

Н <sub>г</sub> , мг.эquiv на 100 г почвы	4,1	4,3	4,1	4,9	4,3	5,3	4,6
pH <sub>сол.</sub>	5,2	5,1	5,3	5,0	5,2	4,9	5,0
Подвиж- ный P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	20	36	36	60	61	87	96

Применение органоминеральной системы удобрений не только стабилизировало гумусное состояние почвы, но и к концу 10-й ротации достоверно увеличило его содержание относительно исходного на 0,31 %. По минеральной системе применения удобрений, из-за поступления достаточного количества корневых и пожнивных остатков, содержание гумуса оставалось на уровне исходного, незначительно повышаясь (на 0,18 % относительно исходного значения) только к концу 10-й ротации. По обеим системам удобрений к концу 10-й ротации содержание подвижного фосфора увеличилось относительно исходного значения более чем в 4 раза. Одновременно с этим длительное применение минеральной системы удобрений повысило гидролитическую кислотность почвы с 4,3 мг.эquiv на 100 г почвы в конце 2-й ротации (1971...1973 гг.) до 5,3 мг.эquiv на 100 г почвы – в 10-й (2011...2013 гг.), обменная кислотность достоверно увеличилась к концу 10-й ротации на 0,3 ед pH. По органоминеральной системе удобрений ухудшения физико-химических свойств почвы не отмечено.

Таким образом, длительное применение минеральной системы удобрений в соево-зерновом севообороте не только обеспечивает формирование повышенной продуктивности культур, но и стабилизирует плодородие почвы, тогда как органоминеральная система способствует расширенному его воспроизводству.

УДК 631.4:633.853.52

## СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА МИКРОБОЦЕНОЗА ПОЧВЫ В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ СОИ И МОНОКУЛЬТУРЕ

**Е. В. Банецкая**, мл. науч. сотр. лаб. земледелия агрохимии и защиты растений.

*ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»*

*В статье приводятся результаты исследования микробоценоза черноземовидной почвы в повторных посевах сои и монокультуре. Показана сезонная динамика численности основных физиологических групп микроорганизмов: аммонификаторов и иммобилизаторов азота, актиномицетов, микроскопических грибов. Установлено, что в почве повторных посевов интенсивнее протекают процессы иммобилизации азота, что свидетельствует о содержании большего количества минерального азота в почве, чем в монокультуре.*

**Ключевые слова:** микробоценоз почвы, аммонификаторы азота, иммобилизаторы азота, коэффициент иммобилизации, монокультура, повторные посевы.

В условиях специализации и концентрации сельскохозяйственного производства наряду с внедрением севооборота интенсивного типа часто экономически более выгодно ряд культур выращивать бессменно или в значительной степени насыщать ими севооборот. Однако отечественный и зарубежный опыт показал, что большинство сельскохозяйственных растений при бессменном выращивании значительно снижает урожай из-за нарушения функционирования отдельных элементов почвенного ценоза, в результате чего наступает так называемое почвоутомление. В связи с этим важное значение имеет изучение факторов, снижающих урожай растений при бессменном выращивании, среди которых микробиологическим исследованиям принадлежит особая роль.

Изучение деятельности физиологических групп почвенных микроорганизмов проводили в опытах, заложенных на черноземовидной почве при возделывании сои в монокультуре и в повторных посевах. Повторность опыта с монокультурой – 3-

кратная, площадь делянки 150 м<sup>2</sup>, учётная – 50 м<sup>2</sup>, с посевами – 4-кратная, площадь делянки 400 м<sup>2</sup>, учётная – 100 м<sup>2</sup>.

Возделывание сои в монокультуре и повторных посевах по традиционной технологии проводилось согласно рекомендациям «Системы земледелия для Амурской области» [1], где за основу подготовки почвы взята бесплужная обработка. В течение вегетационного периода 2017 г. отбирали образцы почвы вне ризосферы (из междурядий) по периодам: посев (25 мая), бобообразование (9 августа), созревание (27 сентября). В свежесобранных образцах определяли количество микроорганизмов, растущих на мясо-пептонном агаре (МПА), крахмалоаммиачном агаре (КАА) и микроскопических грибов (на среде Чапека) методом посева на твёрдые питательные среды по Коху с разведением почвы по Пастеру [2].

