

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО МИКРОБОЦЕНОЗА НА
ФОНЕ ПЕСТИЦИДНОЙ НАГРУЗКИ В УСЛОВИЯХ
КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

**Фомина Н.В., кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО Красноярский ГА, e-mail: natvalf@mail.ru**

Ключевые слова: чернозем, ризосферная зона, микробиота, обработка, гербициды, посевы сельскохозяйственных культур.

Представлены результаты изучения влияния пестицидной нагрузки на состояние эколого-трофических групп микроорганизмов чернозема выщелоченного в условиях лесостепи. Пестициды оказывают негативное воздействие на почвенный микробоценоз и сохраняют это действие через месяц после обработки полей. После внесения гербицидов наступает непродолжительный период депрессии микроорганизмов, который восстанавливается как следствие образования ферментов, разрушающих пестициды.

Функциональная роль микробоценоза состоит в проявлении влияния продуктов микробного метаболизма, способствующих изменению пестицидных компонентов и формированию неактивных для растений форм тяжелых металлов, поступающих затем в сельскохозяйственную продукцию. Установлено, что показатели активности микробного сообщества являются наиболее адекватными по отношению к любому антропогенному воздействию и химического характера в том числе, в частности пестицидов. Миграция пестицидов, несомненно, происходит в почве. Там происходит сорбция токсикантов

почвенным поглощающим комплексом, а при увеличении кислотности почвенного раствора, наоборот, может увеличивается их растворимость. Установлено, что нетоксичных для человека гербицидов нет. При попадании пестицидов в организм человека и животных происходят нарушения биологических и физиологических процессов [1, 2].

Пестициды особенно опасны для человека и окружающей среды при их повторном использовании. В этом случае увеличивается нагрузка на растения, что может приводить к накоплению остаточных количеств химических веществ в сельскохозяйственной продукции. После внесения гербицидов наступает непродолжительный период депрессии микроорганизмов, который восстанавливается благодаря появлению устойчивых мутантных форм или вследствие образования ферментов, гидролизующих препарат. Почвенные ферменты представляют собой смесь ферментов различного происхождения, поступающих из микроорганизмов, водорослей, лишайников, корней высших растений, почвенной микробиоты. Многие исследователи считают, что основным источником ферментов являются микроорганизмы. Оценивая биологическую активность почв, необходимо определить активность ферментов, относящихся к различным группам и играющим важнейшую роль в повышении плодородия почвы [6, 7].

Влияние, оказываемое гербицидами на микрофлору, зависит от их химического состава, от норм и условий применения препарата, а также от физико-химических свойств почв и агротехнических приемов. Основным условием при химической обработке почвы, является строгое соблюдение норм и условий применения препаратов.

Почвенная микробиота играет важнейшую роль в превращениях всех биогенных макроэлементов в экосистеме. Микробная биомасса осуществляет процессы разложения и

минерализации высокомолекулярных органических соединений, поступающих в почву. Почвенные микроорганизмы активно участвуют в таких процессах как нитрификация, денитрификация, азотфиксация и др.

Гербицидная нагрузка замедляет развитие всех групп почвенных бактерий, участвующих в круговороте азота: аммонификаторов, азотфиксаторов, денитрофикаторов, наиболее подвержена воздействию гербицидов физиологическая группа нитрифицирующих микроорганизмов, но иногда гербициды могут оказывать и стимулирующее действие.

Объектом исследования являлся чернозем выщелоченный тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Исследования проведены на полевом стационаре Учебное хозяйство «Миндерлинское» (УНПК «Борский») Красноярская лесостепь. Схема опыта включала в себя: поле (делянки 10 м²) с посевами яровой пшеницы сорта «Новосибирская – 31» (предшественник пар). Обработка посевов в фазу кушения зерновых смесью гербицидов «Секатор» и «Пума Супер 7,5» (1:1), дозировка 0,75 л/га. Контроль – посевы без обработки и поле (делянки 10 м²) с посевами ярового ячменя сорта «Ача» (предшественник пар). Образцы почвы отбирали дважды за период исследования: в июне, через неделю после обработки посевов смесью гербицидов (в фазу кушения зерновых) и в июле, через бнедель после обработки (фаза молочной спелости зерна). Почвенные образцы отбирали в междурядьях делянок в прикорневой зоне не менее чем из 25 точек пробной делянки.

Количественный анализ почвенной микрофлоры учитывали на диагностических питательных средах [4, 5].

