

развитие учащихся. А именно, все учащиеся оптимистично настроены и надеются на успех, большинство учащихся (85,7 – 92,9%) склонны к проявлению инициативы, при встрече с препятствиями, пытаются найти способы их преодоления, стали более настойчивыми и самостоятельными. При сравнении результатов тестирования экспериментального класса с контрольным, можно отметить, что в экспериментальном классе показатели анкеты лучше, количество совпадений по ответам «Да» в экспериментальном классе было больше в 1,04 раза, а по ответам «Нет» – в 1,03 раза.

При анализе успеваемости учащихся также была отмечена положительная динамика. В экспериментальном классе увеличился средний балл на 0,33 балла по сравнению с периодом до эксперимента и на 0,28 по сравнению с контрольным классом.

Стоит отметить, что средний балл по классу увеличился за счет того, что учащиеся, которые имели отметки «6» и «7» стали более активными, что способствовало улучшению их успеваемости. Также на повышение успеваемости данных учащихся повлияла работа в парах и влияние более сильных учащихся, которые стимулировали их работу.

Таким образом, использование групповых форм работы положительно влияет на показатели успеваемости и личностное развитие учащихся. Наиболее эффективной является групповая работа по отношению к учащимся с низкой и средней успеваемостью.

Литература

1 Селиванов, В. С. Основы общей педагогики: Теория и методика воспитания / В. С. Селиванов. – М. : Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.

2 Основы педагогики : учеб. пособие / А. И. Жук [и др.] ; под общ. ред. А. И. Жука. – Минск : Аверсэв, 2003. – 349 с.

3 Лихачев, Б. Т. Педагогика / Б. Т. Лихачев. – М. : Юрайт, 1998. – 464 с.

4 Социальная сеть работников образования [Электронный ресурс] Расчетные формулы для учителей, 2017. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/npo-spo/gumanitarnye-nauk>. Дата доступа: 20.07.2020.

УДК 631.847.22:631.461

М. С. Козел

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТА «ПОЛИБАКТ» НА ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКАХ СОЛОМЫ

Изучено влияние микробного препарата Полибакт на пожнивные остатки соломы на дерново-подзолистой суглинистой почве и минерализованном торфянике. Установлено, что применение биопрепарата на обоих типах почв увеличило численность аммонифицирующих, усваивающих минеральный азот – общее количество микроорганизмов, усваивающих минеральный азот, в том числе микромицеты. Численность шести агрономически полезных групп была выше на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве по сравнению с минерализованным торфяником [1].

Исследования выполняли в 2019 г. на землях агрокомбината «Южный» вблизи н.п. Поколюбичи Гомельского района Гомельской области. Объектом исследований являлась биологическая активность агрономически полезных групп при обработке микробным биопрепаратом «Полибакт» пожнивных остатков соломы.

Опыт I был заложен на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве:

1) контроль – без обработки пожнивных остатков соломы микробным биопрепаратом «Полибакт»;

2) обработка пожнивных остатков соломы микробным биопрепаратом «Полибакт».

Опыт II был заложен на минерализованном торфянике:

1) контроль – без обработки пожнивных остатков соломы микробным биопрепаратом «Полибакт»;

2) обработка пожнивных остатков соломы микробным биопрепаратом «Полибакт».

Площадь опытных делянок составляла 5 м², размещение рандомизировано: повторность опытов – 4-х кратная. Растительные остатки соломы измельчали на фракции 30–50 мм и равномерно распределяли по опытным делянкам. Затем растительные остатки обрабатывали микробным биопрепаратом Полибакт из расчета 300 л/га биопрепарата. Заделку измельченных растительных остатков проводили сразу же после обработки биопрепаратом на глубину 5–7 см, но не глубже 10 см дисковыми орудиями.

Микробиологическую индикацию почвы выполняли согласно общепринятых в почвенной микробиологии методов [2, 3].

Для оценки влияния препарата Полибакт на микробонаселение почвы (зимогенную, олиготрофную, автохтонную группы) использовали чашечный метод Коха, с помощью которого определяли численность аммонифицирующих, амилалитических, олигонитрофильных, олигокарбофильных, автохтонных микроорганизмов на селективных питательных средах: мясопептонном (МПА), крахмало-аммиачном (КАА), среда Эшби, голодном (ГА), нитритном (НА) агарах, соответственно. Все посева проводили в трехкратной повторности.

Численность микроорганизмов определяли в колониеобразующих единицах (КОЕ), пересчитывали на 1 г абсолютно сухой почвы.

Расчет эколого-физиологических индексов и коэффициентов выполняли по [4].

Полученные данные обработаны статистически с использованием пакета прикладного программного обеспечения «Statsoft (USA) Statistica v.7.0» [5].

