INSTYTUT MELIORACJI I UŻYTKÓW ZIELONYCH W FALENTACH
Zakład Łąk i Pastwisk

# WYTYCZNE NAWOŻENIA ŁĄK W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

*Opracowała: dr inż. Halina Jankowska-Huflejt*

WYDAWNICTWO IMUZ
Falenty 2008

INSTYTUT MELIORACJI I UŻYTKÓW ZIELONYCH
Dyrektor: *prof. dr hab. Edmund Kaca*

Recenzent: *dr hab. Jerzy Szymona*

Badania i druk materiałów dofinansowano ze środków MRiRW
na badania z zakresu rolnictwa ekologicznego

Kierownik Działu Wydawnictw: *dr inż. Halina Jankowska-Huflejt*

Opracowanie redakcyjne: *Iwona Ornoch*

Skład komputerowy: *Elżbieta Golubiewska*

ISSN 0860-0813
ISBN 978-83-88763-85-4

© Copyright by Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, 2008

Adres Redakcji: Falenty, 05-090 Raszyn, e-mail: wydawnictwo@imuz.edu.pl
tel. (0-22) 720-05-98, 720-05-31 w. 117, 118, tel./fax: (0-22) 628-37-63
Realizacja wydania: „Gimpo". Warszawa, ul. Grzegorzewskiej 8, tel. (0-22) 855-53-77
Nakład 300 egz.

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie ..... 5
2. Podstawy nawożenia łąk ekologicznych ..... 6
3. Nawozy naturalne (obornik, gnojówka, gnojowica) oraz komposty ..... 11
4. Dawki, terminy i sposoby stosowania nawozów naturalnych na łąki ..... 13
5. Dopuszczalne nawożenie mineralne ..... 17
6. Wykorzystana literatura ..... 18

## 1. WPROWADZENIE

Rolnictwo ekologiczne oznacza sposób gospodarowania oparty na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego, nieprzetworzonych technologicznie, zapewniający trwałą żyzność gleby oraz zdrowotność roślin i zwierząt. Priorytetem w tym systemie jest zapewnienie jakości a nie maksymalizacja produkcji.

Szczególną rolę w rolnictwie ekologicznym pełnią trwałe użytki zielone. Dostarczają najtańszej, naturalnej, pełnowartościowej paszy, mogącej być w okresie letnim jedyną karmą dla bydła, są także dodatkowym miejscem wybiegu dla zwierząt, szczególnie istotnego elementu ich dobrostanu w rolnictwie ekologicznym [NEWTON, 1993; Produkcja…, 2004] i przede wszystkim utrzymują żyzność gleby poprzez użytkowanie i efektywny obieg składników pokarmowych w obrębie gospodarstwa, w tym coroczne uzupełnianie poziomu potasu, fosforu i azotu [YOUNIE, HERMANSEN, 2000].

Niniejsza instrukcja przedstawia optymalny sposób nawożenia użytków zielonych w gospodarstwach ekologicznych, zgodny z Ustawą z dnia 20 kwietnia 2004 r. o rolnictwie ekologicznym oraz rozporządzeniami Unii Europejskiej. Według najnowszego rozporządzenia (nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r.):

- *„w ekologicznej produkcji roślinnej stosuje się praktyki uprawy, które przyczyniają się do utrzymania lub zwiększenia ilości materii organicznej gleby, zwiększają jej stabilność i różnorodność biologiczną oraz zapobiegają zagęszczaniu i erozji gleby” (Art. 12 ust. 1a);*
- *„żyzność i aktywność biologiczna gleby jest utrzymywana i zwiększana poprzez stosowanie wieloletniego płodozmianu z wykorzystaniem roślin strączkowych i innych roślin na nawóz zielony, a także obornika lub materiału organicznego, najlepiej przekompostowanego, pochodzącego z produkcji ekologicznej”* (*Art. 12 ust. 1b);*
- *„… nawozy mineralne i środki poprawiające glebę mogą być stosowane tylko wówczas, jeżeli zostały dopuszczone do stosowania w produkcji ekologicznej na mocy art. 16” (Art. 12 ust. 1d)*[1]*;*
- *„**nie stosuje się mineralnych nawozów azotowych**” (Art. 12 ust. 1e).*

Celem nawożenia w rolnictwie ekologicznym jest więc utrzymanie żyzności gleby. Należy to czynić przez dostarczanie organizmom glebowym składników mineralnych oraz substancji organicznej (najlepiej z własnego gospodarstwa) oraz tworzenie im optymalnych warunków do rozwoju. Organizmy glebowe przetwa-

[1] Rozporządzenie MRiRW z dnia 1 lipca 2004 r. w sprawie określenia jednostki organizacyjnej kwalifikującej nawozy i środki poprawiające właściwości gleby do stosowania w rolnictwie ekologicznym oraz prowadzącej wykaz tych nawozów i środków – jednostką tą jest Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, wykaz dostępny na stronie internetowej www.iung.pulawy.pl/Odpady/Nawozy_ekologiczne.html

rzają je na próchnicę niezbędną do prawidłowego kształtowania żyzności gleby. Nawożenie powinno więc być dostosowane do warunków klimatycznych, fazy rozwojowej roślin i urodzajności gleby, zgodne z rzeczywistymi potrzebami, tj. powinno zapewnić otrzymanie plonu osiągalnego i opłacalnego w danych warunkach gospodarczych i ekologicznych. Poziom nawożenia nie powinien przewyższać pobrania składników nawozowych przez rośliny.

## 2. PODSTAWY NAWOŻENIA ŁĄK EKOLOGICZNYCH

Potrzeby pokarmowe roślin łąkowo-pastwiskowych, czyli ilość składników, które pobierają rośliny wydając określony plon, wynikają z ilości i rodzaju składników mineralnych potrzebnych do budowy im części podziemnych (korzeni) i nadziemnych (źdźbeł, łodyg, liści i części generatywnych – nasion owoców) oraz z potrzeb nawozowych gleb zajętych pod te użytki.

