

УДК 631.4:632.125

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-101-103>

Оригинальное исследование/Original research

**Чебоचाков Е.Я.,  
Муртаев В.Н.**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии», 655132, Россия, Республика Хакасия, Усть-Абаканский район, с. Зеленое, ул. Садовая, 5  
E-mail: echebochakov@mail.ru

**Ключевые слова:** технология, залежь, многолетние сорняки, продуктивность, обработка, кормовые единицы

**Для цитирования:** Чебоचाков Е.Я., Муртаев В.Н. Продуктивность звена севооборота в зависимости от технологии освоения залежных земель на юге Средней Сибири. Аграрная наука. 2021; 352 (9): 101–103.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-101-103>**Конфликт интересов отсутствует****Egor Ya. Chebochakov,  
Valery N. Murtaev**

Federal State Budgetary Scientific Institution "Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia", 655132, Russia, Republic of Khakassia, Ust-Abakansky district, Zelenoe village, Sadovaya street, 5  
E-mail: echebochakov@mail.ru

**Key words:** technology, fallow land, perennial weeds, productivity, processing, fodder units

**For citation:** Chebochakov E.Ya., Murtaev V.N. Productivity of the crop rotation link depending on the technology of development of fallow lands in the south of Central Siberia. Agrarian Science. 2021; 352 (9): 101–103. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-352-9-101-103>**There is no conflict of interests**

# Продуктивность звена севооборота в зависимости от технологии освоения залежных земель на юге Средней Сибири

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Согласно проведенным исследованиям установлено, что к недостаткам степного природопользования относится водная эрозия, дефляция и другие неблагоприятные явления. Аналогичные процессы происходят в Сибири. В настоящее время начинается повторное освоение залежей и вновь проявляется деградация почв в степных районах Хакасии. Для рационального эффективного использования земельных ресурсов необходимо разработать технологию обработки почв залежи в засушливой степной зоне юга Средней Сибири.

**Методы.** Изучение эффективности технологий обработки почв эрозионной агроэкологической группы залежных земель осуществлялось в засушливом степном агроландшафтном районе Республики Хакасия, расположенной на юге Средней Сибири. Исследования в течение четырех лет проводились в звене кормового севооборота: долголетняя (20–25 лет) злаково-разнотравная залежь — овес (кукуруза) на зеленую массу методом полевого опыта Б.А. Доспехова. При выполнении работы использовались статистические и графические методы.

**Результаты.** Установлено, что на долголетних залежных землях (20–25 лет) произрастают злостные многолетние злаковые и малолетние сорняки. Выявлена высокая эффективность комплексного применения гербицидов сплошного действия (Торнадо 500, Спрут Экстра) и интенсивной обработки почвы. Обработка почвы долголетней залежи на глубину 18–20 см, дискование, мелкая плоскорезная обработка и опрыскивание гербицидом в 2 раза больше снижает количество многолетних сорняков по сравнению с технологиями, включающими мелкие обработки и внесение гербицида. В засушливой степной зоне технология с обработкой почвы долголетней залежи на глубину 18–20 см в среднем на 25,3–33,7% повышает продуктивность звена кормового севооборота по сравнению с технологическими операциями, включающими мелкие обработки (12–14 см и 14–16 см).

# Productivity of the crop rotation link depending on the technology of development of fallow lands in the south of Central Siberia

## ABSTRACT

**Relevance.** According to the conducted studies, it was found that the disadvantages of steppe nature management include water erosion, deflation and other adverse phenomena. Similar processes are taking place in Siberia. At present, the re-development of deposits is beginning and soil degradation is again manifested in the steppe regions of Khakassia. For the rational and efficient use of land resources, it is necessary to develop a technology for processing soil deposits in the arid steppe zone of the south of Central Siberia.

**Methods.** The study of the efficiency of soil cultivation technologies for the erosional agroecological group of fallow lands was carried out in the arid steppe agrolandscape region of the Republic of Khakassia, located in the south of Central Siberia. Research for four years was carried out in the link of fodder crop rotation: a long-term (20–25 years) cereal-forb fallow — oats (corn) for green mass by the method of B.A. Dospekhov. When performing the work, statistical and graphical methods were used.

