Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
w Karniowicach

Rozsiewacze i siewniki nawozowe

Karniowice 2016

Opracowanie:
Andrzej Jaworski
Dział Systemów Produkcji Rolnej, Ekologii i Ochrony Środowiska
MODR Karniowice

Wstęp

Nawozy mineralne stanowią uzupełnienie nawozów organicznych lub też podstawę całego nawożenia. Nieprecyzyjne rozsianie nawozu nie pozwala wykorzystać pełnego potencjału plonotwórczego roślin i powoduje znaczne straty finansowe. Niestety, nie wszyscy doceniają znaczenie posiadania nowoczesnego rozsiewacza. Wielu rolników korzysta ze starych wysłużonych rozsiewaczy do nawozów, bagatelizując ich rolę - wystarczy, że tarcze się kręcą i rozrzucają nawóz na boki. Nowszy sprzęt zrobi to lepiej, ale pod warunkiem, że zostanie odpowiednio dobrany do specyfiki gospodarstwa, m.in. wielkości pól, szerokości roboczej opryskiwacza, siewnika czy kombajnu. Koszt zakupu nawozów nawet na potrzeby średniej wielkości gospodarstwa jest na tyle wysoki, że na ich tle zakup rozsiewacza za kilkanaście tysięcy złotych, nie wydaje się dużą inwestycją. Nowoczesny rozsiewacz pozwoli równomierniej wysiać granule i uzyskać lepsze, bardziej wyrównane plony.

Nawozy mogą być produktami kopalnymi (saletry, fosforyty, kainity, wapno) lub uzyskiwanymi w wyniku odpowiednich procesów chemicznych (saletrzaki, saletra amonowa, superfosfat, sól potasowa, nawozy wieloskładnikowe). Ze względu na postać strukturalną, rozróżnia się nawozy stałe i płynne. Do stałych należą nawozy o postaci pylistej, gruzełkowatej, pylisto gruzełkowatej i krystalicznej. Ze względu na zawartość składników pokarmowych nawozy dzielimy na azotowe, fosforowe, potasowe, wapniowe i wieloskładnikowe. Nawozy mineralne mogą być dostarczane albo przez rozsiewanie na powierzchnię gleby, albo przez wprowadzenie pod jej powierzchnię razem z nasionami podczas siewu lub w międzyrzędzia roślin w czasie wegetacji (dokarmianie roślin). Nawozy stałe podawane są przy użyciu siewników lub rozsiewaczy. Rozsiewacze stanowią obecnie dominującą grupę maszyn służą-

cych do nawożenia mineralnego. Ich lekka i tania konstrukcja, duża wydajność i niezawodność stanowią o zaletach tych maszyn, pomimo gorszej równomierności rozsiewu nawozów w porównaniu z siewnikami nawozowymi.

Podział rozsiewaczy i siewników nawozowych

W zależności od sposobu umieszczenia nawozu na powierzchni gleby rozsiewacze dzielą się na:

- tarczowe,
- pneumatyczne.

Rozsiewacze tarczowe

Rozsiewacze tarczowe zawdzięczają swą nazwę elementom roboczym, którymi są jedna lub dwie obracające się tarcze. Cząstki nawozu zsuwają się z tarczy i rozrzucane są na pewną odległość zależną od kilku czynników. Cząstki te zaczynają poruszać się po tarczy, po pokonaniu tarcia ślizgowego wtedy, kiedy prędkość obrotowa tarczy jest większa od jej prędkości krytycznej - największa prędkość obrotowa tarczy, przy której cząstki nie przesuwają się jeszcze po jej powierzchni). Zasadniczymi czynnikami wpływającymi na charakter ruchu cząsteczek nawozu po powierzchni tarczy są: wartość współczynnika tarcia pomiędzy danym nawozem a powierzchnią tarczy, jak również boczną powierzchnią roboczą łopatki tarczy, oraz kształt cząsteczek decydujący o rodzaju ich ruchu (toczenie, ślizganie lub połączenie obu tych rodzajów ruchu). Opory tarcia przeciwdziałają ślizganiu się cząsteczek nawozu w kierunku odśrodkowym. Dodatkowymi czynnikami wpływającymi na prędkość i kąt zejścia cząsteczek z tarczy są odległości spadania cząstek nawozu na tarczę od środka jej obrotu (musi być większa od odległości krytycznej) oraz prędkość obrotowa tarczy. Aby uzyskać największą równomierność rozsiewu, otwór dozujący powinien mieć kształt trapezu i być ustawiony promieniowo w niewielkiej odległości od krawędzi tarczy. Tarcza zaopatrzona jest również w tzw. łopatki, wzdłuż których przesuwa się część nawozu. Mogą one być ustawione promieniowo lub też pod określonymi kątami; mieć kształt żeberek lub rynienek prostokątnych, ostrokątnych i półokrągłych. Łopatki mogą mieć zmienny kąt ustawienia. Stwierdzono, że najlepszą równomierność rozsiewu uzyskuje się przy ustawieniu kolejnych łopatek na przemian pod kątem -10^{o} i $+15^{o}$ oraz umieszczeniu miejsca zasilania nawozem od środka tarczy.

