

Випалювання бур'янів

Альтернативне регулювання бур'янів
без застосування гербіцидів





Випалювання – це стратегія боротьби з бур'янами, яка використовується передусім в органічному овочівництві. Завдяки цій технології можна відмовитися від використання гербіцидів, які дозволяється застосовувати в традиційному землеробстві. Часто випалювання застосовують також під час робіт з благоустрою, тому що в даному разі заборонено використання хімічних засобів.

При випалюванні йдеться про важливу, сумісну з органічним виробництвом технологію знищення небажаних рослин. Найбільшою перевагою випалювання є той факт, що при цьому не відбувається втручання в ґрунт. При випалюванні, як і у разі інших заходів боротьби з бур'янами, які найчастіше використовуються в органічному землеробстві, вирішальне значення має належний момент часу застосування. При спалюванні газу створюється тепло, яке шкодить всім частинам рослини, що знаходяться на поверхні. Через високе споживання енергії та досить великі витрати, випалювання, як правило, застосовується лише в овочівництві й картоплярстві. Термічне випалювання – це фізичний процес і його не слід плутати з хімічним впливом, при якому активні синтетичні діючі речовини втручаються в метаболізм рослини.

Зміст

Принцип дії та ефективність	3
Стратегії обробітку	4
Сфери використання випалювання	5
Які бур'яни можна контролювати випалюванням?	6
Типи випалювачів бур'янів	6
В чому полягають недоліки випалювання? ...	7
Економічна ефективність випалювання	7

Принцип дії та ефективність

Принцип дії

При температурі 60–70 °С достатньо однієї секунди для денатурації білка в клітинах рослини. У разі шокового нагрівання до 110 °С достатньо десятої частини секунди для досягання точки кипіння. Стінки клітини розриваються, клітинна рідина виходить і рослини засихають. Саме такі процеси відбуваються при випалюванні.

Рослини, пошкоджені полум'ям, одразу ж виглядають в'ялими й отримують дещо темніше забарвлення.

При спалюванні скрапленого газу необхідної температури можна досягнути дуже швидко.

Ефективність

Безпосередня дієвість випалювання може бути настільки ж високою, як і дієвість ефективного контактного гербіциду, тобто дорівнювати 100 відсоткам. Ступінь ефективності випалювання дуже коливається. Він залежить від правильного часу проведення випалювання, від погодних умов, а також від кількості й типу бур'янів.

Фактори, які зменшують ефективність

- Розмір рослин: чим більшими є бур'яни, тим меншим є ступінь ефективності (бур'яни, що розмножуються насінням, є дуже чутливими до високих температур на стадії до 4 листка).
- Волосиста або шкіряста поверхня листка.
- Роса на рослинах утворює захисну плівку проти високої температури.
- Вітер може сильно зменшити ефективність при використанні недостатньо закритих з бокових сторін засобів.
- Захист від високої температури: на полях з великими грудками ґрунту ефективність випалювання ще маленьких бур'янів може зменшуватися. На ретельно підготованих полях з пухким ґрунтом з дрібними грудочками, а також можливо навіть після коткування, навпаки, захисту від високої температури немає.
- Одноразове випалювання не має достатньої ефективності у разі застосування проти кореневищних бур'янів, стійких до високих температур рослин і злакових бур'янів, тому що вони швидко дають нові пагони.

Контроль ефективності

Перевірити достатню ефективність випалювання можна за допомогою так званої проби натисканням пальцем. Після випалювання після стискання листка має бути видимим відбиток пальця. Якщо цього не відбувається, то ефективність обробітку була недостатньою.

Проба натисканням пальцем – це найважливіша допомога для налаштування швидкості, тиску газу, а також положення й відстані пальника.

При контролі ефективності у разі застосування проти рослин з добре захищеним конусом наростання (напр., гірчиця) слід зважати на те, щоб достатньо були пошкоджені і маленькі покривні луски. В іншому разі вони можуть дати нові пагони.



Вплив випалювання видно відразу після проходження: рослини темніють і стають м'якими (фото зліва). Контроль ефективності здійснюється за допомогою проби натисканням пальцем. Відбиток пальця чітко видно на фото праворуч.

Стратегії обробітку

Фальшиве насіннєве ложе

Цей винахідливий метод полягає в тому, що насіннєве ложе готується ще до посіву, а іноді воно навіть трохи і зрошується, для того щоб проросло якомога більше бур'янів. Перед посівом бур'яни, які щойно проросли знищуються ще раз, щоб створити умови з низькою конкуренцією для культурних рослин. Чим менше переміщувати ґрунт, тим менше насіння бур'янів потрапить на його поверхню, де вони змогли би прорости. Тому випалювання дуже добре підходить для цього методу. Якщо часу достатньо, доброго результату можна досягнути і за рахунок багаторазового боронування бур'янів. Це більш органічний варіант. Проте в разі культур, що вирощуються у гребнях, краще застосовувати випалювання.

