

Rolno-środowiskowe działania: w obrębie pola

Katarina Kyllmar

Swedish University of Agricultural Sciences
Leader of WaterDrive Catalogue of Measures

Pasi Valkama

Finnish Environment Institute
(SYKE)

Aleksandr Briukhanov, Ekaterina Shalavina, Ekaterina Vorobyeva, Eduard Vasilev

Federal Scientific Agriengineering Centre VIM
St Petersburg, Russia

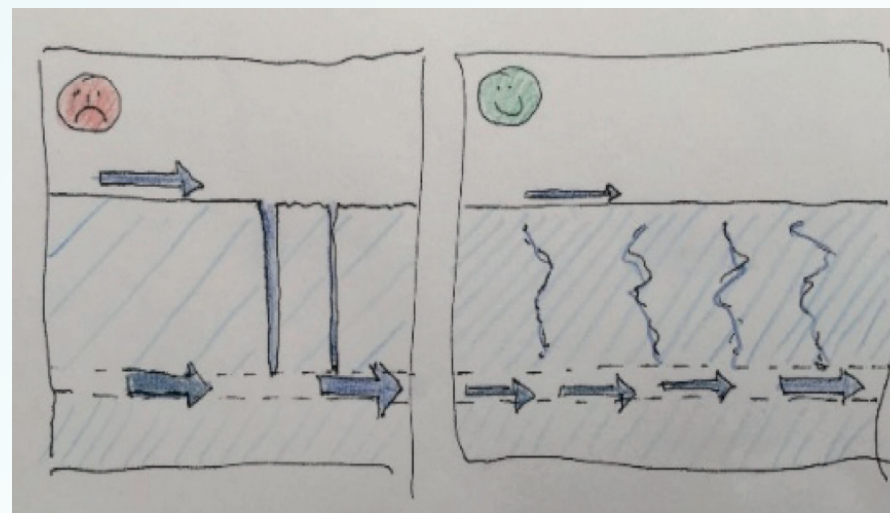
Działania rolno-środowiskowe na polu:

1. Wapnowanie strukturalne
2. Gips poprawiający strukturę gleby
3. Podpowierzchniowe nanoszenie obornika
4. Monitorowanie dystrybucji obornika



Wapnowanie strukturalne

- Wapnowanie strukturalne to środek poprawiający strukturę gleby w glebach gliniastych.
- Jony wapnia w wapnie oddziałują z minerałami ilastymi i tworzą porowate agregaty. Przy lepszej strukturze gleby zwiększa się zdolność infiltracji wody, a tym samym ryzyko spływu powierzchniowego i erozji.
- Zmniejsza się również ryzyko kurczenia się i powstawania pęknięć, w których woda może powodować erozję cząstek gleby. Erozja cząstek gleby może być głównym źródłem strat fosforu z gleb gliniastych.
- Strukturalne wapnowanie gleb gliniastych przynosi korzyści zarówno dla wód, jak i dla rolnika. Gleba o dobrej strukturze jest łatwiejsza w uprawie i może również zwiększyć produktywność dzięki lepszej zdolności zatrzymywania wody i składników odżywczych.



Wapnowanie strukturalne zwiększa zdolność infiltracji wody w glebie.

Lokalizacja i wdrożenie

Warunkiem dobrze funkcjonującego drenażu gleby jest zawartość gliny w przynajmniej 15%.

Najbardziej efektywnym czasem na wapnowanie strukturalne jest czas bezpośrednio po zbiorach, kiedy wilgotność gleby jest niska, a temperatura wysoka.

Ważne jest również wprowadzenie wapna do gleby bezpośrednio po rozrzuceniu.

Rodzaj i dawki wapna różnią się w zależności od regionu w zależności od źródła i ceny.



Wapnowanie strukturalne w południowo-wschodniej Szwecji w sierpniu 2018 r.

Efekty, czas trwania i konserwacja

Poprawiona zdolność do infiltracji wody, zmniejszenie strat fosforu i możliwość poprawy wydajności to główne rezultaty wapnowania strukturalnego.

