

УДК 633.34:631.67:631.51.021

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Шевніков М. Я. – д. с.-г. н., професор,

Міленко О. Г. – асистент, Полтавська державна аграрна академія

У статті наведено показники врожайності та біоенергетичної ефективності вирощування сої залежно від сорту, норм висіву та способів догляду за посівами. Встановлено, що найбільш енергоємна технологія вирощування сої з хімічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 900 тис./га. Максимальний коефіцієнт енергетичної ефективності 3,93 отримано у сорту Устя за умови сівби з нормою висіву насіння 800 тис./га та хімічним способом догляду за посівами.

Ключові слова: соя, урожай, норми висіву, спосіб догляду за посівами, коефіцієнт енергетичної ефективності.

Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Биоэнергетическая оценка выращивания сои при разных технологиях

В статье проанализированы показатели урожайности и биоэнергетической эффективности выращивания сои, в зависимости от сорта, норм высева и способов ухода за посевами. Установлено, что наиболее энергоемкая технология выращивания сои с химическим способом ухода за посевами и нормой высева семян 900 тыс./га. Максимальный коэффициент энергетической эффективности 3,93 получен в сорта Устя при условии выращивания сои с нормой высева семян 800 тыс./га и химическим способом ухода за посевами.

Ключевые слова: соя, урожай, нормы высева, способ ухода за посевами, коэффициент энергетической эффективности.

Shevnikov M. Ya., Milenko O. G. Bioenergy evaluation of soybean growing using different technologies

Indicators of productivity and bioenergy efficiency of soybean growing depending on the variety, seeding rates and methods of crops care are given in the article. It has been established that technology of soybean growing with chemical method of crops care and the seeding rate of 900 thousand seeds/ha is the most energy-consuming technology. Variety Ustyahad maximal energy efficiency coefficient of 3,93 on the condition of sowing with the seeding rate of 800 thousand seeds/ha and with chemical method of crops care.

Key words: soybean, yield, seeding rate, method of crops care, energy efficiency coefficient.

Постановка проблеми. Під час проектування будь-якої технології вирощування польових культур, в тому числі і сої, особливу увагу потрібно звернути на раціональне використання енергетичних ресурсів. Адже відомо, що екологічне і природоохоронне значення агроценозів залежить від інтенсивності енергетичного обміну всередині екосистеми [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Енергетичний аналіз – це визначення співвідношення кількості енергії, акумульованої врожаєм культури в процесі фотосинтезу та витрат енергії, які вкладаються у виробництво продукції. Суть якого полягає у вимірі всіх технологічних операцій в єдиних енергетичних одиницях. Це допомагає виважено підійти до вибору оптимізованої системи догляду за посівами, підбору сортів, використання в технологічному процесі цілої низки агротехнічних заходів. Наукове обґрунтування технологічного процесу вирощування культур, допоможе оптимізувати потік енергії за

рахунок агротехнічних заходів з метою цілеспрямованого формування високопродуктивних агроценозів [2].

Кінцевим результатом технології вирощування є сформований урожай, на який переноситься вся затрачена енергія і ті енергетичні ресурси для його отримання, які виражаються енергетичним еквівалентом первинної енергії. Відповідно забезпечивши біологічний процес розвитку рослин, останні здійснюють депонування, шляхом поступової асиміляції поновлюваної енергії сонця у своєму організмі.

У зв'язку з цим встановлено, що важливим фактором інтенсифікації рослинництва є потенціальна продуктивність агробіоценозу, тобто сукупності рослин зосереджених на одиниці площі посіву. Організація агробіоценозів зумовлюється елементами технології [3; 4]. В кінцевому завершальному етапі розвитку у зернобобових культур частина енергії зовнішнього середовища, яка трансформується і акумулюється в насінні та зосереджується в основному в ковалентних зв'язках між атомами хімічних елементів в молекулах органічних сполук білків, жирів і вуглеводів, які є носіями іншого виду енергії. Енергетична функція вуглеводів оцінюється віддачею 1 г глюкози 17,6 кДж енергії. Під час окиснення 1 г білка виділяється 17,6 кДж енергії, 1 грам жиру депонує 39 кДж енергії. Чим більшою є можливість використання посівами поновлюваної енергії при вирощуванні сільськогосподарських культур, тим стабільнішим буде формування врожаю, тим ефективнішими можуть бути застосовані технологія вирощування і витрати матеріальних ресурсів. Таким чином, сформований урожай є результатом втілення непоновлюваної енергії і разом з цим додатково представляє собою відповідну кількість втіленої енергії виду поновлюваної, тобто енергії сонця [5].

Постановка завдання. Для доцільності впровадження в практику агротехнічних заходів визначають коефіцієнт енергетичної ефективності, який показує скільки одиниць сукупної енергії одержуємо в урожаї на одиницю енергії, затраченої під час його вирощування [6]. Тому виникає необхідність в розрахунку енергетичної ефективності вирощування сої сортів Романтика і Устя за різних норм висіву та способів догляду за посівами.

