

Sposób uprawy roślin

Przedmiotem wynalazku jest sposób uprawy roślin, w którym pasy uprawiane roli, w których mają być wysiane nasiona roślin uprawnych spulchnia się do głębokości do 35 cm, pomiędzy tymi pasami pozostawia się pasy nieuprawiane, przy czym w jednym przejeździe maszyny, wyposażonej w krój tarczowy, zęby spulchniające, urządzenie dozujące nawóz, koła dociskowe, redlice wysiewające nasiona i koła kopiująco-zagęszczające, odgarnia się mulcz i układa w pasach nieuprawianych, spulchnia się rolę w pasach uprawianych, po spulchnieniu roli umieszcza się w jej spulchnionych pasach uprawianych nawozy mineralne, następnie zagęszcza pasy uprawiane za pomocą koła dociskowego maszyny, a po zagęszczeniu wysiewa się w nich nasiona roślin uprawnych, po czym zagęszcza się glebę za pomocą koła kopiująco-zagęszczającego maszyny utrzymującego głębokość siewu i zwiększającego podsiąk wody.

Ze stanu techniki znany jest sposób uprawy roli nazywany uprawą pasową, inaczej także nazywany angielskim terminem „strip-till”. Istotą pasowej uprawy roli jest głębokie, nawet do 30-35 cm, spulchnianie pasów roli, w których wysiewane są nasiona oraz pozostawienie roli niespulchnionej w międzyrzędziach. W okresie od zbioru przedplonu do siewu następnej rośliny nie wykonuje się żadnych uprawek. Jeżeli okres ten jest długi, a gleba szybko przesyca, jej powierzchnię powinien przykrywać mulcz, np. rozdrobniona słoma. Rola mulczu w technologii strip-till, podobnie jak

w innych sposobach uprawy bezpłużnej, jest bardzo ważna. Masa roślinna na powierzchni pola spełnia podobne zadania jak cienka warstwa spulchnionej gleby po zbiorze roślin przy klasycznej uprawie płużnej. Chroni, np. warstwy niżej położone przed nadmiernym ogrzewaniem, parowaniem wody i przesuszeniem. Na polu, po uprawie roli i siewie wykonanych w technologii strip-till, występują, dwie różniące się właściwościami, przestrzenie glebowe. Pierwsza z nich to pas spulchnionej gleby. Ma ona znacznie mniejszą gęstość i zwięzłość, zawiera więcej powietrza. W tym pasie umieszcza się nawozy mineralne i nasiona. Gleba ta łatwo się nagrzewa, a wcześniej nie przesuszona innymi uprawkami, stwarza korzystne warunki do kiełkowania i szybkich, równomiernych wschodów roślin. W międzyrzędziach gleba pozostaje niespulchniona, ma zachowany podsiąk wody z głębszych warstw. Resztki roślinne znajdujące się na powierzchni ograniczają jej parowanie, a zimą powodują równomierne rozmieszczenie śniegu na polu, nawet w terenie urzeźbionym. Wpływa to korzystnie na zimowanie roślin. Technologia strip-till może składać się z dwóch niezależnych czynności agrotechnicznych rozłożonych w czasie. Najpierw wykonuje się uprawę pasów roli, a następnie w tak przygotowaną glebę wysiewa się nasiona, zależnie od rodzaju sianych roślin – z wykorzystaniem nawigacji satelitarnej lub bez. Współczesne konstrukcje agregatów, np. marki Mzuri, pozwalają jednocześnie: uprawiać pasy roli, aplikować nawozy mineralne i wysiewać nasiona. W głęboko spulchnionym, szerokim na kilkanaście centymetrów pasie roli umieszczane są nawozy mineralne. Koło dociskowe agregatu zagęszcza tę glebę, a sekcja wysiewająca umieszcza w niej nasiona. Za sekcją wysiewającą znajdują się koła utrzymujące głębokość siewu i dociskające glebę w celu zwiększenia podsiąku wody. Opcjonalnie występują także sprężynowe elementy wyrównujące rolę. Ponadto agregat taki może być wyposażony w aplikator granulatów - mikronawozów, środków ochrony roślin, ale ze stałym określonym miejscem ich dozowania.

