

## ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СЕВООБОРОТОВ

Г. В. Шабурова, С. П. Ломов

Установлены факторы, изменяющие экологическую обстановку микробоценозов. Показано положительное воздействие возделываемых культур, внесения бактериальных удобрений в почву в сочетании с полным минеральным удобрением на развитие агрономически важных групп микроорганизмов.

*Ключевые слова:* севообороты, выщелоченные черноземы, возделываемые культуры, бактериальные удобрения, инертный гумус, лабильный гумус.

### Введение

Севооборот в интенсивном земледелии остается одним из немногих естественных способов регулирования почвенных процессов, параметрами и соотношением которых определяется уровень почвенного плодородия [1, 2].

**Целью** исследования являлось изучение влияния факторов, изменяющих экологическую обстановку микробоценозов.

### Объекты и методы исследований

Продуктивность и плодородие черноземов изучены в восьмипольном зернофуражном севообороте изучали с учетом влияния трех фонов:

- вариант 1 – солома + бактериальное удобрение;
- вариант 2 – солома + бактериальное удобрение +  $N_{30} P_{30} K_{30}$ ;

– вариант 3 – солома + бактериальное удобрение +  $N_{60} P_{60} K_{60}$ ).

В качестве бактериального удобрения была использована культура diaзотрофных бактерий, принадлежащих к роду *Flavobacterium*.

Отбор образцов почвы осуществляли трижды за вегетационный период в зависимости от этапов органогенеза выращиваемой культуры из пахотного горизонта 0...30 см. Повторность анализов трехкратная.

Изучали различные свойства почвы и ее микробный ценоз. При этом учитывали численность основных эколого-трофических групп почвенной микрофлоры, связанных с процессами разложения растительных остатков и минерализации перегноя, общепринятыми методами [3].

Для объективной оценки гумусного состояния почв рассчитывали относительно инертную и относительно лабильную части гумуса с помощью коэффициента регрессии [4].

Таблица 1 – Гумусное состояние выщелоченных черноземов

Культура	Вариант опыта	Слой, см	Гумус	Физическая глина, %	Относительно инертный гумус, %	Относительно лабильный гумус, %
Тритикале	1	0...30	6,67	56,5	6,21	0,46
		30...50	6,10	57,9	6,35	-0,25
	2	0...30	6,61	55,8	6,11	0,50
		30...50	6,99	53,4	5,88	1,11
	3	0...30	6,32	57,0	6,27	0,05
		30...50	6,68	54,1	5,97	0,71
Горох	1	0...30	5,50	57,0	6,26	-0,76
		30...50	5,94	57,9	6,34	-0,40
	2	0...30	6,27	55,7	6,17	0,10
		30...50	6,35	55,0	6,08	0,27
	3	0...30	6,43	56,4	6,21	0,22
		30...50	6,13	55,3	6,10	0,03

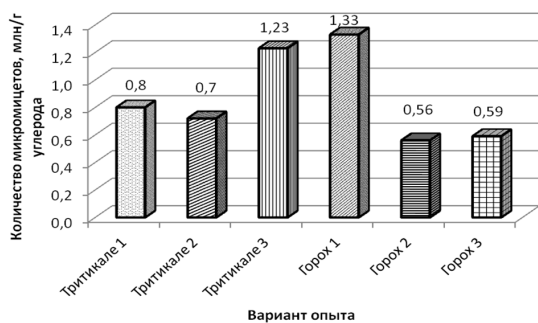


Рис. 1. Количество микромицетов в почве в зависимости от варианта опыта

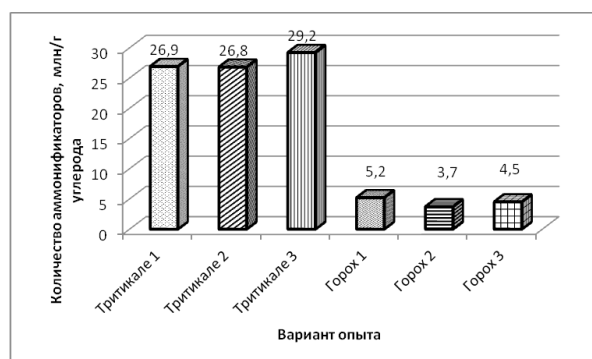


Рис. 2. Количество аммонификаторов в почве в зависимости от варианта опыта

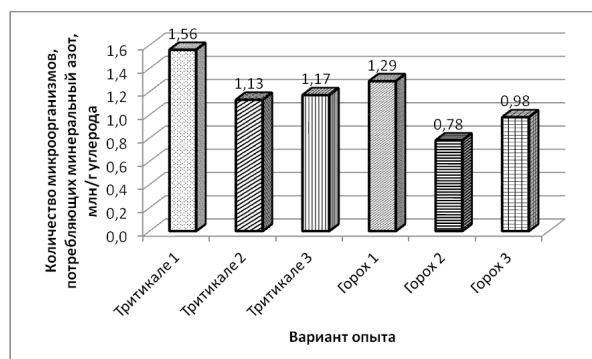


Рис. 3. Количество микроорганизмов в почве, потребляющих минеральный азот, в зависимости от варианта опыта

