9. Пестова Л.П., канд. Техн. наук, Петрий А.И., Жигалкина Г.Н., Ульяновченко Е.Е. сб. конф. ВНИИТТИ, 2017 г.) Влияние технологических факторов при послеуборочной обработке на риск проявления «крапчатой зелени» у сортов табака остролист 46 и трапезонд 359
10. Инновационные селекционно-биологические основы создания сортов табака сортотипа Вирджиния в условиях России Науменко С.А., Саломатин В.А., Ларькина Н.И., Иваницкий К.И. Монография / Краснодар, 2015. Науменко С.А., Саломатин В.А., Ларькина Н.И., Иваницкий К.И. Инновационные селекционно-биологические основы создания сортов табака сортотипа Вирджиния в условиях России// Монография. Краснодар. 2015., 101с.
11. Жигалкина, Г.Н. Влияние метеорологических факторов на рост и развитие растений табака (по данным наблюдений на Абинском опытном поле) [Электронный ресурс] / Г.Н. Жигалкина, И.В. Павлюк //Естественные и технические науки.- 2014. - № 5. Режим доступа: <http://apriori-journal.ru/journal-estestvennye-nauki/arc-number/2014/20>.

Плотникова Т.В.¹, Сидорова Н.В.¹, Егорова Е.В.²

Роль органических удобрений в восстановлении деградированной питательной смеси рассадника при выращивании табака

¹*Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий*

²*Кубанский государственный аграрный университет
(Россия, Краснодар)*

doi 10.18411/gq-31-07-2018-19

idsp 000001:gq-31-07-2018-19

Аннотация

Установлено, что трехкратное внесение в парниковую смесь до посева семян и в период вегетации рассады удобрений Стимулайф, БИО-ФИШ, Биокомплекс БТУ, Стимикс (стандарт + фотостим), Гумат органик, Росток и Гуми-20 М богатый способствует снижению поражения растений рассадными гнилями за счет уменьшения плотности микопатогенной инфекции, обогащению основными питательными элементами и оказывает положительное влияние на биологическую активность почвы, проявляемое повышением нитрифицирующей способности, целлюлозоразрушающей активности и интенсивности дыхания. Удобрения улучшают качество рассады благодаря увеличению длины растений, надземной и корневой их массы. Выход стандартной рассады к оптимальному сроку высадки увеличился на 32-37 %. Удобрения за счет так называемого «продолженного эффекта качественной рассады» в полевых условиях, способствовали повышению урожайности табака на 2,9 – 5,5 ц/га (9-17 %) (НСР05 2,02 ц/га).

Ключевые слова: табак, органические удобрения, Стимулайф, БИО-ФИШ, Биокомплекс БТУ, Стимикс (стандарт + фитостим), Гумат органик, Росток и Гуми-20 М богатый, оздоровление питательной смеси, микопатогены, биологическая активность, рассада, урожайность.

Выращивание рассады является важной составляющей в получении высоких урожаев качественного табачного сырья. Стабильность данного процесса зависит от состояния питательной смеси рассадника, смену которой необходимо проводить ежегодно. Однако из-за больших затрат в настоящее время она неприемлема, и поэтому приходится выращивать рассаду на несменяемом в течение ряда лет субстрате, при этом происходит комплексная деградация субстрата, потеря подвижных форм питательных элементов, падение супрессивности смеси (показатель почвенного здоровья) и накопление микопатогенной инфекции. Все это ставит под угрозу получение здоровой и качественной стандартной рассады. Изменить ситуацию в положительную сторону помогут удобрения. Поэтому целью исследований является изучение влияния органических удобрений, внесенных в парниковую смесь при выращивании табака, на повышение плодородия и оздоровление питательной смеси в рассаднике, а также на рост и развитие растений в рассадный и полевой периоды и, в

конечном итоге, на урожайность и качество табачного сырья. Превосходство органических удобрений – получение качественного табачного сырья, а также сохранение благоприятного состояния окружающей среды.

На основании многолетних исследований институтом установлен так называемый «продолженный эффект качественной рассады», когда за счет выгонки крепких и здоровых растений в дальнейшем обеспечивается формирование в поле более высокого и качественного урожая табака, исключив внесение традиционных удобрений в полевой период. Поэтому все усилия направлены на получение крепкой и здоровой рассады.

