

ULOTKA INFORMACYJNA SmartSOIL UPRAWY KONSERWUJĄCE: WZROST ZAWARTOŚCI MATERII ORGANICZNEJ W GLEBIE I ZMNIEJSZENIE NAKŁADÓW PRODUKCYJNYCH

CO TO JEST?

Uprawa konserwująca charakteryzuje się⁽¹⁾: i) zmniejszeniem intensywności uprawy roli (ograniczenie orki) ii) zapewnieniem trwałego pokrycia gleby (międzyplony, przyorywanie resztek poźniwnych, ściółkowanie); oraz iii) zróżnicowaniem upraw (płodozmian, sąsiedztwo upraw). Uprawy konserwujące poprawiają gospodarowanie materią organiczną w gospodarstwie, dostarczają substancje odżywcze dla roślin i pomagają w utrzymaniu prawidłowej struktury gleby. Praktyka ta zmniejsza pracochłonność produkcji i zużycie paliwa w porównaniu do upraw tradycyjnych, może się też przyczynić do zmniejszenia zapotrzebowania na nawozy i pestycydy.⁽¹⁾

JAKIE SĄ KORZYŚCI?



- Poprawia jakość gleby i zawartość C_{org}
- Zmniejsza zużycie pestycydów i nawozów
- Oszczędza czas, nakłady pracy i zużycie paliwa
- Zwiększa wielkość plonu
- Ogranicza erozję gleb

Poprawa jakości gleby

Uprawa bezplużna lub ze zredukowaną orką zwiększa w górnych warstwach gleby zawartość materii organicznej i węgla organicznego. Efekt zależy od głębokości roboczej, intensyfikacji uprawy i zakresu odwracania gleby. Przyorywanie resztek oraz międzyplon zwiększa zawartość węgla organicznego, poprawia aktywność biologiczną gleb i poprawia ich strukturę. Zapewnia to również ochronę przed stratami składników odżywczych, poprawia ich dostępność dla roślin i zatrzymuje w glebie wilgoć.⁽²⁾

Zmniejszenie zużycia nawozów i pestycydów

Koncepcja uprawy konserwującej zakłada ograniczenie zużycia wody, nawozów i środków ochrony roślin. Stosowane dawki nawozów mineralnych i środków ochrony roślin są mniejsze niż w "konwencjonalnym" systemie produkcji rolnej. Wprowadzenie roślin okrywowych do płodozmianu

Węgiel organiczny (SOC) w materii organicznej w glebie (SOM)

SOM składa się z resztek roślin i mikroorganizmów, które przekształcają materię organiczną. Ten proces rozkładu tworzy i modyfikuje SOM i zwiększa zawartość SOC. Proces, usuwania z atmosfery dwutlenku węgla przez jego wiązanie w glebie (dzięki fotosyntezie roślin i rozkładowi materii organicznej), nazywa gleby sekwestracją dwutlenku węgla. Zawartość SOC zależy od lokalizacji (klimatu) upraw, sposobu i rodzaju upraw, ilość korzeni, resztek poźniwnych i sposobu zarządzania glebą.

Zwiększenie zawartości węgla poprawia strukturę gleby (jej agregatów) i wpływa na: jej lepsze przewietrzania i niższą gęstość, większą dostępność wody przez poprawę zdolności infiltracyjnych. Wpływa także na zmniejszenie splotu powierzchniowego i ograniczenie erozji.

pomaga w zwalczaniu szkodników i chwastów, przerywając łańcuch infekcji pomiędzy kolejnymi uprawami.

Oszczędność czasu, pracy i paliwa

Wprowadzenie uprawy konserwującej pomaga w zmniejszeniu kosztów operacyjnych. Dzięki uprawie bezplużnej (lub z zredukowaną orką) rolnicy mogą zaoszczędzić od 30 do 40% czasu, nakładu pracy i paliw kopalnych w porównaniu z konwencjonalnymi praktykami uprawowymi.⁽¹⁾

Dodatkowe korzyści

Rodzaj korzyści	Wielkość efektu				Opis oddziaływania
	Zreduko- wana orka	Przyorywa- nie resztek	Między- plon	Płodoz- mian	
Zapobieganie erozji	+	+	+	+	Zmniejszona erozja gleby i spływu do wód poprzez utrzymanie pokrywy roślinnej i redukcję naruszania pokrywy glebowej
Redukcja emisji z gleby (N ₂ O, NH ₃)	+	+/-	+/-	+/-	Redukcja orki wpływa na zmniejszenie emisji poprzez ograniczenie rozkładu azotu. Efekt wzmacnia trwała pokrywa roślinna
Zwiększanie bioróżnorodności gleby	+	+	+	+	Wzrost aktywności mikrobiologicznej i zapobieganie chorobom i szkodnikom
Zapobieganie utracie substancji odżywczych (N,P)	+/-	+/- 0	+/-	+/-	Redukcja orki ogranicza utratę azotu, ale pozostawienie resztek może zakłócić stosunek C:N w glebie (rośliny strączkowe wpływają na zawartość N, ale nie mają wpływu na P)
Zwiększanie bioróżnorodności głębszych warstw gleby	0	+	+	+	Zapewnione przez poplon i międzyplon oraz utrzymywanie trwałej pokrywy roślinnej

