

УДК 631.1:631.58

**А.В. Войтік, доц., канд. техн. наук, Р.В. Вихватнюк, викл., Л.М. Худік, викл.**  
*Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна*  
*E-mail: liuda\_89@ukr.net*

## Технологія обробітку ґрунту стріп-тіл: історичний розвиток та поширення в Україні

У роботі розглянуто історичні аспекти становлення і розвитку технології обробітку ґрунту стріп-тіл, наведено інформацію про перших розробників та популяризаторів технології у Сполучених Штатах.

Висвітлено основні переваги й недоліки системи стрічкового обробітку у порівнянні з традиційними методами землеробства, а також умови використання її з огляду на окремі ґрунтово-кліматичний та локально-географічний стан виробничих угідь. Виконано аналіз стану застосування ошадних технологій у провідних фермерських господарствах України із використанням сучасних агрегатів для стрічкового обробітку зарубіжного та вітчизняного виробництва. Зроблено висновок, що в Україні технологія стріп-тіл вивчена ще недостатньо і є значні перспективи її впровадження в різних регіонах під час вирощування різноманітних сільськогосподарських культур.

**обробіток ґрунту, стріп-тіл, ноу-тіл, ошадні технології, чизельна сівалка**

**А.В. Войтик, доц., канд. техн. наук, Р.В. Выхватнюк, препод., Л.М. Худик, препод.**  
*Уманский национальный университет садоводства, г. Умань, Украина*

### **Технология обработки почвы стрип-тилл: историческое развитие и распространение в Украине**

В работе рассмотрены исторические аспекты становления и развития технологии обработки почвы стрип-тилл, приведена информация о первых разработчиках и популяризаторах технологии в Соединенных Штатах.

Раскрыты основные преимущества и недостатки системы полосовой обработки по сравнению с традиционными методами земледелия, а также условия использования ее с учетом отдельных почвенно-климатических и локально-географических состояний производственных угодий. Выполнен анализ применения сберегающих технологий в ведущих фермерских хозяйствах Украины с использованием современных агрегатов для полосовой обработки зарубежного и отечественного производства. Сделан вывод, что в Украине технология стрип-тилл изучена еще недостаточно и есть значительные перспективы ее внедрения в различных регионах при испытании разных сельскохозяйственных культур.

**обработка почвы, стрип-тилл, ноу-тилл, сберегающие технологии, чизельная сеялка**

**Постановка проблеми.** Для отримання високих врожаїв аграрії всього світу постійно розробляють нові технології обробітку ґрунту. Важливим при цьому є зниження собівартості вирощування сільськогосподарської продукції. Стрічковий обробіток ґрунту стріп-тіл добре зарекомендував себе у країнах Північної Америки, а також удостоївся поширення серед деяких європейських виробників. Технологія стріп-тіл (Strip Tillage) являє собою стрічковий обробіток поля, який поєднує переваги традиційного орного обробітку і нульової технології. Суть технології стрічкового землеробства полягає у розпушуванні смуг, які обробляються від бур'янів, удобрюються і засіваються культурними рослинами. Особливу роль в технологічному ланцюгу стріп-тіл відіграють спеціальні сільськогосподарські машини та начіпні пристосування. Наявність у техніці навігаційних приладів і допоміжних пристроїв дозволяє дуже точно проводити висів і подальший догляд за культурами.

Під час стрічкового розпушування приблизно дві третини всього поля залишається без змін. Така система дозволяє скоротити витрати на обробіток ґрунту у 2–3 рази. Застосовується в основному під просапні культури (кукурудзу, соняшник, буряк), а також під ріпак і сою. Важливою перевагою цієї технології є те, що разом з розпушуванням, існує можливість одночасного внесення добрив під насіння на глибину 12–30 см або навіть різні добрива у два рівні для досягнення рослиною першого рівня через 15, а другого – через 45 днів росту. Завдяки цьому рослина отримує підживлення в особливо необхідні етапи: період активного росту і формування урожаю. Як результат – формується потужна коренева система та здатність до кращого пристосування до умов вирощування.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Останнім часом в наукових та галузевих виданнях з'явилося досить багато публікацій, направлених на висвітлення особливостей застосування технології стріп-тіл, а також технічних рішень для її реалізації у різних кліматичних регіонах світу. У науковій праці українських вчених узагальнено основні напрями систем обробітку ґрунту в Україні та світі, наведено їх характеристику й оцінку, коротко проаналізовано систему обробітку стріп-тіл, її переваги та особливості застосування [1].