Aktywność biologiczna w glebie może wzrosnąć, co oznacza większą bioróżnorodność i wyższą zawartość substancji organicznych w glebie.

Efekt jest długotrwały, jeśli stan gleby podczas implementacji jest optymalny. Po wprowadzeniu nie jest wymagana konserwacja.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance

Gips poprawiający strukturę gleby

- Gips ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) zmniejsza erozję, wypłukiwanie fosforu cząsteczkowego (PP) i rozpuszczonego reaktywnego fosforu (DRP) z pól gliniastych. Ługowanie węgla organicznego również może się zmniejszyć.
- Gips występuje w naturze jako minerał, który można wydobywać, chociaż przykładowo w Finlandii duże ilości gipsu są dostępne jako produkt uboczny przemysłu kwasu fosforowego.
- Gips nie ma wpływu na pH.



Zwiększona siła jonowa kompresuje podwójną warstwę elektryczną otaczającą cząstki gliny i tworzą się większe agregaty. (Według projektu SAVE 2018)

Gips po rozprowadzeniu stosunkowo szybko rozpuszcza się wraz z jonami wapnia i siarczanu, dzięki czemu wzrasta siła jonowa wody porowej gleby. Gdy siła jonowa wzrasta, więcej fosforu wiąże się z cząstkami gliny i zmniejsza się wymywanie DRP. Gdy cząstki gleby zbliżają się do siebie i tworzą większe agregaty, zmniejsza się erozja. Wapń tworzy również mostki między cząstkami gleby. Dlatego pola zaprawione gipsem są mniej podatne na erozję

Lokalizacja i wdrożenie



Do rozrzucania gipsu można użyć rozrzutnika wapna lub obornika.
(Zdjęcie: Pasi Valkama)

- Gips rozprowadza się na polach gliniastych za pomocą rozrzutnika wapna lub obornika.
- Sugerowana ilość gipsu to 4 t/ha w celu uzyskania efektywnej redukcji ładunku fosforu.
- Gips należy rozsiewać po zbiorach i przed uprawą. Nadaje się do orki, uprawy uproszczonej i uprawy bezorkowej. Siew bezorkowy nie powinien być wykonywany bezpośrednio po rozrzuceniu gipsu.
- Straty siarczanu stanowią potencjalny niekorzystny efekt uboczny gipsu. Dlatego nie zaleca się jej rozprowadzania na terenach formacji wód podziemnych i zlewniach jezior. Należy natomiast dokładniej zbadać wpływ siarczanów na wewnętrzne obciążenie jezior.
- Stwierdzono również, że gips osłabia wchłanianie selenu przez rośliny w pierwszym roku po rozrzuceniu.

Efekty, czas trwania i konserwacja

- Gips skutecznie ogranicza erozję, wypłukiwanie fosforu i węgla organicznego z pól gliniastych. Stwierdzono, że oddziaływanie trwa pięć lat.
- Wraz z nowelizacją gipsu, ładunek fosforu spływający do Morza Bałtyckiego może zostać opłacalnie zredukowany. Metoda jest również łatwa do zastosowania przez rolników.
- Nadal potrzebne są dane badawcze dotyczące długoterminowych skutków i oddziaływań na gleby inne niż gliniaste.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

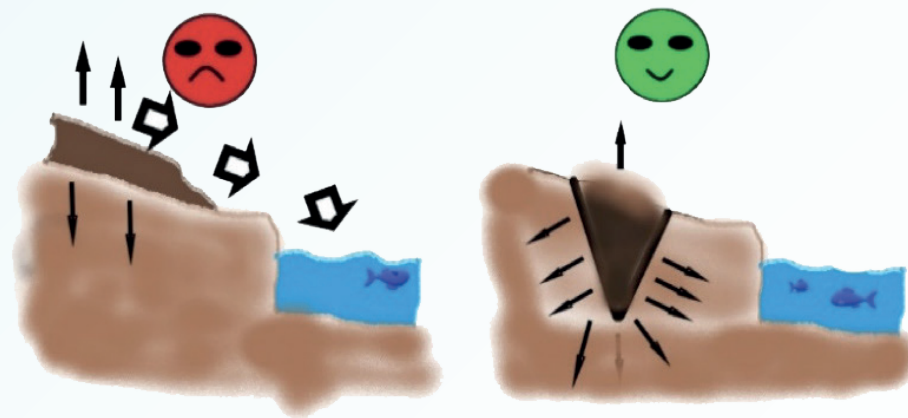
Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								Investment (5 years)	Repeated every 5 years

