

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ В РІЗНИХ ВИДАХ ОБРОБІТКУ ПІД ЦУКРОВІ БУРЯКИ

О.В. Таценко, ст. викладач, Сумський національний аграрний університет

Здійснено огляд особливостей і видів обробітку ґрунту під цукрові буряки. Проведено дослідження зміни твердості ґрунту в різних видах обробітку та моделювання математичних залежностей її зміни.

Постановка проблеми у загальному вигляді

Система обробітку ґрунту визначає умови росту і розвитку сільськогосподарських культур. В теперішній час велику увагу приділяють удосконаленню способів і систем механічного обробітку ґрунту як важливій умові розширеного відновлення його родючості, подальшого росту урожайності, валових зборів сільськогосподарських культур.

Одним з основних напрямів в дослідженнях технологічних процесів обробітку ґрунту є пошук і удосконалення ресурсозберувальної системи землеробства, яка базується на обробітку ґрунту, як різновиді ефективних обробітків ґрунту для визначених виробничих умов. Метою досліджень обробітку ґрунту є вивчення сукупності агрономічних і технічних показників, оцінка ефективності мінімізації обробітку ґрунту та її впливу на ріст і розвиток сільськогосподарських культур в тому числі і цукрових буряків.

В зв'язку з цим науковцями ведуться роботи з удосконалення систем обробітку ґрунту та технічних засобів для їх реалізації, підвищення їх ролі у боротьбі з ерозією, надмірним ущільненням ґрунту, і орієнтованих на скорочення витрат праці і енергії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Обробіток ґрунту – одна з найважливіших складових системи землеробства. Незважаючи на те, що серед факторів, які впливають на врожайність, йому, на думку деяких вчених, відводиться лише 7,5-17,4%, але це найбільш значуща й енергонасичена сукупність технологічних операцій.

В сучасних умовах отримувати високі й стабільні врожаї с.-г. культур без врахування їх вимог до фізичного стану ґрунту практично неможливо.

Одним з найважливіших завдань обробітку ґрунту є саме створення культурним рослинам такого фізичного стану ґрунту в зоні розміщення основної маси кореневої системи рослин, який забезпечив би їх нормальне функціонування.

Фізичними властивостями, крім того, визначається і рівень ґрунтової родючості.

Ще в середині XIX століття було встановлено, що не можна підвищувати родючість ґрунту без забезпечення рослин відповідною кількістю води, повітря, тепла.

Структура ґрунту – один із основних факторів його родючості. У структурному ґрунті створюються оптимальні умови водного, повітряного й теплового режимів, які, в свою чергу, активізу-

ють розвиток мікробіологічної діяльності, інтенсивність засвоєння поживних речовин рослинами. Навпаки, в безструктурному ґрунті вода й повітря стають антагоністами. Безструктурний ґрунт погано поглинає воду, збільшуючи при цьому поверхневий стік на схилах. Покращувати структуру ґрунту можна різними методами: біологічними, хімічними, фізико-хімічними, фізичними та механічними. Серед останніх обробітку ґрунту належить провідне місце.

Заміна оранки безполицевим обробітком у більшості випадків приводить до покращення структури ґрунту. Зменшення глибини обробітку та їх кількості також сприяє покращенню структурного складу ґрунту, зокрема вмісту водотривких агрегатів.

Вчені вважають, що при всіх способах обробітку відбувається руйнування агрономічно цінної структури ґрунту, але найбільше цей процес виражений при оранці.

Багаторічні дослідження вчених показали, що такі фізичні показники ґрунту, як щільність, твердість, шпаруватість та інших, можна в певних межах регулювати заходами та способами обробітку, причому не тільки в цілому по орному шару, а й в окремих ґрунтових прошарках.

При механічній дії на ґрунт, як відомо, змінюються його агрофізичні властивості, які, в свою чергу, впливають на водно-повітряний і тепловий режими ґрунту. Вплив механічного обробітку на якість підготовки ґрунту проявляється через зміну фізичного режиму ґрунту та поліпшення умов росту й розвитку рослин. В той же час потрібно зазначити, що створення заходами обробітку ще не гарантує оптимальних фізичних умов для життєдіяльності кореневої системи вирощуваних рослин.