Wykorzystanie składników pokarmowych przez ruń użytków zielonych jest znacznie lepsze niż przez rośliny uprawne (tab. 1). Zależy ono od uwilgotnienia i kwasowości gleby. W warunkach lepszego uwilgotnienia jest większe niż przy niedostatku wody, a gleby użytków zielonych są zwykle bardziej uwilgotnione niż gleby gruntów ornych, co wynika z ich położenia w dolinach rzecznych lub innych obniżeniach terenu. Także zbyt niskie lub wysokie pH gleby ogranicza dostępność składników dla roślin. Optymalny odczyn dla użytków zielonych na glebach mineralnych to $pH_{KCl}$ 5,0–6,0, a na glebach organicznych – 4,5–5,0.

**Tabela 1.** Wykorzystanie (%) składników mineralnych z nawozów [za SZYMONĄ i in., 2000]

| Składnik | Grunty orne | Użytki zielone |
|---|---|---|
| Azot | 50–60 | 70–90 |
| Fosfor | 15–25 | 30–45 |
| Potas | 50–70 | 55–85 |

Poprawę odczynu (pH) gleby uzyskuje się przez wapnowanie albo stosowanie mączek skalnych, takich jak dolomit, mączka bazaltowa czy kreda pojeziorna. Poprawia to również strukturę gleby, jej żyzność, skład botaniczny – sprzyja roślinom z rodziny motylkowatych[2)], lepszemu wykorzystaniu fosforu i magnezu, a także rozwojowi organizmów glebowych.

**Prawidłowy rozwój i bujny wzrost dobrych traw pastewnych**, m.in. kupkówki, wyczyńca łąkowego, życicy trwałej czy wiechliny łąkowej, **zapewnia pełne nawożenie, czyli dostarczanie azotu, fosforu i potasu.**

[2)] W obecnej systematyce – bobowatych (*Fabaceae*).

**Azot (N)** jest niezbędnym i najbardziej plonotwórczym składnikiem, który przyśpiesza wzrost runi i jej odrost po skoszeniu i przygryzieniu. Wpływa też na lepsze wykorzystanie pozostałych składników pokarmowych z gleby i dlatego efekty nawożenia azotem są najbardziej widoczne, gdy jednocześnie jest stosowane nawożenie fosforowo-potasowe.

W rolnictwie ekologicznym podstawowym źródłem azotu – oprócz nawozów naturalnych (gospodarskich) – powinno być wiązanie azotu z atmosfery (w wyniku symbiozy z bakteriami brodawkowymi *Rhizobium*) przez rośliny motylkowate, głównie koniczyny: białą, łąkową i białoróżową (szwedzką). Bez udziału motylkowatych w runi trudno zaspokoić zapotrzebowanie na azot traw na łąkach ekologicznych.

**W rolnictwie ekologicznym podstawowym źródłem azotu – oprócz nawozów naturalnych (gospodarskich) – powinno być wiązanie azotu atmosferycznego przez rośliny motylkowate, np. wszystkie koniczyny.**

Przyjmuje się, że na 1% udziału motylkowatych w runi przypadają 2–3, a nawet 5 kg/ha azotu związanego z powietrza. Łatwo więc wyliczyć, że 10% motylkowatych w runi to 20–30 do 50 kg/ha azotu z atmosfery [JANKOWSKA-HUFLEJT, 1995; YOUNIE, 2000]. Ilość ta zależy głównie od udziału motylkowatych i wieku runi (tab. 2).

**Tabela 2.** Wpływ udziału koniczyny i wieku runi na szacowany poziom wiązanego azotu atmosferycznego w gospodarstwie ekologicznym, w kg/ha/rok wg KRISTENSEN, HOGH-JENSEN, KRISTENSEN, 1995, za YOUNIE [2000] – zmodyfikowane

| Wiek runi | Poziom wiązanego azotu (kg/ha/rok) w zależności od % udziału koniczyny w pokryciu (%) | | |
|---|---|---|---|
| | 10–29 | 30–49 | >50 |
| 1–2 | 80 | 157 | 248 |
| 3–5 | 47 | 84 | 128 |

Ponadto – w przeciwieństwie do energochłonnych azotowych nawozów sztucznych – azot z atmosfery, wiązany przez rośliny motylkowate, jest zasobem odnawialnym i nie powoduje zanieczyszczenia środowiska.

Utrzymanie w miarę stałego i dużego udziału roślin motylkowatych w runi łąk ekologicznych może być dość trudne. Źle znoszą one częste koszenie i kwaśne gleby. Najlepiej rozwijają się na łąkach dwukośnych, nawożonych fosforem i potasem, a co pewien czas wapnowanych. Na łąkach dwukośnych nienawożonych K i P rośliny motylkowate szybko przepadają (z wyjątkiem łąk zalewanych żyznymi wodami rzecznymi z namułem), a na łąkach trzykośnych, nawet nawożonych fos-

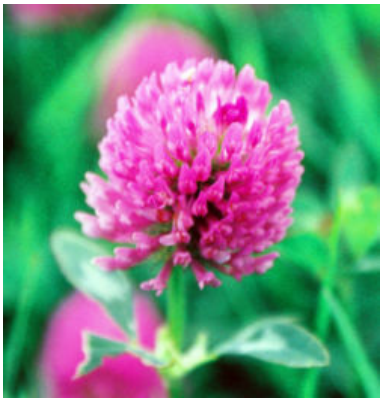
forem, potasem i wapniem, ruń zawiera bardzo mało roślin motylkowatych. Optymalną porą zbioru pierwszego pokosu łąki z dużym udziałem motylkowatych jest okres ich pełnego kwitnienia.

– – – * – – –

Najodpowiedniejszą i najczęściej stosowaną paszową rośliną motylkowatą na pastwiskach w naszych warunkach klimatycznych jest koniczyna biała. Jest trwała, mniej wrażliwa na pH gleby i przesuszenie oraz ma szerokie zastosowanie do wypasu bydła i owiec. Jej pożądany udział w runi to około 20–30%.

