Aplikatory gnojowicy

Podczas stosowania (aplikacji) gnojowicy i gnojówki, zawarta w nich amonowa forma azotu łatwo przekształca się w amoniak, który następnie ulatnia się do atmosfery. Skutkuje to zarówno emisją uciążliwych odorów do otoczenia, jak również startami zawartego w gnojowicy azotu, a ponadto przyczynia się do skażenia środowiska. Emisje amoniaku występują głównie w trakcie i po aplikacji gnojowicy. Najbardziej efektywnym sposobem ograniczenia emisji amoniaku jest zastosowanie odpowiedniej techniki aplikacyjnej (szybkie wymieszanie z glebą, aplikacja doglebowa). Ponadto wybór odpowiedniego terminu aplikacji[1], a także ograniczenie zawartości suchej masy, są skutecznymi sposobami na zmniejszenie emisji amoniaku podczas zagospodarowania nawozu [PIETRZAK 2012].

Za najlepsze praktyki gospodarowania w zakresie ograniczania strat amoniaku w wyniku stosowania (aplikacji) gnojowicy uznaje się obecnie:

- bezpośrednie wprowadzenie płynnego nawozu do gleby – stosowanie aplikatorów zmniejszających emisję amoniaku przez bezpośrednie wprowadzenie nawozu pod powierzchnię gleby, zmniejszając w ten sposób powierzchnię nawozu narażoną na działanie powietrza i ułatwiając przenikanie gnojowicy do gleby;

- rozlewanie gnojowicy na powierzchni gleby, ale bezpośrednio w łan roślin z zastosowaniem ciągniętych węży i ciągniętych płóz (redlic) – zmniejszenie strat amoniaku dzięki bezpośredniej absorpcji amoniaku przez liście roślin i korzenie (mniejsza powierzchnia ekspozycji gnojowicy i zmieniony mikroklimat wewnątrz łanu, nie są korzystne dla procesu ulatniania amoniaku);

- natychmiastowe wymieszanie gnojowicy z glebą po nawożeniu (przez orkę, bronowanie lub kultywatorowanie);

- rozcieńczanie gnojowicy lub jej mechaniczne frakcjonowanie - rozcieńczona gnojowica łatwiej infiltruje do gleby niż naturalna (z powodu mniejszej lepkości) - rozcieńczenie gnojowicy wodą może zmniejszyć straty amoniaku od 44 do 91%; podobny efekt można uzyskać przez aplikację płynnej frakcji odseparowanej gnojowicy.

Największe straty amoniaku zachodzą w pierwszych godzinach po zastosowaniu gnojowicy. Zatem powierzchniowa aplikacja nawozu winna być połączona z natychmiastowym jego wymieszaniem z glebą. Skutecznym sposobem ograniczenia emisji amoniaku podczas aplikacji gnojowicy na polach jest jej bezpośrednie wprowadzenie do gleby (redukcja emisji o 10-80% w zależności od techniki aplikacji i warunków), a także zaoranie w ciągu 1 godziny po rozlaniu na polu – tabela 1 i 2.

Tabela 1. Zmniejszenia strat amoniaku po zastosowaniu gnojowicy na użytkach rolnych w zależności od techniki aplikacji

Techniki aplikacji	Rodzaj użytku		Redukcja emisji [%]	
			Gnojowica	
			Gęsta	Rzadka
Węże wleczone (aplikacja powierzchniowa)	Grunty orne	Bez okrywy roślinnej	8	30
		Rośliny > 30 cm	30	50
Płozy wleczone (aplikacja powierzchniowa, gł. 0-3 cm)	Użytki zielone	Rośliny do 10 cm	10	30
		Rośliny > 30 cm	30	50
Aplikator doglebowy szczelinowy (tarczowy, gł. 6-10/15 cm)	Użytki zielone		60	80
Aplikator doglebowy (kultywatorowy, talerzowy, gł. 10-20 cm)	Grunty orne		> 80	> 80
Przyoranie w ciągu 1 godziny	Grunty orne		90	90

Źródło: FNR 2010

[1] Emisja amoniaku jest największa w dni upalne, suche i wietrzne, dlatego stosowanie nawozów w okresie chłodnym, bezwietrznym i wilgotnym sprzyja jej zmniejszeniu