Випалювання до проростання культурних рослин

У разі висіву культурних рослин з довгим строком проростання, бур'яни, які щойно проросли, мають суттєву перевагу в розвитку. Якщо через занадто велику близькість насіння до поверхні ґрунту (менш ніж 3 см) «сліпе» досходове боронування застосувати неможливо, то незадовго до проростання культурних рослин можна провести випалювання. Для захисту культурних рослин достатніми є 3–5 мм ґрунтового покриття над зародковими бруньками. В такий спосіб культурні рослини сходять на полі без бур'янів. Завдяки цьому випередженню майже всі здатні до проростання бур'яни знищуються до сходів культурних рослин. Через те, що час проростання може сильно відрізнитися в залежності від пори року й погодних умов, часто складно розпізнати оптимальний час проведення обробітку, тобто день перед появленням зародкових листків.



Досходове випалювання

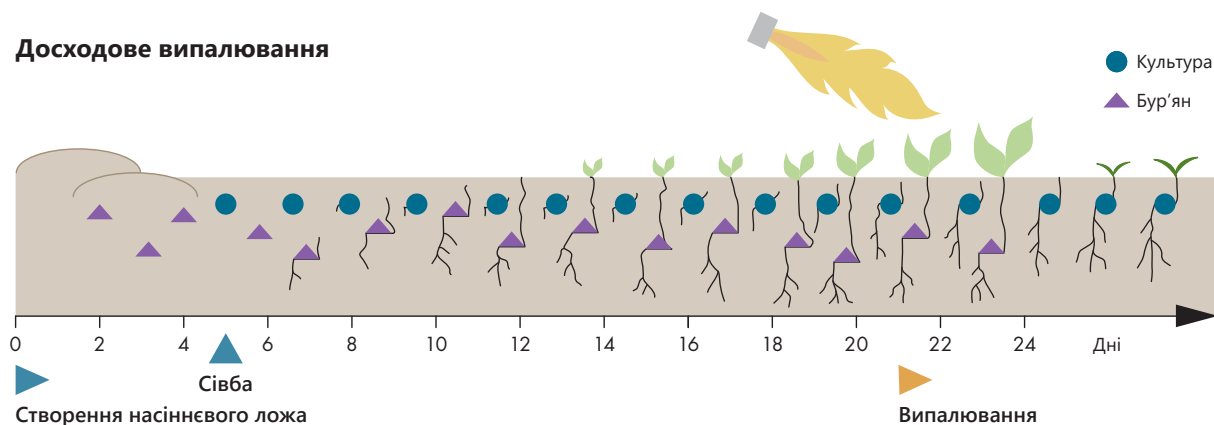
Смугове випалювання невеликими пальниками лише над засіяними рядками може значно скоротити витрати енергії у порівнянні з випалюванням по всій площі. Одночасно можна провести обробіток культиватором міжрядь, щоб повітря потрапило до ґрунту, а азот зміг мінералізуватися.

Випалювання після сходів

Після появи видимих сходів культурних рослин випалювання можна застосовувати для кукурудзи, ріпчастої цибулі та цибулі порею, тому що їх точка росту є захищеною та знаходиться під землею. В будь-якому випадку випалювання тоді проводиться тільки з бокової сторони. Як і всі однодольні рослини, ці культури можуть знову дати пагони одразу ж після випалювання.

Випалювання після появи сходів може призвести до втрати якості й затримки росту культурних рослин. Тому краще у цьому випадку проводити боронування.

Досходове випалювання



Вибір часу випалювання має вирішальне значення. В ідеалі випалювання має відбуватися незадовго до появи сходів культури.



Випалювання попередньо підрізаної ранньої картоплі

Сфери використання випалювання

Овочівництво

В овочівництві дуже поширеним є випалювання до появи сходів. Основні культури для цього методу – це морква, цибуля, шпинат, столовий буряк і польовий салат. Важливо не пропустити ідеальний момент часу та виставити правильне налаштування на випалювачі, щоб у жодному випадку не пошкодити насіння, що проростає, або зародкові бруньки. У випадку цибулі-сіянки випалювання можна проводити й після висаджування.

Рільництво

Випалювання при вирощуванні однодольних, як-от кукурудза або пшениця, можна загалом застосовувати і після появи сходів. Проте з екологічних міркувань це не є доцільним, тому що тут існує достатня кількість добрих, механічних альтернатив.

