

УДК 631.531.1:631.822

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯЧМЕНЯ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

**Куликова А.Х., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
тел. 8(8422)55-95-66, agroec@yandex.ru**

**Волкова Е.С., кандидат сельскохозяйственных наук,
тел. 8(8422)55-95-66, volkova-ivinaelena@yandex.ru**

**Асмус Я.А., аспирант, тел. 8(8422)55-95-66, yarus150403@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Ермолаева Г.В., кандидат сельскохозяйственных наук, ст.
научный сотрудник, тел. 8(8425)43-46-66, galina_83@list.ru
ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ — филиал СамНЦ РАН**

Ключевые слова: ячмень, интенсивная и органическая технологии возделывания, урожайность, экологическая безопасность, экономическая эффективность.

В работе проведена сравнительная оценка экономической и экологической эффективности интенсивной (с использованием минеральных удобрений и пестицидов) и органической (с заменой химических средств на биологические) технологий возделывания ячменя. Установлено, что интенсивная технология способствует формированию более высокой урожайности ячменя (4,12 т/га), на 0,15 т/га превышающую органическую технологию. Однако в связи с более высокими затратами на производство продукции по получению прибыли интенсивная технология уступает органической: условно чистый доход при этом составил 21800 руб./га и 24220 руб./га соответственно. Продукция, произведенная по органической технологии, более безопасна: поступление в зерно ячменя наиболее токсичных тяжелых металлов кадмия и свинца уменьшилось на 4 % и 14 % соответственно.

**Исследование проведено при поддержке гранта Российского
научного фонда № 25-26-00072, <https://rscf.ru/project/25-26-00072/>.**

Введение. В настоящее время во всем мире стремительно растёт интерес не просто к биологизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а к органическому земледелию с полным отказом от любых химических средств, в том числе минеральных удобрений, средств защиты растений и т. д. При этом предполагается для повышения плодородия почв использовать солому, сидераты, все пожнивные растительные остатки с применением для ускорения их разложения соответствующие штаммы микроорганизмов; для защиты растений — биологические методы борьбы с вредителями и болезнями, сорняками — агротехнические методы. По мнению большинства ученых в этой области [1,2,3] органическое земледелие, прежде всего имеет экологические и экономические преимущества. Основным недостатком при переходе на органическое земледелие может стать возможное снижение урожайности культур. В частности, авторы [4], считают, что падение урожайности сельскохозяйственных культур может достигать 20-25 %. По мнению Галкина Д.Г. [5] «переход от традиционного производства к органическому земледелию вызывает значительные трудности» и необходимо при этом учитывать как положительные, так и негативные стороны обоих видов технологий. В связи с вышесказанным, целью нашего исследования являлось сравнительное изучение экологической и экономической эффективности интенсивной и полностью биологизированной технологий возделывания ячменя.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являлся ячмень сорта Камашевский селекции ТатНИИСХ ФНЦКаз НЦ РАН. Предметом исследования — интенсивная технология возделывания ячменя с использованием минеральных удобрений, пестицидов и химических деструкторов стерни и полностью биологизированная технология (органическая) с заменой всех химических средств на биологические. Метод исследования — полевой опыт, который проводили на базе Ульяновского НИИСХ — филиал СамНИЦ РАН. Учетная площадь делянок 100 м² (25х4). Размещение их рендеменизированное, повторность трехкратная. Предшественник ячменя — пшеница мягкая озимая.

Почва опытного поля чернозем слабовыщелоченный тяжелосуглинистый слабогумусированный (5,50-5,95 %) с высокой

обеспеченностью доступным фосфором (P_2O_5 235-295 мг/кг) и повышенной — подвижным калием (K_2O 95-135 мг/кг).

Результаты исследований и их обсуждение. Основным результатом любых технологий возделывания сельскохозяйственных культур, безусловно, является их урожайность. В таблице 1 приведена урожайность ячменя в зависимости от экспериментальных технологий.

Таблица 1 - Влияние технологий возделывания на урожайность ячменя, 2025 г.

Технология возделывания	Урожайность, т/га	Отклонение от интенсивной	
		т/га	%
Интенсивная	4,12	-	-
Органическая	3,97	-0,15	4
НСП ₀₅	0,18		

Из приведенных данных следует, что при возделывании ячменя по органической технологии без применения химических средств появляется тенденция к снижению урожайности зерна, хотя судя по значению НСП₀₅, разница между двумя технологиями недостоверна. Как показали исследования, снижение урожайности культуры по органической технологии обусловлено усилением засоренности посевов (более 5-и раз по количеству и 2-х раз — массе сорняков). Преимущество интенсивной технологии заключалось в большей сохранности растений и большим количеством продуктивных стеблей (на 4 шт./м²), большей крупности и массе 1000 зерен (на 1 г. больше).

В таблице 2 представлена оценка экологической безопасности зерна ячменя по содержанию тяжелых металлов.

Таблица 2 - Влияние технологий возделывания на поступление тяжелых металлов в зерно ячменя, мг/кг (подвижные формы)

Технология возделывания	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Cr ³⁺
Интенсивная	1,88	21,0	0,22	0,28	0,060	0,15
Органическая	1,83	20,2	0,19	0,24	0,058	0,14
ПДК*	30	50	3,0	0,5	0,10	0,5

*ГН 2.1.7.2041-06

Результаты, приведенные в таблице 2, свидетельствуют, что почва опытного поля с точки зрения получения экологически безопасной продукции не представляет опасности, так как содержание в зерне всех тяжелых металлов значительно ниже предельно допустимых концентраций. Тем не менее, при возделывании ячменя по полностью биологизированной технологии появляется выраженная тенденция снижения поступления тяжелых металлов в зерно. При этом накопление в продукции наиболее токсичных элементов кадмия и свинца снизилось на 4 и 14 %.

