokarmową jest rzadko uprawiany. Do produkcji pasz objętościowych wykorzystywane są również koniczyna perska, inkarnatka (krwistoczerwona), aleksandryjska i seradela, które są roślinami jednorocznymi. Seradela nazywana jest „koniczyną gleb lekkich”, ponieważ udają się na glebach słabszych, zakwaszonych i suchych. Uprawa seradeli uwzględniona w płodozmianie na glebach piaszczystych korzystnie wpływa na jej strukturę. Ponadto stosowana w żywieniu zwierząt dodatnio wpływa na mleczność krów. Seradela, esparceta i komonica nie powodują wzdęć w żołądkach przeżuwaczy.

Największą zaletą roślin motylkowatych ze względu na bakterie brodawkowe jest zdolność wiązania i wykorzystywania azotu atmosferycznego. W praktyce oznacza to duże oszczędności wynikające z ograniczenia stosowania azotu w formie mineralnej. Ponadto ich uprawa korzystnie wpływa na poprawę struktury gleby oraz wzbogaca ją o duże ilości masy organicznej. Rośliny motylkowate są doskonałym przedplonem dla roślin następczych.

W latach 70 ubiegłego wieku powierzchnia uprawy motylkowatych drobnonasiennych wynosiła ok. 900 tys. ha i sukcesywnie malała w kolejnych latach. Na początku tego stulecia tj. w 2001 roku koniczyna, lucerna i esparceta zajmowały powierzchnię 318 tys. ha i przez kolejne trzy lata zmalała do 112 tys. ha. W ostatnim czasie zainteresowanie rolników uprawą roślin motylkowatych wzrasta nie tylko ze względu na przyznanie dopłat unijnych do ich uprawy, ale przede wszystkim ze względu na wartość uzyskanej paszy.

Mieszanki roślin motylkowatych drobnonasiennych z trawami wykorzystuje się w formie zielonki przeznaczonej do bezpośredniego skarmiania, w postaci siana, sianokiszonki i kiszonki, głównie w żywieniu bydła mlecznego i opasowego. Aby zapewnić zwierzętom wystarczającą ilość paszy należy odpowiednio zaplanować areał zasiewów i wybrać



Koniczyna łąkowa w mieszaninie z traw

właściwy gatunek roślin motylkowatych drobnonasiennych, czy to w czystym siewie, czy w mieszankach z trawami.

Jakość pokarmowa i skład chemiczny roślin motylkowatych drobnonasiennych zależy między innymi od gleby pod uprawą, gatunków roślin w mieszance, terminu koszenia i zbioru zielonki, a także nawożenia. Zawartość składników pokarmowych tj. sucha masa, białko ogólne, tłuszcz, cukry proste, składniki mineralne i skład chemiczny wpływa na jakość pokarmową paszy. Przy ocenie jakości odżywczej paszy bierze się pod uwagę wartość wypełniająca paszy oraz składniki strawne: energia strawna, białka i aminokwasy trawione jelitowo.

Charakterystyka wybranych gatunków roślin motylkowatych drobnonasiennych

Koniczyna łąkowa (czerwona)

Trifolium pratense L.

Bardzo popularny gatunek o rozgałęzionych, bogato ulistnionych, pełnych łodygach, których wysokość sięga 50-80 cm, rosnący na łąkach i na wielu innych zbiorowiskach roślinnych. Roślina wieloletnia występująca na glebach mineralnych, średnio związłych i żyznych, zasobnych w wapń, umiarkowanie wilgotnych, których odczyn powinien być obojętny lub lekko kwaśny. Koniczyna łąkowa jest rośliną wieloletnią utrzymującą się ok. 2-3 lat, ma rozbudowany i głęboki system korzeniowy, sięgający



