

УДК 633.1

DOI: 10.53315/2949-1231-2026-5-2-25-30

*Куцаков А.Л., аспирант
ФГОУ ВО «Хакасский государственный университет
им. Н.Ф. Катанова», г. Абакан*

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗОНЕ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ САЯНСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА

Аннотация. Зона техногенного воздействия алюминиевого завода занимает значительные площади, на которых ведётся активное сельскохозяйственное производство. Однако при выборе культур не всегда учитывается реакция культур и сортов на климатические условия и техногенное воздействие алюминиевого завода. Установлено, что за два года испытания в зоне техногенного воздействия алюминиевого завода наиболее высокий урожай зерна показала яровая мягкая пшеница – в среднем около 2,1 т/га. Урожайность ячменя была около 1,7 т/га и овса – 1,3 т/га.

Ключевые слова: степь, урожайность, яровая пшеница, овёс, ячмень.

UDC 633.1

DOI: 10.53315/2949-1231-2026-5-2-25-30

*Kutsakov A.L., postgraduate student
of the Federal State Educational Institution of Higher Education
“Khakass State University named after N.F. Katanov”, Abakan*

YIELD OF GRAIN CROPS IN THE AREA OF TECHNOGENIC IMPACT OF THE SAYAN ALUMINIUM PLANT

Abstract. The area of technogenic impact of the aluminum plant occupies significant areas where active agricultural production is carried out. However, when choosing crops, the reaction of crops and varieties to climatic, weather conditions and technogenic impact of the aluminum plant is not always taken into account. It was found that during the two years of testing in the area affected by the aluminum plant, the highest grain yield was obtained from spring soft wheat, with an average of about 2.1 tons per hectare over the two years of research. The yield of barley was about 1.7 tons per hectare, and that of oats was 1.3 tons per hectare.

Key words: steppe, yield, spring wheat, oats, barley.

ВВЕДЕНИЕ

Стратегической целью продовольственной безопасности России является надежное обеспечение населения качественной сельскохозяйственной продукцией и сырьем. Большое значение при этом отводится производству фуражного зерна. Зона техногенного воздействия алюминиевого завода может успешно использоваться для выращивания фуражного и семенного зерна. Однако недостаточно изучена реакция сортов и культур на погодные условия и техногенное воздействие алюминиевого завода. Отмечено, что ячмень и пшеница негативно реагируют на загазованность воздуха, резко снижая продуктивность [1]. Результаты исследования Н. В. Семендяевой и Л. А. Жеронкиной [2] показали, что содержание фтора в почве не влияет на урожайность зерна овса.

Цель исследования – определить реакцию культур и сортов на погодные условия и техногенное воздействие алюминиевого завода

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Длительность безморозного периода в степной зоне составляет 105-115 дней, сумма осадков – 350-400 мм в год [3]. Почвенный покров настоящих степей Хакасии представлен маломощными южными и обыкновенными чернозёмами [4]. Экологическое испытание культур и сортов провели в 2024-2025 годах в зоне техногенного воздействия Саянского алюминиевого завода, расположенного в степной части Южно-Минусинской котловины. Эта низменность характеризуется резко континентальным климатом с недостаточным увлажнением [5].

В качестве исходного материала использовали по три сорта яровой пшеницы, овса и ячменя. Семенной материал был получен в 2024 году на Бейском ГСУ для закладки экологического сортоиспытания в 2024-2025 годах. Урожайность зерновых культур определена методом пробного снопа. Дисперсионный анализ проведен по методике Б.А. Доспехова [6] с использованием программы Д. Н. Акимова [7].

Площадь учётной делянки составляла 3 кв. м, повторность – четырёхкратная. Технология подготовки пара учитывала особенности зональных рекомендаций.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Двухфакторный дисперсионный анализ позволил установить, что наибольший вклад в формирование урожайности яровой мягкой пшеницы вносил фактор «год», составивший 93% в общей изменчивости признака (рис.1). Так, в 2025 году средняя урожайность по трем сортам составила 2,3 т/га, что на 0,5 т/га больше, чем в 2024 году (табл.) Сортосовые различия только на 6% определяли формирование показателя. Сорт «ОмГАУ» был более урожайным.

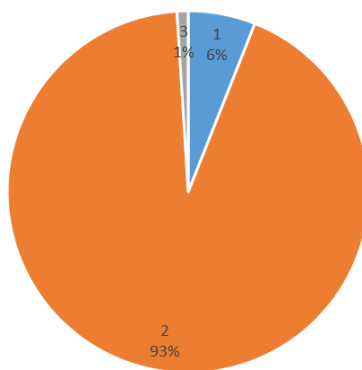


Рисунок 1. Вклад факторов в изменчивость урожайности яровой пшеницы, %
1 – фактор «сорт»; 2 – фактор «год»; 3 – взаимодействие факторов

Урожайность ячменя на 84% зависела от погодных условий (рис.2). В 2025 году средняя урожайность по трем сортам составила 1,9 т/га, в 2024 году – 1,5 т/га (табл.). Вклад сортовых различий определял проявление признака на 10%. У сорта «Биом» отмечался наиболее высокий урожай, который составил за 2 года исследований 1,9 т/га.