В настоящее время изучены следующие органические удобрения гуминовой природы: Стимулайф (3,0 мл/м²), БИО-ФИШ (3,0 мл/м²), Биокомплекс БТУ (2,0 мл/м²), Стимиксы (стандарт + фитостим) (5,0 мл/м² + 5,0 мл/м²), Гумат органик (1,0 мл/м²), Росток (1,0 мл/м²) и Гуми-20 М богатый (0,5 мл/м²). Исследования проведены на опытно-экспериментальной базе института в течение 2-х лет (2016 - 2017 гг.). Табачную рассаду выращивали в необогреваемых парниках. Площадь учетной делянки составила 1 м², повторность – четырехкратная. Норма высева семян – 0,3 г/м². Сорт табака – Остролист 316. Опыт закладывался на длительно несменяемой (11-12 лет) парниковой смеси с содержанием подвижных форм питательных элементов: – NH₄ – 5,87 мг, NO₃ – 6,81 мг, P₂O₅ – 14,24 мг и K₂O – 21,83 мг на 100 г субстрата с предварительным созданием азотного фона из расчета 50% от оптимального содержания (65-70 мг) доступного азота за счет внесения аммиачной селитры за 5-7 дней до посева семян табака на основании агрохимических анализов. Испытываемые препараты вносили трижды: до посева семян в питательный субстрат (за 3-5 дней) и в период вегетации рассады (через 2 недели и через 4 недели после посева семян) с поливной водой и полным смачиванием растений из расчета 1 л/м².

Качество технически зрелой рассады определяли по разработанной методике [1]. Оценку влияния испытанных удобрений на агробиологическое оздоровление питательной смеси рассадника определяли по биологической диагностике почвы: нитрифицирующая способность почвы по Кравкову (1975), активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов по Федорову (1963) и интенсивность выделения CO₂ из почвы (дыхание почвы) по Штатнову (1952) [2, 3, 4]. Видовой состав микофлоры устанавливали в лабораторных условиях по методикам Easton (1969) [5] и с помощью микроскопирования.

В полевых опытах площадь учетной делянки составляла 14 м², при схеме посадки 70х25 см, повторность четырехкратная. Почва опытного участка – западно - предкавказский чернозем, выщелоченный с содержанием гумуса – 3,8%; подвижного фосфора – 130 мг/кг и обменного калия – 252 мг/кг абсолютно сухой почвы. Оценку влияния удобрений, внесенных в рассадный период на продуктивность растения проводили по соответствующим методикам [6, 7, 8].

Установлено, что в зависимости от внесенных удобрений (Стимулайф, БИО-ФИШ, Биокомплекс БТУ, Стимиксы (стандарт + фитостим), Гумат органик, Росток и Гуми-20 М богатый) в питательной смеси рассадника отмечается изменение в сторону уменьшения плотности заселения патогенных грибов и, следовательно, снижение или отсутствие поражения табака рассадными гнилями.

В результате микологического анализа питательной смеси, взятой с контрольного варианта опыта, выявлено и идентифицировано 5 видов микромицетов. По трофической специализации патогенную группу составили грибы родов *Alternaria* spp. (5 тыс. КОЕ (колониеобразующих единиц) в 1 г абсолютно сухой почвы) и *Trichotecium* (1,7 тыс. КОЕ). Сапротрофную, в том числе и супрессивную группу - *Penicillium* spp. (2,5 тыс. КОЕ), *Mucor* (2,0 тыс. КОЕ), *Rhizopus* spp. (1,5 тыс. КОЕ). Поражение растений рассадной гнилью на данном варианте составляло около 15%.

В образцах питательной смеси, взятой после внесения удобрений Биоконкомплекс БТУ, Стимикс и БИО-ФИШ, выявлены микромицеты родов *Alternaria* spp. в количестве 1,5; 1,7 и 2,0 тыс. КОЕ, *Penicillium* spp. – 0,2; 0,3 и 1,0 тыс. КОЕ и *Rhizopus* spp. – 0,5, 0,6 и 1,0 тыс. КОЕ соответственно. После применения препарата БИО-ФИШ идентифицированы колонии сапротрофа рода *Aspergillus* spp. (1,5 тыс. КОЕ). Применение удобрений Биоконкомплекс БТУ и Стимикс способствовало значительному снижению колоний гриба *Trichothecium* spp. (0,5 и 0,9 тыс. КОЕ).

