



Possibilities of fertilizer using of rabbit manure

Marcin LANDRAT¹, Tomasz WALUDA

¹ Politechnika Śląska 44-100 Gliwice ul. Konarskiego 18, tel.:32 2371293, fax: 32 2371167,
e-mail:marcin.landrat@polsl.pl

Abstract

The specificity of the composition of the waste from the rabbit farm offers many possibilities for their utilization and disposal. One possibility is the biological usage as a natural fertilizer. Presented article reveals the possibility of the use of rabbit manure, as a necessary means of contributing to increase the quantity and improve the quality of the crop. It characterized the market for rabbit meat in Poland and the world, as well as the specifics of breeding rabbits. Analysis of experimental data on physicochemical properties of the manure is preceded by an analysis of the requirements of natural fertilizers.

Keywords: rabbit manure, fertilizer's properties, utilization

Streszczenie

Możliwości nawozowego wykorzystania obornika króliczego

Specyfika składu odpadów z hodowli królików stwarza wiele możliwości ich zagospodarowania oraz utylizacji. Jedną z możliwości jest wykorzystanie biologiczne jako naturalny nawóz. Zaprezentowany artykuł ukazuje możliwości wykorzystania króliczego obornika, jako niezbędnego środka przyczyniającego się do zwiększenia ilości oraz poprawy jakości uzyskiwanych plonów. Scharakteryzowano rynek produkcji mięsa króliczego w Polsce i świecie, a także specyfikę hodowli królików. Analiza danych doświadczalnych dotyczących właściwości fizykochemicznych obornika poprzedzona jest analizą wymagań odnośnie nawozów naturalnych.

Słowa kluczowe: obornik króliczy, właściwości nawozowe, utylizacja

1. Wprowadzenie

Nieustanny rozwój cywilizacji w minionym stuleciu spowodował szereg zasadniczych zmian w otaczającym nas świecie. Działem gospodarki, który w ostatnich latach bardzo się zmienił było rolnictwo. Stosowanie nowatorskich rozwiązań oraz metod z biegiem czasu doprowadziło do tego, że produkcja rolnicza stała się znacznie bardziej innowacyjna i wydajna, co w rezultacie zapewniło w wielu krajach na świecie, a także w Polsce dostatek dostępnej żywności.

Jednymi ze stosowanych środków, które w znaczący sposób przyczyniły się do tego, że uprawa roślin stała się bardziej produktywna były wszelkiego rodzaju nawozy. Najczęściej we współczesnym świecie używa się nawozów sztucznych ze względu na obecność prostych, łatwo przyswajalnych dla roślin związków mineralnych. Warto jednak zwrócić uwagę na to, że wykorzystywanie tych nawozów oprócz bezspornych korzyści dla upraw, może również stanowić istotne zagrożenie dla środowiska naturalnego. Niewłaściwie użytkowane mogą negatywnie wpływać na glebę, a więc też na rośliny oraz doprowadzić do zanieczyszczenia wód gruntowych.

W ostatnim czasie w rolnictwie zaobserwować można sporo zmian. Chodzi tutaj o tzw. rolnictwo ekologiczne, kiedy w systemach gospodarowania zamiast nawozów sztucznych, stosuje się wszelkiego rodzaju nawozy pochodzenia naturalnego. Zawierają one niezbędne dla rozwoju roślin pierwiastki, a także poprawiają właściwości fizykochemiczne oraz biologiczne gleb. Najważniejsze jest jednak to, że przyczyniają się one do uzyskiwania plonów o bardzo dobrej jakości, co w konsekwencji prowadzi do produkcji niezwykle wartościowej i zdrowej żywności.

