

УДК 636.4

Мокієнко О.І., аспірант*

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО БІОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ В СВИНАРСТВІ

Рецензент – кандидат біологічних наук О.Ф. Сагло

У статті викладені методичні підходи багатьох авторів щодо біоенергетичної оцінки технології виробництва продукції тваринництва. Запропоновано метод оцінки ефективності виробництва продукції за біоенергетичними показниками, в основу якого покладено застосування енерго– та ресурсозберігаючих технологій виробництва продукції свинарства. Визначено поняття біоенергетичної оцінки та біоенергетичного аналізу, вказано на переваги та недоліки. Розглянуто підходи різних авторів до визначення складових сукупних витрат енергії, яка переноситься в процесі виробництва на кінцеву продукцію. Запропоновано метод біоенергетичної оцінки – як один із критеріїв визначення ефективності виробництва продукції свинарства.

Ключові слова: біоенергетична оцінка, коефіцієнт біоенергетичної ефективності, технології виробництва, енерговміст, енергоємність, продукція свинарства, ресурсозбереження.

У сучасних умовах ведення сільського господарства важливою вимогою до елементів технології виробництва продукції, які розробляються та впроваджуються у виробництво, є зниження енергетичних витрат, собівартості одиниці продукції та підвищення прибутку. Широке застосування інтенсивних технологій призвело до збільшення обсягів витрат палива, електроенергії, засобів захисту і, як результат, енергетичних витрат. Одним з важливих сучасних завдань, що стоять перед галуззю свинарства є економія енергоресурсів за рахунок зниження енергоємності технологічних процесів, та переходу на енергозберігаючі технології.

За умов, коли сільськогосподарське виробництво відчуває гострий дефіцит паливно-енергетичних ресурсів, важливе значення має біоенергетична оцінка технологій, що розробляються. Її застосування дозволить оперативно оцінювати не лише ступінь витратності галузі свинарства, а й ступінь енерговитрат на один кілограм виробленої продукції.

Матеріали і методи. Робота має оглядовий характер, у ній висвітлені результати розробки методичних підходів до біоенергетичної оцінки технології виробництва продукції тваринництва.

Результати й обговорення. Оцінка ефективності нових технологій виробництва продукції свинарства на сьогоднішній день в основному ґрунтується на економічних показниках, таких як собівартість, прибуток, рентабельність, окупність. Спираючись на літературні джерела [7, 2, 8, 9, 10], поряд з економічними існують методи оцінки ефективності виробництва продукції за біоенергетичними показниками. Як оціночний критерій біоенергетичні показники кращі тому, що вони найбільш точно відповідають економічним функціям встановлення ефективності виробництва відображаючи затрати живої і матеріалізованої праці на отримання продукції свинарства в енергетичних одиницях (МДж, кКал) і можуть служити як для знаходження шляхів енер-

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В.О.Іванов

гозбереження, так і реальною основою ціноутворення [11]. Традиційні, вартісні, показники ефективності виробництва будь-якого продукту оцінюють його ізольовано від природних процесів. Вони враховують працю людини, але не приймають до уваги «працю» інших складових, ресурси, які використовуються при виробництві всіх видів продукції. Отримання оптимальних даних, їх вивчення і аналіз в сучасних умовах неможливі на основі цінових показників, які на сьогодні не мають стабільності, втратили об'єктивність і носять випадковий характер, що відображає свавілля технічної і цінової політики [4]. Тому необхідний критерій, що дозволяє достовірно визначити витрати на виробництво і, без протиріччя існуючим вартісним показникам. Таким критерієм є енергоємність, що відображає витрати енергії впродовж життєвого циклу виробництва продукту: від видобутку сировини до отримання готового виробу. Тому, необхідне подальше вдосконалення методу оцінки на основі обліку, раціонального використання біоенергетичного потенціалу комплексу ресурсів [3].

На сьогоднішній день існує визначення поняття біоенергетична оцінка – це співвідношення кількості енергії, акумульованої в сільськогосподарській продукції, і сукупних енергетичних витрат, затрачених на її виробництво [1].

Основою біоенергетичного аналізу виробництва як продукції свинарства, так і іншої сільськогосподарської продукції є коефіцієнт біоенергетичної ефективності. Він застосовується для порівняння різних технологій утримання, технологічних та технічних нововведень, доцільності застосування тих чи інших технологічних процесів у виробництві продукції свинарства, тощо.

В основу біоенергетичної оцінки покладено визначення коефіцієнту біоенергетичної активності (1), що показує яку енерговіддачу (МДж) дають енерговитрати на виробництво продукції.

