

УДК 633.63:631.816.31:631.55.034

## **ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ ТА СТРОКІВ ЗБИРАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ НА ВИХІД БІОПАЛИВА**

**І. М. ДЗЮБЕНКО**, молодший науковий співробітник

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

*E-mail: irina.dzybenko@mail.ru*

***Анотація.** Визначено вплив висіяних гібридів буряків цукрових, позакореневого підживлення і строків збирання на вихід біоетанолу, біогазу та енергії з даних видів біопалива. Кращі показники забезпечив гібрид Ромул за застосування позакоренево мікродобрива Росток і під час збирання культури 10 жовтня для виробництва біоетанолу та 1 вересня для виробництва біогазу.*

***Ключові слова:** буряки цукрові, позакореневе підживлення, строки збирання, біоетанол, біогаз, вихід енергія*

Україна є однією з тих держав, які мають енергетичну залежність від інших країн. В Україні споживається 230...300 млн тонн умовного палива в рік, основна частина якого припадає на вугілля, нафту і природний газ [1].

Єдиною альтернативою традиційним джерелам енергії є розвиток виробництва відновлюваних видів енергії, що має великі перспективи як для України, так і для всього світу [1].

В зв'язку із загостренням енергетичної безпеки держави виникла необхідність у розробці альтернативних видів палива, зокрема біоетанолу та біогазу, для виробництва якого необхідно мати біосировину з низькою енергозатратністю [3, 6, 7].

**Мета дослідження** – вивчити вплив позакореневого підживлення і строків збирання нових гібридів буряків цукрових на вихід різних видів біопалива та енергії.

**Матеріали та методи досліджень.** Для досягнення поставленої мети протягом 2011-2013 рр. на дослідному полі Інституту кормів на сільського господарства Поділля НААН був проведений трифакторний дослід, в якому вивчались такі фактори: Фактор А – ЧС гібриди буряків цукрових

(Олександрія – контроль; Ромул; Кварта; Злука), Фактор Б - позакореневе підживлення хелатними формами мінеральних добрив (Обприскування водою – контроль; Реаком-Р-бурякове 3 л/га – у фазі змикання листків у рядках - еталон; Цеовіт мікро Буряк 3 л/га + Цеовіт Плодоношення 6 л/га + Карбамід 10 кг/га – у фазі змикання листків у рядках; Росток Буряк 3 л/га + Росток Плодоношення 6 л/га + Карбамід 10 кг/га – у фазі змикання листків у рядках), Фактор В – строки збирання (1 вересня; 20 вересня; 10 жовтня).

Дослідження проводили згідно загальноприйнятої методики та методичними рекомендаціями Інституту цукрових буряків НААН «Методика дослідження по сахарній свекле» [2, 4]. Обрахунки виходу біоетанолу, біогазу, енергії з біоетанолу, енергії з біогазу проводили за «Методичними рекомендаціями з технології вирощування енергетичних цукрових буряків» Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН [5].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Проведені дослідження показали, що буряки цукрові показують високі результати виходу біоетанолу. Так, найменший вихід біоетанолу було отримано з коренеплодів буряків цукрових гібриду Олександрія – 3,3-3,9 т/га залежно від строку збирання за обприскування посівів водою. Найкращий результат отриманий за обприскування мікродобривом Росток і збиранні 10 жовтня – 5,0 – 5,1 т/га, незалежно від висіяного гібриду (табл. 1). Таку ж тенденцію спостерігали під час обрахунків виходу енергії з біоетанолу. Гібрид буряків цукрових Олександрія за обприскуванні водою показав найнижчі показники 81,8-98,5 ГДж/га залежно від строку збирання. Найбільший вихід енергії з біоетанолу, отриманого з коренеплодів буряків цукрових, мав варіант висівання гібриду Злука за обприскування мікродобривом Росток – 105,8-127,7 ГДж/га (табл. 1).

Помітний вплив на збільшення виходу біоетанолу і виходу енергії з біоетанолу коренеплодів буряків цукрових мали перенесення збирання коренеплодів на більш пізні строки та внесення позакоренево мікродобрив. Так, перенесення збирання з 1 вересня на 20 днів дало приріст виходу біоетанолу від

8,3 до 12,2 % залежно від висіяного гібриду та внесеного мікродобрива. Така ж тенденція спостерігалась і за результатами виходу енергії з біоетанолу коренеплодів буряків цукрових. Так, приріст виходу енергії склав 8,8-13 % залежно від висіяного гібриду та внесеного мікродобрива.