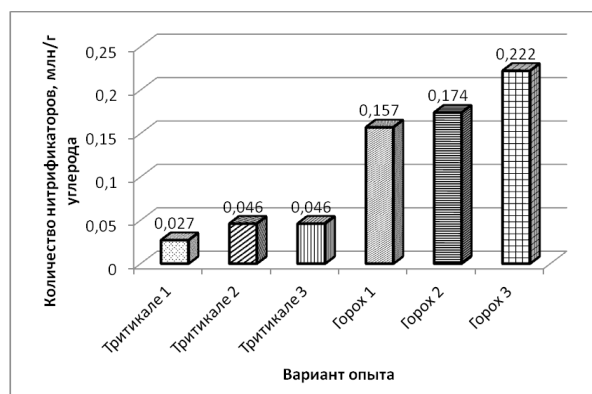


Рис. 4. Количество нитрификаторов в почве в зависимости от варианта опыта

## Результаты и их обсуждение

Потенциальная и гидролитическая кислотность, сумма обменных оснований, степень насыщенности основаниями в значительной мере характеризуют выщелоченные черноземы (по опорным разрезам) на фоне удовлетворительной макроагрегированности и хорошей микроагрегированности пахотного и подпахотного слоев. Гранулометрический состав – средне- и тяжелосуглинистый. Пределы варьирования содержания общего гумуса в почвах на делянках с тритикале составили 5,97...6,62% для пахотного слоя и 5,73...6,64% – для подпахотного. На делянках с горохом отмечали меньшее содержание гумуса в пахотном слое – 5,15...6,02% и 5,89...6,0% – в подпахотном. В том и другом случае на большинстве делянок заметна «выпаханность» пахотного слоя в сравнении с подпахотным.

Полученные данные (табл. 1) свидетельствуют о большой вариабельности стабильной и лабильной частей гумуса.

Под тритикале наиболее благоприятные соотношения стабильной и лабильной частей гумуса оказались в вариантах 2 и 3. Подпахотный слой выделялся меньшей выпашанностью, чем пахотный, о чем свидетельствует практически полное отсутствие лабильного гумуса. В варианте 1 количество лабильного гумуса увеличилось практически до оптимального уровня (0,46%), в то время как в подпахотном наблюдали дефицит лабильного гумуса (0,25%).

Под горохом соотношение стабильной и лабильной частей гумуса недостаточно благоприятное. В варианте 1 как в пахотном, так и в подпахотном слоях отмечен дефицит лабильного гумуса (минус 0,76% и минус 0,40%, соответственно).

Количество микроорганизмов рассчитывали на 1 г углерода, поскольку этот показатель позволяет эффективнее оценить участие микроорганизмов в разложении органических веществ.

На рисунке 1 приведены результаты определения количества микромицетов в почве в зависимости от варианта опыта.

Установлено, что в варианте 1 (на фоне использования соломы и флавобактерина без применения минеральных удобрений) и в варианте 2 (при использовании минерального удобрения в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  на фоне использования соломы и флавобактерина) наблюдали практически одинаковое количество микромицетов.

В варианте 3 под тритикале при внесении минерального удобрения в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на фоне использования соломы и флавобактерина количество микромицетов резко возросло (в 1,75 раза).

Под горохом наибольшее количество микромицетов наблюдали в варианте 1, в варианте 2 и 3 их количество значительно ниже (в 2,4 и в 2,3 раза, соответственно).

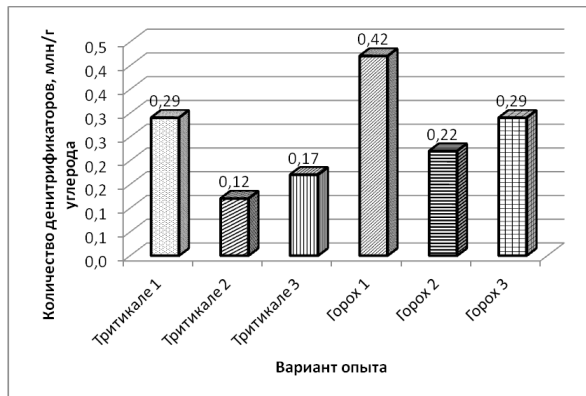


Рис. 5. Количество денитрификаторов в почве в зависимости от варианта опыта

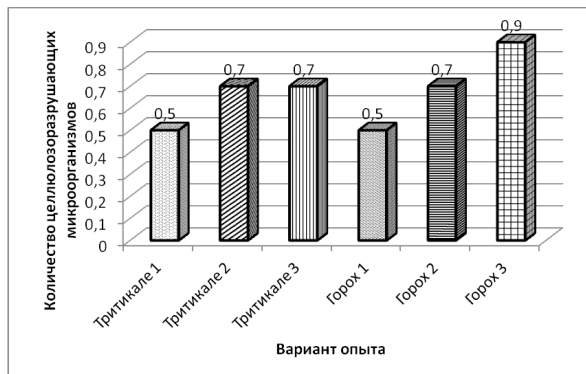


Рис. 6. Количество целлюлозоразрушающих микроорганизмов в почве в зависимости от варианта опыта

