

УДК 631.51:631.461

**РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОБИОТУ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО**

**Г. К. Марковская, кандидат биологических наук, профессор  
ФГБОУ ВПО «Самарская ГСХА»**

**8(84663)46-5-67, [Galina-Markovskaya@yandex.ru](mailto:Galina-Markovskaya@yandex.ru)**

**Ю. В. Степанова**

**ФГБОУ ВПО «Самарская ГСХА»**

**8(84663)46-5-67, [Yul8075@yandex.ru](mailto:Yul8075@yandex.ru)**

***Ключевые слова:** микромицеты, актиномицеты, бактерии, Самарская область.*

*Для чернозема обыкновенного лесостепной зоны Среднего Поволжья выявлены состав и численность микробиоты, а также её биохимическая активность под воздействием минимализации обработки почвы в паровых полях севооборота, а также при возделывании озимой пшеницы по различным предшественникам.*

**Введение.** Одним из приоритетных принципов современного земледелия, как отрасли сельскохозяйственного производства, является ресурсосбережение, позволяющее существенно снизить затраты на производство продукции и, соответственно, повысить рентабельность и конкурентоспособность отрасли [1,2,3]. Однако, кроме ресурсосбережения, в земледелии важной задачей является сохранения плодородия почвы[3]. В связи с этим при оценке системы обработки почвы необходимо учитывать изменение всех показателей почвы, и в первую очередь, биологических[4]. На сегодняшний день мало изученным остается вопрос о влиянии минимизации обработки почвы на агробиологическое состояние плодородия тяжелых суглинистых почв при лимитированном поступлении влаги, имеющих место в условиях лесостепи Заволжья.

**Цель** проводимой работы – научно-обоснованная модернизация традиционных систем обработки почвы в указанном направлении.

**Основная задача** данных исследований – изучение в многофакторных опытах комплекса вопросов, связанных с агробиологической целесообразностью минимализации обработки почвы в Самарской области.

**Материалы и методы исследований.** В статье рассматриваются результаты одного из опытов, проводящегося с 2003 года по настоящее время. Почва опытного поля – чернозем обыкновенный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый.

Исследования проводились в севообороте: 1 - пар (чистый и сидеральный), 2 – озимая пшеница, 3 – яровая пшеница, 4 – кукуруза, 5 – ячмень, 6 – подсолнечник; с 2007 г. – в севообороте: 1 - пар (чистый и сидеральный), 2 – озимая пшеница, 3 – соя, 4 – яровая пшеница, 5 – ячмень.

Изучаются три варианта систем основной обработки почвы: 1) отвальная, 2) безотвальная (мелкая), 3) без механической обработки (синонимы: «нулевая обработка», «технология no-till»).

В первом варианте под яровые культуры, сою и пар проводится вспашка плугом ПЛН-5-35 на глубину 20–22 см.

Во втором варианте под эти культуры и пар проводится безотвальное рыхление комбинированными агрегатами (ОПО-4,25, КПИР-3,6) или дисковыми боронами на глубину 10–12 см.

В этих двух вариантах сразу после уборки предшественника проводится предварительное лушение дисковыми орудиями на глубину 6...8 см.

В третьем варианте после уборки предшественника под все яровые культуры и пар обработка поля проводилась только гербицидами сплошного действия.

Размещение вариантов (делянок) в опыте последовательное, повторность – трехкратная.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Важную роль в создании плодородия почвы имеет численность основных групп микроорганизмов, которые, будучи катализаторами обме-

на веществ, объективно отражают характер биохимических процессов [5].

Изучение динамики численности микромицетов в течение вегетационного периода показало, что в среднем за 3 года исследований их наибольшая активность по всем изучаемым вариантам опыта зафиксирована весной в первый срок определения (рисунок 1). Это объясняется тем, что плесневые грибы относятся к психрофильной группе микроорганизмов и активизируются даже при низких температурах. Кроме того, в это время в почве содержится большое количество свежего, неразложившегося за зиму, органического вещества, которое осталось после уборки предшественника.

