



**FiBL**

Swiss-Ukrainian Project «Organic Market Development in Ukraine»  
Швейцарсько-український проект «Розвиток органічного ринку в Україні»

# Мінімальний обробіток ґрунту

## Застосування в органічному землеробстві



Мінімальний обробіток ґрунту робить важливий внесок для покращення структури ґрунту.

Відмова від глибокого та інтенсивного розпушення зберігає структуру ґрунту та його мікроорганізми, а також запобігає розпаду гумусу. Крім того, покращується пружність та захист від ерозії ґрунту та його водний баланс. Але, незважаючи на це, відмова від обробітку плугом спричиняє певні виклики. Наприклад, може значно підвищитись шкідливий вплив з

боку бур'янів або порушитись забезпечення поживними речовинами. Дана публікація демонструє переваги та недоліки, пов'язані з мінімальним обробітком ґрунту. В матеріалі представлено різні методи обробітку ґрунту та приклади застосування різного обладнання в органічному виробництві, а також висвітлено основні умови для отримання прямих виплат (дотацій) в рамках Програми ефективного використання ресурсів у Швейцарській Конфедерації.

## Чому саме мінімальний обробіток ґрунту?

Тисячоліттями люди обробляють свої поля за допомогою плуга. Обробіток з обертанням ґрунту забезпечує підготовку оптимального насінневого ложа. Плугом можна переорати пасовище за один прохід та загорнути в ґрунт бур'яни, пожнивні рештки та гній з власного господарства. Ґрунт буде розпушений та проаерований, що сприятиме його швидшому прогріванню та просушуванню, а також мобілізації поживних речовин.

### Відмова від плуга

На перший погляд, відмова від плуга приносить лише переваги, однак, під час більш ретельного дослідження виявляються і певні недоліки. Інтенсивний обробіток ґрунту плугом руйнує агрегатну та капілярну структуру ґрунту, спричиняє великі втрати популяції дощових

черв'яків та пришвидшує розпад органічних субстанцій, що призводить до значних викидів газів в атмосферу. Крім того, після себе плуг залишає повністю непокритий ґрунт, який стає беззахисним взимку, схильним до замулювання та ерозії. Усі ці фактори у довгостроковій перспективі можуть призвести до зниження пружності та ущільнення ґрунту. У ґрунті порушується баланс води, поживних речовин та газів.

При мінімальному обробітку перед посівом ґрунт обробляється менш інтенсивно, або взагалі не обробляється, що має також певні переваги.

Але даний метод обробітку у системі без застосування гербіцидів та швидкорозчинних азотних добрив має певні недоліки, які необхідно подолати, щоб забезпечити довгострокову стабільну врожайність та досягти прибутковості та високої ефективності праці.

## Переваги мінімального обробітку ґрунту

### Структура та пружність ґрунту

- Краща структура завдяки проходу необробленим ґрунтом і відмові від інтенсивного та глибокого обробітку ґрунту;
- Краща пружність ґрунту;
- Менше ущільнень;
- Відсутність плужної підшови.

### Захист клімату

- Нижчий рівень вивільнення вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>) внаслідок меншої мінералізації органічної субстанції у ґрунті;
- Економія палива завдяки меншій глибині обробітку ґрунту, незважаючи на більшу кількість механічних операцій.

### Захист від ерозії та водний баланс

- Рослинні залишки на поверхні ґрунту захищають його від дощу та вітру;
- Покращення фільтрації води під час сильних дощів;
- Зменшення поверхневого водного стоку та ерозії;
- Зменшення заболочування;
- Краще водопостачання з глибших прошарків ґрунту за посушливих умов (капілярність).

### Гумус і ґрунтові організми

- Зниження аерації ґрунту запобігає розпаду гумусу;
- Менша глибина обробітку ґрунту зберігає дощових черв'яків;
- Рослинні рештки на поверхні ґрунту – поживні речовини для дощових черв'яків;
- Створення сприятливих умов для ґрунтових мікроорганізмів.



## Недоліки мінімального обробітку ґрунту

### Бур'яни та проростання

- Складність контролю бур'янів є великим недоліком мінімального обробітку ґрунту в органічному сільському господарстві.
- Створення сприятливих умов для кореневищних (будяк, пирій, берізка польова, щавель) та стрижнекорневих бур'янів (кульбаба, будяк);
- Для деяких кореневищних бур'янів (щавель, будяк) потрібен глибокий обробіток ґрунту.

### Переорювання пасовищ

Другий найбільший недолік полягає у переорюванні штучних пасовищ:

- Немає так званого «чистого столу»;
- Нерівномірна поверхня ґрунту під час першого обробітку (необхідно здійснити більше технологічних операцій);
- Як правило, потрібно більше проходів;
- Потрібен довший період для просихання ґрунту. Хоча боротьба із бур'янами завадить їхньому подальшому росту, проте більше не буде часу для внесення зелених добрив (сидерації);
- Може виникнути проблема з трав'яною вогнівою;
- Пошкодження від випасу тварин та сліди від машин ускладнюють мінімальний обробіток.

### Загортання поживних решток

- Складнощі при великій кількості поживних решток (наприклад, після зернової кукурудзи);
- Поживні рештки можуть забивати сівалки, просапні агрегати або пружинні борони.