Koniczyna łąkowa

nawet do 2 m. Wytwarza wysoki plon zielonej masy, który charakteryzuje się wysoką zawartością białka, soli mineralnych i witamin. Wiosna szybko się rozwija, a po skoszeniu szybko odrasta. Uprawia się ją na gruntach ornych w czystym siewie i w mieszankach z trawami. Dzięki zaawansowanym pracom hodowlanym udało się uzyskać wydajne odmiany tetraploidalne i diploidalne. Odmiany te różnią się nie tylko cechami morfologicznymi ale również mają inne właściwości użytkowe. Tetraploidalne odmiany są wyższe, mają większe listki i kwiatostany niż diploidalne. Cechują się wyższymi plonami, szybszym odrastaniem i dłużej pozostają w runi. Koniczynę należy zbierać w fazie pąkowania lub na początku kwitnienia. Opóźnienie koszenia wpłynie negatywnie na jakość paszy z powodu zwiększenia ilości lignin w łodygach. Koniczyna jest bardzo cennym gatunkiem, nie tylko jako roślina pastewna, plonotwórcza ale również jako miododajna.

Koniczyna biała

Trifolium repens L.

Koniczyna biała jest rośliną niską, osiąga 40 cm wysokości. Jej palowy system korzeniowy posiada dużo korzeni rozłogowych sięgających nawet do 1 m. Roślina znajduje zastosowanie głównie jako komponent w mieszankach z trawami na pastwiskach i łąkach kośnych. Płożące się łodygi wytwarzają korzenie przybyszowe, które powodują szybkie zarastanie wolnych przestrzeni w runi, tym samym ograniczając rozwój niepożądanych chwastów. Nie ma dużych wymagań siedliskowych, występuje na stanowiskach słonecznych i częściowo zacienionych, udaje się na glebach żyznych i mniej żyznych, mineralnych



Koniczyna biała

i organicznych, zasobnych w wapń i próchnicę. Koniczyna biała jest gatunkiem wieloletnim, rozmnaża się wegetatywnie i po przez samosiew. Najczęściej jest komponentem mieszanek traw przeznaczonych na pastwiska, ponieważ bardzo dobrze znosi udeptywanie i przygryzanie. Koniczyna biała odznacza się dużą wartością użytkową i pokarmową, uzyskuje się z niej bardzo dobrą paszę, bogatą w białko i związki mineralne.

Koniczyna szwedzka (białoróżowa)

Trifolium hybridum L.

Koniczyna szwedzka jest naturalnie powstałym mieszańcem koniczyny czerwonej i białej. Jest gatunkiem pospolicie występującym w Polsce, jej łodygi są rozgałęzione i puste w środku, sięgające 30-50 cm. Łodygi mogą zdrewnieć i wylegać pod własnym ciężarem, dlatego też koniczynę szwedzką powinno się uprawiać z trawą, która będzie pełnić funkcję rośliny podporowej. Listki są trójdzielne oraz odwrotnie jajowate, ząbkowane na brzegach. Koniczyna szwedzka kwitnie od maja do września. Posiada średnio głęboki palowy system korzeniowy, stąd też nie rośnie na stanowiskach suchych. Koniczynę białożółową charakteryzuje duża odporność na okresowe zalewanie (nawet 45 dni), dlatego też może być uprawiana na glebach ciężkich i wilgotnych. Dobrze plonuje na glebach mineralnych i organicznych, których odczyn powinien być zbliżony do obojętnego. Jest odporna na niskie temperatury, dzięki czemu nie wypada podczas mroźnych zim. W porównaniu do koniczyny czerwonej ma mniejsze wymagania świetlne.

Lucerna siewna

Medicago sativa L.

Lucerna siewna jest rośliną motylkową drobnonasienną, która ma silnie rozwinięty system korzeniowy, sięgający nawet do 150 cm. Dzięki temu dobrze radzi sobie podczas suszy, pobierając wodę z głębszych warstw gleby. Pędy główne są bogato ulistnione i mogą osiągnąć nawet 90 cm wysokości. Na końcach łodyg i pędów bocznych osadzone są groniaste, fioletowo-niebiesko-białe kwiatostany. Gatunek ten dobrze plonuje na stanowisku suchym, nasłonecznionym i ciepłym. Preferuje gleby zasobne w wapń, których odczyn powinien być obojętny lub lekko kwaśny. Optymalnym terminem koszenia lucerny jest stadium od pełni pąkowania do początku kwitnienia. Jest źródłem wysokobiałkowej paszy o bardzo dobrej jakości. Można ją skarmiać w formie zielonki, sianokiszonki i kiszonki. Jest chętnie zjadana przez zwierzęta i jest istotna w diecie bydła mlecznego. Należy jednak pamiętać, że lucerna powoduje wzdęcia i inne choroby układu pokarmowego prowadzące nawet do śmierci zwierzęcia.