Koniczyna biała – *Trifolium repens*

Koniczyna łąkowa (czerwona) – wysokoplonująca, o stosunkowo małych wymaganiach co do żyzności gleby – jest nietrwała i powinna być wysiewana w mieszankach do krótkiego, głównie kośnego użytkowania (do 2 lat).



Koniczyna łąkowa (czerwona) – *Trifolium pratense*

Koniczyna białoróżowa (szwedzka) – jest stosunkowo odporna na wymarzanie, ale wrażliwa na suszę; nadaje się szczególnie do mieszanek na łąki i pastwiska stanowisk wilgotnych na terenach górskich i torfowych, w siedliskach zbyt wilgotnych dla koniczyny białej. Ma mniejsze wymagania glebowe od koniczyny czerwonej. Użytkowana kośnie-pastwiskowo zupełnie dobrze wytrzymuje kilkakrotne koszenie i udeptywanie.

Koniczyna białoróżowa (szwedzka) – *Trifolium hybridum*

Lucerna nerkowata i esparceta siewna (potencjalne rośliny uprawne do zakiszania z dodatkiem traw lub dozwolonych w rolnictwie ekologicznym preparatów, np. bakteryjnych, ułatwiających zakiszanie) są odpowiednie tylko na gleby obojętne lub alkaliczne (duże wartości pH).

Lucerna *nerkowata* (chmielowa) – *Medicago lupulina*

**Fosfor** wpływa na zwiększenie i jakość plonu, rozwój korzeni, zwiększa udział motylkowatych, nasila aktywność biologiczną gleby, wpływa na pobieranie przez rośliny azotu i magnezu. Ma też duże znaczenie w rozwoju i produkcyjności zwierząt trawożernych – jest systematycznie wydzielany z mlekiem, służy do budowy kośćca rosnącej młodzieży. Jego niedobór w paszy jest też jedną z przyczyn braku płodności zwierząt.

Mało zasobne w fosfor są głównie gleby organiczne (z wyjątkiem gleb z domieszką wiwianitu), a z gleb mineralnych – gleby lżejsze piaszczyste. Zasobne w ten składnik są zwięzłe mady rzeczne okresowo zalewane wiosną oraz łąki i pastwiska śródpolne, tzw. „smużne" – wiosną i po ulewnych deszczach zalewane (popławiane) żyznymi wodami z otaczających pól i ogrodów.

W glebach zbyt suchych pobieranie fosforu jest utrudnione, dlatego duża wilgotność gleby w okresie jesienno-zimowym sprzyja pobieraniu i gromadzeniu się tego składnika w rozłogach i korzeniach roślin, stąd zalecany jesienny termin jego stosowania, najlepiej w postaci mączki fosforytowej.

**Potas** – uczestniczy w fotosyntezie, decyduje o gospodarce wodnej roślin (obniża współczynnik transpiracji). Wpływa na transport i gromadzenie się substancji zapasowych roślin, ważnych dla wiosennej wegetacji i następnych odrostów. W warunkach braku potasu w glebie rośliny łatwiej wylegają i stają się mniej odporne na choroby, szkodniki i mróz. Charakterystycznym objawem jego braku jest przedwczesne zamieranie liści.

Ubogie w potas są lekkie piaski i gliny, a szczególnie gleby torfowe. Gleby torfowo-murszowe np. zawierają 10-krotnie mniej potasu niż gleby mineralne (0,5–2,5% $K_2O$) i utrzymanie na takich glebach odpowiedniej produkcji roślinnej wymaga nawożenia potasem.

Łąki potrzebują więcej potasu niż pastwiska, gdyż pastwiska są użyźniane odchodami pasących się zwierząt. Dostarczamy go tu w dobrze przechowywanym oborniku albo stosujemy dopuszczone do rolnictwa ekologicznego nawozy potasowe, np.: kainit, kalimagnezję, siarczan potasu granulowany i sypki; siarczany potasowe i potasowo-magnezowe.

**Ale uwaga!**

Zbyt duże dawki potasu są pobierane przez rośliny w nadmiarze, co ogranicza pobieranie wapnia, magnezu i sodu, a taka pasza powoduje podobne zakłócenia w gospodarowaniu tymi składnikami u zwierząt. Objawia się to zaburzeniami zdrowotnymi, a nawet chorobami, jak przykładowa tężyczka pastwiskowa (hipomagnezemia), powodowana niedoborem magnezu (Mg).

**Wapń** u zwierząt jest głównym budulcem kości, a u roślin wchodzi w skład błon komórkowych i tkanki mechanicznej, wzmacniając je. Typowe niedobory wapnia pojawiają się na glebach kwaśnych. Wapnowanie gleb odkwasza je, poprawia gruzełkowatą strukturę, a pośrednio stymuluje rozwój mikrofauny glebowej i – co szczególnie istotne w rolnictwie ekologicznym – rozwój roślin motylkowatych, które są wrażliwe na niewłaściwy odczyn gleby bardziej niż trawy. W runi wyłącznie trawiastej zawartość wapnia jest stosunkowo mała (0,4–0,8% s.m.), większą – odznaczają się koniczyny (0,9–1,5%) i niektóre zioła (1,2–3,0% s.m.).

## 3. NAWOZY NATURALNE (OBORNIK, GNOJÓWKA, GNOJOWICA) ORAZ KOMPOSTY

Nawozy naturalne (inaczej gospodarskie) – w odróżnieniu od mineralnych – działają nie tylko przez zawarte w nich składniki pokarmowe, ale przede wszystkim przez (znajdujące się głównie w oborniku i nieco mniej w gnojowicy, lub powstające w czasie ich rozkładu) substancje specjalne, np. hormony wzrostowe, koloidy organiczne i inne związki czynne (enzymy), potrzebne w małych ilościach. Z tego względu wytwarzany corocznie w gospodarstwie nawóz powinien być stosowany na możliwie dużej powierzchni.