Tabela 2. Redukcja emisji amoniaku w zależności od sposobu aplikacji gnojowicy

Metoda aplikacji	Gnojowica bydlęca	Gnojowica świńska
Węże wleczone	20	30
Płozy wleczone	40	50
Aplikatory szczelinowe (tarcze)	60	60
Kultywator	90	90
Przykrycie w ciągu 1 godz.	90	90
Przykrycie w ciągu 4 godz.	50	70
Rozcieńczenie woda (1:1)	50	-

Źródło: FE/MZ [2015]

Węże wleczone. Węże rozlewające gnojowicę zamocowane są na poprzecznej rampie, a ich końce wleczone są po powierzchni gruntu. Jest to tzw. aplikacja pasowa, w rozstawie co 0,4-0,5 m. Węże mogą być dodatkowo zakończone płozami i/lub specjalnymi końcówkami umożliwiającymi rozprowadzanie gnojowicy u podstawy roślin, co ogranicza ich zanieczyszczenie. Szerokość robocza od 3 do 24-30 m.
Płozy wleczone (głębokość pracy 0-3 cm). Wleczone po powierzchni płozy (inne określenia elementu roboczego: lemiesz, stopka, łyżwa, redlica) tworzą w glebie niewielkie bruzdy o głębokości do 3 cm, w które precyzyjnie i równomiernie wprowadzana jest gnojowica. Dociskana sprężyną do podłoża płoza rozgarnia na boki łodygi trawy, co ogranicza jej zanieczyszczenie gnojowicą. Ten sposób aplikacji gnojowicy jest zalecany do nawożenia użytków zielonych a zwłaszcza pastwisk. Szerokości robocze od 3 do ok. 9 m.
Aplikator doglebowy szczelinowy (tarczowy). Elementami roboczymi aplikatora są płaskie gładkie tarcze wycinające w glebie szczeliny (nacięcia) o głębokości 6-10(15) cm, w które aplikowany jest nawóz. W niektórych rozwiązaniach stosuje się dodatkowe rolki dociskowe zamykające wytworzoną szczelinę. Tego rodzaju aplikatory stosowane są przede wszystkim na użytkach zielonych, ale także na ścierniskach. Szerokość robocza od 3 do ok. 7,5-8,5 m.
Aplikator doglebowy kultywatorowy lub talerzowy. Są to aplikatory budowane na bazie kultywatorów o zębach sztywnych lub sprężynowych lub na bazie bron talerzowych. Umożliwiają one wprowadzenie gnojowicy na głębokość 10 do 20 cm, z jednoczesną uprawą ścierniska, zapewniając prawie maksymalne ograniczenie emisji odoru i amoniaku. Szerokość robocza od 3 do ok. 7,5 m, zależnie od rodzaju i liczby elementów roboczych.
W tabeli 3 zamieszczono porównanie nazw poszczególnych rodzajów aplikatorów gnojowicy wg niniejszego opracowania oraz odpowiadających im nazw rodzajów aplikatorów wg wykazu rodzajów inwestycji opublikowanych w dokumentach wykonawczych PROW 2014-2020, w tym np. wg [Dz.U. 2015, poz. 1371].

Tabela 3 . Porównanie nazw rodzajów aplikatorów gnojowicy wg niniejszego opracowania oraz odpowiadających im rodzajów aplikatorów wg wykazu rodzajów inwestycji służących ochronie środowiska lub zapobieganiu zmianie klimatu

Rodzaje aplikatorów wg niniejszego opracowania	Rodzaje aplikatorów wg wykazu rodzajów inwestycji służących ochronie środowiska lub zapobieganiu zmianie klimatu
Aplikatory typu:	
Węże wleczone	Węże wleczone
Płozy wleczone (lemieszowe, stopkowe, łyżwowe)	Stopkowe, łyżwowe
Doglebowe szczelinowe (tarczowe)	Brak właściwego odpowiednika. W związku z tym przy ocenie punktowej inwestycji aplikatory doglebowe szczelinowe należy identyfikować, jako aplikatory doglebowe talerzowe
Doglebowe kultywatorowe lub talerzowe	Doglebowe redlicowe Doglebowe talerzowe