Перенесення строку збирання з 1 вересня на 10 жовтня показало таку ж тенденцію. Вихід біоетанолу збільшився на 14,0-20,0 %, а вихід енергії біоетанолу – 15,0-20,4 % залежно від висіяного гібриду та внесеного мікродобрива (табл. 1).

**1. Вихід біоетанолу і вихід енергії з біоетанолу залежно від позакореневого підживлення мікродобривами та строків збирання буряків цукрових, середнє за 2011-2013 рр.**

Строки збирання		01.09.		20.09.		10.10.	
ЧС гібриди	Варіанти удобрєння	Вихід біоетанолу, т/га	Вихід енергії з біоетанолу, ГДж/га	Вихід біоетанолу, т/га	Вихід енергії з біоетанолу, ГДж/га	Вихід біоетанолу, т/га	Вихід енергії з біоетанолу, ГДж/га
Олександрія	Контроль	3,3	81,8	3,6	90,9	3,9	98,5
	Реаком	3,6	90,0	4,1	102,0	4,5	111,3
	Цєовіт	3,9	96,8	4,4	109,7	4,8	118,7
	Росток	4,1	102,0	4,7	117,2	5,0	124,0
Ромул	Контроль	3,6	90,4	4,1	101,2	4,3	107,3
	Реаком	4,0	100,0	4,4	109,7	4,7	117,7
	Цєовіт	4,1	102,4	4,5	112,6	4,9	121,4
	Росток	4,3	107,3	4,7	118,4	5,1	126,6
Квартга	Контроль	3,6	89,4	4,1	101,2	4,3	108,3
	Реаком	4,0	99,9	4,4	110,1	4,8	120,0
	Цєовіт	4,0	99,9	4,5	112,3	5,0	124,0
	Росток	4,1	103,2	4,6	115,9	5,1	127,1
Злука	Контроль	3,7	91,9	4,1	101,7	4,3	108,2
	Реаком	3,9	98,3	4,4	111,1	4,8	120,7
	Цєовіт	4,0	99,1	4,5	113,3	5,0	124,5
	Росток	4,2	105,8	4,7	117,3	5,1	127,7

Внесення позакоренево мікродобрив дало приріст виходу біоетанолу на 0,2-1,1 т/га залежно від впливу факторів дослїду, тоді як вихід енергії з

біоетанолу збільшився на 6,4-26,3 ГДж/га залежно від впливу факторів досліду. Найбільший вплив на приріст виходу енергії з біоетанолу мало внесення позакоренево мікродобрива Росток.

Маючи результати проведених досліджень на посівах буряків цукрових було визначено вихід біогазу та вихід енергії з біогазу. Дані показники залежали від висіяного гібриду буряків цукрових, мікродобрив, внесених позакоренево, та строку збирання. Так, найнижчий показник виходу біогазу з рослин (було враховано коренеплід і листя) буряків цукрових були на варіанті висівання гібриду Олександрія 10,4 м<sup>3</sup>/га за обприскування водою та збирання 20 вересня, що пояснюється зменшенням ваги листя рослин.

**2. Вихід біогазу і вихід енергії з біогазу залежно від позакореневого підживлення мікродобривами та строків збирання буряків цукрових, середнє за 2011-2013 рр.**

Строки збирання		01.09.		20.09.		10.10.	
ЧС гібриди	Варіанти удобрєння	Вихід біогазу, тис.м3/га	Вихід енергії з біогазу, ГДж/га	Вихід біогазу, тис.м3/га	Вихід енергії з біогазу, ГДж/га	Вихід біогазу, тис.м3/га	Вихід енергії з біогазу, ГДж/га
Олександрія	Контроль	10,6	231,1	10,4	226,3	10,8	236,1
	Реаком	11,8	258,0	12,0	261,9	12,2	266,7
	Цеовіт	12,3	267,7	12,5	272,8	12,7	277,7
	Росток	12,9	280,5	13,1	285,0	13,3	290,7
Ромул	Контроль	12,1	263,8	12,0	261,9	12,1	263,6
	Реаком	14,3	310,8	13,8	300,4	13,8	300,0
	Цеовіт	14,4	314,2	14,2	308,9	14,1	307,7
	Росток	14,6	317,6	14,3	311,1	14,2	309,2
Кварга	Контроль	11,5	250,6	11,6	252,1	11,9	258,4
	Реаком	13,2	288,7	13,0	283,7	13,2	286,8
	Цеовіт	13,5	295,1	13,5	293,5	13,9	301,9
	Росток	13,7	297,7	13,6	295,4	13,9	303,0
Злука	Контроль	12,1	262,8	12,0	262,5	12,4	269,5
	Реаком	13,3	289,9	13,3	289,0	13,4	292,8
	Цеовіт	13,4	292,0	13,6	295,5	13,5	293,5
	Росток	14,0	305,6	14,1	307,0	13,8	300,6