Rozsiewacze pneumatyczne

Przeznaczone są do rozsiewu nawozów granulowanych, dając lepszą równomierność rozsiewu niż pozostałe rozsiewacze. W rozsiewaczach pneumatycznych nawóz rozsiewany jest na powierzchni gleby strumieniem powietrza wytwarzanym przez dmuchawę. Do tej grupy rozsiewaczy należy wiele różnych konstrukcji, których wspólną cechą jest wytwarzanie niosącego strumienia powietrza, natomiast pozostałe zespoły maszyn mogą się różnić. Rozsiewacze, w których nawóz podawany jest ze zbiornika przenośnikiem taśmowym, wstępnie dzielony grzebieniem na strugi, które wtłaczane są do giętkich przewodów rurowych zakończonych zespołami rozsiewającymi. Zespół wirnika wentylatora umieszczony jest w obudowie z blachy kwasoodpornej z przewodami rozprowadzającymi nawóz do zespołów wysiewających. Każdy z zespołów wysiewających obraca się w wyniku działania prądu powietrza w cylindrycznej osłonie, stanowiąc rodzaj turbinki rozsiewającej nawóz na powierzchnię gleby. Rozsiewacz pneumatyczny jest maszyną zawieszaną, napędzaną od wałka odbioru mocy ciągnika. Zbiornik i inne elementy osadzone są na ramie maszyny. Dmuchawa o regulowanej wydajności z promieniowymi łopatkami, napędzana jest przekładnią pasową z pasami klinowymi. Rurowy przewód powietrza zakończony jest dyfuzorem szczelnie połączonym z dnem zbiornika i z rurą pionową umieszczoną w środku zbiornika. Po obu bokach rury zainstalowane są dozowniki służące do regulacji dawki nawozów na hektar. Regulację przeprowadza się przy pomocy dźwigni zmieniających położenie zasuwek dozowników. Nad dozownikami znajdują się dwa rotacyjne mieszadła utrzymujące w stałym ruchu granulki nawozu, co ułatwia przemieszczenie ich przez otwory dozowników do dyfuzora. Prąd powietrza porywa z dyfuzora granulki i przenosi je pionową rurą do góry. Rura ta zakończona jest u góry głowicą rozdzielającą z otworami, od których odchodzą przewody pneumatyczne zakończone dyszami. Wskutek różnych aerodynamicznych właściwości poszczególnych granulek jak: wielkość, kształt, masa, nierównomierny byłby rozdział nawozu przez otwory w głowicy, a zatem duża poprzeczna nierównomierność rozsiewu. Aby temu zapobiec, górna część rury ma powierzchnię falistą, o którą uderza część granulek nawozu, zmieniając swój kierunek oraz prędkość ruchu, wzajemny układ w prądzie powietrza. Dno głowicy rozdzielacza utworzone jest przez stożkowy element wierzchołkiem obrócony ku dołowi. Ponieważ średnica podstawy stożka jest mniejsza od średnicy pionowej rury, granulki po zderzeniu się z tą powierzchnią są kierowane do szczeliny pierścieniowej utworzonej pomiędzy krawędzią stożka a powierzchnią rury i przez tę szczelinę