В числовому виразі коефіцієнт біоенергетичної ефективності показує у скільки разів енерговміст продукції (її енергетична цінність) менший від кількості сукупних витрат різних видів енергії на виробництво продукції [1]:

$$\eta = \frac{e_V}{e_F} \times 100\%; \quad (1)$$

де η – коефіцієнт біоенергетичної ефективності, %;

e_V – енерговміст одиниці продукції, МДж/кг, ккал/кг;

e_F – енергоємність виробництва одиниці продукції, МДж/кг, ккал/кг;

Енерговміст продукції визначається біологічним шляхом за кількістю в одиниці її маси білків, жирів, вуглеводнів, тощо. А енергоємність одиниці продукції визначається сумою всіх витрат енергії на її виробництво.

Такий підхід до визначення ефективності виробництва продукції, доцільності застосування різних технологій, технологічних процесів та раціонального використання енергії різних видів у свинарстві, як і в інших галузях тваринництва, дозволяє повніше оцінити ефективність виробництва ніж за методом оцінки, що заснований на критерії врахування приведених витрат виражених в грошах, так як не залежить від інфляційних процесів, дефіцитів, та кризових станів у економіці.

Поряд зі своїми перевагами біоенергетичні показники мають свою специфіку. Кінцева продукція виробництва, що отримана в різних природно-кліматичних та географічних зонах, залежно від технологій і потужності підприємств можуть значно відрізнятися [1].

Метою біоенергетичної оцінки з однієї сторони є констатування стану енергобалансу і досягнутого на виробництві рівня енергозбереження, а з іншої – визначення найбільш енергоємних ланок виробництва і виявлення, на основі цього, напрямів зниження енерговитрат, що забезпечують необхідний виробництву корисний результат.

Енергоємність виробництва продукції показує, яка кількість сукупної енергії витрачається на виробництво продукції, тобто це відношення всіх витрат енергії до обсягу виробленої при цьому продукції:

$$e_F = \frac{\sum_{i=0}^n E_i}{\sum_{j=0}^m M_j}; \quad (2)$$

E_i – витрати енергії i -го виду, МДж;

M_j – маса реалізованої продукції j -го виду, т.

Енергоємність виробництва продукції тваринництва почали визначати в 70-х роках минулого століття у розвинених країнах світу під час енергетичної кризи. Сутність даного підходу майже не змінилася і до тепер.

Деякі автори зазначили, що економічна ефективність терміну “енергоємність” полягає у співвідношенні витрат енергетичних ресурсів з кінцевими результатами виробництва [3].

Ефективність виробництва продукції свинарства або окремого цеху чи технологічного процесу визначають за допомогою біоенергетичної оцінки.

Інші автори пропонують системний агроенергетичний метод дослідження біоенергетичної ефективності, який враховує використання сукупної, тобто сонячної та антропогенної енергій[1]:

$$\eta = \frac{E_{\text{біо}} - E_{\text{НП}}}{E_{\text{ФАР}} + E_{\text{НП}}}, \quad (3)$$

де: $E_{\text{біо}}$ – біохімічна енергія продукції з врахуванням накопиченої енергії, МДж;

$E_{\text{ФАР}}$ – енергія сонячної фотосинтетично активної радіації, що досягнула землі за період вирощування кормових рослин, МДж;

$E_{\text{НП}}$ – непоновлювана енергія, що переноситься на продукцію тваринництва, МДж;

$E_{\text{ФАР}} + E_{\text{НП}}$ представляє собою суму всіх витрат енергії як у природі, так і в виробничих енерговитрат.

Сукупна енергія (E), що переноситься на кінцеву продукцію при умові збереження економічної рівноваги в господарстві визначається як сума всіх енерговитрат:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 \quad (4)$$

де: E_1 – енергія праці, МДж;

E_2 – енергія палива матеріалізована у засобах і предметах праці, МДж;

E_3 – енергія, що витрачається на соціально – побутові проблеми, які переносяться на продукцію побічно (пропорційно часу, відпрацьованому працівниками на виробництві), МДж;

E_4 – енергія, що витрачається суспільством для поновлення витрат частини природних ресурсів, засобів виробництва та порушень екологічної рівноваги, МДж.

Але існують і інші підходи визначення повної енергоємності продукції в енергетичних одиницях на одиницю виробленої продукції в натуральному, умовному та вартісному виразі, визначається з таких складових [5]:

$$e_F = e_{F_1} + e_{F_2} + e_{F_3} + e_{F_4} + e_{F_5} + e_{F_6} + e_{F_7} + e_{F_8} + e_{F_9}; \quad (5)$$