Во второй срок определения, в середине вегетации, наблюдается резкое снижение численности плесневых грибов по всем вариантам опыта. Это связано, с уменьшением запасов свежего органического вещества в почве, а также с её иссушением. В конце вегетации (3 срок определения) наблюдается возрастание численности микромицетов, особенно по фону сидерального пара, в связи с поступлением в почву свежего органического вещества сидератов.

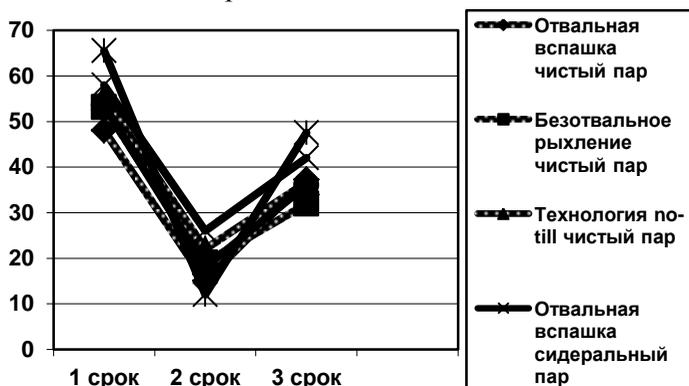


Рисунок 1. Динамика численности микромицетов (тыс. КОЕ/ 1г а.с. почвы) в чистом и сидеральном парах ( в среднем за 3 года).

Следует отметить, что в почве под сидеральной культурой численность микромицетов в среднем за вегетацию была на 17%

выше, по сравнению с чистым паром. Значительных различий в численности микромицетов под влиянием способов обработки почвы не обнаружено. Однако следует отметить, что способы обработки почвы привели к неравномерному распределению микромицетов по слоям почвы.

Так, в первом варианте чистого пара наблюдалось увеличение численности микромицетов от верхнего к более глубоким слоям, и наиболее заселенным оказался слой 20-30 см, где по мнению В. Р. Вильямса в условиях некоторого дефицита кислорода складываются благоприятные условия для синтеза гумусовых веществ. В варианте с безотвальным рыхлением, где наибольшее число грибов обнаруживалось в слое 5-10 см. В варианте без осенней механической обработки (технология no-till) отмечается более неравномерное заселение слоев почвы микромицетами. Здесь большее их число определялось в верхнем наиболее аэрированном слое 0-5 см, где происходят аэробные процессы, что может приводить к ускоренному разложению растительных остатков до конечных продуктов воды и углекислого газа. В более ранних исследованиях сотрудников кафедры отмечалось преобладание среди грибной микрофлоры грибов рода *Penicillium*, тогда как в наших опытах прослеживается явная тенденция смены состава микробиоты. В последние годы наблюдается преобладание грибов рода *Aspergillus*, причем в основном вида *Aspergillus flavus*.

Изучение динамики численности бактериальной микрофлоры в течение летнего периода (рисунок 2), показало, весной активность бактерий, несмотря на наличие влаги в почве сравнительно невелика. Это объясняется большей требовательностью бактерий к условиям теплообеспеченности почвы.

Во второй срок определения наблюдается выраженная депрессия численности бактерий, вызванная иссушением почвы, а к концу вегетации отмечено резкое увеличение их количества по всем изучаемым вариантам опыта. Анализ полученных результатов, показал, что вид пара оказал существенное влияние на количество бактерий. В отличие от микромицетов, по фону чистого пара численность бактериальной микрофлоры была на 26% больше, чем по сидеральному пару. Это объясняется тем,

что микромицеты являются антагонистами бактерий, обладая более мощным ферментативным аппаратом и способностью выделять антибактериальные антибиотики. Способ обработки почвы не вызвал достоверного влияния на численность бактерий, однако и в первый и во второй сроки определения нулевая обработка привела к резкому обеднению слоя почвы 20-30 см

