

# НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

## SCIENTIFIC PROVISION OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX

### АГРОНОМИЯ

### AGRONOMY

УДК 633/635:631.559(470.44/47)

Ахмедов А.Д., д-р техн.наук, профессор; Королев А.А., канд.с.-х.наук, доцент;  
ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет»,  
г. Волгоград

#### ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ, КОРМОВЫХ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Приведены результаты биоэнергетического метода оценки технологии возделывания зерновых, кормовых и овощных культур. Данный метод применен для сравнительной оценки изучаемых сочетаний водного режима почвы и доз внесения минеральных удобрений, рассчитанных на получение планируемых уровней урожайности при различных способах полива. Установлено, что лучшим вариантом по накоплению энергии на единицу объема воды на 1 га была люцерна, выращиваемая на зеленый корм, – 17,1 МДж на 1 м<sup>3</sup> поливной воды.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ЛЮЦЕРНА (ЗЕЛЕНАЯ МАССА), ПЕРЕЦ  
КУКУРУЗА (ЗЕЛЕНАЯ МАССА), СМЕШАННЫЕ ПОСЕВЫ (КУКУРУЗА + СОЯ),  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, НИЖНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ

Akhmedov A.D., Dr.Tech.Science, professor;

Korolev A.A., Cand.Agr.Sci., Associate professor,

Volgograd State Agricultural University, Volgograd City

ENERGY EFFECTIVENESS OF THE CEREALS, FORAGE CROPS

AND VEGETABLES UNDER THE CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION

*The article gives the results of the bioenergetic method of assessment of the cereals, forage crops and vegetables growing technology. This method has been used for the comparative assessment of the studied compositions of the water conditions of the soil and dosage of chemical fertilizers designed for gaining planned levels of yield at the different methods of watering. It has been established that the best variant for energy accumulation for one unit of water per 1 hectare was the lucerne grown for green fodder, - 17,1 Mjoule per 1 m<sup>3</sup> of water.*

KEY WORDS: WINTER WHEAT, LUCERNE (GREEN MASS), PEPPER, MAIZE (GREEN MASS), MIXED CROPS (MAIZE + SOY), ENERGY EFFECTIVENESS, LOWER VOLGA REGION

В последние годы в нашей стране из-за диспаритета цен на сельскохозяйственную продукцию, инфляции и неустойчивости рубля возникли значитель-

ные проблемы в выработке объективной экономической оценки технологий возделывания полевых культур. Это обстоятельство способствовало широкому раз-

виту энергетического анализа при сравнительной оценке различных технологий. Наиболее объективную информацию на стадии разработки и совершенствования технологий возделывания сельскохозяйственных культур можно получить при использовании общепризнанного биоэнергетического метода оценки. Энергетический метод оценки технологий не заменяет, а дополняет и существенно расширяет возможность экономического анализа, способствует вскрытию резервов снижения энергетических затрат при разработке энергосберегающих технологий и систем, повышению их энергетической эффективности.

Указанный метод применен в нашей работе для сравнительной оценки изучаемых сочетаний водного режима почвы и доз внесения минеральных удобрений, рассчитанных на получение планируемых уровней урожайности зерновых, овощных и кормовых культур при различных способах полива. Расчеты базировались на методике биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства с подбором соответствующих биоэнергетических эквивалентов из различных источников. Совокупные энергетические затраты по всем видам и этапам работ учтены на основе технологических карт возделываемых культур.

За предел продуктивности растительных организмов может быть принята фотосинтетическая активность на данной территории. Влияние других экологиче-

ских факторов (количество осадков, температура и влажность воздуха и почвы, наличие доступных питательных веществ, физические и химические свойства почвы и т.д.) можно рассматривать как ограничения, присущие этим факторам.

Накопление энергии на гектар пашни производили, исходя из содержания ее в сельскохозяйственной продукции. В нашем случае энергетическая ценность пищевых продуктов (в пересчете на 100 г съедобной части продукта) составляет: озимая пшеница – 318 ккал и 1331 КДж, перец – 32 ккал и 113 КДж. Из всех культур наиболее энергоемкая – соя (1635 КДж), однако она содержалась лишь в смешанных посевах на зеленую массу.

