

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ И РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ НА УДОБРЕНИЕ

Г.М. Брескина

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Курский федеральный аграрный научный центр», Курск, Россия,
email: breskina-galina@yandex.ru

Применение пожнивных растительных остатков в качестве органических удобрений позволяет обеспечить почву негумифицированным веществом, которое положительно влияет не только на почвенные показатели, но и на рост и развитие сельскохозяйственных культур. Для ускорения минерализации нетоварной части растениеводческой продукции необходимо вносить компенсирующие дозы азотных удобрений. В естественных условиях минерализация растительных остатков происходит за счет микроорганизмов, что позволяет поддерживать почву в здоровом состоянии. На рынке имеется широкий ассортимент биопрепаратов – деструкторов, однако применение некоторых происходит без производственной проверки. При этом может отсутствовать положительный результат. В статье представлены экспериментальные данные по влиянию пожнивных растительных остатков на здоровье почвы, используемых как отдельно, так и с биопрепаратами, азотными удобрениями или известью. Экспериментально доказано, что применения культуры почвенного гриба *Trichoderma longibrachiatum* (штамм GF 2/6) и бактерий рода *Lactobacillus* повышает индекс токсичности почвы выше значения 1,10 и приводит к стимулирующему эффекту. Почвенные биопрепараты позволяют поддерживать здоровье почвы в норме при применении растительных остатков как органических удобрений.

Ключевые слова: растительные остатки, биопрепараты, известь, минеральные удобрения, здоровье почв.

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к применению микробиологических препаратов в земледелии. На рынке можно встретить как биопрепараты отечественного производства, так и импортные. Однако, в реестре разрешённых химикатов к применению, многие из препаратов отсутствуют. Можно предположить, что есть препараты, не прошедшие научно-производственную проверку, которые могут не только не обладать положительным эффектом, но и нанести вред почвенной экосистеме. Необходимо более детально и научно-обоснованно подходить к применению биопрепаратов в сельском хозяйстве, так как необдуманное использование микробиологических препаратов может привести к нарушению здоровья почв.

Впервые термин «здоровье почвы» использовали члены Американского общества почвоведов [1, с. 12]. Однако гораздо раньше наш учитель В.А. Ковда в 1989 г. опубликовал фундаментальную работу «Патология почв и охрана биосферы планеты» [2, с. 25]. Поддержание здоровья почвы обеспечивает естественная микрофлора. Можно предположить, что применение полезной микрофлоры на фоне использования нетоварной части растениеводческой продукции обеспечит нормальное функционирование агроэкосистемы.

Для изучения экологического состояния черноземных почв при использовании пожнивных остатков, как органических удобрений был заложен научно-производственный опыт на территории опытного хозяйства «Курского ФАНЦ» (Курская область, Медвенский район, поселок Панино). В опыте применяли микробиологические препараты: Трихоплант, СК содержит почвенный гриб и споры *Trichoderma longibrachiatum* (штамм GF 2/6) и продукты его жизнедеятельности, предназначен для обработки семян, почвы перед посевом, растений в период вегетации и растительных остатков после уборки предшествующей культуры. Не токсичен для человека и животных. Снижает фитотоксичность и повышает агрохимические характеристики любого типа почв. Стимулирует рост и повышает иммунитет растений. Биопрепарат не совместим с химическими фунгицидами, ртутьсодержащими и медьсодержащими препаратами.

Биогор «КМ» – (Ж) «Биогор» серии «КМ» создан на основе консорциума бактерий рода *Lactobacillus plantarum* 34, *Lactobacillus fermentum* 27, *Lactobacillus lactis. subsp. lactis* AMS, *Saccharomyces cerevisiae (carlsbergensis)*, *Azotobacter chroococcum* А-41, *Bacillus megaterium* Ф-3, генетически не модифицированных микроорганизмов, обладающих пробиотической целлюлозоразлагающей, азотофиксирующей и фосфатомобилизирующей способностями.

Исследования проводились на двух опытных полях, схема опыта включала 7 вариантов опыта:

- контроль;
- измельченная побочная продукция культуры;
- измельченная побочная продукция культуры + N₁₀ на 1 т;
- обработка семян биопрепаратами (Трихоплант 2 л/т + Биогор-Ж 1 л/т) + обработка биопрепаратами почвы перед посевом (Трихоплант 5 л/га + Биогор-Ж 2 л/га) + обработка биопрепаратами посевов 2 раза в течение вегетации (в фазе кущения и фазе трубкования Трихоплант 2 л/га + Биогор-Ж 1 л/га) + после уборки урожая обработка измельченной побочной продукции культуры биопрепаратами (Трихоплант 5 л/га + Биогор-Ж 2 л/га) (агробиотехнология-1);

- обработка семян биопрепаратами (Трихоплант 2 л/т + Биогор-Ж 1 л/т) + обработка биопрепаратами почвы перед посевом (Трихоплант 5 л/га + Биогор-Ж 2 л/га) + обработка биопрепаратами посевов 2 раза в течение вегетации (в фазе кущения и фазе трубкования Трихоплант 2 л/га + Биогор-Ж 1 л/га) + после уборки урожая обработка измельченной побочной продукции культуры биопрепаратами (Трихоплант 5 л/га + Биогор-Ж 2 л/га) + N₁₀ на 1 т растительных остатков (агробиотехнология-2);
- измельченная побочная продукция культуры + известь 1,5 т/га;
- измельченная побочная продукция культуры + известь 1,5 т/га + агротехнология-1

На поле 1 возделывалась кукуруза на зерно, вносились измельченные побочная продукция озимой пшеницы. На поле 2 возделывался овес, вносились измельченные побочная продукция гречихи.