Определен качественный состав и учет численности целлюлозоразрушающих микроорганизмов в отобранных почвенных образцах, в околоризосферной зоне пшеницы сорта «Новосибирская –

31» и ячменя сорта «Ача». Описание качественного состава микроорганизмов и их количественный учет проводили на агаризованной среде Гетчинсона в чашках Петри. После инкубации чашек в термостате подсчитывали количество выросших колоний в каждой чашке, подсчитывали среднее значение по пяти повторностям и определяли процентное соотношение разных физиологических групп микроорганизмов. Бактерии учитывали через трое суток инкубации, грибы – через семь суток, актиномицеты через 20 -30 суток.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что во всех опытных вариантах численно доминировали миксобактерии. В образцах почвы, отобранной в околоризосферной зоне пшеницы через неделю после обработки гербицидами, количественно преобладали бактерии, составляя 76 % от общей численности микроорганизмов, а актиномицеты при это составляли 23 %, при этом наименьшими по численности были грибы 1 %. В контрольном варианте почвы без обработки численность бактерий была выше в среднем на 7 %, тогда как актиномицетов ниже почти на 6 %. Разница в численности грибов между контрольным и опытным вариантом была не достоверной. В образцах почвы, отобранной из околоризосферной зоны ячменя в варианте (июнь – через неделю после обработки гербицидами) отмечена та же тенденция, что и в варианте с пшеницей: преобладали численно бактерии, в контрольном варианте их численность на 13,1 % выше, чем на опытном варианте и составила - 61,8 % в контроле и 48,7 % в опытном варианте. Численность актиномицетов в контрольном варианте была также ниже, чем в опытном на 13,6 % и составила в контроле - 24,91 %, в опыте – 38,5 %. Численность грибов была высокой и составила – 15,4 %. В июне в опытных образцах почвы, отобранных из околоризосферной зоны и ячменя и пшеницы отмечено угнетение роста бактерий и стимуляция роста актиномицетов и грибов. Отмечается, что при изучении эколого-трофических групп

микроорганизмов в составе микробоценоза доминировали прототрофы, олиготрофы и олигонитрофилы.

Отмечается, что во всех опытных вариантах (июнь – через неделю после обработки гербицидами и июль – через полтора месяца после обработки гербицидами) в околоризосферной зоне пшеницы численно преобладали бактерии в опытных и контрольных вариантах. В околоризосферной зоне ячменя численность актиномицетов превышала данный показатель в околоризосферной зоне пшеницы. Численность грибов в опытном варианте в околоризосферной зоне пшеницы была выше в июле, в варианте (через полтора месяца после обработки гербицидами), а в околоризосферной зоне ячменя численность грибов была в июне выше на 9 %, чем под пшеницей в июле и на 13 % выше, чем под пшеницей в июне. Из образцов почвы, отобранной из околоризосферной зоны ячменя в июле грибы на среде Гетчинсона - не обнаружены. В июне в околоризосферной зоне пшеницы обнаружены грибы родов *Fusarium* и *Penicillium*, в околоризосферной зоны ячменя обнаружены в основном следующие грибы родов *Penicillium* и *Cladosporium*.

. Таким образом, установлено, что в ризосфере ячменя в выщелоченном черноземе актиномицеты численно преобладают над численностью актиномицетов в ризосфере пшеницы. Соотношение физиологических групп микроорганизмов, разлагающих целлюлозу зависит от физиологических особенностей метаболизма сорта и от фенологических фаз культуры. Пестицидные обработки вегетирующих зерновых культур не вызывают сукцессионной перестройки микробного ценоза, они временно угнетают микроорганизмы разных физиологических групп. Анализ количественного состава и учет численности аэробных микроорганизмов показал, что на всех вариантах численно преобладали миксобактерии. Численность миксобактерий в опытных образцах, как под пшеницей, так и под

ячменем (через неделю после обработки смесью гербицидов) была ниже, чем в контрольных образцах

Библиографический список:

1. Алексеева, А. А. Ферментативная активность почв лесных питомников лесостепной зоны/ А.А. Алексеева, Н.В. Фомина // Вестник КрасГАУ. №. 12. - 2014. -С. 70-75.
2. Берестецкий, О.А. Актуальность и практическая значимость микробиологических исследований в решении проблем повышения плодородия почв / О.А. Берестецкий // Тр. ВНИИСХМ. Л., 1986. Т. 56. С. 5– 3.
3. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82). Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
4. Звягинцев, Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Звягинцев Д.Г., Асеева И.В., Бабьева И.П., Мирчинк Т.Г. - Изд-во Московского университета, 1980. – 122с.
5. Казеев, К.Ш. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований / Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. - Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2003. 216 с.
6. Полонская, Д.Е. и др. Биоиндикация почв агроэкосистем Красноярской лесостепи / Д.Е. Полонская, Н.Г. Воронова, И.В. Боер. // Актуальные проблемы биологии. -Красноярск: КГУ, 1994.- С.10.
7. Фомина, Н.В. Экологическая безопасность и токсикологический анализ почвы под разными сельскохозяйственными культурами / Н.В. Фомина, О.В. Петиримова // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество». Новосибирск, 2017. Том 2. С.323-327.

FORMATION OF SOIL MICROBOCENOSIS AGAINST PESTICIDE LOAD IN KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Fomina N.V.

Keywords: *chernozem, rhizospheric zone, microbiota, processing, herbicides, crop crops.*

The results of study of effect of pesticide load on condition of ecological-trophic groups of microorganisms of chernozem leached in forest-steppe conditions are presented. Pesticides have a negative effect on soil microbocenosis and retain this effect one month after field treatment. After the application of herbicides, there is a short period of depression of microorganisms, which is restored as a result of the formation of enzymes that destroy pesticides.