Картоплярство

Знищення бур'янів при вирощуванні картоплі є невід'ємною складовою технологічного процесу задля виробництва продукції належної якості. Завдяки прискореному й рівномірному дозріванню збирання картоплі можна проводити швидше. Внаслідок цього патогени, наприклад, личинки коваликів (дротяники), *Rhizoctonia*, *Colletotrichum*, мають менше часу для завдання шкоди. При вирощуванні посадкового матеріалу або ранньої картоплі випалювання застосовується регулярно. Якщо бур'яни потрібно

видалити ще в досить зелених насадженнях, наприклад, у випадку вирощування ранньої картоплі або посадкового матеріалу, рекомендується застосовувати багаторівневі агротехнології, як-от підрізання, а потім проводити випалювання з інтервалом часу 3–4 дні. Завдяки цьому можна запобігти некрозу судинного кільця і скоротити ризик появи нових пагонів/утворення вторинних бульб. Детальну інформацію можна знайти на платформі органічного виробництва Bioaktuell > Pflanzenbau > Ackerbau > Kartoffeln > [Krautregulierung](#).

Садівництво, виноградарство та ягідництво

У цих галузях застосування випалювання не виправдало себе. Існують кращі механічні альтернативи.

Застосування в благоустрої

Випалювання в благоустрої стало стандартною технологією на закритих плиткою чи бруківкою площах, тому що використання хімічних засобів у комунальному господарстві є забороненим, а інші технології часто є економічно неефективними. Проте підвищення температури може спричинити довготривале пошкодження кущів. У благоустрої вимоги до відсутності бур'янів є дуже високими. Тим не менш у випадку площ із змішаними видами бур'янів, де є витривалі бур'яни, випалювання слід проводити кожні 2–4 тижні, що призводить до високих витрат у порівнянні з гербіцидами.

Які бур'яни можна контролювати випалюванням?

Випалювання до стадії 4-го листка включно можливо:

- лобода біла (*Chenopodium album*),
- зірочник середній (*Stellaria media*),
- підмаренник чіпкий (*Galium aparine*),
- кропива жалка (*Urtica urens*),
- рутка лікарська (*Fumaria officinalis*),
- герань (*Geranium* spp.),
- вероніка (*Veronica* spp.).

Випалювання від стадії проростання до стадії 2-го листка ефективно:

- ромашка лікарська (*Matricaria chamomilla*),
- хризантема бур'янова (*Chrysanthemum segetum*),
- гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium*),
- гірчак почечуйний (*Polygonum persicaria*),
- грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris*),
- паслін чорний (*Solanum nigrum*),
- жовтозілля звичайне (*Senecio vulgaris*).

Випалювання ефективне лише на стадії зародкового листка:

- витка гречка берізкова (*Polygonum convolvulus*),
- спориш звичайний (*Polygonum aviculare*),
- гірчиця польова (*Sinapis arvensis*),
- ріпак (*Brassica napus*),
- фіалка польова (*Viola arvensis*),
- глуха кропива пурпурова (*Lamium purpureum*),
- щириця синювата (*Amaranthus lividus*).

Стійкі до високих температур рослини (після одноразового випалювання сходять знову):

- пирій (*Agropyron repens*),
- просо (всі види),
- тонконіг однорічний (*Poa annua*),
- осот польовий (*Cirsium arvense*),
- берізка польова (*Convolvulus arvensis*),
- щавель туполистий (*Rumex obtusifolius*),
- кропива дводомна (*Urtica dioica*),
- незабудка польова (*Myosotis arvensis*),
- яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria*),
- портулак (*Portulaca oleracea*),
- водяний хрін лісовий (*Rorippa sylvestris*).

Типи випалювачів бур'янів

У сучасних видах випалювачів бур'янів для використання на великих площах вирощування польових культур й овочів застосовується комбінація ефективних інфрачервоних випромінювачів, відкритого полум'я та подачі повітря на гідравлічному приводі. Завдяки цьому високі температури досягають всіх частин рослини навіть при швидкому проході. Ізоляційний шар зверху та з боків дозволяє накопичувати тепло, що знижує його втрати й, відповідно, споживання газу. Температура полум'я досягає 1950 °C.

У сфері благоустрою здебільшого використовуються пальники з інфрачервоним випромінюванням, які діють лише опосередковано. Температура на цих пальниках досягає 925 °C. Споживання енергії у них нижче, але й робоча швидкість є порівняно низькою. Робота з перервами. У будь-якому випадку ці пальники не зачіпають дрібні бур'яни, що знаходяться поза зоною впливу високих температур.



Стара модель випалювача в сфері благоустрою

В чому полягають недоліки випалювання?