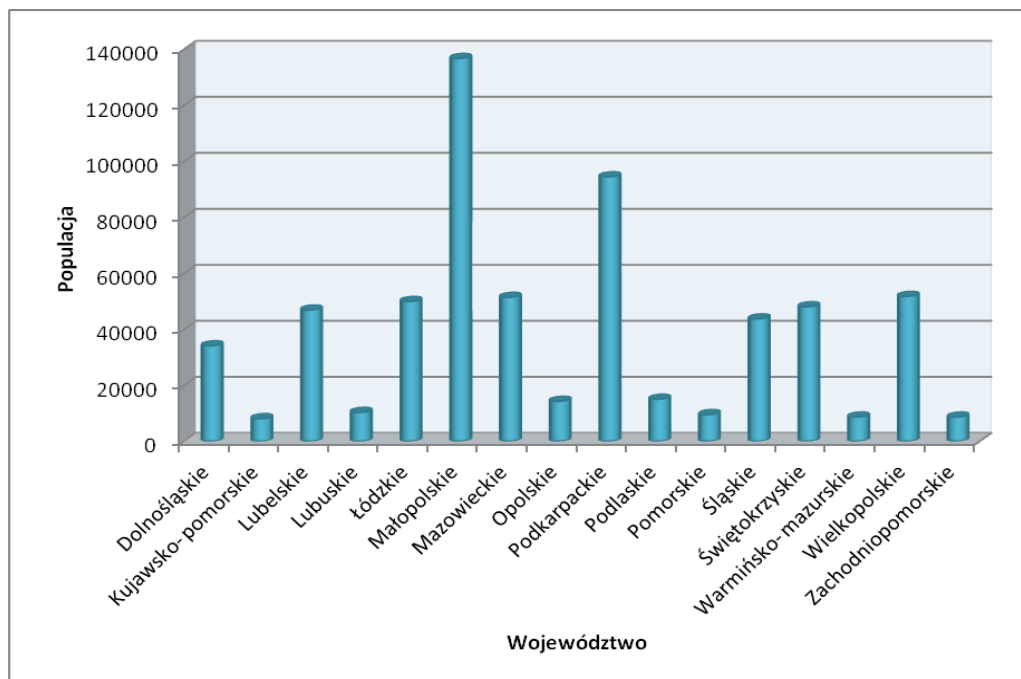
2. Hodowla królików

Współczesne hodowle królików nastawione są przede wszystkim na produkcję wysokiej jakości dietetycznego mięsa. Warto zwrócić uwagę jednak na to, że zwierzęta te są również źródłem futer, skór, a ponadto mogą posłużyć, jako wartościowy materiał doświadczalny [1,2]. Bardzo istotną rolę odgrywa również nawóz króliczy, który stanowi uboczny produkt hodowli, a jego właściwości mogą być wykorzystane w uprawach rolniczych. Należy zwrócić uwagę, że ilość i jakość uzyskiwanego nawozu będzie ściśle zależała od tego, w jaki sposób prowadzony jest chów zwierząt [1].

Hodowla królików może wyglądać inaczej w zależności od wielkości produkcji. Chów na dużą skalę powinien być prowadzony w odpowiednich warunkach. Konieczne jest właściwe usytuowanie ferm oraz uzyskanie należytych zezwoleń na budowę. Niezmiernie istotne jest właściwe przygotowanie pomieszczeń, wraz z niezbędnymi urządzeniami, a także klatkami. Należy również zwrócić uwagę na fakt, iż działalność hodowlana z czasem doprowadziła do powstania rozmaitych ras królików o przeróżnym zapotrzebowaniu na substancję odżywcze. W związku z tym ważne jest, aby na każdej fermie zwierzęta zaopatrywane były w odpowiednią karmę, która będzie w stanie spełnić potrzeby żywieniowe dla określonego gatunku królika [2,3].