Obornik i gnojowica zwiększają zawartość substancji organicznej w glebie i poprawiają jej strukturę dostarczając mikroorganizmy i enzymy. Stymulują rozwój i krzewienie się roślin oraz działają ochronnie na ruń.

Wartość nawozów naturalnych zależy od stopnia ich rozcieńczenia wodą, gatunku i wieku zwierząt, sposobu ich użytkowania, rodzaju żywienia, itp. Jeżeli nie dysponujemy wynikami analiz chemicznych, możemy przyjąć ich przeciętny skład chemiczny według tabeli 3.

**Tabela 3.** Przeciętna procentowa zawartość głównych składników pokarmowych w nawozach gospodarskich [JANKOWSKA-HUFLEJT, 1998; MAĆKOWIAK, 2000; MORACZEWSKI, 1996; OSTROWSKI, 1998]

| Nawóz | Procentowa zawartość | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | CaO | MgO | $Na_2O$ |
| Obornik (25% s.m.) | 0,50 | 0,30 | 0,70 | 0,50 | 0,19 | 1,12 |
| Gnojówka (3% s.m.) | 0,3–0,4 | 0,01–0,04 | 0,7–1,0 | 0,15 | 0,03 | 0,20 |
| Gnojowica świńska (8% s.m.) | 0,64 | 0,41 | 0,29 | 0,10–0,20 | 0,03–0,07 | 0,05 |
| Gnojowica bydlęca (8% s.m.) | 0,3–0,5 | 0,14–0,22 | 0,3–0,4 | 0,18–0,30 | 0,06–0,10 | 0,05 |

**Najlepszym nawozem gospodarskim na trwałe użytki zielone jest – przefermentowany (w oborze głębokiej lub na pryzmie) lub kompostowany – obornik (**mieszanina odchodów zwierzęcych i ściółki), **zwłaszcza bydlęcy**. Zależ-

nie od rodzaju i ilości ściółki może on wchłaniać różne ilości moczu. Wartość nawozowa obornika (tab. 3) zależy od pochodzenia (najlepszy bydlęcy), ilości dodawanej ściółki oraz sposobu i czasu jego przechowywania. Intensywne żywienie paszą bogatą w białko i paszą treściwą, z małym udziałem włókna surowego, powoduje że odchody są płynne i zbyt zasobne w azot. Trudno uzyskać ich właściwy rozkład. Również ilość i jakość ściółki ma ogromny wpływ, gdyż dostarcza ona węglowodanów jako źródła energii dla mikroorganizmów i umożliwia dostęp powietrza do pryzmy obornika. Najlepszą ściółką jest słoma (ze względu na dużą objętość), a także łęty ziemniaczane, słoma grochu i rzepaku. Niezbędna ilość słomy w oborze wgłębionej to 8–15 kg na 1 SD.

Obornik pełni funkcje produkcyjne i ochronne, poprawia bilans wilgoci w glebie, chroni przed wymarzaniem i wysychaniem roślin, przedłuża okres wegetacji (na torfach nawet o 14 dni), poprawia zadarnienie, zwiększa udział wartościowych traw oraz roślin motylkowatych (koniczyny, komonicy), zmniejsza tempo zakwaszania gleby.

**W 10 tonach obornika na łąkę wnosimy średnio ok. 50 kg azotu (N), 30 kg fosforu ($P_2O_5$), 70 kg potasu ($K_2O$).** Uzupełnianie azotu nie powinno stanowić problemu pod warunkiem, że w runi znajduje się sporo motylkowatych, np. koniczyny białej. Działanie obornika trwa 2–3 lata (tzw. działanie następcze), gwarantując lepszą wierność plonowania. Średnio przyjmuje się, że jego wykorzystanie wynosi 40–50% w pierwszym roku po zastosowaniu, 30–35% w drugim i 10–15% w trzecim.

Obornik najlepiej stosować w formie kompostu. Można go produkować na płytach gnojowych lub w specjalnie przygotowanym miejscu, na którym nie wystąpią przesiąki do gleby i spływy powierzchniowe, najlepiej zaopatrzonym w instalacje odprowadzające je do szczelnych zbiorników na gnojówkę i wodę gnojową.

Kompost obornikowy dojrzewa około jednego roku w warunkach dwu-, trzykrotnego przerobienia (lub nawet 4 tygodni po 2-, 3-krotnym napowietrzaniu aeratorem lub za pomocą rozrzutnika [DACH, 2006] w celu stworzenia warunków bakteriom tlenowym (a nie gnilnym – beztlenowym) oraz lepszego wymieszania i ujednolicenia całej partii nawozu.

Kompost z obornika można wzbogacać różnymi dodatkami, np. ziemią, nawozami zielonymi, odpadami z młocki czy łętami ziemniaczanymi, a także – szczególnie zalecanymi w tym systemie – rozdrobnionymi minerałami (mączki skalne).

Przydatne są też **komposty z odpadów gospodarskich** (plewy, słoma spod stert i kopców, łęty ziemniaczane, łodygi kukurydzy, słonecznika, rzepaku, niedojady z pastwisk, liście buraków, marchwi, kapusty, chwasty bez nasion) i substancje organiczne naturalne (liście, igliwie, trociny, kora). Przyjmuje się, że wartość takich kompostów jest równa mniej więcej połowie wartości obornika niekompostowanego. Komposty mogą zachwaszczać łąki, ale są to przeważnie jednoroczne chwasty polowe [MORACZEWSKI, 1996].

W gospodarstwie rolnym, w którym produkcja prowadzona jest metodami ekologicznymi, stosuje się komposty z nawozów naturalnych i organicznych, wytwarzane w tym gospodarstwie.

**Płynne nawozy** naturalne wykazują na użytkach zielonych działanie pośrednie między nawozami mineralnymi i obornikiem czy kompostami.