Walory technologii strip-till uwidoczniają się głównie w mało korzystnych warunkach siedliskowych, jak mozaikowata gleba czy gleba silnie przesuszona. Wówczas wykonanie tradycyjnej uprawy płużnej jest trudne, a wschody roślin opóźnione i nierównomierne.

Technologia uprawy pasowej i jednoczesnego siewu ma także pewne mankamenty. Wymaga starannego rozdrobnienia i równomiernego rozrzucenia resztek pozbiorowych (słoma, liście buraczane, biomasa międzyplonów) na całej powierzchni pola. Tylko takie przygotowanie pola eliminuje „zapychanie się” elementów roboczych agregatu resztkami roślinnymi i umożliwia precyzyjny siew, zwłaszcza wąskorzędowy. Jeżeli słoma jest zbierana z pola, a jego powierzchni nie okrywa mulcz, pasowa uprawa roli i siew muszą następować bezpośrednio po zbiorze przedplonu. W przeciwnym razie, przy braku opadów, dochodzi do głębokiego przesuszenia gleby i kłopotów ze wschodami roślin. Systemy i sposoby uprawy roli pozostawiające dużo resztek roślinnych na powierzchni pola, w tym technologia strip-till, niosą ze sobą ryzyko zmiany struktury zachwaszczenia, a także zwiększonej presji występowania chorób i szkodników.

Uważa się, że pasowa uprawa roli łączy w sobie pozytywne aspekty uprawy głębokiej i uprawy zerowej. Metodę tę można stosować w uprawie rzepaku, soi, buraków cukrowych, kukurydzy i słonecznika. Tworzy ona jednak podobne warunki glebowe we wszystkich pasach uprawionych, co ogranicza jednoczesną uprawę roślin o różnych wymaganiach.

Agregaty uprawowe do uprawy pasowej składają się w dużym uproszczeniu z narzędzi uprawiających rolę – kultywatora, i wysiewających nasiona - siewnika, przy czym obecnie narzędzia do pasowej uprawy roli są połączone z dozownikami nawozów. Jak już wspomniano, zasadniczymi elementami takiej maszyny rolniczej są: elementy spulchniające (np. redlice spulchniające lub talerze tnące), urządzenia dozujące nawóz (np. redlice nawozowe), urządzenia wysiewające (np. redlice wysiewające), elementy

dociskowe i zagęszczające (np. koła albo wały). Elementy spulchniające są umieszczone w pewnych odstępach od siebie powodując, że gleba jest spulchniana tylko w miejscach ich pracy. Rozstaw tych elementów jest uzależniony od rodzaju roślin, które mają być uprawiane. W czasie jednego przejazdu agregatu uzyskuje się kilka do kilkunastu pasów (zależnie od liczby elementów spulchniających) gleby spulchnionej na głębokość nawet kilkudziesięciu centymetrów i szerokość kilkunastu centymetrów, o podobnych warunkach glebowych do wzrostu roślin w każdym pasie. Pomędzy nimi pozostaną pasy gleby nienaruszonej i będą one stanowiły co najmniej połowę lub nawet 2/3 całkowitej powierzchni przeznaczonej pod uprawę.

W uprawie strip-till z wykorzystaniem agregatu, w jednym przejeździe maszyny możliwa jest uprawa roli, wysiew nawozów, wysiew nasion roślin uprawnych a czasem, dodatkowo, także wysiew nasion roślin międzyplonu i zastosowanie środków ochrony roślin, ale o ograniczonej możliwości wyboru miejsca ich umieszczenia w glebie względem nasion roślin uprawnych. Taka uprawa stanowi dużą oszczędność paliwa i czasu pracy. System ten zapewnia także mniejsze parowanie wody z gleby, bardziej równomierne wschody roślin i większe plony w skrajnych warunkach pogodowych – suchych lub mokrych latach.

