

FLORISTIC COMPOSITION OF THE ZONAL STEPPE COMMUNITIES OF THE SOUTH-WESTERN SPURS OF THE STAVROPOL UPLAND

© 2017 N.A.Pikalova, T.F.Bochko

Kuban State University
(Krasnodar, Russian Federation)

Annotation. In the course of a field research determined that the biological diversity of the flora of South-Western spurs of the Stavropol upland in the study area within the boundaries of the Krasnodar territory is 384 species of vascular plants. It is shown that the region has steppe sites representing the floristic richness of the steppe Ciscaucasia of paracomplex Western and North-Western Caucasus. The studied soil cover of the study area, the revealed correlation of soils and vegetation associations. Accounted for red-listed species.

Keywords: floristic diversity; steppe communities; rare species; plant community; soil; ordinary Chernozem; Stavropol upland.

* * *

ЭПИФИТНАЯ МИКРОФЛОРА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

© 2017 О.В.Поворова¹, Н.М.Новикова²

¹Могилёвский государственный университет имени А.А.Кулешова
(г. Могилёв, Республика Беларусь)

²Международный государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова Белорусского государственного университета
(г. Минск, Республика Беларусь)

Аннотация. Приводятся данные по смене экологических ниш эпифитной микрофлоры зерна пшеницы в зависимости от обработки семенного материала химическими средствами защиты растений.

Ключевые слова: эпифитная микрофлора зерна; яровая пшеница сорта «Дарья»; биоиндикация параметров хранения зерна.

При интенсификации земледелия происходит концентрирование зерновых культур на обширных территориях, что создает благоприятные условия как для получения урожая, так и для развития фитопатогенных микроорганизмов. Химические средства защиты растений агрессивны, обладают неспецифическим действием, поэтому нарушаются экологические ниши аборигенных микроорганизмов, уничтожаются полезные микроорганизмы агроценозов, нарушается гомеостаз растений, ухудшается качество урожая. Использование химических препаратов и внесение повышенных доз удобрения для повышения урожайности культур приводит не только к нарушению экологического равновесия, но и к селекции рези-

стентных форм возбудителей болезней сельскохозяйственных культур. Поэтому ведется поиск новых средств защиты растительного, животного, микробиологического происхождения. Знание резидентной микрофлоры, её культивирование и внесение как во время роста растений, так и при обработке семян для хранения позволит сохранить качественный семенной материал и получить в целом высокий урожай.

Эпифитная микрофлора зерна изучена недостаточно, особенно её качественные показатели при смене экологических ниш микроорганизмов при изменении условий хранения посевного материала. Эпифитные бактерии гибнут при активном развитии на зерне спорообразующих бактерий и плесневых грибов. Это позволяет считать эпифиты биологическим индикатором: по их содержанию судят о качестве хранения зерна, делают прогноз всхожести зерна и получения урожая.

Ранее нами [1] была определена эпифитная микрофлора овса, тритикале, пшеницы, ячменя урожаев 2013–2015 гг. в одном и том же хозяйстве Мстиславского района Могилёвской области Республики Беларусь. За три года наблюдений имеются различные как качественные, так и количественные показатели микрофлоры. Общее количество эпифитных микроорганизмов в 2014 г. возросло по сравнению с 2013 г. Так, на овсе появились *Fusarium*, *Erwinia* и *Pseudomonas*, исчез *Mucor*. На пшенице появились *Aspergillus* и *Pseudomonas*, исчез *Mucor*. На тритикале появилась – *Erwinia*. *Erwinia* и *Pseudomonas* присущи доброкачественному зерну, но т.к. их процентное содержание очень низкое, поэтому при подготовке к хранению исследуемый материал плохо был просушен и хранился при повышенной влажности, т.к. *Erwinia* и *Pseudomonas* нежизнеспособны в таких условиях.

Анализируя соотношение микроорганизмов на поверхности зерна пшеницы, ячменя урожаев 2014–2015 годов мы определили преобладание микроорганизмов разных царств [2]. Так, в пшенице урожая 2014 года бактерий присутствует только 13,7%, а грибов – 86,3%, а в пшенице урожая 2015 года грибов содержится только 20%, а бактерий – 80%. Зерно ячменя урожая 2014 года практически не обсеменено грибами (8,2%), на поверхности преобладают бактерии (91,8%). В зерне урожая 2015 года на поверхности преобладают грибы (53,9%), а бактерий – 46,1%.

Проводимые исследования важны для понимания процессов смены экологических ниш микроорганизмов и определения наиболее устойчивых представителей микрофлоры при установлении состояния подвижного равновесия. Используемые средства химической защиты растений влияют на биотические взаимоотношения организмов экосистемы.