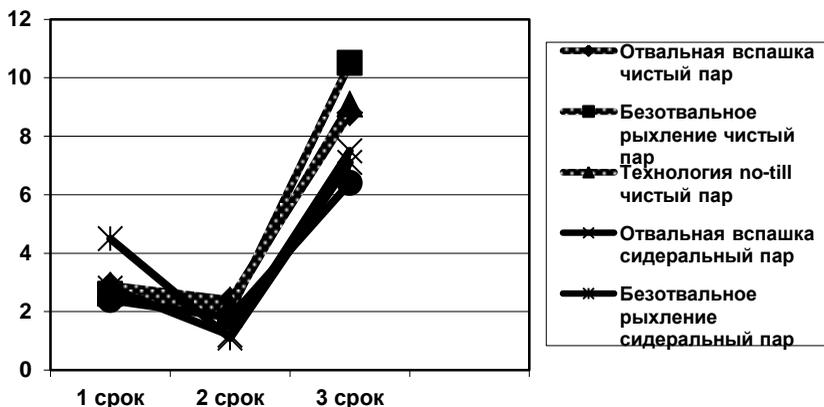


Рисунок 2. Динамика численности бактерий (млн. КОЕ/1г а.с. почвы) в чистом и сидеральном парах (в среднем за 3 года)

Аналогичные результаты описываются и в работах Г. Д. Звягинцева [5], где он пришел к выводу, что в условиях низкой влажности когда большинство бактерий неактивны, микробный активный комплекс представлен в основном мицелиальными прокариотами, т.е. актиномицетами.

Таким образом, пик активности актиномицетов приходится на середину лета, когда наблюдается депрессия численности микромицетов и бактерий. В среднем за вегетацию наибольшая численность актиномицетов зафиксирована по фону чистого пара (рисунок 3), что может свидетельствовать о глубоких деструкционных процессах разложения гумусовых веществ. В то же время под сидеральной культурой актиномицетов было в 1,8 раза меньше, что возможно способствует уменьшению потерь гумуса.

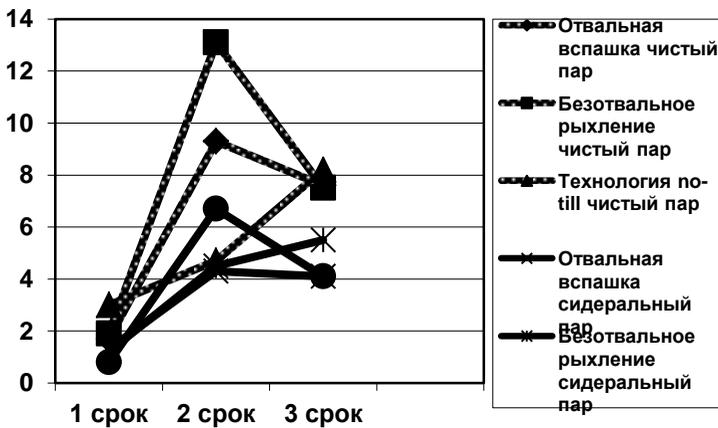


Рисунок 3. Динамика численности актиномицетов (млн. КОЕ/ 1г а.с. почвы) в чистом и сидеральном парах (в среднем за 3 года)

Анализ результатов определения биогенности почвы в нашем опыте показал, что гидротермические условия года и предшественник в большей степени влияют на численность микрофлоры в посевах озимой пшеницы, чем способы обработки почвы (рисунок 4).

Биологическая активность наших почв в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода может изменяться от 4 до 30 млн КОЕ/г а.с.п. Следует отметить, что более резкие колебания численности микроорганизмов наблюдались по фону чистого пара: диапазон колебаний составил более 700% (от 30 млн КОЕ /г а. с. п. в 2008 году до 4 млн КОЕ/г а. с. п. в 2010 году). Несмотря на высокую биогенность в течение 2007 и 2008 годов, снижение ГТК в 2009 и особенно 2010 году вызвало резкую инактивацию большей части микрофлоры в вариантах с этим предшественником. При использовании в качестве предшественника сидерального пара биогенность почвы была более стабильной, диапазон колебаний составил не более 220%. И даже в годы с критической влажностью не наблюдалось столь резкого снижения численности микробиоты, как в

вариантах с чистым паром. Таким образом, при использовании в качестве предшественника сидерального пара, на посевах озимой пшеницы создаются более благоприятные условия для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов.