Lucerna siewna w mieszance z trawami

Lucerna mieszańcowa

Medicago x varia

Lucerna mieszańcowa łączy w sobie cechy morfologiczne lucerny siewnej i sierpowatej. Nadziemną część tj. kolor kwiatów, pokrój pędów odziedziczyła po lucernie siewnej, natomiast rozgałęziony, głęboko sięgający, palowy korzeń po lucernie sierpowatej. Lucerna mieszańcowa jest rośliną wieloletnią, kwitnącą od maja do września. Nie ma dużych wymagań wodnych, dlatego też dobrze znosi okresowe susze, a ponadto ma dobrą zimotrwałość. Gleba pod uprawę powinna mieć odczyn obojętny, a nawet lekko zasadowy. Najlepiej udaje się na glebach mineralnych, przewiewnych lekko związłych. Gatunek uprawia się w siewie czystym bądź w mieszankach z trawami, głównie na gruntach ornych. Mimo tego, że jest bardzo wartościową, bogatą w białko rośliną pastewną nie jest stosowana na trwałych użytkach zielonych (TUZ).



Lucerna mieszańcowa w mieszance traw

Komonica zwyczajna

Lotus corniculatus L.

Jest gatunkiem wieloletnim, który jest pożądanym w mieszankach z trawami do zakładania i renowacji trwałych użytków zielonych na siedliskach grądowych, przeznaczonych do koszenia i wypasu. Komonica ma silnie rozwinięty system korzeniowy i bogato ulistnioną łodygę wzniesioną do góry. Spośród roślin motylkowatych komonicy zwyczajna ma najmniejsze wymagania glebowe, dobrze udaje się na siedliskach ubogich w składniki pokarmowe i o niższym odczynie gleby. Na pastwiskach intensywnie użytkowanych trwałość gatunku jest ograniczona do 2-3 lat. Komonicę zwyczajną zalicza się do roślin o średniej produktywności i dobrej wartości pokarmowej. Ma wysoką strawność i korzystny skład chemiczny składników pokarmowych. W porównaniu z innymi roślinami motylkowatymi odznacza się gorszą smakowitością. Komonica nie powoduje wzdęć u bydła, gdyż zawiera taniny, które spowalniają trawienie, zmniejszając wydzielanie gazów. Ponadto taniny umożliwiają lepsze wykorzystanie białka, gdyż nie są rozkładane w żwaczu, tylko w dalszych częściach układu pokarmowego.

Seradela

Ornithopus L.

Roślina jednoroczna, motylkowata drobnonasienna, ze względu na swoją charakterystykę nazywana jest „koniczyną piasków”. Nie ma dużych wymagań siedliskowych dlatego też można uprawiać ją na słabszych kompleksach glebowych. W Polsce gleba na ponad 50% powierzchni gruntów rolnych ma odczyn kwaśny i bardzo kwaśny, co sprawia, że seradela jest interesującą rośliną uprawną. Ma duże wymagania wilgotnościowe i poprzez włoski, które pokrywają liście, wykorzystuje wodę zawartą w rosie i mgle. Dzięki bakteriom brodawkowym, wiążącym azot atmosferyczny nie jest konieczne nawożenie doglebowe. Roślina zawiera dużo białka i może być cennym źródłem białka w paszy w gospodarstwach prowadzących hodowlę krów mlecznych. Może być skarmiana w formie zielonki lub siana. W odróżnieniu od koniczyny nie powoduje wzdęć, jest chętnie zjadana przez zwierzęta. Wpływa dodatnio na parametry białka i tłuszczu w mleku, wpływając tym samym na jego jakość. Seradela może być uprawiana jako zielony nawóz, wzbogacając glebę dużą ilością biomasy, poprawia jej żyzność. Może być uprawiana w plonie głównym, jako wsiewka poplonowa lub jako poplon ścierniskowy.



