

# NOWE ROZWIĄZANIA W BUDOWIE SIEWNIKÓW PRECYZYJNYCH. Część 1.

## Streszczenie

Omówiono najnowsze rozwiązania w budowie siewników precyzyjnych. Dokonano przeglądu wybranych zagranicznych siewników do punktowego siewu nasion wraz z opisem budowy i działania ich zespołów wysiewających oraz podaniem najważniejszych parametrów roboczych.

**Słowa kluczowe:** siewniki precyzyjne; siew punktowy; charakterystyka techniczna; Horsch; Kverneland Accord; Maschio-Gaspardo

## Wprowadzenie

Prawidłowe wykonanie siewu nasion jest, obok właściwej uprawy gleby i nawożenia, podstawowym warunkiem wzrostu i rozwoju roślin uprawnych, decydującym o wielkości i jakości plonu. Uzasadnienie stosowania metody siewu precyzyjnego nasion niektórych roślin (kukurydzy, słonecznika, buraka cukrowego, warzyw i innych) wynika z ograniczenia do minimum ilości drogiego materiału siewnego oraz wyeliminowania przerywki (przecinki) roślin, co wiąże się z wymiernym obniżeniem kosztów produkcji [1-5].

Ze względu na rodzaj stosowanych zespołów wysiewających siewniki precyzyjne można podzielić na:

- siewniki z mechanicznymi zespołami wysiewającymi: tarczowymi (o tarczach ustawionych poziomo i pionowo), pierścieniowymi (komorowe), taśmowymi oraz łyżeczkowymi,
- siewniki z pneumatycznymi zespołami wysiewającymi (podciśnieniowymi i nadciśnieniowymi),
- siewniki z pneumatyczno-mechanicznymi zespołami wysiewającymi.

Siewniki z mechanicznymi zespołami wysiewającymi są tańsze i bardziej wydajne (wyższe prędkości robocze) od siewników pneumatycznych, zapewniają również dokładniejszy wysiew (szczególnie nasion otoczonych), są lżejsze (możliwość współpracy z ciągnikami o mniejszej mocy) i prostsze w obsłudze.

Siewniki pneumatyczne odznaczają się większą uniwersalnością stosowania. W porównaniu do siewników z mechanicznymi zespołami wysiewającymi są bardziej przydatne do wysiewu nasion różniących się wielkością i kształtem.

Siewniki z pneumatyczno-mechanicznymi zespołami wysiewającymi łączą zalety siewników mechanicznych i pneumatycznych.

## Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych wybranych siewników precyzyjnych

W gospodarstwach wielkotowarowych do siewu nasion kukurydzy, buraka cukrowego i innych roślin są zalecane głównie siewniki precyzyjne z mechanicznymi zespołami wysiewającymi. Do tej grupy można zaliczyć m.in. siewniki firmy Horsch. Do siewu nasion kukurydzy są zalecane siewniki o nazwie handlowej MaestroRC (rys. 1), dostępne w dwóch wersjach: Maestro8RC/SW 3300S oraz Maestro11RC/SW7000S.

Siewnik jest zbudowany z ramy z trzypunktowym układem zawieszenia, do której za pomocą równoległoboków przegubowych są mocowane sekcje robocze. Zespoły wysiewające sekcji są napędzane od wspólnego wału za pomocą przekładni łańcuchowych. Napęd na wał jest przenoszony od koła jezdnego siewnika poprzez skrzynię przekładniową. Sekcję wysiewającą stanowi tarcza, do której przymocowane są palce wyposażone w chwytaki. Za pomocą specjalnej krzywki sterującej następuje odchylenie chwytaka od tarczy, gdy znajdzie się on w strefie pobierania nasion z komory nasiennej. W wolną przestrzeń między odchylony chwytak i tarczę wpada nasiono, które jest następnie dociskane do tarczy sprężyną chwytaka. Nadmiar pobranych nasion jest zrzucany z powrotem do komory nasiennej, natomiast pozostałe nasiona są przenoszone do góry i przez otwór wpadają do przenośnika łopatkowego, podającego je do kanału, którym spadają do bruzdki wykonanej przez redlicę. Takie rozwiązanie konstrukcyjne wpływa na dużą precyzję siewu, a wysokość wolnego spadania nasion jest mała. Regulacja ilości wysiewu odbywa się poprzez zmianę przełożenia w przekładni przenoszącej napęd. Odległość między rzędami wynosi 75 cm. Odległość między nasionami w rzędzie może być regulowana w zakresie od 11 do 22 cm, głębokość siewu - od 1,5 do 9 cm, zaś nacisk na redlicę - od 100 do 300 kg.