dostają się do rozdzielacza. Konstrukcja przewiduje możliwość zmiany położenia stożka w płaszczyźnie pionowej, a tym samym oddziaływania na końcowe kierunki i prędkości granulek przed dostaniem się ich do rozdzielacza. Równomierność rozdzielania masy nawozu do poszczególnych przewodów musi być zachowana. Przewody pneumatyczne wykonane z elastycznego tworzywa są na końcach spłaszczone tworząc dysze. W niewielkiej odległości pod dyszami umocowane są płytki prostokątne nachylone do poziomu pod kątem 70^{o}. Granulki uderzając o płytkę z dużą prędkością, odbijają się od niej w rozmaitych kierunkach. Odległość płytki od dyszy oraz kąt jej pochylenia są cechami konstrukcyjnymi określonych typów rozsiewaczy lub siewników. Ilość nawozu wysianego na jednostkę powierzchni zależy nie tylko od wielkości otworów w dozowniku, lecz również od natężenia przepływu powietrza, nastawionego wydatku dmuchawy (m^3/s) i od prędkości roboczej maszyny. Wszystkie zespoły maszyny napędzane są przez wałek odbioru mocy ciągnika za pośrednictwem przekładni pasowej, przekładni kół zębatych i przy zastosowaniu sprzęgła przeciążeniowego. Szerokość robocza minimalna 2,5 - 3,0 do maksymalnie 50 metrów, a prędkość podczas pracy 8-12 km/h. Producenci rozsiewaczy zapewniają tabele wysiewu dla swoich maszyn, które są oparte na doświadczeniach w stacjach badawczych. Przedstawiają one informacje, jak ustawić rozsiewacz w pozycji optymalnej, aby uzyskać wysiew w pożądanym tempie aplikacji w kg/ha na określonej szerokości. Ustawienia mogą różnić się od siebie w zależności od producenta maszyn i rodzaju nawozu. Jeśli tabele rozsiewu są dostępne, zaleca się przeprowadzić próbę sprzętu w warunkach polowych, aby sprawdzić i ocenić, jak nawóz się rozsiewa.

Ustawienia rozsiewacza, siewnika nawozowego

Prawidłowe ustawienia rozsiewacza lub siewnika zależą od właściwości fizycznych nawozów. Na ustawienia szczególnie wpływają: gęstość nasypowa, wielkość granul i sypkość. W tym celu należy:

- zapoznać się z instrukcją obsługi, zwrócić szczególną uwagę na zalecenia dotyczące ustawień i kalibracji.
- ustawić rozsiewacz, siewnik zgodnie z tabelami od producenta. **UWAGA**: może się zdarzyć, że jeden rodzaj nawozu jest produkowany przez różne fabryki. Produkt może wtedy posiadać różne właściwości fizyczne. Zawsze należy przeczytać zalecenia producenta na opakowaniu.

- sprawdzić, czy odmierzona ilość nawozu zgadza się z tabelą. Czynności te należy powtarzać przed każdym nawożeniem.
- przed rozpoczęciem pracy, należy potwierdzić wysiew na zestawie do prób polowych. Czynność ta nie jest konieczna, gdy agregat wysiewający wyposażony jest w elektroniczny system sterowania oraz bieżący pomiar ilości i jakości pracy.

Zalecenia dotyczące wysiewania nawozów z użyciem rozsiewacza lub siewnika nawozowego:

- należy zachować właściwy tor jazdy i odległość wysiewu w polu, wykorzystując ścieżki przejazdowe dla opryskiwacza polowego lub znaczniki pianowe, na pola bez rosnących roślin.
- nie należy wysiewać nawozów podczas silnego wiatru czy zbyt wysokiej wilgotności powietrza, szczelnie opakowane nawozy absorbują więcej wilgoci, niż luzem.
- należy utrzymać stałą prędkość jazdy agregatu, niezależnie od ukształtowania terenu. Różnice w prędkości 10-20% mają zdecydowany wpływ na ilość wysiewu.
- nie należy jechać zbyt szybko. Im szybciej się jedzie, tym większy wpływ na wysiew ma nierówny grunt. Większa prędkość może spowodować obciążenia i jednorazowo jest wyrzucana za duża dawka nawozu. Może to prowadzić do nierównomiernego rozprowadzenia nawozów.
- należy sprawdzić rozsiewacz, siewnik przed pracą oraz na bieżąco podczas pracy: wysokość ustawienia tarcz napędzanych hydraulicznie, turbinek wysiewających w rozsiewaczach pneumatycznych, może wymagać korekty. Sposób ich wykonania zawiera instrukcja obsługi.

Z posiadanych, zgromadzonych ze stron internetowych i otrzymanych od producentów danych, opracowano tabelę pozwalającą rolnikowi na prosty wybór potrzebnego do gospodarstwa sprzętu rolniczego. Większość producentów obniżając cenę sprzedaży rozsiewacza, sadzarki czy siewnika do najniższej w dodatkowych opisach zaznacza brak wytrzymałego wałka odbioru mocy a to jest wydatek kilkusetzłotowy. Niedopuszczalnym zaś jest montaż wałka napędowego bez osłon lub obracającymi się z wałkiem. Do zabezpieczenia wystarczy zamontować 2 linki lub łańcuszki, po jednym do każdej z osłon. Najtańszy zawieszany rozsiewacz 1-tarczowy do nawozów kosztuje tysiąc złotych i posiada zbiornik z blachy ocynkowanej, a powinna być kwasoodporna, znacznie droższa. W podobnej cenie można kupić ze zbiornikiem plastikowym, odpornym na żrące działanie nawozów.