Найбільший показник виходу біогазу буряків цукрових на варіанті висіву

гібриду Ромул 14,6 м<sup>3</sup>/га за внесення позакоренево мікродобрива Росток і збирання 1 вересня. Аналогічна ситуація і з показниками виходу енергії з біогазу. Найнижчий показник - на варіанті висівання гібриду Олександрія 226,3 ГДж/га за обприскування водою за збирання 20 вересня, найбільший показник - на варіанті висіву гібриду Ромул 317,6 ГДж/га за внесення позакоренево мікродобрива Росток і збирання 1 вересня (табл. 2).

### **Висновки**

Аналізуючи одержані дані можна зробити висновок, що збирати буряк цукровий для виробництва біоетанолу варто пізніше 10 жовтня, оскільки з часом збільшується вага коренеплодів та їх цукристість, від чого й залежить вихід біоетанолу. Для виробництва біогазу більш доцільне збирання культури 1 вересня, оскільки саме в цей період вага коренеплоду вже достатньо велика і листя ще не почало відмирати, а отже й загальна вага рослини найбільша.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Гуцаленко Л. В. Виробництво біопалива - важливий чинник покращення фінансових результатів підприємства / Л. В. Гуцаленко – Режим доступу: <http://socrates.vsau.org/repository/card.php?lang=uk&id=2111>
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б. А. Доспехов. – 6-е изд. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
3. Маслоїд А. П. Біоенергетична ефективність застосування поліміксобактерину при вирощуванні цукрових буряків для виробництва біоетанолу / А. П. Маслоїд // Збірник наукових праць ВНАУ Відновлювані джерела енергії. – 2011. – №8 (48). – С. 34-38.
4. Методика исследований по сахарной свекле / отв. ред В. Ф. Зубенко. – К., [б. и.], 1986. – 292 с.
5. Методичні рекомендації з технології вирощування енергетичних цукрових буряків / В. Л. Курило, О. М. Ганженко, О. Б. Хіврич [та ін.] – Вінниця, 2014 р., ТОВ «Нілан-ЛТД» – 32 с.
6. Стасіневич С. А. Цукрові буряки: цукор і біоетанол (поєднання

вирішення продовольчої та енергетичної проблем) / С. А Стасіневич // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – № 141. – С. 313-319.

7. Ушкаренко В. О. Біоенергетична ефективність вирощування цукрових буряків на півдні України / В. О. Ушкаренко, К. В. Петрова, С. О. Костік // Таврійський науковий вісник. – 2007. – № 52. – С. 8-13.

## **ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ И СРОКОВ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ НА ВЫХОД БИОТОПЛИВА**

**И. Н. Дзюбенко**

*Аннотация.* Определено влияние высеянных гибридов свеклы сахарной, внекорневой подкормки и сроков уборки на выход биоэтанола, биогаза и энергии из данных видов биотоплива. Лучшие показатели обеспечил гибрид Ромул при применении микроудобрения Росток и при уборке культуры 10 октября для производства биоэтанола и 1 сентября для производства биогаза.

*Ключевые слова:* свекла сахарная, внекорневая подкормка, сроки уборки, биоэтанол, биогаз, выход энергии

## **THE IMPACT OF THE FOLIAR FEEDING AND THE HARVESTING TERMS OF THE SUGAR BEETS ON THE BIOFUELS OUTPUTTING**

**I. M. Dzyubenko**

*Abstract.* In this article are shown the influence of sown sugar beet hybrids with foliar feeding and harvesting times on the output of bioethanol, biogas and the energy from these types of biofuels. Best results were provided by hybrid Romulus when foliar fertilizers Rostock was applying at harvest crops on October 10 for the production of ethanol and 01 September for biogas production.

*Keywords:* sugar beets, foliar feeding, harvesting times, bioethanol, biogas, energy output