

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*І. М. Петренко, аспірант**

О. С. Павлов, кандидат сільськогосподарських наук

Викладені результати досліджень щодо впливу різних систем землеробства на урожайність та енергетичну ефективність вирощування буряків цукрових у Правобережному Лісостепу України. Встановлено, що найбільш енергетично ефективною є екологічна система землеробства з участю полицево-безполцевого обробітку ґрунту в сівозміні, що забезпечує істотне на 10% підвищення критерію K_{ee} до 7,7 порівняно з контролем.

Урожайність, енергетична ефективність, система землеробства, буряки цукрові.

Перед людством все більшою мірою постає проблема джерел відновлювальної енергії. У зв'язку з цим актуальним є одержання та використання енергії, накопичуваної рослинами в результаті їхньої фотосинтетичної діяльності. Технології виробництва енергії з біомаси рослин перебувають на початку свого розвитку на Україні, але мають потужний потенціал і перспективи [9].

У нинішніх економічних умовах усе більшої актуальності набуває питання зменшення й раціонального використання енергетичних ресурсів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, особливо енергозатратних, зокрема буряків цукрових. До цього спонукає порівняно високий рівень цін на основні види матеріально-технічних енергетичних ресурсів, які використовуються в технологіях вирощування польових культур (паливно-мастильні матеріали, мінеральні добрива, пестициди, сільськогосподарська техніка та запасні частини до неї) [1].

В умовах динамічної ринкової економіки не завжди можливо дати об'єктивну оцінку ефективності обраної системи вирощування культури у вартісному вираженні. Меншою мірою залежні від ринкової економіки енергетичні показники, тому для адекватної оцінки систем землеробства та способів основного обробітку ґрунту важливого значення набуває визначення їх енергетичної ефективності [3, 4, 5, 6].

Сучасна методика енергетичної оцінки заснована на порівнянні енергії, накопиченої в урожаї, з сукупними затратами її на виробництво продукції з одиниці площі [8].

*Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор С. П. Танчик

© І. М.Петренко, О. С.Павлов, 2015

Мірилом енергетичної ефективності виробництва слугує коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}), який являє собою відношення вмісту загальної енергії у вирощеній продукції (E_p) до кількості непоновлюваної енергії (E_n), витраченої на її вирощування. Для оцінювання енергетичної ефективності технологічних заходів чи цілих систем землеробства використовують також величину різниці між накопиченою у вирощеній продукції загальною енергією і непоновлюваною енергією, витраченою на її вирощування, яка отримала назву коефіцієнта енергетичної доцільності [3, 4, 8].

Мета дослідження полягає у встановленні закономірностей зміни коефіцієнтів енергетичної ефективності вирощування буряків цукрових за різних систем землеробства в Правобережному Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили в стаціонарному польовому двофакторному досліді на Агрономічній дослідній станції НУБіП України, розташованій у Правобережному Лісостепу(с. Пшеничне Васильківського району Київської області) і у науковій лабораторії кафедри землеробства та гербології протягом 2012–2014 років.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий середньо-суглинковий з вмістом гумусу в шарі 0-30 см–4,0%, рН сольове – 6,9-7,3, легкогідролізованого азоту за Тюріним – 4,6 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору за Мачигінім – 7 мг/100 г ґрунту, обмінного калію за Масловою – 8 мг/100 г ґрунту. Клімат зони помірно-континентальний. Середньорічна багаторічна температура повітря становить +6,8°С. Середньорічна кількість опадів – 550 мм, за вегетаційний сезон з квітня до жовтня випадає в середньому 368 мм.

Схема чергування культур у польовій плодозмінній сівоzmіні відповідає зональним умовам: конюшина – пшениця озима – буряки цукрові – кукурудза на силос – пшениця озима – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима – буряки цукрові – ячмінь з підсівом конюшини.

Об'єктом досліджень обрали поле буряків цукрових у ланці з горохом.

Варіанти стаціонарного досліді розміщені методом розщеплених ділянок. Ділянки першого порядку, на яких здійснювали варіанти основного обробітку ґрунту, мають посівну площу 280, облікову – 225 м². На ділянках другого порядку, де застосовували відповідні системи удобрення і захисту рослин, посівна площа становить 93,6, облікова – 75 м². Повторність досліді – чотириразова.