**Results.** It is established that malicious perennial grasses and juvenile weeds grow on long-term fallow lands (20–25 years). High efficiency of complex application of herbicides of continuous action (Tornado 500, Octopus Extra) and intensive tillage was revealed. Tillage of a long-term deposit to a depth of 18–20 cm, disking, fine flat-cutting treatment and spraying with herbicide reduces the number of perennial weeds by 2 times more compared to technologies, that include small treatments and herbicide application. In the arid steppe zone, the technology with tillage of a long-term deposit to a depth of 18–20 cm increases the productivity of the feed crop rotation link by an average of 25.3–33.7% compared to technological operations involving small-scale processing (12–14 cm and 14–16 cm).

Поступила: 4 августа  
После доработки: 30 августа  
Принята к публикации: 10 сентября

Received: 4 August  
Revised: 30 August  
Accepted: 10 September

## Введение

К недостаткам степного природопользования относится водная эрозия, дефляция и другие неблагоприятные явления. Аналогичные процессы происходят в Сибири [1, 2, 3, 4, 5].

В настоящее время начинается повторное освоение залежей и вновь проявляется деградация почв в степных районах Хакасии.

Таким образом, для рационального эффективного использования земельных ресурсов необходимо разработать технологию обработки почв залежи в засушливой степной зоне юга Средней Сибири [6, 7, 8, 9].

## Методика

Полевые опыты проводили на каштановой почве и черноземе южном в 2012–2015 гг.

Содержание гумуса в слое 0–20 см каштановой почвы — 2,67%, N-NO<sub>3</sub> — 20,1–22,4 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O (по Мачигину) — соответственно 23,5 и 328 мг/кг, в черноземе южном — соответственно 4,5%, 16,6–19,2, 19,3 и 720 мг/кг.

Исследования осуществлялись в звене кормового севооборота: долготлетняя (20–25 лет) злаково-разнотравная залежь — овес (кукуруза) на зеленую массу по схеме:

- 1) Г + Д + П<sub>10–12 см</sub> (П<sub>12–14 см</sub>) + К (П<sub>12–14 см</sub>);
- 2) Г + Д + П<sub>14–16 см</sub> (П<sub>12–14 см</sub>) + К (П<sub>14–16 см</sub>);
- 3) Г + Д + П<sub>14–16 см</sub> + В + К,

где Г — гербицид (Торнадо 500, Спрут Экстра); Д — дискование; П — плоскорезная обработка на 12–14 см; В — вспашка на 18–20 см, К — культивация.

Борьба с многолетними сорняками при освоении залежных земель является наиболее острой проблемой.

Для уничтожения злостных многолетних (пырей ползучий, выюнок полевой) и однолетних (щетинники, просо сорнополевое) сорняков на залежи вносили гербициды сплошного действия: при первой закладке опыта в 2012 г. — Спрут Экстра нормой расхода 2 л/га, при второй (2013 г.) и третьей (2014 г.) закладках — Торнадо 500 (3,6 л/га).

После обработки почвы залежи по типу чистого пара в следующем году высевались овес (сорт Сельма в 2013 г., 2015 г.), кукуруза (РОС 197 АМВ в 2014 г.) на зеленую массу. Расположение вариантов последовательное. Повторность трехкратная. Общая площадь делянок 140–360 м<sup>2</sup>.

Погодные условия в годы проведения опытов были засушливыми. Атмосферных осадков за май — август выпало в 2013 г. 213,6 мм, в 2014 г. — на 34 мм, в 2015 г. — на 9,3 мм меньше нормы (рис. 1).

Рис. 1. Количество осадков (а), среднемесячная температура воздуха (б)

Fig. 1. Precipitation (a), average monthly air temperature (b)

