

УДК 633.854.78:631.8:631.445.4
DOI 10.25230/conf13-2025-03-182

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЧЕРНОЗЕМЕ ТИПИЧНОМ

Некипелов Т.С.
Курский ГАУ
timofeynekipelov@mail.ru

Исследования проведены с гибридами подсолнечника отечественной и зарубежной селекции в 2022–2024 годах на черноземе типичном. Для решения поставленной задачи учитывались энергетические затраты на возделывание подсолнечника и сбор энергии основной и побочной продукцией. Энергетическая эффективность возделывания подсолнечника в опыте изменялась в пределах 5,62–6,24 и оценивалась как высокая. Лучшие результаты получены у гибридов МАС85СУ и Сурус, а применение удобрений в дозе N₅₁P₅₁K₅₁ повышало коэффициент энергетической эффективности до 6,24.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, затраты энергии, энергетическая эффективность.

Введение. Оценка производства сельскохозяйственной продукции по величине энергетических затрат имеет глубокие корни и постоянно интересовало ученых [1, 2]. Расчеты энергетической оценки производства сельскохозяйственной продукции посредством анализа затрат предложены отечественными и зарубежными учеными основаны на соотношении природной энергии, аккумулированной в продукции и процессе фотосинтеза, и техногенной, затраченной на ее производство [3, 4]. Учитывая, что в современном растениеводстве приоритетным являются биологизация и экологизация посредством энерго-



и ресурсосбережения, биоэнергетическая оценка продукции растениеводства не только актуальна, но и необходима [5, 6]. Подсолнечник в России является основной масличной культурой осваивая все новые регионы и посевные площади [7, 8]. В Курской области под урожай 2024 г. использовалось 86 гибридов подсолнечника отечественной и зарубежной селекции. В силу разной селекционной основы они имеют индивидуальную реакцию как на почвенно-климатические условия региона, так и на применяемую технологию. Появление новых гибридов требует изучения их адаптивности к условиям Черноземья России и окупаемости затрат, вложенных в производство маслосемян [9, 10]. Целью исследования была оценка энергетических затрат на возделывание гибридов отечественной и зарубежной селекции и их окупаемость энергией основной и побочной продукцией через энергетическую эффективность на фоне разных доз минеральных удобрений.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись отечественные (Сурус и Экселент) и зарубежные (НСХ6008, МАС85СУ) гибриды. Рассматриваемые гибриды районированы в регионе и в 2023 году высевались в Курской области на площади: Экселент – 5829 га, Сурус – 5583 га, НСХ6008 – 5903 га, МАС85СУ – 5630 га. Полевые опыты проводились согласно методике полевого опыта на площади 6000 м² с размером делянки 120 м² в трехкратной повторности. Почва опытного участка – чернозем типичный, среднегумусный, среднесуглинистый с содержанием в пахотном слое легкогидролизуемого азота – 130,4 мг/кг, подвижного фосфора 84,3 мг/кг, обменного калия 96,7 мг/кг и pH почвенного раствора – 6,4. Запасы продуктивной влаги в слое 0–150 см на период сева составляли: 2022 г. – 202,6 мм; 2023 г. – 221,7 мм; 2024 г. – 234,2 мм. При расчете энергетической эффективности выращивания гибридов подсолнечника руководствовались рекомендациями с использованием специальных методик [1, 2, 4, 5].

Результаты и обсуждение. Суммарные затраты совокупной энергии на возделывание гибридов изменялись на контроле в пределах 25,69–26,46 ГДж/га и вариантах с удобрениями – 27,31–31,74 ГДж. Увеличение затрат в вариантах обусловлено внесением минеральных удобрений в разных дозах. Оценку энергосодержания урожая провели по основной продукции (маслосемян) и побочной (стебли, листья, корзинки). Наивысший сбор энергии семенами был у гибридов МАС85СУ и НСХ6008. В вариантах с максимальной дозой удобрений сбор энергии семенами достигли у гибрида Экселент – 63,25, у гибрида МАС85СУ – 79,01 ГДж/га (табл.).

Побочная продукция подсолнечника составляет основную часть сформированной агроценозом органической биомассы. Больше энергии в побочной продукции накапливают Сурус и МАС85СУ. Наибольший прирост энергии в побочной продукции от применения удобрений отмечен у гибридов Сурус и МАС85СУ. Дополнительная энергия побочной продукции в 3,7–5,6 раз превышала энергию антропогенную, поступившую с удобрениями. Общая энергия в органическом веществе подсолнечника достигала у гибридов на контроле – 145,97–162,34 ГДж/га, а в вариантах с удобрениями – 153,68–198,12 ГДж/га.

Сравнивая затраченную антропогенную энергию для формирования урожая с полученной в органическом веществе урожая, можно отметить наибольший прирост энергии урожаем гибридов МАС85СУ и Сурус. Минимальная энергоемкость антропогенной энергии в органическом веществе у отечественного гибрида Сурус и французского МАС85СУ. Использование минеральных удобрений в посевах этих гибридов снижает энергоемкость сухого вещества с 3,23 до 3,13–3,14 МДж/т.

Таблица. Оценка энергосодержания урожая подсолнечника

Курский ГАУ, Курск, 2022–2024 гг.

