

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ПРИ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ

Одержання гарантованих високих урожаїв цукрових буряків у південному Степу України можливо тільки в умовах зрошення. Застосування розрахункових доз мінеральних добрив у поєднанні з оптимальним режимом краплинного зрошення дозволяє досягти високих показників енергетичної ефективності.

Ключові слова: цукровий буряк; мінеральні добрива; продуктивність; біоетанол; вихід енергії.

Вступ. Перед людством все в більшій мірі стає проблема джерел відновлювальної енергії. У зв'язку із цим, актуальним є одержання та використання енергії, що накопичується рослинами в результаті їхньої фотосинтетичної діяльності.

Технології виробництва енергії з біомаси рослин знаходяться на початку свого розвитку на Україні, але мають потужний потенціал і перспективи [2].

Крім екологічних аспектів виробництво й використання біоетанолу (у якості біопалива) викликає ще цілий ряд позитивних ефектів:

- Скорочення залежності від імпорту нафти й підвищення енергетичної незалежності;
- Диверсифікованість економіки сільського господарства й розвиток сільських регіонів;
- Створення нових робочих місць;
- Збільшення доходів у бюджет держави;
- Зростання продуктивності у сільському господарстві [1].

З огляду на це основними принципами державної політики у сфері альтернативних видів палива є сприяння розробленню та раціональному використанню непродуктивних джерел та видів енергетичної сировини для виробництва палива з метою економії паливно-енергетичних ресурсів та зменшення залежності від їх імпорту [3; 4; 5].

Однією з культур, з яких можливо і доцільно одержання біоетанолу, є цукрові буряки. Гарантовані врожаї цієї культури у південній зоні України можна отримувати лише на зрошуваних землях. Саме в умовах півдня України є в наявності високий біокліматичний потенціал (сума ефективних температур, довгий вегетаційний період), тобто сприятливі агрокліматичні фактори. При раціональному поєднанні сівозміни, зрошення і добрив тут можна отримувати високі стабільні врожаї цукрових буряків для виробництва біоетанолу.

Зважаючи на ці позитивні сторони виникає потреба вивчення впливу застосування краплинного зрошення і добрив при вирощуванні цукрових буряків. Тому метою досліджень було визначення взаємодії режимів

зрошення та доз і способів внесення мінеральних добрив для отримання високої продуктивності і якості коренеплодів цукрових буряків в умовах краплинного зрошення для виробництва біоетанолу.

Матеріали і методика досліджень. Упродовж 2011–2013 рр. на дослідній ділянці Миколаївської ДСДС у зоні Інгuleцької зрошувальної системи на фоні двох режимів крапельного зрошення вивчалися особливості росту, розвитку і продуктивності цукрових буряків залежно від доз і способів внесення мінеральних добрив. Цукрові буряки вирощували при краплинному зрошенні за загальноприйнятою технологією. Схема досліду представлена у таблиці 1. При режимі зрошення I передполивну вологість 0,3-метрового шару ґрунту підтримували на рівні не нижче 70–80–80 % НВ за періодами росту цукрових буряків. При режимі зрошення II перед поливну вологість ґрунту підтримували на рівні не нижче 70 % НВ у всі періоди росту цукрових буряків.

Мінеральні добрива на відповідних ділянках застосовували в таких пропорціях: під основну обробку ґрунту вносили 65 % відповідної дози азотних добрив та 90 % – фосфорних та калійних; 10 % всіх добрив – у рядки при сівбі; 25–30 % азотних добрив вносили з поливною водою при краплинному зрошенні починаючи з фази 2-х пар справжніх листків буряків на відповідних ділянках.

Повторність досліду – чотириразова. Площа посівної ділянки – 100 м², облікової – 25 м². Висівали насіння гібриду Олександрія.

Результати досліджень та їх обговорення. Спостереженнями встановлено, що проходження основних фаз росту і розвитку рослин на варіантах, що вивчалися, було одночасним у межах варіанту. Між варіантами було відмічено диференціацію у настанні фаз змикання листя у рядках і змикання листя в міжряддях. При цьому, у всі роки досліджень на удобрених варіантах ці фази наставали на 1–4 дні раніше. Це пояснюється тим, що внесені мінеральні добрив сприяли більш активному росту рослин.