Метою наших досліджень було проаналізувати врожайність та провести енергетичну оцінку вирощування сої за різних технологій. Польові дослідження проводились протягом 2007-2009 років на дослідному полі навчально-дослідного господарства «Ювілейний» Полтавської державної аграрної академії.

Матеріал і методика досліджень. Схема досліду мала три фактори, які вивчались.

Таблиця 1 - Схема польового трьохфакторного досліді

Сорт (фактор А)	Норма висіву насіння, тис./га (фактор В)	Спосіб догляду за посівами (фактор С)
Романтика (A ₁)	600 (B ₁)	Механічний (C ₁)
Устя (A ₂)	700 (B ₂)	Хімічний (C ₂)
	800 (B ₃)	
	900 (B ₄)	

Дослід було закладено в трьох повтореннях. Попередником для сої був ярий ячмінь. Основний та передпосівний обробіток ґрунту не відрізнявся за варіантами. Сіяли сою в третій декаді травня звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см, сівалкою СН – 16, глибина загортання насіння 4 см, норма висіву насіння для кожного варіанту визначалася згідно схеми дослідів. Перед сівбою посівний матеріал обробляли ризоторфіном, з розрахунку 200 г препарату на гектару норму посівного матеріалу. Догляд за посівами проводили на кожному варіанті по різному, згідно умов схеми дослідів. На варіантах, де спосіб догляду за посівами був механічний, проводили одне досходове та два післясходових боронування легкою зубовою бороною ЗПБ-0,6А. Досходове боронування застосовували через 5 днів після сівби культури, перше післясходове – в період, коли позначились рядки, а друге післясходове – під час появи двох справжніх листків у рослин сої. На варіантах дослідів, де застосовували хімічний спосіб догляду за посівами, регулювали чисельність бур'янів шляхом обприскування посівів в фазі 3 справжніх листків у культури баковою сумішшю страхових гербіцидів Базагран, 48 % в.р. (бентазон), в нормі 2 л/га та Фюзилад Супер, 12,5 % (флуазифоп-П-бутил), в нормі 2 л/га. Бакову суміш вносили за допомогою ранцевого обприскувача з розрахунку витрат робочого розчину 250 л/га. Всі інші технологічні операції по догляду за культурою для всіх варіантів дослідів проводили аналогічно. Збирали врожай за допомогою комбайна Samro, кожну ділянку окремо.

Виклад основного матеріалу досліджень. Коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}) розраховували як відношення енергії отриманої з урожаєм зерна і побічної продукції до енергії, яка витрачена на його вирощування.

З усіх видів основних і оборотних фондів, які необхідно затратити на виробництво продукції рослинництва найбільш енергоємні паливно-мастильні матеріали [7].

Вихід енергії ми розраховували виходячи з отриманої урожайності основної продукції та відповідної кількості побічної продукції.

Найбільшу врожайність 2,61 т/га отримали на варіанті дослідів, де вирощували сорт Романтика з нормою висіву насіння 800 тис./га та механічним способом догляду за посівами.

За результати розрахунків енергетичної ефективності, необхідно зазначити, що вирощування сої сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами сприяло отриманню коефіцієнта енергетичної ефективності в межах 3,64 – 3,98, найоптимальнішою нормою висіву за цього способу догляду була 800 тис./га.

З хімічним способом догляду за посівами сорту Романтика надало можливість отримати коефіцієнт енергетичної ефективності в межах 3,27 – 3,78. Максимального показника досягнуто на варіанті з нормою висіву насіння 700 тис./га.

Вирощування сорту Романтика, незалежно від догляду та норм висіву було більш ефективнішим за енергетичною оцінкою, ніж сорту Устя.

Коефіцієнт енергетичної ефективності варіантів із сортом Устя та механічним способом догляду за посівами був в межах 3,32 – 3,7. Найкраще себе зарекомендувала норма висіву насіння 900 тис./га.