Zasady doboru aplikatorów

Wychodzimy z założenia, że każdy rolnik, który użytkuje wóz asenizacyjny, powinien także posiadać aplikator gnojowicy, w tym albo do rozlewu powierzchniowego lub do aplikacji doglebowej. Dobór rodzaju i typu oraz szerokości roboczej aplikatora zależny jest od różnych czynników, w tym przede wszystkim od rodzaju użytków rolnych, na których rozlewana będzie gnojowica (użytki zielone, ściernisko, grunty orne), a także od pojemności wozu asenizacyjnego i możliwości zamocowania oraz transportu odpowiedniego aplikatora, a także od mocy współpracującego z tym zestawem (wóz +aplikator) ciągnika. Przyjmuje się, że na każdy 1 m3 pojemności wozu potrzeba około 10 KM (7,35 kW) mocy ciągnika. Ponadto należy uwzględnić nadwyżkę mocy i siły uciągu ciągnika niezbędne do pokonania siły oporu zagregatowanego z wozem aplikatora. Najmniejsze dodatkowe zapotrzebowanie na moc współpracującego ciągnika występuje w przypadku węży walecznych, a największe przy aplikowaniu gnojowicy za pomocą aplikatorów kultywatorowych i talerzowych. Siła oporu aplikatorów doglebowych zależy od liczby i rodzaju elementów roboczych oraz głębokość ich pracy.

W niniejszym opracowaniu zaproponowano wskaźnikową metodę doboru aplikatorów gnojowcy. Zasadą jest dobór aplikatora do wielkości (pojemności) posiadanego lub nabywanego wozu11. Typowe wskaźniki doboru szerokości roboczych poszczególnych rodzajów aplikatorów w zależności od pojemności wozów asenizacyjnych zamieszczono w tabeli 4. Są to wartości orientacyjne, najczęściej spotykane w praktyce rolniczej. Należy je przyjmować z dużym marginesem tolerancji. W szczególności należy kierować się zaleceniami producentów i dystrybutorów w zakresie dostosowania szerokości roboczych poszczególnych rodzajów aplikatorów do konkretnego modelu i wyposażenia wozu asenizacyjnego.

W ofercie rynkowej węży wleczonych znajdują się zarówno najprostsze i najtańsze rozwiązania o szerokości 3 m oraz składane na czas transportu rampy o szerokościach roboczych od 9 m do 30 m. Warto zauważyć, że szerokie rampy z wężami wleczonymi muszą być złożone na czas przejazdu po drogach. Wymaga to zastosowania odpowiednio długich, a więc i pojemnych wozów asenizacyjnych tak, aby po złożeniu rampy wzdłuż zbiornika wozu nie utrudniała ona manewrowania agregatem.

Tabela 4 Orientacyjne wskaźniki doboru aplikatorów gnojowicy, cz. I

Węże wleczone			**Płozy wleczone**	
Szerokość robocza, m	Pojemność wozu asenizacyjnego, m^3		Szerokość robocza, m	Pojemność wozu asenizacyjnego, m^3
3	każdy		3	5 do 9
9	7 do 12		4	7 do 12
12	10 do 15		5	10 do 15
15	12 do 17		6	12 do 17
18	15 do 20		7	15 do 20
21	18 do 24		8	18 do 24
24	21 do 30		9	21 do 30

Tabela 4 Orientacyjne wskaźniki doboru aplikatorów gnojowicy, cz. II

Aplikatory szczelinowe (tarczowe)			**Aplikatory doglebowe kultywatorowe i talerzowe**	
Szerokość robocza, m	Pojemność wozu asenizacyjnego, m^3		Szerokość robocza, m	Pojemność wozu asenizacyjnego, m^3
3	5 do 8		2,5	5 do 8
4	6 do 9		3	6 do 10
5	7 do 10		4	9 do 14
6	8 do 12		5	12 do 18
7	10 do 14		6	15 do 25
8,5	12 do 17			

Źródło: Szacunki własne na podstawie danych rynkowych i materiałów firmowych

Kryterium oceny: Dostosowanie szerokości roboczej aplikatora do pojemności posiadanego lub nabywanego wozu asenizacyjnego – są to zależności (wskaźniki) orientacyjne, najczęściej spotykane w praktyce rolniczej, ustalone na podstawie analizy ofert rynkowych i zaleceń producentów sprzętu.

Źródło: Aleksander Muzalewski Zasady doboru maszyn rolniczych w ramach PROW na lata 2014-2020, Warszawa 2015