Слід також відзначити, що, за даними численних експериментів, диференціація оброблюваного шару ґрунту, яка має місце при безполицевому обробітку, не погіршує умов живлення вирощуваних рослин. Що стосується поживного режиму ґрунту при різних системах обробітку, то можна вказати на таку загальну тенденцію: застосування замість полицевого менш інтенсивного безполицевого обробітку, а також його мінімізація спричиняють сповільнення процесів мінералізації органічних речовин ґрунту, а отже, і збільшення їх запасів у порівнянні з більш інтенсивним обробітком, що є за сучасних умов прогресивним явищем.

В сівозмінах цукрові буряки розміщуються як після ранніх, так і пізніх попередників. Ця обста-

вина сполучена з дещо різними завданнями, що ставляться до зяблевого обробітку ґрунту. В обох випадках він повинен забезпечити якісне кришіння, попереджувати утворення брил, створювати умови для максимального накопичення вологи в осінньо-зимовий період. Після ранніх попередників одним із основних завдань зяблевого обробітку ґрунту є покращення його стану, передусім очищення від бур'янів. Як відомо, після культур, які рано збираються, застосовують два види зяблевого обробітку ґрунту – напівпаровий та поліпшений.

Вибір знаряддя та глибина їх проведення залежать від ступеня та характеру забур'яненості, умов зволоження та щільності ґрунту, рельєфу місцевості. Результати багаторічних експериментів, виконаних рядом науково-дослідних установ, свідчать про високу ефективність застосування в системі обробітку ґрунту комплексу безполицевих ґрунтообробних знарядь. Перевага їх використання для обробітку ґрунту полягає ще в тому, що на проведення цієї операції витрачається менше енергетичних зусиль (на 10-12%).

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Розв'язання цих задач можливе за рахунок вибору раціональної системи операцій по обробітку ґрунту та чинних технічних засобів (робочих машин та інше) ставлячи в основу та використовуючи при цьому критерій ефективності затрат та якість обробітку.

Метою роботи є пошук напрямків підвищення

ефективності обробітку ґрунту під цукрові буряки та використання технічних засобів для їх реалізації в умовах лівобережного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступну науково-практичну задачу, яка базується на визначенні твердості ґрунту в різних видах обробітку ґрунту та зміну її на протязі вегетаційного періоду цукрових буряків.

Виклад основного матеріалу досліджень.

Методика визначення показників властивостей ґрунту в різних видах обробітку ґрунту під цукрові буряки. З метою дослідження впливу технологічних процесів обробітку ґрунту на базі Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН в умовах стаціонарного дослідного поля проводилися дослідження різних варіантів обробітку ґрунту в технологіях вирощування цукрових буряків, які базуються на наступних способах основного обробітку ґрунту: оранка на глибину 25-27 см (варіант 1), плоскорізний (чизельний обробіток) на 14-16 см (варіант 2), дискування на глибину 10-12 см (варіант 3) та дискування на глибину 4-6 см (варіант 4). Варіанти обробітку ґрунту були закладені з використанням енергетичного засобу (трактора) МТЗ-82 та наступних ґрунтообробних знарядь: глибокий полицевий (оранка на глибину 25-27 см) - агрегатом у складі з навісним плугом ПЛН-3-35; плоскорізний (чизельний) - агрегатом КЛД-2,0; дискування на глибину 10-12 см – дисковим агрегатом АГ-2,4; дискування на глибину 4-6 см – дисковим агрегатом АГ-2,4.

Таблиця 1

Схема досліджу

Варіант	Вид обробітку ґрунту	Глибина обробітку, см	Агрегат
1	Оранка	27	МТЗ-82+ПЛН-3-35
2	Плоскорізний (чизельний)	16	МТЗ-82+КЛД-2,0
3	Дискування	12	МТЗ-82+АГ-2,4
4	Дискування	6	МТЗ-82+АГ-2,4

Результати дослідження показників властивостей ґрунту під цукрові буряки в залежності від виду обробітку в умовах лівобережного Лісостепу.