2.1. Populacja królików oraz kierunek użytkowania

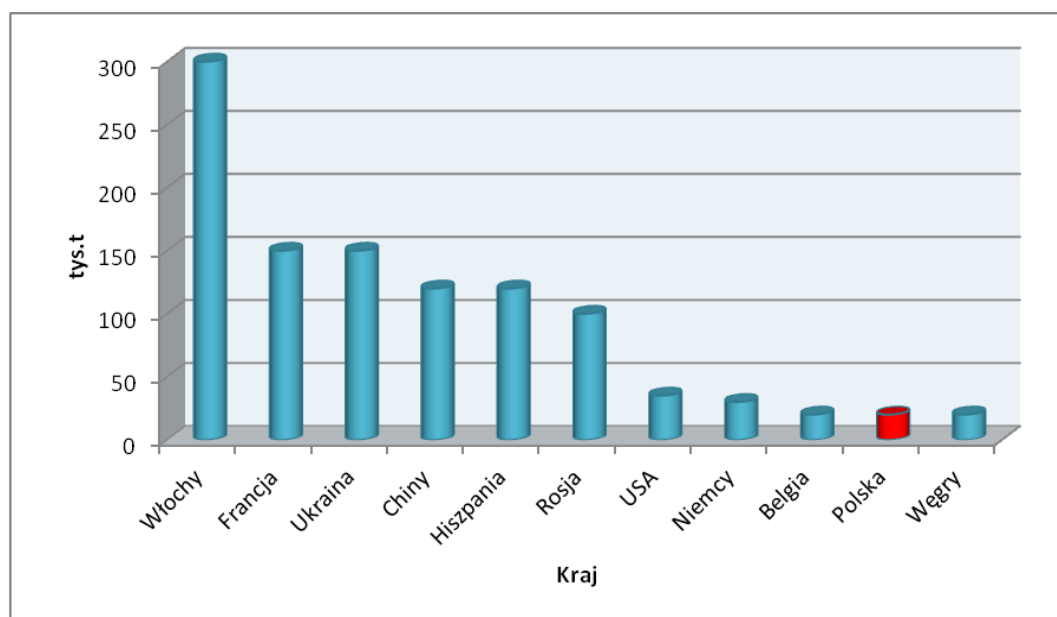
Do najliczniejszych grup zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie naszego kraju należy: drób ogółem (176488,1 tys. sztuk), trzoda chlewna (15278,1 tys. sztuk) oraz bydło (5760,6 tys. sztuk). Chów królików prowadzony jest w mniejszym stopniu. Według danych GUS z 2010r. w Polsce populacja królików (samice) wyniosła **631,5 tys. sztuk** [4].



Rys. 2.1. Liczebność królików wg poszczególnych województw [4].

Na podstawie powyższego rysunku można zauważyć, że populacja królików w 2010r. była największa w województwie małopolskim oraz podkarpackim. Z kolei najmniejsza w województwach: Kujawsko-pomorskim, Lubuskim, Pomorskim, Warmińsko-mazurskim oraz Zachodniopomorskim [4].

Króliki są źródłem przede wszystkim niezwykle wartościowego mięsa. Szacuje się, że na świecie jego produkcja wynosi mniej więcej 1300 tys. Mg. Większość, bo aż 53,8% wytwarza się na terenie Unii Europejskiej [2].



Rys. 2.2. Zestawienie najważniejszych światowych producentów króliczego mięsa [2].

Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić, że największym producentem króliczego mięsa są Włochy. Nie bez znaczenia są również hodowle we Francji, Ukrainie, Chinach oraz Hiszpanii. Jeśli chodzi o sytuację w naszym kraju, to roczną produkcję szacuje się na około 20 tys. Mg. W związku z tym nie można nas zaliczyć do światowych, czy choćby europejskich potentatów. Należy także zwrócić uwagę na fakt, iż w Polsce tylko niewielki odsetek króliczego mięsa trafia na eksport. Większa część służy zaspokajaniu potrzeb w małych gospodarstwach hodowców [1,2].

3. Opis króliczego nawozu

Zgodnie z Ustawą z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu, odpady pochodzące z hodowli zwierząt gospodarskich tj. obornik, odchody, gnojówka oraz gnojowica, a także guano zaliczane są do nawozów naturalnych [5]. Stosowane są one do nawożenia wszelkiego rodzaju upraw, a także do zwiększenia żyzności gleb, poprzez polepszenie jej właściwości biologicznych oraz fizykochemicznych. Zawierają również kluczowe dla właściwego rozwoju roślin mikro- oraz makroelementy. Warto zwrócić uwagę, że tego typu nawozy posiadają składniki, które są przyswajalne przez rośliny w różny sposób bądź magazynowane są w glebie i wykorzystywane po upływie określonego czasu. W związku z tym służą przez bardzo długi okres, nawet do kilku lat [6]. Poza tym nawozy naturalne poprawiają również strukturę gleby.