На вариантах, где применяли Стимулайф, Гумат органик, Гуми-20 М богатый и Росток обнаружены грибы рода *Penicillium* spp (0,1; 0,5; 0,2 и 0,5 тыс. КОЕ) соответственно, которые проявляли себя как супрессоры, так как рассадные гнили на данных вариантах не выявлены. При применении удобрений Гуми-20 М богатый и Росток микологический анализ выявил гриб рода *Rhizopus* spp. (1,0 и 0,3 тыс. КОЕ) соответственно.

Использование удобрений способствует обогащению ее подвижными питательными элементами, при этом увеличивается содержание в питательной смеси нитратов до 62%, аммиачного азота – до 139%, подвижного фосфора – до 23% и обменного калия – до 50% (табл. 1).

Отмечено положительное влияние на биологическую активность почвы. Так, процесс нитрификации на удобренных вариантах протекал в 1,3- 3,4 раза интенсивнее, деятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов – в 1,2-3,2 раза и интенсивность дыхания почвы повысилась в 1,2-1,8 раза, что положительно сказалось на росте и развитии растений (табл. 2).

Таблица 1

Влияние гуминовых удобрений на содержание подвижных форм главных питательных элементов в парниковой смеси

Вариант	Содержание мг на 100 г смеси			
	NH ₄	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	4,06	9,21	9,71	20,0
Стимулайф	5,62	31,18	10,54	24,0
БИО-ФИШ	5,64	12,06	10,25	24,2
Биоконкомплекс БТУ	6,57	11,24	10,85	23,4
Стимиксы	6,16	11,61	11,91	30,0
Гумат-Органик	5,93	9,85	10,37	21,5
Росток	6,00	9,28	10,62	21,5
Гуми 20-М Богатый	5,79	9,55	11,35	23,0

Примечание. Дата отбора образцов через 25 дней после посева семян табака.

Таблица 2

Влияние органических удобрений на показатели биологической активности парниковой смеси

Вариант	Нитрификационная способность почвы, мг NO ₃ на 100 г почвы	Интенсивность выделения углекислоты почвой, мг CO ₂ /кг в сутки	Активность целлюлозо-разрушающих микроорганизмов, %
Контроль	2,47	10,09	21,2
Стимулайф	8,49	30,66	28,6
БИО-ФИШ	3,73	11,91	26,4
БИОкомплекс БТУ	3,19	13,54	26,4
Стимиксы	3,67	32,00	29,8
Гумат-Органик	3,85	14,13	32,0
Росток	3,90	14,35	37,6
Гуми-20 М Богатый	3,62	12,90	32,0

У обработанных растений длина до точки роста превышала контрольные на 34-63%, до конца вытянутых листьев – на 32-61%, масса стеблей – на 65-73% и масса

корней на 16-35%. Толщина стебля растений у корневой шейки при внесении гуминовых препаратов увеличилась на 0,5-1,0 мм (табл. 3).

При этом лучшие данные зафиксированы на делянках с использованием удобрений Росток (1,0 мл/м²) и Стимулайф (3,0 мл/м²), где получена наиболее качественная рассада. Выход стандартной рассады к оптимальному сроку высадки в поле превысил значение контроля на делянках с применением органических удобрений на 32-37%.

Наблюдения показали, что табачная рассада, выращенная с применением данных удобрений легче преодолевала «пересадочный» шок, лучше приживалась и быстрее адаптировалась к внешним воздействиям. В результате разница по высоте между контрольными и удобренными растениями к концу вегетации составила 9-17 см (7-14%) (табл. 4). Испытанные гуминовые препараты оказали ростостимулирующее влияние и на размеры листьев, которые увеличились по площади на 5-18%.