У роботі інших вітчизняних дослідників обґрунтовано ефективність енерго- і ресурсозбереження за рахунок використання стрічкової технології обробітку ґрунту [2]. Авторами встановлено, що порівняно з традиційною, економія за технологією стріп-тіл на базі вітчизняної чи зарубіжної техніки істотно не відрізняється й орієнтовно знаходиться на такому рівні: затрати робочого часу 76 %, витрати палива – 70 %, прямі експлуатаційні і приведені витрати – 60–70 %. За витратами робочого часу (праці) і палива вітчизняна техніка для технології стріп-тіл дещо поступається зарубіжній, проте витрати коштів на одиницю праці у 1,7–2 рази менші.

Проаналізувавши тенденції розвитку машин для стрічкового обробітку ґрунту, українськими авторами розроблено схему загальної компоновки стріп-тіл-агрегату, визначено типи і роль складових робочих органів таких машин, окреслено шляхи подальшого використання їх в ґрунтово-кліматичних умовах України [3,4]. Залежно від функціональних задач конструктивних елементів машин для стріп-тіл, російськими вченими обґрунтовано особливості застосування спеціальної техніки провідних світових виробників [5].

**Постановка завдання.** Мета роботи – розглянути історію розвитку і становлення технології обробітку ґрунту стріп-тіл. Визначити основні принципи та переваги даної системи господарювання, а також конструктивні елементи технічних засобів для реалізації даного методу. Обґрунтувати наявний стан та перспективи застосування стріп-тіл у сільському господарстві України.

**Виклад основного матеріалу.** Під час впровадження ресурсозберігаючих технологій обробітку ґрунту стріп-тіл та нул-тіл (нульовий обробіток), однією з основних задач для її розробників було сформувати технічно виправдану, стійку та економічно альтернативну технологію у порівнянні з класичними технологіями обробітку ґрунту. Перші дослідження та публікації щодо впровадження аналогічних до сучасної стріп-тіл систем обробітку ґрунту з'явилися ще задовго до кінця 90-х рр., коли почався етап бурхливого впровадження технології у виробництво кукурудзи в США. Так, у 1989 р. автори Фоллет і Шимель [6] зафіксували, що у той час як класичні системи вирощування сільськогосподарських культур призводили до зношування ґрунтів і навіть до опустелювання угідь, зберігаючі технології зупиняли ерозію ґрунту, підвищували вміст у ньому органічних речовин, покращували збереження вологості, перебіг біологічних процесів у ґрунті і його родючість, зумовлюючи поступове зростання урожайності сільськогосподарських культур. Однак, поряд із цим було

виділено також можливі ризики застосування даних технологій, пов'язані з особливими умовами вирощування культур (ерозія легкого ґрунту на смугах, надмірне ущільнення та структурні пошкодження поверхневого шару на перезволожених ґрунтах).

Дані 2001 р. відображали застосування техніки для стріп-тіл на площі понад 45 млн. га. З того часу площі використання ресурсо-зберігаючих технологій обробітку ґрунту істотно зросли. За останніми даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, найбільша частка земель із ощадними технологіями обробітку ґрунту розміщена у Північній і Південній Америці та Австралії (табл. 1).

