

Агроэкологическое обоснование применения биопрепарата Стернифаг на полях Западной Сибири

О.А. Шахова, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

В последние годы в Российской Федерации наращивается уровень развития зернового производства, а значит, происходит возрастание техногенного загрязнения биосферы. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур влияют не только на урожайность, но и на популяции почвенных микроорганизмов, вредителей, патогенов и сорных растений. С появлением новых форм хозяйствования, эколого-ландшафтных и ресурсосберегающих систем земледелия, обновлением ассортимента пестицидов и регуляторов роста растений, внедрением в производство новых сортов интенсивного типа, изменением фитосанитарной обстановки в агроценозах они изменялись и совершенствовались.

В руках агронома есть эффективные факторы, которые используются для подавления вредных организмов, но они весьма ограничены — это грамотное использование приёмов обработки почвы, оздоровление семян и защита вегетирующих растений [1].

На полях Западной Сибири традиционной остаётся регулярная вспашка, она влияет на состав грибов в почве и отрицательно сказывается на сложившихся микоценозах. Процесс сжигания соломы и пожнивных остатков наносит огромный вред плодородию почвы. Температура на поверхности почвы доходит до 60°C, на глубине 5 см — 50°C. В слое 0–5 см выгорает гумус, в слое 0–10 см — испаряется вода, а самое главное, из-за потери органических веществ погибают полезные,

питающиеся отмершей органикой грибы, проявляющие высокую антибиотическую и фунгицидную активность по отношению к фитопатогенам, но не подавляющие развитие растений.

Сохранить плодородие почвы и восстановить её природную микрофлору помогают ресурсосберегающие поверхностные обработки. Измельчённые и заделанные в почву растительные остатки предшествующей культуры и сорной растительности создают взрыхлённый и выровненный верхний слой почвы. При этом на поверхности почвы формируется мульчирующий слой, препятствующий потерям почвенной влаги, почвенная структура в нижележащих слоях не разрушается. Сохраняются капилляры, по которым вода из глубоких почвенных горизонтов поступает в корнеобитаемый слой, скважность почвы остаётся неизменной, следовательно, аэрация корнеобитаемого слоя не ухудшается. Всё это создаёт благоприятные условия для почвенной микрофлоры. Поскольку солома, заделанная в верхний слой почвы, оптимизирует её температурный режим и обеспечивает органическим веществом почвенную микрофлору, процессы гумификации органического вещества активизируются, и почва становится более плодородной [2].

Проблема использования почвенных микроорганизмов как помощников в повышении урожайности сельскохозяйственных культур имеет более чем вековую историю [3]. Состав и активность микрофлоры определяют интенсивность многих процессов, протекающих в почве, важное значение

имеют усвоение азота, минерализация органических остатков и образование гумуса [4].

Среди активно разлагающих клетчатку почвенных микроорганизмов выделяются микромицеты рода *Trichoderma*, составляющие основу изучаемых биопрепаратов Триходермин, Глиокладин и Стернифаг [5].

Цель исследования – изучить влияние основных обработок и Стернифага на показатели плодородия чернозёма выщелоченного в Западной Сибири.

Материал и методы исследования. Исследование охватывает 2014–2016 гг., отличавшиеся по климатическим параметрам. Почва участка – чернозём выщелоченный, маломощный, высокогумусный, тяжелосуглинистый, сформировавшийся на покровном карбонатном суглинке. Эксперимент закладывался в зернопаровом севообороте: горох + овёс, озимая пшеница, яровая пшеница, яровая пшеница.

Обработку почвы проводили после уборки предшественников. Весной бороновали бороной игольчатой гидрофицированной (БИГ). Перед посевом вносили минеральные удобрения, сеяли культуры в третьей декаде мая с последующим прикатыванием. В фазу кущения посева яровой пшеницы обрабатывали гербицидами Аксиал (1,3 л/га) + Дерби (0,07 л/га). Убирали однолетние травы комбайном «Дон-680», озимую и яровую пшеницу – комбайном «Сампо-500».