Aplikowanie nawozów w tej metodzie jest precyzyjne – dozowane są one tylko do uprawianej przestrzeni glebowej, co to sprawia, że składniki pokarmowe znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie korzeni wzrastających roślin i umożliwia bardziej efektywne ich wykorzystanie przez rośliny. Tym sposobem nie nawozi się gleby pozbawionej roślin uprawnych, co zmniejsza ryzyko zanieczyszczenia środowiska. Nawozów stosuje się mniej w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Jednak zbyt bliskie sąsiedztwo nawozu korzeni roślin może powodować ich uszkodzenie i obumieranie młodych roślin. Szeroka rozstawa rzędów i brak orki sprzyja agrofagom, np. zachwaszczeniu i występowaniu samosiewów roślin przedplonowych. Zbyt długie stosowanie tej metody na polu

wymusza zatem z czasem zmianę kierunku uprawy (na poprzeczną). To jednak nie zawsze jest możliwe, ze względu na konfigurację pól.

Celem niniejszego rozwiązania jest wyeliminowanie wad znanych ze stanu techniki, w tym zmniejszenie ryzyka występowania agrofagów, uniwersalizacja metody uprawy roślin do różnych warunków siedliskowych oraz do różnych wymagań roślin uprawnych względem elementów agrotechniki, a także zwiększenie liczby wykonywanych zabiegów agrotechnicznych podczas jednego przejazdu maszyny.

Niniejsze rozwiązanie umożliwia lepsze rozdrobnienie i ułożenie resztek roślinnych co zmniejsza możliwość zapchania się elementów agregatu i pogorszenia ich działania lub uszkodzenia. Dodatkowo, możliwość ułożenia w różny sposób resztek roślinnych zapewnia, zależnie od potrzeb i warunków agrotechnicznych, szybsze wysychanie gleby albo ograniczenie jej wysychania.

Wynalazek umożliwia także bardziej precyzyjne dozowanie nawozu, nie w bezpośrednim sąsiedztwie nasion roślin uprawnych, co ogranicza kontakt wysiewanych i kiełkujących nasion z nawozem przy różnych wymaganiach poszczególnych roślin uprawnych.

Ponadto, wynalazek zapewnia możliwość indywidualizacji zagęszczenia gleby w poszczególnych pasach, co służy uzyskaniu tej samej gęstości gleby w różnych pasach (co jest wymagane dla ujednoczenia warunków wschodów roślin tego samego gatunku) lub różnej gęstości gleby w kolejnych pasach (umożliwia to wysiew roślin o różnych wymaganiach względem zagęszczenia gleby w kolejnych pasach – mieszanki, uprawy ekologiczne).

Sposób według wynalazku umożliwia także regulację głębokości siewu nasion i osadzenia roślin względem powierzchni gleby, co ma korzystny wpływ na ich wschody, gdyż uformowane przez redlice wysiewające redliny, z możliwością regulowania ich

wysokości, osłaniają młode rośliny przed działaniem czynników środowiskowych – wiatr, mróz.

Wynalazek umożliwia również uzyskanie różnej głębokości siewu nasion rośliny międzyplonu i różnej szerokości pasa roślin podsianych, a zatem zróżnicowanie głębokości przykrycia nasion międzyplonu glebą.

Dodatkowo, wynalazek zapewnia możliwość kierowania strumieni mikrogranulatów w różne miejsca względem redlicy wysiewającej nasiona rośliny uprawnej, a zatem umożliwia ich precyzyjne działanie zależne od wymagań roślin uprawnych, międzyplonów i konieczności ograniczania występowania agrofagów.

Zmienny profil koła kopiująco-zagęszczającego, dostosowany do strumieni wysiewanych nasion i rodzaju gleby, zapewnia ponadto optymalne warunki wschodów roślin i działania mikrogranulatów w różnych warunkach siedliskowych.

Podsumowując, zaletą sposobu według wynalazku jest zatem niehomogeniczne oddziaływanie elementów roboczych wielofunkcyjnej, hybrydowej maszyny (agregatu rolniczego) na glebę pola uprawnego. Po jej jednokrotnym przejeździe ukształtowane są pasy i strumienie gleby o zróżnicowanych właściwościach oraz funkcjach agrotechnicznych.