Внесені мінеральні добрива на відповідних ділянках у значній мірі впливали на наростання маси коренеплоду та листя.

Так, на 1,07 у середньому за три роки маса коренеплодів на варіантах з дозою добрив (рекомендована) $N_{120}P_{120}K_{90}$ перевищувала масу коренеплодів на контрольному варіанті (без внесення добрив) у 1,4–1,5 рази, а на варіантах з дозою добрив (розрахунковою) $N_{220}P_{60}K_{30}$ – у 1,7–1,8 рази (рис. 1, 2). Маса листя в цей

період перевищувала відповідний показник на контрольному варіанті у 1,2–1,3 та 1,5–1,6 разів.

У подальшому наростання маси коренеплодів йшло інтенсивно на всіх варіантах. Але удобрені варіанти мали більші прирости. Так, у період з 01.07 по 01.08 маса коренеплодів на варіантах без добрив збільшилась на 139–164 г. А на варіантах з дозою добрив (рекомендованого) $N_{120}P_{120}K_{90}$ маса коренеплодів збільшилась на 196–197 г і на варіантах, де внесено (розрахункову) $N_{220}P_{60}K_{30}$ – на 183–190 г.

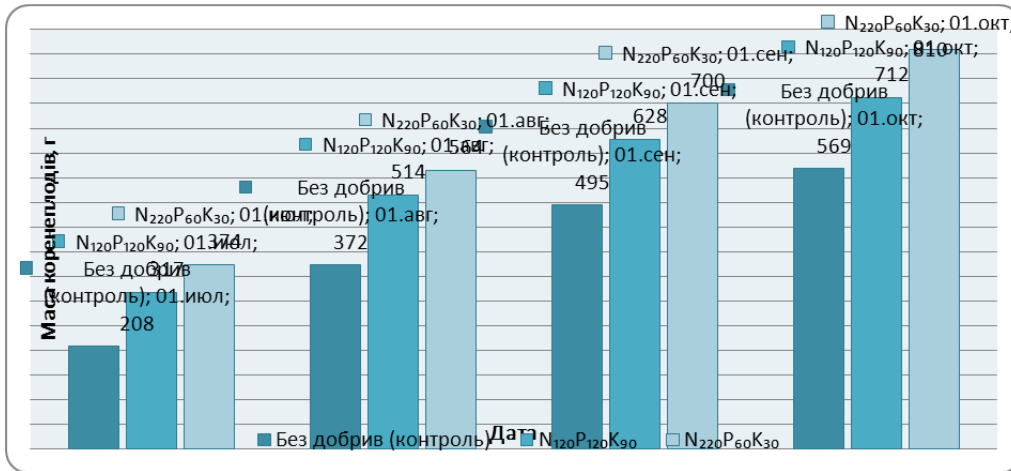


Рис. 1. Динаміка наростання маси коренеплодів цукрових буряків залежно від фонів живлення (режим зрошення 70–80–80 % НВ)

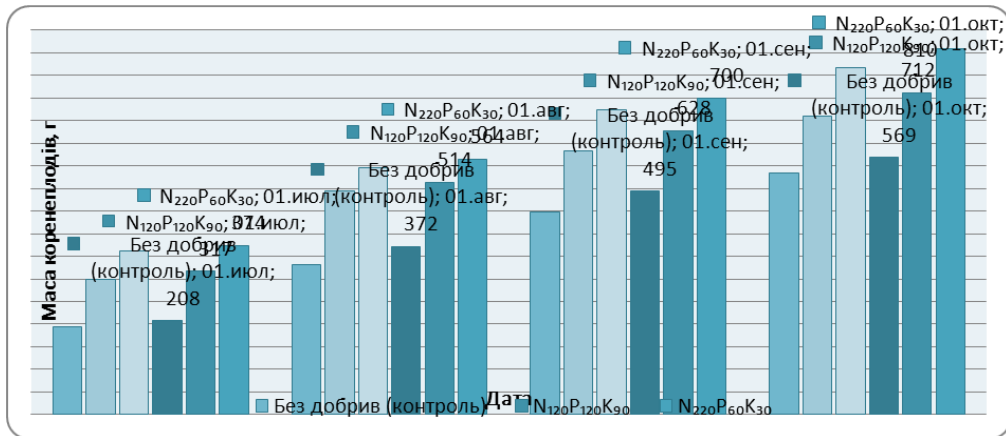


Рис. 2. Динаміка наростання маси коренеплодів цукрових буряків залежно від фонів живлення (режим зрошення 70–70–70 % НВ)