Вариант		Затраты энергии, ГДж/га	Энергия продукции урожая, ГДж/га			Приращение энергии урожая, ГДж/га	Энергоемкость сухого вещества, ГДж/т	Коэффициент энергетической эффективности продукции	
гибрид	доза удобрения		основная	побочная	общая			основная	общая
Сурус	Контроль	25,99	61,40	95,98	157,38	131,39	3,23	2,36	6,05
	N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇	27,72	65,17	105,75	170,92	143,20	3,16	2,35	6,16
	N ₃₄ P ₃₄ K ₃₄	29,45	67,33	113,50	180,83	151,38	3,17	2,28	6,14
	N ₅₁ P ₅₁ K ₅₁	31,17	69,58	122,41	191,99	160,82	3,13	2,23	6,16
Экселент	Контроль	25,69	57,55	88,42	145,97	120,28	3,44	2,24	5,68
	N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇	27,31	59,04	94,64	153,68	126,37	3,46	2,16	5,63
	N ₃₄ P ₃₄ K ₃₄	29,09	61,23	102,37	163,60	134,51	3,45	2,10	5,62
	N ₅₁ P ₅₁ K ₅₁	30,78	63,25	109,82	173,07	142,29	3,44	2,05	5,62
НСХ6008	Контроль	26,37	65,26	91,84	157,10	130,73	3,32	2,47	5,95
	N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇	28,11	66,75	98,22	164,97	136,86	3,35	2,37	5,87
	N ₃₄ P ₃₄ K ₃₄	29,95	69,29	106,45	175,74	145,79	3,33	2,31	5,87
	N ₅₁ P ₅₁ K ₅₁	31,62	72,18	117,21	189,39	157,77	3,25	2,28	5,99
МАС85СУ	Контроль	26,46	69,29	93,05	162,34	135,88	3,23	2,62	6,13
	N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇	28,33	72,50	102,14	174,64	146,31	3,20	2,56	6,16
	N ₃₄ P ₃₄ K ₃₄	30,10	75,69	110,21	185,90	155,80	3,18	2,51	6,18
	N ₅₁ P ₅₁ K ₅₁	31,74	79,01	119,11	198,12	166,38	3,14	2,49	6,24

Расчет коэффициента энергетической эффективности производства маслосемян подсолнечника показал лучшие результаты у зарубежных гибридов МАС85СУ (2,69) и НСХ6008 (2,47). При использовании минеральных удобрений под посев рассматриваемых гибридов коэффициент энергетической эффективности снижался с каждым шагом дозы минерального удобрения. По суммарной энергии от основной и побочной продукции коэффициент энергетической эффективности был лучшим у гибридов МАС85СУ (6,13) и Сурус (6,05), возрастая при использовании удобрений до 6,16–6,24. У гибрида Экселент он снижался от применения минеральных удобрений при всех рассматриваемых дозах, а у гибрида НСХ 6008 – снижался при дозах N₁₇P₁₇K₁₇ и N₃₄P₃₄K₃₄.

Заключение. Возделывание отечественных и зарубежных гибридов на черноземе типичном энергетически обосновано и эффективно. Коэффициент энергетической эффективности производства маслосемян выше у гибридов МАС85СУ и НСХ6008. Применение минеральных удобрений снижает показатели энергетической эффективности основной продукции и повышает производство побочной продукции. По сбору суммарной энергии от основной и побочной продукции и эффективности ее получения гибриды следует разместить в убывающей последовательности: МАС85СУ→ Сурус→ НСХ6008→ Экселент.

Литература

1. Володин В.М., Еремина Р.Ф. Оценка эффективности растениеводства на биоэнергетической основе // Земледелие. – 1981. – № 9. – С. 50.
2. Андреевко Т.И. Киселева С.В., Шакунов В.П. К оценке энергетического потенциала отходов растениеводства: зерновое хозяйство // Международный научный журнал. Альтернативная энергетика и экология. – 2014. – № 12 (152). – С. 84–95.
3. Дериглазова Г.М. Рациональное использование природно-ресурсного потенциала при возделывании подсолнечника в России // В кн.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 27–28 февраля 2019 г. Том 1. – Курск: Курская ГСХА, 2019. – С. 185–190.
4. Севастьянов Н.Я., Наумов С.И., Васильева О.М. Энергетическая эффективность возделывания подсолнечника // Земледелие. – 2004. – № 1. – С. 29.
5. Булаткин Г.А. Энергетическая эффективность удобрения // Химизация сельского хозяйства. – 1990. – № 8. – С. 31–38.



6. Пигорев И.Я., Шитиков Н.В., Лукьянчиков С.С. Оценка продуктивности гибридов подсолнечника при использовании жидких минеральных удобрений // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: Сборник докладов XIX Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева», Курск, 24–26 апреля 2024 г. – Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2024. – С. 229–232.

7. Пигорев И.Я., Сивак Е.Е., Волкова С.Н. и др. Эффективное использование природных ресурсов Курской области // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3. – С. 52.

8. Семькин В.А., Пигорев И.Я. Ресурсосберегающие технологии производства экологически чистой продукции растениеводства // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции, Курск, 23–25 января 2008 г. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2008. – С. 246–249.

9. Золотарева Е.Л. Пигорев И.Я., Пясецкий И.А. Необходимость и основные направления совершенствования ценового механизма в сфере АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 4. – С. 2–4.

10. Пигорев И.Я., Засорина Э.В., Родионов К.Л., Катунин К.С. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье // Аграрная наука. – 2011. – № 2. – С. 15–18.

ENERGY EFFICIENCY OF SUNFLOWER HYBRID CULTIVATION ON TYPICAL BLACK SOILS Nekipelov T.S.

The research was conducted with sunflower hybrids of Russian and foreign breeding on typical black soil in 2022–2024. To solve the problem, we accounted energy expenditures for sunflower cultivation and energy harvesting by main and by-products. The energy efficiency of sunflower cultivation in the experiment varied within 5.62–6.24 and was evaluated as high. The best results were obtained in hybrids MAS85SU and Surus, and the application of fertilizers at a dose of $N_{51}P_{51}K_{51}$ increased the coefficient of energy efficiency to 6.24.

Key words: sunflower, hybrid, energy expenditures, energy efficiency.