

**CENTRUM DORADZTWA ROLNICZEGO W BRWINOWIE
ODDZIAŁ W RADOMIU**

Marek Krysztoforski

SPORZĄDZANIE KOMPOSTÓW I BIOPREPARATÓW

**NATURALNE METODY PODTRZYMYWANIA
ŻYZNOŚCI GLEBY I OCHRONY ROŚLIN**

Radom 2011

Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Radomiu

26-600 Radom, ul. Chorzowska 16/18
www.odr.net.pl/rolnictwo_ekologiczne
e-mail: radom@cdr.gov.pl

Autor:

Marek Krysztoforski
Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu

Recenzja:

dr inż. Krzysztof Jończyk
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach

Zdjęcia:

ZD IUNG - PIB Grabów
Włodzimierz Stachura – CDR Radom

Projekt okładki:

Danuta Guellard – CDR Radom

@ Copyright by Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie
Oddział w Radomiu 2011

ISBN 978-83-60185-79-7

Wydanie II uzupełnione, Radom 2011

Druk: Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu
ul. Chorzowska 16/18, tel. (0 48) 365 69 00

Nakład: 1000 egz.

Spis treści:

KOMPOST	4
1. Dlaczego kompost	4
2. Co to jest kompost i jego rodzaje	4
3. Kompost w gospodarstwie ekologicznym	6
4. Proces kompostowania. Główne wymagania właściwego kompostowania	7
5. Fazy kompostowania	10
6. Miejsce i narzędzia do kompostowania	12
7. Techniki kompostowania	20
PREPARATY ROŚLINNE I ICH SPORZĄDZANIE	20
1. Użycie biopreparatów	20
2. Sporządzanie preparatów	21
3. Rodzaje preparatów	21
4. Preparaty roślinne, sporządzane w gospodarstwie, używane w ochronie roślin	22

Kompost

1. Dlaczego kompost

Kompost jest jednym z najlepszych organicznych nawozów, używanych w rolnictwie.

O wartości kompostu decyduje głównie jego jakość uzależniona składem substancji użytych do jego produkcji oraz przebieg procesu kompostowania.

Obok nawozów naturalnych jest głównym nawozem stosowanym w rolnictwie ekologicznym – jako naturalny czynnik podtrzymania żyzności gleby.

Używając kompostu poprawiamy właściwości fizykochemiczne i biologiczne gleb. Na glebach lekkich po systematycznym nawożeniu organicznym można zwiększyć pojemność sorpcyjną gleb, a na cięższych poprawić ich strukturę. Kompost jest kompletnym nawozem wieloskładnikowym – zawiera niezbędne do życia roślin makro i mikroelementy. Jego stosowanie powoduje ponadto złagodzenie jednostronnego lub niezrównoważonego nawożenia mineralnego. Stosowanie kompostu powoduje wzrost aktywności mikrobiologicznej gleby, rozwój mikroflory antagonistycznej w stosunku do wielu patogenów roślin i w ten sposób poprawę ich zdrowotności.

Do produkcji kompostów używamy różnego rodzaju materii organicznej pochodzenia roślinnego, nawozów naturalnych (obornika, gnojówki, gnojowicy, pomiotu ptasiego) lub odpadów poprodukcyjnych.

Zamiast je tracić lub nieodpowiednio wykorzystywać lepiej zamienić je w pełnowartościowy nawóz.

Nawożenie kompostem wzbogaca glebę o jej najważniejszy składnik – próchnicę. Proces kompostowania pozwala lepiej gospodarować substancją organiczną w gospodarstwie.

W produkcji ekologicznej kompost jest jednym z podstawowych nawozów, jednak powinien być przygotowany zgodnie z zasadami tego rolnictwa.

2. Co to jest kompost i jego rodzaje

Kompost jest to nawóz organiczny zawierający rozłożone resztki pochodzenia roślinnego, ewentualnie osady ściekowe, nawozy naturalne.

Kompost w którym procesy humifikacji zostały zakończone, stygnie i nabiera cech próchnicy. Jest lekko wilgotny, ma ciemną barwę, bezpostaciową formę i przyjemny zapach wilgotnej ziemi ogrodniczej.

Zawartość składników pokarmowych w kompostach zależy od rodzaju substratów użytych do kompostowania i waha się w granicach: 0,75-1,5% N, 0,25-0,5% P₂O₅ i 0,5-1,0% K₂O. Oprócz wymienionych podstawowych makroelementów komposty zawierają różne ilości pozostałych makro- i mikroelementów, a także substancje stymulujące wzrost jak witamina B, naturalne hormony i kwasy organiczne. Komposty przygotowane ze zróżnicowanego

materiału dostarczają całe spektrum niezbędnych dla roślin składników odżywczych. Azot występuje w kompostach w stosunkowo stabilnych związkach, dzięki czemu nie jest podatny na straty w postaci amoniaku, a także nie stwarza ryzyka uszkodzenia nasion lub kielków roślin.

Kompost dojrzawy można stosować przedsięwzięcie, płytko mieszając go z glebą kultywatorem, lub pogłównie. Możemy także używać kompostu nie w pełni przerobionego, w którym proces kompostowania jeszcze nie został ukończony – jako *mulcz* (nazwa pochodzi z języka angielskiego i odpowiada polskiej nazwie mierzwa). Należy zwrócić uwagę, że gdy procesy humifikacji w „świeżym” kompoście nie zostały jeszcze ukończone, a posiada dużą zawartość węgla – może przejściowo pobierać on dość duże ilości azotu- zubażając glebę w ten składnik (zjawisko podobne do występującego w przypadku nawożenia słomą – „immobilizacja” czyli unieruchomienie azotu). Zastosowanie nie przerobionego kompostu do gleby zubaża ją silnie w azot – nie możemy go stosować w strefie korzeni rosnących roślin. Użyć go wtedy możemy jako mulczu – czyli warstwy rozłożonej na glebie.

Zależnie od użytych do kompostowania substancji i ich udziału wyróżnia się różne kategorie tego nawozu.

Najlepiej rozłożony jest **kompost dżdżownicowy** – zwany wermikompostem. Uzyskuje się go przez kompostowanie materii organicznej w obecności specjalnej krzyżówki Czerwonej Kalifornijskiej dżdżownicy kompostowej (*Red Hybrid of California*). Dżdżownica ta bardzo szybko rozdrabnia substancję organiczną – uczestnicząc w fazie mechanicznego rozkładu, trawiąc i wydalając części organiczne przyspiesza procesy mikrobiologiczne. Operuje w wierzchniej warstwie (do 20 cm) kompostu i nie ucieka głębiej. Wiele preparatów mających w nazwie „biohumus” to roztwór kompostu dżdżownicowego (często wermikomposty określane są jako biohumus).

Kompost biodynamiczny – przygotowany z surowców gospodarskich i obornika z udziałem preparatów biodynamicznych, sporządzanych z ziół w trakcie specjalnej, skomplikowanej procedury. Do przyzmy kompostowej dodawane jest 6 specjalnie przygotowanych biodynamicznych preparatów w odpowiednim układzie

Najwolniej rozkłada się **kompost beztlenowy**. Uzyskuje się go metodą worków polietylenowych. Worki o pojemności 100-150 l i grubej ściance (2-3 mm) napełnia się resztkami roślinnymi, nawilża litrem gnojowicy i dodaje 0,5 kg wapna na worek aby zneutralizować kwasy powstające w procesach beztlenowych. Worki szczelnie zawiązuje się i okrywa grubą warstwą słomy. Kompost ten jest gotowy najwcześniej po 1 roku.

Kompostów używać można również jako podłoży ogrodniczych. Ich dawna nazwa to „ziemie”.

Ziemia gnojowa to kompost uzyskany z czystego obornika, bardzo zasobna w składniki pokarmowe (średnio 1,4 N; 1,8 P₂O₅; 1,3 K₂O i 2,8 CaO w suchej masie).

Ziemia darniowa to warstwy darni grubości 5-10 cm układane trawą do siebie, jej wartość zależy od jakości gleby, z której zdjęto darń, często dla wzbogacenia darń przekładano warstwami obornika.

Ziemia liściowa – z liści drzew i krzewów liściastych (liście dębu i olchy nie nadają się, gdyż zawierają za dużo garbników), kompost ten nawilżamy czystą wodą, gdyż jest to podłoże dla roślin ozdobnych o małych wymaganiach pokarmowych (średnio 1,0 N; 0,13 P₂O₅; 0,17 K₂O i 0,48 CaO w suchej masie).

Ziemia kompostowa – kompost z dodatkami piasku lub gliny.

Ziemia torfowa – kompost z dodatkiem do 50% torfu.

3. Kompost w gospodarstwie ekologicznym

Podstawą podtrzymania żyzności gleby w gospodarstwie ekologicznym są uprawiane rośliny (w tym motylkowe, głęboko korzeniące, na zielony nawóz), nawozy naturalne i komposty.

Dla gospodarstw w trakcie przestawiania bądź posiadających status ekologicznego do kompostowania mogą być używane wyłącznie surowce produkowane w gospodarstwach ekologicznych. Czyli z własnego lub z innego gospodarstwa ekologicznego. Jeżeli do kompostowania używamy nawozów naturalnych z innego gospodarstwa ekologicznego, to muszą być one doliczone do sumy nawozów naturalnych wyprodukowanych we własnym gospodarstwie – tak, żeby zawartość azotu we wszystkich nawozach naturalnych użytych w gospodarstwie nie przekroczyła 170 kg azotu na hektar. Do sporządzenia kompostu można użyć gotowej szczepionki z niemodyfikowanych genetycznie bakterii kompostowych (Rozporządzenie EWG 2092/91 - Załącznik I A pkt. 2.1; 2.2; 2.3).

Jeżeli nie ma możliwości właściwego podtrzymania żyzności przy pomocy materiałów własnych, to wówczas do kompostowania mogą być użyte surowce wymienione w załączniku II B do wymienionego rozporządzenia. Wymienia się między innymi: obornik świeży i suszony, pomiot ptasi suszony, kompost roślinny, trociny i wióry drzewne, kompost z kory drzew – nie traktowanych po ścięciu środkami chemicznymi. Użycie tych surowców jest wyjątkowe i możliwe po uzyskaniu zgody jednostki certyfikującej.