Мы изучали влияние фунгицидов и инсектицидов на параметры всхожести и прорастания зерна, на изменение эпифитной микрофлоры пшеницы яровой сорта «Дарья» урожаев 2015–2016 годов того же хозяйства. Зерно перед посевом обрабатывалось комплексно: фунгицидным препаратом «Кинто-ДУО» (2,5 л на 1 тонну), инсектицидным препаратом «Табу» (0,5 л на 1 тонну), микроэлементы «Дисалвин» – В, Со, Fe, Mg, Мо, Zn, Cu, Mn (100 гр на 1 тонну).

Препарат «Табу» обеспечивает защиту всходов пшеницы от комплекса грызущих и сосущих вредителей; снижает численность почвообитающих вредителей в последующих культурах севооборота. На зерновых культурах Табу также обеспечивает дополнительный контроль переносчиков вирусных заболеваний, уничтожает популяции вредителей, устойчивые к инсектицидам из других классов. «Кинто Дуо» – фунгицидный протравитель семян зерновых культур для обеззараживания семян и локальной дезинфекции почвы. Данные средства отличаются высокой эффективностью против большинства вредных объектов.

Энергии прорастания и всхожести определяли согласно требованиям ГОСТа [3] на 3 и 7 сутки у зерна, обработанного химическими средствами защиты и необработанного. Обработка посевного материала препаратами защиты растений не влияет на энергии прорастания и всхожести пшеницы, хотя показатели незначительно ниже у необработанного зерна. Энергия прорастания пшеницы в 2015 году составила 93% у протравленного зерна и 87,5% у необработанного; в 2016 г. – 95,5% и 91,5% соответственно. По энергиям всхожести незначительно большая разница у посадочного материала в зависимости от воздействия химического фактора. Энергия всхожести пшеницы в 2015 году составила 95,3% у протравленного зерна и 88,7% у необработанного; в 2016 г. – 97% и 90,3% соответственно. Таким образом, энергия прорастания и всхожести незначительно выше у обработанного посевного материала.

На обработанном зерне урожая 2016 года определено меньше всего бактерий ($9,6 \cdot 10^6$ КОЕ/г), грибов вообще не обнаружено. На необработанном зерне урожая 2016 года наблюдалось максимальное число бактерий среди всех проб ($17,3 \cdot 10^6$ КОЕ/г), грибов ($0,4 \cdot 10^6$ КОЕ/г). На зерне урожая 2015 года обработанном фунгицидом число колоний бактерий составило $12,1 \cdot 10^6$ КОЕ/г, на необработанном – $11,1 \cdot 10^6$ КОЕ/г. Максимальное число колоний грибов обнаружено на необработанном фунгицидом зерне урожая 2015 года ($32 \cdot 10^6$ КОЕ/г), а обработанное фунгицидом зерно урожая 2015 года имело незначительное присутствие грибов – $0,3 \cdot 10^6$ КОЕ/г. Преобладание грибной микрофлоры на зерне урожая 2015 даёт основание предполагать, что зерно хранилось при повышенной влажности или было заложено с повышенной влажностью.

Из каждой группы колоний готовили микропрепараты, выявляли принадлежность микроорганизмов к роду и определяли численность каждой группы микроорганизмов в КОЕ на 1 грамм зерна в зависимости от культуры. В каждом из исследуемых образцов зерна присутствуют два вида микромицет: *Aspergillus*, *Mucor*. Во всем исследуемом зерне урожая 2015 года, как необработанном, так и обработанном преобладает *Aspergillus* ($96 \cdot 10^4$ КОЕ/г и $9 \cdot 10^4$ КОЕ/г соответственно). *Mucor* на зерне урожая 2015 года отсутствует, независимо от наличия дополнительной обработки химическими средствами.

На необработанном фунгицидом зерне урожая 2016 года также отмечается присутствие микромицет: *Aspergillus* ($10 \cdot 10^4$ КОЕ/г) и *Mucor* ($1 \cdot 10^4$ КОЕ/г). Обработанное фунгицидом зерно урожая 2016 года характеризуется полным отсутствием микромицет.

Преобладающие виды грибов являются токсинообразующими, что может отрицательно сказаться не только на урожае в целом, но и на животных и человеке.

Наличие *Aspergillus* в образцах свидетельствует о том, что в зернохранилище была повышена влажность, так как основные виды рода *Aspergillus* развиваются на влажном зерне. К температурному режиму *Aspergillus* адаптирован в широком диапазоне, температурные пределы для роста *Aspergillus* находятся между 8°C (*A. glaucus*) и 58°C (*A. fumigatus*).