Градації першого фактора (А) – системи землеробства, складені за ознакою їх ресурсного забезпечення для відтворення родючості ґрунту:промислова (контроль) – пріоритетне використання промислових агрохімікатів для відтворення родючості ґрунту внесенням на 1 га сівоzmінної площі 12 т гною, 300 кг NPK мінеральних добрив та інтенсивним застосуванням пестицидів для захисту посівів від шкідливих організмів;екологічна – пріоритетне використання для відтворення родючості ґрунту органічних добрив із внесенням на 1 га сівоzmінної

площі 24 т органіки (12 т гною, 6 т нетоварної частини урожаю, 6 т маси поживних сидератів) і 150 кг NPK мінеральних добрив, обробкою насіння комплексним біопрепаратом, застосуванням хімічних препаратів за критерієм еколого-економічного порогу наявності шкідливих організмів; біологічна – застосування лише природних ресурсів – 24 т/га органіки для відтворення родючості ґрунту без внесення промислових агрохімікатів, використання комплексного біопрепарату для обробки насіння та біологічних засобів захисту посівів.

Градації другого фактора (В), системи основного обробітку ґрунту в сівозміні: диференційований (контроль) – проведення за ротацію сівозміни шестиразової різноглибинної оранки, дворазового поверхневого обробітку під пшеницю озиму після гороху й кукурудзи на силос та одноразового плоскорізного обробітку під ячмінь; плоскорізний – різноглибинне розпушування ґрунту плоскорізом під усі культури сівозміни, окрім поверхневого обробітку під пшеницю озиму в полях, указаних у контролі; полицево-безполицевий – проведення за ротацію сівозміни дворазової оранки під буряки цукрові, поверхневого обробітку під пшеницю озиму в полях, зазначених у контролі, і плоскорізного розпушування під решту культур; поверхневий – проведення обробітку дисковими знаряддями на глибину 8–10 см, під усі культури сівозміни.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили згідно з методикою, описаною Б. А. Доспеховим [2].

Результати дослідження та їх аналіз. Буряки цукрові – визнаний рекордсмен біологічної продуктивності серед сільськогосподарських рослин помірного кліматичного поясу планети. Лише вони здатні за сприятливих умов синтезувати до 28 т/га сухих речовин за вегетаційний період і максимально акумулювати в них енергію сонячного світла у формі вуглеводів – цукрів [7].

Представлені дані переконливо свідчать, що істотно найвищу урожайність досліджуваної культури одержано за промислової системи землеробства (74 т/га) (рис. 1). Застосування екологічної системи хоч достовірно нижча, ніж на контрольні, проте, спостерігається тенденція до наближення рівня урожайності до контролю (68,6 т/га). Суттєво нижча на 36,8% (47 т/га) урожайність коренеплодів стосовно контролю аргументована погіршенням фітосанітарного та поживного режимів на ділянках біологічної системи землеробства за повної відмови від хімічних засобів захисту порівняно з її промисловою та екологічною моделями.

Серед обробітків ґрунту найкращі результати отримали за полицево-безполицевого варіанта – 69,4 т/га, що в межах істотної різниці. За безполицевих основних обробітків ґрунту врожаї коренеплодів були нижчими. Так, за плоскорізного розпушування виявлене істотне зниження урожайності буряків цукрових на 10,3%, а за поверхневого – на 18,7% від контролю.

Взаємодія факторів виявила найкращий показник урожайності за поєднання промислової системи землеробства з полицево-безполицевим обробітком ґрунту, що сприяло підвищенню урожайності культури на 6,9%

стосовно контролю, до 83,3 т/га. За екологічної системи землеробства в поєднанні з полицево-безполіцевим обробітком ґрунту отримали урожай 74,7 т/га, що є найбільш наближеним результатом до контролю. Негативний ефект від поєднання біологічної системи землеробства з поверхневим та плоскорізним основними обробітками забезпечили істотне зниження урожайності на 48,5 та 44,2% порівняно з контролем.

