

Кравчук В., д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НААН України, **Погорілий В.**, заст. директора, **Маринін С.**, зав. лаборат., **Боднар О.**, наук. співроб. (УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого)

Новітні техніко-технологічні рішення для різних систем обробітку ґрунту і сівби на вирощуванні зернових культур: проект «АгроОлімп»

Підвищений інтерес під час проведення Дня поля – 2013 викликала демонстрація результатів чотирирічних досліджень УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого різних систем обробітку ґрунту – традиційної, консервувальної, мульчувальної та системи з елементами mini-till.

Польові дослідження проводяться на науково-випробувальному полігоні інституту в п'ятипільній зерновій сівозміні загальною площею 150 га (20 полів по 7,5 га) (рис 1). На цьому ж полігоні і було організовано огляд першої частини експозиції (рис. 2). Друга частина експозиції – технічні засоби для реалізації новітніх техніко-технологічних рішень для диференційованої системи обробітку ґрунту і сівби – проект «АгроОлімп» – було представлено на виставково-демонстраційному полі інституту.

Проект «АгроОлімп-150» розрахований для господарств з площею 2500-3000 га на вирощуванні зернобобових культур з використанням двох типів тракторів,

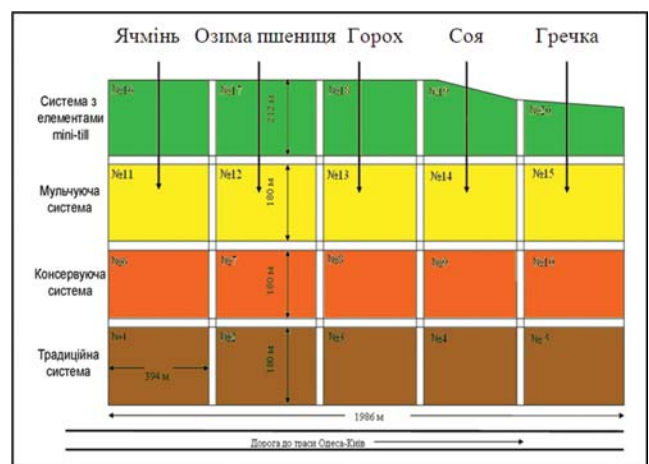


Рис. 1 – Схема розміщення систем обробітку ґрунту та культур у 2013 році на науково-випробувальному полігоні УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого



Рис. 2 – Проект «АгроОлімп» представляє директора інституту д-р техн. наук В. Кравчук

одинадцять сільськогосподарських машин та засобів керованого землеробства.

У першій частині експозиції було представлено та прокоментовано основні результати польових досліджень.

Щільність кореневмісного шару ґрунту

після основного обробітку ґрунту і до сівби в традиційній та консервувальній системах була нижчою від мінімально допустимого значення – 0,99 г/см³ (в середньому за чотири роки на 0,15 г/см³ в традиційній системі; та на 0,10 г/см³ – консервувальній системі). Проте протягом подальшого росту і розвитку культури вона досягла оптимальних значень та вже на період цвітіння і повної стиглості зерна не виходила за допустимі межі – 1,30 г/см³ для зернових культур та 1,25 г/см³ – для зернобобових (рис. 3).

В інших системах обробітку – мульчувальній та з елементами mini-till не розпушували ґрунт нижче оптимальних значень.

Таким чином, не зважаючи на надмірне розпушування ґрунту в традиційній та консервувальній системах та оптимальну щільність в системах з мінімальним розпушуванням процес природного самоущільнення ґрунту відбувається різними темпами, але протягом вегетаційного періоду в усіх системах забезпечуються оптимальні параметри щільності для розвитку рослин.

Запаси продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту до кінця травня 2012 року були задовільні в усіх варіантах систем обробітку, а протягом подальшого періоду, який збігається з цвітінням гречки і сої та трубкуванням ячменю, озимої пшениці і початком формування бобів гороху, змінилися на незадовільний та до кінця вегетаційного періоду ці межі не перетинали (рис. 4).

В середньому за чотири роки всі

системи обробітку ґрунту зберігали дещо більше продуктивної вологи у порівнянні з традиційною системою. Аналізуючи ці показники на період весняного відновлення вегетації рослин, можна констатувати, що у варіанті з консервувальною системою додатково накопичено 3,0 мм вологи, а у варіанті з мульчувальною та системою обробітку ґрунту з елементами mini-till – відповідно 2,0 мм і 3,6 мм. У фазі трубкування озимої пшениці у варіанті з використанням консервувальної та мульчувальної систем, коли спостерігалось найбільше висушування ґрунту в кореневмісному шарі, збережено вологи на 4,4 та 5,6 мм відповідно, а у варіанті системи обробітку ґрунту з елементами mini-till збереглося на 0,8 мм вологи більше порівняно з традиційною системою.

