

Научная статья

УДК 338.43:633.11(470.56)

doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-3-46-50

**БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ****Юлия Юрьевна Епишева^{1✉}, Геннадий Фёдорович Ярцев², Руслан Куандыкович Байкасенов³**^{1, 2, 3} Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия¹episheva_93@bk.ru✉, <http://orcid.org/0009-0006-8338-6253>²gf_yacev@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4441-7345>³ruskuv@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7410-3841>

Резюме. Цель исследований – выявление лучших вариантов биоэнергетической и экономической эффективности возделывания озимой и яровой пшеницы. Проблема эффективности – важнейшая проблема экономики. Хозяйственная деятельность как на макро-, так и на микроуровне предполагает постоянное соизмерение результатов и затрат, определение наиболее эффективного варианта действий. В общем виде эффективность означает осуществление какого-либо процесса с минимальными затратами, усилиями и потерями. Экономическая эффективность – показатель, определяемый соотношением экономического эффекта и затрат, породивших этот эффект. Иными словами, чем меньше объем затрат и чем больше величина результата хозяйственной деятельности, тем выше эффективность. Основными показателями экономической эффективности производства продукции сельского хозяйства является чистый доход, уровень рентабельности, себестоимость. Задача исследований – определить биоэнергетическую и экономическую эффективность возделывания пшеницы. Исследования проводили в 2017-2019 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ, на черноземах южных. В схему опыта были включены: озимая пшеница сорта Пионерская 32 (T.aestivum), яровая пшеница сорта Юго-Восточная-2 (T.aestivum), некорневая подкормка изучаемыми препаратами в фазу колошения: Carb-N-Humik (2 л/га); Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га); Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га) + Amino Zn (0,5 л/га). Агротехника соответствовала зональной. Математическая обработка экспериментальных и статистических данных проводилась стандартными методами корреляционного анализа в Microsoft Office Excel. Самая высокая энергетическая и экономическая эффективность в разрезе форм развития отмечена у озимой пшеницы. Наибольшее её значение – 3,10 у озимой пшеницы отмечена в варианте Carb-N-Humik (2 л/га), а у яровой пшеницы со значением 1,66 в варианте Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га) + Amino Zn (0,5 л/га). Среди апробированных удобрений наиболее экономически эффективным на озимой пшенице оказался вариант Carb-N-Humik (2 л/га), где уровень рентабельности составил 291,2 %, в то время как у яровой пшеницы – вариант Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га) с уровнем рентабельности 88,9%.

Ключевые слова: яровая пшеница, озимая пшеница, экономическая эффективность, биоэнергетическая эффективность, выход зерна

Для цитирования: Епишева Ю. Ю., Ярцев Г. Ф., Байкасенов Р. К. Биоэнергетическая и экономическая эффективность возделывания озимой и яровой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 3. С. 46-50. doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-3-46-50

Original article

**BIOENERGETIC AND ECONOMIC EFFICIENCY
OF WINTER AND SPRING WHEAT CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF THE ORENBURG URALS****Yulia Yu. Episheva^{1✉}, Gennady F. Yartsev², Ruslan K. Baikasenov³**^{1, 2, 3} Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia¹episheva_93@bk.ru✉, <http://orcid.org/0009-0006-8338-6253>²gf_yacev@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4441-7345>³ruskuv@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7410-3841>

Abstracts. The purpose of the research is to identify the best options for bioenergy and economic efficiency of cultivating winter and spring wheat. Efficiency problem is the most important one in economics. Economic activity at both the macro and micro levels requires constant comparison of results and costs, and determination of the most effective course of action. In general, efficiency means carrying out a process with minimal costs, effort and losses. Economic efficiency is an indicator determined by the ratio of the economic effect and the costs that generated this effect. In other words, the smaller the cost and the larger the result of economic activity, the higher the efficiency. The main indicators of the economic efficiency of agricultural production are net income, profitability level, and cost. The objective of the research is to determine the bioenergy and economic efficiency of wheat cultivation. The research was carried out in 2017-2019. on the training and experimental field of the Orenburg State Agrarian University, on southern chernozems. The experimental scheme included: winter wheat variety Pionerskaya 32 (T.aestivum), spring wheat variety South-Eastern - 2 (T.aestivum), foliar fertilizing with the studied preparations during the heading phase: Carb-N-Humik (2 l/ha) ; Carb-N-Humik (2 l/ha) + Albit (40 g/ha); Carb-N-Humik (2 l/ha) + Albit (40 g/ha) + Amino Zn (0.5 l/ha). Agricultural technology corresponded to the zonal one. Mathematical processing of experimental and statistical data was carried out using standard methods of correlation analysis in Microsoft Office Excel. The highest energy and economic efficiency in terms of development forms was observed in winter wheat. Its highest value of 3.10 in winter wheat was noted on the Carb-N-Humik option (2 l/ha), and in spring wheat with a value of 1.66 on the Carb-N-Humik option (2 l/ha) + Albit (40 g/ha) + Amino Zn (0.5 l/ha). Among the tested fertilizers, the most cost-effective for winter wheat was the Carb-N-Humik option (2 l/ha), where the profitability level was 291.2%, while for spring wheat the Carb-N-Humik option (2 l/ha)+Albit (40 g/ha) with a profitability level of 88.9%.