На экспериментальных участках из слоя 0...20 см отбирали почвенные образцы четыре раза за вегетационный период (1 срок – перед посевом сельскохозяйственных культур; 2 срок – через месяц после посева культур (проведена предпосевная обработка почвы и 1-я обработка посевов биопрепаратами); 3 срок - перед уборкой сельскохозяйственных культур, 4 срок – через 36 после компостирования растительных остатков кукурузы и 44 дня после компостирования растительных остатков овса) в пятикратной повторности для определения фитотоксичности по международному стандарту [3, с. 19], абсолютным контролем являлись результаты, полученные при использовании дистиллированной воды. В качестве тест-культуры использовали семена редиса посевного (*Raphanus sativus L.*). Энергию прорастания семян определяли по ГОСТ 12038-84. На основе полученных данных был рассчитан индекс токсичности оцениваемого фактора (ИТФ) и сопоставлен со шкалой токсичности, предложенной Р.Р. Кабиловым с соавторами [5, с. 410].

До сева овса низкая токсичность наблюдалась только на контрольном варианте. Индекс токсичности оцениваемого фактора составлял 0,90 и характеризовался как низкая токсичность IV класса. Через месяц после сева овса выявлено увеличение токсического эффекта на росте и развитии тестовой культуры, при этом класс токсичности остался прежним, а индекс токсичности понизился до 0,87. В период уборки овса индекс токсичности оцениваемого фактора составлял 0,70 и характеризовался как низкая токсичность III – класса, но после 44 суток после использования соломы овса на удобрение индекс токсичности возрос до значения 0,90 и оценивался как низкая токсичность IV класса. В период активного роста и развития овса на варианте с применением как одних растительных остатков, так и с

азотными удобрениями (N_{10} кг д.в. на 1 тонну соломы) наблюдалось появление токсичного эффекта. Но на варианте с применением побочной продукции без инокулянтов токсичный эффект динамично усиливался, а после внесения растительных остатков овса ИТФ составил 0,66, это самое низкое значение по сравнению со всеми вариантами опыта и сроками проведения исследования. Следовательно, постоянное применения растительных остатков, как органических удобрений без инокулянтов может привести к ухудшению здоровья почв. Полученные нами результаты согласуются с результатами, полученными P. Li, D.D. Zwang, X.J. Wang, Z.J. Cui [6, с. 126]. На варианте совместного использования растительных остатков с азотными удобрениями и биопрепаратов к периоду уборки овса наблюдался эффект стимуляции при ИТФ=1,14. На всех остальных вариантах опыты в посевах овса независимо от срока проведения исследования индекс токсичности оцениваемого фактора соответствовал норме.

Индекс токсичности оцениваемого фактора в посевах кукурузы на контрольном варианте и варианте с растительными остатками независимо от срока проведения исследований характеризовался как низко токсичный IV класса, при этом ИТФ изменялся от 0,72 до 0,90. На контрольном варианте после уборки (через 36 дней) индекс токсичности оцениваемого фактора пришел в норму, а на варианте с растительными остатками планомерно уменьшился до 0,78. До сева кукурузы на варианте совместного использования растительных остатков с азотными удобрениями наблюдалась низкая токсичность оцениваемого фактора, которая больше в течение роста и развития кукурузы больше не проявлялась, а после 36 компостирования возросла до значения 1,02, то есть проявился эффект оздоровления.

Эффект стимуляции изучаемого фактора (ИТФ>1,10) был выявлен к периоду уборки кукурузы только на вариантах применения биопрепаратов как с азотными удобрениями, так и отдельно. На всех остальных вариантах опыта в посевах кукурузы независимо от срока проведения исследования индекс токсичности оцениваемого фактора соответствовал норме. Использование биопрепаратов, как в течение вегетации культур, так и после уборки с применением пожнивных остатков на удобрения позволяет поддерживать индекс токсичности в норме, а значит и здоровье почвы.

Библиографические ссылки

1. *Doran J. W., Sarrantonio M., Liebig M. A.* Soil health and sustainability // *Adv. Agronomy*. 1996. Vol. 56. P. 1–54.
2. Пространственно-временная организация и функционирование почв / сб. научн. тр. Пушино: АН СССР, НЦБИ, 1990. С. 8–43.

3. ISO 11269-2:2012 [ISO 11269-2:2012. Soil quality – determination of the effects of pollutants on soil flora. Part 2: Effects of chemicals on the emergence and growth of higher plants. 2012. 19 p.

4. ГОСТ 12038-84.

5. Кабиров Р. Р., Сагитова А. Р., Суханова Н. В. Разработка и использование многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории // Экология. 1997. № 6. С. 408– 411.

6. Li P., Zwang D. D., Wang X. J., Cui Z. J. Surviva land performance of two cellulose-degrading microbial systems inoculated into wheat straw-amended soil // Microbiol. Biotechnol. 2012. Vol. 22. P. 126–132.