Wyjaśnienie: ++ maksymalny, pozytywny efekt, + pozytywny efekt, 0 brak efektu, - negatywny efekt, -- maksymalny negatywny efekt

Zwiększenie wielkości plonu

W średnim i długim okresie istnieje potencjał, aby zwiększyć wielkość plonów i zmniejszyć ich zmienność. Uprawa z zredukowaną orką poprawia strukturę gleby, wpływa na zwiększenie plonu dzięki m.in. lepszemu wykorzystaniu przez rośliny substancji odżywczych. Wyniki projektu SmartSOIL wskazują, że wydajność takiej produkcji jest porównywalna jak w rolnictwie konwencjonalnym, przy jednoczesnej długoterminowej poprawie jakości gleby. Zastosowanie roślin okrywowych może spowodować 20% wzrost plonów, ale w niektórych przypadkach wpływa na jego zmniejszenie nawet o 10%. Zredukowana orka może zwiększyć plony o 12%, ale ich spadek (o 8%) także jest możliwy.⁽⁵⁾

Ograniczenie erozji

Połączenie zredukowanej orki z zastosowaniem roślin okrywowych poprawia infiltrację wody i zmniejsza spływ powierzchniowy, przez co ogranicza erozję gleb. Wpływa to na poprawę jakości wód

powierzchniowych poprzez zmniejszenie ilości substancji do nich wprowadzanych.

WADY

Korzyści odnoszone są w perspektywie długoterminowej. W fazie konwersji potrzeby nawozowe i dawki pestycydów mogą być wyższe. W krótkiej perspektywie może nastąpić także spadek wielkości plonu. Przechodzenie na uprawę konserwującą wymaga też fundamentalnych zmian w sposobie zarządzania, a więc niezbędna jest edukacja i wsparcie doradztwa. W niektórych przypadkach metoda ta może prowadzić do wzrostu emisji tlenków azotu.

Efekty zależą także od lokalizacji upraw: w ciepłym klimacie śródziemnomorskim występować może deficyt wody, a w zimnym klimacie Północnej Europy wielkość plonów może się obniżyć. Niezbędne może okazać się rotacyjne stosowanie uprawy płuznej dla zmniejszenia zachwaszczenia lub zagęszczenia gleby.

Związek pomiędzy SOM/SOC, nawożeniem azotem i wodą

Nawożenie azotem i nawadnianie poprzez zwiększenie produkcji roślinnej może zwiększyć zawartość SOM (SOC) (przede wszystkim przez zwiększenie biomasy korzeni i masy resztek poźniwnych). Wielkość tego wpływu zależy od praktyki uprawowej (np. sposobu uprawy: z orką lub bez, płodozmianu), rodzaju gleby, warunków pogodowych i klimatycznych. W szczególności, nawożenie może zwiększyć akumulację SOM w glebach o niskim poziomie SOM oraz w glebach słabo odwodnionych. Efektywne zarządzanie azotem jest ważne i może prowadzić do zmniejszenia emisji na jednostkę produkcji. Jednakże, nawadnianie w połączeniu z nawożeniem lub nawadniania prowadzone w niewłaściwym czasie mogą zwiększyć emisję, szczególnie N₂O i spowodować straty N, które wymagać będą kompensacji przez zwiększenie nawożenia azotowego w późniejszym terminie.

Zredukowana orka może wpływać na wielkość nawożenia
Uprawa ze zredukowaną orką może zmniejszyć potrzeby nawozowe. Zredukowanie orki (jej częstotliwości, intensywności i głębokości) zmniejsza szybkość rozkładu SOM (i azotu). Utrzymanie wyższego poziomu SOM zwiększa dostępność składników pokarmowych dla roślin. Zredukowana orka poprawia strukturę gleby, potencjalnie zwiększając wykorzystanie nawozów i uкорzenie roślin, a przez to ogranicza erozję, pozwala więc uniknąć strat SOM i azotu. Łączenie nawożenia azotowego ze zredukowaną orką prowadzi do zwiększenia akumulacji SOC w porównaniu z łączeniem tego nawożenia z uprawą płuzną.