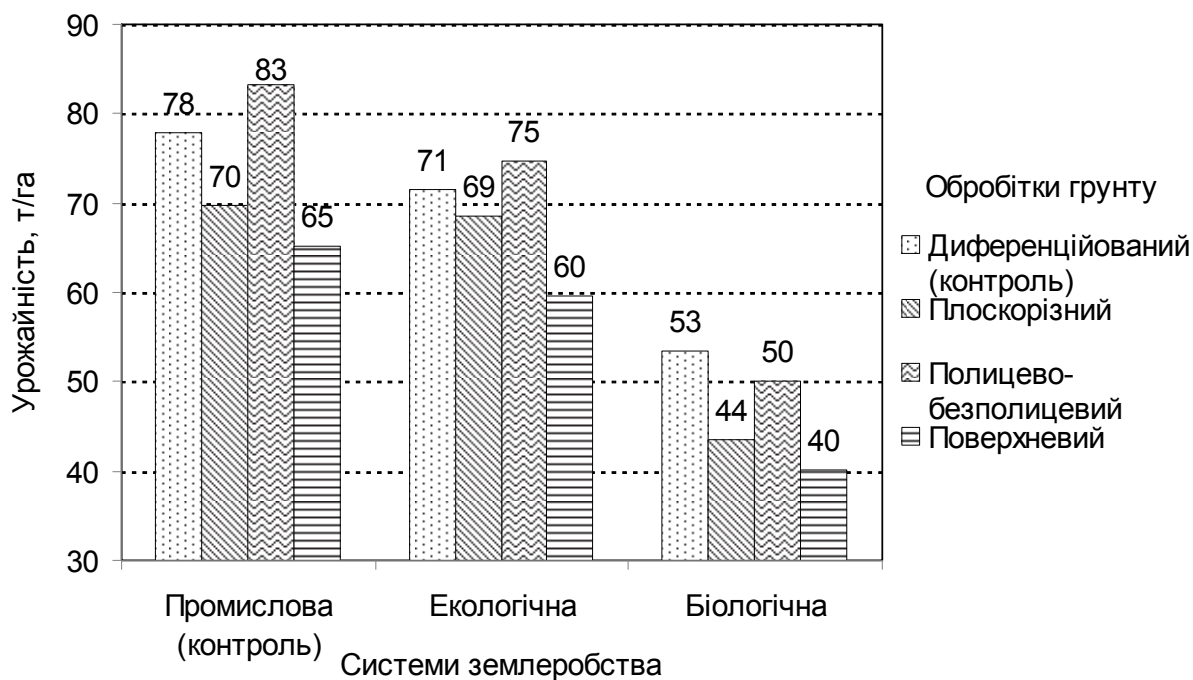


Рис. 1. Урожайність буряків цукрових залежно від системи землеробства та основного обробітку ґрунту (середнє за 2012-2014 рр.).

Примітка: HIP_{05A} – 3,48 т/га, HIP_{05B} – 4,02 т/га, HIP_{05AB} – 4,11 т/га.

Проведений аналіз енергетичного балансу вирощування буряків цукрових засвідчив, що найефективніше продукування енергії відбувалося за екологічної системи землеробства - коефіцієнт енергетичної ефективності становив 7,0, що на 13% переважає контрольний варіант (рис. 2). Таким чином, дещо нижча урожайність за екологічного землеробства компенсується істотно нижчими витратами непоновлюваної енергії порівняно з контролем.

Серед основних обробітків ґрунту найефективніше енергія використовувалась за полицево-безполіцевого варіанта, K_{ee} при цьому становив 7,0, що зумовлено в першу чергу більшою урожайністю культури та зменшенням затрат на основний обробіток ґрунту, основні засоби виробництва та паливе.

Плоскорізний та поверхневий обробітки з K_{ee} 6,1 та 5,7 суттєво поступалися контролю. Найбільшої енергетичної ефективності вирощування буряків цукрових було досягнуто у варіанті екологічної системи землеробства в поєднанні з полицево-безполіцевим обробітком ґрунту, $K_{ee}=7,7$ (рис. 2).