Najbardziej istotną rolę odgrywają komposty w gospodarstwach biodynamicznych. Odpowiednio sporządzony kompost jest nie tylko źródłem substancji żywieniowych. Zgodnie z filozofią rolnictwa biodynamicznego komposty powodują wzrost sił życiowych w glebie „...pod pojęciem nawożenia rozumiemy proces ożywienia gleby, chcemy więc, żeby to zjawisko mogło jak najszybciej przeniknąć wszystkie składniki nawozów, już w czasie pielęgnacji” - Ch. von Wistinghausen *”Wprowadzenie do praktycznego stosowania preparatów biodynamicznych”*.

4. Proces kompostowania. Główne wymogi właściwego kompostowania

Proces kompostowania polega na humifikacji resztek materii organicznej głównie przez bakterie. Należy więc stworzyć im jak najlepsze warunki do rozwoju. Powinniśmy poznać kilka prostych praw przyrody wpływających na kompostowanie, a jakie na co dzień możemy obserwować wokół siebie.

Woda

Bakterie i grzyby mogą się rozwijać i rozmnażać tylko w środowisku wilgotnym. W przypadku kompostowania chodzi nam o szybki rozkład. Aby kompostowanie przebiegało prawidłowo musi być stale zachowana odpowiednia wilgotność i dostęp powietrza. Idealną wilgotnością jest 50-60%. Należy wziąć garść kompostu z wnętrza pryzmy (okrywa jest zwykle przesuszona) w rękę i mocno ścisnąć – woda nie powinna kapać - może pojawić się kropla, ale ręka (rękawiczka) powinna być wyraźnie mokra. Jeśli mamy dłoń ledwie zwilżoną lub suchą, to znaczy, że kompost jest zbyt suchy – procesy kompostowania znacznie zwolnią, grozi też niebezpieczeństwo znacznego rozwoju grzybów, które wolniej przerabiają przymę od bakterii.

Gdy z garści cieknie woda oznacza to zalanie pryzmy. Wtedy spada temperatura oraz zaczynają się bardzo niekorzystne procesy beztlenowe – wolne i będące przyczyną odrażającej woni. Nadmiar wody powoduje ponadto wymywanie składników pokarmowych z masy kompostowej.

Temperatura

Wspomnieliśmy o możliwym spadku temperatury pryzmy jako procesie niekorzystnym. Można przyjąć zasadę, że wraz z podniesieniem temperatury o 10°C tempo rozkładu podwaja się. Pryzma o temperaturze 30°C będzie się przerabiała dwa razy krócej niż pryzma o temperaturze 20°C, a pryzma o temperaturze 40 dwa razy szybciej niż to w temperaturze 30°C i cztery razy szybciej niż ta o temperaturze 20°C. Temperatura pryzmy może osiągać do 70°C wtedy tempo procesów biologicznych ponownie słabnie, bo większość mikroorganizmów ginie. W procesie kompostowania temperatura jest czynnikiem, który likwiduje wiele patogenów roślin mogących dostać się wraz z ich resztkami. Gdy dopuścimy do spadku temperatury poniżej 10°C to procesy biologiczne znacznie zwolnią, by w okolicy 0°C całkowicie ustać.

Tlen

Podobnie jak temperatura na szybkość procesów kompostowania wpływa obecność powietrza, czyli tlenu. W tym przypadku różnica między prędkością procesów rozkładu z dostępem i bez dostępu powietrza jest olbrzymia. Procesy tlenowe przebiegają bowiem dziesięciokrotnie szybciej niż beztlenowe! Procesy beztlenowe nie tylko zachodzą wolniej, ale także są uciążliwe dla otoczenia – to właśnie procesy beztlenowe – zwane popularnie gniciem dają najbardziej odrażające wonie. Pryzma zalana wodą, która wypiera tlen z przestrzeni między materiałem kompostowanym zaczyna gnić.

Wystarczy jednak odkryć przymę lub w inny sposób dostarczyć powietrza aby zaczął się proces rozkładu. W wielu metodach kompost „przerabia się” czyli

warstwę wierzchnią, natlenioną zrzuca się tak, aby znalazła się w środku pryzmy, a tę ze środka – mokrą i zbitą wyrzuca na wierzch, aby się dotleniła.

Rozdrobnienie

Materiały na pryzmę powinny być rozdrobnione na niewielkie kawałki od 3 mm do 1,5 cm. Nawet trudne do rozłożenia kawałki drewna, gałęzi czy kości. Dobrze rozdrobnione znikają w kompoście bez śladu. Rozdrabniamy grube kawałki, gdyż zwiększamy w ten sposób powierzchnię do której mają dostęp mikroorganizmy, tlen i woda. Dlatego rozdrabniacz do gałęzi, jest bardzo pomocnym narzędziem przy produkcji kompostu. Także słomę dobrze jest wstępnie rozdrobnić. Dodawana w całości, zachowuje puste przestrzenie między węzłami słabiej nasiąka wodą i wolniej się rozkłada.

Zaszczepka (szczepionki kompostowe tzw. startery)

Kompost jest rozkładany głównie przez mikroorganizmy. Przetrwalniki i żywe bakterie znajdują się na wszystkich częściach kompostowanych, ale w zbyt małej ilości. Zanim się namnożą upływa dużo czasu. Dlatego nową pryzmę należy na początku zaszcześcić. Można do tego celu użyć dojrzałego kompostu z innej pryzmy. Zawiera on przetrwalniki i żywe mikroorganizmy należące do wszystkich grup biorących udział w kompostowaniu. Może to także być dojrzały obornik, dobra ziemia ogrodnicza. W handlu znajdują się także gotowe preparaty zawierające specjalną zaszczepkę kompostową. Można także użyć preparatu EM (efektywne mikroorganizmy), który zawiera wyselekcjonowane szczepy bakterii i inicjuje wiele przemian w glebie.

Stosunek węgla do azotu (C:N)

Bakterie do szybkiego namnażania potrzebują oprócz wody i tlenu składników budulcowych i energetycznych. Ponieważ zbudowane są z białek w skład których wchodzi azot, to on jest głównym źródłem budulca. Odzyskać go można przez rozkład białek roślinnych lub wiązanie z powietrza. Wszystkie surowce do kompostowania bogate w białka są źródłem azotu (N).

Do rozwoju bakterie potrzebują także energii – jej źródłem jest pierwiastek chemiczny węgiel (C), wchodzący w skład wszystkich żywych organizmów. Najwięcej węgla znajduje się w takich związkach chemicznych, jak: celuloza – której najwięcej jest w starych lub wyschniętych łądogach oraz drewnie; lignina (inaczej drzewnik) wchodząca w skład drewna; skrobia i cukry proste – wchodzące w skład części spichrzowych roślin i wiele innych.

Najszybciej proces kompostowania zachodzi, gdy stosunek węgla do azotu (zapisywany jako C:N) jest 20-30 : 1. Czyli na 20-30 atomów węgla powinien przypadać 1 atom azotu. Przy tej proporcji ustala się stan równowagi między procesem immobilizacji (pobranie N przez mikroorganizmy) i mineralizacji N ograniczając tym samym straty tego składnika. W przypadku gdy węgla jest więcej niż 30, to proces kompostowania zwalnia, gdy jest go mniej niż 20 występują problemy z odorami (wydzielają je gnijące białka). Poniżej zestawienie najpopularniejszych surowców do kompostowania

Tabela 1

Najlepsze warunki, w których proces kompostowania będzie przebiegał najefektywniej zestawiono w poniższej tabeli:

Wskaźnik	Dopuszczalny zakres	Najlepszy zakres
Stosunek węgla do azotu C:N	20-40	25 - 30
Zawartość wody	40-65%	50-60%
Zawartość tlenu	Więcej niż 5%	Znacznie więcej niż 5%
Rozmiar kompostowanego materiału	3 – 25 mm	Różne w zależności od techniki
Odczyn pH	5,5 -9,0	6,5-8,0
Temperatura	40 - 68	55-60

On-farm composting handbook Northern Regional Engineering Agricultural Service 1992

Tabela 2

Najczęściej używane surowce do kompostowania

Materiały, które mają dużo azotu (C:N poniżej 25:1)		Materiały, które się dobrze kompostują		Materiały, które mają dużo węgla (C:N powyżej 35:1)	
Źródła azotu N	C/N		C/N	Źródła węgla C	C/N
Odpadki żywności	15	Obornik	20 – 35	Drewno	500-700
Trawa z trawnika	15	Resztki warzyw	15-25	Karton	500-600
Siano motylkowych	12	Resztki owoców	25-35	Słoma	60-120
Młode gałęzie i chwasty	15	Kiszonka z kukurydzy	40	Liście	50-100
Trawa z łąki	15-25	Sianokiszonki i kiszonki z traw	15-25	Łodygi kukurydzy	60
Świeże motylkowe	10	Dojrzałe chwasty	20-40		

Dla dokładnych obliczeń na końcu broszury podano zawartości składników w różnych materiałach na podstawie danych amerykańskich.

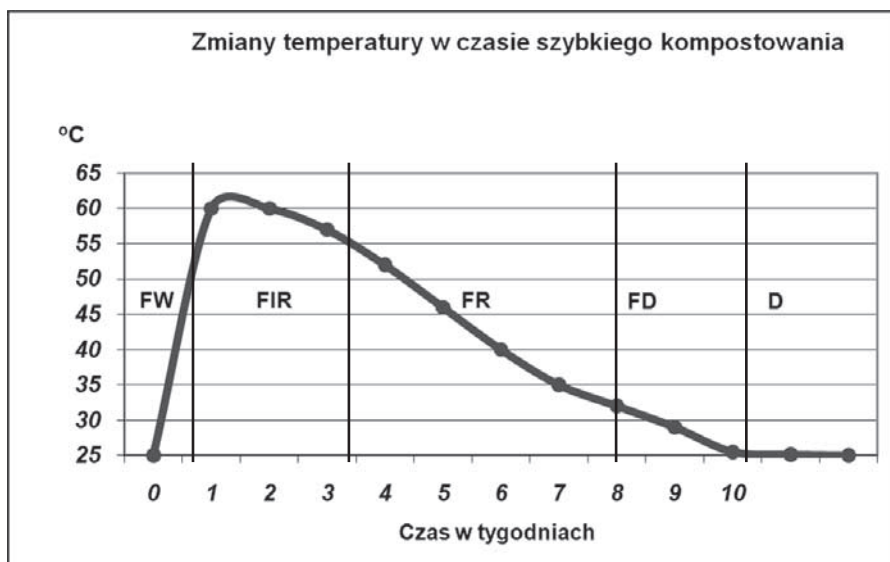
5. Fazy kompostowania

Jeżeli prawidłowo przygotujemy przymę i spełnimy cztery główne wymogi, to jest:

- przyma będzie nawilżona,
- będzie dobrze napowietrzona,
- właściwy będzie stosunek węgla do azotu,
- zastosujemy zaszczepek,

to niemal natychmiast zacznie się proces kompostowania.