Таблица 1

Урожайность зерновых культур, т/га

Сорт		Годы		$\bar{\delta}$
		2024	2025	
Яровая пшеница				
Новосибирская 15		1,7	2,2	2,0
ОмГАУ		1,9	2,5	2,2
Ср-22		1,8	2,3	2,1
$\bar{\delta}$		1,8	2,3	2,1
НСР05	для фактора «сорт»	0,12		
	для фактора «год	0,10		
Ячмень				
Биом		1,6	2,1	1,9
Такмак		1,4	1,9	1,7
Красноярский 91		1,5	1,7	1,6
$\bar{\delta}$		1,5	1,9	1,7
НСР05	для фактора «сорт»	0,11		
	для фактора «год	0,09		
	взаимодействие факторов	0,10		
Овёс				
Ровесник		1,0	1,3	1,2
Офеня		1,1	1,4	1,3
Тувинский		1,0	1,5	1,3
$\bar{\delta}$		1,0	1,4	1,3
НСР05	для фактора «сорт»	0,05		
	для фактора «год»	0,10		

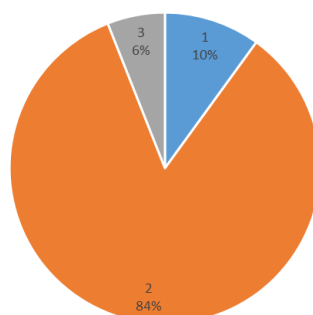


Рисунок 2. Вклад факторов в изменчивость урожайности ячменя, %
1 – фактор «сорт»; 2 – фактор «год»; 3 – взаимодействие факторов

Основной вклад в формирование урожайности овса внес фактор «год», который на 94% определял проявления признака (рис.3). Наиболее высокая урожайность отмечена по 3 сортам в 2025 году (табл.).

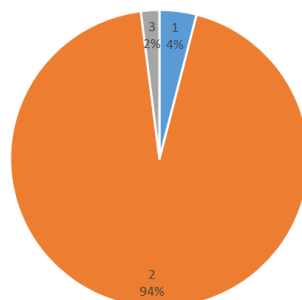


Рисунок 3. Вклад факторов в изменчивость урожайности овса, %
1 – фактор «сорт»; 2 – фактор «год»; 3 – взаимодействие факторов

ВЫВОДЫ

В результате проведенного исследования более высокая продуктивность отмечена у яровой мягкой пшеницы, которая составила 2,1 т/га. Урожайность ячменя была ниже, чем у пшеницы на 0,40 т/га. Овес показал урожайность зерна только 1,3 т/га.

Фактор «год» был определяющим в формировании урожайности зерновых культур в зоне техногенного воздействия Саянского алюминиевого завода.

Список литературы

1. Каренгина Л. Б., Байкин Ю. Л. Фтор в природе и его биологическое значение // Стратегия развития российского аграрного образования и аграрной науки в XXI веке: мат. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию УрГСХА. Екатеринбург, 2010. С. 95–104.
2. Семендяева, Н. В. Влияние фтора и фосфора на урожай и химический состав овса, возделываемого на солонцах / Н. В. Семендяева, Л. А. Жеронкина // Агрохимия. – 1988. – №4.-С. 57-63.
3. Чебочаков, Е.Я. Совершенствование почвозащитного степного земледелия Хакасии / Е.Я. Чебочаков. – Абакан: РАСХН. Сиб. отд-ние ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии, 2003. – 296 с.
4. Танзыбаев. М.Г. Почвы Хакасии/ М.Г. Танзыбаев.- Новосибирск, 1993.- 256 с.
5. Антонов И.С. Мониторинг фторидного состояния агроэкосистем в зоне деятельности Саяногорского алюминиевого завода/И.С. Антонов, С. М.Чарков, Н.А. Градобоева, Л.П. Игнатенко, М.М. Мурсалимов. – Абакан, 2006. – 58 с
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
7. Акимов, Д.Н. Обработка экспериментальных данных полевого опыта с помощью пакета данных полевого опыта с помощью пакета программ Field Expert / Д.Н. Акимов// Фестиваль исследовательских и творческих работ учащихся «Портфолио». Сборник описаний работ. 2006-2007 учебный год: Книга 2. – М.: ООО «Чистые пруды», 2007. – С. 379.

Reference

1. Karengina L. B., Baykin Yu. L. Fluorine in Nature and Its Biological Significance // Strategy for the Development of Russian Agrarian Education and Agrarian Science in the 21st Century: Proceedings of the Scientific and Practical Conference Dedicated to the 70th Anniversary of the Ural State Agricultural Academy. Yekaterinburg, 2010, pp. 95–104
2. Semendiyayeva, N. V. Influence of fluorine and phosphorus on the yield and chemical composition of oats cultivated on solonetz / N. V. Semendiyayeva, L. A. Zheronkina // Agrokhimiya. – 1988. – No. 4.-P. 57-63.

3. Chebochakov, E.Ya. Improvement of soil-protective steppe farming in Khakassia / E.Ya. Chebochakov. – Abakan: Russian Academy of Agricultural Sciences. Sib. branch of the State Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia, 2003. – 296 p.
4. Tanzybaev. M.G. Soils of Khakassia/ M.G. Tanzybaev.- Novosibirsk, 1993. – 256p.
5. Antonov I.S. Monitoring of the fluoride state of agroecosystems in the area of the Sayanogorsk Aluminum Plant/I.S. Antonov, S. M.Charkov, N.A. Gradoboeva, L.P. Ignatenko, M.M. Mursalimov – Abakan, 2006. 58 p.
6. Dospekhov B.A. Methodology of field experience / B.A. Dospekhov. Moscow: Agrop.