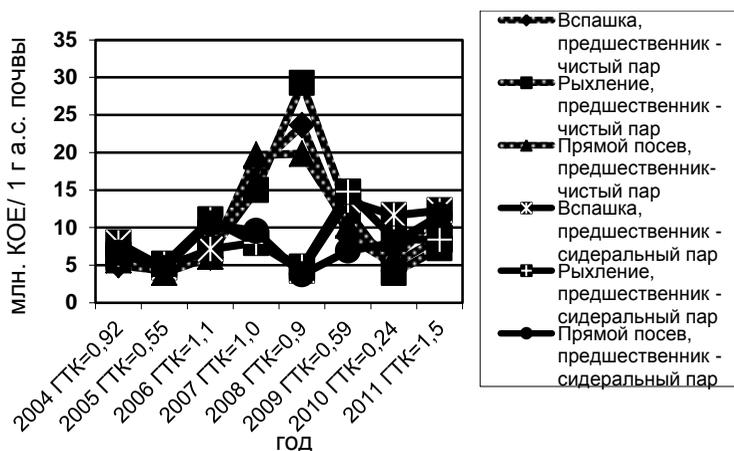


Рисунок 4. Динамика общей биогенности почвы (млн. КОЕ/ 1г а.с. почвы) на посевах озимой пшеницы

**Заключение.** Почвы агроценозов лесостепного Поволжья характеризуются значительными сезонными колебаниями численности основных групп микроорганизмов и менее существенными изменениями этого показателя в зависимости от технологии обработки почвы.

Способ основной обработки пара не оказывает существенного влияния на общую биогенность почвы, однако отсутствие осенней механической обработки (технология no-till) вызывает снижение биогенности слоя почвы 20-30 и увеличение биогенности слоя 0-5 см.

В среднем за вегетацию озимой пшеницы в годы с достаточным увлажнением наблюдается высокая активность изучаемых групп почвенных микроорганизмов (микромикеты, бактерии, актиномицеты) и равномерное их распределение по пахотному горизонту почвы. В годы с достаточным увлажнением преобладающей группой почвенных микроорганизмов являются

бактерии. В годы с недостаточным увлажнением не наблюдается депрессии почвенной микрофлоры, количество микроорганизмов остаётся на высоком уровне за счёт увеличения численности актиномицетов

**Библиографический список:**

1. Казаков, Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. – Самара : СамВен, 1997. – 200 с.
2. Казаков, Г. И. Земледелие в Среднем Поволжье /Казаков Г. И., Авраменко Р. В., Марковский А. А., Подскачая О. И., Кутилкин В. Г.. – М : Колос, 2008. – 308 с.
3. Казаков, Г. И. Обработка почвы в Среднем Поволжье: монография.- Самара, 2008.- 251 с.
4. Мишустин, В. Б. Влияние вспашки на деятельность почвенной микрофлоры//В. Б. Мишустин, П. Н. Жуковская//Советская агрономия.-1948.-№3.
5. Звягинцев, Д. Г. Почва и микроорганизмы.- М.: Изд-во МГУ, 1987.- 256 с.

**RESOURCE-SAVING TREATMENT OF SOIL IN  
FIELD CROP ROTATIONS FOREST-STEPPE ZONE OF  
SAMARA REGION AND ITS INFLUENCE ON THE MI-  
CROBIOTA CHERNOZEM ORDINARY**

**Markovskaya G. K., Stepanova Y.V.**

**Key words:** *micromycetes, actinomycetes, bacteria, and Samara region.*

*For the Chernozem ordinary forest-steppe zone of the Middle Volga region revealed the size and composition of microbiota, as well as its biochemical activity under the influence of minimum tillage in steam fields of crop rotation, as well as in cultivation of winter wheat in various predecessors.*