Озимий овес після пшениці та зелених добрив з мінімальним обробітком ґрунту (зліва) та з обробітком плугом (справа). Хоча боротьба із бур'янами завадить їхньому подальшому росту, проте більше не буде часу для внесення зелених добрив (сидерації)

### Прогрівання та просихання ґрунту. Мінералізація поживних речовин

- Повільне прогрівання ґрунту навесні;
- Повільне просихання ґрунту у вологих умовах;
- Пізня мінералізація поживних речовин;
- Пізнє або повільніше сходження культурних рослин.

### Різноманітна та гнучка механізація

- Необхідні інвестиції у нову механізацію;
- Необхідні потужні, зносостійкі та доступні у будь-який час машини;
- Погодні умови визначають вибір машин;
- Недостатній досвід найманих робітників та підприємств-підрядників щодо мінімального обробітку ґрунту.

### Ми переконані у перевагах мінімального обробітку ґрунту

У двох наших господарствах у Зіблінгені, Швейцарія, ми обробляємо ділянки загальною площею 55 га. У господарстві Ранденгоф ми відмовились від використання плуга ще у 2006 р. і обробляємо 8 га орних земель лише поверхневим культиватором.

Цей досвід призвів до безплугового обробітку 25 га орних земель у господарстві Штай, яке ми придбали у 2011 р. Наша мета у довгостроковій перспективі – обробіток всього господарства без застосування плуга.

В основному, ми сіємо по мульчі, рідше застосовуємо прямий посів. Для цього ми використовуємо культиватор поверхневого обробітку Weso-Dyn із навісною сівалкою.

За таких умов за один прохід виконуються усі необхідні операції, що ж стосується застосування машин та часу, а також витрат дизелю, то вони значно нижчі у порівнянні з загальноприйнятим методом. Для посіву штучних пасовищ ми застосовуємо комбінацію роторної борони та сівалки. Штучні пасовища можна переорати також за допомогою Weso-Dyn, що влітку або восени значно легше зробити, ніж в період вологої весни. В той же час ми відмовляємось від одного укусу трави. Ми практично повністю утримуємось від обробітку пружинною бороною, оскільки бур'яни достатньо регулюються за допомогою сівозміни. Таку п'ятирічну сівозміну, яка складається з штучних пасовищ та



спелити, ми маємо в господарстві Ранденгоф. Семирічна сівозміна в господарстві Штай складається з 3-х річних штучних пасовищ, кукурудзи, суміші гороху та тритикале, пшениці або жита та озимого вівсу.

Ми часто проводимо дослідження, а на даний момент з озимим вівсом, що був посіяний безпосередньо у зелене добриво з Олександрійської конюшини після збору озимої пшениці, та з кукурудзою, яку ми посіяли прямо у суміші зелених добрив, які були попередньо прикочені.

У досліджах, де порівнювалися обробіток плугом та безплуговий обробіток, у нашому господарстві було встановлено, що площі, які було оброблено без плуга, демонструють більшу пружність.

У мінімальному обробітку ми цінуємо те, що він сприяє створенню гарної структури ґрунту та збільшенню корисних мікроорганізмів. Завдяки цьому підвищується якість нашої продукції. Оскільки ми маємо порівняно невелику кількість опадів, то покращена вологоємність ґрунту є важливою перевагою. Також не слід недооцінювати можливість економити паливо та енергію, а також кошти.

Анно Лютке Шінхолт, Ранденгоф / господарство Штай, Зіблінген, Швейцарія

## Різні методи мінімального обробітку ґрунту

Під час мінімального обробітку ґрунту існують різноманітні методи з різною інтенсивністю обробітку аж до прямого посіву, коли повністю відмовляються від обробітку ґрунту.

Методи відрізняються за двома принципами: глибиною обробітку та частиною поверхні ґрунту, яка обробляється.

У Швейцарії в рамках державної програми ефективного використання енергоресурсів фінансово підтримуються посів по мульчі, стрічковий та прямий посіви. Крім того, органічні виробники отримують додаткову підтримку за умови застосування мінімального обробітку ґрунту та відмови від гербіцидів.

## Методи мінімального обробітку ґрунту відповідно до Розпорядження про прямі виплати (Швейцарія), статті 79-81

	Посів по мульчі	Стрічковий посів	Прямий посів
Максимальна площа поверхні ґрунту для обробітку	100 %	50 %	25 % (під час посіву)
Максимальна глибина обробітку	10 см	20 см (у стрічках)	немає
Дотації, швейцарських франків/га	150,00	200,00	250,00
Додаткові дотації за відмову від гербіцидів, швейцарських франків/га*	400,00	400,00	400,00
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зменшення кількості операцій до мінімуму;</li> <li>Переважно відмова від приладів з приводом від валу відбору потужності;</li> <li>Переважно прохід по непорушеному ґрунту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Стрічковий посів максимально в два проходи (стрічковий обробіток та сівба роздільні або комбіновані);</li> <li>Виключно прохід по непорушеному ґрунту.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Виключно прохід по непорушеному ґрунту.</li> </ul>

\* Обирається лише у комбінації з посівом по мульчі, стрічковим та прямим посівом.

У кантоні Берн у разі застосування плуга оборотного з системою «On-land» (глибина 15 см) дотації становлять 150 швейцарських франків/га (кантональна програма підтримки).

