

УЗАГАЛЬНЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ПО ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СМУГОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Голуб Г.А.¹, Дворник А.В.²

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України
вул. Героїв Оборони, 15В, 03041, м. Київ
gagolub@ukr.net

²Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів
і природокористування України
«Ніжинський агротехнічний інститут»
вул. Шевченка, 10, 16600, м. Ніжин
a.dvornyk@ukr.net

Узагальнено дослідження по доцільності використання смугового обробітку ґрунту. Розроблено схеми формування необхідних балансів для розвитку рослин для технології смугового обробітку ґрунту у порівнянні з іншими технологіями. *Ключові слова:* Інфільтрація, випаровування, ерозія, переущільнення, обробіток ґрунту.

Обобщение исследований по целесообразности применения технологии полосовой обработки почвы. Голуб Г.А., Дворник А.В. Обзор исследования по целесообразности использования полосовой обработки почвы. Разработаны схемы формирования необходимых балансов для развития растений для технологии полосовой обработки по сравнению с другими технологиями. *Ключевые слова:* инфильтрация, испарение, эрозия, переуплотнения, обработка почвы.

Synthesis of studies on the feasibility of using strip-strip technology. Golub G., Dvornyk A. Overview of the feasibility study for the use of strip tillage. The schemes of formation of the necessary balances for the development of plants for strip processing technology in comparison with other technologies have been developed. *Key words:* infiltration, evaporation, erosion, re-consolidation, soil cultivation.

Постановка проблеми. Використання різноманітних систем обробітку ґрунту обумовлюється технологією вирощування сільськогосподарських культур. Найбільш суттєвими факторами обробітку ґрунту є глибоке рихлення ґрунту з одночасним внесенням добрив та якісне формування насінневого ложа. В Україні набуває серйозних темпів впровадження технології смугового обробітку ґрунту за прикладом закордонного досвіду. Але часто невідповідність погодних умов та помилкові економічні розрахунки при застосуванні цієї технології розчаровують виробників втратами урожайності, неотриманням бажаного результату та іншими негативними факторами. Саме тому питання узагальнення досліджень по доцільності використання смугового обробітку ґрунту потребує додаткової уваги для усвідомлення позитивних можливостей та негативних наслідків [3; 4; 14].

Мета досліджень. Узагальнити дослідження по доцільності використання технології смугового обробітку ґрунту для отримання ефективного виробничого результату.

Аналіз останніх досліджень. При застосуванні технології смугового обробітку ґрунту оброблюється лише така частина поверхні, де буде закладатися насіння. Рослинні рештки зміщуються із зони обробленого рядка для створення швидкого прогрівання насінневого ложа, проростання посіву та затримання

сходів бур'янів. Встановлено також, що залишення решток у міжрядді сприяє кращому їх споживанню черв'яками [7], які рухаючись зверху до низу розпушують необроблені смужки, затягують рослинні рештки вглиб ґрунту та виділяють органічні речовини для формування гумусу [3; 4; 7; 10; 11].

Технологія смугового обробітку застосовується при вирощуванні різних с.-г. культур і з часом може стати основною технологією обробітку ґрунту для культур широкорядного та суцільного посіву. Для ефективного застосування смугового обробітку необхідно дотримуватись відповідних наукових рекомендацій підтверджених практичним досвідом вітчизняних аграріїв залежно від регіонального розміщення господарства.

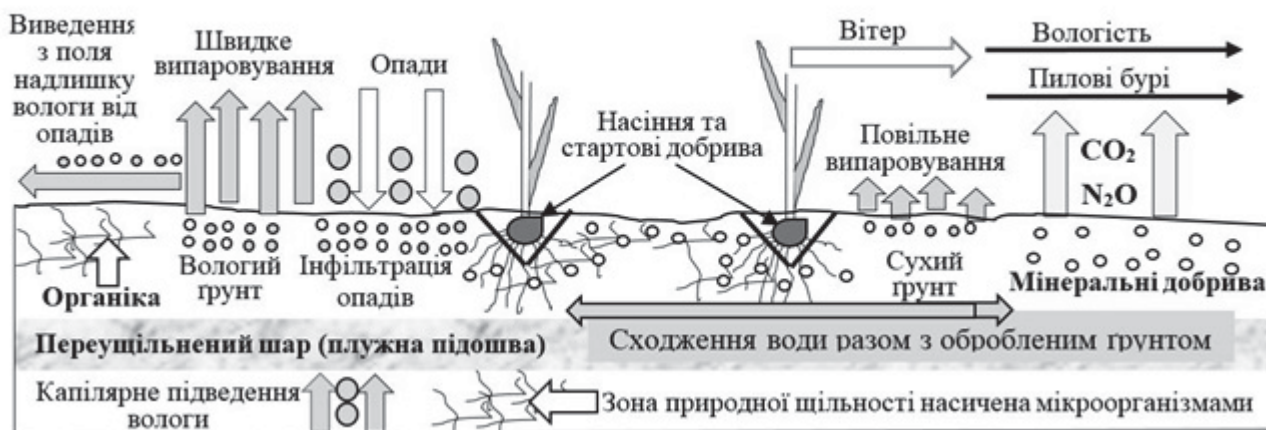
Результати досліджень. Для порівняння систем обробітку ґрунту з узагальненням питання формування природних балансів у ґрунті, що впливають на розвиток рослин, пропонуємо розроблені схеми (рис. 1) процесів ґрунтоутворення з урахуванням ущільнення різних прошарків та повітря-водообміну, відновленням поживного мінералізованого органічного шару.