3.1. Podstawowe informacje

Króliczy obornik stanowi mieszaninę odchodów zwierząt, moczu i ściółki [7]. Ze względu jednak na różnice w sposobie prowadzenia hodowli nie posiada on jednolitego składu [6]. Jakość uzyskiwanego obornika zależy bowiem od rodzaju dostarczonej paszy, stosowanej ściółki, a nawet wieku oraz gatunku królików [3].

Dane zawarte w poniższej tabeli pozwalają dostrzec różnice pomiędzy ilością moczu oraz odchodów wydalanych przez dorosłego i młodego królika.

Tabela 3.1. Zestawienie ilości kału oraz moczu wydalanych przez króliki młode oraz dorosłe w ciągu doby [3].

	Ilość kału [g]	Ilość moczu [ml]
Królik dorosły	120	400
Królik młody	40	180

Ściółka pełni funkcję posłania dla zwierząt. Dodatkowo przyczynia się do poprawy właściwości fizykochemicznych obornika, a także upraszcza usuwanie odchodów zwierząt. Istnieje wiele różnego rodzaju materiałów które można przeznaczyć na ściółkę, jednakże najczęściej w tym celu wykorzystuje się słomę zbóż [6,7].

Produkcja nawozu króliczego na terenie naszego kraju nie jest duża w porównaniu z ilością pozostałości po innych zwierzętach gospodarskich, takich jak bydło, trzoda chlewna czy też drób. Szacuje się, że w Polsce rocznie wytwarza się w granicach 3 mln Mg króliczego obornika [3,7].

Króliczy obornik trudno sklasyfikować. Najczęściej postrzegany jest, jako wysoce wartościowy nawóz naturalny o przeznaczeniu wybitnie rolniczym. W świetle polskiego prawa może być uznany za odpad w sytuacji, gdy nie jest wykorzystany do nawożenia roślin. Niestety trudno jest jednoznacznie wskazać jakim kodem można go oznaczyć. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów najbardziej trafne wydaje się być zdefiniowanie go, jako odpad o kodzie 02 01 06 „*Odchody zwierzęce*” lub 02 01 99 „*Inne niewymienione odpady*” [8,9].

3.2. Zasady wprowadzania nawozu do gleby

Do nawożenia raczej nie stosuje się świeżego obornika ze względu na zbyt wysoki stosunek C/N. Z reguły nawozy naturalne poddawane są przed użyciem procesowi fermentacji trwającej mniej więcej 6 miesięcy. W wyniku tych przemian następuje zawężenie wspomnianej zależności C/N. Zmieniają się również właściwości fizykochemiczne obornika, a w szczególności jego pojemność sorpcyjna, która znacząco się zwiększa. [6,7].

Króliczy obornik zaraz po rozrzuceniu powinien być odpowiednio przyorany (najlepiej jesienią), na właściwą głębokość wynoszącą około 10- 20 cm. W przeciwnym razie traci on większość swych korzystnych dla rozwoju roślin właściwości [10]. Głębokość ta jest szczególnie istotna, gdyż gwarantuje odpowiednie tempo rozkładu obornika, a co za tym idzie uwolnienie do gleby wartościowych składników mineralnych. Należy pamiętać o tym, by nie spowodować przenawożenia gleby, dlatego też nie powinno się go stosować zbyt często (raz na parę lat). Wynika to przede wszystkim z tego, że rozkład nawozów naturalnych jest bardzo powolny i w pierwszym roku uwalniana do gleby jest jedynie część zawartych w nich związków [6]. Najlepiej przedstawia to poniższa tabela.

Tabela 3.2 . Przykładowe wykorzystanie przez rośliny składników pochodzących z 60 Mg obornika [6].

	Azot	Fosfor	Potas
Zawartość w oborniku	0,5 %	0,25 %	0,7 %
Ilość wprowadzona do gleby	300 kg	150 kg	420 kg
Uwalniana w pierwszym roku ilość poszczególnych składników	75 kg	37,5 kg	231 kg

W metodach racjonalnego nawożenia kluczowe znaczenie ma odpowiednia dawka składników pokarmowych ustalona, w zależności od potrzeb roślin. Niezwykle ważne jest możliwe jak najdokładniejsze dobranie odpowiedniej dawki azotu. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych, ilość nawozu naturalnego wprowadzana w danym roku do gleby nie może zawierać więcej niż 170 kg/ha azotu całkowitego. W przypadku, gdy zawartość azotu całkowitego w nawozie jest wyższa, należy wówczas zmniejszyć w gospodarstwie liczbę hodowanych zwierząt [11].

