

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНЫХ СУБСТРАТОВ НА АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ СМЕСИ РАССАДНИКА

Плотникова Т.В.*, канд. с.-х. наук; Мурзинова И.И.*; Егорова Е.В.**

* ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий», г. Краснодар

**ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»,
г. Краснодар

Для культуры табака формирование сырья высокого качества начинается с момента выращивания рассады. Стоит помнить, что данный период является важным и ответственным, так как именно полученная к оптимальному сроку посадки качественная рассада является залогом высокого урожая. Для улучшения роста и развития растений вместо обычной почвы рекомендована специально подготовленная питательная смесь, состоящая из почвы, песка и перегноя [3]. Но для большинства хозяйств из-за больших затрат ежегодная её смена неприемлема, поэтому, как правило, приходится выращивать рассаду на несменяемой в течение ряда лет смеси. С этой целью был апробирован и рекомендован к широкому применению более рациональный способ выгонки растений на несменяемой в течение 3-4 лет питательной смеси рассадника [8].

Однако в этих условиях возможна её микробиологическая деградация. На фоне падения супрессивности (показатель почвенного здоровья) происходит сдвиг баланса между микроорганизмами в сторону патогенов, появляются грибы рода фузариум, а также накапливаются плесневые грибы – пенициллы и аспергиллы. При этом, аспергиллы стимулируют спорообразующую активность и выделение фитотоксинов фузариями, что ведёт к гибели растений [12, 10].

Для предотвращения такой ситуации необходимо обратить внимание на те приёмы в технологии выращивания рассады табака, при применении которых потеря органического вещества из питательной смеси будет проходить в меньшем количестве, при этом сохранится супрессивный потенциал и плодородие почвы. Одним из таких направлений является использование природных средств для агробиологического оздоровления почв.

В связи с этим, целью наших исследований являлось изучение влияния природных субстратов (опад листьев грецкого ореха, древесная зола и табачная пыль) на агрохимические свойства, микологический состав питательной смеси, а также на рост и развитие табачной рассады. Опад грецкого ореха был взят для исследований из-за содержания в своём составе антимикробного вещества юглон, обладающего фитонцидным, бактерицидным и противопаразитарным свойствами и при внесении в питательную смесь может проявлять фунгицидное действие [13]. Древесная зола предупреждает развитие болезнетворных микроорганизмов, вызывающих корневые гнили. Помимо этого, в легкодоступной для растений форме зола содержит калий, фосфор, кальций, магний, железо, серу, цинк и многие другие элементы [4]. Табачная пыль при правильном исполь-

зовании ингибирует некоторые патогенные грибы [11]. Кроме того, она эффективна и в качестве удобрения, так как содержит ценные для растений питательные элементы: азот (1,84-2,3 %), фосфор (0,24-0,37 %) и калий (2,14-3,72 %) [6].

Данные природные средства испытаны в различных дозах: табачная пыль – 200, 500 и 800 г/м², древесная зола – 100, 200 и 300 г/м², опад грецкого ореха – 100, 200 и 500 г/м². Закладку опыта проводили в 2012-2013 гг. на несменяемой питательной смеси в течение 8-9 лет. Площадь учётной делянки в парнике 1 м², повторность четырёхкратная. Для посева использовали семена сорта табака сорта Трапезонд 92. Норма высева семян 0,3 г/м². Природные субстраты вносили за полтора месяца до отбора проб и посева семян табака.

В опытах для определения изменений, вызванных внесением растительных компонентов в питательную смесь парника, проводили биологическую диагностику почвы: нитрифицирующая способность по Кравкову (1975), «дыхание почвы» по Штатнову (1952), активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов по Федорову (1963) [1, 5, 9]. С целью установления количества макроэлементов в почве определяли содержания нитратов и поглощенного аммония по методу Мещерякова [7], подвижного фосфора и калия по Чирикову [9]. Оценивали влияния природных субстратов на микологический состав питательной смеси. Выделение и анализ почвенных микромицетов проводили в лабораторных условиях по стандартным методикам G.D. Easton (1969) [14].

