

Вирощування будь-якої культури раціональне тільки в тому випадку, якщо воно рентабельне, тобто слід отримувати прибуток на такому рівні, який би забезпечував відшкодування усіх витрат на виробництво продукції, а також давав би змогу проводити подальшу інтенсифікацію і розширення виробництва. Тому, окрім собівартості та чистого прибутку, розраховується підсумковий результат усіх економічних розрахунків – рентабельність. Максимальну рентабельність отримано за умови зволоження 0-60 см шару ґрунту та внесення $N_{60} P_{60} K_{60}$ локально при садінні – 160,3%.

Висновки. При дослідженні способів внесення добрив за різних умов зволоження при вирощуванні продовольчої картоплі на краплинному зрошенні в умовах півдня України максимальну продуктивність забезпечило внесення локально мінеральних добрив у дозі $N_{60} P_{60} K_{60}$ при підтриманні диференційовано за періодами росту та розвитку рослин передполивної вологості ґрунту 80-80-70% НВ в розрахунковому шарі 0-60 см. Собівартість одиниці продукції становила 1345 тис. грн/т, рентабельність виробництва – 160,3%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кисляченко М. Ф. Ефективність крапельного зрошення картоплі та овочевих культур в Україні / М. Ф. Кисляченко // Продуктивність агропромислового виробництва. економічні науки. - 2014. - Вип. 25. - С. 102-107. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pav_2014_25_18.
2. Ромашенко М. І. Тенденції розвитку системи краплинного зрошення / М. І. Ромашенко, А. П. Шатковський. – Газета "Агробізнес сьогодні". – 2014. – №21(292).
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Горянский М. М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М. М. Горянский. - К. : Урожай, 1970. – 84 с.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / [В. С. Куценко, А. А. Осипчук, А. А. Подгаєцький та ін.]; Ін-т картоплярства. – Немішаєве, 2002. – 183 с.
6. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / [Р. А. Вожегова, Ю. О. Лавриненко, М. П. Малярчук та ін.]; за ред. Р. А. Вожегової. / Ін-т зрош. землероб. – Херсон, 2014. – 286 с.
7. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство) : [навчальний посібник] / В. О. Ушкаренко, Р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін. – Херсон, 2014. – 448 с.
8. Сельскохозяйственная техника для интенсивных технологий : 1988 : [каталог]. – [Москва: АгроНИИТЭИИТО, 1988]. – 288 с.
9. Технологічні карти і витрати на вирощування сільськогосподарських культур : за ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнева. – Х. : ХНТУСГ, 2004. – 307 с.

УДК 631.671: 631.674.6: 635.11

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКА СТОЛОВОГО ЗА КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Васюта В.В. – к.с.-г.н., с.н.с., Інститут водних проблем і меліорації НААН

У статті відображені результати енергетичного аналізу вирощування буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення залежно від схем розміщення рослин, способів і норм внесення добрив при весняному і літньому строках посіву. Визначено, що за краплинного зрошення найбільший внесок у зростання витрат енергії в технологію вирощування, від 17,8 до 48,7%, за весняного строку посіву, і від 7,3 до 25,1%, за літнього, серед досліджуваних елементів, привносять мінеральні добрива. Найбільш ефективно використовується енергія за внесенні мінеральних добрив нормою $N_{90} P_{60} K_{135}$ методом фертигації.

Ключові слова: енергетичний аналіз, витрати енергії, енергосміст продукції, енергетичну ефективність.

Васюта В.В. Биоэнергетическая эффективность выращивания свеклы столовой при капельном орошении в южном регионе Украины

В статье отражены результаты энергетического анализа выращивания свеклы столовой сорта Бордо харьковский при капельном орошении в зависимости от схем размещения растений, способов и норм внесения удобрений при весеннем и летнем сроках посева. Определено, что при капельном орошении наибольший вклад в рост затрат энергии в технологию выращивания от 17,8 до 48,7%, при весеннем сроке посева, и от 7,3 до 25,1%, при летнем, среди исследуемых элементов привносят минеральные удобрения. Наиболее эффективно используется энергия при внесении минеральных удобрений нормой $N_{90} P_{60} K_{135}$ методом фертигации.

Ключевые слова: энергетический анализ, расход энергии, энергоёмкость продукции, энергетическая эффективность.

Vasyuta V.V. Bioenergy efficiency of red table beet growing under drip irrigation in the southern region of Ukraine

The article presents the results of energy analysis of growing red table beets of the Bordo Kharkiv variety under drip irrigation, depending on plant placement patterns, fertilization methods and rates during spring and summer seeding. It shows that under drip irrigation mineral fertilizers entail the greatest energy consumption - from 17.8 to 48.7% during the spring sowing period, and from 7.3 to 25.1% during summer seeding. The highest energy efficiency is observed under mineral fertilization at a rate of $N_{90} P_{60} K_{135}$ using fertigation.