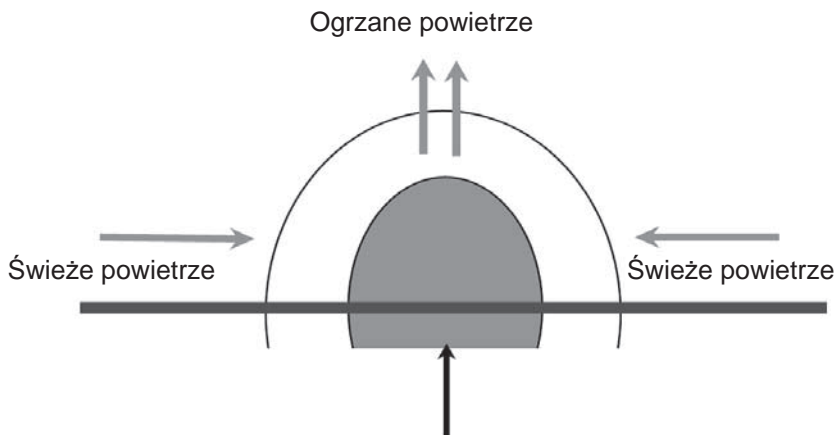
W celu poprawy warunków procesu kompostowania należy kontrolować temperaturę i wilgotność w przymie kompostu. Temperatura jest najlepszym wskaźnikiem szybkości i aktualnej fazy kompostowania. Najczęstszy przebieg temperatur dla szybkiego rozkładu pokazuje wykres:



Faza wstępna FW

Mikroorganizmy w kilka godzin zużyją cały tlen zawarty w przestrzeniach wewnątrz przymy. Jeżeli nie będzie dostępu tlenu to zaczną się powolne procesy beztlenowe. Na szczęście proces tlenowego rozkładu jest procesem wytwarzającym duże ilości ciepła (naukowa nazwa to „proces egzotermiczny” czyli z oddawaniem ciepła do otoczenia). Wewnątrz przymy, jeśli jest dostatecznie luźno ułożona, lub ma warstwę drenażową, powstaje ruch kominowy – ciepłe powietrze z małą ilością tlenu unosi się ku górze, zasysając natlenione powietrze od nasady.

Schemat obiegu powietrza w pryzmie



Środek pryzmy – najwyższa temperatura – niedobór tlenu. Przy zachowaniu dostatecznej porowatości temperatura 40-60 stopni Celsjusza ogrzewa powietrze i wymusza ruch konwekcyjny ku górze.

Faza wstępna trwa kilka dni. W czasie jej trwania następuje intensywne namnażanie się bakterii – temperatura wzrasta, a to z kolei przyspiesza proces rozkładu. W kilka dni temperatura może wzrosnąć do 60°C. Spada odczyn (pH) gdyż wytwarzane są kwasy organiczne.

Faza intensywnego rozkładu FIR

Faza intensywnego rozkładu jest bardzo ważna dla procesu i jakości uzyskanego kompostu. W wysokiej temperaturze utrzymującej się kilka dni ulegają zniszczeniu różne szkodliwe organizmy – w tym szkodliwe dla człowieka bakterie, jaja pasożytów, a nawet nasiona chwastów. Należy jednak przy tym pamiętać, że najwyższa temperatura panuje wewnątrz pryzmy i spada w jej wewnętrznych warstwach stale chłodzonych przez napływające powietrze. Dlatego chwasty z nasionami można w ostateczności umieścić w samym centrum pryzmy. Lepiej jednak unikać kompostowania chwastów z dojrzałymi nasionami. Faza intensywnego kompostowania trwa od kilku dni nawet do kilku tygodni. Rozkładane są wtedy najłatwiejsze do rozkładu związki: cukry, kwasy organiczne, skrobia. Rośnie odczyn wewnątrz pryzmy (środowisko przemian zmienia się z kwaśnego w zasadowe) i w tych warunkach może dochodzić do strat azotu, który w postaci amoniaku ulatnia się.

Faza rozkładu FR (kompostowanie właściwe)

Pryzma wyraźnie wychładza się. Obserwujemy też wyraźne zmniejszanie się objętości pryzmy. Faza ta trwa najdłużej do kilku tygodni i w jej trakcie dochodzi do rozkładu trudno rozkładalnych celulozy, ligniny, tłuszczu, żywicy. Pod jej koniec w pryzmie pojawiają się grzyby i makrofauna np.: roztocza, skoczogonki, dżdżownice.

Faza dojrzewania kompostu FD

Nazywana jest także kompostowaniem wtórnym, przyma dalej się wychładza. W przymie znajduje się dużo drobnej fauny – pajęczaków, stonóg, dżdżownic. Powstaje stabilna część kompostu – humus. Faza ta trwa kilka tygodni nawet do kilku miesięcy.

Faza dojrzałości D

Temperatura wewnątrz przymy zrównuje się z tą na zewnątrz, w przymie nie ma już owadów ani dżdżownic. Po odsianiu grubszych, nie rozłożonych kawałków materiał przypomina i przyjemnie pachnie ziemią ogrodową.

6. Miejsce i narzędzia do kompostowania

Na przymę małą lub mały kompostownik należy wybrać miejsce zacienione, może być blisko drzew, gdzie będzie bliski dostęp do wody i dość miejsca na zgromadzenie surowców do kompostowania.

Dla długich przym należy wybrać miejsce równe, bez zagłębień i nie leżące na stoku. Miejsce to powinno być położone z dala od wód powierzchniowych. Powinno być dosyć miejsca na przełożenie przymy i na manewry sprzętem.

Przy produkcji kompostu niezbędne są narzędzia do załadunku - dla małych przym widły lub małe ładowacze chwytakowe. Dla dużych odpowiednio dobrane ładowacze czołowe. Nie można zapomnieć o rozdrabniaczach.



Aerator Sandberger – w Pokazowym Gospodarstwie Ekologicznym w Chwałowicach. Aerator zakupiono z funduszy projektu Baltic Deal.

Aerator służy do kompostowania obornika. Kompost z obornika to alternatywna forma przechowywania nawozów naturalnych.

Zdj. Włodzimierz Stachura, CDR Radom



**Aerator Sandberger – w Pokazowym Gospodarstwie Ekologicznym w Chwałowicach.
Aerator zakupiono z funduszy Projektu Baltic Deal.**

Aerator służy do kompostowania obornika. Kompost z obornika to alternatywna forma przechowywania nawozów naturalnych.

Zdj. Włodzimierz Stachura, CDR Radom



**Produkcja kompostu w gospodarstwie doświadczalnym IUNG-PIB w Grabowie
– testowany jest polskie urządzenie produkcji POM w Brodnicy**

Fot. IUNG-PIB

Doskonałą, specjalistyczna maszyną jest aerator – intensywnie mieszający i napowietrzający pryzmę – proces kompostowania przy użyciu aeratora można skrócić o połowę.

Słomę do pryzmy najlepiej rozdrobnić na sieczkę, gałęzie dobrze rozdrobnić np. rębakiem do gałęzi. Materiały mieszać i rozdrabniać można nakładając je naprzemiennie na rozrzutnik obornika. Potrzebne też będą urządzenia do rozlewu wody bądź gnojowicy o odpowiedniej pojemności – 1 tona suchej sieczki słomianej wymaga około 0,8 metra sześciennego wody aby doprowadzić do wilgotności 50%.

Dla napowietrzania pryzm i do kontroli przydatny jest kołek – najlepiej zaostrzone stylisko od szpadla. Do odsiewania nierozłożonych resztek i grubszych kawałków drewna (które można wrzucić do następnej pryzmy) przyda się sito (rafka).

Bardzo przydatnym narzędziem jest termometr kopcowy – możemy nim zbadać temperaturę wewnątrz pryzmy. Jeśli nie mamy takiego to możemy wziąć dowolny termometr o zakresie od 0°C do 100°C zamocować na tyczce bambusowej, zbiorniczkiem do dołu i po nakłuciu do samego środka pryzmy wsunąć termometr na kilka minut do otworu.

7. Techniki kompostowania

W zależności od skali produkcji i przeznaczenia kompostu możemy zastosować różne techniki kompostowania. Na małą skalę można kompostować w pojemnikach, beczkach, drewnianych skrzyniach, lub po prostu niewielka pryzma w formie kopca. Mamy także pryzmy z wykorzystaniem hodowlanych dżdżownic kalifornijskich.

W zależności od sposobu dostarczenia tlenu mogą to być pryzmy stałe – ułożone w ten sposób, że powietrze swobodnie dostaje się pod spód – nie wymagające mieszania, oraz pryzmy przerabiane tzn. przekładane lub mieszane. Na dużą skalę najwygodniejsze są pryzmy przekładane lub napowietrzane aeratorem.

Stała pryzma nie przerabiana (startowa)

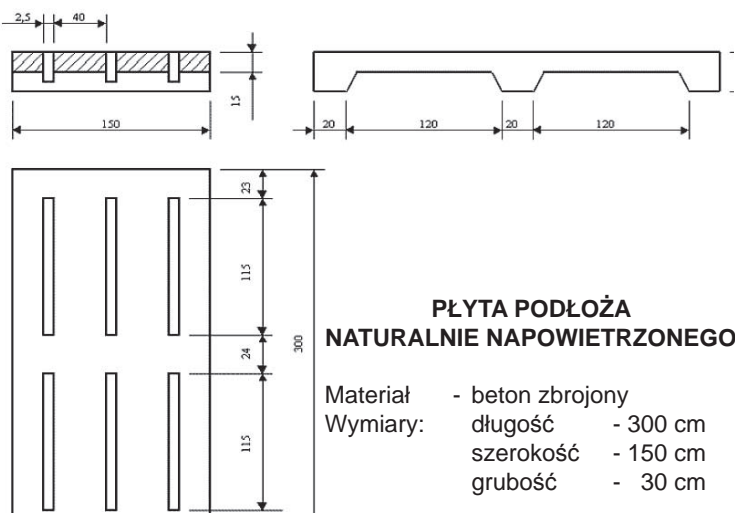
Musi mieć odpowiednie wymiary minimalne. Pryzmę powinna być u nasady szeroka na 1,5-2 metry i nie wyższa niż 1,2 metra, lub większa 2,5-3 m i wysokość do 2 metrów. Pryzma powinna zwężać się lekko ku górze ku górze. Długość pryzmy jest dowolna, choć nie powinna być krótsza niż szerokość u nasady. Po pewnym czasie na skutek zapadnięcia się środka na wierzchu pryzmy uformuje się wgłębienie.