Таким чином, у варіантах основного обробітку ґрунту з мінімалізованим розпушуванням ґрунту (в консервувальній, мульчувальній та в системі з елементами mini-till) протягом усього вегетаційного періоду культур у кореневмісному шарі ґрунту зберігалось більше продуктивної вологи у порівнянні з традиційною системою обробітку ґрунту.

Забур'яненість в системах з мінімальним обробітком порівняно з традиційною системою вирізняється більшими піками на період основного обробітку ґрунту (кореневищними, однорічними бур'янами) та на початку вегетації культур (однорічними бур'янами) (рис. 5).

В середньому за чотири роки забур'яненість посівів однорічними бур'янами в традиційній та консервувальній системах була досить низькою (на 26 та 22 шт./м² нижча від середньої у досліді), а в системі з елементами mini-till їх кількість на 126 % більша.

Таким чином, системи з мінімальним обробітком (за результатами перших чотирьох років досліджень) порівняно з традиційною системою вимагають пошуку прийомів та проведення додаткових заходів боротьби з бур'янами.

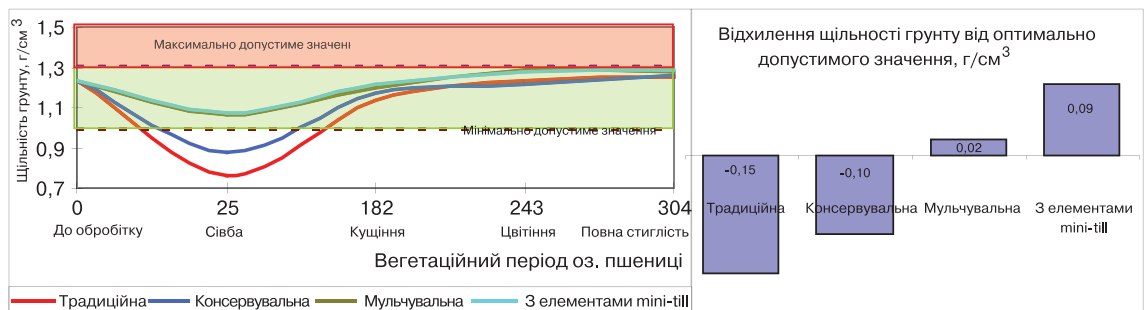


Рис. 3 – Динаміка щільності ґрунту в 2011-2012 рр та усереднені багаторічні дані відхилення щільності ґрунту на період сівби від оптимальної на прикладі озимої пшениці

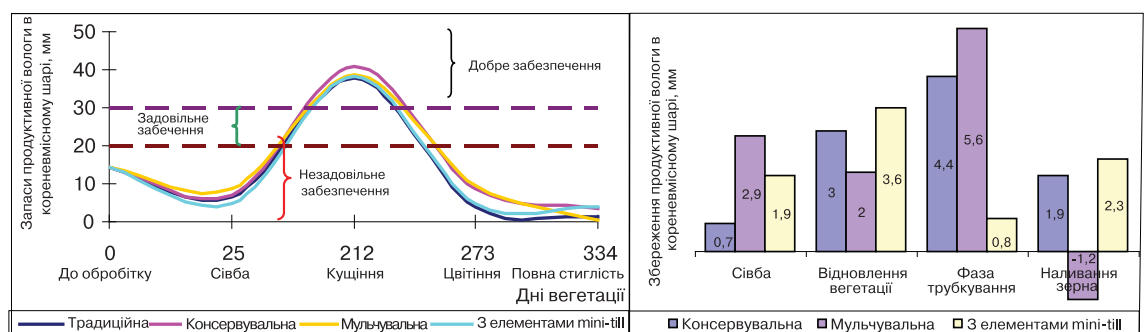


Рис. 4 – Динаміка запасів продуктивної вологи кореневмісного шару на прикладі вегетаційного періоду озимої пшениці та її збереження (в середньому за чотири роки)