Режими зрошення також впливали на темпи наростання маси коренеплодів. Диференціація ділянок під впливом режимів зрошення стала помітною у другій половині вегетації. У середньому маса коренеплодів при режимі зрошення I (70–80–80 % НВ) на 4–10 % перевищувала масу коренеплодів, де застосовували режим зрошення II (70 % НВ у всі періоди росту цукрових буряків). Отже, умови наростання маси коренеплодів при режимі зрошення I (70–80–80 % НВ) були більш сприятливими.

Закономірності диференціації ділянок під впливом факторів, що досліджувались, збереглися до кінця вегетації цукрових буряків та вплинули на показники урожайності (табл. 1).

Внесення рекомендованої дози мінеральних добрив $N_{120}P_{120}K_{90}$ сприяло підвищенню урожайності

коренеплодів при обох режимах зрошення на 22,0–26,5 т/га по відношенню до контролю. Найбільш істотне підвищення одержано на варіантах з застосуванням розрахункової дози добрив – $N_{220}P_{60}K_{30}$ – 34,6–38,4 т/га.

Режим зрошення I (70–80–80 % НВ) був більш сприятливим для вирощування цукрових буряків і забезпечив істотне підвищення урожайності по відношенню до режиму зрошення II (70 % НВ у всі періоди росту цукрових буряків).

Більш інтенсивний режим зрошення I (70–80–80 % НВ) у поєднанні з мінеральними добривами забезпечив підвищення виходу біоетанолу (розрахункового) при дозі $N_{220}P_{60}K_{30}$ – на 82% і при дозі добрив $N_{120}P_{120}K_{90}$ – на 61% по відношенню до контролю (табл. 2).

**Вплив режимів живлення та зрошення на продуктивність
цукрових буряків (2011–2013 рр.)**

№ з/п	Варіанти удобрення Фактор В	Урожайність коренеплодів, т/га			Середня урожайність за три роки (2011–2013), т/га	± до контролю, т/га	Цукристість, %	Вихід умовного цукру, т/га
		2011	2012	2013				
Режим зрошення I 70–80–80 % НВ, Фактор А								
1	Без добрив (контроль)	42,2	48,8	43,5	44,8	-	15,8	7,1
2	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	87,0	58,6	68,4	71,3	26,5	16,0	11,4
3	N ₁₈₀ P ₅₀ K ₃₀	92,9	62,6	94,1	83,2	38,4	15,2	12,6
Режим зрошення II 70–70–70 % НВ, Фактор А								
1	Без добрив (контроль)	40,8	45,3	39,1	41,7	-3,1	15,8	6,6
2	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	83,9	54,6	62,0	66,8	22,0	16,1	10,8
3	N ₁₈₀ P ₅₀ K ₃₀	89,8	57,8	90,5	79,4	34,6	15,3	12,1

НІР₀₅, т/га А – 2,81

В – 2,29

АВ – 3,97

Таблиця 2

**Вихід енергії з одиниці площі цукрових буряків залежно
від режимів живлення та зрошення**

№ з/п	Варіанти удобрення Фактор В	Розрахунковий вихід біоетанолу, т/га	± до контролю, т/га	Вихід енергії, МДж/га	± до контролю, %
Режим зрошення I 70–80–80 % НВ, Фактор А					
1	Без добрив (контроль)	3,4	-	85000	-
2	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	5,5	2,1	137500	62
3	N ₁₈₀ P ₅₀ K ₃₀	6,2	2,8	155000	82
Режим зрошення II 70–70–70 % НВ, Фактор А					
1	Без добрив (контроль)	3,2	-0,2	80000	-6
2	N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₉₀	5,1	1,7	127500	50
3	N ₁₈₀ P ₅₀ K ₃₀	5,9	2,5	147500	73