Naturalnym płynnym nawozem jest **gnojówka**, która dobrze przechowywana, tj. o zawartości 3% s.m., zawiera ponad dwukrotnie więcej potasu ($K_2O$) niż gnojowica i tylko śladowe ilości fosforu ($P_2O_5$) – tabela 3. **Jest to więc nawóz azotowo-potasowy, który trzeba uzupełniać fosforem (ok. 40–60 kg/ha $P_2O_5$).**

Gnojówka bydlęca zawiera zwykle więcej azotu, potasu i sodu niż świńska. **W dawce 10 $m^3$ gnojówki bydlęcej do gleby wprowadza się 40 kg azotu, 90 kg potasu i 2,3 kg fosforu** – co odpowiada ok. 100 kg saletry amonowej, 140 kg 60% soli potasowej i 5 kg superfosfatu potrójnego. Aby wprowadzić do gleby te same ilości azotu i potasu w gnojówce świńskiej trzeba zastosować dawkę aż 30 $m^3$.

**Gnojowicę**, nawóz płynny powstający w oborach rusztowych, również można stosować na użytki ekologiczne, ale najlepiej w porozumieniu z jednostką certyfikującą i za jej zgodą, gdyż zalecenia i wymagania każdej z nich mogą być nieco odmienne, w zależności od specyfiki regionu. Zalecana ostrożność wynika z dużej zawartości w niej wody. Nadmiar wody wypiera z gleby powietrze, stymulując niekorzystne procesy beztlenowe. Szczególnie silnie na niedostatek tlenu reagują gleby zwięzłe [SZYMONA i in., 2000]. Jednakże niewielkie ilości gnojowicy działają na łąkę dodatnio.

**Uwaga!**
Gnojowica i gnojówka stosowane źle, w zbyt dużych dawkach i bez uzupełniania fosforem, pogarszają jakość użytku. Zamiast traw i roślin motylkowatych mogą pojawić się liczne azoto- i potasolubne chwasty dwuliścienne (np. barszcz zwyczajny) oraz nastąpi rozrzedzenie darni.

## 4. DAWKI, TERMINY I SPOSOBY STOSOWANIA NAWOZÓW NATURALNYCH NA ŁĄKI

Potrzeby nawozowe roślin to różnica między ich potrzebami pokarmowymi a ilością składników pokarmowych, którą mogą pobrać z gleby, zalewów lub innych źródeł (np. wiązanie azotu przez motylkowate). **Potrzeby nawozowe określają więc ile składników i w jakiej formie należy zastosować, aby uzyskać zakładany plon**.

Według „Ustawy o nawozach i nawożeniu” [2007] dawki nawozów gospodarskich powinny wynikać z zawartości w nich azotu. Roczna ich dawka nie powinna przekraczać ilości zawierającej 170 kg azotu całkowitego na 1 ha użytków rolnych, czyli do 30 t/ha obornika i 30 $m^3$/ha gnojowicy.

Jednorazowe dawki nawozów naturalnych należy ustalać według zawartości w nich tzw. azotu działającego, czyli o takim samym działaniu nawozowym jak azot z nawozów mineralnych. **Azot działający** jest to zatem ta część azotu całkowitego w nawozach organicznych, która wykazuje takie samo działanie plonotwórcze jak określona ilość tego składnika w nawozach mineralnych.

**Azot działający = azot całkowity x równoważnik nawozowy** (tab. 4)

**Równoważnik nawozowy** jest to wartość plonotwórcza danego składnika zawartego w nawozach naturalnych w porównaniu do nawozów sztucznych.

Przykładowo:

*Jeżeli równoważnik wynosi 0,6, oznacza to, że każde 100 kg azotu wniesionego do gleby w gnojowicy lub gnojówce stosowanych w optymalnym terminie odpowiada w plonie działaniu 60 kg N zastosowanego w nawozach mineralnych, czyli 60 kg azotu działającego (100 kg x 0,6 = 60 kg).*

**Tabela 4.** Równoważniki nawozowe dla azotu w nawozach naturalnych (gospodarskich)

| Rodzaj nawozu | Równoważnik nawozowy dla terminu stosowania | |
|---|---|---|
| | jesiennego | wiosennego |
| Obornik | 0,3 | 0,3* |
| Gnojowica | 0,5 | 0,6 |
| Gnojówka | 0,5 | 0,8 |

* Na użytki zielone wiosną tylko dobrze rozłożony, najlepiej jako kompost.

Wartość równoważników nawozowych dla azotu zależy od kategorii agronomicznej gleby: im gleba cięższa, tym równoważnik jest większy, oraz od terminu stosowania nawozów – równoważnik większy w terminie wiosennym – tabela 4.

W rolnictwie ekologicznym zalecane optymalne dawki obornika i gnojowicy na łąki to:

- obornik – ok. 5–10 t/ha w roku lub raz na 2 lata, lub ok. 10–20 t/ha w przypadku obornika kompostowanego,
- gnojowica – jednorazowo nie więcej niż 10 $m^3$/ha, a maksymalnie do 30 $m^3$/ha rocznie.

**Inaczej jest w przypadku gnojówki**. Dawki roczna i jednorazowa powinny dodatkowo wynikać z dużej zawartości w niej potasu (0,7–1,0% $K_2O$) i prawie

100% jego wykorzystania przez ruń łąkową. Aby więc nie dostarczać go w nadmiarze w stosunku do zapotrzebowania roślin i uniknąć przepotasowania pasz – dopuszczalna roczna dawka gnojówki nie powinna przekraczać 20 $m^3$/ha, a optymalna, zalecana w rolnictwie ekologicznym, jednorazowo nie więcej niż 5–7 $m^3$, a rocznie, tj. w całym okresie wegetacyjnym – ok. 15 $m^3$/ha.

Do planowania nawożenia przyjmuje się, że dzienna produkcja kału i moczu od 1 SD wynosi 40–50 kg, a roczna – 14,6–18,2 t. Po doliczeniu wody użytej do mycia urządzeń roczną produkcję gnojowicy szacuje się na 20 $m^3$ (lub ton), a gnojówki na 7 $m^3$.