Dodatkowo siewnik jest wyposażony w podsiewacz nawozu. Nawóz jest dostarczany ze zbiornika do gleby za pomocą pneumatycznego aplikatora z centralnym rozdziałem granул.



Rys. 1. Precyzyjny siewnik Maestro RC firmy Horsch [6]  
Fig. 1. Maestro RC precise seeder of Horsch [6]

Siewnik Maestro8RC/SW3300S jest wyposażony w zbiornik nawozu o pojemności 3300 dm<sup>3</sup>, a Maestro11RC/SW7000S - o pojemności 7000 dm<sup>3</sup>. Składanie siewników do szerokości transportowej odbywa się hydraulicznie w taki sposób, że zbiorniki nasion są ustawiane względem siebie pokrywami. Zapotrzebowanie na moc wynosi dla siewnika Maestro8RC/SW3300S - 100 kW oraz dla siewnika Maestro11RC/SW7000S - 130 kW [6].

Firma Kverneland Accord produkuje pneumatyczne siewniki podciśnieniowe typu Optima HD (rys. 2), którymi można wysiewać punktowo nasiona m.in.: kukurydzy, słonecznika, buraka cukrowego, fasoli i grochu.



Rys. 2. Siewnik precyzyjny Optima HD firmy Kverneland Accord [7]

Fig. 2. Optima HD precise seeder of Kverneland Accord [7]

Sekcje wysiewające są przymocowane do ramy siewnika za pomocą równoległoboków przegubowych. Jednostki wysiewające są napędzane centralnie za pośrednictwem wolnego koła pasowego. Koła zębate w skrzyni przekładniowej umożliwiają uzyskanie kilkudziesięciu przełożeń, co przekłada się na regulację odległości między nasionami w rzędach. Siewnik jest wyposażony w wentylator, wytwarzający podciśnienie, kierowane do zespołów wysiewających. Mały moment obrotowy tarczy w komorze próżniowej i szczelnie zamknięty zespół wysiewający, umożliwiają właściwy wysiew przy dość niskim podciśnieniu, co zmniejsza ryzyko jednoczesnego pobrania dwóch nasion. Zespół wysiewający jest wyposażony w górny i dolny zgarniacz nasion, które należy tak ustawić, aby do każdego otworu tarczy wysiewającej było przyssane tylko jedno nasiono. Znajdująca się za tarczą wysiewającą gumowa rolka przerywa w odpowiednim momencie podciśnienie, co gwarantuje precyzyjne odpadanie nasion przyssanych do tarczy do bruzdki wykonanej przez redlicę, nawet przy dużej prędkości siewu. Dobre kopiowanie terenu zapewniają koła dociskowe do regulacji głębokości siewu, o średnicy 400 mm i szerokości 120 mm. Kontrolę ilości nasion w zbiorniku można przeprowadzać przez wziernik. Za pomocą elektronicznej kontroli optycznej OEC operator w kabinie ciągnika może monitorować pracę poszczególnych sekcji wysiewających. Przy wystąpieniu przepustów generowany jest sygnał dźwiękowy i optyczny. System OEC informuje również operatora o ilości obsianych hektarów, poziomie wysianych nasion, czasie siewu, ilości przejechanych kilometrów i prędkości jazdy. Siewnik można sprzęgać z maszynami towarzyszącymi dzięki zastosowaniu uniwersalnego trójkąta zaczepowego. Znaczniki śladów są składane hydraulicznie. Producent wyposaża siewniki w kilka typów redlic i kółek dociskowych, dzięki czemu siew może być prowadzony na różnych rodzajach gleby, oraz w podsiewacz nawozu [7].