Проведені дослідження і розрахунки виходу енергії показують, що застосування мінеральних добрив при вирощуванні цукрових буряків на краплинному зрошенні в значній мірі сприяють підвищенню виходу енергії. Так, при внесенні N₁₂₀P₁₂₀K₉₀ вихід енергії підвищується при режимі зрошення 70–70–70 % НВ на 50 %, а при режимі зрошення 70–80–80 % НВ – на 62 % по відношенню до контрольного варіанту, де мінеральні добрива не вносились. Але найбільші показники розрахункового виходу енергії отримані у досліді на варіантах, де застосовувалась розрахункова доза мінеральних добрив – N₁₈₀P₅₀K₃₀ – на одержання урожайності коренеплодів 90 т/га. Так, при режимі зрошення 70–70–70 % НВ внесення цієї дози забезпечило вихід енергії з 1 гектара цукрових буряків на рівні 147500 МДж/га (збільшення відносно контролю на 73 %), а при режимі зрошення 70–80–80 % НВ цей показник при даній дозі добрив найбільший у досліді – 155000 МДж/га (збільшення відносно контролю на 82 %). Таким чином, найбільш сприятливими для отримання найбільшого виходу енергії з 1 гектара посі-

вів цукрових буряків на краплинному зрошенні виявились умови, що склались на варіантах з внесенням розрахункової дози мінеральних добрив.

Висновки

1. Застосування мінеральних добрив у поєднанні з краплинним зрошенням при вирощуванні цукрових буряків забезпечує приріст урожайності коренеплодів на 49,1–85,7 %.

2. Найбільшу урожайність коренеплодів цукрових буряків при вирощуванні їх при краплинному зрошенні забезпечує розрахункова доза добрив в поєднанні з режимом зрошення, який передбачає підтримання вологості орного шару ґрунту по періодам росту буряків не нижче 70–80–80 % НВ.

3. Застосування розрахункової дози мінеральних добрив у поєднанні з оптимальним режимом краплинного зрошення дозволяє збільшити вихід (розрахунковий) енергії на 82 % та забезпечити її вихід з 1 гектара посівів цукрових буряків на краплинному зрошенні на рівні 155000 МДж/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. AgrAfnp, 2008, June 24. Ethanol consumption and exports continue to increase.
2. Телетуа Г. Г. Концепція розвитку біоенергетики в Україні / Г. Г. Телетуа, Т. А. Железна, С. В. Тишаев ; Ін-т теплофізики НАН України, 2001. – С. 14.
3. Закон України «Про альтернативні види палива». – № 1391 – VI від 21.05.2009.
4. Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики, Постанова КМУ № 1505 від 31.12.1997.
5. Розповсюдження КМУ від 19 листопада 2008 року № 1446-р «Про схвалення Концепції Державної економічної програми енергоефективності на 2010–2015 роки».

Бутов В. М., Коцюрубенко Н. И., *Николаевская государственная сельскохозяйственная опытная станция ИОЗ, г. Николаев, Украина*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ

Получение гарантированно высоких урожаев сахарной свеклы в южной степи Украины возможно только в условиях орошения. Применение расчетных норм минеральных удобрений в сочетании с оптимальным режимом капельного орошения позволяет достичь высоких показателей энергетической эффективности.

Ключевые слова: сахарная свекла; минеральные удобрения; продуктивность; биоэтанол; выход энергии.

Butov V. M., Kotsyurubenko N. I., *State institution "Mikolayiv state agricultural research station of the Institute of irrigated agriculture of the National academy of agricultural sciences of Ukraine", Mikolayiv, Ukraine*

POWER EFFICIENCY OF SUGAR BEET GROWING AT TINY IRRIGATION

The guaranteed high yields of sugar beet in the southern steppes of Ukraine is possible only under irrigation. Application of accounting standards of mineral fertilizers in combination with the optimal mode of drip irrigation can achieve high levels of energy equipment promises more effective.

Key words: sugar beet; fertilizers; productivity; bioethanol; energy output.

Рецензенти: *Дикий В. В., канд. с-г. наук;*
Андрійченко Л. В., канд. с-г. наук

© Бутов В. М., Коцюрубенко Н. И., 2015

Дата надходження статті до редколегії 22.03.2015