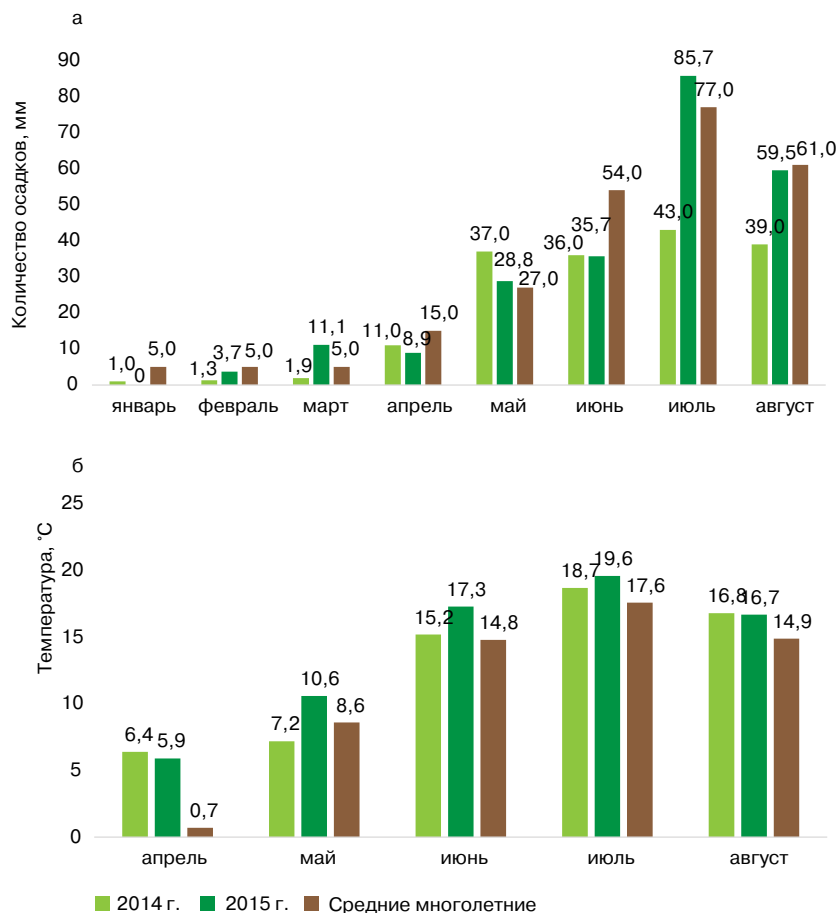


Таблица 1. Влияние технологий обработки почвы залежи на количество сорняков, шт./м<sup>2</sup> (2012–2014 гг.)

Table 1. Influence of fallow tillage technologies on the number of weeds, pcs/m<sup>2</sup> (2012–2014)

Обработка почвы*	Всего сорняков	В том числе многолетние
1. Г + Д + П <sub>10–12 (12–14) см</sub> + К (П <sub>12–14 см</sub> )	47	2
2. Г + Д + П <sub>14–16 (12–14) см</sub> + К (П <sub>14–16 см</sub> )	50	1
3. Г + Д + П <sub>14–16</sub> + В + К	10	0,4

\*Г — гербицид, Д — дискование, П<sub>10–12</sub> — плоскорезная обработка на глубину 10–12 см, К — культивация, В — вспашка. В скобках обработка на черноземе южном.

Таблица 2. Влияние технологий обработки почвы залежи на количество сорняков, шт./м<sup>2</sup> (2012–2014 гг.)

Table 2. Influence of fallow tillage technologies on the number of weeds, pcs/m<sup>2</sup> (2012–2014)

Обработка почвы*	Среднее (2013–2015 г.)	
	т/га	%
Г + Д + П <sub>10–12 (12–14) см</sub> + К (П <sub>12–14 см</sub> )	1,18	66,3
Г + Д + П <sub>14–16 (12–14) см</sub> + К (П <sub>14–16 см</sub> )	1,33	74,7
Г + Д + П <sub>14–16</sub> + В + К	1,78	100

\*Г — гербицид (Торнадо 500, Спрут Экстра); Д — дискование; П — плоскорезная обработка на 12–14 см; В — вспашка на 18–20 см. НСР<sub>05</sub> в 2013 г. — 0,36; 2014 г. — 0,18; 2015 г. — 0,08. В скобках обработка на черноземе южном.

При выполнении исследований в остальном применялась зональная агротехника, использовался метод полевого опыта Б.А. Доспехова [10].

### Результаты

Видовой состав растительности на залежи представлен злаковыми многолетними и малолетними сорняками. Важной задачей технологий обработки почв при освоении залежных земель является борьба с сорняками, особенно многолетними (табл. 1).

Летние обработки почвы залежи по типу чистого пара позволили значительно уменьшить количество сорняков. Обработка почвы долголетней залежи на глубину 18–20 см, дискование, мелкая плоскорезная обработка и опрыскивание гербицидом сплошного действия в 2 раза больше снижает количество многолетних сорняков по сравнению с технологией, включающей мелкие обработки и внесение гербицида.

Технология с обработкой почвы долголетней залежи в засушливой степной зоне оказала существенное влияние на продуктивность звена кормового севооборота (табл. 2).

В засушливой степной зоне технология с обработкой почвы долголетней залежи на глубину 18–20 см в среднем на 25,3–33,7% повышает продуктивность звена кормового севооборота по сравнению с технологическими операциями, включающими мелкие обработки (12–14 см и 14–16 см).