Objętość zawartego w przyzmie kompostu

Podstawa przyzmy	Szczyt przyzmy	Wysokość przyzmy	Objętość w m sześc. na każdy mb.
1,5	0,8	1,2	1,4
2	1,2	1,5	2,4
3	1,5	2	4,5

W przyzmie tej układa się następujące warstwy:

- na samym dole warstwę chłonną o grubości 10-15 cm - może to być torf, siewka lub inny suchy materiał chłonny. Jej zadaniem jest wchłanianie ewentualnych wycieków z przyzmy;
- warstwa drenażowa ok. 20 cm – mogą to być grube kawałki gałęzi, twarde łodygi chwastów, gałązki. Zadaniem tej warstwy jest dostarczenie do przyzmy powietrza z boku i od dołu ku środkowi i górze przyzmy. Dla krótszych przyzm można zrobić kanał powietrzny przez ułożenie na kilku ceglach długiej deski pośrodku przyzmy, tak by powietrze mogło przenikać do wnętrza. Układane też są plastikowe rury drenarskie. Można także zastosować jedno z rozwiązań używanych w kompostowniach komunalnych – płyty napowietrzające:



- pierwsza warstwa materiału do kompostowania. Najlepiej żeby to był materiał dobry do kompostowania np. obornik, lub zmieszane w odpowiedniej proporcji materiały bogate w węgiel i azot. Każda warstwa materiału do kompostowania powinna być nie grubsza niż 20 cm;

- zaszczepka – może to być warstwa gleby, dojrzałego obornika lub rozpryskany na powierzchni wodny roztwór gotowej szczepionki kompostowej;
- następne warstwy materiału do kompostowania przesypane zaszczepką – w sumie powinno być ich od 5 do 8.

Innym sposobem jest układanie 20 centymetrowej warstwy materiału do kompostowania, kilkucentymetrowej obornika i posypanie zaszczepką. W tej metodzie używa się nieco więcej obornika.

Materiały suche należy zwilżyć wodą lub gnojowicą bądź wodą gnojową. Bardzo dobre są też gnojówki roślinne.

Nie poleca się dodawania wapna do kompostu, bardzo uważać należy przy dodawaniu popiołu drzewnego i roślinnego. Mikroorganizmy w przyźmie same uregulują sobie odczyn, dodanie zasadowego popiołu lub wapna może przyhamować proces kompostowania oraz przyczynić się do strat azotu. Można natomiast przesypywać przyźmę np. mączką z fosforytów czy bazaltową – procesy biologiczne w przyźmie uruchomią z nich cenne składniki nawozowe.

Jeśli temperatura na zewnątrz jest niższa niż 12-15 stopni to przyźmę dobrze jest okryć słomą lub liśćmi (okrywamy też przyźmy robione jesienią). Mniejsze przyźmy można obsypać ziemią, można też obsypać przyźmę resztkami nasion i zmiotkami – nawet zawierającymi nasiona chwastów. W tym przypadku przyźmę podlewamy systematycznie aż do skielkowania nasion i wtedy warstwę z chwastami zgarniamy na środek przyźmy i przysypujemy tworzącym się kompostem. Dobrą metodą na osłonięcie przyźmy jest posianie roślin – używana jest do tego dynia, facelia, gorczyca, resztki nasion zbóż.

Przyźma ta jest nazywana startową, gdyż po skończeniu fazy rozkładu intensywnego można do niej dorzucać kolejne warstwy, po wybraniu ze spodu dojrzałej kompostu i wymianie co jakiś czas warstwy drenażowej. W Anglii są przyźmy, które w ten sposób pracują od 100 lat!

Przyźma startowa powinna mieć odpowiednie rozmiary, żeby odpowiednio podwyższyć temperaturę, stąd konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniej ilości materiału. Możemy przygotować przyźmę krótszą i po skończeniu fazy gorącej zdjąć 2-3 wierzchnie warstwy i przedłużyć przyźmę, nakładając świeży materiał co najmniej 1-2 warstwy.

W miarę zapadania się przyźmy należy podgarniać słabiej rozłożone warstwy zewnętrzne na środek przyźmy.

Przyźmy przerabiane

Jest to zdecydowanie najszybszy sposób produkcji kompostu. Można uzyskać kompost po dwóch miesiącach (w okresie wiosenno-letnim). Częste mieszanie wymaga sporych nakładów pracy – obok mieszania trzeba częściej podlewać przyźmę, gdyż łatwiej się przesusza, nieco wyższe są też straty azotu. Uzyskany w ten sposób kompost jest jednak bardzo dobrej jakości. Przyźmy przekładane ładowaczem mogą mieć rozmiary 3-6 metrów u podstawy i 1,8-3,5 metra wysokości. Przyźmy przerabiane aeratorem powinny mieć wymiary dostosowane do jego parametrów, najczęściej 2,5 do 6 metrów szerokości i 1 do 2,5 m wysokości. Przyźmy wykonane z obornika są mniejsze do 3,5 metra u nasady i 1,5 metra

wysokości. Najlepiej przerabia się pryzmę ładowaczem czołowym – zgarniając najpierw z jednej strony pryzmy warstwę przesuszoną i zrzucając na drugą stronę pryzmy, drugim ruchem nabiera się już warstwę środkową – bardziej zbitą i wilgotną i zrzuca na poprzednio ułożoną warstwę przesuszoną. W ten sposób warstwa wierzchnia znajdzie się wewnątrz, okryta dawną warstwą środkową.

Małe kompostowniki przydomowe

Najlepiej wykonać prostą konstrukcję, żeby utrzymać kompost w jednym miejscu bez rozsypywania. Podstawową zasadą takich kompostowników jest ich przewiewność. Weźmy prosty przykład wykonania kompostownika ze starej beczki blaszanej lub plastikowej.

Beczka powinna być czysta i nie zawierać śladów żadnych chemikaliów! W spodzie beczki wykonujemy promieniście 10-12 małych otworów – aby mógł odciekać nadmiar wody i powietrze miało swobodny dostęp. Następnie wykonujemy otwory wzdłuż obwodu beczki mniej więcej 5 cm od dna. Otwory nawiercamy co 10 cm (średnica otworu 10-20 mm). Następne trzy rzędy otworów w kierunku góry nawiercamy co 10 centymetrów. Otrzymamy w ten sposób pas napowietrzający od spodu beczki. Następny pas 2-3 rzędy wykonujemy w połowie wysokości. Trzeci pas otworów powinien skończyć się mniej więcej 10 cm od górnej krawędzi beczki. Najlepsze są beczki o pojemności 150-250 litrów – choć mogą być i większe. Na dno beczki trzeba wsypać warstwę drenażową - kawałki grubszych gałęzi lub chwastów ewentualnie, tak żeby co najmniej dwa rzędy otworów były przez nią zakryte (15-20 centymetrów). Beczkę możemy przykryć pokrywą, lub zasypywać od góry grubą warstwą słomy lub liści, którą zdejmować należy przed każdym dołożeniem materiału. Beczkę ustawiamy na kilku ceglach lub kawałkach płyt chodnikowych.

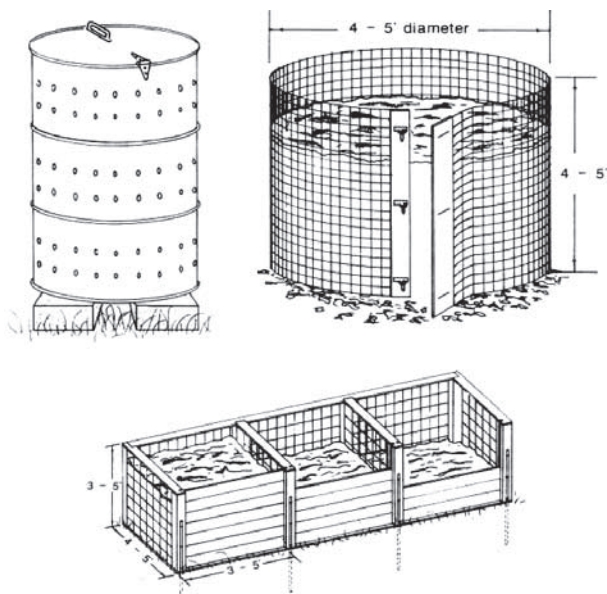
Drugi sposób to napełnienie beczki materiałem do wysokości dwóch trzecich, zakrycie szczelnym denkiem i codziennie lub co kilka dni przetoczenie kilkakrotne dzięki czemu materiał miesza się i napowietrza.

W takim kompostowniku możemy dokładać w miarę przybywania materiałów do kompostowania – możemy w ten sposób kompostować odpady domowe.

Kompostownik siatkowy. Z siatki ogrodzeniowej – lub o drobniejszych oczkach o wysokości 1,2-1,5 metra odcinamy fragment długości 4-5 metrów. Na brzegach siatki formujemy zaczepy z drutu lub splatamy drutem – tak, żeby można było potem konstrukcję rozłożyć. Następnie formujemy walec – będzie miał średnicę 120–160 centymetrów – pojemność tego kompostownika to 1,2-2,0 m sześciennych. Na ziemię sypujemy warstwę gliny lub grubą warstwę siewki lub trocin, potem warstwę drenażową ok. 20 cm z kawałków gałęzi i układamy warstwy materiału jak w pryzmie stałej. W miarę zmniejszania objętości na wierzch dosypujemy kolejne warstwy. Gdy pojemnik napełni się kompostem, rozpinamy brzegi i zdejmujemy siatkę. Jeśli chcemy polepszyć warunki cieplne, to przed nałożeniem kolejnej warstwy po obwodzie, przy siatce sypujemy warstwę ocieplającą – słomy, liści. Jeśli materiał kompostowany będzie bardzo ciężki (obornik) to siatka powinna być mocna.