- Відносно високе споживання енергії та високий рівень викидів CO₂.
- Хоча випалювачі отримують дедалі безпечнішу й удосконалену конструкцію, поводження з газом потребує особливої обережності.
- Завдання шкоди корисним організмам, які живуть на поверхні ґрунту. Температура, яка досягається на поверхні ґрунту під час випалювання, може завдати шкоди таким корисним комахам, як жуки, стафіліни або павуки. Проте спекотними літніми днями вони, як правило, перебувають у захисті, тобто на декілька сантиметрів нижче поверхні ґрунту. Суха земля – це принципово поганий провідник тепла, адже на глибині півсантиметра земля при випалюванні нагрівається на пр. 6–7 °C, на глибині один сантиметр – лише на пр. 3–4 °C. Під час вечірніх сутінок, навпаки, не варто проводити випалювання, тому що багато корисних комах є нічними.
- Короткі періоди можливого використання та короткий строк дії.
- На відміну від гербіцидів випалювання має дуже велику чутливість до часу застосування. Якщо провести випалювання занадто рано, то в цей час більшість бур'янів ще не проростають. Проте якщо пропустити ідеальний момент часу (напр., сьомий день після висівання моркви) через довготривалі опади, зникає можливість виправити цю ситуацію після дощів.
- На відміну від ґрунтових гербіцидів дія випалювання триває лише декілька секунд і впливає лише на частини рослин над поверхнею землі. Рослини, які проростають в момент проведення опалювання або на декілька днів чи тижнів пізніше, не потрапляють під дію випалювання.

Економічна ефективність випалювання

Витрати

Щорічні постійні витрати дуже сильно залежать від завантаження приладу. При активному завантаженні витрати сильно залежать від споживання газу й, відповідно, від швидкості проїзду. При швидкому проїзді поля картоплі, коли випалюється лише листяний покрив, споживається 35 кг газу/га, що коштує в два рази менше на одну одиницю площі у порівнянні з випалюванням до пеньків. Через те що під час експлуатації приладу постійно нагріваються та знову охолоджуються, їхній строк експлуатації скорочується.

Зручний варіант, передусім при високому завантаженні, – це великий фронтальний резервуар замість декількох газових балонів. Такі резервуари можна взяти в оренду у Vitogaz, що включаючи повне сервісне обслуговування коштує бл. 300 франків/рік.

У сфері благоустрою основні витрати припадають на обслуговуючий персонал, а не на витрати на прилад. Ціна газового балону типу PNS із зануреною трубкою для забору рідини місткістю 10,5 кг складає 47 франків.



Сучасний випалювач з фронтальним резервуаром на гідравлічному приводі

**Таблиця 1: Приклад розрахунку економічної ефективності випалювачів.
Ціни й показники можуть відрізнятися.**

	Рільництво/овочівництво (картопля, морква) Причіпний прилад з подачею повітря	Благоустрій Інфрачервоний із захисним екраном (ручний)
Ціна	38 000,00 франків	5500,00 франків
Робоча ширина	3 м	0,5 м
Строк експлуатації, роки	8 років	12 років
Завантаження на рік	70 га	50 год
Споживання газу	130 кг на га	2 кг на год
Продуктивність	1,5 га на год	500 м ² на год
Витрати на годину (без обслуговування)	847,50 франків (вкл. резервуар для газу й трактор)	32,00 франки
Витрати на одиницю площі (без обслуговування)	565,00 франків на га (вкл. резервуар для газу й трактор)	0,06 франків на м ²

Вихідні дані

Видавець

Дослідний інститут органічного сільського господарства FiBL
Ackerstrasse 113 , Postfach 219, CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 865 72 72
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Автори: Tobias Gelencsér, Hansueli Dierauer

Експертна оцінка: Phie Thanner, Samuel Hauenstein

Редагування: Vanessa Gabel

Дизайн: Brigitta Maurer

Фотографії: Tobias Gelencsér (стор.1, стор.4, стор.5, стор.7)
Hansueli Dierauer (стор.3 (1,2)), David Vetterli (стор.2),
Brühwiler Maschinen AG (стор.6)

Переклад: Ігор Плашкін

Редагування української версії: Андрій Коняшин,
Ксенія Гулієва

Permalink: orgprints.org/id/eprint/55330/

Стаття FiBL №: 1802

Безкоштовний перегляд за посиланням shop.fibl.org, для
роздрукування або завантаження.

Вся інформація в цьому посібнику ґрунтується на найкращих знаннях і досвіді авторів. Незважаючи на максимальну ретельність, не можна виключити неточності та помилки в застосуванні. З цієї причини автори та видавці не несуть жодної відповідальності за будь-які неточності у змісті, а також за будь-яку шкоду, спричинену внаслідок дотримання рекомендацій.

2025 © FiBL

Для отримання додаткової інформації про авторське право англійською мовою див fibl.org/en/copyright



Цей матеріал перекладено українською мовою за підтримки міжнародного проекту "Німецько-українська співпраця у галузі органічного сільського господарства".