### ПОДАЧА ЗАЯВКИ ТА ВЕДЕННЯ ДОКУМЕНТАЦІЇ:

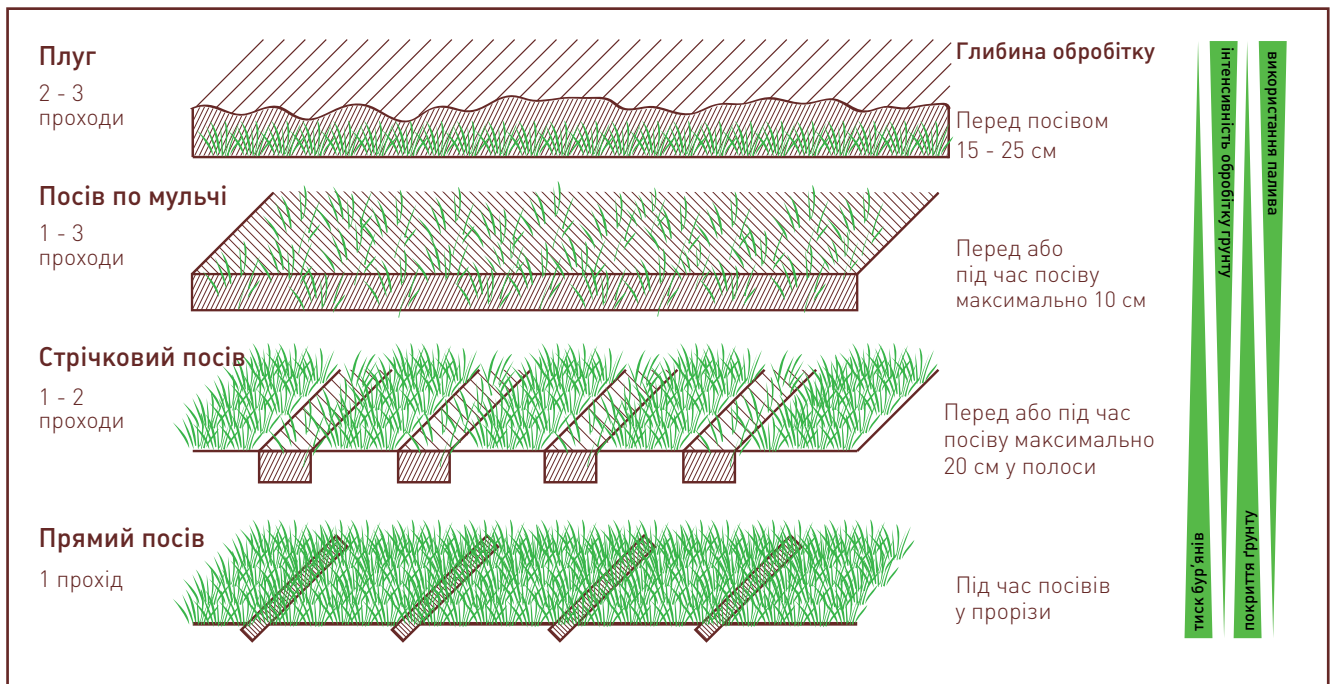
Заявка подається щорічно для кожної ділянки окремо.

#### Необхідно задокументувати у спеціальній книзі записів:

- Вид обробітку ґрунту;
- Головну культуру та культуру-попередника;
- Час посіву та збору врожаю головної культури;
- Площу;
- Засоби та тип механізації, які застосовувались;
- Документи власника або власниці.
- Облікові записи будуть зроблені у рамках календаря посіву. Кантон визначає, у якій формі вони будуть зроблені.

### ДОТАЦІЇ ВІДСУТНІ ДЛЯ:

- Штучних пасовищ з посівом по мульчі;
- Зелених добрив та проміжних культур;
- Пшениці або тритикале після кукурудзи.



Обробіток ґрунту плугом та різні методи мінімального обробітку ґрунту у порівнянні (визначення відповідно до директив прямих виплат)

## Придатність методів для органічного виробництва

Деякі представники органічного сільського господарства частково або повністю відмовились від застосування плуга у своїх господарствах протягом років. Вони застосовують посів по мульчі (відповідно до визначення Швейцарської Конфедерації).

До цього часу відомий лише один органічний виробник у Швейцарії, який успішно здійснив стрічковий посів кукурудзи. А щодо прямого посіву, то він не став поширеним в органічному виробництві, оскільки даний метод базується на застосуванні гербіцидів суцільної дії, швидкорозчинних азотних добрив та агрохімікатів проти слимаків.

В органічному виробництві прямий посів можливий лише за умови посіву у зелені добрива у комбінації з застосуванням ножових котків. Дослідження застосування ножових котків проводяться з 2012 року.

Успіх цього методу на практиці ще неможливо прогнозувати.

Для органічного виробництва посіви по мульчі можна оптимізувати, щоб переконати більшу частину практиків, і, таким чином, далі поширювати цей метод. Фінансова підтримка в рамках Державної програми Швейцарської Конфедерації ефективного користування ресурсами може спонукати до переходу на мінімальний обробіток ґрунту. Але вона сама по собі не має вирішального значення для успіху будь-якої системи.

Нові системи мінімального обробітку можна застосовувати в органічному землеробстві лише у тому випадку, якщо вони матимуть приблизно таку ж врожайність, як і при застосуванні плуга, і не спричинять жодних серйозних проблем з бур'янами у довгостроковій перспективі.