В дослідженнях вивчався такий механіко-технологічний показник, як твердість ґрунту. Твердість ґрунту визначалася згідно існуючих методик в п'ятикратній повторності на ділянках з визначенням показника в рядку і міжрядді посівів цукрових буряків. Зміна твердості в залежності від глибини обробітку представлені: при появі сходів (Рис. 1 – Рис. 4), в період росту (вегетації) (Рис. 5 – Рис. 8) та перед збиранням (Рис. 9 – Рис. 12).

- **твердість ґрунту при появі сходів**

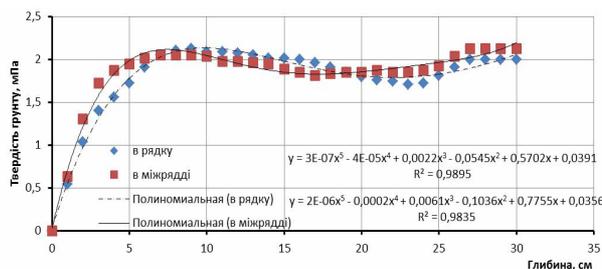


Рисунок 1 – Твердість ґрунту на оранці.

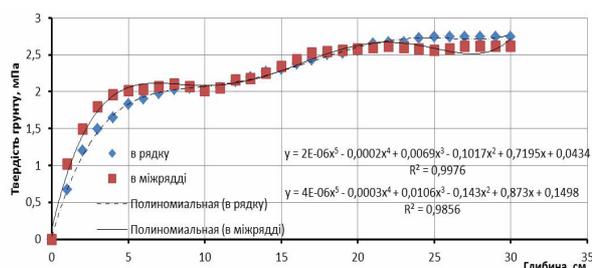


Рисунок 2 – Твердість ґрунту на плоскорізному обробітку.

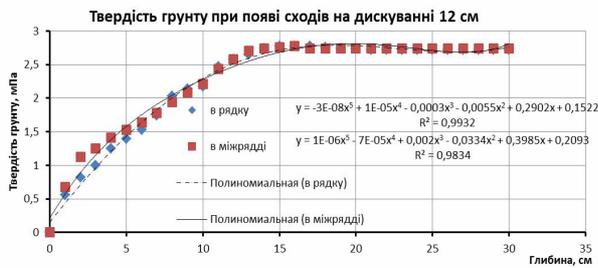


Рисунок 3 – Твердість ґрунту на дискуванні 12 см.

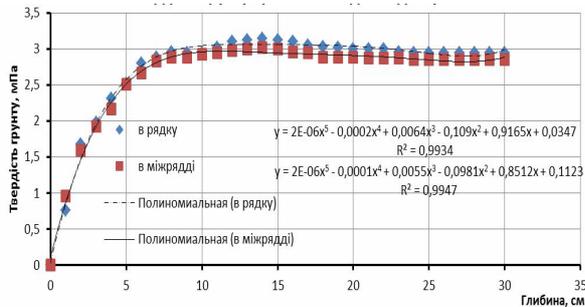


Рисунок 4 – Твердість ґрунту на дискуванні 6 см.

Аналізуючи отримані результати дослідження твердості ґрунту в залежності від глибини в різних схемах (оранка, плоскорізний обробіток та дискування на глибину 6 см і 12 см) можна зробити висновок, що закон зміни контролююмого показника описується поліноміальною залежністю п'ятого порядку з коефіцієнтом достовірності, який змінюється від 0,9834 до 0,9976 при проведення замірів при появі сходів цукрових буряків.

- **твердість ґрунту в період росту (середина вегетації)**

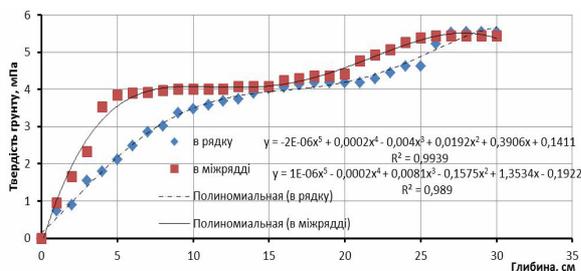


Рисунок 5 – Твердість ґрунту на оранці.