Dawki fosforu i potasu najlepiej jest ustalać na podstawie analizy chemicznej siana z traw z pierwszego pokosu (tab. 5).

**Tabela 5.** Potrzeby nawozowe gleb łąkowych dotyczące fosforu i potasu na podstawie zawartości podstawowych składników w runi traw I pokosu [MORACZEWSKI, 1996]

| Zawartość składników % w sm. | | Określenie zasobności gleby łąkowej | Potrzeba nawożenia | Potrzebne coroczne dawki w kg czystego składnika | |
|---|---|---|---|---|---|
| $P_2O_5$ | $K_2O$ | | | $P_2O_5$ | $K_2O$ |
| 0,00–0,20 | 0,00–1,00 | wyczerpana | niezbędne | 60 | 120 |
| 0,21–0,35 | 1,01–1,40 | bardzo uboga | konieczne | 50 | 100 |
| 0,36–0,45 | 1,41–1,80 | uboga | potrzebne | 40 | 80 |
| 0,46–0,55 | 1,81–2,20 | mało zasobna | pożądane | 30 | 60 |
| 0,56–0,70 | 2,21–2,60 | zasobna | niekonieczne | 20 | 40 |
| pow. 0,70 | pow. 2,60 | bardzo zasobna | zbędne | – | – |

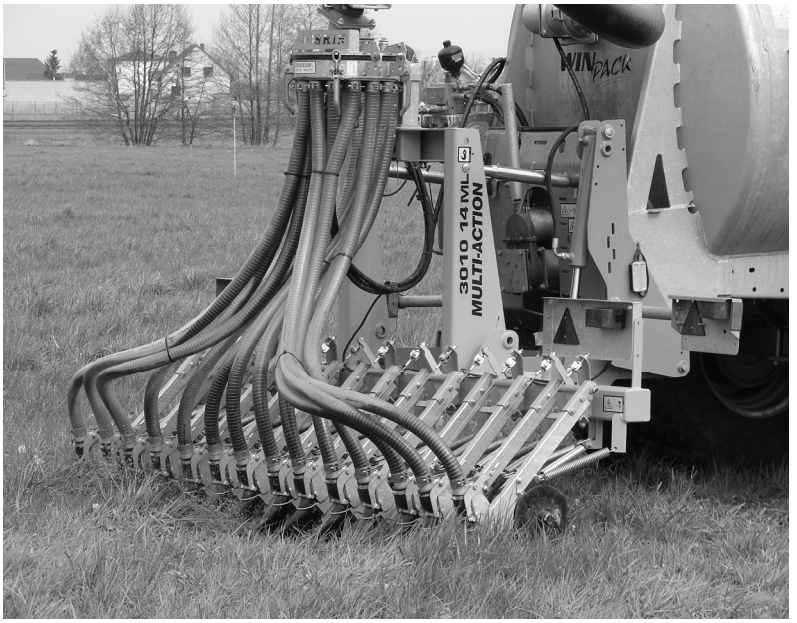
**Najlepszym terminem stosowania obornika na łąki jest późna jesień** – przełom października i listopada. Dopuszczalne jest też stosowanie obornika wczesną wiosną, jednakże musi to być obornik dobrze rozłożony, drobny, aby nie zacieniał rozwijających się roślin.

Część azotu obornika znajdująca się w formie amonowej jest absorbowana przez drobnoustroje obornika i gleby, a niskie temperatury i wilgotna łąka późną jesienią zabezpieczają przed jego wypłukiwaniem do wód i ulatnianiem się w powietrze. Zwarta warstwa żywotnych korzeni darni sorbuje biologicznie również inne składniki nawozowe obornika, zabezpieczając przed ich wymywaniem przez deszcz. Większość składników pokarmowych w oborniku występuje w formie substancji organicznej, która może być pobrana przez rośliny po mineralizacji. Jest to proces długotrwały, wymagający odpowiednich warunków. W związku z tym intensywna mineralizacja masy organicznej obornika zachodzi następnego roku wiosną i latem, kiedy zmniejsza się również sorpcja biologiczna, po wyginięciu zimą części drobnoustrojów wniesionych w oborniku.

**Gnojówkę z kolei najlepiej stosować wiosną (od początku kwietnia) oraz latem, do końca sierpnia, w 2 tygodnie po I lub II pokosie**. Jesienią możliwości pobierania i wykorzystywania tych składników przez rośliny są ograniczone, gdyż powoli przechodzą one w stan spoczynku zimowego. W gnojówce 90% azotu ma formę amonową, szybko przyswajalną dla roślin, ale i łatwo rozkładającą się do amoniaku, który ulatnia się już podczas przechowywania, a szczególnie obficie podczas jej rozlewania. W rezultacie wykorzystanie azotu z gnojówki może się zmniejszyć nawet do 50%, zwłaszcza w upalną, słoneczną i wietrzną pogodę. Dlatego latem, podczas takiej pogody, wskazane jest rozcieńczanie gnojówki wodą w stosunku 1:0,5-1,0. Zapobiega to poparzeniom roślin, zmniejsza ulatnianie się amoniaku i zwiększa wykorzystanie nawozów.

Należy unikać pokrywania runi zbyt grubą warstwą gnojówki, nie wywozić jej na gleby podmokłe lub nadmiernie uwilgotnione za pomocą beczkowozów oraz pamiętać aby zachować odpowiednie przerwy (3 tygodnie) między nawożeniem a koszeniem łąk.

Wszystkie rodzaje nawozów gospodarskich powinny być równomiernie rozprowadzane na powierzchni łąki. Inaczej wzrost roślin będzie nierówny. Równomierność rozprowadzania nawozów płynnych uzyskamy stosując beczkowozy wyposażone w urządzenia rozlewowe (rozbryzgowe) albo nowoczesne urządzenia do wprowadzania ich bezpośrednio do gleby (fot. 1). Ogranicza to wówczas ulatnianie się substancji odorowych, a tym samym zmniejsza straty azotu.