Оптимальне насінневе ложе для посіву по мульчі після поверхневого обробітку по стерні після пшениці

### Врожайність під час застосування систем мінімального обробітку ґрунту в органічному землеробстві. Результати досліджень FiBL

Точні та практичні дослідження FiBL у 2003-2011 рр. показують, що під час переходу від плуга до мінімального обробітку врожайність сільськогосподарських культур знижується як мінімум на 10%. Це пов'язано з уповільненням мінералізації азоту у ґрунті навесні та конкуренцією культури з бур'янами.

В результаті покращення структури ґрунту, його мінімальний обробіток на дослідних ділянках у м. Фрік демонструє вищу врожайність, починаючи з четвертого року, і в багаторічній перспективі показники врожайності зростають на 11%. Особливо значні переваги мінімальний обробіток ґрунту має в посушливі роки.

У господарствах з досвідченими керівниками, відповідною технікою та відповідним виробничим режимом жодних відмінностей врожайності між плугом та мінімальним обробітком не було. В деяких господарствах спочатку проблеми проростання осипаного насіння культур-попередників можуть призвести до певних втрат врожаю через малий досвід, невідповідну механізацію або через несприятливі погодні умови.

## Передумови та обмеження

### Спостереження та інновації

На відміну від стандартного методу обробітку плугом, у випадку мінімального обробітку ґрунту показники врожаю культури залежать від спостереження, здатності до запровадження інновацій керівником господарства та його досвіду. Це далекоглядний метод роботи, довгострокова стратегія та велика гнучкість щодо необхідних заходів з обробітку ґрунту та засобів механізації, які застосовуються.

### Профілактичні заходи та сівозміна

Особливу увагу під час застосування мінімального обробітку ґрунту слід приділити профілактичним заходам для контролю за бур'янами, хворобами та шкідниками. Найважливішим заходом є вибір належної сівозміни.

### Вибір культур

Сівозміни з зерновими, кукурудзою та зернобобовими у суміші культур простіше перевести на мінімальний обробіток, ніж у сівозміни з чутливими до бур'янів культурами, такими як, соя, горох як чиста культура, цукровий буряк, соняшник, просо, льон, картопля або польові овочі.



*Сидерати з бобовими культурами покривають ґрунт, приглушують бур'яни та фіксують азот у ґрунті*

### Кукурудзяний стебловий метелик та фузаріоз

- Щоб ефективно боротись з кукурудзяним стебловим метеликом, слід мульчувати кукурудзяну стерню до кінця березня і, за можливості, поверхнево її приорати;
- Щоб уникнути поширення хвороби фузаріозу, не слід вирощувати у системі прямого посіву пшеницю або тритикале після кукурудзи.

### Контроль бур'янів

- Прагнути до постійного покриття ґрунту;
- Чергування колосових та листових культур;
- Чергування ярих та озимих культур;
- Проведення заходів щодо контролю над бур'янами та культурами-попередниками;
- Вибір високорослих сортів, які ефективно споживають азот, з швидким розвитком на ранній стадії;
- Вирощування якомога більшої кількості сидератів та проміжних культур;
- Періодичний покіс проміжних культур;
- Нема жодних законодавчих обмежень у Швейцарії для механічного контролю бур'янів після висадження головної культури.

Слід пам'ятати, що підсиви виконують свою роль у боротьбі проти пізнього забур'янення та у випадку нерівномірного сходження культури.

### Хвороби та шкідники

- Суворе дотримання посівних пауз відповідно до культур;
- Вибір резистентних до хвороб сортів;
- Сприяння швидкому перегниванню поживних решток (мульчування та поверхневе загортання).

### Переваги сидератів

- Покриття ґрунту – захист від ерозії;
- Приглушення бур'янів;
- Розпушення ґрунту;
- Харчування для ґрунтових організмів;
- Фіксування азоту;
- Консервування поживних речовин.

### Слід звернути увагу на:

- Сумісність з культурами сівозміни;
- У разі мінімального обробітку можливий пізніший посів через обробіток по стерні.

### Без плугу та без глибокого розпушування ґрунту

Для того, щоб основна культура могла претендувати на дотації у Швейцарії за мінімальний обробіток ґрунту, не дозволяється застосовувати плуг з моменту збору врожаю попередньої основної культури до збору врожаю культури, яка претендує на дотації.

Також не дозволяється застосування будь-яких засобів для глибокого розпушення ґрунту нижче визначеної глибини обробітку, відповідно до розпорядження про прямі виплати.

## Приклади застосування мінімального обробітку ґрунту

### Почніть з простих методів

Як вже зазначалось, успіх мінімального обробітку ґрунту залежить від досвіду керівника господарства. Тому рекомендується спочатку вибрати такі прості методи обробітку, як посів сидератів по мульчі після зернових або зернових після картоплі, щоб пізніше взятись за

більш складні варіанти, такі як прямий посів кукурудзи або переорювання штучних пасовищ без плуга. З огляду на це рекомендується спочатку застосувати мінімальний обробіток на малих ділянках або випробувати його на одиничних рядках, і лише потім застосовувати на більших площах.