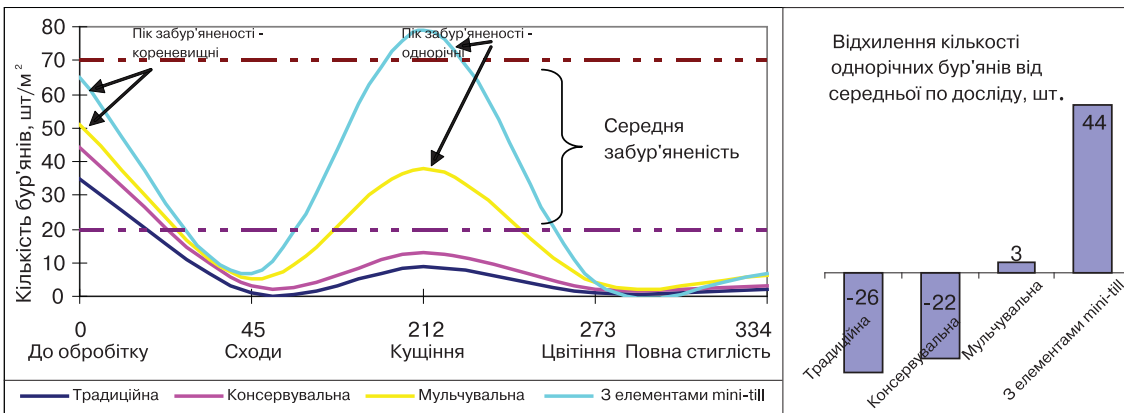


Рис. 5 – Забур'яненість озимої пшениці в 2012 році та усереднені чотирирічні відхилення кількості однорічних бур'янів на період куцїння

Урожайність культур має чітко виражені тенденції (рис. 6), з яких можна відзначити, що найбільша урожайність озимої пшениці зафіксована у варіанті з консервувальною та традиційною системами, відповідно: +2,1 ц/га та +1,5 ц/га. Мульчувальна система та система з елементами mini-till забезпечили на 1,7 ц/га та 1,9 ц/га нижчу урожайність порівняно з середньою в усіх варіантах за чотири роки.

Максимальний збір урожаю по кожній окремій культурі отримано при застосуванні наступних систем обробітку ґрунту:

- вищий врожай на яром ячмені отримали у варіантах систем з глибоким обробітком ґрунту: у традиційній +1,1 ц/га, консервувальній +0,1 ц/га та в системі з елементами mini-till +0,9 ц/га;

- врожайність гороху вища у варіанті мульчувальної системи (+1,2 ц/га) та традиційної (+0,4 ц/га), а в решті варіантів врожайність була нижча середньої (на 0,2-1,6 ц/га);

- на вирощуванні гречки найвищу прибавку урожаю забезпечила консервувальна система (+0,9 ц/га), урожайність в інших системах була нижчою за середню;

- на вирощуванні сої найвищу прибавку урожаю в середньому за чотири роки забезпечила традиційна система обробітку ґрунту: +1,6 ц/га до середнього значення по цій культурі.

Таким чином, кожна з систем обробітку ґрунту ефективна під різні культури, тому доцільно в сівозміні застосовувати диференційовану систему.

Собівартість продукції, в середньому за чотири роки, отримана найменшою (рис. 7) на вирощуванні озимої пшениці та ячменю у варіантах консервувальної системи основного обробітку ґрунту, на вирощуванні сої – традиційної, гороху та гречки – мульчувальної. У варіанті системи з елементами mini-till собівартість вирощування культур була більшою на 1,6-13,3% порівняно з традиційною.

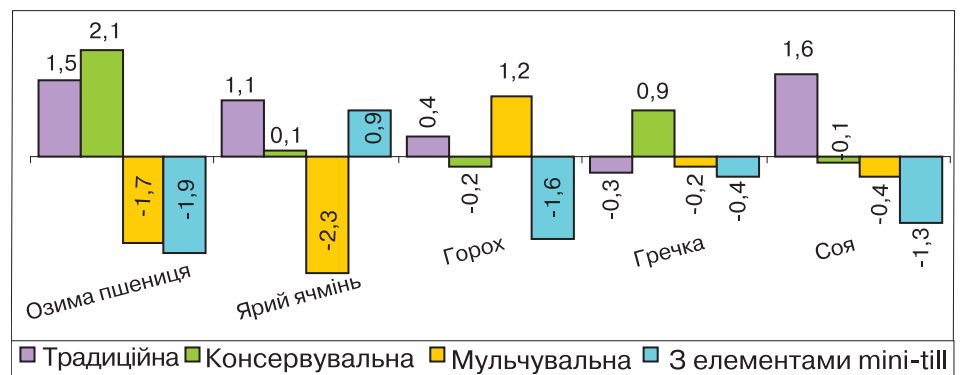


Рис. 6 – Тенденції змін врожайності у варіантах систем обробітку ґрунту в середньому за чотири роки