Keywords: spring wheat, winter wheat, economic efficiency, bioenergy efficiency, grain yield

For citation: Episheva, Yu. Yu., Yartsev, G. F. & Baikasenov, R. K. (2024). Bioenergetic and economic efficiency of winter and spring wheat cultivation in the conditions of the Orenburg Urals. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 46-50 (in Russ.). doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-3-46-50

В последнее время наряду с экономической оценкой все большее внимание исследователей привлекает биоэнергетическая оценка эффективности технологий возделывания различных сельскохозяйственных культур, отдельных агротехнических приемов и т.д. [1, 2, 5]. Стремление удовлетворить все возрастающие потребности населения в продуктах питания за счет интенсификации производства продукции растениеводства ведет к росту затрат невозобновимой энергии на единицу урожая. Выявление наиболее энергоресурсосберегающих вариантов (культур, сортов, технологий, агроприемов) связано с оценкой соотношения количества энергии, накопленной растениями, с затратами антропогенной энергии [3]. Такой подход позволяет дать количественную характеристику энергетической эффективности. Вместе с тем система энергетических показателей более устойчива, что крайне важно в условиях свободного ценообразования, инфляционных процессов, изменения курсов валют и т. д. [2]. Разумеется, энергетический подход не подменяет экономический, а дает возможность дать более разностороннюю оценку эффективности и тем самым повысить ее объективность. В современных условиях сельскохозяйственного производства, характеризующимися диспаритетом цен на средства производства (техника, удобрения, ГСМ, средства защиты, хранение), переработкой продукции растениеводства, необходимостью сохранения природы, основным направлением эффективной деятельности товаропроизводителей является освоение низкозатратных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Разработка и теоретическое обоснование данных современных агротехнологических приемов – один из важных резервов снижения материальных затрат на производство зерна.

Цель исследований — выявление лучших вариантов биоэнергетической и экономической эффективности возделывания озимой и яровой пшеницы.

Задачи исследований – определить биоэнергетическую и экономическую эффективность возделывания пшеницы.

Материалы и методы исследований. Полевые опыты были проведены в 2017-2019 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ на черноземах южных Оренбургского Предуралья. Агротехника соответствовала зональной. Сроки посева были оптимальные для данной зоны, норма высева

озимой пшеницы – 5,0 млн всхожих семян на 1 гектар, яровой пшеницы – 4,0 млн/га. Полевые учеты и наблюдения были проведены по общепринятым методикам.

В схему опыта включены сорта мягких пшениц: озимая – Пионерская 32, яровая – Юго-Восточная – 2 и комбинации удобрений: Carb-N-Humik (2 л/га); Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га); Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га) + Amino Zn (0,5 л/га).

В качестве наземной метеорологической информации использовали данные метеорологических станций Росгидромета [7]. Математическая обработка экспериментальных и статистических данных проводилась стандартными методами корреляционного анализа [8] в Microsoft Office Excel.

Результаты исследований. В разрезе форм развития пшеницы расчет энергетической эффективности возделывания показал, что затраты энергии на озимой пшенице были значительно выше, чем у яровой пшеницы. Так в среднем на озимой пшенице затраты энергии составили 13328 МДж/га, в то время как на яровой пшенице 9669 МДж/га (табл. 1). Это связано с тем, что при возделывании озимой пшеницы производится больше технологических приемов.