Seradela źródło: archiwum PODR Szepietowo

Właściwości biologiczne roślin motylkowatych

Rośliny motylkowate drobnonasienne można wykorzystać na trwałe i przemienne użytkach zielonych. Głównym kryterium przy wyborze rośliny jest jej cecha biologiczna, czyli trwałość. Rośliny motylkowate dzieli się na trzy grupy trwałości:

- krótkotrwałe, które się szybko rozwijają i największy plon osiągają w drugim roku użytkowania (koniczyna łąkowa, koniczyna białoróżowa, lucerna siewna)
- średnio trwałe, dość szybko się rozwijają po zasiewie (koniczyna biała, komonica zwyczajna)
- długotrwałe (groszek łąkowy, lucerna sierpowata, wyka ptasia)

Plonowanie roślin motylkowatych w głównej mierze zależy od warunków siedliskowych i od dostępności wody w okresie wegetacji. Na potencjał plonowania można mieć wpływ po przez odpowiednie nawożenie i pielęgnację użytków zielonych. Wyróżniamy grupy roślin motylkowatych o różnej produktywności:

- > 10 t s.m./ha – gatunki o bardzo wysokiej produktywności (lucerna siewna i mieszańcowa),
- 6-10 t s.m./ha – gatunki o wysokiej produktywności (koniczyna łąkowa, koniczyna perska),
- 3-6 t s.m./ha – gatunki o średniej produktywności (koniczyna biała, białoróżowa, koniczyna inkarnatka, komonica zwyczajna, esparceta, lucerna nerkowata),
- < 3 t s.m./ha – gatunki o niskiej produktywności (nieuprawne gatunki koniczyn, wyk i groszków).

Użytki zielone z udziałem roślin motylkowatych mogą powodować niestabilność składu botanicznego runi podczas wegetacji. Dobre warunki wodne i dostateczna ilość składników pokarmowych sprawiają, że rośliny motylkowate szybko się rozwijają. Przy wyższych temperaturach, zwłaszcza latem uaktywniają się bakterie brodawkowe, które wiążą azot atmosferyczny. Wówczas można zaobserwować, że udział motylkowatych w odróżnieniu do innych gatunków traw wyraźnie wzrasta. Można jednak zapobiec temu zjawisku, po przez odpowiednie nawożenie azotem. Duża ilość azotu mineralnego w glebie, ogranicza wiązanie azotu atmosferycznego, a ponadto zwiększa udział traw w runi i ogranicza ekspansję koniczyny.

Wpływ roślin motylkowatych na jakość paszy

Jakość pasz z roślin motylkowatych drobnonasiennych w siewie czystym i w mieszankach z trawami jest zróżnicowana. Wynika to ze składu botanicznego runi, intensywności użytkowania, faza wzrostu roślin, sposobu użytkowania, dawki nawożenia azotem, pielęgnacji zasiewów i konserwacji paszy, ale także z budowy morfologicznej roślin motylkowatych, głównie ulistnienia i budowy łodyg. Korzystny wpływ roślin motylkowatych na wartość pokarmową paszy dla zwierząt jest ich skład chemiczny. Rośliny motylkowate są źródłem cennego o wysokiej wartości biologicznej białka. Są bogatym źródłem składników mineralnych między innymi

wapnia, magnezu, fosforu, żelaza i kobaltu. Gatunki charakteryzujące się wysoką zawartością białka ogólnego: lucerna siewna i mieszańcowa, koniczyna biała, seradela, esparceta siewna, koniczyna łąkowa, perska i aleksandryjska. Pasze z mieszanek motylkowo-trawiających zjadane przez krowy mleczne wpływają korzystnie na produkcję serów, przez większą zawartość białka i mniejszą zawartość tłuszczu w mleku. Występowanie roślin motylkowatych w paszy objętościowej ma duże znaczenie w żywieniu bydła mlecznego, ponieważ zwiększa pobranie suchej masy. Duże ilości roślin motylkowatych w zielonce powodują jej szybsze trawienie w żwacu, dzięki temu treść pokarmowa szybciej przechodzi do dalszych części układu pokarmowego, przez co zwierzę może pobrać więcej paszy.