### Посів по мульчі сидератів та проміжних культур

Особливо за посушливих умов після збору зернових вистачає поверхневого обробітку по стерні (наприклад, культиватором (грубером) або дисковою бороною), щоб потім посіяти проміжні культури традиційною посівною технікою. Цей метод вже сьогодні з успіхом набуває широкого застосування. За методом мінімального обробітку ґрунту, за вирощування сидератів або проміжних кормових культур, відповідно до вимог методу дотації у Швейцарії за ефективне використання ресурсів не виплачуються. Проте можна заощадити час та кошти, не зашкодивши проміжній культурі. Проміжні культури, на відміну від сидератів, дають можливість провести очисний укіс.

### Підсви

Застосування підсівів здійснюється, як правило, у формі розкидного посіву у комбінації з обробітком пружинною бороною або котками безпосередньо в основну культуру, яка вже зійшла, також можлива сівба рядками. Хоча підсви не підтримуються дотаціями у Швейцарії, але вони мають такі переваги, як пригнічення бур'янів, фіксування азоту, покращення структури і пружності ґрунту, а також їх можна застосовувати у якості кормів. Якщо підсів залишається як штучне пасовище, то можна додатково заощадити на одному обробітку ґрунту та ефективно використати вегетаційний період. Конкуренція за воду та поживні речовини за певних умов можуть негативно вплинути на головну культуру.



Підсів білої конюшини у ріпаку

### Посів по мульчі озимих зернових або зернових бобових після картоплі або коренеплодів

Після збору врожаю картоплі або коренеплодів ґрунт вже сильно розпушений і має сприятливі умови для посіву по мульчі. Після одного поверхневого обробітку ґрунт буде вирівняно та створено оптимальне насінневе ложе для озимих зернових або зимостійких зернових бобів. Але це лише за умови, якщо під час збору культури-попередника не утворились глибокі ущільнення і тиск бур'янів незначний.

### Посів по мульчі зернових, ріпаку та зернових бобових – змішаних з іншими культурами

Після зернових, кукурудзи на силос або ріпаку зазвичай вистачає від одноразового до дворазового поверхневого обробітку по мульчі за допомогою культиватора або дискової борони для того, щоб посіяти озиму пшеницю, ріпак або зимостійку суміш культур. Тиск бур'янів у жодному випадку не повинен бути високим, а ґрунт не повинен бути сухим. У вологих умовах слід застосувати плуг-луцильний.

### Прямий посів озимої пшениці або кукурудзи у прикочені зелені добрива



Кукурудза прямого посіву. Оптимальне приглушення бур'янів завдяки зеленим добривам, які відмерли

Перші дослідження у Швейцарії показали, що при застосуванні методу прямого посіву озимої пшениці або кукурудзи у сидерати за певних умов була отримана аналогічна врожайність, як і у випадку застосування плуга.

Важливим є вибір зелених добрив які вже зійшли, та бур'янів, які оптимально подавлені. Осима пшениця сіється у сидерати, які вимерзають, а кукурудза – у ті, що зимують. Під час сівби кукурудзи сидерати пригинають за допомогою ножового котка. Важливо, щоб сидерати після прикочування повністю відмерли, а ті, які не зимують, повністю вимерзли. Після відмирання вони повинні утворити товстий прошарок мульчі, який надалі приглушатиме бур'яни. Занадто товсті прошарки мульчі можуть в свою чергу спричинити складнощі як під час посіву, так і під час сходження головної культури.

Крім цього, під час прямого посіву потрібно вносити добрива. Значний внесок у забезпечення головної культури азотом роблять сидерати (бобові). Власні органічні добрива з господарства можна вносити лише поверхнево. Внесення рідкого гною неможливе через те, що рідкий гній може зрушити прошарок мульчі. Під час вирощування озимої пшениці прошарок мульчі за зиму, як правило, повністю розпадається, так що навесні можна провести обробіток пружинною бороною та внести рідкий гній. Оскільки по кукурудзі механічний контроль бур'янів у прошарку мульчі, як правило, неможливий у разі, якщо зелені добрива нерівномірно зійшли, погано перезимували або ж сильно забур'янені, то краще надати перевагу посіву по мульчі. Метод прямого посіву в органічному землеробстві ще не має широкого використання на практиці.

## Стрічковий посів кукурудзи

За умови сухої та теплої весни стрічковий посів може бути варіантом для вирощування кукурудзи. Хоча без застосування гербіцидів цей метод залишається занадто складним. Тому слід, як правило, також обробляти зелені насадження у міжряддях. Це відбувається, наприклад, шляхом попереднього луцення культиватором поверхневого обробітку або спеціально для цього створеної ступінчастої міжрядної фрези, яка поверхнево обробляє зелені насадження у міжряддях. Таким чином, значно знижується кількість зелених насаджень у міжряддях, але у цьому випадку порушуються умови для отримання дотацій у Швейцарії за ефективне використання ресурсів. Замість цього можна здійснити стрічковий посів у прикочені зелені добрива на штучних пасовищах. У даному випадку найбільш проблематичним виявляється регулювання росту зелених добрив, які вирости знову у міжряддях.