### Выводы

Обработки почвы долголетней залежи на глубину 18–20 см, дискование, мелкая плоскорезная обработка и опрыскивание гербицидом в 2 раза больше снижает количество многолетних сорняков по сравнению с технологиями, включающими мелкие обработки и внесение гербицида.

В засушливой степной зоне технология с обработкой почвы долголетней залежи на глубину 18–20 см в среднем на 25,3–33,7% повышает продуктивность звена кормового севооборота по сравнению с технологическими операциями, включающими мелкие обработки (12–14 см и 14–16 см).

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яколева Е. П. Плодородие и оценка продуктивности земледелия. В кн. Проблемы и перспективы земледелия России. Тюмень: АО «Тюменский издательский дом». 2018. С. 294 – 302. [Trofimov I. A., Trofimova L. S., Yakoleva E. P. Fertility and assessment of agricultural productivity. In the book. Problems and prospects of agriculture in Russia. Tyumen Publishing House. 2018. pp. 294-302. (In Russ.)].
2. Чебоचाков Е.Я. Совершенствование почвозащитного степного земледелия Хакасии. Абакан. ООО «Издательско - полиграфическое предприятие «Журналист». 2019. 278 с. [Chebochakov E. Ya. Improvement of soil-protective steppe agriculture in Khakassia. "Publishing and printing enterprise "Journalist". 2019. 278 p. (In Russ.)].
3. Чебоचाков Е. Я., Едигеичев Ю. Ф., Шапошников Г. М. и др. Противозероизонная эффективность приемов биологизации земледелия в степном и лесостепном агроландшафтных районах Средней Сибири. Кормопроизводство. 2019. № 1. С. 27–30 [Chebochakov E. Ya., Edimeichev Yu. F., Shaposhnikov G. M., etc. Anti-erosion efficiency of methods of biologization of agriculture in the steppe and forest-steppe agro-landscape areas of Central Siberia. Feed production. 2019. No. 1. pp. 27-30. (In Russ.)].
4. Общее земледелие. В кн. Системы ведения производства в сельскохозяйственных организациях Сибири. Новосибирск. ООО «ИПФ Агрос». 2007. С. 114. [General agriculture. In the book. Production management systems in agricultural organizations in Siberia. Publishing and printing company "Agros". 2007. p. 114. (In Russ.)].
5. Кашеваров Н. И., Резников В. Ф. Проблемы оптимизации кормопроизводства в Сибири. Новосибирск: ГНУ СибНХСХБ Россельхозакадемии. 2015. 87 с. [Kashevarov N. I., Reznikov

V. F. Problems of optimization of feed production in Siberia. Siberian Scientific Agricultural Library of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2015. 87 p. (In Russ.)].

6. Едигеичев Ю.Ф., Романов В.Н. Потенциал земледелия Приенисейской Сибири. Красноярск. Издательский центр Красноярского государственного аграрного университета. 2009. 131 с. [Edimeichev Yu. F., Romanov V. N. The potential of agriculture in Yenisei Siberia. Publishing Center of the Krasnoyarsk State Agrarian University. 2009. 131 p. (In Russ.)].

7. В кн. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области. ГУП Редакционно-полиграфическое объединение СО РАН. Новосибирск. 2002. 388 с. [In the book. Adaptive landscape systems of agriculture in the Novosibirsk region. Editorial and Printing Association Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. 2002. 388 p. (In Russ.)].

8. Кирюшин В.И. Задачи научно-инновационного обеспечения земледелия России. Земледелие. 2018. № 3. С. 3-9. [Kiryushin V. I. Tasks of scientific and innovative support of agriculture in Russia. Agriculture. 2018. No. 3. pp. 3-9. (In Russ.)].

9. Холмов В.Г. История развития и столкновения земледелия в Сибири. В кн. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области). Новосибирск. ООО «Ревик-К». 2003. С. 7-16. [Kholmov V. G. History of development and development of agriculture in Siberia. In the book. Agriculture on flat landscapes and agricultural technologies of cereals in Western Siberia (on the example of the Omsk region). "Revik-K". 2003. pp. 7-16. (In Russ.)].

10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат. 1985. 351 с. [Dospikhov B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Agropromizdat. 1985. 351 p. (In Russ.)].

### ОБ АВТОРАХ:

**Чебоचाков Егор Яковлевич**, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Муртаев Валерий Николаевич**, аспирант

### ABOUT THE AUTHORS:

**Chebochakov Yegor Yakovlevich**, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences  
**Murtaev Valery Nikolaevich**, postgraduate student