Анализируя влияние «Полибакт» на солому видно, что численность аммонифицирующих бактерий в варианте с полибактом в 3,6 раза; усваивающих минеральный азот – общее количество – 2,6 раза; усваивающих минеральный азот, в том числе микромицеты в 1,3 раза; олигонитрофильных в 2 раза; олиготрофов в 2,2 раза; целлюлозоразрушающих аэробных, в том числе микромицеты в 1,2 раза больше в варианте с внесением полибакта. Численность микромицетов в 6,6 раза; фосфатмобилизующих в 2 раза; споровых аммонификаторов в 2,3 раза оказалась выше в контроле. Численность целлюлозоразрушающих аэробных – общее количество и олигокарбофильных в обоих вариантах опыта практически мало отличалась друг от друга (таблица 1).

Таблица 1 – Микроорганизмы агрономически полезных групп на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве

Группа микроорганизмов / среда	КОЕ / г абс. сух. почвы x 10 ⁶	
	Образец почвы	Образец почвы
	Контроль	«Полибакт» солома
1	2	3

Аммонифицирующие (среда 1 – МПА (мясо-пептонный агар))	29,120000	97,440000
усваивающие минеральный азот- общее количество м/о(среда 3 – КАА (крахмало-аммиачный агар))	20,160000	52,200000
усваивающие минеральный азот, в том числе микромицеты	2,576000	3,364000
Олигонитрофильные (среда 4 – Эшби)	15,008000	32,016000
Микромицеты (среда 5 – Чапека)	0,002128	0,000232
Фосфатмобилизующие бактерии (среда 6 – Муромцева)	2,089920	1,044000
Споровые аммонификаторы (среда 7 – МСА (мясо-сусловый агар))	8,512000	3,712000
Автохтонные. Олиготрофы. (среда 10- НА (нитритный агар))	14,448000	31,320000

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Целлюлозоразрушающие аэробные - общее кол-во (среда 11 – Виноградского)	7,056000	7,656000
Целлюлозоразрушающие аэробные - в том числе микромицеты	2,688000	3,248000
Олигокарбофильные (среда 14- Голодный агар)	14,784000	13,920000

Рассматривая вариант влияния биопрепарата «Полибакт» на солому отметим, что численность аммонифицирующих бактерий в 1,5 раза; усваивающих минеральный азот – общее количество микроорганизмов в 3,8 раза; усваивающих минеральный азот, в том числе микромицеты в 1,5 раза; микромицетов в 8,6 раза; целлюлозоразрушающих аэробных – общее количество в 1,4 раза выше в варианте с пожнивными остатками кукурузы. Численность фосфатмобилизующих бактерий в 2,7 раза; споровых аммонификаторов в 1,8 раза; олиготрофов в 1,2 раза выше в контроле (таблица 2).

Таблица 2 – Микроорганизмы агрономически ценных групп на минерализованном торфянике

Группа микроорганизмов / среда	КОЕ /г абс. сух. почвы x 10 ⁶	
	Образец почвы	
	Контроль	«Полибакт» Солома
1	2	3
Аммонифицирующие (среда 1 – МПА (мясо-пептонный агар))	16,456000	25,272000
усваивающие минеральный азот- общее количество м/о(среда 3 – КАА (крахмало-аммиачный агар))	6,050000	23,049000
усваивающие минеральный азот, в том числе микромицеты	2,178000	3,393000
Олигонитрофильные (среда 4 – Эшби)	9,922000	9,126000
Микромицеты (среда 5 – Чапека)	0,007260	0,060255

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Фосфатмобилизующие бактерии (среда 6 – Муромцева)	2,420000	0,936000
Споровые аммонификаторы (среда 7 – МСА (мясо-сусловый агар))	2,347400	1,263600
Автохтонные. Олиготрофы. (среда 10-НА (нитритный агар))	9,075000	7,605000
Целлюлозоразрушающие аэробные - общее кол-во (среда 11 – Виноградского)	4,598000	6,552000
Целлюлозоразрушающие аэробные - в том числе микромицеты	1,452000	1,404000
Олигокарбофильные (среда 14- Голодный агар)	14,157000	14,391000

Сравнительный анализ микробиологического состава почвы до внесения биопрепарата «Полибакт» показал, что на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (таблица 2) численность аммонифицирующих бактерий в 1,8 раза; усваивающих минеральный азот – общее количество микроорганизмов в 3,3 раза; усваивающих минеральный азот, в том числе микромицеты в 1,2 раза; олигонитрофильных – 1,5 раза; споровых аммонификаторов в 3,5 раза; автохтонных в 1,6 раза; целлюлозоразрушающих аэробных – общее количество в 1,5 раза; целлюлозоразрушающих аэробных, в том числе микромицеты в 1,9 раза выше, чем на минерализованном торфянике. Численность микромицетов в 3,5 раза оказалась больше на минерализованном торфянике. Численность фосфатмобилизующих бактерий и олигонитрофильных на обоих типах почв отличалась незначительно.