Objaśnienia do tabeli:

1 - system pomiaru prędkości GPS do pilota elektrycznego sterującego funkcjami i dawkowaniem dozownika zaprawiarki.

2 - możliwość zamówienia za dodatkową opłatą konstrukcji pod plandekę i plandeki okrywowej skrzyni ładunkowej.

3 - producent w opcji daje belkę o szerokości roboczej 18 metrów do wysiewu nawozów pylistych.

4 - za dodatkową dopłatą producent otrzymuje osłony do wysiewu pasowego.

5 - dopuszcza się wykorzystanie obrotów wałka odbioru mocy: 540 i 1000 1/min.

Tabela 1. Podstawowe dane techniczne i charakterystyka rozsiewaczy i siewników z podsiewaczami nawozu.

Lp.	Nazwa producenta	Typy rozsiewaczy	Szerokość robocza metry	Ciągnik moc KM	Napęd WOM hydrauliczny, mechaniczny	Ładowność skrzyni w tonach	Uwagi	Cena brutto zł PLN
1.	Akpil Pilzno	zawieszany	2,5 -15,0	ogrodniczy do 30	z akumulatora 12V	0,12 do 0,65	zb. plastik 2 tarcze	1100,- 5550,-
2.	Akpil Pilzno	Tornado Plant	sadzarka 4-rzędowa	140[5]	WOM, elektr. hydrauliczne	sadz. 2,2 na-wóz 1,2	zaprawiarka do ziemn.	GPS 1 96000,-
3.	SWID - POL	Kłos	2,5 -15,0	25-30	WOM	0,15-0,30	blacha ocynk.	1150,-
4.	GRAS - ROL	Kłos	3,0-18,0	25-30	WOM	0,15-030	plastik 1 tarcza	1100,- 5000,-
5.	POM Augustów	Motyl	3,0-15,0	30-45	WOM	0,4-045	2 tarcze	3450,- 15000,-
6.	WOPROL	Junior II	3-15	30-45	WOM	0,4-0,6	2 tarcze[2,4]	6500,-
7.	SIPMA Lublin	RN Antek	10-18	35-50	35-50	0,4-1,2	2 tarcze[2]	7250,- 17500,-
8.	Unia Grudziądz	ML	10-24	40-75	WOM	1,2-3,0	2 tarcze[2]	15000
9.	Unia Grudziądz	MS-SAD	2-6	40-70	WOM + ster. hydrauliczne wysiewu	1,0-3,0	osłona do wysiewu pasowego[2,4]	18000 29500
10.	Sulki	DPA - 550	od 1,5; 3,0; 6,0; 9,0	30-45	WOM + mech. elektryczne	1,5-2,5	2 tarcze + osło-ny[2,4]	17200 74800
11.	Sulki	XT 100-160	3,0 do 20	45-120	WOM	7,2-13,0	1 osiowy[3]	88500
12.	Sulki	XT 210;240	3,0-40	100-140[5]	WOM	13,0-15,0	2 osiowy[2,3]	150000
13.	Monosem	NG PLUS 6	6,0	80-120[5]	WOM + elek-tryczne	podsiewacz 2 x 1000 l.	zawieszany, dmuchawa	86500
14.	Akpil Pilzno	TIGRE DRILL	6,0	240[5]	WOM + mech. elektryczne	3,0 ziarno 2,0 nawóz	agregat uprawo-wo -siewny	366000 GPS[1]
15.	Sulki	VISION DI	Mierzona elektronicznie	do każdego ciągnika	sterowanie 12 V z akumulatora	bez ograniczeń	waga SW	6850, - GPS[1]
16.	BAG Precision Farming	AGRICON	Dostosowane do szer. roboczej maszyn	terminal YARA N- Sensor ALS	sterowanie 12 V z akumulatora	do każdego rozsiewacza i siewnika	nawożenie i ochrona roślin	255600 GPS[1]