Исследование вели по трём фонам: отвальная вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 20–22 см; безотвальное рыхление чизельным плугом ПЧ-2,1 на глубину 20–22 см; минимальная обработка культиватором KOS Unia на глубину 10–12 см с применением агрохимикатов (по вариантам): I – солома + вода, 300 л/га (контроль); II – солома + вода, 300 л/га + мочевины, 7 кг/га; III – солома + вода, 300 л/га + мочевины, 7 кг/га + Стернифаг, 80 г/га; IV – солома + вода, 300 л/га + мочевины, 7 кг/га + Стернифаг, 80 г/га + Росток, 300 мл/га.

Результаты исследования. Плотность сложения почвы по всем изучаемым способам обработки во время роста и развития однолетних трав и зерновых культур была благоприятной, не превышала 1,20 г/см³.

Перед посевом запасы доступной влаги в слое 20 см по вспашке ПН-4-35 на глубину 20–22 см в слое 0–20 см колебались от 27,4 до 36,9 мм и характеризовались как удовлетворительные, а в метровом слое были хорошими (136,5–149,9 мм). При переходе на безотвальное рыхление и минимальную обработку почвы величина запасов доступной влаги снизилась. Это можно объяснить более плотным сложением почвы и ухудшением условий впитывания влаги, но запасы влаги по-прежнему характеризовались как удовлетворительные и хорошие. Применяемые агрохимикаты не оказали существенного влияния на изменение величины запасов доступной влаги.

Выбор основной обработки почвы заметно повлиял на численность и видовое разнообразие сорных растений. Стабильно преобладающими видами в посевах зерновых культур были *Avena fatua*, *Fumaria officinalis*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Echinochloa crus-galli*, *Erodium cicutarium*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* [6]. Использование мелкой и глубокой безотвальной обработки повлекло за собой увеличение (по сравнению со вспашкой) содержания в почве семян ранних (*Fallopia convolvulus*) и поздних яровых (*Amaranthus retroflexus*, *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*) [7].

Внесение удобрений в дозе на планируемую урожайность яровой пшеницы до 4,0 т/га не привело к увеличению сорных растений [8]. На варианте с соломой и водой (контроль) перед применением гербицидов сорных растений было 30,2 шт/м², из них 11,5 шт/м² однодольных, 18,0 шт/м² малолетних двудольных, 0,7 шт/м² многолетних двудольных растений. Поэтапное добавление нового компонента в воду (мочевина, 7 кг, Стернифаг, 80 г/га, Росток, 300 мл/га) привело к увеличению численности сорняков в фазу кущения в сравнении с контролем на 14,6; 23,2; 14,3 шт/м² соответственно.

Через месяц после обработки гербицидами общее количество сорняков в посевах культур зернопарового севооборота снизилось до 90% и варьировало от 3,9 до 9,9 шт/м². Постепенно в посевах появились поздние яровые и озимые сорняки, но их численность не превышала 10 шт/м². Единично встречались и занимали нижний ярус *Cirsium arvense*, *Glechoma hederacea*, *Sonchus arvensis*. Наибольшей засорённостью во все сроки определения характеризовался вариант III – солома + вода, 300 л/га + мочевины, 7 кг/га + Стернифаг, 80 г/га, где сорных растений было больше, чем на контроле – от 28,2 до 57%.

Масса целлюлозы через 30 дн. экспозиции в слое 10 см уменьшилась на 4,0–22,0% вследствие удовлетворительных условий увлажнения почвы и быстрого её иссушения под влиянием ветра и солнца (рис.).