Kompostownik drewniany jednokomorowy. Wkopujemy słupki drewniane (z kantówki, kołki sosnowe, brzożowe itp. o średnicy 15-20 cm) tworząc czworokąt o wymiarach 1,2-1,5 m. Z trzech stron objamy deskami (kantówką, kijami itp.) tak aby między nimi pozostały szczeliny 0,5-5 cm. Z trzeciej strony zakładamy deski tak, aby można je było później swobodnie wyjąć. Wysokość kompostownika powinna wynosić 0,9 do 1,5 metra - jego pojemność wyniesie 1,4-3,3 m sześciennych. Na dnie ubijamy warstwę nieprzepuszczalną (głina) lub chłonną (torf, trociny, słoma) i drenażową.

Kompostownik drewniany trzykomorowy. Bardzo dobre rozwiązanie do ciągłej produkcji kompostu. Konstrukcja składa się z trzech komór takich jak w kompostowniku pojedynczym. Pierwszą komorę zapełniamy całkowicie – gdy jest wyraźnie zagrzana przekładamy 2/3 do drugiej komory, a pierwszą ponownie dopełniamy do wierzchu. Gdy zawartość pierwszej komory ponownie zagrzeje się wyraźnie, przekładamy materiał z drugiej komory do trzeciej (dojrzewanie) a do drugiej komory wrzucamy materiał z komory pierwszej itd. W tej metodzie należy zwrócić uwagę na dobry dobór komponentów i odpowiednią zaszczepkę w pierwszej komorze.



Reprodukcja: Wayne J. McLaurin and Gary L. Wade; The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences, Cooperative of Extension Sciences

Rysunek - od góry: kompostownik beczkowy, siatkowy i trzykomorowy.

Kłopoty z pryzmą i ich rozwiązywanie

W praktyce często zdarza się, że nie wszystko wychodzi tak jak chcieliśmy. Pryzma przestaje „pracować”, wydzielają się różne zapachy itp. Należy wtedy postępować zgodnie z zaleceniami w tabeli.

Tabela 4

Obserwowane Zjawisko	Możliwa przyczyna	Sposoby rozwiązania problemu
Wilgotna i ciepła tylko w środku	Pryzma jest za mała albo jest zbyt chłodna pogoda, lub brak okrywy	Pryzma powinna mieć co najmniej 90 cm wysokości i metr średnicy/szerokości. Małe przyzmy dobrze jest okryć izolującym materiałem
Nic się nie dzieje. Pryzma się nie zagrzewa	1. Niedostatek azotu 2. Niedostatek tlenu 3. Za mało wilgotna pogoda 4. Zbyt chłodna pogoda 5. Kompost już jest dojrzały	1. Dodać składników bogatych w azot i wymieszać 2. Przerobić przyzmę dobrze ją napowietrzając 3. Podlać przyzmę 4. Okryć przyzmę izolującą okrywą, lub poczekać do poprawy pogody. Zimą dobrze jeśli przyzma nie zamarza do samego środka
Warstwy liści czy trawy nie poddają się kompostowaniu.	Złe napowietrzenie, brak wilgoci	Należy unikać grubych warstw liści lub świeżych traw. Liście są zbyt suche, Przemieszczać warstwy, nawilżyć. Trawy zbijają się w mazistą warstwę (gdy przebijamy kołkiem przyzmę oblepia się mazistym, cuchnącym błotem)
Zapach zjełczanego masła, octu, lub zgniłych jaj	Za mało tlenu, przyzma zalana, lub zbyt zbita	Przemieszczać przyzmę. Dodać suchego materiału -przemieszczać warstwy ze słomą, sianem. Przed wymieszeniem okryć warstwą suchego materiału, żeby zmniejszyć odory, po czym ponakłuwać gęsto kołkiem, tworząc kanały powietrzne.
Zapach amoniaku	Za mało węgla (C)	Dodać materiały bogate w węgiel – słomę, karton, wióry i lekko przemieszczać
Przy przyzmie pojawiają się szczerury, muchy	Dodano niewłaściwych materiałów: mięsa, tłuszczu, kości (lub są one zbyt blisko powierzchni przyzmy)	Odpadków żywności, szczególnie pochodzenia zwierzęcego nie dodawać do przyzm przeznaczonych do nawożenia upraw polowych lub warzywniczych. Odpadki żywności można kompostować grubo przykrywając dużą ilością słomy, siana, trocin – taki kompost można użyć do nawożenia trawników i roślin ozdobnych
W przyzmie znajdują się różne owady, pajęczaki, stonogi	Naturalny proces	Nie stanowią problemu, a wręcz są pożądane
Dużo ptaków grzebiących w kompoście	Pryzma zasiedlona przez dżdżownice.	Dżdżownice wytwarzają doskonały humus tzw. wermikompost i należy je chronić. Pryzmę okryć grubą warstwą słomy, lub grubą włókniną.

Preparaty roślinne i ich sporządzanie

1. Użycie biopreparatów

Dla stymulacji wzrostu roślin, odstraszenia szkodników oraz profilaktyki i zwalczania chorób i szkodników stosowane są w rolnictwie (szczególnie ekologicznym), różnego rodzaju substancje pochodzenia naturalnego – roślinne, zwierzęce, mineralne. Człowiek obserwując naturę zauważył, że rośliny uprawne nie są atakowane przez choroby lub szkodniki, gdy rosną obok niektórych roślin. Doświadczenie to było podstawą poszukiwania substancji pochodzenia naturalnego – biopreparatów, które mogą chronić rośliny uprawne przed wpływem różnego rodzaju czynników ograniczających plonowanie. Receptury sporządzania biopreparatów podane poniżej pochodzą od wielu różnych autorów – czasami można znaleźć dwa różne przepisy na sporządzenie tego samego biopreparatu np. wyciągu z łusek cebuli, możecie Państwo znaleźć także inne przepisy. Nie ma tu sprzeczności, wynika to bowiem z eksperymentalnej natury tych przepisów – jeden autor sprawdzając wyciąg zauważył, że skuteczniejszy jest słabszy wyciąg, inny, że mocniejszy działa lepiej. Stosując biopreparaty dobrze jest obserwować skutek ich działania, aby na przyszłość móc wprowadzić korekty.

Specyfiką wielu biopreparatów jest ich ograniczony zakres działania oraz ograniczona skuteczność określana ich trwałością w środowisku i mechanizmem działania. Należy zaznaczyć, że wiele z tych preparatów ma działanie profilaktyczne, wspomagające mechanizmy odpornościowe roślin lub nieznanym mechanizmem działania i m.in. z tych powodów ich skuteczność jest mniejsza niż konwencjonalnych środków ochrony roślin.

Wszystkie preparaty wymienione w tabeli, z zastrzeżeniem wyciągów z tytoniu mogą być stosowane w rolnictwie ekologicznym.

Wyciąg tytoniowy, zawierający duże ilości nikotyny, pozostawia jej duże ilości w opryskiwanych roślinach, stąd zalecany jest przede wszystkim w roślinach ozdobnych, w roślinach przeznaczonych do spożycia w ostateczności - po oprysku należy odczekać tydzień i dobrze umyć rośliny przed spożyciem.

UWAGA – nie stosować w rolnictwie ekologicznym!!!

Wyciągi z pomidora, tytoniu w zasadzie nie powinny być używane w roślinach psiankowatych – pomidorze, tytoniu, ziemniaku czy bakłażanie – gdyż mogą przez nie przenosić się choroby wirusowe (dlatego do szklarni z pomidorami ogrodnicy nie pozwalają wchodzić z papierosem). Pełny wykaz środków ochrony roślin zakwalifikowanych do stosowania w rolnictwie ekologicznym

zamieszczony jest na stronie www.ior.poznan.pl. Wiele z zamieszczonych tam preparatów jest pochodzenia roślinnego.

2. Sporządzanie preparatów

Aby wydobyć substancje znajdujące się wewnątrz roślin stosowane są różne techniki, stąd potrzebne nam będą różne narzędzia i materiały.

1. Naczynia do gotowania o pojemnościach od 2 do 10 l; naczynia do odmierzenia o znanej pojemności 1 do 5 l używane do rozcieńczeń.
2. Beczki do rozcieńczania i nastawiania wyciągów najlepiej 50 – 100 l.
3. Sito do odcedzania resztek roślin o oczku 1-2 mm.
4. Sito gęste (można użyć pończochy) obowiązkowe w przypadku użycia w opryskiwaczu.
5. Ramy z rzadką siatką, lub blaty do suszenia ziół.
6. Nóż nierdzewny lub tasak i deska do krojenia ziół, duża łyżka lub szpatułka do mieszania.

Woda użyta do preparatów nie może być chlorowana. Do małych ilości wyciągów najlepsza jest woda deszczowa, miękka. Do rozcieńczeń woda studzienna – najlepiej z płytszych studni, gdyż ta z głębinowych często jest twarda – zawiera dużo soli wapnia i magnezu, co utrudnia ekstrahowanie (wydobycie) związków rozpuszczalnych. Aby sprawdzić twardość wody wystarczy w niej namydlić ręce – w wodzie twardej trwała piana tworzy się trudno i dopiero po jakimś czasie, w wodzie miękkiej piana tworzy się szybko i trudno pozbyć się uczucia śliskich rąk.

Zioła należy zebrać we wskazanym w przepisie terminie, jeśli termin nie jest wymieniony, należy je zbierać przed kwitnieniem. Zioła do suszenia rozłożyć cienką warstwą w przewiewnym, zacienionym miejscu – najlepszy jest strych, gdyż jest tam podwyższona temperatura i po otwarciu okienka lub drzwiczek dobra wentylacja.

Gnojówki roślinne dobrze jest trzymać i cedzić w ustronnym miejscu, gdyż po fermentacji mogą wydzielać bardzo intensywną woń (stąd ich nazwa, chociaż z odchodami zwierząt nie mają nic wspólnego).