JAKIE SĄ KOSZTY?

Koszty wdrożenia i potencjalne oszczędności

Typ kosztów	Opis kosztów	Kraj											
		Dania (średnio €/ha)				Polska (średnio €/ha)				Hiszpania (średnio €/ha)			
		Przyorywanie resztek	Między-/poplon	Zredukowana orka	Płodozmian	Przyorywanie resztek	Między-/poplon	Zredukowana orka	Płodozmian	Przyorywanie resztek	Między-/poplon	Zredukowana orka	Płodozmian
Inwestycyjne	Zakup nasion na międzyplon/poplon	0	100	0	0	0	67.3	0	45.10	0	40.7	0	0
Operacyjne	Dodatkowy czas i nakłady pracy na wprowadzenie międzyplonów/poplonów i dla różnych typów orki	0	22	43	0	0	21	77	33.80	0	0	73.4	0
Inne	Utrata dochodu ze sprzedaży słomy lub koszt zakupu paszy (jeśli wcześniej słoma używana na paszę)	53.7	78.2	0	0	154.3	0	0	0	58.8	0	0	0
Oszczędności	Mniejsza ilość prac polowych, mniejsze nakłady na paliwa, nawozy, pestycydy i pracę	0	0	-89		0	0	-159		0	-25.5	-84.7	-33.20
Razem		53.7	200.2	-46		154.3	151.9	-82	24.40	58.8	15.2	-11.4	

Obliczono na podstawie danych krajów UE (FADN, studia przypadków wykonane w ramach projektu SmartSOIL, Projekt Natural Water Retention Measures 2014)

Wpływ na opłacalność produkcji

Uprawa konserwująca może mieć zróżnicowany wpływ na opłacalność produkcji. Zredukowana orka zazwyczaj ma wpływ pozytywny ze względu na redukcję potrzeb nawozowych i ilości stosowanych pestycydów oraz zmniejszenie zapotrzebowania na pracę i paliwo. Oszczędności z tego tytułu są zazwyczaj większe niż niezbędne koszty operacyjne jakie trzeba ponieść wprowadzając uprawę ze zredukowaną orką.

Płodozmian, poplon i międzyplon mogą powodować dodatkowe koszty ze względu na konieczność zakupu dodatkowych nasion i utraty dochodów ze sprzedaży słomy (lub jej wykorzystania na paszę). Tym niemniej wyniki przedstawione w SmartSOIL Toolbox, wskazują, że uprawa konserwująca może przynieść znaczne korzyści spowodowane wzrostem akumulacji SOM, zmniejszeniem strat składników pokarmowych i poprawą efektywności wykorzystania azotu i fosforu, poprawą struktury gleby, a w konsekwencji zwiększeniem plonów i ich stabilności. Korzyści wynikają także z redukcji kosztów spowodowanej zmniejszeniem nawożenia i ilości wykorzystywanego paliwa.

W skali UE, wpływ na opłacalność produkcji zależeć będzie tego, jaki scenariusz intensyfikacji produkcji jest rozważany: duży, średni czy mały.

W przypadku **zredukowanej orki** opłacalność może wzrosnąć nawet o 164,80 €/ha w przypadku

upraw o wysokiej wydajności. W przypadku upraw ekstensywnych opłacalność może się zmniejszyć o 5,30 €/ha. Średni wzrost opłacalności dla tej metody to 62,70 €/ha.

Przyorywanie resztek późniwych wpływa na zmniejszenie opłacalności produkcji średnio o 53,60 €/ha z powodu utraty dochodów ze sprzedaży słomy lub konieczności jej zakupu na paszę (jeśli wcześniej była ona wykorzystywana w tym celu).

Zastosowanie poplonów lub międzyplonów może zwiększyć opłacalność o 16,60 €/ha lub ją zmniejszyć nawet o 270 €/ha. Szacuje się, że wykorzystanie tych praktyk w krótkim okresie zmniejsza opłacalność średnio o 174,50 €/ha. Wpływ na opłacalność zależy od tego, czy praktyki te stosowane są na jesieni czy na wiosnę, jakie rośliny są używane (np. strączkowe, żyto), ponieważ może to mieć wpływ na wielkość plonu uprawy głównej. Przed wyborem gatunków używanych jako międzyplon lub poplon zaleca się konsultację z doradcą rolniczym.

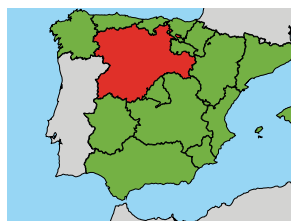
Płodozmian, w szczególności z wykorzystaniem roślin strączkowych, może spowodować wzrost opłacalności nawet o 80,70 €/ha (w przypadku intensywnej uprawy) lub o 76,90 €/ha (w przypadku upraw ekstensywnych). Zatem wykorzystanie roślin strączkowych w płodozmianie zwiększa opłacalność średnio o 78,90 €/ha.