Fot. 1. Urządzenie do wprowadzania nawozów bezpośrednio do gleby (fot. *P. Nawalany*)

Z tego samego powodu rozlewanie beczkowozami z płytkami rozbryzgowymi, rozdrabniającymi strumienie na małe krople, najlepiej wykonywać w dni pochmurne (nawet podczas małego deszczu) i po zwróceniu uwagi na kierunek wiatru w stosunku do sąsiadujących domów, powierzchni wody czy obszarów chronionych.

Trzeba też pamiętać, że zgodnie z dobrymi praktykami rolniczymi [Kodeks…, 2002] nawozy naturalne oraz organiczne można stosować tylko w okresie od 1 marca do 30 listopada (wyjątek uprawy pod osłonami). Nie stosuje się ich na gleby zamarznięte i pokryte śniegiem oraz na gleby zalane wodą, podtopione, w sąsiedztwie strefy ochronnej źródeł i ujęć wody, brzegu wód powierzchniowych, kąpielisk zlokalizowanych na wodach powierzchniowych oraz obszarów morskiego pasa nadbrzeżnego. Zakaz stosowania obowiązuje w odległości 20 m od tych obiektów. Nawozów płynnych dodatkowo nie stosujemy na łąki o wysokim poziomie wody gruntowej i na obrzeżach rowów melioracyjnych oraz na stokach o nachyleniu większym niż 10%.

## 5. DOPUSZCZALNE NAWOŻENIE MINERALNE[3)]

Zgodnie z ustawą o rolnictwie ekologicznym i najnowszym rozporządzeniem UE, w rolnictwie ekologicznym nie wolno stosować mineralnych nawozów azotowych (art. 12 ust. 1e). Stosowanie nawozów mineralnych, np. fosforowych, potasowych, wapniowych i magnezowych jest dopuszczalne, gdy pochodzą z naturalnych surowców, np. mielone skały: bazalt, kizeryt, dolomit, wapno magnezowe węglanowe, kreda nawozowa; siarczan magnezu, nawozy potasowe: kainit, kalimagnezja, siarczan potasu; skały fosforytowe glinowo wapniowe i wapniowe (mączki); popiół drzewny.

Najlepiej dodawać je do kompostów, a tylko w razie konieczności do gleby. Doglebowo można stosować siarczany: potasu, magnezu i wapnia pochodzenia naturalnego, fosforyty (glinowo-wapniowe i wapniowe) i kopalniany chlorek sodu (sól kamienna).

Dodatki mineralne (po rozdrobnieniu – w postaci mączki skalnej) wykorzystuje się na ogół jako dodatki do kompostów lub razem z obornikiem i gnojówką, stosowanymi pogłównie. Natomiast bezpośrednio na glebę – raczej w przypadku stałego niedoboru w niej tych składników.

[3)] Zgodne z wykazem IUNG (www.iung.pulawy.pl)

Nawozy potasowe należy stosować w małych porcjach, np. pod każdy odrost na łące, tj. wiosną i po każdym zbiorze. Ustalając ich roczną dawkę trzeba uwzględnić ilość dostarczoną w nawozach gospodarskich, tj. w oborniku, kompoście czy gnojówce i w odchodach zwierząt na pastwisku. Na glebę dobrze nawożoną przez wiele lat, podczas przestawiania gospodarstwa na uprawę ekologiczną, wystarczy ok. 50–150 kg/ha mączki skalnej bazaltowej.

Utrzymanie dobrej żyzności i struktury gleby oraz odpowiedniego udziału motylkowatych w runi może wymagać poprawy jej odczynu. Głównym czynnikiem poprawiającym powinny być obornik i komposty, ale w przypadku gleb bardzo kwaśnych – $pH_{KCl}$ poniżej 5,0 – należy zastosować dodatki mineralne, np. mączkę wapienną lub inne nawozy wapniowo-magnezowe (dolomit, wapno magnezowe węglanowe lub krzemianowe). Można je bezpiecznie stosować na powierzchnię zadarnioną. Działają powoli, nie powodują nadmiernej mineralizacji materii organicznej, a tym samym nadmiernego wymycia azotanów do wód gruntowych, i są odpowiednie również na gleby lekkie. Dawki tych nawozów to maksymalnie 500 kg/ha dolomitu lub kredy pojeziornej albo 50–150 kg/ha mączki bazaltowej.

Najważniejszą zasadą nawożenia w rolnictwie ekologicznym jest stosowanie jak najczęstsze, nawet małych ilości nawozu, ale na jak największą powierzchnię, traktując je jako zasilanie gleby i mikroorganizmów.

## 6. WYKORZYSTANA LITERATURA


BURS W., JANKOWSKA-HUFLEJT H., WRÓBEL B., ZASTAWNY J., 2003. Użytkowanie kośne użytków zielonych (materiały dla rolników prowadzących gospodarstwa ekologiczne). Red. naukowa H. Jankowska-Huflejt, J. Zastawny. Radom: KCDiROW

DACH J., 2006. Kompostowanie obornika i dlaczego warto to wdrażać? Bydło nr 1.

JANKOWSKA-HUFLEJT H. 1996. Wykorzystanie obornika i nawozów mineralnych przez łąkę trwałą położoną na glebie mineralnej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 442 s. 183–192.

JANKOWSKA-HUFLEJT H., 1998. Ocena wpływu wieloletniego nawożenia obornikiem na stan i produkcyjność łąki. Rozpr. dokt. Falenty: Biblioteka IMUZ ss. 115.

JANKOWSKA-HUFLEJT H., 2007. Zasady nawożenia trwałych użytków zielonych w gospodarstwach ekologicznych. Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 6 (ulotka).