Перед выборкой рассады определяли её качество по биометрическим показателям (длина до точки роста, длина до конца листьев, количество листьев, толщина стебля, сырая масса наземной и корневой частей) [2].

Одним из определяющих показателей почвы является содержание основных питательных элементов в ней. В ходе проведённых экспериментов установлено, что внесение в ризосферную зону растений природных средств способствует увеличению их содержания в смеси рассадника в зависимости от повышения дозы. Так, внесение природных субстратов предопределяет накопление нитратов от 5 % при внесении древесной золы в дозе 100 г/м² и до 60 % при внесении табачной пыли в дозе 500 г/м² (табл. 1).

Содержание подвижных аммиачных форм азота в смеси по дозам внесения природных средств колеблется в пределах 2,0 – 3,6 мг/100г. Лучшие результаты отмечены на фоне использования табачной пыли в дозе 500 г/м². Максимальное количество внесённой табачной пыли (800 г/м²) способствует некоторому угнетению физико – химических процессов, играющих основную роль в трансформации азота, что в свою очередь приводит к снижению подвижного азота в аммиачной форме до 2,8 мг/100г субстрата.

По данным таблицы 1, увеличению содержания подвижных фосфатов в смеси способствует применение всех испытанных субстратов на 28-74 %.

Исследования показали, что питательная смесь в парнике характеризуется невысоким содержанием обменного калия – 20,3 г/100г субстрата, если учесть, что оптимальное его содержание в парниковой питательной смеси при выращивании рассады табака должно составлять 50 – 60 мг/100г смеси. Использование табачной пыли в качестве удобрения существенно повышает его содержание в

субстрате по сравнению с другими удобрениями (древесная зола, опад грецкого ореха) и приближает к оптимуму.

Таблица 1

Содержание подвижных форм питательных элементов в питательной смеси рассадника в зависимости от доз внесённых природных субстратов

Вариант	Содержание подвижных форм питательных элементов в смеси рассадника, мг/100г			
	NO ₃	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	6,0	1,9	20,0	20,3
Табачная пыль				
200 г/м ²	8,5	2,4	25,5	45,8
500 г/м ²	9,6	3,6	27,3	49,5
800 г/м ²	6,5	2,8	28,8	57,5
Древесная зола				
100 г/м ²	6,3	2,1	27,0	30,3
200 г/м ²	6,8	2,3	28,2	32,3
300 г/м ²	7,1	2,5	28,5	34,3
Опад грецкого ореха				
100 г/м ²	6,8	2,0	27,0	28,5
200 г/м ²	7,0	2,3	31,2	30,3
500 г/м ²	7,6	2,8	34,8	37,3

Известно, что биологическая активность почвы является одним из критериев оценки направленности почвообразовательных процессов и позволяет судить о состоянии плодородия почвы. Результаты исследований показывают, что внесение в питательную смесь парника природных субстратов существенно улучшает показатели биологической активности почвы. Так, интенсивность процесса нитрификации (способность почвы превращать аммонийные соли в нитратные, которые являются преобладающей формой питания растений) была одинаково высокой на всех вариантах с внесением субстратов. Уровень мобилизации минерального азота по различным дозам табачной пыли в данном опыте довольно высок и составляет 34,4 – 37,6 мг/кг (табл. 2). Видимо, создаются более благоприятные условия для деятельности нитрификантов (температура, влажность, аэрация). Процесс нитрификации в 2 – 3 раза протекает интенсивнее, чем в контроле (11,4 мг/кг). При внесении золы и опада грецкого ореха нитрификационная способность оказалась несколько ниже -11,6 – 34,2 мг/кг.