Переорювання плугом-луцильником

## Переорювання штучного пасовища посівом по мульчі

Однією з найбільших складностей під час мінімального обробітку ґрунту є переорювання штучних пасовищ. Один робочий прохід плуга рівнозначний посіву по мульчі за більшої кількості технологічних операцій. Успіх залежить від кліматичних умов, засобів, що застосовуються, наявних травосумішей штучних пасовищ та досвіду керівника господарства. Стрічковий посів (відповідно до директив прямих виплат) та прямих посів у штучних пасовищах без застосування гербіцидів практично неможливі. Найкраще для переорювання підходять луцильники з опорним колесом, що підрізають дерновий покрив максимально на глибині 10 см і частково перевертають ґрунт. Не дивлячись на те, що на штучному пасовищі неможливо отримати так званий «чистий стіл», проте кукурудзу, зернові

та зернові бобові можна продуктивно вирощувати. Подальший варіант для переорювання всієї поверхні штучного пасовища – це обробіток культиватором поверхневого обробітку. Але за цим методом необхідно провести 2-3 проходи зі збільшенням робочої глибини, а задля більш успішного регулювання штучного пасовища проходи слід проводити лише за сухих погодних умов. Культиватори з односторонніми стрічковими лапами та дисковими борони не досягають гарних результатів, оскільки вони не можуть повністю підрізати дерновий покрив.

## Приклад господарства: «Механізація та сівозміна повинні відповідати один одному»

У м. Флаах, кантон Цюріх, ми обробляємо рослинницьке господарство площею 37 га, а з 1994 р. застосовуємо метод прямого посіву. Під час переходу на органічне виробництво у 2011 р. ми з важким серцем знову частково застосували плуг. Але сьогодні ми можемо працювати із застосуванням культиватора поверхневого обробітку «Treffler» і повністю відмовитись від плуга. Оскільки прямий посів в органічному землеробстві, тобто без гліфосату, з нашої точки зору, є непрактичним, ми робимо обробіток за допомогою культиватора поверхневого обробітку на глибині 4-6 см перед сівою головної культури за допомогою машини прямого посіву. Також нам вдається переорати пасовища за допомогою культиватора поверхневого обробітку.

Значною перевагою мінімального обробітку ґрунту є те, що ми помічаємо накопичення гумусу та покращену пружність ґрунту.

Також ґрунт поглинає вуглець з повітря, сприяючи тим самим скороченню викидів шкідливого для клімату вуглекислого газу (CO<sub>2</sub>). Прошарок гумусу в наших ґрунтах зріс на 10%, і ми можемо зберегти приблизно 13 тонн вуглекислого газу на один гектар.

Ефект збереження клімату підсилюється, тому що завдяки поверхневому обробітку ґрунту ми

використовуємо менше палива. Наш досвід демонструє: якщо хочете, щоб мінімальний обробіток був вдалим, то необхідно пристосовувати сівозміну до механізації. Вирощування цукрового буряку або картоплі не дало б результату в нашій системі. Ми працюємо з 8-ми річною сівозміною, яка складається з люцерни, кукурудзи на зерно, сояшнику, озимої пшениці та суміші озимого ячменю і білої конюшини. Ми завжди, коли це можливо, намагаємося сіяти зелені добрива. У сояшнику ми випробовуємо вирощування підсівів. Наприклад, ми проводимо дослідження з сояшником та підсівами білої конюшини та червоної вівсяниці з відстанню у міжряддях 12 см. За допомогою підсівів ми хочемо сприяти фіксуванню азоту у ґрунті та приглушити бур'яни.

Ми звертаємо увагу на те, що ґрунт щонайбільш один місяць на рік залишається непокритим. Постійне покриття ґрунту та високі культури допомагають приглушити бур'яни. Окрім вологого 2013 року ми не мали жодних великих проблем з бур'янами. Проте ми лише п'ять років займаємось органічним землеробством і час покаже, чи зможемо ми і надалі тримати бур'яни під контролем.

*Ганспетер Брайтер (справа) та Тоні Майєр,  
Коллективне підприємство Брайтер-Майєр, Флаах,  
кантон Цюріх, Швейцарія*



## Механізація для мінімального обробітку ґрунту



### Плуг оборотний з системою «On-land»

#### Принцип дії:

- Функціонує як традиційний плуг з передплужником;
- Трактор їде по непорушеному ґрунту замість борозни;
- Завдяки опорному колесу можливий поверхневий контроль глибини.

#### Переваги:

- «Чистий стіл»: бур'яни та поживні рештки загортаються;

- Переорювання штучних пасовищ за один прохід гарантовано;
- Прохід по непорушеному ґрунту.

#### Недоліки:

- Глибина обробітку – від 15 см, за такої глибини неможливо отримати дотації у Швейцарії (окрім як в кантоні Берн);
- Низька продуктивність на одиницю площі;
- Високе споживання палива.



### Луцильник

#### Принцип дії:

- Існують луцильники On-Land та Off-Land;
- Луцильник легший за традиційний плуг, оскільки він не має передплужників та коротких відвалів;
- Завдяки опорному колесу можливий поверхневий контроль глибини.

#### Переваги:

- «Чистий стіл»: бур'яни та поживні рештки добре загортаються;

- Можливе переорювання штучних пасовищ за один прохід;
- Вища продуктивність на одиницю площі, ніж у плуга;
- Можлива глибина обробітку – 8-25 см;
- У вологих умовах кращі результати, ніж у культиватора поверхневого обробітку.

#### Недоліки:

- Обробіток з обертанням ґрунту;
- Неповне обертання та нерівномірна глибина у важких ґрунтах та в сухих умовах.



### Плуг-луцильник

#### Принцип дії:

- Спеціальна форма плуга-луцильника;
- Оснащений дуже коротким та крутим відвалом, який підрізає та перемішує ґрунт на усій поверхні, не перевертаючи його;
- Контроль глибини за допомогою двох опорних коліс.