В почве большая часть азота связана в органических соединениях, поэтому он недоступен для растений и выступает обычно в качестве основного лимитирующего фактора роста сельскохозяйственных культур. В результате жизнедеятельности аммонификаторов азот органических соединений трансформируется до аммиака [3]. Показатель численности аммонификаторов азота в опытах указывает на среднюю обогащённость почвы этими микроорганизмами (рис.1). Вместе с тем, в почве монокультуры во все периоды отбора количество бактерий было на 0,2...1,9 млн КОЕ/1 г почвы выше, чем в повторных посевах, особенно в фазу бобообразования, что можно объяснить более высокой интенсивностью процессов превращения белковых соединений в период формирования бобов у сои [4].

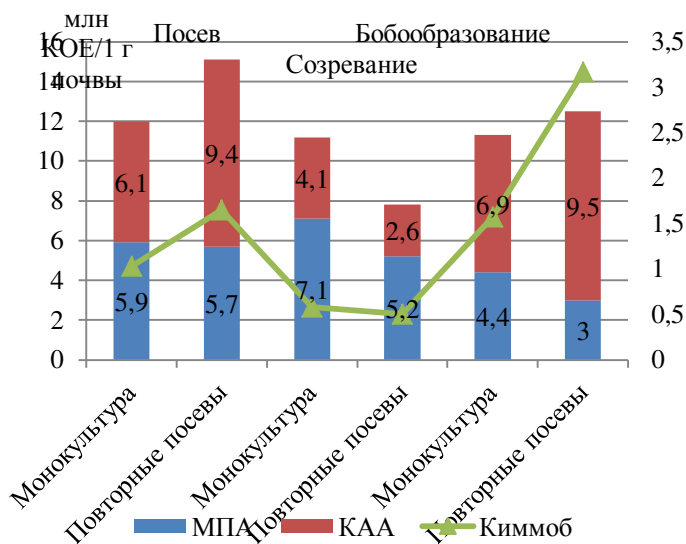


Рисунок 1 – Численность бактерий азотного обмена под посевами сои, млн. КОЕ/1 г почвы (столбики) и коэффициент иммобилизации азота (линия)

Содержащиеся в пахотном горизонте почвы подвижные формы нитратного азота легко выносятся за его пределы. Закреплению его в корнеобитаемом слое почвы способствуют микроорганизмы-иммобилизаторы азота [3]. Численность иммобилизаторов азота закономерно связана с динамикой нитратов и физиологически сопряжена с аммонификаторами, так как первые используют продукты их жизнедеятельности. Результаты исследований в длительном стационарном опыте ФГБНУ ВНИИ сои выявлено, что количество нитратного азота в почве наиболее высокое в начале, минимальное – в середине вегетационного периода, и постепенно возрастает к концу вегетации [5]. Динамика численности иммобилизаторов в представленных ис-

следованиях имела схожую волнообразную динамику (рис. 1). В начале вегетации сои содержание нитратного азота максимально, многочисленна и группа микроорганизмов, питающихся ими. В середине вегетации сои запасы нитратного азота снижаются в связи с потреблением его растениями и микроорганизмами, а к периоду полного созревания его количество возрастает за счёт работы амилотической микрофлоры – соответственно и численность иммобилизаторов возрастает в 1,7...3,6 раза по сравнению с фазой бобообразования.

Коэффициент иммобилизации (отношение численности микроорганизмов на КАА к соответствующим на МПА) как в повторных посевах, так и в монокультуре закономерно снижался к фазе бобообразования, что говорит об активных процессах минерализации азота в этот период и возрастал к фазе полного созревания, свидетельствуя об увеличении доли закрепленного в микробной биомассе азота. Средний коэффициент иммобилизации за вегетацию в монокультуре составил 1,0, в повторных посевах – 1,3, что указывает на то, что при бессменном возделывании сои процессы минерализации-иммобилизации азота находятся в относительном балансе, а в повторных посевах сои превалирует иммобилизация азота в микробной массе.