Применение жидкого азотного удобрения, регулятора роста и микроэлементного удобрения способствовало увеличению количества аккумулированной энергии, что связано с повышением урожайности на данных вариантах. Так, в наших исследованиях на озимой пшенице энергия, аккумулированная урожаем, варьировала от 39940 до 41501 МДж/га, в то время как на контроле она составила 37599 МДж/га.

Таблица 1

Энергетическая эффективность возделывания озимой и яровой пшеницы (2017-2019 гг).

Варианты опыта		Энергия, аккумулированная урожаем, МДж/га	Затраченная энергия, МДж/га	Е-энергетический коэффициент
форма развития, А	обработка посевов в фазу колошения, В			
Озимая пшеница	1. Контроль	37599	13258	2,84
	2. Carb-N-Humik	41501	13376	3,10
	3. Carb-N-Humik + Альбит	40591	13349	3,04
	4. Carb-N-Humik + Альбит + Amino Zn	39940	13329	2,96
	Среднее	39908	13328	3,00
Яровая пшеница	1. Контроль	13400	9616	1,39
	2. Carb-N-Humik	15481	9679	1,60
	3. Carb-N-Humik + Альбит	15481	9683	1,60
	4. Carb-N-Humik + Альбит + Amino Zn	16132	9699	1,66
	Среднее	15124	9669	1,56

Высокое значение данного показателя – 41501 МДж/га выявлено на варианте Carb-N-Humik (2 л/га), где энергетический коэффициент составил – 3,10, так как на этом варианте отмечен наибольший выход зерна 3,19 т/га, что математически достоверно. Наибольший выход зерна сформировался благодаря жидкому азотному удобрению с высоким содержанием органического вещества в чистом виде.

На яровой пшенице затраты энергии на изучаемых вариантах опыта колебались от 9616 до 9699 МДж/га, и были наименьшими на контрольном варианте, что не удивительно, так как на этом варианте произведено меньше технологических операций.

Лучший показатель по аккумулированной энергии урожаем 16132 МДж/га отмечен на варианте с комплексным внесением удобрений Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га) + Amino Zn (0,5 л/га), где энергетический коэффициент также был наибольшим 1,66, так как на данном варианте сформировался наибольший выход зерна 1,24 т/га.

Расчет экономической эффективности показывает, что использование азотных удобрений, регулятора роста и микроэлементных удобрение способствует повышению производственных затрат при возделывании озимой и яровой пшеницы. Так на озимой пшенице, производственные затраты на 1 гектар составили на контрольном варианте 11613,88 руб., а при подкормке изучаемыми удобрениями составили от 12231,25 до 12701,93 руб., что связано с затратами на удобрения и их внесение (табл. 2).

На яровой пшенице производственные затраты на 1 гектар на контрольном варианте составили 9036,66 руб. Наибольшие затраты на 1 гектар – 10133,64 руб. отмечены на варианте Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га) + Amino Zn (0,5 л/га).

Таблица 2

Экономическая эффективность возделывания озимой и яровой пшеницы (2017-2019 гг.).

Варианты опыта		Выход зерна, т/га	Производственные затраты на 1 га, руб.	Себестоимость 1 т продукции, руб.	Стоимость валовой продукции, руб.	Условный чистый доход		Рентабельность, %
форма развития, А	обработка посевов в фазу колошение, В					на 1 га, руб.	на 1 т, руб.	
Озимая пшеница	1. Контроль	2,89	11613,88	4018,65	43350	31736,12	10981,34	273,3
	2. Carb-N-Humik	3,19	12231,25	3834,25	47850	35618,75	11165,75	291,2
	3. Carb-N-Humik + Альбит	3,12	12426,41	3982,82	46800	34373,59	11017,18	276,6
	4. Carb-N-Humik + Альбит + Amino Zn	3,07	12701,93	4137,44	46050	33348,07	10862,56	262,5
	Среднее	3,07	12243,37	3993,29	46013	33769,13	11006,71	275,9
Яровая пшеница	1. Контроль	1,03	9036,66	8773,46	15450	6413,34	6226,54	70,9
	2. Carb-N-Humik	1,19	9612,33	8077,59	17850	8237,67	6922,41	85,7
	3. Carb-N-Humik + Альбит	1,24	9843,23	7938,1	18600	8756,77	7061,91	88,9
	4. Carb-N-Humik + Альбит + Amino Zn	1,24	10133,64	8172,29	18600	8466,36	6827,71	83,5
	Среднее	1,18	9656,47	8240,36	17625	7968,54	6759,64	82,3
НСР₀₅ А		2,1						
НСР₀₅ В		0,7						

Наименьшие затраты на 1 тонну продукции зерна яровой пшеницы – 7938,1 руб., отмечены на варианте Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га), что связано с тем, что на данном варианте получен наибольший выход зерна 1,24 т/га.