Podpowierzchniowe nanoszenie obornika

Podpowierzchniowa aplikacja płynnego nawozu organicznego na bazie gnojowicy pod ciśnieniem do bruzd jest środkiem pozwalającym na zwiększenie żyzności gleby i poprawę jej struktury, niezależnie od rodzaju gleby.

W płynnym nawozie organicznym azot występuje w postaci bardziej dostępnej dla roślin niż w nawozie stałym, a jego wprowadzenie do strefy korzeniowej pozwala na najbardziej efektywne wykorzystanie potencjału nawozów.

Umieszczenie nawozów wewnątrz gleby, w mniej gęstych warstwach gleby, pod powierzchniową skorupą glebową przyspiesza proces infiltracji nawozów, co wyklucza powstawanie nawozów na powierzchni gleby, dlatego ryzyko spływu powierzchniowego składników pokarmowych do zbiorników wodnych jest zredukowane.



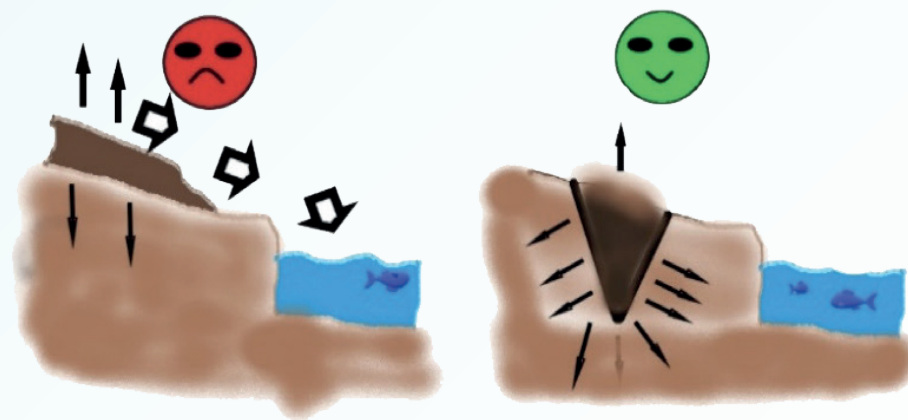
Aplikacja podpowierzchniowa ogranicza emisje do atmosfery i powierzchniowy spływ nawozów

Podpowierzchniowe nanoszenie obornika

Podpowierzchniowe nanoszenie płynnego nawozu organicznego na bazie gnojowicy pod ciśnieniem w rowki daje korzyści zarówno w zakresie:

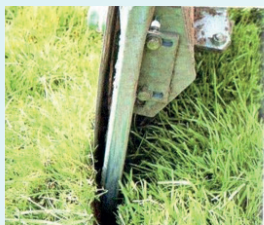
- ograniczania emisji do atmosfery i zbiorników wodnych, a także
- rolnikowi, który poprzez zmniejszenie konieczności zakupu nawozów mineralnych zwiększa żyzność gleby oraz uzyskuje duże zbiory na łąkach i pastwiskach.

Ponadto płynny nawóz organiczny stanowi dodatkowe źródło wilgoci w suchych porach roku.



Aplikacja podpowierzchniowa ogranicza emisje do atmosfery i powierzchniowy spływ nawozów

Lokalizacja i wdrożenie



Maszyna do aplikacji obornika powierzchniowego
w północno-wschodniej części regionu Leningradu 2020

Ta metoda jest przeznaczona do stosowania na użytkach zielonych lub gruntach ornych z minimalną uprawą przed sadzeniem i po zbiorach

Metoda jest stosowana w prawie wszystkich krajach, ale ma pewne ograniczenia: metoda jest mniej skuteczna na bardzo zakamienionych lub bardzo cienkich lub zbitych glebach, gdzie nie jest możliwe zapewnienie równomiernej penetracji do wymaganej głębokości roboczej.