Keywords: energy analysis, energy consumption, energy intensity of production, energy efficiency.

Постановка проблеми. Поряд із загальноприйнятими методами оцінки ефективності виробництва овочевої продукції, через вартісні та трудові показники, в практиці широко застосовується енергетичний аналіз, який базується на визначенні співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її виробництво енергії. Універсальність методу полягає в тому, що всі залучені у технологічний процес ресурси приводяться до енергетичних показників, які ґрунтуються на законі збереження і перетворення енергії, що дає змогу оцінити технологічний процес як цілісну систему, в якій вхідні параметри природна і антропогенна енергія, а вихідні - біоенергетична, створена живими організмами. Такий підхід дозволяє порівнювати витрати енергії на технологію вирощу-

вання з енергією, виробленої продукції, оцінюючи енергетичну ефективність як окремих елементів технології, так і технології в загалі, за коефіцієнтом енергетичної ефективності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз публікацій засвідчує, що як у нас в країні, так і за кордоном (Іран, Італія, Туреччина, Німеччина, Індія) енергетичний аналіз застосовується для оцінки ефективності різних за ступенем інтенсивності технологій вирощування сільськогосподарської продукції [1, 2]. Його застосування дає можливість оптимізувати параметри технологічного процесу, що продукує раціональне використання всіх видів енергії, мінімізуючи екологічні наслідки, і відповідно, створює умови сталого розвитку галузі [3].

В овочівництві енергетичний аналіз має певні особливості. Насамперед, це пов'язано з особливостями біології овочевих рослин. Як наслідок, валової енергії у овочевій продукції доволі мало, але вона є джерелом незамінних біологічно-активних речовин, які й визначають її споживчу цінність. Тому енергія господарсько-цінної частини врожаю визначається з урахуванням коефіцієнту споживчої цінності продукції [4].

Важливість енергетичного аналізу технологій вирощування в сільському господарстві не менша, за аналіз економічної ефективності, так як на відміну від останнього, він позбавлений залежності від коливання цін на продукцію та засоби виробництва [4,5], що спостерігається за нестабільної економіки. Саме ця корінна відмінність енергетичного аналізу і визначає його актуальність для оцінки технологічних процесів в цій галузі господарювання.

Постановка завдання. Завдання роботи передбачало оцінити енергетичну ефективність вирощування буряка столового за різних схем посіву, норм добрив і способу їх внесення за краплинного зрошення, та визначити оптимальне співвідношення факторів технологічного процесу. В основу біоенергетичного аналізу покладено результати польових досліджень, проведених протягом 2008-2010 рр. в Інституті зрошувального землеробства згідно методики дослідної справи [6, 7].

Виклад основного матеріалу досліджень. Дослідженнями витрат енергії при вирощування буряка столового за весняного строку посіву, різних норм, способів внесення добрив, були визначені рівні витрат сукупної енергії на технологію вирощування (E_o), валової енергії, яка поверталася урожаєм (E_b), коефіцієнти біоенергетичної ефективності (Ke) та енергоємність продукції ($E_{пр}$) за досліджуваних елементів технології (табл.1).

Аналіз енергоємності досліджуваних елементів технології показує, що схеми розміщення рослин викликають незначні, на рівні 0,9 - 1,8%, зміни витрат сукупної енергії. З позиції енерговитрат цей елемент технології не потребує додаткових витрат енергії, проте сприяє збільшенню енергії, яка накопичується урожаєм, що спостерігається як 4-х, так і 8-ми рядкової схеми посіву. Порівняння енерговитрат на варіанті без внесення добрив засвідчує наявність випадкових впливів, що підтверджується коливаннями енергії, накопиченої урожаєм в межах 0,08-8,8%. Із аналізу витраченої і повернутої енергії за способами внесення добрив простежується тенденція до незначного, не більше за 2,8%, зростання витраченої енергії, за порівняно більшого, в межах 3,8-9,7%, збільшення енергії, яка повертається урожаєм. Тобто і схеми розміщення і способи внесення добрив є найменш енергоємними операціями технології вирощування.

Таблиця 1- Енергетична оцінка вирощування буряка столового за весняного строку посіву, сорт Бордо харківський (середнє за 2008-2010 рр.)