Przedmiotem wynalazku jest sposób uprawy roślin, w którym pasy uprawiane roli, w których mają być wysiane nasiona roślin uprawnych spulchnia się do głębokości do 35 cm, pomiędzy tymi pasami pozostawia się pasy nieuprawiane, przy czym w jednym przejeździe maszyny, wyposażonej w krój tarczowy, zęby spulchniające, urządzenie dozujące nawóz, koła dociskowe, redlice wysiewające nasiona i koła kopiująco-zagęszczające, odgarnia się mulcz i układa w pasach nieuprawianych, spulchnia się rolę w pasach uprawianych, po spulchnieniu roli umieszcza się w jej spulchnionych pasach uprawianych nawozy mineralne, następnie zagęszcza pasy uprawiane za pomocą koła dociskowego maszyny, a po zagęszczeniu wysiewa się w nich

nasiona roślin uprawnych, po czym zagęszcza się glebę za pomocą koła kopiująco-zagęszczającego maszyny utrzymującego głębokość siewu i zwiększającego podsiąk wody. Wynalazek charakteryzuje się tym, że pas uprawiany dzieli się na strumienie uprawiane oraz strumienie nawozu, w których za pomocą zęba spulchniającego maszyny aplikowany jest nawóz mineralny.

Korzystnie, pas uprawiany dzieli się na dwa strumienie uprawiane w układzie poziomym, pomiędzy którymi znajduje się strumień nawozu, w którym aplikowany jest nawóz mineralny.

Korzystniej, pas uprawiany dzieli się na strumienie uprawiane przy pomocy zęba spulchniającego wyposażonego w dwa spulchniacze rozstawione po bokach słupicy.

Jest także dobrze, jeśli nawóz mineralny w strumieniu nawozu jest aplikowany na krawędzi pasa uprawianego przez co tworzy się jeden strumień uprawiany, w układzie poziomym.

Jeszcze lepiej jest, kiedy pas uprawiany dzieli się na strumienie uprawiane przy pomocy zęba spulchniającego wyposażonego w jeden spulchniacz umieszczony na jednym boku słupicy.

Korzystnie jest, gdy pas uprawiany dzieli się na dwa strumienie uprawiane, w układzie poziomym, pomiędzy którymi w jednym strumieniu nawozu aplikowany jest nawóz, oraz jeden głębiej położony strumień uprawiany, w układzie pionowym.

Korzystniej, pas uprawiany dzieli się na strumienie uprawiane przy pomocy zęba spulchniającego wyposażonego w dwa poziomy spulchniaczy rozstawionych po bokach słupicy.

Jest także korzystniej, gdy w głębiej położonym strumieniu uprawianym jest centralnie aplikowany nawóz.

Dobrze jest, jeśli mulcz krótki układa się w dwóch strumieniach biomasy, w każdym pasie nieuprawianym.

Jest lepiej, gdy mulcz krótki układa się za pomocą kroju tarczowego pracującego pod kątem regulowanym w stosunku do kierunku jazdy.

Jest dobrze, kiedy mulcz długi układa się w dwóch strumieniach biomasy, w każdym pasie nieuprawianym.

Jest także dobrze, kiedy mulcz długi układa się w jednym strumieniu biomasy, w co drugim pasie nieuprawianym.

Korzystne jest też, jeśli głębokość aplikowania nawozu reguluje się za pomocą regulacji wysokości wylotów kanałów nawozowych urządzenia dozującego nawóz.

Dobrze jest, gdy każdy pas uprawiany zagęszczany jest indywidualnie za pomocą pneumatycznego koła dociskowego, przy czym zagęszczanie reguluje się poprzez niezależny hydrauliczny docisk każdego koła dociskowego, regulację ciśnienia powietrza w kole lub profil ogumienia.

Jest lepiej, kiedy nasiona roślin uprawnych wysiewane są w jednym strumieniu nasion asymetrycznie względem centralnie umieszczonego strumienia nawozu w pasie uprawianym.

Jest również lepiej, kiedy nasiona roślin uprawnych wysiewane są w dwóch strumieniach nasion, symetrycznie względem centralnie umieszczonego strumienia nawozu.

Korzystnie, wysokość redlin tworzonych przez redlicę wysiewającą reguluje się poprzez zmianę redlicy wysiewającej.