#### Переваги:

- Поверхнєве підрізання бур'янів на всій поверхні;

- Можлива глибина обробітку ґрунту менше 8 см;
- Гарна продуктивність завдяки високій робочій швидкості.

#### Недоліки:

- Переорювання штучного пасовища потребує кілька проходів;
- Нерівномірна глибина обробітку у надважких ґрунтах та в сухих умовах;
- Важко налаштувати для роботи;
- Зараз не дуже поширений у Швейцарії.



### Культиватор поверхневого обробітку

#### Принцип дії:

- Культиватор з плоскими, широкими стрільчатими лапами, що перетинаються;
- Контроль глибини за допомогою котка та трьохточкового навішування.

#### Переваги:

- Підрізання по всій поверхні ґрунту;
- Можлива глибина обробітку ґрунту – менше 5 см.

#### Недоліки:

- Потребує кілька проходів для переорювання штучного пасовища;
- Низьке перемішування ґрунту та загортання поживних решток.



### Культиватор з крильчатими лемешами

#### Принцип дії:

- Культиватор з крутими односторонніми стрілочними лапами;
- Верхівка та крило відвалу працюють на різній глибині;
- Контроль глибини за допомогою котка та трьохточкового навішування.

#### Переваги:

- Гарне поверхнєве перемішування та загортання поживних решток;

- Можлива глибина обробітку ґрунту – від 8 см до 25 см;
- Дуже висока продуктивність на одиницю площі.

#### Недоліки:

- Нерівна поверхня ґрунту;
- Підрізання на всій поверхні можливе лише за умови підвищеної глибини обробітку ґрунту.



### Дискова борона

#### Принцип дії:

- Обладнана простими або зубчатыми дисками, чиї кути атаки, як правило, можна гідравлічно налаштувати;
- Контроль глибини за допомогою котка та трьохточкового підвісу.

#### Переваги:

- Дуже висока продуктивність на одиницю поверхні;
- Можлива глибина обробітку ґрунту – на 5 см та глибше;

- Гарне поверхнєве перемішування та загортання поживних решток.

#### Недоліки:

- Підрізання бур'янів на всій території неможливе;
- Можливе сприяння розмноженню кореневищних бур'янів унаслідок розрізання їхнього коріння.



### Борона з пружинними зубцями

#### Принцип дії:

- Прості та легкі типи борін з зубцями або маленькими стрілочними лапами;
- Особливо добре підходять для боротьби з бур'янами та підготовки насінневого ложа;
- Контроль глибини за допомогою котка та трьохточкового підвісу.

#### Переваги:

- Простий тип конструкції;

- Можлива глибина обробітку ґрунту – до 5 см;
- Дуже висока продуктивність на одиницю площі.

#### Недоліки:

- Підрізання бур'янів на всій поверхні неможливе;
- Неможливо застосовувати у необробленому ґрунті.



### Борони з валом відбору потужності

#### Принцип дії:

- Вал відбору потужності, із горизонтально або вертикально розташованими обертовими зубцями;
- Ротаційна борона та рототілдер використовується переважно для підготовки насінневого ложа на попередньо обробленому ґрунті;
- Ротаційний культиватор можна застосовувати на необробленому ґрунті;
- Глибина обробітку ґрунту – 5-10 см.

#### Переваги:

- Переваги в основному для важких ґрунтів;

- Миле та рівне насіннєве ложе завдяки подрібненню великих грудок;
- Гарне поверхнєве перемішування та загортання поживних решток;
- Можливе використання у комбінуванні з сівалками.

#### Недоліки:

- Високі вимоги до структури ґрунту;
- Може пошкодити дощових черв'яків;
- Вал відбору потужності споживає більше палива;
- Помірна продуктивність на одиницю площі.



### Гліфомульч

#### Принцип дії:

- Оснащений двома різцями шириною 1,2 м, які підрізають ґрунт на малій глибині на всій поверхні;
- Навісний ротор розсипає відокремлений матеріал та відділяє землю від залишків коренів.

#### Переваги:

- Поверхневе підрізання на всій площі;
- Можливе переорювання штучних

пасовищ за один прохід;

- Висока продуктивність на одиницю площі.

#### Недоліки:

- Привід валу відбору потужності споживає більше палива;
- Переорювання штучних пасовищ можливе лише за сухих погодних умов;
- Дотепер малопоширений у Швейцарії.



### Комбінація – посів по мульчі

#### Принцип дії:

- Комбінована дискова борона або культиватор з котками та сівалкою;
- Можлива установка ротаційної борони або рототіллера.

#### Переваги:

- Прохід по непорушеному ґрунту;
- Обробіток ґрунту та сівба за один прохід.

#### Недоліки:

- Вага;
- Необхідна певна сила тяги;
- Запасні та швидкозношувані частини валу відбору потужності;
- Не відбувається висихання рослинності;
- Через ущільнення залишки рослин на поверхні ґрунту за вологих погодних умов погано висихають.



### Фрезерна сівалка стрічкового посіву

#### Принцип дії:

- Стрічки ґрунту обробляються фрезею та частково розташованим попереду розпушувальним лемехом;
- Насіння висівається у оброблені стрічки.

#### Переваги:

- Прохід по непорушеному ґрунту;

- Частковий обробіток ґрунту та сівба за один прохід.