Водний баланс ґрунту є важливою умовою для розвитку культур у період інтенсивного росту. Наприклад, одна доросла рослина кукурудзи випаровує за добу 2-4 літри води, але погано реагує на перезволоження ґрунту, різко знижуючи врожай

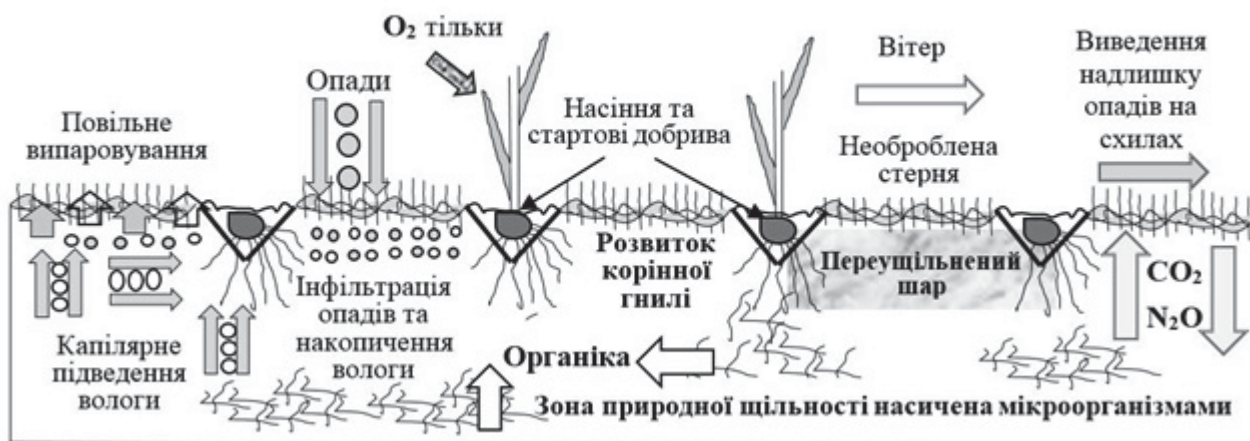
зерна. Розглядаючи особливості польових культур до підвищеної чутливості до наявного у ґрунті кисню, зазначимо, що внаслідок його нестачі уповільнюється поглинання добрив, порушуються енергетичні процеси і білковий обмін.

Основний обробіток передбачає перевертання та розкриття скиби з перемішуванням стерні, органічних та мінеральних добрив, внесених розкидним способом на поверхні, із формуванням щільної плужної підшви на глибині обробітку, що призво-

1. Основний обробіток ґрунту (Full Till)



2. Нульовий обробіток ґрунту (No-Till)



3. Смуговий обробіток ґрунту (Strip Till)



Рис. 1. Формування необхідних балансів для розвитку рослин у системах обробітку ґрунту

Джерело: Сформовано автором на основі [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]

дить до деградації ґрунту та погіршення природного його функціонування.

Плужну підшову ще можна назвати бар'єром, який повільно пропускає воду і після інтенсивних опадів або тайння снігу накопичує надлишкову вологу у площині обробітку і спрямовує її до низин (долинок), провокуючи вимокання посівів, а на великих схилах відбувається негативне сходження разом із водою обробленого шару ґрунту.

Одразу після обробітку пористість ґрунту характеризується відмінними показниками, але під час опадів каплі, рухаючись з великою швидкістю, удараються о поверхню поля, подрібнюють ґрунтові агрегати і стаючи однорідною масою, закривають повітряні пори. Після закінчення опадів починається швидке випаровування вологи і висихання верхнього шару ґрунту та утворення ґрунтової кірки, яка зменшує повітрообмін ґрунтового середовища. У результаті рослини не отримують необхідну кількість кисню і необхідно проводити додаткове рихлення, що зумовлює збільшення виробничих витрат.