Ocena rozsiewaczy i siewników nawozowych

Wybór rozsiewaczy jednotarczowych dostępnych na polskim rynku jest bardzo duży. Ma je w ofercie coraz więcej firm rodzimych. Zaletami takiego urządzenia są niska cena i niewielka masa ułatwiająca podczepianie oraz możliwość pracy z małym ciągnikiem. Jednak precyzja siewu pozostawia wiele do życzenia, jedna tarcza nie rozprowadzi nawozu równomiernie. Zaletą jest możliwość wysiewu oprócz nawozów granulowanych, wapna pylistego i lekko zbrylonej kredy. Rozsiewacz ten jest podstawowym narzędziem w mechanizacji pracy w małym gospodarstwie. Do większych obszarowo gospodarstw, z cięższym ciągnikiem konieczny jest rozsiewacz 2-tarczowy, zawieszany lub przyczepiany. Koszt zakupu będzie dużo wyższy, ale i ilość wysianych nawozów duża. Jedno jest pewne - inwestycja w precyzyjny rozsiewacz, 2-tarczowy mechaniczny czy precyzyjny pneumatyczny na kilkunastohektarowe specjalistyczne gospodarstwo szybko się zwróci. Drugim, również ważnym czynnikiem, przemawiającym za agregatowaniem wielu maszyn w jedną (zestaw uprawowy, sadzarka do ziemniaków z podsiewaczem nawozów i zaprawiarką) jest zatrzymanie wody w glebie – wykonując wiosną tylko jeden przejazd. Do sadzarki wymagany jest ciągnik prawie 150 KM, a taki przy sadzeniu w każdym roku ponad 15 hektarów ziemniaków być powinien. Przy zakupach sprzętu zagranicznego, rolnicy oprócz przelicznika EURO powinni brać pod uwagę takie waluty jak: funt brytyjski, dolar amerykański czy frank szwajcarski.

Dane do kontaktu z producentami lub wyłącznymi przedstawicielami handlowymi omówionych maszyn:

1 i 2. Akpil Pilzno, Kazimierz Anioł; ul. Wincentego Witosa 11,21; 39-220 Pilzno; tel.14 672 25 51, email:akpil@akpil.pl

3. GRAND-AGRO Sp. z o.o., ul. Ogrodowa 4, 16-020 Czarna Białostocka, tel. +48 85 733 67 71, +48 85 733 67 72, +48 85 733 67 73, +48 85 733 67 74, +48 511 408 404, +48 518 315 555, fax +48 85 733 67 75.

4. Pracowniczy Ośrodek Maszynowy w Augustowie Sp. z o.o., 16-300 Augustów, ul. Tytoniowa 4, tel. (87) 643 34 76 do 78, fax (87) 643 67 18, email: pom@pom.com.pl

5. Przedsiębiorstwo Produkcyjno Usługowo Handlowe - Woprol; 39-124 Iwierzyce, Wiercany 12. Zakład produkcyjny – biuro; ul. Księżomost 71, 39-120 Sędziszów Małopolski tel./fax. +48 (17) 745 42 20, tel. kom. +48 604 373 464, e-mail: biuro@woprol.com.pl

6. SIPMA S.A. ul. Budowlana 26, 20-469 Lublin, tel. (+48) 81 44 14 400; www.sipma.pl
7. Unia Grudziądz - Sp. z o.o., ul. Szosa Toruńska 32/38; 86-300 Grudziądz, tel.48 56 451 05 05; 56 451 05 26, 56 451 05 08, 451 05 15, email: sprzedaz.unia@uniagroup.com; export@uniagroup.com
8. Unia - Famarol Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 100; 76-200 Słupsk; tel. 59 841 80 26, 59 841 80 27; email: sprzedaż.famarol@uniagroup.com
9. BAG Precision Farming Sp. z o.o., ul. Leśna 10, 64-120 Krzemieniewo, tel./fax 61 651 01 03; 61 651 40 71, www.agricon-polska.com
10. AMAZONE Polska - Michał Wojciechowski, Andrzej Borowiec, tel.48 504 022 342 fax +48 61 285 24 61; e-mail:amazonemw@interia.pl
11. Korbanek, Sp z o.o., ul. Poznańska 159; 62-080 Tarnowo Podgórne, tel. 61 895 03 00 - centrala fax 61 895 03 09, tel. 61 895 03 01 - sprzedaż maszyn, tel. 61 895 03 02 - serwis; mail: info@korbanek.pl

Literatura:

1. Antoni Skoć, Jacek Spałek - Podstawy konstrukcji maszyn – PWN Warszawa 2009.

2. Andrzej Jaworski – Obsługa siewników-Wydawnictwo ODR 1998 – broszura.

3. Wydawnictwo TOP-AGRAR Polska – Technika rolnicza i leśna, 2016.

4. Broszury reklamowe otrzymane na targach AGROTECH – Kielce, marzec 2016

5. Strony internetowe producentów krajowych, zagranicznych rozsiewaczy, siewników i sadzarek – 2016.

Wydawca**: Małopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Karniowicach**
32-082 Bolechowice, Karniowice os. XXXV-lecia PRL 9;
tel. 12-285-21-13/14, fax 12-285-11-07; **www.modr.pl**
Skład komputerowy: Dział Promocji i Wydawnictw - Halina Knap