Obok białka rośliny motylkowate drobnonasienne zawierają duże ilości włókna, które skumulowane jest głównie w łodygach. Gatunkiem, który zawiera w swoim składzie najwięcej włókna jest rutwica wschodnia, która pewnie dlatego jest niechętnie zjadana przez zwierzęta. Koniczyna białoróżowa, krwistoczerwona, nostrzyk biały, esparceta, lucerna siewna i mieszańcowa, te gatunki również charakteryzują się dużą zawartością włókna. Mniej tego składnika jest w koniczynie łąkowej, białej i perskiej, a także w komonicy zwyczajnej. Włókno surowe nie jest najlepiej trawione i pogarsza strawność innych komponentów paszy, aczkolwiek jest niezbędne do prawidłowo zachodzących procesów w przedżołądkach i przewodzie pokarmowym bydła.

Biorąc pod uwagę lucernę i koniczynę łąkową, ta pierwsza charakteryzuje się lepszą jakością odżywczą, ponieważ zawiera więcej białka ogólnego oraz białka trawionego jelitowo (BTJ). Przy porównywalnej zawartości włókna surowego i wartości energetycznej (JPM) lucerna charakteryzuje się gorszą strawnością suchej masy, spowodowane jest to większą ilością lignin (ADL) i włókna detergentowego kwasnego (ADF).

W mieszankach roślin motylkowatych drobnonasiennych z trawami należy stosować mało konkurencyjne gatunki, tj. życica trwała, życica wielokwiatowa, kostrzewa łąkowa, kostrzewa czerwona, tymotka łąkowa, kupkówka pospolita, festulium, rajgras wyniosły. Tetraploidalne odmiany koniczyny łąkowej są trwalsze częściej stosowane w mieszankach z trawami niż odmiany diploidalne. Jeśli chodzi o dobór odmiany lucerny to nie ma większego znaczenia w warunkach użytkowania kośnego, aczkolwiek to odmiany krajowe są trwalsze w warunkach polskich. Lucerna siewna, obok koniczyny białej jest przydatna w użytkowaniu pastwiskowym, ponieważ jest odporna na przygryzanie i udeptywanie, a ponadto charakteryzuje się dobrą trwałością. Zazwyczaj w mieszankach z trawami udział procentowy roślin motylkowatych nie przekracza 20%. Z żywieniowego punktu widzenia zaleca się by pasza zawierała nie więcej jak 30% roślin motylkowatych, gdyż większy udział spowoduje niewykorzystanie białka w przewodzie pokarmowym. Należy też pamiętać, że rośliny motylkowate zwiększają efektywność ekonomiczną, ponieważ redukują koszty w żywieniu zwierząt, a zarazem zwiększają opłacalność produkcji.

Termin zbioru pierwszego pokosu ma decydujący wpływ na plon i jakość paszy uzyskanej z mieszanek koniczyny łąkowej z kostrzewą łąkową. Opóźnienie zbioru do fazy początku kwitnienia koniczyny czerwonej spowoduje pogorszenie jakości plonu. Ponadto termin pierwszego pokosu decyduje o składzie chemicznym, wartości energetycznej i białkowej paszy uzyskanej z lucerny. Zbiór lucerny w fazie pełnego pąkowania powodują zwiększenie zawartości suchej masy, włókna surowego, NDF (włókno detergentowo centralne), ADF (włókno detergentowo kwaśne), ADL (lignina detergentowo kwaśna), celulozy i substancji organicznej. Opóźnienie zbioru przyczyni się do zmniejszenia udziału liści w masie lucerny oraz zawartości azotu, ponadto zmniejszy się strawność substancji organicznych, wartości energetycznej i białkowej paszy.