де e_{F_1} – енергоємність продукції на кінцевій стадії технологічного процесу з врахуванням утилізації вторинних енергоресурсів, МДж;

e_{F_2} – енергоємність вторинних матеріальних ресурсів, МДж;

e_{F_3} – енергоємність сировини, матеріалів, напівфабрикатів та збірних одиниць, МДж;

e_{F_4} – енергоємність енергоносіїв в натуральному виразі, МДж;

e_{F_5} – енергоємність процесу транспортування ресурсів, МДж;

e_{F_6} – енергоємність основних виробничих фондів, амортизованих при виробництві продукції, МДж;

e_{F_7} – енергоємність ресурсів, використаних за відповідний час на відновлення навколишнього середовища, забрудненого при виробництві продукції, МДж;

e_{F_8} – енергоємність живої праці, МДж;

e_{F_9} – енергоємність інших виробництв і послуг, що пов'язані з виробництвом продукції, МДж;

При проведенні біоенергетичної оцінки технологічних процесів в тваринництві і птахівництві та оцінки технічних засобів і технологічних процесів кормоприготування за біоенергетичними показниками, запропоновано визначати ефективність виробництва продукції свинарства за допомогою коефіцієнта біоенергетичної ефективності. Загальні витрати енергії та енергоємність виробництва продукції тваринництва або у кормовиробництві визначається як сума складових сукупних витрат енергії [8, 9]:

$$E_C = E_1 + E_2 + E_3 + E_4, \quad (6)$$

де E_1 – сукупна енергія, матеріалізована у кормах та кормових добавках, МДж;

E_2 – сукупна енергія, що переноситься основними засобами виробництва, МДж;

E_3 – сукупна енергія, що переноситься оборотними засобами (крім кормів), МДж;

E_4 – сукупна енергія, що зв'язана із прямими та побічними затратами праці, МДж.

Складові енергоємності продукції визначаються за допомогою енергетичних еквівалентів, що розраховуються додатково, або є табличними. Для визначення енергоємності продукції користуються питомими показниками – питомі витрати сукупної енергії на одиницю виробленої продукції.

Інші автори, при формуванні затрат сукупної енергії (Q) на продукцію тваринництва пропонують враховувати такі складові [3]:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5, \quad (7)$$

Q_1 – сукупна енергія на відтворення стада;

Q_2 – сукупна енергія, що переноситься основними засобами виробництва (окрім поголів'я продуктивного стада);

Q_3 – сукупна енергія, що переноситься оборотними засобами (окрім кормів і підстилки);

Q_4 – сукупна енергія пов'язана з прямими і непрямими затратами праці;

Q_5 – сукупна енергія матеріалізована в кормах.

Важливо методично правильно сформулювати інформацію по визначенню кожної складової загальних затрат енергії, яка затрачується на виробництво продукції.

У методиці біоенергетичної оцінки [11] виробництва продукції свинарства загальні витрати енергії та енергоємність визначає як сума складових сукупних витрат енергії:

$$E = E_{K+} + E_{Г+} + E_{Н+} + E_{ПГ+} + E_{МК+} + E_{СВ+} + E_{неp+} + E_{МО+} + E_{БС+} + E_{П}. \quad (8)$$

де E_K – енергія, що матеріалізована в кормах, МДж;

$E_Г$ – енерговитрати на кормоприготування та годівлю, МДж;

$E_Н$ – енерговитрати на напування та подачу води, МДж;

$E_{ПГ}$ – енерговитрати на прибирання гною, МДж;

$E_{МК}$ – енерговитрати на створення мікроклімату, МДж;

$E_{СВ}$ – енерговитрати на здійснення сан.-вет. заходів, МДж;

$E_{неp}$ – енерговитрати на переробку вибракуваних і павших тварин, МДж;

$E_{МО}$ – енергія, що матеріалізована в машинах і обладнанні, МДж;

$E_{БС}$ – енергія, що матеріалізована в будівлях і спорудах, МДж;

$E_{П}$ – енерговитрати праці, МДж;

Енерговміст продукції визначається як сума енерговмісту кожного виду продукції [8]:

$$e_V = \sum_{i=1}^n e_{V_i} = \sum_{i=1}^n e_{P_i} \cdot M_i, \quad (9)$$

де: e_{P_i} – енергетична цінність одиниці маси i -го виду отриманої продукції, МДж/кг;

M_i – маса отриманої продукції i -го виду, кг.

Необхідно враховувати, що у різних тварин може бути декілька видів основної продукції. Енерговміст загальної тваринницької продукції розраховується по різному для ВРХ, свиней, птиці овець.

Запропоновано енерговміст продукції свинарства розраховувати по кожному її виду з врахуванням якісних характеристик [11]

$$E_{V=} = E_{V_{M+}} + E_{V_{e+}} + E_{V_{nep+}} + E_{\text{ом}} \quad (10)$$

E_{V_M} – енерговміст м'яса та субпродуктів, МДж;
 E_{V_e} – енерговміст екскрементів, МДж;
 $E_{V_{nep}}$ – енерговміст продукції переробки тварин, МДж;
 $E_{\text{ом}}$ – енергія біологічної теплоти, МДж.