Разложение целлюлозы в аэробных условиях ведут микроорганизмы разных таксономических групп: бактерии, грибы, актиномицеты. Наиболее ярко это выражено у целлюлозоразлагающих бактерий, которые в результате воздействия на углеводы создают питательные вещества для других микробов. Интенсивность процесса разложения клетчатки в опыте колебалась в довольно широких пределах: от 21,0 % до 38,5 %. Заметное оживление деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов установлено при внесении табачной пыли и опада грецкого ореха в дозе 500 г/м², т.е. в условиях, когда почва заметно обогащена клетчаткой. Самая низкая активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов отмечена при внесении древесной золы в дозе 100 г/м² и табачной пыли в дозе 800 г/м².

Процесс выделения углекислоты почвой обусловлен дыханием корневой системы растений, микроорганизмов, разложением органических остатков, газообменом между почвой и атмосферой. Дыхание почвы, являясь характеристикой общей её биогенности, достаточно точно отражает уровень эффективного плодородия. Максимум продуцирования углекислоты в питательной смеси отмечен при внесении опада грецкого ореха во всех испытываемых дозах и древесной золы в дозах 200 и 300 г/м² и составляет 39,6 СО₂ мг/кг почвы в сутки. Далее следует питательная смесь с варианта, где вносили табачную пыль в дозе 500 г/м² – 35,2 мг/кг. Меньше всего продуцируется углекислоты при наличии табачной пыли в дозах 200 и 800 г/м² и древесной золы в дозе 100 г/м² – 28,6 – 33,0 мг/кг.

Таблица 2

Биологическая активность питательной смеси рассадника в зависимости от доз внесённых природных субстратов

Вариант	Нитрифицирующая способность, мг NO ₃ на кг субстрата	Активность целлюлозы, %	Интенсивность дыхания, СО ₂ мг / кг в сутки
Контроль	11,4	8,0	24,2
Табачная пыль			
200 г/м ²	34,6	21,0	28,6
500 г/м ²	37,6	24,3	35,2
800 г/м ²	34,4	15,2	24,6
Древесная зола			
100 г/м ²	11,6	21,2	33,0
200 г/м ²	15,8	27,3	39,6
300 г/м ²	25,8	25,8	39,6
Опад грецкого ореха			
100 г/м ²	18,7	28,7	39,6
200 г/м ²	20,8	34,8	39,6
500 г/м ²	34,2	38,5	39,6

Очень важным показателем является оценка влияния природных субстратов на микологический состав питательной смеси рассадника. Следует отметить, что внесение субстратов не повлияло на его изменение, однако существенно снизило количество грибных колоний, в том числе наиболее вредоносного вида грибов рода *Fusarium sp.* Так, внесение опада грецкого ореха способствовало уменьшению числа колоний всех выявленных микромицетов в 2-3 раза. В данных почвенных образцах в большей степени обнаружен гриб рода *Alternaria*. В образцах почвенной вытяжки с содержанием древесной золы чаще выявлялся патоген – микромицет рода *Penicillium*. Внесение табачной пыли мало повлияло на снижение количества колоний, доминирующими отмечены грибы родов *Alternaria*, *Trichothecium rozeum* Tr. и *Penicillium*.

Различия по агрохимическому составу и содержанию микопатогенов в питательной смеси, в зависимости от внесённого природного субстрата, отразилось и на реальной картине по росту и развитию растений табака сорта Трапезонд 92. В данном случае табачная пыль в дозе 500 г/м² способствовала уве-

личению растений по длине до точки роста на 152 % и до конца вытянутых листьев на 98 % (табл. 3). Масса растений на 80 % была выше, чем на контроле, а корней – на 140 %.