Korzystniej, nasiona roślin uprawnych wysiewane są za pomocą redlicy wysiewającej z asymetrycznym wylotem nasion.

Także korzystniej jest, gdy nasiona roślin uprawnych wysiewane są za pomocą redlicy wysiewającej z symetrycznym wylotem nasion.

Dobrze jest, kiedy jednocześnie z wysiewaniem nasion roślin uprawnych podsiewa się nasiona roślin międzyplonu, przy czym nasiona roślin międzyplonu kieruje się przed, za lub obok redlicy wysiewającej nasiona roślin uprawnych w jednym albo dwóch strumieniach międzyplonu.

Jest lepiej, jeśli nasiona międzyplonu wprowadza się do redlicy wysiewającej nasiona roślin uprawnych.

Korzystnie, strumień mikrogranulatów zawierających nawozy mineralne lub środki ochrony roślin kierowany jest przed lub za redlicą wysiewającą nasiona roślin uprawnych, z jednej lub dwóch stron strumienia nasion roślin uprawnych.

Jest także dobrze, gdy strumień mikrogranulatów zawierających nawozy mineralne lub środki ochrony roślin wprowadzany jest do redlicy wysiewającej i mieszany ze strumieniem nasion roślin uprawnych.

Dobrze jest, jeśli strumień mikrogranulatów zawierających nawozy mineralne lub środki ochrony roślin kierowany jest na powierzchnię pasów uprawianych za kołem kopiująco-zagęszczającym.

Korzystnie jest także, gdy strumień mikrogranulatów zawierających nawozy mineralne lub środki ochrony roślin kierowany jest w pasy nieuprawiane gleby.

Jest korzystnie, jeśli zagęszczanie gleby kołem kopiująco-zagęszczającym reguluje się poprzez wymianę koła kopiująco-zagęszczającego na koło o innym profilu.

Jest też dobrze, gdy po siewie gleba wyrównywana jest za pomocą brony zagarniająco-wyrównującej, umieszczonej za redlicą wysiewającą, z regulowanym, przesuwным rozstawem zębów i regulowanym kątem nachylenia zębów względem powierzchni gleby.

Korzystnie, dodatkowo, za pomocą kierownic i osłon strumieni cieczy roboczej, rozpyla się środki ochrony roślin, biostymulatory albo roztwory nawozów.

Jest lepiej, jeśli ciecz roboczą środków ochrony roślin, biostymulatorów albo roztworów nawozów rozpyla się w pasie uprawianym, w pasie nieuprawianym albo na całej powierzchni gleby.

Jest także lepiej, gdy ciecz roboczą środków ochrony roślin, biostymulatorów albo roztworów nawozów rozpyla się przed albo za redlicą wysiewającą nasiona roślin uprawnych.

Jest również lepiej, jeśli dodatkowo przed albo za broną zagarniająco-wyrównującą rozpyla się ciecz roboczą środków ochrony roślin, biostymulatorów albo roztworów nawozów.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat uprawy w jednym z przykładów wykonania, fig. 2 przedstawia schemat uprawy w innym przykładzie wykonania, fig. 3 przedstawia schemat uprawy w jeszcze innym przykładzie wykonania, fig. 4 przedstawia jeden z przykładów wykonania w zakresie miejsc odkładania mulczu, fig. 5 przedstawia alternatywny przykład wykonania w zakresie miejsc odkładania mulczu, fig. 6 przedstawia jeden z przykładów wykonania w zakresie miejsc wysiewu nasion roślin uprawnych, fig. 7 przedstawia alternatywny przykład wykonania w zakresie miejsc wysiewu nasion roślin uprawnych, fig. 8 i 9 przedstawiają przykłady wykonania w zakresie miejsc wysiewu nasion roślin międzyplonu, fig. 10, 11 i 12 przedstawiają przykłady wykonania w zakresie kierowania strumienia mikrogranulatów zawierających nawozy mineralne lub środki ochrony roślin, fig. 13 przedstawia jeden z przykładów wykonania zęba spalniającego, fig. 14 przedstawia inny przykład wykonania zęba spalniającego, fig. 15 przedstawia jeszcze inny przykład wykonania zęba

spulchniającego, fig. 16 przedstawia jeden z przykładów wykonania redlicy wysiewającej, fig. 17 przedstawia inny przykład wykonania redlicy wysiewającej.