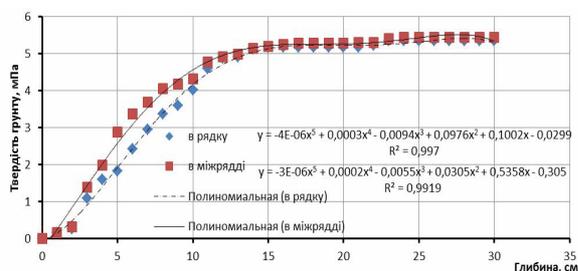


Рисунок 6 – Твердість ґрунту на плоскорізному обробітку.

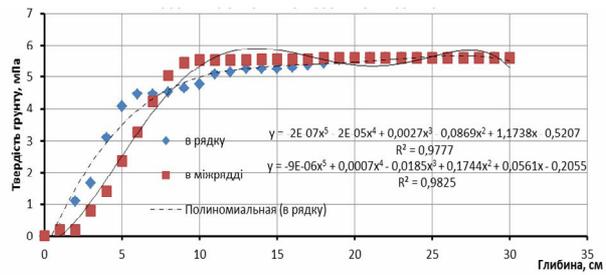


Рисунок 7 – Твердість ґрунту на дискуванні 12 см.

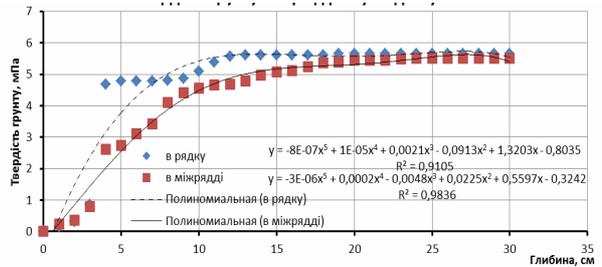


Рисунок 8 – Твердість ґрунту на дискуванні 6 см.

Аналізуючи отримані результати дослідження твердості ґрунту в залежності від глибини в різних схемах (оранка, плоскорізний обробіток та дискування на глибину 6 см і 12 см) можна зробити висновок, що закон зміни контролююмого показника описується поліноміальною залежністю п'ятого порядку з коефіцієнтом достовірності, який змінюється від 0,9105 до 0,997 при проведення замірів в період росту цукрових буряків.

- **твердість ґрунту перед збиранням**

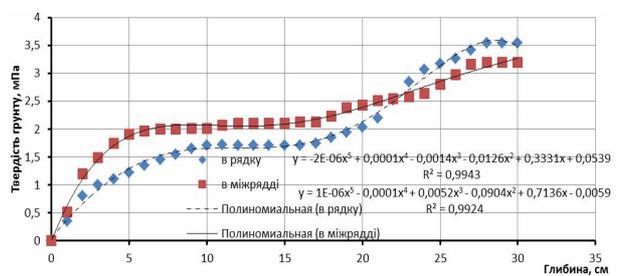


Рисунок 9 – Твердість ґрунту на оранці.

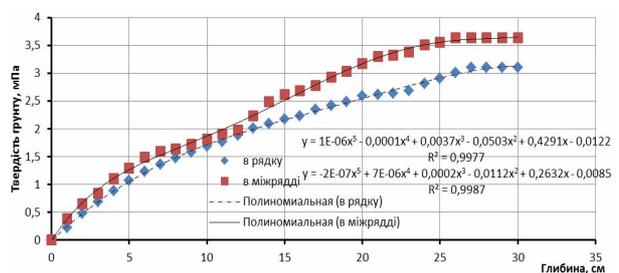


Рисунок 10 – Твердість ґрунту на плоскорізному обробітку.

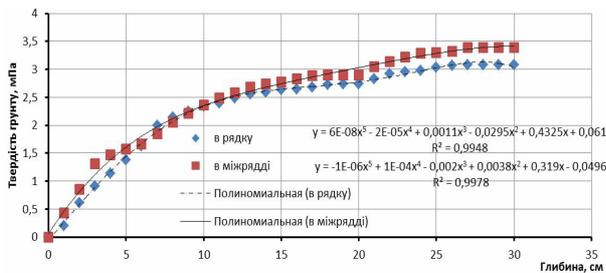


Рисунок 11 – Твердість ґрунту на дискуванні 12 см.