Енергетичні показники	Спосіб внесення добрив	Дози добрив та кількість рядків у стрічці							
		0 (Контроль)		P ₆₀		N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀		N ₉₀ P ₆₀ K ₁₃₅	
		4	8	4	8	4	8	4	8
Витрати енергії, ГДж/га, (E _o)	локально	109,9	107,9	116,1	115,6	129,4	131,6	137,1	136,7
	фертигація	110,1	109,8	116,4	116,9	132,1	132,9	136,2	140,5
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га, (E _b)	локально	89,1	81,5	102,0	100,8	116,2	125,1	127,8	126,2
	фертигація	89,8	88,7	103,2	105,8	126,7	129,9	124,2	141,0
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності, (Ke)	локально	4,15	3,78	4,39	4,36	4,49	4,75	4,66	4,62
	фертигація	4,08	4,04	4,43	4,53	4,80	4,89	4,56	5,02
Енергоємність продукції, ГДж/кг (E _{пр})	локально	2,76	2,97	2,56	2,60	2,52	2,39	2,43	2,46
	фертигація	2,75	2,77	2,54	2,50	2,36	2,32	2,49	2,26

Дослідженнями впливу норми добрив на енергетичні показники технології вирощування буряка столового за весняного строку посіву встановлено, що фосфорні добрива дозою P₆₀ збільшують загальні витрати енергії на 6,2%. За внесення повного мінерального добрива N₉₀P₆₀K₄₀₋₁₃₅ витрати енергії зростають відповідно на 20,2 та 25,8%, у порівнянні з контролем. Частка енергії азотних і калійних добрив за N₉₀K₄₀ і N₉₀K₁₃₅ діючої речовини на фоні P₆₀ досягає, відповідно, 13,1 і 18,4% від витрат сукупної енергії. Як свідчить вище наведе, застосування мінеральних добрив сприяло накопиченню в коренеплодах додатково від 15,7 до 42,5 ГДж/га біологічної енергії порівняно з контрольним варіантом. Оцінка енергетичної ефективності використання мінеральних добрив показує, що в зазначеному елементному складі і досліджуваній кількості діючої речовини, воно сприяло підвищенню коефіцієнту біологічної ефективності на 10,3-17,9,8% та зниженню енергоємності продукції на 9,3-14,8%, на фоні контрольного варіанту.

Енергетичний аналіз технології вирощування буряка столового за літнього строку посіву виявив, що сукупні витрати енергії технології вирощування, не зважаючи доволі істотну різницю за тривалістю періоду вегетації, лише на 6,8-7,3% менші, ніж за посіву весною (табл.2).

Таблиця 1- Енергетична оцінка вирощування буряка столового за весняного строку посіву, сорт Бордо харківський (середнє за 2008-2010 рр.)

Енергетичні показники	Спосіб внесення добрив	Дози добрив та кількість рядків у стрічці							
		0 (Контроль)		P ₆₀		N ₉₀ P ₆₀ K ₄₀		N ₉₀ P ₆₀ K ₁₃₅	
		4	8	4	8	4	8	4	8
Витрати енергії, ГДж/га, (E _o)	локально	102,1	102,2	108,5	111,5	121,7	124,7	129,6	128,1
	фертигація	103,4	102,3	108,5	111,6	123,2	123,1	126,9	128,5
Прихід енергії з урожаєм, ГДж/га, (E _b)	локально	52,31	52,35	64,95	75,17	76,18	87,21	87,03	82,36
	фертигація	56,90	52,95	72,44	72,76	81,2	81,55	77,59	83,77
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності, (Ke)	локально	2,56	2,56	2,99	3,37	3,13	3,50	3,36	3,21
	фертигація	2,75	2,59	3,27	3,28	3,30	3,31	3,06	3,26
Енергоємність продукції, ГДж/кг (E _{пр})	локально	3,90	3,87	3,38	2,98	3,21	2,89	2,99	3,15
	фертигація	3,63	3,83	3,09	3,06	3,05	3,05	3,29	3,10

Незначна різниця витрат енергії на технологію вирощування за весняного і літнього строків посіву свідчить про високу енергоємність технології вирощування за посіву влітку, що підтверджується і іншими показниками. Так, коефіцієнт біоенергетичної ефективності за варіантами досліду порівняно з весняним строком посіву зменшився на 29,4-62,25%, а енергоємність продукції, навпаки, зросла на 12,8 -29,3%.

Порівняльна кількісна оцінка енергії, яка акумулюється в коренеплодах, за досліджуваних строків посіву свідчить, що з урожаєм весняного строку повертається в середньому 111,1 ГДж/га, або на 53,7% більше, ніж літнього посіву. Незважаючи на таку різницю, аналіз коефіцієнтів біоенергетичної ефективності технології вирощування буряка столового показав, що з енергетичної точки зору обидва строки посіву є ефективними, і за обох строків посіву внесення добрив з поливною водою нормою $N_{90}P_{60}K_{135}$ забезпечує накопичення і повернення урожаєм максимальної енергії.