W sposobie uprawy roślin według wynalazku, pasy uprawiane 1 roli, w których mają być wysiane nasiona roślin uprawnych spulchnia się do głębokości do 35 cm. Pomędzy tymi pasami 1 pozostawia się pasy nieuprawiane 3, przy czym w jednym przejeździe maszyny, wyposażonej w krój tarczowy, zęby spulchniające, urządzenie dozujące nawóz, koła dociskowe, redlice wysiewające 13 nasiona i koła kopiująco-zagęszczające 9, odgarnia się mulcz i układa w pasach nieuprawianych 3, spulchnia się rolę w pasach uprawianych 1, po spulchnieniu roli umieszcza się w jej spulchnionych pasach uprawianych 1 nawozy mineralne, następnie zagęszcza pasy uprawiane 1 za pomocą koła dociskowego maszyny, a po zagęszczeniu wysiewa się w nich nasiona roślin uprawnych, po czym zagęszcza się glebę za pomocą koła kopiująco-zagęszczającego 9 maszyny utrzymującego głębokość siewu i zwiększającego podsiąk wody. Pas uprawiany 1 dzieli się na strumienie uprawiane 2 oraz strumienie nawozu 4, w których za pomocą zęba spulchniającego maszyny aplikowany jest nawóz mineralny.

W przykładzie wykonania widocznym na fig. 1 pas uprawiany 1 dzieli się na dwa strumienie uprawiane 2 w układzie poziomym, pomiędzy którymi znajduje się strumień nawozu 4, w którym aplikowany jest nawóz mineralny. Pomędzy pasami uprawianymi 1 znajduje się pas nieuprawiany 3. Korzystnie, stosowany jest ząb spulchniający wyposażony w dwa spulchniacze 10 rozstawione po bokach słupicy 11, przedstawiony na fig. 13.

Na fig. 2 widoczny jest inny przykład wykonania sposobu według wynalazku, w którym nawóz mineralny w strumieniu nawozu 4 jest aplikowany na krawędzi pasa uprawianego 1 przez co tworzy się jeden strumień uprawiany 2, w układzie poziomym. Korzystnie, stosowany jest ząb spulchniający wyposażony w jeden spulchniacz 10 umieszczony na jednym boku słupicy 11, przedstawiony na fig. 14.

Przykład wykonania widoczny na fig. 3 przedstawia sposób według wynalazku, w którym pas uprawiany 1 dzieli się na dwa strumienie uprawiane 2, w układzie poziomym, pomiędzy którymi w jednym strumieniu nawozu 4 aplikowany jest nawóz, oraz jeden głębiej położony strumień uprawiany 2, w układzie pionowym. W tym przykładzie wykonania, w głębiej położonym strumieniu uprawianym 2 jest centralnie aplikowany nawóz. Korzystnie, stosowany jest ząb spalchniający wyposażony w dwa poziomy spalchniaczy 10 rozstawionych po bokach słupicy 11, przedstawiony na fig. 15. Na fig. 15 widoczne są także wyloty 12 kanałów nawozowych. W pewnym przykładzie wykonania wynalazku, głębokość aplikowania nawozu jest regulowana poprzez regulację wysokości tych wylotów 12.

W korzystnym przykładzie wykonania sposobu według wynalazku, przedstawionym na fig. 4, mulcz krótki albo mulcz długi układa się w dwóch strumieniach biomasy 8, w każdym pasie nieuprawianym 3. Mulcz krótki można układać za pomocą kroju tarczowego pracującego pod kątem regulowanym w stosunku do kierunku jazdy.

W pewnym przykładzie wykonania, widocznym na fig. 5, mulcz długi układa się w jednym strumieniu biomasy 8, w co drugim pasie nieuprawianym 3.

W pewnym przykładzie wykonania każdy pas uprawiany 1 zagęszczany jest indywidualnie za pomocą pneumatycznego koła dociskowego, przy czym zagęszczanie reguluje się poprzez niezależny hydrauliczny docisk każdego koła dociskowego, regulację ciśnienia powietrza w kole lub profil ogumienia.