Firma Kverneland Accord produkuje również siewniki, których zespoły wysiewające są napędzane silnikami

elektrycznymi. Prędkość jazdy jest odczytywana z impulsów od koła jezdnego, zatem w systemie tym możliwa jest dokładna regulacja odległości między nasionami w rzędzie. Kolejną ważną cechą zespołów wysiewających napędzanych elektrycznie jest optyczny nadzór nad wysiewem. Każdy zespół wysiewający posiada czujniki, dzięki którym operator informowany jest o braku nasion w zbiorniku oraz o nieprawidłowym ich wysiewie. Najnowszym rozwiązaniem stosowanym w siewnikach precyzyjnych z zespołami wysiewającymi napędzanymi silnikami elektrycznymi jest wysiew z wykorzystaniem sygnału GPS i oprogramowania GEOseed. Dzięki temu jest możliwe automatyczne wyłączanie poszczególnych zespołów wysiewających na uwrociach pól oraz na klinach, przez co unika się podwójnego wysiewu.

Na szczególną uwagę zasługują precyzyjne siewniki punktowe firmy Maschio-Gaspardo. Dzięki prostej obsłudze można je przystosować w krótkim czasie do wysiewu nasion: kukurydzy, buraka cukrowego, słonecznika, soi oraz rzepaku. W zależności od potrzeb siewniki te mogą być: 4, 6, 8 i 12 rzędowe - przystosowane do siewu o rozstawie rzędów 45 i 75 cm. Sekcje wysiewające siewnika są mocowane do teleskopowych lub sztywnych ram składanych. Firma Maschio-Gaspardo produkuje siewniki punktowe z sekcjami wysiewającymi typu SP (redlica stopkowa) i MT do wysiewu nasion w mulcz z redlicami tarczowymi (rys. 3). Siewniki te mają zwartą konstrukcję, w skład której wchodzi: trzypunktowy układ zawieszenia z belką nośną, do której mocowane są koła napędowo-podporowe oraz sekcje wysiewające. Są one napędzane za pomocą wału Cardana, co eliminuje różnice wysiewu pomiędzy nimi. Zaletą takiego rozwiązania jest również duża trwałość napędu, w porównaniu do napędu rolkowym łańcuchem, który z czasem wydłuża się i jest bardziej narażony na uszkodzenia spowodowane zanieczyszczeniem. Zespół wysiewający stanowi tarcza, na obwodzie której są wykonane otwory o średnicy nieco mniejszej od wielkości wysiewanych nasion (rys. 4-5). W momencie, gdy tarcza znajdzie się w strefie nabierania nasion, w jej otworach panuje podciśnienie, powodujące przysysanie do nich nasion. Przy dalszym obrocie tarczy, gdy znajdzie się ona w strefie działania strumienia powietrza przedmuchującego otwory, nasiona pod wpływem siły grawitacji spadają do bruzdki wykonanej przez redlicę.

Siewnik posiada dwa wentylatory napędzane od WOM, z których jeden wytwarza podciśnienie powodujące przysysanie nasion do otworów w tarczy wysiewającej, drugi zaś przedmuchuje otwory w ściśle określonym momencie, powodując spadanie nasion do bruzdki wykonanej przez redlicę. Każda sekcja wysiewająca składa się z wózka jezdnego, osadzonego na belce nośnej za pomocą równoległoboku przegubowego. Wózek wyposażony jest w dwa koła. Pierwsze, znajdujące się przed redlicą, służy do równomiernego utwardzenia podłoża, natomiast drugie - do docięnięcia wysianych nasion do dna bruzdy. Producent wyposażył siewnik w kilka typów takich kółek oraz redlic, w zależności od tego ile rzędów ma być obsianych na redlinie.

Sekcja wysiewająca siewnika typu SP jest tradycyjną sekcją z ogumionym kołem dociskającym nasiona. Opcjonalnie można ją wyposażać w dwie tarcze rozcinające *Double-disc*, usytuowane przed redlicą stopkową. Gwarantuje to uzyskanie dobrych efektów siewu na cięższych glebach lub z większą ilością resztek poźniwnych. Natomiast sekcja wysiewająca siewnika typu MT posiada redlicę tarczową, którą zespolono z kołami kopiującymi, dzięki czemu kopiowanie terenu i siew odbywają się w tym samym miejscu, gwarantując precyzyjne utrzymanie nastawionej głębokości siewu, nawet na nierównej powierzchni. W tych siewnikach każda sekcja, niezależnie od typu, jest zespolona z ramą za pomocą równoległoboku,

Tab. Parametry techniczne opisanych siewników precyzyjnych [6, 7, 8]  
 Table. Selected working parameters of precise seeders [6, 7, 8]