На рівнинних степових піщаних територіях суцільно оброблений ґрунт піддається іншій ерозії – пилові бурі, коли сильний вітер видуває дрібні пилові частинки ґрунту і зносить родючий шар, часто разом із посівами.

При нульовому обробітку обертання ґрунту і суцільного руйнування не відбувається, не має плужної підшови і природна пористість ґрунту значно краща у порівнянні з оранкою. Внутрішньо капілярне підведення вологи з нижніх прошарків сприяє забезпеченню необхідної для розвитку рослин вологи у період засухи. На жаль, наявний інший негативний фактор – ущільнення верхнього шару колесами сільськогосподарських машин та агрегатів. Рослинні рештки, приймаючи на себе перший удар дощової краплі, вбирають її енергію й таким чином зменшують руйнацію ґрунту, але ущільнення верхнього шару зменшує швидкість та якість поглинання води у глибші прошарки і вона спрямовується до низин так само як і при оранці, сповільнюється процес випаровування, місцями у долинах провокує перезволоження і розвиток кореневої гнилі. Звертаючи увагу на досвід фермерів, що працюють на схилах, можна зазначити збереженість цілісності ґрунту саме при застосуванні нульового обробітку, тому що залишені рослинні рештки сповільнюють швидкість руху води і зменшують вимивання ґрунту та пошкодження посівів, видування і переміщення ґрунту на інші території, зменшуються непередбачувані витрати на відновлення пошкоджень.

У порівнянні з основним обробітком ґрунту (Full Till) та нульовим (No Till) смуговий обробіток, поєднуючи переваги двох систем, сприяє відновленню природ-

ного балансу ґрунту, дозволяє, руйнуючи плужну підшову та ущільнення верхніх шарів, забезпечити якісну аерацію та прогрівання ґрунту для активації корисної біологічної діяльності у необроблених смужках з формуванням капілярної сітки для кращої інфільтрації води та підведення вологи у період засухи.

Спочатку оброблена смужка ґрунту має розрихлений стан, швидше прогривається, частково випаровується не поглинута волога, руйнування плужної підшови дозволяє накопичувати вологу у глибоких шарах. Під час опадів в обробленій смужці, також як і при оранці, руйнуються ґрунтові агрегати, закриваються пори і утворюється ґрунтова кірка. У не обробленій частині подібно No-till формується капілярна сітка, якою накопичена волога рухається до коріння і рослина забезпечується повітрям, зменшується сила руйнування і вода рухається довше у напрямку до оброблених смужок упродовж вегетації.

При перезволоженні у фермерів є можливість провести відкриття вологи в оброблених смужках боронуванням або культивуванням з одночасним підживленням. У період засухи навпаки сформована ґрунтова кірка зменшить активність випаровування вологи, а повітрообмін кисню та вуглекислого газу буде відбуватися через капілярність у необроблених смужках.

Для розвитку рослин необхідні поживні речовини, розміщені у ґрунті, утворені у процесі кругообігу або штучно внесені і які мають різні властивості вивітрювання, рухомості та розчинності. Азот має високу рухомість і може змішуватись у просторі до поверхні, місце його розташування суттєво не впливає на доступність рослинам, але часто не потрапляючи до них, просто вивітрюється у повітря, особливо при оранці. Фосфор і калій навпаки є мало рухомими у порівнянні з азотом, їх розміщення повинно бути локальним і рівномірним у зоні розвитку коріння. Тому вносити добрива розкидним способом на поверхні ґрунту є неефективним, оскільки при цьому відбуваються втрати поживних речовин вивітрюванням та вимиванням, а також

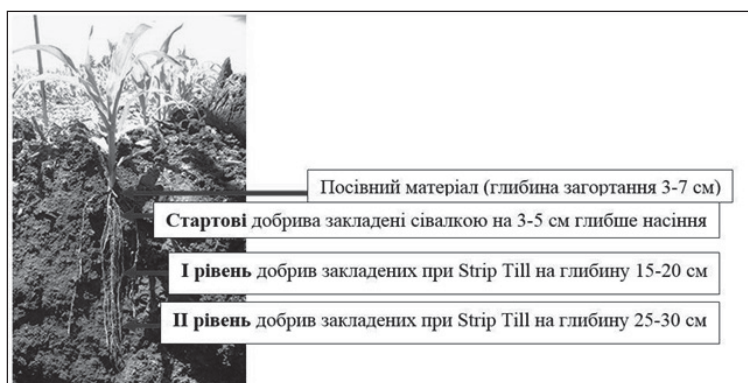


Рис. 2. Рівні внесення добрив при смуговому обробітку ґрунту.
Джерело: Сформовано автором на основі [1; 3; 4; 8; 9; 10; 14]



Рис. 3. Елементи оцінки ефективного застосування смугового обробітку ґрунту

Джерело: Сформовано автором на основі [3; 4; 6; 10; 11; 14]

через недоступність рослинам, коли мінеральні та органічні добрива перемішуються з ґрунтом і хаотично розміщуються у площині обробітку.