3. Rodzaje preparatów

Używamy różnych technik ekstrakcji składników aktywnych ziół, stąd różne nazwy formy preparatów:

wyciąg – uzyskujemy przez zalanie rozdrobnionych roślin zimną lub ciepłą wodą, nigdy nie gorącą, gdyż w ten sposób możemy wypłukać z roślin związki, które mogą się rozkładać w wysokich temperaturach;

napar – zioła zalewa się gorącą wodą i nie gotuje – jak np. herbatę. Nie wolno gotować, gdyż może dojść do rozkładu cennych związków lub wypłukania

tych na których nam nie zależy (np. herbata gotowana nie będzie się nadawała do picia ze względu na dużą ilość garbników);

w y w a r – zioła zalewamy zimną wodą i gotujemy tak długo, jak to jest wskazane w przepisie, wywar pozostawiamy do ostygnięcia i dopiero cedzimy;

g n o j ó w k a (inna nazwa macerat – gdyż tkanki są macerowane w wodzie) – po zalaniu wodą rozdrobnione tkanki roślinne są rozkładane przez bakterie, komórki roślinne uwalniają składniki zawarte wewnątrz nich. Ponieważ dochodzi do przemian bakteriologicznych wydzielane są różne gazy zwykle o nieprzyjemnym zapachu, wabiące muchy. Dlatego gnojówki przechowujemy w ustronnym miejscu, w miarę możliwości zabezpieczone przed owadami choć obecność larw owadów nie obniża wartości preparatu. Także cedzenie, rozlewanie lub oprysk dobrze jest wykonać w takim terminie, kiedy nie ma domowników w pobliżu.

4. Preparaty roślinne, sporządzane w gospodarstwie, używane w ochronie roślin

Preparaty roślinne, sporządzane w gospodarstwie, używane w ochronie roślin

L.p.	Gatunek rośliny	Sposób przyrządzenia	Pora i części roślin	Metoda przygotowania preparatu	Zwalczane szkodniki i choroby
1.	Aksamitka	wyciąg	ziele kwitnące, wysuszone	Pół wiadra suchych roślin (1 kg) zalać 10 litrami ciepłej wody, pozostawić na dwa dni, następnie przecedzić, dodać 40 g szarego mydła	przeciw mszycom, szczególnie w uprawie roślin jagodowych
2.	Aksamitka	wywar	ziele kwitnące, wysuszone	500 g suszu gotować przez 30 min. w 3 litrach wody. Po ochłodzeniu zaprawiać cebule i korzenie	zapobiega atakowaniu rozsady przez choroby zgorzelowe w tym siewek
3.	Bez czarny	wyciąg	świeże kwiaty i liście lub susz, kwitnienie	1 kg świeżych lub 200 g suszonych liści i kwiatów moczyć w 10 l wody przez 24 godziny, rozcieńczyć wodą 1/10, opryskiwać glebę i rośliny	przeciw rolnicom, bielinkowi kapustnikowi, mszycom
4.	Bez czarny	gnojówka	świeże kwiaty i liście lub susz, kwitnienie	1 kg świeżych lub 200 g suszonych liści, kwiatów i pędów zalać 10 litrów wody i odstawić na 4 do 5 dni, wlewać do czynnych nor (nory przydeptać wieczorem, rano wlewać do ponownie odkopanych)	odstrasza krety i normiki
5.	Bieluń dziedzierzawa	wyciąg	w czasie kwitnienia nadziemna część rośliny - pąki lub kwiaty	Przygotować jak preparat z lulka czarnego w początkach kwitnienia	mszyce, miodówki, przędziorki, pluskwiaki roślinożerne

6.	Czosnek i cebula	napar	główki dojrzałe	80 g rozdrobnionych bulw zalać 10 l gorącej wody, nierozcieńczony napar stosować w formie oprysku, stosować zapobiegawczo i leczniczo	przeciw roztozcom truskawkowym, chorobom grzybowym
7.	Czosnek i cebula	gnojówka	główki dojrzałe, cebula liście i łupiny	0,5 kg świeżego czosnku, cebuli (łupin i liści) zalewamy 10 l wody. Po prefermentowaniu w rozcieńczeniu 1:10 używać do opryskiwania ziemniaków i truskawek	przeciw chorobom grzybowym
8.	Cebula + czosnek + porzeczka + szczaw	gnojówka	główki dojrzałe, liście i łupiny	50 dkg świeżych lub 200g suszonych roślin cebuli, czosnku, szczawiu i liści czarnej porzeczki zalać 10 l wody na okres 2 tygodni. Roztwór w stosunku 1:10 stosować do kilkakrotnych oprysków	przeciw chorobom grzybowym
9.	Cebula łuski	wyciąg	suche łuski i liście	1. Około 100g łusek i suchych liści czosnku zalać 10 litrami wody i pozostawić na 24 godziny. Opryskiwać świeżym, nierozcieńczonym wyciągiem. 2. Około 200g łusek z cebuli zalać 10 litrami ciepłej wody. Pozostawić na okres 4-5 dni.	przeciwko mszycom, miodówkom, skoczkom i przędziorkom
10.	Czosnek	wyciąg/wywar	zmielone ząbki	200 g ząbków czosnku zemięć, zalać 10 l wody i odstawić na 3 lub 4 dni (lub zagotować 20 minut), nie rozcieńczać, stosować zapobiegawczo i leczniczo	przeciw mszycy, polyśnicy marchwiance, wielkopąkowcowi, przędziorkom

11.	Czosnek	gnojówka	zmielone ząbki świeże lub suszone	75 g rozdrobnionych ząbków lub 500g świeżych (lub 200 g suszonych) liści i łusek czosnku na 10 l wody, dobrze przefermentować. W zależności od zastosowania rozcieńczyć 1:10 lub nie rozcieńczać, stosować doglebowo	w rozcieńczeniu działa zapobiegająco i wzmacniająco na korzenie roślin; bez rozcieńczenia pomaga zwalczać polyśnicę marchwiankę
12.	Chrzan	napar	korzenie i liście	300 g chrzanzu zalewamy 10 l gorącej wody po 24 godzinach nierozcieńczony napar stosujemy do oprysku 3 razy w odstępie trzech dni	przeciw moniliozie
13.	Jodła	wyciąg	zebrać nasiona jodły	3 g nasion nastawić na 12 godz. w 1 l wody	ślimaki
14.	Krwawnik pospolity	wywar	w czasie kwitnienia ścinać całe rośliny	Suche rośliny 800 g gotować w małej ilości wody przez 30-40 min., następnie dodać wody do 10 l i nastawić na 36-46 godz. dodać 40 g szarego mydła. Drugi sposób: 1 kg świeżych lub 100 g suszonych roślin zalać 10 l wody i odstawić na 24 godz., następnie gotować przez 30 min., nie rozcieńczać. Opryskiwać zapobiegawczo	mszyce, miodówki, larwy pluskwiaków, liściożerne gąsienice motyli

15.	Krwawnik pospolity	wyciąg	w czasie kwitnienia ścinać całe rośliny	1 kg świeżych lub 100g suszonych roślin zalać 10 l wody i odstawić na 24 godz., rozcieńczyć 1:10. Stosować do oprysku zapobiegawczego w okresie kwitnienia	zapobiegawczo przeciw moniliocie, mączniakowi prawdziwemu, brunatnej zgniliznie, drzew pestkowych, plamistości kędzierzawości brzoskwiń
16.	Lulek czarny	wyciąg	jesienna rozeta liści i korzeń jednorocznej rośliny	1 kg dwuletnich suchych liści 0,5kg korzeni włożyć do 10 l wody deszczowej lub studziennej na 12 godz. Przed opryskiem dodać 30-40g szarego mydła. Górną połowę kwitnących roślin gotować w małej ilości wody przez 2-3 godziny, przecedzić i dolać wody do 10 l. Dodać mydło	mszyce, miodówki, przędziorki, gąsienice, motyle, larwy owocnicy, pluskwiaki roślinożerne
17.	Łopian	wyciąg	ziele	Jedną trzecią wiadra ziela łopianu zalać wodą i pozostawić na 3 dni. Nie rozcieńczonym, przecedzonym wyciągiem opryskiwać rośliny	przeciwno gąsienicom
18.	Mniszek	wyciąg	korzenie i liście	Okolo 250g rozdrobnionych korzeni lub 400g liści zalać 10 l wody i pozostawić na 3 godziny. Następnie przecedzić. Opryskiwać kilkakrotnie	przeciwno mszycom przędziorkom i miodunkom, wyciąg ten uodparnia również rośliny na choroby

19.	Ostróżka wyniosła	wyciąg	w okresie kwitnienia całej rośliny. Jesienią kładza z korzeniami i młodymi odrostami	1 kg suszu roślinnego nastawiać w 10 l wody na 48 godz. dodając 0,1 kg korzeni. Można też nastawić na 12 godz. i następnie gotować 1-2 godz.	gąsienice pierścienicy nadrzewki, niestrzępa głogowca, kuprówki rudnicy, bielinka kapustnika, molowate, rolnice, owocnice, liściożerne larwy chrząszczy, miodówki
20.	Paproć	wyciąg	liście (uwaga! Nie zrywać gatunków chronionych)	300 g świeżego ziela lub 30 g suszu zalewamy 10 l wody po 24 godzinach, używamy nierozcieńczony	przeciwko tarcznikom welnowcowatym i bawełnicom
21.	Paproć	gnojówka	liście (uwaga! Nie zrywać gatunków chronionych)	1 kg świeżych liści paproci lub 100 g suszu zalać 10 l wody i odstawić na 2 tygodnie. Używać w rozcieńczeniu 1:2	przeciw mszycom
22.	Piotun	gnojówka	zbierać rośliny w czasie kwitnienia	300g świeżego ziela lub 30 g suszu (proszek) na 10 l wody. Nierozcieńczona używana do zwalczania mrówek, mszyc, rdzy wejmutkowo-porzeczkowej. Dla zwiększenia przyczepności można dodać 1% szkła wodnego	do zwalczania mrówek, mszyc, rdzy wejmutkowo-porzeczkowej

