

УДК 631.31

ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ҐРУНТООБРОБНІ ТА ПОСІВНІ МАШИНИ

Савченко В.М.¹, к.т.н.,
Міненко С.В.¹, к.т.н.,
Веремій Т.Б.¹, магістрант,
Якубівський В.О.¹, магістрант,
Гончарук В.А.¹, магістрант,

¹Поліський національний університет, м. Житомир, Україна.

Постановка проблеми. У світі площа земель, які потенційно можуть бути використані для сільськогосподарського виробництва, щороку зменшується на 4...7 мільйонів гектарів. Світ вже втратив 430 мільйонів гектарів орної землі внаслідок техногенної ерозії ґрунту, що становить близько 30% загальної площі земель, які використовуються для сільськогосподарського виробництва.

Враховуючи вище зазначене завданням сільського господарства є обмеження інтенсивного технологічного впливу на ґрунт та рослини, зменшення його негативних наслідків, забезпечення постійного оновлення продуктивності земель, збереження біосфери та підтримка екологічного виробництва. Для сучасного сільського господарства поставлено багато цілей: більш раціонально використовувати матеріальні, енергетичні та трудові ресурси, відповідати суворим екологічним вимогам, вирощувати здорову та дешеву сільськогосподарську продукцію. Однак головна мета це підтримка родючості ґрунту (не виснажувати ґрунт, зупинити втрату гумусу та деградацію ґрунту, зменшувати вимивання поживних речовин та забруднення стоків ґрунтовими частинками, захищати ґрунт від ерозії та структурної деградації, сприяти природним біологічним процесам, краще збалансувати органічний обмін на полях, покращувати аерацію та зрошення орних шарів).

Основні матеріали дослідження. Традиційне землеробство неможливо уявити без плуга. Глибока оранка – це найбільш трудомісткий та неефективний процес, на який припадає близько 40% і більше загальних витрат на обробіток ґрунту. В умовах сучасного економічного клімату, коли паливо та добрива подорожчали важливо вибирати сільськогосподарські системи, що економлять затрати праці та енергії, захищають ґрунт, навколишнє середовище та відповідають біологічним вимогам рослин.

Експериментальні дослідження показали, що під час обробітку ґрунту утворюється велика кількість вуглекислого газу в результаті спалювання дизельного палива. За підрахунками, використання традиційних технологій обробітку ґрунту споживає близько 45 л/га пального.

У країнах Європейського Союзу в атмосферу від традиційного обробітку ґрунту викидається 11,8 мільйона тонн CO₂ на рік. Зменшивши інтенсивність обробітку ґрунту та замінивши традиційний обробіток ґрунту на прямий посів, принаймні на 40% загальної площі, викиди в атмосферу CO₂ зменшилися б на 4 мільйони тонн.

Перші реальні спроби спростити обробіток ґрунту та застосувати його на землях культурного сільського господарства почалися приблизно в 1940 році, коли був синтезований гербіцид 2,4-D. Згодом поява у світі гербіцидів Атразіно та Паракват викликало інтерес до безполицевого обробітку ґрунту.

На початку 1970-х років, під час світової енергетичної кризи, з'явилися нові ефективні гербіциди та нові засоби обробітку ґрунту, які почали замінювати оранку.

Альтернативні методи обробітку ґрунту набули поширення у всьому світі, особливо там де спостерігається водна та вітрова ерозія ґрунту

З метою зменшення викидів CO₂ та включення атмосферного вуглецю в ґрунт, мінімальний обробіток ґрунту та прямий посів в необроблений ґрунт вважаються одним із найперспективніших методів обробітку ґрунту.

Причини зменшення інтенсивності обробітку ґрунту подібні у всьому світі. Їх можна поділити на:

1. Екологічні – для зменшення ерозії та ущільнення ґрунту, викидів CO₂ тощо;
2. Економічний – для економії пального, машин та часу на обробіток ґрунту.

Дослідники з Англії в експериментальних дослідженнях виявили, що за допомогою класичної системи обробітку ґрунту, заснованої на глибокому обробітку ґрунту, витрати енергії становлять від 200 до 360 МДж/га, а використання системи мінімального обробітку ґрунту знижує витрати енергії до 100...230 МДж/га, а при прямому посіві в необроблений ґрунт споживання енергії становить лише 35...80 МДж/га. Затрати енергії на обробіток ґрунту різними машинами представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Затрати енергії на різні способи обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту	Затрати енергії, МДж/га
Оранка	166
Обробіток важкою бороною	93
Обробіток важким культиватором	93
Прямий посів	53

Енергоспоживання сільськогосподарської техніки, що використовується в сільському господарстві, залежить від її ціни, продуктивності та річного навантаження і становить близько 28...52% загального енергоспоживання. Грунтообробні машини для мінімального обробітку можуть зменшити споживання енергії до 40%, але інвестиційні витрати на машини дещо зростають порівняно з традиційними грунтообробними машинами.

Теоретичний аналіз використання грунтообробних машин в Україні показав, що мінімальний обробіток ґрунту може заощадити 12...27 кг/га палива (на 22...23%), зменшити викиди вуглецю, мінімізувати негативний вплив на ґрунт, збільшити продуктивність праці (на 16...22%), а також на 14...26% зменшити витрати на обробіток ґрунту. Під час оранки використання плуга з оптимальною шириною захвату дозволяє досягти найкращої якості оранки, зменшити витрати енергії на 12...20%, а також витрату палива і одночасно збільшити ефективність агрегату.

Приймаючи нові технології обробітку ґрунту, нам слід починати з того, що вже використовується в передових країнах Європейського Союзу. Колеса шасі слід подвоїти або використовувати гусеничне шасі, щоб зменшити ущільнення ґрунту. Для захисту природи боротьбу з бур'янами слід проводити за допомогою «бритвенних» культиваторів, борін чи інших механічних засобів. Використовувати пестициди лише тоді, коли цього неможливо уникнути відповідно до екологічних вимог. Здійснювати державний контроль за технічним станом обприскувачів пестицидів. Не спалювати соломку, а використовувати її для палива, захисту ґрунту та добрив. Потрібно навчитися гнучко пристосовуватися до ґрунтово-кліматичного різноманіття, уникати застарілих технологічних моделей.

Гусеничний трактор ущільнює ґрунт на 15..20% менше ніж колісні трактори. Дослідження показали, що при буксируванні коліс і обробітку ґрунту колісним трактором, після 1000 мотоциклів, буксирування колеса призводить до втрати 100 робочих годин, протягом яких двигун використовував паливо, виділявся вуглекислий газ і не виконувалася корисна робота.

Висновки. Зниження витрат на обробіток ґрунту є постійною проблемою, яку можна подолати послідовно шукаючи шляхи зменшення побічних ефектів на ґрунт, навколишнє середовище та зменшення використання енергії під час обробітку ґрунту. Зменшуючи обробіток ґрунту, тобто змішування шарів ґрунту зменшуються викиди CO₂ з ґрунту. Завдяки меншій кількості технологічних операцій та руху машин викиди CO₂ від тракторів значно зменшуються. Нові, енергозберігаючі та більш екологічні технології обробітку ґрунту та сівби можуть внести значний внесок у зменшення парникового ефекту згідно Кіотського протоколу.