Коефіцієнт біоенергетичної ефективності (1) вище згадані вчені пропонують визначати як для основних технологічних процесів або дільниць, так і в цілому по виробництву або по всій галузі.

При порівнянні технологій, з біоенергетичної точки зору вигідна така технологія, яка на одиницю затраченої сукупної енергії забезпечує найбільший вихід енергії в виробленій продукції. Чим менший коефіцієнт біоенергетичної ефективності модернізованої технології (порівняно з базовою технологією), тим більше необхідно прикладати зусиль для знаходження шляхів його підвищення.

Висновки. Запропоновані підходи до біоенергетичної оцінки продукції свинарства дають можливість впровадження енергозберігаючих технологій та їх обґрунтування з точки зору збільшення виходу продукції на одиницю затраченої енергії. На нашу думку, саме оцінка витрат в енергетичних одиницях надає переваги в умовах нестабільної економіки та інфляції і дозволяє обрати оптимальний шлях розвитку підприємства.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Базаров Е.И. Агростооэнергетика / Е.И.Базаров, Ю.А. Широков//. – М.: Агропромиздат, 1987. – 127с.
2. Биоэнергетическая оценка сельскохозяйственных технологий и пути экономии энергии: Методические рекомендации. – М.: ВАСХНИЛ, 1983. – 34 с.
3. Кива А.А. Биоэнергетическая оценка и снижение энергоемкости технологических процессов в животноводстве / А.А.Кива, В.М.Рабштына, В.И. Сотников// – М.: Агропромиздат, 1990. – 176 с.
4. Концепция непрерывной информационной поддержки жизненного цикла (CALS-технологии) сельскохозяйственных мобильных энергетических средств / И.П. Ксенович, Л.С. Орси́к, В.Г. Шевцов. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 1004. – 144 с.
5. Корчемний М. Енергозбереження в агропромисловому комплексі / М.Корчемний, В.Федорейко, В. Щербань // – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984 с.
6. Медведовский О.К., Иваненко П.И. Энергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К.Медведовский, П.І.Іваненко // – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
7. Методика біоенергетичної оцінки виробництва продукції тваринництва і кормів. / М.Ф. Кулик, А.О. Бабіч, В.М. Семенчук та ін.– Вінниця, 1997.–54 с.
8. Методические рекомендации по обоснованию энергетических эквивалентов на машины и оборудование для агропромышленного комплекса. – М.:ВАСХНИЛ, 1987. – 36 с. (ДСП)

9. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке технологических процессов в сельском хозяйстве. ЦНИПТИМЭЖ. Запорожье, 1982. – 44с.

10. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке технологий производства продукции животноводства. – МСХСССР /ВАСХНИЛ/, 1985

11. Панцир Ю. І.. Енергопотоки та енергозбереження на підприємствах по виробництву продукції свинарства [Текст] : автореф. дис. . канд. техн. наук : 05.09.16 / Ю.І. Панцир ; Нац. аграр. ун-т. – К., 2002. – 17 с. – Бібліогр.: с. 15.

Мокиенко Е.И. Методические подходы к биоэнергетической оценке в свиноводстве

В статье изложены методические подходы многих авторов относительно биоэнергетической оценки технологии производства продукции животноводства. Предложены методы оценки эффективности производства продукции по биоэнергетическим показателям, в основу которых положено применение энерго- и ресурсосберегающих технологий производства продукции свиноводства. Определено понятие биоэнергетической оценки и биоэнергетического анализа, указано на преимущества и недостатки. Рассмотрены подходы разных авторов к определению составляющих совокупных затрат энергии, которая переносится в процессе производства на конечную продукцию. Как один из критериев определения эффективности производства продукции свиноводства предложен метод биоэнергетической оценки.

Ключевые слова: биоэнергетическая оценка, коэффициент биоэнергетической эффективности, технологии производства, энергосодержание, энергоёмкость, продукция свиноводства, ресурсосбережение.

O.I. Mokiienko. Methodical approaches to the bioenergy evaluation in the pig breeding

In the article it is given the methodical approaches of many authors in relation to the bioenergy evaluation of the technology of production of live-stock products. It was offered the methods of estimation of an efficiency of manufacturing products for bioenergy indexes is the appliance of energy- and preservation of resources technologies for manufacturing pig breeding products. It has been determined the concept of bioenergy evaluation an bioenergy analysis and it is indicated on advantages and defects. The approaches of different authors to the determination of component combined charges of energy that is carried in the process of production on eventual products. As one of criteria of determination of the efficiency of manufacturing pig breeding products it was the method of bioenergy evaluation.

Key words: bioenergy evaluation, coefficient of the bioenergy efficiency, technologies of production, energy capacity, pig breeding products, preservation of resources.