Istnieje również możliwość wykorzystania samych odchodów. Ze względu na niską zawartość azotu, można je rozproszczać bezpośrednio na powierzchni ziemi bądź stosować, jako dodatek do kompostu przyspieszając w ten sposób sam proces kompostowania [10].

3.3. Analiza uzyskanych wyników właściwości fizykochemicznych oraz nawozowych

W ramach pracy przebadano główne właściwości fizykochemiczne oraz nawozowe króliczego obornika.



Rys. 3.1. Królicze odchody i obornik (fot. T. Waluda).

Wszystkie oznaczenia (z wyjątkiem wilgoci) wykonano na próbce suchej (próba analityczna). Badania przeprowadzono w laboratorium analitycznym Katedry Technologii i Urzędzeń Zagospodarowania Odpadów Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Uzyskane wyniki przedstawia tabela 3.3.

Tabela 3.3. Zestawienie otrzymanych wartości właściwości fizykochemicznych oraz nawozowych.

Wykonane oznaczenie	wartość	jednostka
Zawartość wilgoci	57,8	[%]
pH	7,4	[-]
Zawartość substancji organicznych	88,3	[% masy suchej]
Zawartość substancji mineralnych	11,7	[% masy suchej]
Zawartość RSO	75,0	[% masy suchej]
Zawartość węgla organicznego	35,3	[% masy suchej]
Zawartość substancji humusowych	9,7	[% masy suchej]
Zawartość azotu	0,7	[% masy suchej]
Zawartość ortofosforanów (V)	2,5	[% masy suchej]
Stosunek C : N	52 : 1	[-]
Stosunek C : P	14 : 1	[-]

W dalszym etapie dokonano oceny przydatności badanego materiału, jako środka wspomagającego uprawę roślin, poprzez porównanie otrzymanych wyników z właściwościami innych nawozów naturalnych.

Tabela 3.4. Właściwości fizykochemiczne króliczego obornika na tle innych nawozów naturalnych.

Parametr	Obornik króliczy	Pomiot kurzy [12]	Obornik krwi [13]	Obornik koński [14]	Jednostka
Wilgotność całkowita	57,8	56	77	71,5	[%]
sucha masa	42,2	44	23	28,5	[%]
pH	7,4	7,5	7,5	6,8-8	[-]

Na podstawie zaprezentowanych powyżej wyników badań można wyciągnąć następujące wnioski:

- Przedstawiony materiał odznacza się największą z pośród wymienionych nawozów naturalnych zawartością substancji organicznych. Oznacza to, że nawożąc nim glebę dostarczamy bardzo duże ilości składników pokarmowych, które są niezmiernie ważne dla prawidłowego rozwoju roślin.
- Króliczy nawóz charakteryzuje się bardzo wysokim stosunkiem C/N. Powodem tego jest niska jak na dany materiał zawartość azotu. Dlatego podczas nawożenia, w celu zwiększenia efektywności uzyskiwanych plonów należy dodatkowo wspomagać go nawozem azotowym.
- Zaprezentowany w niniejszej pracy materiał cechuje się dość sporą zawartością wilgoci. W przypadku użycia go do nawożenia roślin, odpowiednia wilgotność ma kluczowe znaczenie gdyż, wpływa ona korzystnie na przyswajanie przez nie podstawowych składników pokarmowych. Wilgotność jest jednak zbędna w sytuacji, gdy chcemy wykorzystać dany materiał magazynować, np. w okresie roku kalendarzowego, w którym nie stosuje się nawożenia.