По результатам микроскопирования колоний бактерий были обнаружены грамположительные палочки и кокки, а также грамотрицательные палочки. Грамотрицательные палочки обладали флюоресценцией (свечением в темноте при ультрафиолете), что позволило определить вид этих бактерий – *Pseudomonas fluorescens*. Методом ПЦР *Erwinia* не была обнаружена. Отсутствие бактерий рода *Erwinia* подтверждает нарушение условий хранения зерна.

Полученные нами данные свидетельствуют, что микрофлора зерновых культур разная, присутствуют несколько видов микроорганизмов. В анализируемом необработанном фунгицидами и инсектицидами материале урожая 2015 преобладает *Aspergillus*. *Mucor* присутствует лишь на необработанных фунгицидом образцах урожая 2016 года. Данные виды являются грибами, из чего можно сделать вывод, что зерно хранилось при повышенной влажности или было заложено на хранение в недосушенном виде, это говорит о том, что в зерновой массе идут или происходили активные микробиологические процессы.

Таким образом, изучение микроорганизмов поверхности зерна за два года наблюдения показало, что соотношение эпифитных бактерий и грибов изменяется каждый год. Больше всего грибов присутствовало на поверхности необработанного зерна урожая 2015 года. На остальных образцах преобладали бактерии, что является показателем хорошего качества зерна. В результате микробиологического анализа и полимеразной цепной реакции *Erwinia* не обнаружена. Были определены бактерии *Pseudomonas fluorescens*, флюоресцирующие в ультрафиолете, на обработанном и необработанном зерне пшеницы. Это свидетельствует об устойчивости данных бактерий к химическим средствам защиты растений, поэтому данные микроорганизмы могут быть использованы не только как биоиндикаторы параметров хранения посевного материала, но и для культивирования с целью получения новых средств защиты растений на основе аборигенных эубактерий.

Список использованных источников

1. Поворова О.В., Новикова Н.М., Матвеев О.В., Авраменко Я.Н. Влияние эпифитной микрофлоры на показатели прорастания зерна // Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран: Сборник научных статей IV междунар. науч.-практ. конф. – Могилёв: МГУ имени А.А.Кулешова, 2015. – С. 271–273.

2. Поворова О.В., Авраменко Я.Н. Эпифитная микрофлора как индикатор всхожести и прорастания зерна // Проблемы устойчивого разви-

тия регионов Республики Беларусь и сопредельных стран: Мат-лы VI междунар. науч.-практ. Интернет-конф. Могилёв, 1 февраля – 31 марта 2017 г. / Под ред. И.Н.Шарухо, А.Н.Пахоменко. – Могилёв: МГУ, 2017. – С. 104–107.

3. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

EPIPHYTIC MICROFLORA OF THE SEED MATERIAL OF CEREALS

© 2017 A.V.Povarova, N.M.Novikova

¹Mogilev State A.Kuleshov University
(Mogilev, Republic of Belarus)

²International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University
(Minsk, Republic of Belarus)

Annotation. Data on the change of ecological niches of the epiphytic microflora of wheat grain are given, depending on the processing of seed by chemical means of plant protection.

Keywords: grain epiphyte microflora; spring wheat varieties «Daria»; bioindication of grain storage parameters.

* * *

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОТОПОВ РАЗНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДИАПАЗОННЫХ ШКАЛ Д.Н.ЦЫГАНОВА

© 2017 В.Д.Потапова, Е.М.Волкова

Тульский государственный университет
(г. Тула, Российская Федерация)

Аннотация. Приводятся данные по экологическим характеристикам биотопов природных экосистем музея-заповедника «Ясная Поляна», полученные с применением диапазонных шкал Д.Н.Цыганова.

Ключевые слова: видовой состав; шкалы Д.Н.Цыганова; экосистемы; музей-заповедник Ясная Поляна; Тульская область.

Диапазонные шкалы Д.Н.Цыганова [1] позволяют определить сходство или различия экологических параметров растительных сообществ с учётом их видового состава. В соответствии с этим, анализ параметров биотопов разных сообществ/экосистем проводится по следующим шкалам: термоклиматической (ТМ), континентальности климата (КН), аридности/гумидности климата (ОМ), криоклиматической (СР), увлажнения почв (НД), трофности почв (ТР), богатства почв азотом (НТ), кислотности почв (РС), освещённости/затенения (ЛС), а также переменности увлажнения почв (ФН).