Таблиця 1 – Площі використання консервуючих систем обробітку ґрунту за континентами

Континент	Площа (га)	Відсоток від загальної площі під консервуючими системами в світі	Відсоток земель під консервуючими технологіями від загальної площі орних земель
Південна Америка	55,464,100	45	57,3
Північна Америка	39,981,000	32	15,4
Австралія та Нова Зеландія	17,162,000	14	69,0
Азія	4,723,000	4	0,9
Росія та Україна	5,100,000	3	3,3
Європа	1,351,900	1	0,5
Африка	1,012,840	1	0,3
Всього у світі	124,794,840	100	8,8

Значне розширення площ під ощадними технологіями спостерігалось безпосередньо в Азії, особливо у Китаї та Казахстані, де їх було зареєстровано понад мільйон гектарів [7]. На сьогоднішній день, площі зі стріп-тіл та ноу-тіл у світі сягнули понад 100 млн. га, демонструючи свою пристосованість до усіх типів кліматичних умов, ґрунтів та умов вирощування сільськогосподарських культур (табл. 2). Вони використовуються від Полярного кола до тропіків, на висоті 3000 м над рівнем моря, в дуже дощових районах з 2500 мм/рік та в надзвичайно посушливих регіонах із опадами 250 мм/рік.

Таблиця 2 – Використання ощадних систем обробітку ґрунту серед країн світу (країни з площею > 500,000 га)

Країна	Площа під зберігаючими системами (100 млн. га)
США	35 613(2009)
Бразилія	31 811(2012)
Аргентина	29 181(2013)
Канада	18 313(2013)
Австралія	17 695(2014)
Китай	6 670(2013)
Росія	4 500(2011)
Парагвай	3 000(2013)
Казахстан	2 000(2013)
Уругвай	1 072(2013)
Іспанія	792(2013)
Болівія	706(2007)
Україна	700(2013)

Дана система зарекомендувала себе як така, що уже не може бути проігнорована науковими й виробничими установами, виробниками машин, а також іншими, пов'язаними зі стріп-тіл галузями сільського господарства, тому широке визнання переваг цього методу господарювання повинно забезпечити поширення її в недостатньо пристосованих регіонах.

Історія зародження технології стріп-тіл сягає другої половини ХХ століття, коли виробники сільськогосподарської техніки пропонували велику кількість зразків агрегатів, схожих за конструкцією до використовуваних в технології стріп-тіл сучасних машин. У 1964 р. представником американської компанії «Massey-Ferguson» Джоном Моррісоном було зареєстровано патент [8], де нова технологія обробітку ґрунту описувалася як «спосіб і пристрій для садіння, за якого насіння вкладається у смугу ущільненого ґрунту, оточену цілиною, і покриту пухким шаром його для покращення проростання насіння за рахунок істотного зниження втрат вологи на поверхні через капілярну дію». Зображений у патенті пристрій для стрічкового обробітку подібний до сучасних зразків агрегатів для стріп-тіл (рис. 1).