4. Podsumowanie

Reasumując, króliczy obornik stanowi niezwykle cenny nawóz naturalny, który można wykorzystać w celu poprawy wydajności upraw. Przemawia za tym szczególnie duża zawartość substancji organicznej, odpowiednia wilgotność, czy też lekko zasadowy odczyn. Należy pamiętać jednak o tym, aby nawóz ten był w odpowiedni sposób używany. Nie wprowadzony właściwie do gleby, czy też zalegający na gnojowniach i innych miejscach, może stanowić zagrożenie dla środowiska przyrodniczego oraz zdrowia ludzi. Odpowiednie zastosowanie króliczego obornika wymaga znajomości przepisów prawa jasno przedstawiających zasady oraz terminy stosowania wszelkich nawozów. Niezwykle istotne jest również posiadanie wiedzy na temat zasobności gleb w różnego rodzaju składniki pokarmowe, a w szczególności w azot, by nie spowodować przenawożenia roślin. Pomimo swych bezsprzecznych korzyści można zauważyć, że omawiany obornik ma również wady. W szczególności chodzi tu o wysoką zawartość toksyn, których obecność może negatywnie wpływać na początkową fazę wzrostu roślin, które są wrażliwe na działanie takich związków. Nie zmienia to jednak faktu, iż króliczy obornik jest bardzo wartościowym nawozem naturalnym, a jego skład może być różny w zależności od wielu czynników. W związku z tym można wnioskować, że tego typu nawóz pochodzący z innego źródła być może zawierał będzie znacznie mniej toksycznych związków i nie spowoduje u roślin żadnych negatywnych efektów.

Literatura

1. Frindt A., *Podstawy chowu królików*, Oficyna Wydawnicza „HOŻA”, Warszawa 1998.
2. Barabasz B., Bieniek J., *Króliki- towarowa produkcja mięsna*, PWRiL, Warszawa 2003.
3. Kostro K., Gliński Z., (red.), *Choroby królików- Podstawy chowu i hodowli*, PWRiL, Warszawa 2005.
4. *Powszechny Spis Rolny 2010 - Zwierzęta gospodarskie i wybrane elementy metod produkcji zwierzęcej*, <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rolnictwo-lesnictwo/psr-2010/powszechny-spis-rolny-2010-zwierzeta-gospodarskie-i-wybrane-elementy-metod-produkcji-zwierzecej,5,1.html> [Dostęp 25.09.2016].

5. Dz.U. 2007 nr 147 poz. 1033., Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. *o nawozach i nawożeniu*.
 6. Nurzyński J., *Nawożenie roślin ogrodniczych*, WAR, Lublin 2008.
 7. Baran S., Łabętowicz J., Krzywy E., (red.), *Przyrodnicze wykorzystanie odpadów- Podstawy teoretyczne i praktyczne*, WRiL, Warszawa 2011.
 8. Dz. U. 2014 poz. 1923., Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. *w sprawie katalogu odpadów*.
 9. <http://www.srodowisko.abc.com.pl/czytaj/-/artykul/w-sytuacji-opisanej-w-pytaniu-mamy-do-czynienia-z-sytuacja-w-ktorej-wspolwlasicielami-dzialek-sa-dwie-osoby-bedace-wspolnikami-spolki-cywilnej-dzialki-te-zostaly-zakupione-trzy-lata-temu-zostaly-one-zakupione-ze-srodkow-znajdujacych-sie-w-majtku-spol> [Dostęp 29.09.2010].
 10. *Nawóz królików – pH, skład, zastosowanie w ogrodzie*, <http://niepodlewam.pl/nawoz-krolikow-ph-sklad-zastosowanie-w-ogrodzie/> [Dostęp 03.08.16].
 11. Dz. U. 2003 nr 4 poz. 44., Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych.
 12. *Nawóz kurzy – pH, skład, zastosowanie w ogrodzie*, <http://niepodlewam.pl/nawoz-kurzy-ph-sklad-zastosowanie-w-ogrodzie/> [Dostęp 07.08.16].
 13. *Obornik krowi – pH, skład, stosowanie w ogrodzie*, <http://niepodlewam.pl/obornik-krowi-ph-sklad-stosowanie-w-ogrodzie/> [Dostęp 07.08.16].
 14. *Obornik koński - pH, skład, stosowanie w ogrodzie*, <http://niepodlewam.blogspot.com/2014/07/obornik-konski-ph-skad-stosowanie-w.html> [Dostęp 07.08.16].
-