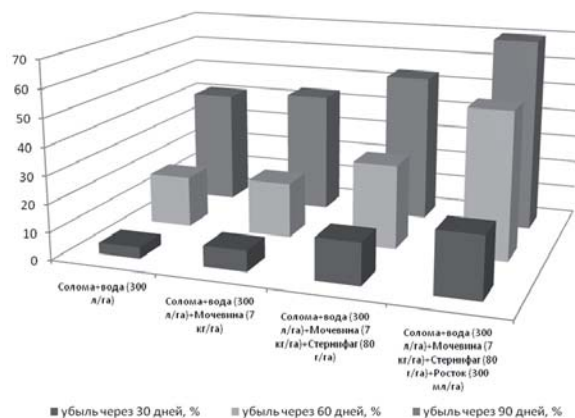


Рис. – Микробиологическая активность чернозёма выщелоченного в слое 0–30 см в зернопаровом севообороте

В условиях Западной Сибири максимальная активность микроорганизмов отмечается в середине лета (60 дн. экспозиции) за счёт улучшения увлажнения разлагающегося льняного материала и обработки препаратами [9]. В нашем опыте скорость разложения в сравнении с первоначальным значением увеличилась на 12,5–31,0%. Положительные температуры, оптимальное увлажнение и совместное действие мочевины (7 кг/га), препаратов Стернифаг (80 г/га) и Росток (300 мл/га) создали самые благоприятные условия для протекания биохимических процессов – убыль составила 53,0%, что было больше контрольных значений на 34,3%.

На 90-е сутки отмечалось максимальное разложение полотна – 41,5–70,0%. На контрольном варианте убыль в слое 10 см составляла 41,5%, из которых 38,0% приходилось на последние 60 дн., на глубине 20 см – 20,1%, 30 см – практически отсутствовала. Применение мочевины не привело к значительной активизации микробиологической активности, в слое 0–30 см в сравнении с контролем она составляла 2,0%. Внесение агропрепаратов Стернифаг и Росток увеличило скорость биохимических процессов, особенно в слое 10–20 см, где убыль составила 15,3 и 23,5%.

Вывод. Каждый из изучаемых показателей плодородия чернозёма выщелоченного оказал влияние на урожайность культур севооборота. За годы исследования существенную прибавку урожая 0,3 т/га обеспечило безотвальное рыхление ПЧ-2,1

на глубину 20–22 см. В целом по зернопаровому севообороту прибавка 0,5 т/га (при НСР₀₅ = 0,1) отмечалась на варианте с максимальным применением препаратов. Обработка почвы, сочетание агрохимикатов и Стернифага усиливают микробиологические процессы в первой половине лета, скорость убыли льняного полотна достигает 22–70%.

Литература

1. Алёхин В.Т. Пути оптимизации защиты зерновых культур // Защита и карантин растений. 2014. № 8. С. 3–7.
2. Ярошенко В.А., Бабенко С.Б. Убрал урожай – оздоравливай поле // Специальный выпуск «Плодородие почвы». 2012. № 2 (№3). С. 4–5.
3. Тейт Р. Органическое вещество почвы: биологические и экологические аспекты. М.: Мир, 1991. 399 с.
4. Богатырёва Е.В. Использование соломоразлагающих биопрепаратов в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Земледелие. 2013. № 8. С. 14–16.
5. Морозов Д.О., Юваров В.Н. Новый высокоэффективный препарат для разложения стерни и соломы // Земля и жизнь. 2011. № 3. С. 3–8.
6. Сабаганова К.С., Харалгина О.С. Влияние основных обработок чернозёма выщелоченного на засорённость и урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. матер. I Междунар. студенч. науч.-практич. конф. 2016. С. 712–716.
7. Ознобихина Л.А., Шахова О.А. Видовой состав семян сорных растений по ресурсосберегающим технологиям основной обработки в Тюменской области // АПК: регионы России. 2012. № 4. С. 41–43.
8. Конищева В.А., Ерёмин Д.И. Влияние минеральных удобрений на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы в лесостепной зоне Зауралья // Земледелие. 2014. № 3. С. 43–45.
9. Ерёмин Д.И., Ахтямова А.А. Влияние уровня минерального питания на скорость разложения соломы яровой пшеницы в лесостепной зоне Зауралья // Агропродовольственная политика России. 2015. № 2 (38). С. 68–71.