Таблиця 2 - Витрати енергії на вирощування сої за різних технологій

Сорт	Спосіб догляду за посівами	Норма висіву насіння, тис./га	Трактори і с.-г. машини, МДж/га	Пальне, МДж/га	Насіння, МДж/га	Засоби захисту рослин, МДж/га	Добрива, МДж/га	Затрати праці, МДж/га	Всього витрат, МДж/га
Романтика	Механічний	600	4007	9400	1936,7	326,4	1958	2080	19708,1
		700	4007	9400	2244,4	326,4	1958	2080	20015,8
		800	4007	9400	2570,2	326,4	1958	2080	20341,6
		900	4007	9400	2896	326,4	1958	2080	20667,4
	Хімічний	600	3823	8200	1936,7	2004,8	1958	2127,79	20050,3
		700	3823	8200	2244,4	2004,8	1958	2127,79	20358
		800	3823	8200	2570,2	2004,8	1958	2127,79	20683,8
		900	3823	8200	2896	2004,8	1958	2127,79	21009,6
Устя	Механічний	600	4007	9400	1936,7	326,4	1958	2080	19708,1
		700	4007	9400	2244,4	326,4	1958	2080	20015,8
		800	4007	9400	2570,2	326,4	1958	2080	20341,6
		900	4007	9400	2896	326,4	1958	2080	20667,4
	Хімічний	600	3823	8200	1936,7	2004,8	1958	2127,79	20050,3
		700	3823	8200	2244,4	2004,8	1958	2127,79	20358
		800	3823	8200	2570,2	2004,8	1958	2127,79	20683,8
		900	3823	8200	2896	2004,8	1958	2127,79	21009,6

Таблиця 3 - Біоенергетична оцінка вирощування сої за різних технологій

Сорт	Спосіб догляду за посівами	Норма висіву насіння, тис./га	Всього витрат, МДж/га	Урожайність, т/га (2007-2009 рр.)	Вихід енергії з урожаєм, МДж/га	Кое
Романтика	Механічний	600	19708,1	2,34	72657	3,69
		700	20015,8	2,51	77935,5	3,89
		800	20341,6	2,61	81040,5	3,98
		900	20667,4	2,42	75141	3,64
	Хімічний	600	20050,3	2,35	72967,5	3,64
		700	20358	2,48	77004	3,78
		800	20683,8	2,44	75762	3,66
		900	21009,6	2,21	68620,5	3,27
Устя	Механічний	600	19708,1	2,11	65515,5	3,32
		700	20015,8	2,26	70173	3,51
		800	20341,6	2,31	71725,5	3,53
		900	20667,4	2,46	76383	3,70
	Хімічний	600	20050,3	2,11	65515,5	3,27
		700	20358	2,22	68931	3,39
		800	20683,8	2,29	71104,5	3,44
		900	21009,6	2,36	73278	3,49

Хімічний спосіб догляду за посівами сорту Устя сприяв відтворенню енергії на рівні коефіцієнта ефективності 3,27 – 3,49. Максимальна ефективність отримана за сівби з нормою висіву насіння 900 тис./га.

Висновки.

1. Найбільш енергоємна технологія вирощування сої з хімічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 900 тис./га.

2. Отримано відтвореної енергії з урожаєм найбільше за технології вирощування сої сорту Романтика з механічним способом догляду за посівами та нормою висіву насіння 800 тис./га. Також на цьому варіанті найвищий коефіцієнт енергетичної ефективності, на рівні 3,98. На варіантах вирощування сорту Устя найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності 3,7 отримано за умови сівби сої з нормою висіву насіння 900 тис./га та механічним способом догляду за посівами.

Перспектива подальших досліджень. В подальшому планується продовження роботи щодо удосконалення та ресурсозбереження технології вирощування сої.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві // О.К. Медведовський, П.І. Іваненко – К.: Урожай, 1988. – 205 с.
2. Підпригора В. С. Практикум з наукових досліджень в агрономії / В. С. Підпригора, П. В. Писаренко. – Полтава, 2003. – 138 с.
3. Шевніков М. Я. Світові агротехнології: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / М. Я. Шевніков. – Полтава, 2005. – 192 с.
4. Шевніков М. Я. Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи: монографія / М. Я. Шевніков, О. О. Коблай. – Полтава, 2015. – 258 с.
5. Козирев В.В. Енергетична ефективність елементів технології вирощування сої в зрошуваних умовах півдня України / В. В. Козирев, П. В. Писаренко, І. О. Біднина // Таврійський науковий вісник / Херсонський державний аграрний університет. – Херсон., 2015. – Вип. 92. – С.43 – 48.
6. Каленська С.М. Біоенергетична оцінка елементів технології вирощування сої / [Каленська С. М., Новицька Н. В., Гарбар Л. А., Стрихар А. Є.] // Наукові доповіді Наукового вісника Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 6 (28).
7. Ярошенко П.П. Довідкові дані для техніко-економічних і енергетичних обґрунтувань технологічних рішень в рослинництві / П.П. Ярошенко. – Полтава: Полтавська державна аграрна академія, 2012. – 80 с.

УДК 631.582.633.18

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛІНІЙ РИСУ, СТОРЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ КУЛЬТУРИ *IN VITRO*

Шпак Д.В. – к.с-г.н., завідувач відділу селекції, Інститут рису НААН

*В статті показані результати використання методу культури **in vitro** у селекції рису. Доведено, що згадані методи є ефективними з точки зору скорочення термінів та підвищення ефективності традиційної селекції. В результаті досліджень були виділені перспективні зразки, які відносяться до ранньої та середньої груп стиглості.*