JANKOWSKA-HUFLEJT H., ZASTAWNY J., 2003. Bezpieczne stosowanie gnojowicy i gnojówki na użytki zielone. Agrochemia-Agrotechnika nr 10 (502) s. 16–19.

Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, 2002. Wyd. 2. Warszawa: MRiRW i MŚ.

MAĆKOWIAK Cz., 2000. Gnojowica jej właściwości i zasady stosowania z uwzględnieniem ochrony środowiska. Mater. szkol. 75/00. Puławy: IUNG ss. 30.

MORACZEWSKI R., 1996. Łąki i pastwiska w gospodarstwie rolnym. Warszawa: Wydaw. Fundacja „Rozwój SGGW" ss. 220.

OSTROWSKI R., 1998. Nawożenie użytków zielonych. Kraków: IZ ss. 37.

Produkcja pasz objętościowych na użytkach zielonych metodami ekologicznymi. Materiały dla doradców, 2004. Pr. zb. Red. nauk. J. Zastawny, H. Jankowska-Huflejt. Radom: KCDiROW ss. 142.

Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 1 lipca 2004 r. w sprawie określenia jednostki organizacyjnej kwalifikującej nawozy i środki poprawiające właściwości gleby do stosowania w rolnictwie ekologicznym oraz prowadzącej wykaz tych nawozów i środków. Dz. U. nr 164 poz. 1718, 1719, 1720.

Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91.

Rozporządzenie Rady nr 2092/91/EWG z dnia 24 czerwca 1991 roku w sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz znakowania produktów rolnych i środków spożywczych. Według stanu prawnego na dzień 12 października 2007 r. Dz. Urz. L 198 22.7.1991 s. 1.

SAPEK B., 1992. Zasady oceny potrzeb wapnowania i wyznaczania dawek nawozów wapniowych na trwałe użytki zielone na glebach mineralnych. Mater. Instr. 101 Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 11.

SZYMONA J., SAWICKI B., STUDZIŃSKA B., PONIATOWSKI H., TYMIŃSKI A., ŁOPUSZYŃSKI W., 2000. Poradnik rolnictwa ekologicznego. Projekt DANCEE Puszcza Białowieska. Hajnówka: PTRE, Zespół Doradztwa Rolniczego ss. 40.

Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu. Dz. U. nr 147 poz. 1033.

Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o rolnictwie ekologicznym. Dz. U. nr 93 poz. 898.

WESOŁOWSKI P., DURKOWSKI T., KOWALCZYK J., 1998. Nawożenie gnojówką gruntów ornych i użytków zielonych. Falenty: Wydaw. IMUZ ss. 12.

## Jednostki certyfikujące w rolnictwie ekologicznym

**EKOGWARANCJA PTRE Sp. z o.o.**
20-834 Lublin, ul. Irysowa 12/2
tel. (0-81) 742-68-64
fax. (0-81) 742-83-14
e-mail: biuro@ekogwarancja.pl
http://www.ekogwarancja.pl/

**Jednostka Certyfikująca PNG**
**PNG Sp. z o.o.,** Zajączków koło Kielc
26-065 Piekoszów
tel. (0-41) 306-40-00
tel./fax.: (0-41) 306-48-11 do 14
e-mail: png@ecofarm.pl
http://www.png.ecofarm.pl/

**COBICO Sp. z o.o.**
31-559 Kraków, ul. Grzegórzecka 77
tel. (0-12) 630-90-90
fax. (0-12) 416-36-46
e-mail: cobico@cobico.pl
http://www.cobico.pl/

**BIOEKSPERT Sp. z o.o.**
02-564 Warszawa, ul. Narbutta 3A m. 1
tel. (0-22) 499-53-66
fax. (0-22) 499-53-67
tel./fax. (0-22) 679-70-90
e-mail: bioekspert@bioekspert.waw.pl
http://www.bioekspert.waw.pl/

**BIOCERT MAŁOPOLSKA Sp. z o.o.**
31-503 Kraków, ul. Lubicz 25A
tel./fax. (0-12) 430-36-06
e-mail: sekretariat@biocert.pl
http://www.biocert.pl/

**POLSKIE CENTRUM BADAŃ**
**I CERTYFIKACJI S.A. ODDZ. W PILE**
64-920 Piła, ul. Śniadeckich 5
tel. (0-67) 213-82-00; (0-67) 213-87-00
fax. (0-67) 213-83-84
e-mail: pcbcpila@i-pila.pl

**AGRO BIO TEST Sp. z o.o.**
02-287 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166
tel./fax. (0-22) 847-87-39
e-mail: agro.bio.test@agrobiotest.pl
http://www.agrobiotest.pl/

**TÜV Rheinland Polska Sp. z o.o.**
02-146 Warszawa, ul. 17 Stycznia 56
tel. (0-22) 846-79-99; (0-22) 846-51-63
fax. (0-22) 868-37-42
e-mail: post@pl.tuv.com
http://www.tuv.pl/

**Centrum Jakości AgroEko Sp. z o.o.**
05-126 Nieporęt, ul. Baśki 2
tel. 0695-599-886, 0668-410-227
fax. (0-22) 774-88-40
e-mail: sekretariat@agroeko.com.pl
http://www.agroeko.com.pl/

**SGS Polska Sp. z o.o.**
01-233 Warszawa, ul. Bema 83
tel. (0-22) 329-22-22; (0-22) 329-22-03
fax. (0-22) 329-22-20
www.pl.sgs.com
e-mail: sgs.poland@sgs.com , eko@sgs.com

ISSN
0860-0813

*Materiały Instrukta żowe*

119/3

PROCEDURY

INSTYTUT MELIORACJI I UŻYTKÓW ZIELONYCH

Halina Jankowska-Huflejt

# WYTYCZNE NAWOŻENIA ŁĄK W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH

Falenty, 2008
WYDAWNICTWO IMUZ

Procedura rekomendowana przez:

Departament Rynków Rolnych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie

WYDAWNICTWO IMUZ

ISBN 978-83-88763-85-4