Koniczyna czerwona i biała w mieszance z trawami

Rośliny motylkowe, a struktura gleby

Rośliny motylkowe i ich mieszanki z trawami wzbogacają glebę w substancje organiczną, która pozytywnie wpływa na strukturę i właściwości fizyko-chemiczne gleby. Badania przeprowadzone nad koniczyną czerwoną, która została wprowadzona do zmianowania, wykazały, że koniczyna przyczyniła się do wzrostu plonu ziemniaków o ok. 1,7 t/ha i jęczmienia o 0,3 t/ha w stosunku do próby kontrolnej, niezawierającej roślin motylkowatych. Rośliny motylkowe łączą ze sobą produkcję zwierzęcą i roślinną w gospodarstwie. Pozostające po ich uprawie resztki roślin przyczyniają się do zwiększenia zawartości próchnicy w glebie jak i poprawę jej żyzności. Należy również pamiętać, że każdy gatunek zostawia różną ilość resztek poźniwnych w glebie. Stwierdzono na podstawie badań, że masa resztek pozostałych po mieszankach lucerny z trawami w warstwie ornej wynosi średnio od 8,6-10,3 t/ha. Dostarczają o 25-27% więcej resztek poźniwnych zasobnych w składniki mineralne tj. azot, potas, fosfor i wapń niż rośliny motylkowe w siewie czystym. Po uprawie roślin motylkowatych zwiększa się produktywność gleby, która utrzymuje się przez około 3 lat. Największe korzyści czerpie roślina następcza uprawiana w pierwszym i drugim roku po roślinach motylkowatych.

Ponadto motylkowe w porównaniu z roślinami jednorocznymi tj. okopowe, zboża, kukurydza, pozostawiają lepszy stan agregatowy i gruzełkowaty gleby. Obumarłe korzenie pozostające w glebie poprawiają właściwości fizyczne, zmniejszając zagęszczenie gleby ugniecionej przez maszyny.

Rośliny motylkowate korzystnie wpływają na środowisko, zabezpieczając glebę przed erozją i wymywaniem azotu w okresie jesienno-zimowym. Kilkuletnia uprawa mieszanek motylkowato-trawistych powoduje zmniejszenie wymywania azotu z gleby w porównaniu z pozostawieniem pola bez obsiewu lub obsianej inną rośliną.

Symbioza roślin motylkowatych z bakteriami brodawkowymi

Rośliny motylkowate wykorzystują azot atmosferyczny dzięki współzyciu z bakteriami brodawkowymi (*Rhizobium*). Jest to bardzo ważne w obiegu azotu w środowisku. Z punktu widzenia rolnictwa ma to bardzo duże znaczenie w systemie zróżnicowanego i ekologicznego gospodarowania, w którym nie stosuje się nawozów syntetycznych i środków ochrony roślin. W korzeniach znajdują się 25% całego azotu pobranego przez rośliny motylkowate. Ilość pobranego azotu atmosferycznego w formie amonowej zależy od różnych czynników. Oprócz zróżnicowania gatunkowego u roślin motylkowatych, wpływ na wiązanie azotu mają również warunki siedliskowe tj.:

- warunki atmosferyczne – odpowiednie nawodnienie i umiarkowana temperatura powietrza wpływają korzystnie na wiązanie azotu,
- warunki glebowe,
- pH gleby – od kwasowości zależy aktywność bakterii wiążących azot atmosferyczny,
- nawożenie azotem mineralnym.