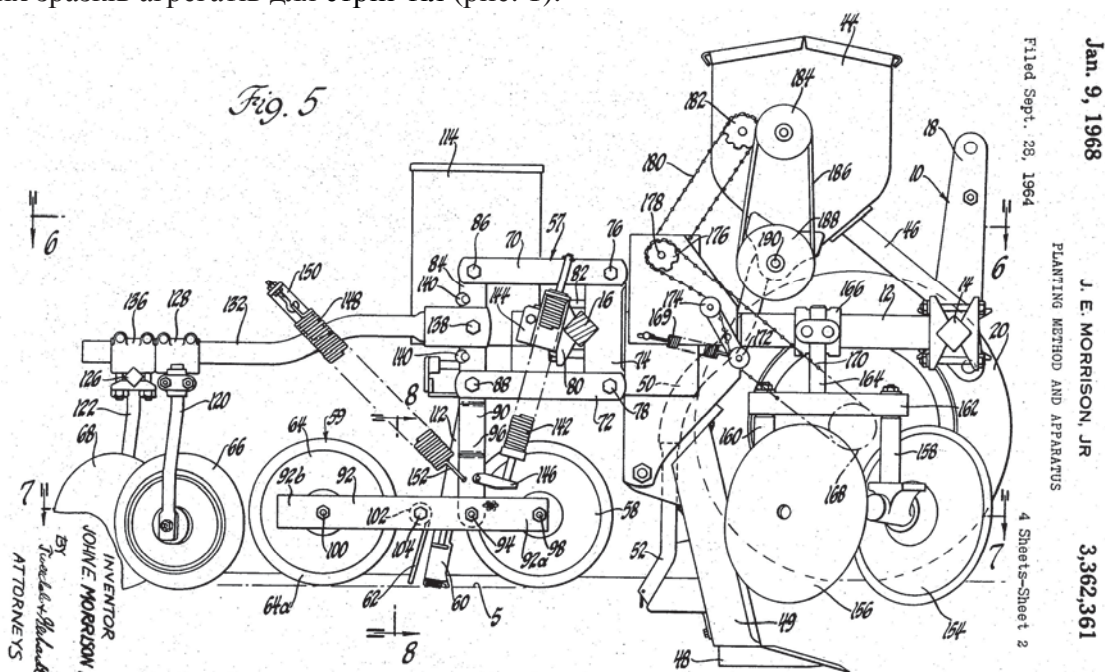


Рисунок 1 – Перша запатентована машина для технології стріп-тіл

У 1972 р. Дж. І. Кейс запропонував чизельну сівалку «Chisel Planter» (рис. 2). Це була нова машина, яка відповідала передовій на той час технології мінімального обробітку ґрунту та виконувала шість стрічок за один прохід [9].

Не зважаючи на те, що перші ідеї з'явилися ще у 60-х рр. ХХ століття, поширення технологія стріп-тіл набула тільки у 90-х рр. завдяки популяризаторській діяльності прихильника зберігаючої технології Джима Кінселли з м. Лексінгтон (штат Іллінойс, США). Саме він вперше серйозно організував систему, представивши її публічно, та сприяв поширенню серед фермерів США.

На той час Дж. Кінселла співпрацював з великою групою фермерів із Середнього Заходу, які мали проблеми з повільним ростом кукурудзи в умовах ноу-тіл на ранніх етапах розвитку рослин. Після реалізованих у 1984 р. випробувань стрічкового обробітку, стало очевидним успішне вирішення створеної системою ноу-тіл проблеми

повільного росту посівів. Учасниками групи було розроблено набір демонстраційних матеріалів й започатковано активну роботу із поширення інформації про нову технологію.



Рисунок 2 – Чизельна сівалка «Chisel Planter», розроблена Дж. І. Кейсом

За свій внесок у розвиток технології стріп-тіл, Джима Кінселлу у 2011 р. нагороджено відзнакою Асоціації виробників кукурудзи штату Іллінойс (Illinois Corn Growers Association).

На сьогоднішній день спостерігається подальший розвиток і поширення технологій стріп-тіл у світі. Так, у США станом на 2010–2011 рр. частка стріп-тіл у структурі вирощування чотирьох основних культур – кукурудзи, пшениці, сої та бавовни становила 39 % [10].

Що стосується України, наявність невеликого числа стійких та однозначних результатів застосування технології стріп-тіл свідчить про деяку недовіру серед фермерів та недостатність виробничого досвіду. Проте, згідно інформації провідного науково-виробничого видання України [11], чимало вітчизняних агровиробників більшменш успішно господарюють в умовах використання ощадних систем землеробства. Так, спеціалістами ТОВ «Рост-Агро», що знаходиться у Глобинському районі на Полтавщині, доведено абсолютно позитивний результат застосування стріп-тіл для вирощування високоякісних гібридів насінневої кукурудзи. На противагу випробуваній у господарстві ще із 2004 р. нульовій технології (ноу-тіл), яка, порівняно із традиційним обробітком ґрунту, не забезпечила бажаних результатів, стрічкова система задовольнила потреби як в економії ресурсів, так і в створенні сприятливого для розвитку рослин ґрунтового мікроклімату.