Розглядаючи кореневу систему, наприклад, кукурудзи (рис. 2), як споживача поживних речовин, потрібно враховувати її розгалуженість та направленість розвитку відповідно до площини обробітку. Необхідно одночасно вносити декілька елементів живлення з розділенням їх на різній глибині. На початковому етапі розвитку рослина використовує власну початкову енергію, підтриману стартовими добривами, закладеними сівалкою на глибину 3-5 см глибше насінини. Потім їй необхідні поживні речовини на більшій глибині.

Після оранки кореню необхідно відняти потрібні добрива, що були внесені у розкид, при нульовій обробці добрива додаються лише поверхнево у сухому або розчиненому вигляді. Розміщення добрив безпосередньо біля кореневого стовбура може пошкодити його і затримати ріст та розвиток кореневої системи.

Застосування технології смугового обробітку ґрунту дозволяє виконувати точне розміщення у зоні розвитку кореневого розгалуження і сприяти розвитку на різних глибинах концентрованих норм калійних і фосфорних мінеральних добрив, знижує швидкість їх реакцій у ґрунтового водяному розчині і вони довше залишаються доступними для рослин відповідно до потреб певного вегетаційного періоду. Також перевагою смугового обробітку над нульовим та основним, є можливість прикореневого підживлення рослин азотними добривами безпосередньо у ґрунті, зменшуючи його вивітрювання.

Для ефективного використання технології смугового обробітку потрібно враховувати складові (рис. 3), які безпосередньо впливають на неї.

Відповідно необхідно вивчати геодезію земельних ділянок, зважати на глибину ґрунтових вод, розміщення до водойм та населених пунктів, слідкувати за змінами у навколишньому середовищі, температурним режимом, кількістю опадів, силою та напрямом вітру, проводити агрохімічний аналіз ґрунтів, оперативно планувати диференційоване внесення добрив та використовувати науково-обґрунтовані сівозміни.

Висновки. При використанні технології смугового обробітку відбувається більш швидке прогрівання обробленої смужки, що забезпечує прискорення проростання насіння, одночасно зменшується прогрівання та проростання бур'янів у необроблених смужках, а також забезпечується природне регулювання повітряно-водяного балансу.

Література

- Беляева О.Н. Система No-till и ее влияние на доступность азота почв и удобрений: обобщение опыта. Земледелие. 2013. № 7. С. 16–18.
- Гаврилов С. Проблема плужної підшви у ґрунті та шляхи її вирішення. Пропозиція. 2015. № 10 (243). С. 70–73.
- Герман Вілфрід. Особливості застосування та переваги технології Strip Till. Агроном. 2011. № 4 (50). С. 70–73.
- Гронау Ян. Преимущества полосной обработки почвы (стрип тилл) в долгосрочной перспективе. URL: <https://www.striptillfarmer.com/articles/1431-digging-into-the-soil-health-benefits-of-long-term-strip-tilling> (дата звернення 22.02.2018).
- Гольдбергер Р. Strip-till на ріпаку. Підбиття підсумків. Agroexpert. 2013. № 9. С. 28–31.
- Жолобецький Г. «Стрип-тілл»: шляхом проб і помилок. Пропозиція. 2013. № 2. С. 26–30.
- Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-Till. Дощові черв'яки. Ексклюзивные технологии. 2013. № 3. С. 14–17.
- Логинова И. Успешный менеджмента фосфора. Агроном. 2016. № 3 (53). С. 71–73.
- Мюррелл Т.С. Как способ внесения может повысить эффективность калийных удобрений. Агроном. 2015. № 4 (50). С. 70–73.
- Надточій П.П., Мислива Т.М., Вольвач Ф.В. Екологія ґрунту: монографія. Житомир: ПП Рута, 2010. 473 с.
- Обработка почвы при интенсивном возделывании полевых культур / под ред. и с предисл. А.С. Кушнарева. М.: Агропромиздат, 1988. 248 с.: ил.
- Петерсон Г. No-Till как способ управления накоплением влаги в почве. Зерно. 2006. № 8. С. 66–74.
- Стегемборг С. Глобальный круговорот углерода. Зерно. 2006. № 9. С. 42–47.
- Шустік Л., Мартиніна Л., Новохацький М., Мартинін С. Стрип-тілл в малых и средних хозяйствах: перспективы внедрения. Пропозиція. 2016. № 7/8 (252). С. 168–172.