Как отмечалось выше, по мнению ряда исследователей, органическое производство сельскохозяйственной продукции имеет экономическое преимущество. Результаты наших исследований согласуются с литературными сведениями (рисунок).

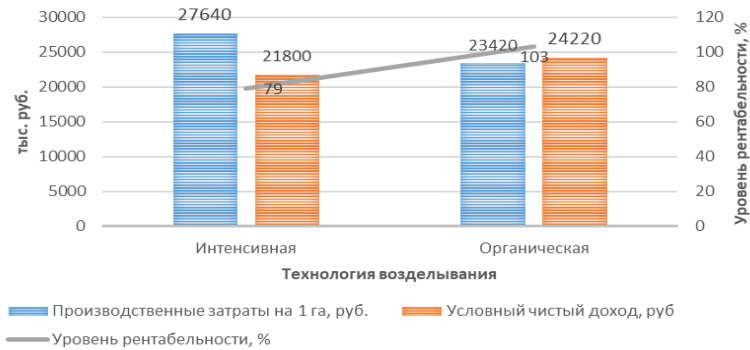


Рисунок - Экономическая эффективность технологий возделывания ячменя

Расчеты по изучению сравнительной эффективности двух технологий показали, что затраты на производство продукции по интенсивной технологии значительно выше, чем по органической: на 4220 рублей на одном гектаре. В связи с этим условно чистый доход с 1 гектара по органической технологии превышает интенсивную и, соответственно, рентабельность производства зерна также выше и составляет 103 % (по интенсивной 79 %). В структуре произведенных затрат по интенсивной технологии возделывания ячменя наибольший удельный вес приходится на минеральное удобрение и пестициды.

Заключение. Проведенные исследования показали что урожайность зерна ячменя при выращивании по интенсивной технологии составила 4,12 т/га, по полностью биологизированной (органической) — 3,97 т/га. Незначительно уступая интенсивной, органическая технология возделывания ячменя по экономической эффективности превосходит ее: уровень рентабельности производства зерна составил 103 %, обеспечив чистый доход в 24220 руб./га, тогда как по интенсивной технологии — 79 % с прибылью 21800 руб./га. Органическая технология способствовала получению более экологически безопасной продукции: поступление в зерно ячменя наиболее токсичных элементов снижалось: кадмия на 4 %, свинца на 14 %, никеля — на 14 %.

Библиографический список:

1. Коршунов, С.А. Закон об органической продукции есть: что меняется в России / С.А. Коршунов, А.Т. Любоведская, А.М. Асатурова, В.Я. Исмаилов, Л.Ю. Коноваленко // Контроль качества продукции. – 2019. – №12. – С. 25-31.
2. Волкова, И. А. Леушкина В. В., Погребцова Е. А. Органическое сельское хозяйство как драйвер развития зеленой экономики / И. А. Волкова, В. В. Леушкина, Е. А. Погребцова // Креативная экономика. – 2022. – Т. 16. – № 6. – С. 2381-2394.
3. Schrama, M. Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems / M. Schrama, J. Haan, M. Kroonen and et all. // Agriculture, Ecosystems and Environment 256. – 2018. – P. 123-130.
4. Seufert, V. Comparing the yields of organic and conventional agriculture / V. Seufert, N. Ramankutty, J. A. Foley // Nature. – 2012. – Vol. 485. – P. 229-232.
5. Галкин, Д.Г. органическое и традиционное сельское хозяйство: сравнительная экономика / Д.Г. Галкин // Вестник Челябинского государственного университета. – 2022. – №4 (62). – (Экономические науки; вып. 76). – С.123-130.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 23.01.2006 №1 «О введении в действие гигиенических нормативов ГН 2.1.7.2041-06» (вместе с «ГН2.1.7.2041-06.2.1.7). Почва очистка населенных мест, отходы производства и потребления,

санитарная охрана почвы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиеническая нормативы. Режим доступа:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=299876>

ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF BARLEY CULTIVATION IN ORGANIC FARMING

Kulikova A.Kh., Volkova E.S., Asmus Ya.A.

FSBEI HE Ulyanovsk SAU

Ermolaeva G.V.

FSBSI Ulyanovsk RIA — Branch of SSC RAS

Keywords: *barley, intensive and organic cultivation technologies, yield, environmental safety, economic efficiency.*

The study conducted a comparative assessment of the economic and environmental efficiency of intensive (using mineral fertilizers and pesticides) and organic (replacing chemical agents with biological agents) technologies for growing barley. It was found that intensive technology contributes to higher barley yields (4.12 t/ha), which is 0.15 t/ha higher than organic technology. However, due to the higher production costs, intensive technology is inferior to organic technology in terms of profit: the conditional net income was 21,800 rubles per hectare and 24,220 rubles per hectare, respectively. Organic technology produces safer products: the amount of the most toxic heavy metals, cadmium and lead, in barley grain decreased by 4% and 14%, respectively.