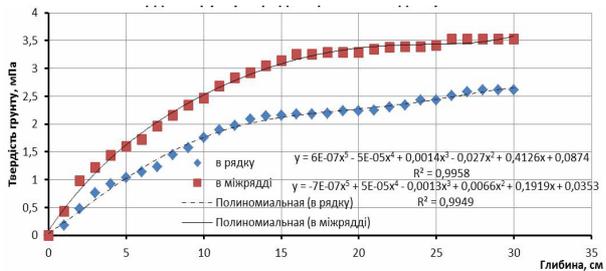


Рисунок 12 – Твердість ґрунту на дискуванні 6 см.

Аналізуючи отримані результати дослідження твердості ґрунту в залежності від глибини в різних схемах (оранка, плоскорізний обробіток та дискування на глибину 6 см і 12 см) можна зробити висновок, що закон зміни контролюємого показника описується поліноміальною залежністю п'ятого порядку з коефіцієнтом достовірності, який змінюється від 0,9924 до 0,9987 при проведення замірів в період перед збиранням цукрових буряків.

Відображення результатів дослідження і моделювання математичних залежностей зміни твердості ґрунту в залежності від глибини для реалізації різних варіантів технологічного процесу обробітку ґрунту під цукрові буряки проводи-

лось в програмному пакеті Microsoft Office (Excel).

Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати, що досліджуємый параметр описується рівнянням поліноміальної залежності порядку виду:

$$y = ax^5 + bx^4 + cx^3 + dx^2 + ex + i \quad (1)$$

де y – функція (твердість ґрунту, МПа);

a, b, c, d, e – коефіцієнти регресії;

i – вільний член регресії,

x – аргумент (глибина обробітку, см).

Висновки

Вибір способів обробітку ґрунту і його мінімалізація під цукрові буряки дає можливість скорочення матеріальних і витрат енергетичних ресурсів. Але вибір способу обробітку ґрунту повинен спиратися на систему якісних показників властивостей ґрунту, які обумовлюються вимогами рослин до умов росту і розвитку в системі технологій виробництва цукрових буряків. Моделювання математичних залежностей зміни показників властивостей ґрунту повинно базуватися на виробничих умовах, вимогах до технологічних операцій, які відтворюють взаємопов'язані фактори технологій вирощування цукрових буряків.

Так виходячи з проведених досліджень і отриманих результатів можна сказати, що зміна твердості ґрунту в залежності від глибини при різних видах обробітку під цукрові буряки і описується поліноміальною залежністю п'ятого порядку з коефіцієнтом достовірності, який змінюється в межах 0,9105...0,9987 в залежності від періоду проведення замірів.

Список використаної літератури:

1. Бахрушин В.Є. Математичне моделювання: навчальний посібник / Бахрушин В.Є. - Запоріжжя: ГУ "ЗІДМУ", 2004. - 140с.
2. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / [Царенко О.М., Войтюк Д.Г., Швайко В.М., Довжик М.Я., Яцун С.С.] За редакцією С.С. Яцуна. – К.: Мета, 2003. – 448 с.
3. Решение практических задач методами компьютерного моделирования / [Томашевский В.Н., Жданова Е.Г., Жолдаков А.А.]; За редакцией В.Н. Томашевского. - Киев: "Корнейчук", 2001. - 268 с.
4. Системи обробітку ґрунту в Україні / [Сайко В.Ф., Малієнко А.М.]; За редакцією В.Ф. Сайко. – Київ: ВД «ЕКМО», 2007. – 44 с.

Осуществлен обзор особенностей и видов обработки почвы под сахарную свеклу. Проведено исследование изменения твердости почвы в различных видах обработки и моделирование математических зависимостей ее изменения.

The review of features and types of treatment of soil is carried for sugar beet. The study of the change in hardness of the soil in different types of processing and modeling of mathematical relationships of change.

Дата надходження в редакцію: 13.04.2012. р.

Рецензент: д.т.н., професор Кузема О.С.