Bakterie wiążące azot atmosferyczny zmniejszają swoją aktywność podczas nawożenia azotem mineralnym roślin motylkowatych, ponieważ nawozy zawierają azot w dobrze przyswajalnej formie. Azot mineralny ogranicza rozwój bakterii brodawkowych, hamuje działanie enzymu nitrogeazy i zmniejsza pobieranie azotu cząsteczkowego z atmosfery. Po siewie stosowanie startowej dawki azotu w ilości 20-30 kg N/ha może spowodować opóźnienie powstania brodawek na korzeniach lub spowolnić proces ich tworzenia. Duża zawartość azotu mineralnego w glebie powoduje trudności w infekcji bakteriami brodawkowymi roślin motylkowatych. Według badań najwięcej azotu spośród roślin motylkowatych pobierały gatunki z tabeli 1.

Tabela 1. Rośliny pobierające najwięcej azotu

| Gatunek | [kg N/ha] | w tym azot symbiotyczny [%] |
|--------------------|-----------|-----------------------------|
| Koniczyna łąkowa | 170 | 59 |
| Lucerna siewna | 180 | 70 |
| Koniczyna biała | 172 | 85 |
| Komonica zwyczajna | 92 | 55 |

Źródło: Werner D., 1992

Zakiszanie roślin motylkowatych

Rośliny motylkowate są dobrym surowcem do produkcji wysokiej jakości kiszonki, aczkolwiek ze względu na dużą zawartość białka i składników mineralnych oraz małą ilość węglowodanów proces zakiszania jest utrudniony. Kiszonka ze świeżej zielonki wykazuje gorszą jakość niż zielonka bez zakiszania, ponieważ charakteryzuje się większą zawartością włókna surowego i białka rozpuszczalnego, a mniejszą białka strawnego i właściwego oraz praktycznie brakiem cukrów prostych. Dlatego też zakiszane powinny być podsuszone rośliny motylkowate, w których zawartość suchej masy nie powinna być niższa niż 30%. Tak wytworzone kiszonki stosowane są głównie w żywieniu wysokowydajnych krów mlecznych.

Badania dowodzą, że mleko pochodzące od krów żywionych kiszonką z przeżniętych roślin motylkowatych tj. koniczyna łąkowa i lucerna ma lepszy skład chemiczny niż mleko od krów żywionych kiszonką z kukurydzy i sianem. Gatunek rośliny motylkowatej ma wpływ na wartość żywieniową kiszonki, a także na jakość mleka. Biorąc pod uwagę kiszonki efektywniejszym i lepszym wchłanianiem białka i energii charakteryzuje się kiszonka z koniczyny łąkowej niż lucerny. Kiszonki sporządzone z mieszanek traw z roślinami motylkowatymi charakteryzują się większą zawartością energii w paszy, co pozytywnie wpływa na przyrosty zwierząt. Najlepszy skład chemiczny i najlepszą wartość pokarmową mają kiszonki sporządzone z mieszanek traw i roślin motylkowatych, których udział wynosi po 50%. Koniczyna łąkowa i komonica w mieszankach z trawami wzbogacają kiszonki w witaminy, kwasy tłuszczowe i karoten, a uzyskane mleko ma lepszą wartość technologiczną. Sposobem na zwiększenie zawartości węglowodanów w zakiszonym materiale jest stosowanie preparatów konserwujących (zakiszaczy).

Literatura:

1. *Batuch A., Benedycki S. Wpływ mieszanek motylkowo-trawiastych i nawożenia mineralnego na żyzność gleby, Annales UMCS, 2004.*
2. *Barszczewski J. Znaczenie roślin motylkowatych i ich mieszanek z trawami w produkcji wysokowartościowych pasz z użytków zielonych. Pro Agricola, 2016.*
3. *Gaweł E. Rola roślin motylkowatych drobnonasiennych w gospodarstwie rolnym. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, 2011.*
4. *Gaweł E., Grzelak M. Wpływ wybranych elementów technologii uprawy roślin bobowatych drobnonasiennych na jakość paszy, IUNG Puławy, 2015.*
5. *Grzebisz W., Goliński P., Potarzycki J. Nawożenie użytków zielonych. Powszechne wydawnictwo rolnicze i leśne.*
6. *Werner D. Physiology of nitrogen-fixing legume nodules: Compartments and functions. New York, 1992.*