В первые два периода наблюдений (посев и бобообразование) отмечалось сравнительно низкое содержание актиномицетов, в почве повторных посевов в начале вегетации их вообще не обнаружилось (рис. 2). Противоположная ситуация обстояла с численностью микроскопических грибов: не зависимо от способа возделывания культуры, в мае и сентябре почва была богата этой группой микроорганизмов, а в августе (период бобообразования) – их количество было максимальным, при этом под повторными посевами было на 86 % больше грибов, чем в почве монокультуры, что свидетельствует о наличии в последней большего количества легкоразлагаемого органического вещества. Известно, что грибы совместно с бактериями являются ос-

новными разрушителями органического вещества, поэтому резкое увеличение их количества к фазе бобообразования можно объяснить как следствие сложившихся оптимальных для нашего региона гидротермических условий, способствующих интенсивной переработке растительных остатков гниlostными микроорганизмами.

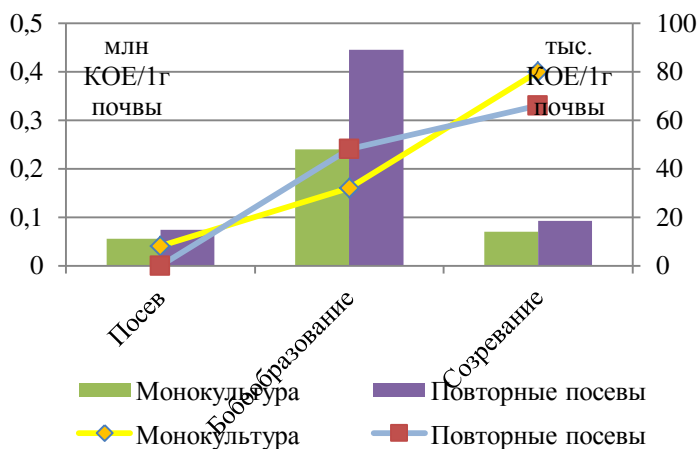


Рисунок 2 – Численность актиномицетов (линии) в млн КОЕ/1 г почвы и грибов (столбики) в тыс. КОЕ/1 г почвы под посевами сои

Таким образом, изучение микробного пула черноземвидной почвы соевых полей с целью выявления влияния на него длительности бессменного возделывания показало, что общее количество ценных в агрономическом отношении микроорганизмов было немного выше в повторных посевах, чем в монокультуре, при этом во втором случае наблюдался баланс азотного обмена в течение вегетации, а в первом – преобладали процессы иммобилизации азота. Это отразилось и на урожайности

сои, которая была выше в повторных посевах (1,40 т/га), чем в монокультуре (1,23 т/га).

### Литература:

1. Система земледелия Амурской области / Агропром. ком. Администрации Амур. обл. [и др.]; [Редкол.: В. А. Тильба (отв. ред.) и др.]. – Благовещенск: ИПК «Приамурье», 2003. – 304 с.
2. Титова В. И. Методы учёта численности и биомассы микроорганизмов почвы: Учебно-методическое пособие / В.И. Титова, А.В. Козлов. – Нижний Новгород: Нижегородская с.-х. академия, 2011. – 40 с.
3. Звягинцев Д. Г. Биология почв. / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
4. Тильба В. А. Численность прикорневой микрофлоры сои / Научные труды ВНИИ сои. – Новосибирск, 1976. – С. 70–73.
5. Наумченко Е. Т. Показатели динамики азотного состояния черноземовидной почвы при длительном внесении удобрений / Е. Т. Наумченко, Е. В. Банецкая // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственных культур: сб. науч. статей по материалам науч.-практ. конф., 5–6 сентября 2017 г., ФГБНУ ВНИИ сои. – Благовещенск: ООО «Типография», 2017. – С. 180–189.

УДК 636.085:633.1

## **СОЕВОДСТВО РОССИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**О. В. Щегорец**, д-р с.-х. наук, проф.

*ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ»*

*Показан современный уровень производства сои в России. Дан пример международного прогрессивного опыта ведения отрасли соеводства при использовании инновационных технологий. Внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) позволит отечественной отрасли выйти на новый, высокоэффективный уровень, решить проблему обеспечения высокобелковыми продуктами, сбалансированными кормами, занять достойное место на международном рынке.*

**Ключевые слова:** *соя, площадь посева, урожайность, сорт, продовольственное обеспечение.*