Таблица 3

Влияние природных субстратов на формирование табачной рассады

Вариант	Длина растений, см		Масса (сырая) 15 растений, г	
	до точки роста	до конца вытянутых листьев	стеблей	корней
Контроль	7,5	15,3	89,0	5,5
Табачная пыль 200 г/м ²	9,3	20,1	127,0	10,5
500 г/м ²	18,9	30,3	160,0	13,2
800 г/м ²	13,7	23,7	115,6	8,0
Древесная зола 100 г/м ²	10,2	20,5	110,5	7,5
200 г/м ²	12,5	21,6	113,8	11,4
300 г/м ²	13,8	24,0	127,5	13,0
Опад грецкого ореха 100 г/м ²	7,9	18,3	105,5	10,5
200 г/м ²	10,8	23,0	130,6	11,5
500 г/м ²	17,8	30,0	157,1	12,0

Хорошие данные по биометрическим показателям отмечены и на вариантах с использованием опада грецкого ореха в дозе 500 г/м². Так, длина растений до точки роста увеличилась на 137 %, до конца вытянутых листьев на 96 %, масса стеблей при этом возросла на 77 %, масса корневой системы превысила контрольные на 118 %.

Древесная зола оказала лучшее ростостимулирующее воздействие при применении её в максимальной дозе 300 г/м². При этом длина растений до точки роста увеличилась на 84 %, до конца вытянутых листьев на 57 % и масса стеблей и корней увеличилась на 43 % и 136 % соответственно.

Таким образом, исследования показали, что внесение природных субстратов: опада грецкого ореха (500 г/м²), древесной золы (300 г/м²) и табачной пыли (500 г/м²) способствует агробиологическому оздоровлению питательной смеси рассадника, а именно увеличивает содержание в ней подвижных форм азота, фосфора, калия, повышает нитрифицирующую активность, целлюлозоразрушающую способность, интенсивность дыхания почвы, снижает количество патогенных микромицетов в питательной смеси, что в конечном итоге улучшает рост и развитие табачной рассады.

Литература

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656с.
2. Алёхин, С.Н. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком в рассадниках / С.Н. Алёхин, Т.В. Плотникова, В.А. Саломатин, И.И. Мурзинова / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2013. – 27 с.

3. Бучинский, А.Ф. Табаководство / А.Ф. Бучинский, Н.И. Володарский, П.Г. Асмаев [и др.]. – М.: Колос, 1979. – 319 с.
4. Древесная зола как удобрение [Электронный ресурс]. – Режим доступа – <http://www.countrysideliving.net/articles/Ash-Fertilizer.html>
5. К методике определения биологической активности // Доклады ВАСХНИЛ. – М., 1952. – Вып. 6. – С. 27-30.
6. Кротов, В.Г. Возможность использования табачной пыли в качестве источника органических удобрений в сельском хозяйстве / В.Г. Кротов, Е.А. Кротова // Тобассо-РЕВЮ. – 2007. – № 4. – С. 18-30.
7. Мещеряков, А.М. Извлечение и определение нитратов и аммония в почвах сероземной зоны Таджикистана / А.М. Мещеряков, М.В. Тетерина // Агрохимия. – 1972. – №6. – С. 124-131.
8. Михайлова, Т.П. Биологические особенности и технология возделывания табака / Т.П. Михайлова, А.Е. Лысенко, О.Д. Филипчук. – Краснодар, 2004. – 148 с.
9. Практическое руководство по почвенной микробиологии. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 615 с.
10. Сокирко, В.П. Агробиологическое оздоровление почв Кубани – стабильный путь повышения урожая зерновых культур / В.П. Сокирко, К.Н. Довбуш // Труды КГАУ. – 2014. – № 3 (48). – С. 95-97.
11. Табак убивает колорадского жука [Электронный ресурс]. – Режим доступа - http://www.infox.ru/science/lab/2010/10/28/Tabak_stanyet_promyyu.phtml
12. Харченко, А.Г. Знать бы, как соломку постелить... / А.Г. Харченко // Поле деятельности. – 2013. – №11. – С.48-54.
13. Цетразин. Природный антибактериальный комплекс широкого спектра действия [Электронный ресурс]. – Режим доступа – artlifelife.com.ua/?area=catalogue/item/184/
14. Easton, G. D. A method of estimating *Verticillium albo-atrum* propagules in field soil and irrigation waste water. / G. D. Easton, M. E. Nagle, D. L. Bailey // Fitopatology. – 1969. – Vol. 59. – № 8. – P. 1171-1172.