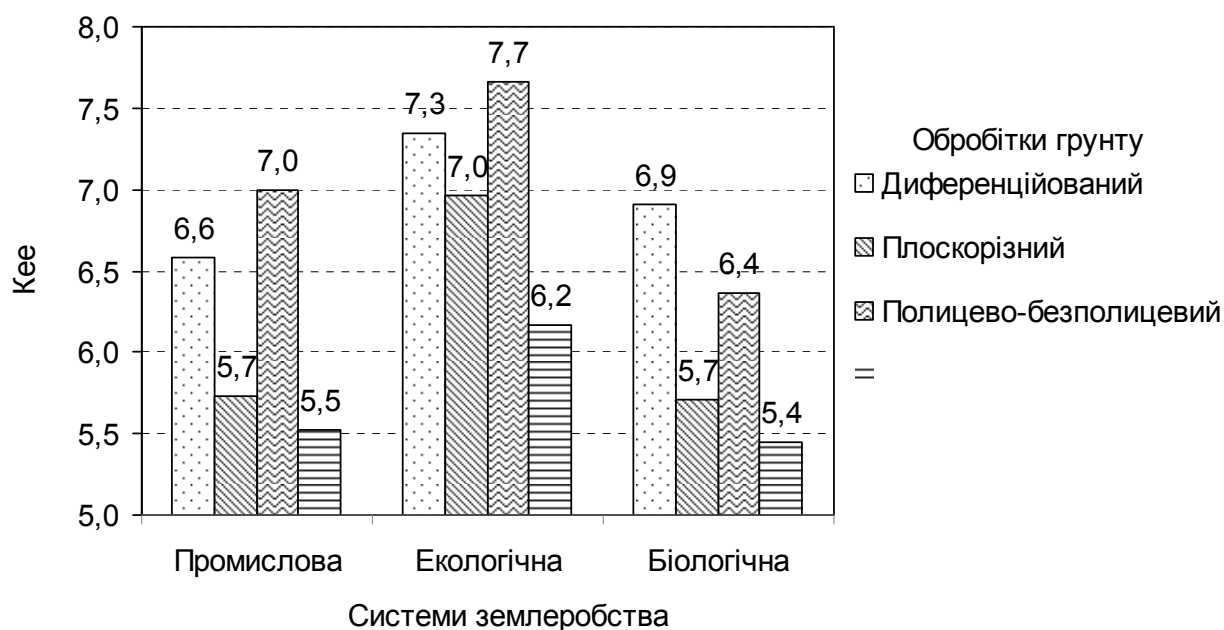


Рис. 2. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування буряків цукрових за різних систем землеробства та основних обробіток ґрунту, в середньому за 2012–2014 рр.

Примітка: $HIP_{05A} = 0,21$, $HIP_{05B} = 0,25$, $HIP_{05AB} = 0,43$.

Висновки. В умовах Правобережного Лісостепу України вирощування буряків цукрових за досліджених систем землеробства та основного обробітку ґрунту в сівозміні виявилось високоефективним.

За енергетичною ефективністю екологічна система землеробства з органо-мінеральною системою удобрення ґрунту в поєднанні з його полицево-безполіцевим основним обробітком у сівозміні забезпечує вирощування буряків цукрових з $K_{ee}=7,7$, істотно на 10% переважаючи контроль, модель промислового землеробства.

Список літератури

1. Гангур В. В. Урожайність та економічна ефективність вирощування соняшнику за різних способів обробітку ґрунту / В. В. Гангур, П. Г. Сокирко, В. М. Тоцький // Вісник полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №1. – С. 46-48.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Екологічні проблеми землеробства / [І. Д. Примак, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей та ін.]. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.
4. Енергетична оцінка агроecosистем / [О. Ф. Смаглій, А. С. Малиновський, А. Т. Кардашов та ін.]. – Житомир: Волинь, 2004. – 132 с.
5. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 206 с.

6. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В.Ф.Сайко // Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН". – К.: ВД "ЕКМО", 2010. – Вип. 3. – С. 3-17.

7. Танчик С. П. Захист посівів цукрових буряків від бур'янів / С. П. Танчик // Пропозиція. – 2011. – №3. – С. 8-9.

8. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації / Ю. О. Тараріко, О. Є. Несмашна, Л. Д. Глущенко. – К.: Нора-прінт, 2001. – 59 с.

9. Телету́ха Г. Г. Концепція розвитку біоенергетики в Україні / Г.Г.Телету́ха, Т.А.Желєзна, С.В.Тишаев // Ін-т теплофізики НАНУ, 2001. – С. 14.

Приведены результаты исследований влияния различных систем земледелия на урожайность и энергетическую эффективность выращивания сахарной свеклы в Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что наиболее энергетически эффективной является экологическая система земледелия в комплексе с отвально-безотвальной обработкой почвы, обеспечивающая повышение на 10% C_{ee} до 7,7 по сравнению с контролем.

Урожайность, энергетическая эффективность, система земледелия, сахарная свекла.

The results of research on the influence of different farming systems on yield and energy efficiency of sugar beet cultivation in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. It was found that the most energy-efficient ecological farming system in conjunction with moldboard-subsurface tillage, which increases the C_{ee} to 7.7, an increase of 10% compared with the control.

Productivity, energy efficiency, farming system, sugar beet.