#### Недоліки:

- Високий ризик забур'янення внаслідок проростання;
- Привід валу відбору потужності.



### Машина прямого посіву

#### Принцип дії:

- Оснащена відвалом із зубцями або хрестоподібним шліцом, дисковим відвалом;
- Завдяки високому тиску відвалу сівба може проводитись як безпосередньо у необроблений ґрунт, так і у прошарки мульчі.

#### Переваги:

- Прохід по непорушеному ґрунту;
- Зменшений обробіток ґрунту шляхом прорізання;
- Низький рівень споживання палива.

#### Недоліки:

- Складний контроль бур'янів;
- Уповільнене прогрівання ґрунту та мінералізація поживних речовин.



### Ножовий коток

#### Принцип дії:

- Оснащений ножами з урізаними кінцями (тобто із затупленими) на відстані приблизно 15 см;
- Застосовується для регулювання зелених добрив, стебла рослин згинаються, але не зрізуються.

#### Переваги:

- Прошарок мульчі перегниває

повільніше, ніж після косіння або мульчування;

- Можливе фронтальне встановлення для комбінування з машиною прямого посіву.

#### Недоліки:

- Вид та стадія росту зелених добрив впливають на успіх їхнього регулювання.

## Додаткова інформація та поради

Додаткову інформацію щодо теми даної публікації можна отримати на веб-сторінці:

[www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/bodenbearbeitung.html](http://www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/bodenbearbeitung.html)

Крім того, веб-сторінка інформує про законодавче забезпечення мінімального обробітку ґрунту, а також про практичне застосування та дослідження FiBL, також надає для користування фільми та зображення щодо мінімального обробітку ґрунту в органічному сільському господарстві.

Крім цього, Ви знайдете на інтернет-сторінці [www.bioaktuell.ch](http://www.bioaktuell.ch) додаткову інформацію з таких тем:

- Контроль бур'янів [www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/unkrautregulierung.html](http://www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/unkrautregulierung.html)

- Змішані культури [www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/mischkulturen.html](http://www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/mischkulturen.html)
- Забезпечення поживними речовинами [www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/duengung.html](http://www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/duengung.html)

Інші публікації FiBL можна замовити на веб-сайті [www.shop.fibl.org](http://www.shop.fibl.org) або безкоштовно скачати. Наприклад,

- Оцінка якості землі у польових умовах (дослідах);
- Основи покращення структури ґрунту;
- Зелені добрива: ключ до успішного вирощування органічних овочів.



EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Дослідний інститут органічного сільського господарства



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Швейцарська Конфедерація

Українську версію даної публікації підготовлено в рамках швейцарсько-українського проекту «Розвиток органічного ринку в Україні» (2012-2016), що впроваджується Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) за фінансової підтримки Державного секретаріату Швейцарії з економічних питань (SECO).

ISBN: 978-966-2344-49-3

**Видавець:** Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія) в рамках швейцарсько-українського проекту «Розвиток органічного ринку в Україні» (2012-2016), офіс проекту FiBL в Україні: вул. Хрещатик, 15, оф. 6, м. Київ, 01001, Україна

**Оригінал публікації:** Мінімальний обробіток ґрунту (Reduzierte Bodenbearbeitung), [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

**Автори оригіналу публікації:** Дьянго Хегглін (FiBL), Моріс Клерк (FiBL), Хансуелі Дірауер (FiBL)

*Оригінал публікації німецької мовою було розроблено у 2014 році в рамках проекту «Органічне виробництво для збереження ґрунту та клімату» за сприяння Фонду сталості Кооп та Bio Suisse, а також за співпраці з мережею TILMAN-ORG (CORE ORGANIC II).*

**Редактори української версії:** Анатолій Кравченко, Наталія Прокопчук, Анастасія Півнюк, FiBL, швейцарсько-український проект «Розвиток органічного ринку в Україні», Анатолій Рудюк, Міністерство аграрної політики та продовольства України

**Переклад:** Олена Юкало

**Фото:** Томас Алфольді, Даніель Бюлер, Хансуелі Дірауер, Дьянго Хегглін, Андре Хорісбергер, Антон Леманн, Ніколас Росьє, Герберт Шер (FiBL)

**Макет і друк:** ФОП Задорожна С.О.

**Тираж:** 1000 шт.

Дана публікація розповсюджується безкоштовно і може бути завантажена з веб-сторінки проекту [www.ukraine.fibl.org](http://www.ukraine.fibl.org) або через магазин FiBL на: [www.fibl.org/shop](http://www.fibl.org/shop)

Дане видання висвітлює значення мінімального обробітку ґрунту в виробництві органічної продукції, включаючи його загальні характеристики.

Дана публікація призначена для малих та середніх підприємств-виробників органічної продукції, а також для широкого кола читачів, яких цікавить питання вирощування органічної продукції.

**Тираж, розповсюдження, повторний друк, використання без згадки джерела без письмового дозволу видавця або автора (ів) заборонено.**

Інформація, викладена в цій публікації, отримана авторами з власного досвіду та знань і ретельно перевірена Дослідним інститутом органічного сільського господарства (FiBL, Швейцарія). Водночас, видавець і автори не несуть відповідальності щодо можливих наслідків її використання.

Точка зору авторів не обов'язково збігається з точкою зору SECO.

© Дослідний інститут органічного сільського господарства (FiBL)  
м. Київ, 2016