23.	Piołun	wywar	zbierać rośliny w czasie kwitnienia	0,5 wiadra rozdrobnionego, świeżego piołunu lub 0,7-0,8 kg drobno zmielonego suszu nastawić w 10 l wody na 24 godz. i następnie gotować przez 0,5godz. Przed opryskiem dodać wody w proporcji 1:1	gąsienice motyli
24.	Pokrzywa	gnojówka	zbierać rośliny przed kwitnieniem, używać świeże lub po wysuszeniu	1 kg świeżego ziela lub 250g suszu (proszek) zalać 5 l wody po przefermentowaniu (2 tygodnie) stosujemy: <ul style="list-style-type: none"> - w rozcieńczeniu 1:20 pobudza wzrost roślin uprawnych, stosować w przypadku więdnienia lub żółknięcia roślin; - w rozcieńczeniu 1:10, oprysk na glebę, powoduje aktywizację życia glebowego; - po krótkim przefermentowaniu (5 dni) w rozcieńczeniu 1:10 zwalczamy mszyce; - po 24 godzinach od zalania wodą (wyciąg) stosowana jako preparat wzmacniający rośliny (nie rozcieńczamy) 	więdnienie, aktywizacja procesów życiowych gleby i roślin, przeciw mszycom
25.	Pokrzywa	wyciąg	zbierać rośliny w czasie kwitnienia, używać świeże lub po wysuszeniu	1 kg świeżych pokrzyw lub 250g suszu zalać 5 litrami wody, moczyć przez 24 h, używać nierozcieńczony	przeciw mszycom

26.	Pomidor	gnojówka	młode liście zdrowych roślin	2 garście ziela pomidorowego zalać 3 l wody po przefermentowaniu używać w rozcieńczeniu 1:10	popudzenie wzrostu pomidora (UWAGA! Używać tylko młodych liści ze zdrowych roślin)
27.	Pomidor	wyciąg	liście, łęty	3 garście ziela pomidorowego zalać 3 l wody (wyciąg) po 2 godz. w formie nierozcieńczonej, działa odstraszająco - opryskujemy rośliny co dwa dni w czasie wylotu motyli	bielinek kapustnik
28.	Pomidor	wywar	zbierać zdrowe, zielone części rośliny, korzenie i pędy boczne	4 kg świeżej rośliny gotować w niewielkiej ilości wody na małym ogniu przez 0,5 godz. Przed opryskiem dodać wody w proporcji 1:3 i mydła. Drugi sposób: 1 kg świeżych pomidorów gotować w 10 l wody przez około 30 min., przed zastosowaniem rozcieńczyć wodą 1:3,	wiele szkodników liściożernych w tym: mszyce, przędziorki, młode gąsienice zwójkówek, bielinków, tantnisia krzyżowiaczka, owocówki, pchełki
29.	Rabarbar	napar	liście, łodygi, pędy kwiatowe	0,5 kg świeżego ziela zalać 3 l gorącej wody, nierozcieńczony napar stosujemy w cebuli i fasoli	przeciw wgrzyzce szczyplorce i mszycy fasołowej.
30.	Rumianek	wyciąg	w czasie kwitnienia zbierać liście i koszyki kwiatowe	3 kg ziela lub 1 kg suchych roślin nastawić w 10 l wody na 12godz. Przed opryskiem dodać wody w proporcji 1:3 i mydła. Do opylania suche rośliny zmieścić na drobny pył i zmieszać w proporcji 1:1 z pylistym materiałem glebowym	mszyce, przędziorki, gąsienice motyli, wiele szkodników sadów i ogrodów

31.	Siano	wyciąg	dobrej jakości, bogate siano	1 kg siana zalać 3 litrami wody i pozostawić na 3 dni. Rozcieńczyć wodą w stosunku 1:3, stosować przeciw mączniakowi jabłoni i agrestu. Pierwszy oprysk wykonać podczas pęknięcia pąków, powtórzyć jeszcze 2 razy w odstępach co 10 -15 dni	mączniaki jabłoni i agrestu
32.	Siano	wywar	dobrej jakości, bogate siano	400 g siana zalać 10 litrami wody i pozostawić na 24 godziny, następnie gotować przez 2 godziny, dodać 30 g szarego mydła	przeciw mszycom, larwom pluskwiaków i gąsienicom
33.	Skrzyp polny	wywar	zebrać całe części nadziemne rośliny	30 g sproszkowanego suchego lub 300 g świeżego skrzypu zalać niewielką ilością zimnej wody i gotować 10-20 min. Stopniowo ochładzać. Opryski prowadzić preparatem zmieszonym z wodą w proporcji 1:20	choroby grzybowe
34.	Skrzyp polny	wywar	zebrać całe części nadziemne rośliny, używać świeżego lub wysuszonego	1 kg świeżego ziela lub 150-200 g suszu (proszek) zalać 10 l wody. Gotować 25 minut. Do wyciągu dodać 0,1 l szklia wodnego (zwiększa przyczepność cieczy). Całość rozcieńczyć w proporcji 1:5. Preparat zapobiegający chorobom grzybowym stosować co dwa tygodnie	preparat zapobiegający chorobom grzybowym w wielu roślinach m.in. mączniaki, rdze, kędzierzawość liści brzoskwi

35.	Skrzyp polny	gnójówka	zebrać całe części nadziemne rośliny, używać świeżego lub wysuszonego	1 kg świeżych lub 200g suszonych roślin pozostawić w 10 l wody na 4 do 5 dni do fermentacji, przed zastosowaniem rozcieńczyć 1:50, opryskiwać przy słonecznej pogodzie	mszyce, przędziorki, miseczniki, tarcznięki
36.	Tytoń szlachetny	wywar	zbierać odpady przy uprawie tytoniu oraz pył tytoniowy.	400 g suszonej masy nastawić w 10 l wody na 24 godz. następnie gotować 2 godz. Przed opryskiem odcedzić wywar i zmieszać z wodą w proporcji 1:1, dodać mydła. Po zabiegu nie zbierać przez tydzień, aż zanikną pozostałości nikotyny (ZABRONIONY W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM !!!)	mszyce, miodówki, larwy pluskwiaków roślinożerne gąsienice motyli (UWAGA!) NIE STOSOWAĆ W TYTONIU I POMIDORACH - GROZI PRZENIESIENIEM WIRUSÓW!).
37.	Tytoń szlachetny	napar	zbierać odpady przy uprawie tytoniu oraz pył tytoniowy.	1 kg odpadków tytoniu zalać 10 l wrzącej wody, pozostawić na 24 godz. i rozcieńczyć wodą w stosunku 1:2. Po zabiegu nie zbierać przez tydzień, aż zanikną pozostałości nikotyny (ZABRONIONY W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM !!!)	przeciw owadom ssącym (mszyce, wciornastki, mączlik itp.) (UWAGA!) NIE STOSOWAĆ W TYTONIU I POMIDORACH - GROZI PRZENIESIENIEM WIRUSÓW!).
38.	Wilczomlecz: błotny, sosnka, lancetowaty	wywar	po przekwitnięciu zbierać liście i łodygi	4 kg świeżych roślin gotować w niewielkiej ilości wody przez 2-3 godz. Po ochłodzeniu dodać wody do 10 l	liściożerne gąsienice motyli (spryskiwać dwukrotnie w odstępie 4-dniowym).

39.	Wrotycz	wyciąg	świeże ziele lub susz, początek kwitnienia	300 g świeżego ziele lub 30 g suszu zalać 10 l wody, co pewien czas mieszamy roztwór, po 24 godzinach stosujemy w roztworach: - 1:2 przeciw rdzy i mączniakom; - 1:5 przeciw plamistości pomidora; - nierozcieńczony wyciąg używamy przeciw roztozcom truskawkowym, pilarzowatym, roztozcom jeżynowym, kistnikowi maliniakowi.	przeciw rdzy i mączniakom; plamistości pomidora, roztozcza truskawkowe, jeżynowe, kistniak maliniak, opuchlaki, kwiecieńki, pchełki, mączlik, rośliniarki, mrówki
40.	Ziemiak	wyciąg	nać świeża lub suszona	około 1 kg świeżej naci ziemniaka lub 0,6kg suchej, zalać 10 litrami wody i odstawić na 4 godziny. Po przededzeniu używać do oprysku nierozcieńczony	przeciwko mszycom (UWAGA! Nie stosować w tytoniu i pomidorach - grozi przeniesieniem wirusów!)

Preparaty mineralne i inne pochodzenia organicznego

L.p.	Substancja aktywna	Sposób przygotowania	Źródło	Metoda przygotowania preparatu	Zwalczane szkodniki i choroby
1.	Atun potasowo glinowy (kalinit)	roztwór	kupić w sklepach drogeryjnych	40 g atunu rozpuścić w małej ilości gorącej wody i uzupełnić do 10 litrów. Roztwór stosować do oprysku gleby i roślin	przeciw ślimakom, mszycom i gąsienicom
2.	Nadmanganian potasu	roztwór	kupić w sklepach drogeryjnych lub aptece	3 g nadmanganianu rozpuścić w 10 litrach wody (ZABRONIONY DO ZAPRAWIANIA W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM !!)	roztwór o działaniu bakteriobójczym, stosować na drzewa owocowe
3.	Roztwór szarego mydła (mydło potasowe)	roztwór	kupić w sklepach drogeryjnych	150-300g szarego mydła rozpuścić w 10 litrach wody. Roztwór stosować do oprysku roślin przeciw mszycom i roztoczom. Gdy do roztworu szarego mydła dodamy 0,5 l denaturatu, łyżkę wapna i łyżkę soli, roztwór można stosować przeciw gąsienicom	mszyce, roztocza, gąsienice
4.	Serwatka	roztwór	własne	1 litr świeżej serwatki wymieszać z 1 litrem wody, stosować raz w tygodniu do oprysku roślin	przeciw mszycom
5.	Chude mleko	roztwór	własne	mleko rozcieńczyć wodą w stosunku 1:2, opryskiwać kilkakrotnie całe rośliny	przeciw chorobom grzybowym, chorobom wirusowym pomidora i larwom stonki

Preparaty zarejestrowane do ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym

L.p.	Nazwa	Producent
1.	BIOCHIKOL-K-AL	Poli-Farm Sp. z o.o.
2.	CARPOVIRUSINE SUPER SC	Natural Plant Protection
3.	CONTANS XX	Prophyta Biologischer Pflanzenschutz GmbH (ż.o.)
4.	CUPROFLOW 375 SC	ISAGRO
5.	CUPROXAT 345 SC	Nufarm GmbH & Co KG
6.	DIPEL WG	Valent BioSciences
7.	FUNGURAN-OH 50 WP	Spiess-Urania Chemicals GmbH
8.	MADEX SC	Andermatt Biocontrol AG
9.	MIEDZIAN 50 WG	Zakłady Chemiczne „Organika – Azot” S.A.
10.	MIEDZIAN 50 WP	Zakłady Chemiczne „Organika – Azot” S.A.
11.	MIEDZIAN EXTRA 350 SC	Zakłady Chemiczne „Organika – Azot” S.A.
12.	NORDOX 75 WG	Nordox A.S.
13.	NOVODOR SC	Valent BioSciences
14.	POLYVERSUM WP	BIOPREPARATY Sp. z o.o. (ż.o.)
15.	PROMANAL 60 EC	Neudorff GmbH KG
16.	REPENTOL-6 PA	CHEMA Spółdzielnia Pracy w Olesinie
17.	SIARKOL 80 WG	Zakłady Chemiczne „Organika – Sarzyna” Spółka Akcyjna
18.	SIARKOL 80 WP	Zakłady Chemiczne „Organika - Sarzyna” Spółka Akcyjna
19.	SIARKOL EXTRA 80 WP	Zakłady Chemiczne „Organika – Sarzyna” Spółka Akcyjna
20.	SPIN TOR 240 SC	Dow AgroSciences Polska Sp. z o.o.
21.	TIMOREX GOLD 24 EC	Biomor Izrael Ltd.
22.	TIOTAR 800 SC	Zakłady Chemiczne „Siarkopol” Tanobrzeg Sp. z o.o
23.	TREOL 770 EC	AGROPAK sp.j. B.Pluta, G. Brzeziński i Wspólnicy

Uaktualnione: 01-03-2011 Tel. +48 61 867 57 13 lub +48 61 864 91 71

Aktualizację można znaleźć na stronie internetowej: <http://www.ior.poznan.pl/Organizacja/wykaz-eko.html>

Instrukcje stosowania preparatów (etykiety) można znaleźć na stronie: <http://www.bip.minrol.gov.pl/DesktopDefault.aspx?TabOrgId=1186&LangId=0>

Opracowano na podstawie:

H. Legutowska, Roślinne preparaty do ochrony roślin, Działkowiec, nr 1/2004, s. 66 - 67;

K. Wiech wraz z zespołem, Program ochrony roślin na działkach w 2005r., Działkowiec, nr 5/2005;

H. Legutowska, Niezastąpiony czosnek, Działkowiec, nr 2/2004, s. 67;

Naturalne środki ochrony roślin, Mój Piękny Ogród - wydanie specjalne nr 1/2005 „Ochrona Roślin”, s. 64 – 66;

W. Górny, Środki ochrony roślin pochodzenia naturalnego, Warszawa 1988;

Ch. Von Wistinghausen, W. Scheibe, H. Hellmann: Wprowadzenie do praktycznego stosowania preparatów biodynamicznych.

Aneks

Charakterystyka surowców do kompostowania (*Cornell University 2000*)

Material	Wartość	% N w suchej masie	Wskaźnik C:N wagowo wilgotna masa	Wilgotność w %	Masa jednego metra sześci- w kg
Obornik					
Bydło mleczne ściółka uboga	przeciętna	3,7	13	83	700-900
Bydło - obornik słomiasty	zakres przeciętna	1,2-3,2 2,2	25-40	67-87	700-900
Konie	zakres przeciętna	1,4-2,3 1,6	22-50 30	59-79 72	650-880 750
Brojlery	zakres przeciętna	1,6-3,9 2,7	12-15 14	22-46 37	400-550 470
Owce	zakres przeciętna	1,3-3,9 2,7	13-20 69	60-75 69	400-650
Świnie	zakres przeciętna	1,9-4,2 3,0	9-19 15	80	
Indyki	przeciętna	2,6	16	26	450
Roślinne					
Warzywa resztki	zakres	2,5-4,0	11-13		
Kiszonka kukurydziana	przeciętna	1,2-2,4	38-43	65-68	
Siano	przeciętna	0,7-3,6	15-19	15-20	
Siano motylkowatych	zakres przeciętna	1,8-3,6 2,5	13-19 14	15-20	
Słoma zbóż	zakres przeciętna	0,3-0,9 0,55	(60-100) (85)	4-27 12	
Słoma - owies	zakres przeciętna	0,5-0,9 0,6	50-100 68	4-27 12	
Słoma - pszenica ozima	zakres przeciętna	0,3-0,7 0,45	70-150 (100)	4-27 12	
Trawa	zakres przeciętna	2,0-6,0 3,4	9-25 17	82	200 (luź) - 380 (ugniecioną)

Liście	zakres przeciętna	0,5-1,3 0,9	40-80 54		50-150 suche luzem 200-270 mokre zbite
Młode gałązki (np. z żywopłotu)	przeciętna	3,1	16	70	
Drzewo twarde	zakres przeciętna	0,06-0,11 0,09	451-819 560		
Drzewo miękkie	zakres przeciętna	0,04-0,23 0,09	200-1300 650		
Trociny z korą	przeciętna	0,06-0,8	200-750	19-65	180-250
Karton fałdowany	przeciętna	0,1	550	10	180
Krzewy ścinki	przeciętna	1,0	53	15	240

Zawartość azotu w świeżej masie obornika w kg/t

Rodzaj obornika	N
Bydło ogółem	4,7
Krowy mleczne	4,7
Opasy	4,8
Cielęta	6,0
Trzoda chlewna ogółem	5,3
Maciory z prosiętami	5,2
Tuczniki	5,4
Owce	7,6
Konie	5,4
Kury nioski	12,0
Króliki	1,50
Obornik mieszany	4,9

Przeciętna zawartość N w słomie niektórych gatunków roślin uprawnych w kg/t

Roślina	N
Pszenica	5,2
Żyto	5,5
Jęczmień	5,5
Owies	5,9
Kukurydza	10,9
Rzepak	6,9
Groch	16,8
Bobik	13,4

Współczynniki reprodukcji i degradacji materii organicznej gleby
wg Eicha i Kundlera

Roślina lub nawóz organiczny	Współczynniki reprodukcji (+) lub degradacji (-) dla gleb w t materii organicznej /ha			
	gleby			
	bardzo lekkie i lekkie	średnie	ciężkie	czarna ziemia
okopowe	-1,26	-1,4	-1,54	-1,02
kukurydza	-1,12	-1,15	-1,22	-0,91
zboża i oleiste	-0,49	-0,53	-0,56	-0,38
poplony ozime i zboża na zielonkę	-0,32	-0,35	-0,38	-0,25
strączkowe	+0,32	+0,35	+0,38	+0,38
wsiewki motylkowe i traw	+0,63	+0,70	+0,77	+0,77
trawy	+0,95	+1,05	+1,16	+1,16
motylkowe	+0,89	+1,96	+2,10	-
obornik ¹	+0,35		{ok. 4-5 t św. masy}	
gnojowica ¹	+0,28		{ok.10-16 t św. masy} ²	
słoma ¹	+0,21		{ok. 1,1 t św. masy}	

¹ - na jedną tonę suchej masy nawozu

² - 10 - 12 t świeżej gnojowicy bydłowej i ok. 16 t świeżej gnojowicy świńskiej

Źródło: Fotyma M., Mercik S. *Chemia rolna*. PWN 1992

Przykład wyliczenia gospodarki materią organiczną w płodozmianie:

- 1) gleba lekka, płodozmian: ziemniaki (na oborniku 30 t/ha) – pszenżyto – owies

$$\text{ziemniak} = [-1,26] + \text{obornik} = [6 * 0,35] + \text{zb.}[-0,49] + \text{zb.}[-0,49] = [-2,14] + [+2,1] = -0,04 \text{ t mat.org./ha}$$

wniosek: praktycznie zbilansowana;

- 2) gleba średnia, płodozmian: ziemniaki (na obor. 30 t/ha) - pszenica ozima - pszenica jara - pszenżyto

$$[-1,4]+[+2,1]+[-0,53]+[-0,53]+[-0,53] = [-2,99]+[+2,1] = - 0,89 \text{ t mat. org./ha}$$

wniosek: zwiększyć nawożenie obornikiem o 5 ton i zastosować poplon na przyoranie lub raz w płodozmianie przyorać słomę z dodatkiem 8 kg N na 1 t słomy.

Literatura:

1. <http://www.compostinfo.com/>
2. <http://www.trigger.pl/trigger-4.php>.
3. <http://www.ar.wroc.pl/~weber/humic-pl.htm#pocz>
4. On-farm composting handbook. 1992 Northern Regional Agricultural Engineering Service
5. Jędrczak, K. Haziak. Określenie wymagań dla kompostowania i innych metod biologicznego przetwarzania odpadów. NFOŚGW Zielona Góra 2005

UŻYTECZNE LINKI:

1. www.odr.net.pl/rolnictwo_ekologiczne/ – **Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu** – na stronie znajdziemy obok wszystkich przepisów prawa dotyczących rolnictwa ekologicznego i gospodarstwa rolnego, instrukcje uprawy roślin oraz chowu zwierząt w systemie ekologicznym, aktualności i ciekawe artykuły.
2. www.arimr.gov.pl - **Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa**, klikamy najpierw flagę polską (wersja polska), potem zakładkę „wnioski” – znajdziemy w niej wzór wniosku o płatność wraz z instrukcją wypełniania.
3. www.ijhar-s.gov.pl – **Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno – Spożywczych** – znajdziemy tu wiadomości statystyczne o rozwoju rolnictwa ekologicznego, wzory wniosków, zasady kontroli.
4. www.minrol.gov.pl – **Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi**, klikając po prawej stronie u dołu zakładkę „ROLNICTWO EKOLOGICZNE” – znajdziemy wszystkie akty prawne dotyczące rolnictwa ekologicznego.
5. www.ppr.pl – **Pierwszy Portal Rolny** – klikamy w spisie tematów u góry strony „ROLNICTWO EKOLOGICZNE” znajdziemy wiele informacji o rolnictwie ekologicznym.
6. <http://www.ior.poznan.pl/Organizacja/wykaz-eko.html> – **aktualny wykaz środków** dopuszczonych do stosowania w gospodarstwach ekologicznych.
7. <http://www.iung.pulawy.pl/Odpady/Wykaz.htm> – **aktualny wykaz nawozów** dopuszczonych do stosowania w gospodarstwach ekologicznych.
8. <http://www.piorin.gov.pl/strony/aktualnosci.html> – **wykaz dostawców** ekologicznego materiału siewnego, wykaz nasion, mat. siewnego i wegetatywnego materiału rozmnożeniowego wyprodukowanego metodami ekologicznymi.