Systemy do aplikacji płynnych nawozów organicznych pod ciśnieniem są bardziej energochłonne niż urządzenia do aplikacji powierzchniowej lub taśmowej.

Dawki stosowania różnią się w zależności od właściwości nawozów, uprawianych roślin i stopnia żyzności gleby.

Efekty, czas trwania i konserwacja

Przyspieszone przyswajanie składników pokarmowych z nawozów przez rośliny, glebę oraz wykluczenie spływów powierzchniowych ograniczają emisje azotu i dopływ fosforu do zbiorników wodnych

Możliwość zwiększenia produktywności, zmniejszenia emisji oraz spływów to główne wyniki zastosowania obornika podpowierzchniowego.

Efekt jest długotrwały, jeśli stan gleby podczas realizacji jest optymalny. Po zastosowaniu tej metod nie jest wymagana konserwacja.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								100 000 - 120 000 евро	None

Monitorowanie dystrybucji obornika

Program monitoruje wytwarzanie w gospodarstwie składników pokarmowych (azot i fosfor) w nawozach organicznych i tworzy schemat logistyczny ich stosowania z uwzględnieniem czynników środowiskowych i ekonomicznych.

Funkcjonalnymi celami interaktywnego programu są:

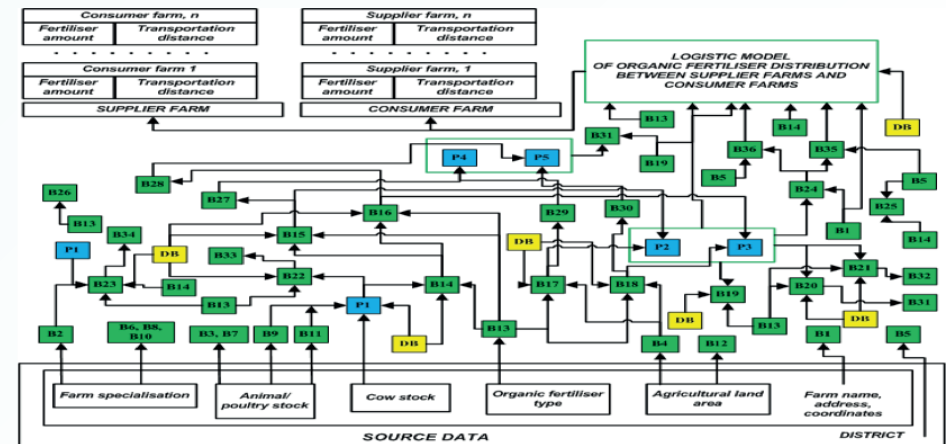
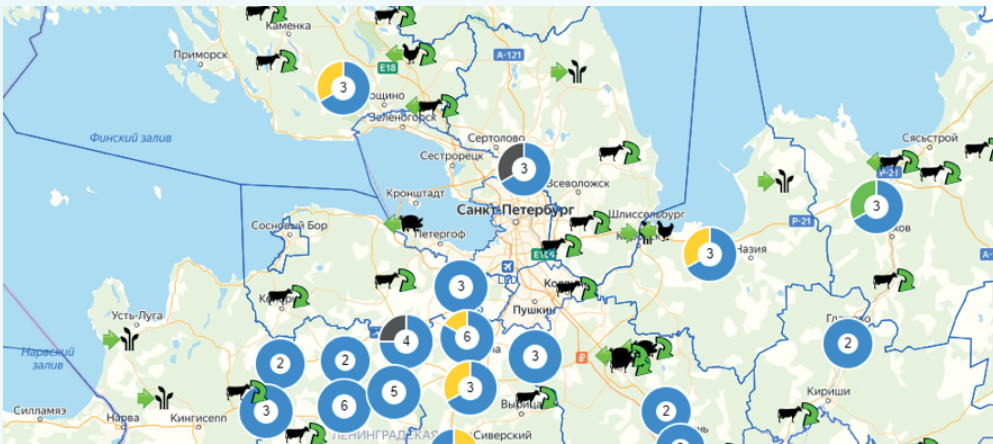
- Uzyskanie odpowiednich informacji źródłowych na temat regionu, organizacji rolniczych, stosowanych technologii obchodzenia się z obornikiem zwierzęcym/drobiowym oraz rodzajów przechowywania obornika.
- Wizualizacja wszystkich organizacji rolniczych na cyfrowej mapie: lokalizacja, nazwa, specjalizacja, inwentarz zwierząt, dostępne grunty rolne.
- Obliczenie i zwizualizowanie obecnej sytuacji w przedsiębiorstwach rolnych: ilość otrzymanego nawozu organicznego, dostateczna ilość gruntów do wszystkich zastosowań nawozów organicznych oraz wymagana objętość magazynów obornika i podkładek kompostujących.
- Obliczenie i zwizualizowanie prognozy sytuacji w organizacjach rolniczych.
- Tworzenie elektronicznych paszportów gospodarstw, powiatów i regionów, w tym logistyki dystrybucji nawozów organicznych od gospodarstw dostawców do gospodarstw konsumenckich, z uwzględnieniem norm obciążenia substancjami odżywczymi oraz danych dotyczących dystrybucji obciążenia substancjami odżywczymi w granicach gruntów rolnych w rejonie zlewni.