Na fig. 6 widać, że według wynalazku nasiona roślin uprawnych mogą być wysiewane w jednym strumieniu nasion 5 asymetrycznie względem centralnie umieszczonego strumienia nawozu 4 w pasie uprawianym 1. Korzystnie stosuje się redlicę wysiewającą 13 z asymetrycznym wylotem nasion 14, pokazaną na fig. 16. Alternatywnie (fig. 7) nasiona roślin uprawnych mogą być wysiewane w dwóch

strumieniach nasion 5, symetrycznie względem centralnie umieszczonego strumienia nawozu 4. Do tego celu można stosować redlicę wysiewającą 13 z symetrycznym wylotem nasion 14, widoczną na fig. 17.

Wysokość redlin tworzonych przez redlicę wysiewającą 13 reguluje się w korzystnym przykładzie wykonania poprzez zmianę redlicy wysiewającej 13.

W pewnym przykładzie wykonania jednocześnie z wysiewaniem nasion roślin uprawnych podsiewa się nasiona roślin międzyplonu, przy czym nasiona roślin międzyplonu kieruje się przed, za lub obok redlicy wysiewającej 13 nasiona roślin uprawnych w jednym albo dwóch strumieniach międzyplonu 6. Na fig. 8 pokazano przykład, w którym nasiona roślin międzyplonu wysiewa się w dwóch strumieniach międzyplonu 6 obok redlicy wysiewającej 13. Na fig. 9 pokazano przykład, w którym nasiona roślin międzyplonu kieruje się przed (fig. 9a) i za (fig. 9b) redlicą wysiewającą 13. Strzałką wskazano kierunek uprawy. Redlicy 13 nie pokazano na tych figurach. W pewnym przykładzie wykonania nasiona międzyplonu wprowadza się do redlicy wysiewającej 13 nasiona roślin uprawnych.

W pewnym przykładzie wykonania strumień mikrogranulatów 7 zawierających nawozy mineralne lub środki ochrony roślin kierowany jest przed (fig. 10a, strzałka wskazuje kierunek uprawy) lub za (fig. 10b, strzałka wskazuje kierunek uprawy) redlicą wysiewającą 13 nasiona roślin uprawnych, z jednej lub dwóch stron strumienia nasion roślin uprawnych 5 (fig. 11). W pewnym przykładzie wykonania strumień mikrogranulatów 7 wprowadzany jest do redlicy wysiewającej 13 i mieszany ze strumieniem nasion 5 roślin uprawnych. W jednym z przykładów wykonania strumień mikrogranulatów 7 kierowany jest na powierzchnię pasów uprawianych 1 za kołem kopiująco-zagęszczającym 9 (fig. 12, strzałką wskazano kierunek uprawy). W innym przykładzie wykonania strumień mikrogranulatów 7 kierowany jest w pasy nieuprawiane 3 gleby.

W jednym z przykładów wykonania zagęszczanie gleby kołem kopiująco-zagęszczającym 9 reguluje się poprzez wymianę koła kopiująco-zagęszczającego 9 na koło o innym profilu.

W pewnym przykładzie wykonania po siewie gleba wyrównywana jest za pomocą brony zagarniająco-wyrównującej, umieszczonej za redlicą wysiewającą 13, z regulowanym, przesuwnym rozstawem zębów i regulowanym kątem nachylenia zębów względem powierzchni gleby.

W sposobie według wynalazku można dodatkowo, za pomocą kierownic i osłon strumieni cieczy roboczej, rozpylać środki ochrony roślin, biostymulatory albo roztwory nawozów. Ciecz roboczą można rozpylać w pasie uprawianym 1, w pasie nieuprawianym 3 albo na całej powierzchni gleby, przed albo za redlicą wysiewającą 13 nasiona roślin uprawnych. Alternatywnie, ciecz roboczą rozpyla się przed albo za broną zagarniająco-wyrównującą.

Oczywiście wynalazek nie ogranicza się tylko do pokazanych przykładów realizacji i możliwe są różne jego modyfikacje w ramach zastrzeżeń patentowych bez odejścia od istoty wynalazku.