Таким образом, из изучаемых одиннадцати агрономически полезных групп численность восьми групп оказалась выше на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Сравнивая результаты применения биопрепарата «Полибакт» на солому на двух типах почв, можно заключить, что больше количество аммонифицирующих бактерий в 3,8 раза больше отмечено на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, чем на минерализованном торфянике; усваивающих минеральный азот – общее количество микроорганизмов в 2,3 раза; олигонитрофильных в 3,5 раза; споровых аммонификаторов в 2,2 раза; автохтонных в 4,1 раза;

целлюлозоразрушающих аэробных, в том числе микромицеты – больше в 2,3 раза, чем на минерализованном торфянике. Количество микроорганизмов, усваивающих минеральный азот, фосфатмобилизующих бактерий, целлюлозоразрушающих аэробных, олигокарбофильных было практически одинаковым на обоих типах почв.

Индекс олиготрофности Аристовской и коэффициент минерализации и иммобилизации Мишустина в 1,7 раза и в 4 раза выше на минерализованном торфянике, а коэффициент педотрофности Никитина в 10 раз выше на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве.

Определение численности и биологической активности различных групп микроорганизмов, участвующих в трансформации органического вещества почвы, является важным этапом в комплексной оценке как небольшой территории земель, будь то земли растениеводческого или животноводческого хозяйства, так и почв целых биоггеоценозов, в том числе затронутых негативной деятельностью человека [4].

Коэффициент минерализации и иммобилизации Мишустина выше в 1,3 раза, коэффициент педотрофности Никитина в 1,5 раза и индекс олиготрофности Аристовской в 3,5 раза был выше в варианте контроль (таблица 3).

Коэффициент влажности показал значения 10,693 в контроле и 13,412 в опыте с добавлением биопрепарата.

Таблица 3 – Эколого-физиологические индексы и коэффициенты для дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы

Коэффициенты и индексы	Контроль	Полибакт
		Солома
коэффициент минерализации и иммобилизации Мишустина	0,692	0,536
коэффициент педотрофности Никитина	0,500	0,321
индекс олиготрофности Аристовской	0,508	0,143

Индекс минерализации и иммобилизации Мишустина в 2,5 раза, коэффициент педотрофности Никитина в 17,8 раза и индекс олиготрофности Аристовской в 1,5 раза выше был в контроле, смотреть таблицу 4.

Таблица 4 – Эколого-физиологические индексы и коэффициенты для минерализованного торфяника

Коэффициенты и индексы	Контроль	Полибакт
		Солома
коэффициент минерализации и иммобилизации Мишустина	0,368	0,912
коэффициент педотрофности Никитина	0,551	0,031
индекс олиготрофности Аристовской	0,860	0,570

Коэффициент влажности показал значения 17,075 в контроле и 14,540 в опыте с добавлением биопрепарата.

Таким образом, в ходе исследований выявлено, что в результате внесения биоудобрения Полибакт обнаружено повышение скорости разложения гумуса, что приводило к сильному развитию почвенных микроорганизмов-аммонификаторов в дерново-подзолистой легкосуглинистой и торфяной почве. На минерализованном торфянике преобладали процессы иммобилизации и интенсивное использование азота почвы микроорганизмами с включением в биомассу.

Также Полибакт ускорял процессы деструкции органического вещества на обоих типах почв, способствуя переходу изучаемых микробиоценозов в естественное неустойчивое состояние.

Литература

1 Анализ влияния биопрепарата полибакт на пожнивные остатки соломы / Н. М. Дайнеко [и др.] // Наука без границ. – 2019. – № 10. – С. 42–47.

2 Система применения удобрений под кукурузу в центрально-черноземном регионе / А. М. Новичихин [и др.]. – Москва : Сельскохозяйственные науки, 2016. – № 1. – С. 30–35.

3 Постников, А. Н. Влияние биопрепаратов на продуктивность кукурузы и суданской травы / А. Н. Постников, О. А. Щуклина. – Москва : МСХА им. К. А. Тимирязева, 2009. – 30 с.

4 Титова, В. И. Методы оценки функционирования микробиоценоза почвы, участвующего в трансформации органического вещества : науч. метод. пособие / В. И. Титова, А. В. Козлов. – Н. Новгород : Нижегород с.-х. акад., 2012. – 192 с.

5 Теппер, Е. З., Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – 239 с.