Натомість, в іншому господарстві Полтавщини (АПОП «Великообухівське» Миргородського району), зафіксовано протилежний досвід землеробського пошуку. У 2009–2011 рр. унаслідок потужної водної ерозії в оброблених смугах на горбистих схилах полів господарства, стріп-тіл створив безліч проблем із вимиванням розпушеного ґрунту й не забезпечив очікуваного ефекту щодо урожайності кукурудзи, порівняно з використовуваною там уже вісім років нульовою системою обробітку.

Крім просапних зернових, стрічковий обробіток ріллі схвально зарекомендував себе і під час вирощування технічних культур та зернових суцільного висіву. Зокрема, потужні рівномірні сходи озимого ріпаку зафіксовано в 2015 р. у фермерському господарстві «Новатор» Ананьївського району Одеської області, а на Черкащині (ПП «Хутірець») з допомогою цієї технології отримано 90 ц/га пшениці, 75 ц/га ячменю та понад 50 ц/га ріпаку в умовах лише 320 мм опадів [12]. Реалізацію даної системи обробітку здійснено у цих господарствах експлуатацією обробно-посівного стріп-тіл-комплексу «Mzuri Pro-Till» британського виробництва. Як зазначено у тому ж джерелі, в Україні цей метод обробітку поля дедалі активніше застосовують також «Агро КМР» (Дніпропетровська обл.), «Дружба Нова» (Чернігівщина), фермерське господарство «Степ» (Черкаська обл.), ПП «Агро-Вільд Україна» (Київська обл.) та ін.

Не дивлячись на те, що більшість українських господарств для впровадження стрічкової системи землеробства віддають перевагу техніці зарубіжного виробництва (Horsch, John Deere, Orthman, Kinze, Great Plains та ін.), деякі машинобудівні підприємства України пропонують не гіршу альтернативу дороговартісним іноземним зразкам. Беззаперечним лідером на ринку стріп-тіл-агрегатів є вітчизняне підприємство ТОВ «Краснянське спеціалізоване підприємство «Агромаш», що розробляє удосконалені комплекси для виконання п'яти технологічних операцій з підготовки ґрунту за один прохід та одночасно глибокого підживлення нарізаних смуг завдяки комплектації туковисівним обладнанням [13].

**Висновки.** В Україні новітні ресурсозберігаючі технології вирощування різних сільськогосподарських культур перебувають на етапі активного апробування. Проте, порівняно із нульовою системою обробітку ґрунту ноу-тіл, що вже завоювала впевнені позиції в агровиробництві та накопичила безсумнівно успішний досвід господарювання низкою вітчизняних господарств, стріп-тіл знаходиться на початковому етапі становлення. Досвід застосування стрічкової технології в окремих підприємствах свідчить про можливість її успішної реалізації в рослинництві для різних культур. Однак, висока чутливість до специфічних умов вирощування викликає побоювання та недовіру виробників до її використання. Саме тому важливим є ознайомлення та перейняття кращого досвіду у країн, які цю технологію вже активно використовують та мають значні практичні і теоретичні напрацювання.

З огляду на зазначені у роботі факти, серед переваг технології стріп-тіл слід відзначити економію мінеральних добрив та паливних ресурсів за рахунок відсутності потреби у додатковому підживленні культури та повної обробки ґрунту за 1–2 проходи техніки; можливість одночасно з розпушуванням виконувати висів насіння завдяки наявності спеціальних навісних пристосувань у комплектації агрегатів; можливість висіву насіння у більш ранні строки за рахунок утримання вологи ґрунтом та кращого прогрівання його верхнього шару; зниження ерозії та збереження природної родючості ґрунту; збільшення урожайності культур одночасно зі зниженням собівартості виробництва. Недоліками стрічкової обробітку є обов'язкове узгодження робочої ширини міжрядь з розмірами ходової частини трактора, необхідність оснащення сільськогосподарських машин системою GPS для точного проходження по колії, неможливість обробітку важких та перезволожених, а також занадто легких ґрунтів.

Перспективність подальших досліджень зводиться до пошуку шляхів пристосування технічних та агрономічних рішень до окремих виробничих умов певного регіону.