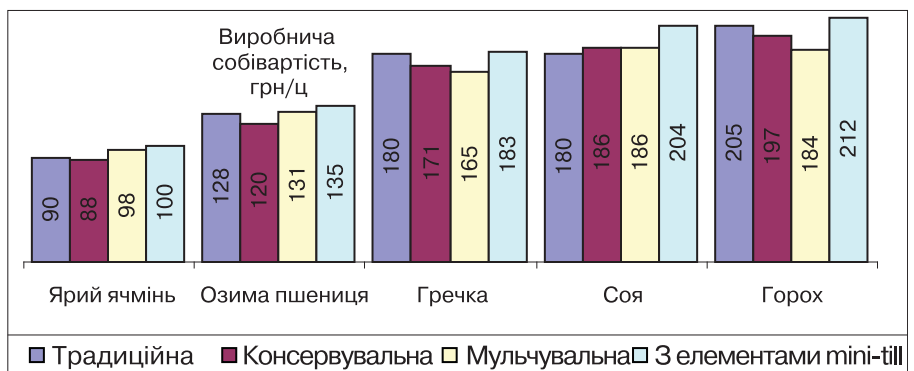


Рис. 7 – Виробнича собівартість вирощеного зерна залежно від культури та системи обробітку ґрунту

Результати чотирирічних досліджень систем обробітку ґрунту на науково-випробувальному полігоні інституту в п'ятипільній зерновій сівозміні дозволяють стверджувати наступне:

- жодна із систем обробітку ґрунту не може бути ефективною під усі культури

сівозміни, що підтверджує необхідність у диференційованому підході до вибору системи обробітку ґрунту під культури сівозміни;

- вибір ефективної системи під культури сівозміни під час диференційованого їх застосування може бути реалізований за критерієм найбільшої врожайності або найменшої собівартості вирощеного зерна;

- під озиму пшеницю можна рекомендувати застосування консервувальної системи, для ярого ячменю та сої – традиційної, а гороху – мульчувальної, однак під гречку доцільно застосовувати консервувальну систему, якщо у господарстві хочуть отримати найбільший валовий збір, або мульчувальну систему обробітку ґрунту, якщо хочуть отримати найменшу собівартість вирощеної продукції.

Результати польових досліджень стали основою нау-

Технологічні операції (Qі) Системи обробки ґрунту	Збір і подрібнення рослинних решток	Моніторинг ґрунту	Внесення добрив	Мульчування	Хімічна обробка	Основний обробіток ґрунту	Посів	Диференційоване внесення добрив	Захист рослин в процесі вегетації
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
З елементами mini-till (Мт) На базі поверхневого розпушування	+	+	+	-	+	-	+	+	+
Мульчувальна (М) На базі мілкового розпушування	+	+	+	+	-	Мульчування	+	+	+
Консервувальна (К) На базі глибокого розпушування	+	+	+	-	-	Чизелювання	+	+	+
Традиційна (Т) На базі оранки	+	+	+	-	-	Оранка	+	+	+
Дефрагментація МТП: - Ранжування за показниками якості виконаних технологічних операцій і надійності машин; - універсалізація; - інтелектуалізація	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	-	-	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Рис. 8 – Принципи та методичні підходи при дефрагментації складу МТП (проект «Агроолімп»)

кового обґрунтування щодо вибору машин для реалізації диференційованої системи обробки ґрунту. Вибір машин проведено на підставі багаторічних результатів випробувань сільськогосподарських машин та чотирирічних досліджень систем обробки ґрунту на науково-випробувальному полігоні УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дефрагментований на принципах ранжування, універсалізації і інтелектуалізації парк техніки – за проектом «АгроОлімп-150» (рис. 8) було представлено заводами вітчизняного машинобудування та дилерами закордонних фірм в другій частині експозиції на виставково-демонстраційному полі (рис. 9).

Як можливий варіант базового трактора за проектом «АгроОлімп-150» було представлено трактор ХТЗ-17221 (ПАТ «ХТЗ»), обладнаний підрулювальною системою Оп Трас 2 і допоміжний трактор МТЗ-892 (ТОВ «Техноторг»), обладнаний навігаційною системою CLAAS Copilot TS.