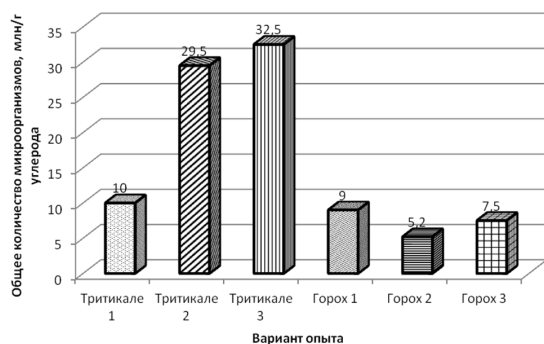


Рис. 7. Общее количество микроорганизмов в почве в зависимости от варианта опыта

Указанная тенденция, вероятно, обусловлена влиянием культуры, в первую очередь.

На рис. 2 приведены результаты определения количества аммонификаторов.

### Список литературы

1. Зеленин И. Н. Влияние агротехнических факторов на продуктивность культур в короткоротационном зернопаровом севообороте /И.Н. Зеленин, А.А. Курочкин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3. – С. 17–20.
2. Зеленин И. Н. Влияние агротехнических приемов на продуктивность озимой пшеницы и качество зерна/ И.Н. Зеленин, В. И. Елисеев, А. А. Курочкин, Г.В. Шабурова //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 10 (84) . – С. 5–7.
3. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д. Г. Звягинцева. – М.: МГУ, 1991. – 304 с.

При внесении полного минерального удобрения в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (тритикале, вариант 2) на фоне использования соломы и флавобактерина под тритикале отмечали значительное (в 4,1...4,3 раза) увеличение численности аммонификаторов в сравнении с вариантом 1 (без минеральных удобрений), что объясняется возможным накоплением в этом случае наибольшего количества минерального азота в почве. Под горохом подобного эффекта не отмечали.

На рис. 3 приведены результаты определения количества микроорганизмов, потребляющих минеральные формы азота.

Максимальное количество микроорганизмов, потребляющих минеральные формы азота, наблюдали под обеими культурами в вариантах без минеральных удобрений.

Численность нитрифицирующих бактерий составила от 0,027 до 0,222 млн. клеток в 1 г углерода почвы (рис. 4).

Под тритикале и под горохом нитрифицирующие бактерии значительно активнее развивались при совместном внесении бактериальных и минеральных удобрений.

Наибольшее количество денитрифицирующих бактерий было отмечено в микробоценозе под тритикале в варианте без внесения минеральных удобрений (рис. 5). Большое число денитрификаторов в почве может отрицательно сказаться на азотном балансе почвы.

Внесение минеральных удобрений способствовало росту численности целлюлозоразрушающих бактерий – в среднем в 1,5 раза (рис. 6) .

На рис. 7 приведены результаты определения общего количества микроорганизмов в почве в зависимости от варианта опыта.

Показано, что количество микроорганизмов во всех вариантах опыта находится на более высоком уровне под тритикале.

### Выводы

Таким образом, фактором изменяющим экологическую обстановку микробоценозов, являются возделываемые культуры, а также внесение бактериальных удобрений в почву в сочетании с полным минеральным удобрением. При этом установлено их положительное воздействие на развитие агрономически важных групп микроорганизмов.

4. Дьяконова К. В. Оценка почв по содержанию и качеству гумуса как производственных моделей почвенного плодородия. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – С.26.

## THE POSSIBILITY OF IMPROVING SHIFT SOWING CROPS

*G. V. Shaburova, S. P. Lomov*

---

The factors that alter the environment microbiocenoses. The positive impact of crops, making bacterial fertilizers in the soil, combined with complete mineral fertilizer in the development of agronomically important groups of microorganisms

*Keywords: changing crops, leached chernozem, arable crops, bacterial fertilizers, inert humus, labile humus.*

---

### References

1. Zelenin I. N. Influence of agrotechnical factors on the productivity of crops in short grain-fallow crop rotation / I. N. Zelenin, A. A. Kurochkin // Bulletin of the Ulyanovsk state agricultural Academy. – 2012. – No. 3. – P. 17–20.
2. Zelenin I. N. Effect of agricultural methods on productivity of winter wheat and grain quality / I. N. Zelenin, V. I. Eliseev, A. A. Kurochkin, G. V. shaburova // Bulletin of the Altai state agrarian University. – 2011. – № 10 (84). – S. 5–7.
3. Methods of soil Microbiology and biochemistry / ed. by D. G. Zvyagintsev. – M.: Moscow state University, 1991. – 304 p.
4. Dyakonov K. V. Assessment of soil on the content and quality of humus as production models of soil fertility. – M.: Agropromizdat, 1990. – S. 26.