CO MÓWIĄ ROLNICY?

Rolnicy z Valladolid i Palencia, Castilla-León, Hiszpania

System uprawy: Produkcja roślinna (zboża, strączkowe, sonecznik)

Wielkość gospodarstwa: 150–200 ha



© d-maps.com



JUAN RAMÓN ALONSO GARCÍA AND CARLOS GARRACHON

“ *Wpływ tej praktyki jest to przede wszystkim poprawa rentowności (o ok. 30%) następująca w krótkim czasie (po ok. 3 latach) zwłaszcza dzięki redukcji kosztów.*

W jaki sposób wykorzystujecie Panowie uprawę konserwującą?

Stosujemy płodozmian: 50% zbóż, 25% roślin strączkowych i 25% oleistych. Na przykład przy uprawie 100 ha; na 50 ha uprawiamy pszenicę lub jęczmień, a na 50 ha wykę i sonecznik lub lucernę. Stosujemy zredukowaną orkę. Jednak co 5–8 lat musimy rozluźnić glebę, bowiem uprawa, zwłaszcza sonecznika, na naszych gliniastych glebach może być po tym czasie utrudniona.

Dlaczego wprowadziliście Panowie uprawę konserwującą?

Klimat śródziemnomorski charakteryzują nieregularne opady, co sprawia, że woda jest czynnikiem limitującym produkcję rolną. Wprowadziliśmy ten sposób uprawy około 14 lat temu. Obaj należymy do Stowarzyszenia Rolnictwa Konserwującego w Valladolid (AVAC), dlatego decyzja ta wynikała z naszych osobistych przekonań. Najważniejsze było jednak to, że chcieliśmy być nowocześni i ograniczać koszty produkcji.

REFERENCES

- (1) Sustainable agriculture and soil conservation (SoCo) project 2009. Conservation agriculture. Fact sheet 5 <http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/projects/SOCO/factsheets.html> (see JRC website for 10 factsheets in 20 languages)
- (2) SmartSOIL Deliverable 2.1
- (3) SmartSOIL Deliverable 3.2

Jakie korzyści przyniosło wprowadzenie tej metody?

Ta metoda zwiększa zawartość materii organicznej w glebie i poprawia jej strukturę, przy jednoczesnym ograniczeniu jej podatności na erozję, zmniejszeniu spływu powierzchniowego i ułatwieniu uprawy.

Wielkość plonu jest zazwyczaj podobna jak w sąsiednich gospodarstwach stosujących metody tradycyjne, ale gdy opady są małe, jest wyższa. Wynika to stąd, że zagospodarowywanie resztek poźniowych zwiększa retencję wody i zmniejsza ewapotranspirację. Wzrost opłacalności (o ok. 30%), w krótkiej perspektywie (3 lata) był spowodowany zmniejszeniem zużycia paliwa, nawozów i pestycydów. Od 5 roku produkcja wyraźnie wzrosła, a koszty nadal są mniejsze.

Jakie wyzwania niósłoby wprowadzenie uprawy konserwującej?

Musisz dowiedzieć się, jak używać i skalibrować nowe maszyny do bezpośredniego siewu. Maszyny są drogie i nie są dostosowane do lokalnych warunków (np. rodzaju gleby). Dlatego musiałem je zmodyfikować.

Co byś poradził innym rolnikom?

Potrzebna jest zmiana mentalności, ponieważ jest to coś nowego dla ciebie i musisz za to wziąć odpowiedzialność. Na początku wprowadzaj małe zmiany, konsultuj się i rozmawiaj z innymi rolnikami. Ja na początku wprowadziłem tę praktykę tylko na kilku poletkach, aby ją przetestować. Po około dwóch latach postanowiłem wprowadzić ją w całym gospodarstwie.

Najważniejsze wnioski

- szukaj rady i opinii innych rolników,
- bądź przygotowany, aby uczyć się i wprowadzić nowe metody,
- efekty mogą być bardziej istotne w dłuższej perspektywie, ale oszczędności są widoczne w krótkim czasie.

Aby uzyskać więcej szczegółowych informacji na temat omawianej praktyki, korzyści z jej wdrażania oraz innych danych ekonomicznych, proszę odnieść się do rzeczywistych przypadków w SmartSOIL tools: <http://smartsoil.eu/smartsoil-toolbox>

Zdjęcia | S.1: © Gunnar Assmy/Fotolia.com; S.2: © Camilla Dibari; S.4: © Berta Sanchez