## Список літератури

1. Томашівський З.М. Системи обробітку ґрунту в Україні та світі [Текст] / З.М. Томашівський, В.Я. Іванюк // Актуальні проблеми ґрунтознавства, землеробства та агрохімії: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 95-річчю утворення кафедри ґрунтознавства, землеробства та агрохімії ЛНАУ та Міжнародному Дню агрохіміка. – Львів, 2014. – С. 156–160.
2. Гречкосій В.Д. Ефективність технології strip-till в системі обробітку ґрунту [Текст] / В.Д. Гречкосій, Р.В. Шатров // Науковий вісник НУБіП України: Серія “Техніка та енергетика АПК”. – К., 2015. – Вип. 212, ч.1. – С. 309–314.
3. Голуб Г.А. Ефективність технології strip-till в системі обробітку ґрунту [Текст] / Г.А. Голуб, А.В. Дворник // Науковий вісник НУБіП України: Серія “Техніка та енергетика АПК”. – К., 2014. – Вип. 196. – С. 48–55.
4. Лепеть Є.І. Культиватор для роботи в умовах природного землеробства за технологією Strip-till [Текст] / Є.І. Лепеть // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2014. – № 2 (34). – С. 38–41.
5. Беляев В.И. Технология Strip-till: особенности конструкций машин ведущих мировых производителей и их применения [Текст] / В.И. Беляев, Т. Майнел, Р. Тиссен // Вестник АГАУ. – 2013. – № 11 (109). – С. 86–91.
6. Follet R.F. Effect of tillage practices on microbial biomass dynamics / R.F. Follet, D.S. Schimel // Soil Science Society America Journal. – 1989. – №4. – Vol. 53. – P. 1091–1096.
7. FAO (2011c), CA Adoption Worldwide, FAO-CA (website available online at: <http://www.fao.org/ag/ca/6c.html>).
8. Пат. US 39965464A. Planting method and apparatus / Morrison Jr., John E. – заявл. 09/28/1964; опубл. 01/09/1968.
9. Wendel C.H. 150 Years of JI Case / C.H. Wendel // Krause Publications. – 2005. – 336 p.
10. Wade T. Conservation-Practice Adoption Rates Vary Widely by Crop and Region / Tara Wade, Roger Claassen, Steven Wallander // EIB-147, U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. – 2015. – 40 p.
11. Жолобецький Г. Стріп-Тілл: шляхом проб і помилок [Текст] / Г. Жолобецький // Пропозиція. – 2013. – № 2. – С. 26–30.
12. Федорчук Ю. Стріп-тіл від «Новатора» / Ю. Федорчук // Одеські вісті. – 2015. – Вип. 12.09. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу – <http://izvestiya.odessa.ua/uk/2015/09/12/stryp-til-vid-novatora>.
13. Агрегат смугового обробітку ґрунту АСОГ-8 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://krasnagromash.vn.ua/index.php/2012-03-04-12-18-59/-----8/104--8>.

**Andriy Voytik, Assoc. Prof., PhD tech. sci., Roman Vykhvatniuk, lect., Liudmyla Khudik, lect.**  
*Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine*

**Strip-till technology: historical development and dissemination in Ukraine**

The purpose of the research was to examine the historical development and formation of strip-till technology, identify the basic principles and benefits of this system and determine the current condition and prospects of promotion the strip-till technology in the agricultural sector of Ukraine.

It was examined the historical aspects of the formation and development the strip-till technology, provided information about the first developers and popularizers in the United States. The basic advantages and disadvantages of strip cultivation system compared to traditional methods of farming, and its use due to the separate soil, climatic and local-geographical conditions of industrial land were reviewed. The review of the preserving technologies applying in the leading Ukrainian farms using modern foreign and domestic strip-till-machines were accomplished.

It was concluded that strip-till technology has studied not enough in Ukraine and there are significant prospects for its implementation in various regions during growing more crops.

**tillage, strip-till, no-till, preserving technologies, chisel planter**

Одержано 02.11.16