Wyszczególnienie	Jednostka miary	System wysiewu			
		Podciśnieniowy		Mechaniczny	
		Nazwa firmy			
		MASCHIO-GASPARDO		KVERNELAND ACCORD	HORSCH
		Model siewnika			
		SP	MT	OPTIMA HD	MAISTRO RC
Gatunek nasion	-	kukurydza, słonecznik itd.		kukurydza, burak itd.	kukurydza itd.
Szerokość robocza	m	w zależności od liczby sekcji		2,8-9,3 (zawieszane) 4,5-6,0 (ciągnione)	brak danych
Liczba rzędów	szt.	4-12	4-12	6-10	12/6
Wydajność	ha·h <sup>-1</sup>	w zależności od liczby sekcji		brak danych	brak danych
Zapotrzebowanie mocy	kW	brak danych	brak danych	brak danych	110-130
Pojemność zbiornika nasion	dm <sup>3</sup>	brak danych	brak danych	55	70
Wysiew nawozu	-	opcja	opcja	standard	standard

którego wszystkie przeguby są wyposażone w samosmarujące tuleje. O wyborze rodzaju sekcji wysiewającej decyduje kilka czynników: technologia stosowana w gospodarstwie, rodzaj gleb oraz przeznaczenie siewnika. Siewniki z sekcją wysiewającą SP sprawdzają się w technologiach tradycyjnych, na dobrze uprawionych i przygotowanych polach z lżejszymi i jednolitymi glebami. W przypadku sekcji typu MT dobre rezultaty uzyskuje się w technologiach uproszczonych i siewie na glebach mozaikowatych. W każdym z oferowanych typów i modeli istnieje możliwość zamontowania zbiorników nawozowych o różnych pojemnościach: 160, 180, 280, 650 lub 1000 dm<sup>3</sup>. Wysiew nawozu odbywa się poprzez stopkowe lub tarczowe redlice. Producent siewnika, jako opcję oferuje dwa rodzaje komputerów: V800, kontrolujący siew i liczący obsianą powierzchnię i MCE z podobnymi funkcjami poszerzonymi o możliwość wyłączania z pracy poszczególnych sekcji [8].



Rys. 3. Siewnik precyzyjny firmy Gaspardo [8]  
 Fig. 3. Precise seeder of Gaspardo [8]



Rys. 4. Sekcja wysiewająca siewnika precyzyjnego firmy Gaspardo typu SP [8]  
 Fig. 4. Sowing section of SP type precise seeder of Gaspardo [8]



Rys. 5. Sekcja wysiewająca siewnika precyzyjnego firmy Gaspardo typu MT [8]  
 Fig. 5. Sowing section of MT type precise seeder of Gaspardo [8]

W tab. przedstawiono zestawienie parametrów technicznych opisanych siewników precyzyjnych.

#### Bibliografia

- [1] Banasiak J.: Agrotechnologia. PWN, Warszawa-Wrocław, 1999. ISBN 83-0112697-3.
- [2] Gaworski M.: Siewniki do warzyw - precyzja i nowoczesność. Owoce Warzywa Kwiaty, 1998, 27, s. 17-18.
- [3] Kowalczuk J., Bieganowski F.: Mechanizacja ogrodnictwa, cz. 1 i 2. WSiP, Warszawa, 2000. ISBN 83-02-07924-3.
- [4] Kuczewski J., Waszkiewicz Cz.: Mechanizacja rolnictwa. Wyd. SGGW, Warszawa, 1997, s. 123-131. ISBN 83-00-03106-5.
- [5] Maciaszek H., Kośmicki Z., Szulc T.: Uprawa bezorkowa - zespoły wysiewające siewników do punktowego siewu nasion buraka cukrowego. Technika Rolnicza Ogrodnicza i Leśna, 2003, 2, s. 25-27.
- [6] <http://www.horsch.com>
- [7] <http://www.kvernelandgroup.com>
- [8] <http://www.gaspardo.pl>

## NEW TENDENCIES IN CONSTRUCTION OF PRECISE SEEDERS. Part 1.

### Summary

This paper discusses the latest tendencies in the construction of precise seeders. A selection of foreign seeders for precision drilling was presented including descriptions of their seeding apparatus and the most important working parameters. Additionally, the selected results of the research on the quality of drilling of small vegetable seeds by means of precision drills with cup-feed drills and belt drills.

**Key words:** precise seeders; single-grain seeding; technical characteristics; Horsch; Kverneland; Gaspardo