На всех изучаемых вариантах опыта была получена прибыль. В разрезе форм развития, наибольшая прибыль была получена на озимой пшенице, что связано со значительным выходом зерна по отношению к яровой пшенице. Например, на озимой пшенице условно чистый доход на 1 гектар составил 33769,13 руб., что на 25800,59 руб. больше, чем на яровой пшенице.

Наилучшие экономические показатели по яровой пшенице отмечены на варианте Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га), где условно чистый доход на 1 гектар составил 8756,77 руб., на 1 т. – 7061,91 руб., уровень рентабельности – 88,9%. Это, вероятно, связано благодаря совместному действию на растения жидкого азотного удобрения с высоким содержанием органического вещества и универсального регулятора роста растений, фунгицида и антидота.

На озимой пшенице наибольший условный чистый доход на 1 га составил 35618,75 руб., на 1 т. – 11165,75 руб., уровень рентабельности – 291,2 % получены на варианте Carb-N-Humik (2 л/га), что связано с наибольшим выходом зерна.

Закключение. Энергетическая оценка изучаемых агротехнологических приемов пшеницы, была эффективна на всех вариантах опыта. Наибольший энергетический коэффициент на озимой пшенице 3,10 отмечен на варианте Carb-N-Humik (2 л/га), а на яровой пшенице 1,66 на варианте Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га) + Amino Zn (0,5 л/га). Наибольший уровень рентабельности 291,2% озимой пшеницы отмечен на варианте Carb-N-Humik (2 л/га), а на яровой пшенице на варианте Carb-N-Humik (2 л/га) + Альбит (40 г/га) с уровнем рентабельности 88,9%.

Список источников

1. Галеев Р. Р., Иванова Н. В. Энергоресурсосберегающая адаптивная технология возделывания картофеля : рекомендации. Новосибирск : Агро-Сибирь, 2005. 49 с.
2. Фатыхов И. Ш., Толканова Л. А., Туктарова Н. Г. Озимая пшеница в адаптивном земледелии Среднего Предуралья : монография. Ижевск : РИО Ижевской ГСХА, 2005. 156 с.

3. Биоэнергетическая оценка севооборотов : рекомендации. Новосибирск : РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИСХ, 1993. 36 с.

4. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М. : Колос, 1996. 34 с.

5. Солодун В. И. Совершенствование основных элементов системы земледелия в лесостепной зоне Прибайкалья. 2002.

6. Васин В. Г., Зорин А. В. Агроэнергетическая оценка возделывания полевых культур в Среднем Поволжье. Самара, 1998. 41 с.

References

1. Galeev, R. R. & Ivanova, N. V. (2005). Energy-saving adaptive technology of potato cultivation: recommendations. Novosibirsk (in Russ.).

2. Fatykhov, I. Sh., Tolkanova, L. A. & Tuktarova N.G. (2005). Winter wheat in adaptive agriculture of the Middle Urals. Izhevsk: RIO Izhevsk SAA (in Russ.).

3. Bioenergetic assessment of crop rotations (1993). Novosibirsk. (in Russ.).

4. Methodology for determining the economic efficiency of using in agriculture the results of research and development work, new technology, inventions and innovation proposals. (1996). Moscow. (in Russ.).

5. Solodun, V. I. (2002). Improvement of the main elements of the agricultural system in the forest-steppe zone of the Baikal region. (in Russ.).

6. Vasin V.G., Zorin A.V. Agro-energy assessment of cultivation of field crops in the Middle Volga region. Samara. (in Russ.).

Информация об авторах:

Ю. Ю. Епишева – соискатель;

Г. Ф. Ярцев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Р. К. Байкасенов – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors:

Y. Y. Episheva – applicant;

G. F. Yartsev – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

R. K. Baykasenov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 11.04.2024; одобрена после рецензирования 25.06.2024; принята к публикации 9.07.2024.

The article was submitted 11.04.2024; approved after reviewing 25.06.2024; accepted for publication 9.07.2024.