Практическое значение оценки возделывания сельскохозяйственных культур по фиксированной энергии в продукции на единице площади – это рациональное растениеводство. Целесообразно проводить подбор сельскохозяйственных культур на научной основе, учитывая стремление к максимальному использованию солнечной энергии полевыми культурами и плодородия почвы. В наших исследованиях накопление энергии представлено в таблице 1. Наибольшее количество энергии накоплено люцерной (зеленая масса) –  $88,61 \times 10^4$  МДж, наименьшее – озимой пшеницей  $6,7 \times 10^4$ .

Таблица 1

Накопление энергии сельскохозяйственных культур при посевах в орошении

Культура	Урожайность, ц/га	Накопление энергии, МДж
Озимая пшеница	50,0	$6,7 \times 10^4$
Люцерна (зеленая масса)	852,0	$88,61 \times 10^4$
Перец	347,0	$39,22 \times 10^4$
Кукуруза (зеленая масса)	727,0	$68,34 \times 10^4$
Смешанные посевы (кукуруза + соя)	280,4	$27,62 \times 10^4$

При оценке энергетической эффективности технологии выращивания зерновых, кормовых и овощных культур использовались методики В.В. Коринец, А.А. Жученко [1, 2], а также «Методика биоэнергетической оценки эффективно-

сти технологий в орошаемом земледелии» [3]. Расчет совокупной энергии проведен на основании технологических карт и справочно-нормативной литературы.

Коэффициент энергетической эффективности, который представляет собой отношение энергии, накопленной в хозяйственно-ценной части урожая ( $Q_p$ ) к совокупной энергии, израсходованной на технологические операции ( $Q_t$ ), определяется по формуле:

$$E = Q_p / Q_t.$$

В результате расчетов по вариантам опытов было выявлено, что в структуре

затрат совокупной энергии наибольшие расходы идут на оборотные средства (топливо, удобрения, семена, электроэнергию и т.д.). Наименее энергоемкими оказались затраты совокупной энергии трудовых ресурсов и основных средств. Энергетическая оценка возделывания культур по различным вариантам опытов представлена в таблице 2.

Таблица 2

Энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур на опытных участках

Культуры	Затраты совокупной энергии, МДж/га	Содержание энергии в урожае, МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности
Озимая пшеница	31 905	67 000	2,1
Люцерна (зеленая масса)	194 320	886 100	4,56
Перец	248 171	392 110	1,58
Кукуруза (зеленая масса)	157 829	683 400	4,33
Смешанные посевы (кукуруза + соя)	98 643	276 200	2,8

Несмотря на сравнительно большие затраты совокупной энергии (194 320 МДж/га), коэффициент энергетической эффективности максимальное значение имел при возделывании люцерны на зеленую массу (4,56). Минимальное значение коэффициента имеем при возделывании культуры перца (1,58).

Сравнение (в энергетическом плане) способов полива (табл. 3) подтверждает высокую эффективность внутрипочвенного орошения животноводческими стоками, коэффициент энергетической эффективности при этом равен 4,3.

Таблица 3

Энергетическая эффективность способов полива

Способы полива	Энергетическая эффективность	Расход поливной воды на 1 МДж, м <sup>3</sup>
Без полива	2,9	-
Дождевание	3,6	22,0
Внутрипочвенное	4,3	17,1

С позиции обострившейся экологической ситуации целесообразно вести оценку урожая сельскохозяйственных культур при использовании водных ресурсов по следующим показателям: энергетической эффективности орошения и накопления энергии на единицу объема воды. Лучшим вариантом по накоплению энергии на единицу объема воды на 1 га была люцерна, выращиваемая на зеленый корм, – 17,1 МДж на 1 м<sup>3</sup> поливной воды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жученко, А.А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве [Текст] / А.А. Жученко, В.Н. Афанасьев. – Кишинев: МССР, 1988. – С. 7-70.
2. Коринец, В.В. Методические рекомендации по энергетической эффективности возделывания овощных культур и картофеля [Текст] / В.В. Коринец. – СПб, 1995. – 20 с.
3. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства [Текст]. – М.: МСХА СССР, ВАСХНИЛ, 1983. – 120 с.