Lokalizacja i wdrożenie

Mapy cyfrowe oparte na wybranym systemie informacji geograficznej służą do pozycjonowania gospodarstw i określania relacji między gospodarstwami w zakresie dystrybucji nawozów organicznych. W ten sposób zasoby programistyczne są połączone z wizualizacją przestrzenną, a agromonitoring i zarządzanie ładunkiem składników odżywczych stają się interaktywne.

Model matematyczny ograniczenia wprowadzania biogenów na hektar użytków rolnych został przyjęty jako podstawa do stworzenia systemu prognozowania i schematu logistycznego dystrybucji nawozów organicznych.

Czynnikiem ograniczającym dawkę aplikacyjną nawozu jest azot całkowity (170 kg/ha) i fosfor całkowity (25 kg/ha). Gdy jeden ze wskaźników osiągnie wartość graniczną, program da sygnał. Wskaźnik (azot całkowity lub fosfor całkowity), którego wartość graniczna zostaje osiągnięta jako pierwsza, jest uważana za najbardziej istotną przy obliczaniu dawki stosowanej nawozu organicznego.



Efekty, czas trwania i konserwacja

Program umożliwia zarządzanie składnikami pokarmowymi oraz monitorowanie oczekiwanego zmniejszenia ładunku rozproszonego pochodzącego z produkcji rolnej na Morzu Bałtyckim.

W rezultacie wszystkie produkowane nawozy organiczne są rozprowadzane na gruntach rolnych, co zmniejsza ładunek rozproszony w regionie Morza Bałtyckiego.

Program jest bezpłatny dla odpowiednich władz wykonawczych i przedsiębiorstw rolnych. Efekty są widoczne tak długo, jak program jest używany. Po wdrożeniu program wymaga regularnej aktualizacji danych w celu optymalnego działania.

	Good/positive
	Moderate
	Negative
	Unknown
	Not relevant

Effects								Costs	
Water retention	N retention	P retention	Ground-water infiltration	Productivity	Biodiversity	Carbon storage	GHG reduction	Duration	Maintenance
								None	Data updates

Rolno-środowiskowe działania: w obrębie pola

Katarina Kyllmar

Swedish University of Agricultural Sciences
Leader of WaterDrive Catalogue of Measures

Pasi Valkama

Finnish Environment Institute
(SYKE)

Aleksandr Briukhanov, Ekaterina Shalavina, Ekaterina Vorobyeva, Eduard Vasilev

Federal Scientific Agriengineering Centre VIM
St Petersburg, Russia