Технологічну операцію збирання та розподілення поживних решток по поверхні поля було представлено зернозбиральним комбайном «Вектор-410» (ТОВ Представництво «Ростсельмаш»), який обладнаний подрібнювачем для якісного подрібнення поживних решток і рівномірного розподілення їх по всій ширині захвату жнивarki, а також системою контролю, автоматизації і картографування врожайності. Вивезення зерна з поля забезпечено напівприцепом тракторним НТС-10 виробництва ПАТ «Уманьферммаш».

Наступна технологічна операція моніторингу стану ґрунту – базується на розробці УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого – гідромеханічному пробовідбірнику для визначеного місця, автоматизованого відбору проб ґрунту НПГ-1, за результатами роботи якого вносяться мінеральні добрива. Для виконання цієї операції було представлено розподілювач мінеральних добрив Rauh

Axis 30.1 в агрегаті з трактором МТЗ-82, обладнаним N-сенсором для диференційованого внесення добрив.

Технологічну операцію мульчування поверхні ґрунту було представлено ґрунтообробним дисковим агрегатом АГ-3,0-20 виробництва ТОВ НВП «БІЛОЦЕРКІВМАЗ».

Хімічне прополювання бур'янів у системі з елементами mini-till та захисту рослин в процесі вегетації представлялось причіпним обприскувачем МАКСУС 2000/18 (ТОВ «АГРОСМАГ»).

Для традиційного обробки ґрунту СТВФ «Агрореммаш» представив навісний оборотний плуг ПОН-3х35, який забезпечує ресурсоощадні беззагінні технології обробки ґрунту і є розробкою на основі якісної вітчизняної високонадійної елементної бази.

Для глибокого розпушування в консервувальній системі представлено чизель-глибокорозпушувач ЧГ-40-02, виробництва ТОВ «Краснянське СП «Агромаш», в основу роботи якого покладено дію на ґрунт послідовно розміщених площин з індивідуальними розмірами та орієнтацією в просторі, чим забезпечується якісний безполицевий ресурсоощадний обробіток ґрунту. Для забезпечення значного ресурсу роботи такого



Рис. 9 – Зразки техніки, пропоновані для реалізації диференційованої системи обробки ґрунту, у День поля – 2013: трактор МТЗ-892 (ТОВ «Техноторг»), обладнаний навігаційною системою CLAAS Copilot TS і трактор ХТЗ-17221 (ПАТ «ХТЗ»), обладнаний підрулювальною системою Оп Трас 2, чизель-глибокорозпушувач ЧГ-40-02 виробництва ТОВ «Краснянське СП «Агромаш», культиватор дисково-лаповий КЛД-3 виробництва ПАТ «ЛКМЗ», сівалка зернотукова механічна СЗМ-4 «НІКА» виробництва ПП ВФК «Велес Агро»

агрегату підприємство комплектує чизелі високоякісними робочими органами імпортного виробництва.

Для сівби була представлена сівалка зернотукова механічна СЗМ-4 «НІКА» виробництва ПП ВФК «Велес Агро». Завдяки значному тиску сошникової групи та хорошему копіюванню поверхні ґрунту сівалка в змозі забезпечити якісну сівбу різних видів насіння сільськогосподарських культур у всіх системах обробітку (традиційній, консервувальній, мульчувальній, з елементами mini-till) навіть без додаткових регулювань, а при незначному регулюванні також і безпосередню сівбу в необроблений ґрунт.

Слід відзначити, що в процесі ранжування та вибору технічних засобів для забезпечення реалізації проекту «АгроОлімп» українськими заводами сільгоспмашинобудування спільно з інститутом було розроблено та

модернізовано цілий ряд сільськогосподарських машин. Серед них можна відзначити чизель-глибокорозпушувач типу ЧГ виробництва ТОВ «Краснянське СП «Агромаш» до тракторів потужністю 120-359 к.с., механічну зернотукову сівалку моделі СЗМ «Ніка» шириною захвату 4 та 6 метрів виробництва ПП ВФК «Велес Агро» та цілий ряд інших знарядь.

Приємною ж особливістю експозиції «Новітні техніко-технологічні рішення для різних систем обробітку ґрунту і сівби при вирощуванні зернових культур – проект «АгроОлімп», представленої в День поля – 2013 в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, було те, що понад 85 відсотків експонованих технічних засобів розроблено та освоєно їх серійне виробництво на заводах сільгоспмашинобудування в Україні.