Аналіз витрат енергії за різних способів внесення добрив показав, що як за локального внесення в рядки, так і з поливною водою, вони істотно не різняться. Поряд з цим, як і у весняних посівах, спостерігається стала тенденція до збільшення енергії (2,9%), яка акумулюється урожаєм за внесення добрив з поливною водою. Аналогічна тенденція характерна і для трансформації коефіцієнту біоенергетичної ефективності, який за фертигації на 2,3% вищий, ніж за локального посіву внесення добрив. Енергоємність продукції, яка визначається співвідношенням витрат сукупної енергії на одиницю урожаю, за фертигації в середньому на 2% менша, ніж за локального внесення мінеральних добрив у рядки. Це ще раз підтверджує вищий енергетичний потенціал фертигації, а також те, що, як за весняного строку посіву, ці елементи технології не відносяться до енерговитратних.

Оцінка сукупної енергії, необхідної для технології вирощування буряка столового за краплинного зрошення показала, що найбільшу вагу у зростанні, витрат енергії, з досліджуваних елементів технології, мають мінеральні добрива. Залежно від видового і кількісного складу їх частка в сукупній енергії змінюється від 17,8 до 48,7% - за весняного строку посіву, та від 7,3 до 25,1% - за літнього.

Біоенергетичним аналізом технології вирощування буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення виявлена висока енергетична ефективність його вирощування як за 4-ри, так і за 8-ми рядкової схеми посіву за весняних і літніх строків, за умови внесення мінеральних добрив нормою $N_{90}P_{60}K_{135}$ за діючою речовиною методом фертигації.

Висновки. Таким чином, узагальнення результатів біоенергетичного аналізу засвідчило, за краплинного зрошення найбільшу вагу у зростанні, витрат енергії, з досліджуваних елементів технології, привносять мінеральні добрива, які, залежно від видового та кількісного складу, в сукупній енергії витрат, на технологію вирощування, складають від 17,8 до 48,7% за весняного строку посіву та від 7,3 до 25,1% - за літнього. При вирощуванні буряка столового сорту Бордо харківський за краплинного зрошення високу енергетичну ефективність забезпечує як 4-ри, так і 8-ми рядкова схема посіву у весняних та літніх строках посіву, за умови внесення мінеральних добрив нормою $N_{90}P_{60}K_{135}$ по діючій речовині методом фертигації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Bailey A. P. A comparison of energy use in conventional and integrated arable farming systems in the UK / A. P. Bailey, W. D. Basford, N. Penlington et al. // Agriculture, Ecosystems & Environment. – 2003. – № 97. – P. 241–253.
2. Sartori L. Energy use and economic evaluation of a three year crop rotation for conservation and organic farming in NE Italy / L. Sartori, B. Basso, M. Bertocco, G. Oliviero // Biosystems Engineering. – 2005. – № 91. – P. 245–256.
3. Енергетична оцінка технологій вирощування сільськогосподарських культур при зрошенні / Р.А. Вожегова, М.П. Малярчук, В.О. Найдюнова, А.С. Малярчук // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. - Вип. 3-4, 2013.-С. 8-14.
4. Болотських О.С. Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві / О.С. Болотських, М.М. Довгаль // Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві.- Х.: Основа, 2001.- С. 166-184.
5. Кирюхін С.О. Біоенергетична ефективність вирощування огірка за різних способів сівби у лісостепу України / С.О. Кирюхін // Овочівництво і баштанництво. 2010. Вип. 56. – С. 8-12.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [5-е изд., доп. и перераб.] / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.: ил.
7. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001.- 369 с.

УДК 631.8:631.452:631.1

ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ ЯК ЗАПОРУКА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ І СТІЙКОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Вожегова Р.А., – д. с.-г. н., професор,

Димов О.М., – к. с.-г. н, с. н. с.

Інститут зрошувального землеробства НААН

У статті проаналізовано структуру посівних площ, сучасний стан ґрунтів і застосування мінеральних та органічних добрив у сільськогосподарських підприємствах Херсонської області. Вказано на причини, що зумовили зменшення обсягів внесення добрив. Розглянуто динаміку цін на мінеральні добрива. Показано ефективність застосування мінеральних добрив під основні сільськогосподарські культури на зрошуваних землях південного регіону. Окреслено основні напрями розв'язання проблеми скорочення обсягів внесення органічних добрив і підвищення родючості ґрунтів.

Ключові слова: *родючість ґрунтів, структура посівних площ, мінеральні та органічні добрива, ціна, ефективність.*

Вожегова Р.А., Димов А.Н. Применение удобрений как залог сохранения плодородия почв и устойчивого развития сельскохозяйственного производства

В статье выполнен анализ структуры посевных площадей, современного состояния почв и применения минеральных и органических удобрений в сельскохозяйственных предприятиях