Таблица 3

Влияние органических удобрений на биометрические показатели рассады табака

Вариант	Длина (см) до		Количество листьев, шт.	Диаметр стебля, мм	Масса (г) 25 сырых		Выход стандартной рассады, шт./м ²
	точки роста	конца вытянутых листьев			стеблей	корней	
Контроль	6,4	13,5	5	3,8	80,2	4,4	650
Стимулайф	10,0	21,1	5	4,8	137,6	5,5	887
БИО-ФИШ	9,7	20,2	5	4,6	136,7	5,2	859
БИОкомплекс БТУ	8,6	17,8	5	4,4	132,4	5,3	879
Стимиксы	9,4	19,0	5	4,7	135,2	5,5	860
Гумат-Органик	9,9	21,0	5	4,6	137,4	5,2	863
Росток	10,4	21,8	5	4,8	138,9	5,6	891
Гуми-20 М Богатый	8,8	18,3	5	4,3	133,9	5,1	855

Таблица 4

Влияние применения органических удобрений, внесенных в рассадный период на динамику роста растений табака

Вариант	Высота растений, см			Площадь листа среднего яруса, см ²	Урожайность, ц/га
	через 60 дней	в начале цветения	в конце уборки		
Контроль	65	84	123	475	32,2
Стимулайф	74	94	140	560	37,7
БИО-ФИШ	71	90	134	531	36,2
БИОкомплекс БТУ	69	93	132	498	34,4
Стимиксы	70	90	133	504	35,4
Гумат-Органик	72	88	135	529	36,0
Росток	73	95	138	550	36,9
Гуми 20 М Богатый	70	91	132	501	35,1
НСР05					2,02

Примечание. Удобрения применялись при выращивании рассады.

По количеству технических листьев, убранных с одного растения, разница между удобренными и контрольными растениями составила 2-3 листа. Одним из важнейших хозяйственно-ценных признаков табака является урожайность, на которой отразились все отмеченные различия в росте и развитии растений. Лучшие её результаты получены с растений, обработанных в рассадный период препаратом Стимулайф (3,0 мл/м²), где достоверная прибавка урожая составила 5,5 ц/га (17%) (НСР – 2,02 ц/га). Отмечен также положительный эффект от использования в

парниковый период и других удобрений - прибавка урожая составила 2,2 - 4,7 ц/га (7-12%).

Важным критерием оценки эффективности технологического приема является его влияние на качество сырья. Основными показателями при этом являются белки, никотин и углеводы. Так, никотин определяет уровень крепости табака, углеводы и белки – его вкусовые свойства.

Исследованиями установлено, что использование удобрений Стимулайф, БИО-ФИШ, Гумат-органик и Росток способствовали улучшению качества сырья за счет увеличению содержания углеводов, так как углеводно-белковое соотношение (число Шмука) - общепринятый показатель оценки качества и чем оно выше, тем качественнее сырье (табл. 5).

Таблица 5

Влияние применения органических удобрений в рассадный период на химический состав табачного сырья

Вариант	Содержание, %			Число Шмука
	никотина	углеводов	белков	
Контроль	1,3	4,6	5,1	0,90
Стимулайф	1,3	7,0	5,1	1,37
БИО-ФИШ	1,2	5,9	5,0	1,18
Биокомплекс БТУ	1,4	3,0	4,5	0,67
Стимиксы	1,3	3,5	4,8	0,73
Гумат-Органик	1,2	5,9	5,0	1,18
Росток	1,3	5,6	5,1	1,10
Гуми 20 М Богатый	1,6	3,0	5,0	0,60

Таким образом, установлено, что внесение органических удобрений Стимулайф, БИО-ФИШ, Биокомплекс БТУ, Стимикс (стандарт + фотостим), Гумат органик, Росток и Гуми-20 М богатый в деградированную питательную смесь рассадника способствует агробиологическому её оздоровлению, проявляемому не только увеличением питательных элементов в питательном субстрате, а также снижением плотности патогенной инфекции и поражения растений гнилями за счет изменения состава грибов с превалированием супрессивной микоты. Этим агробиологическим приёмом можно целенаправленно минимизировать содержание патогенной инфекции, что позволяет получать растения с хорошо развитой корневой системой и в дальнейшем приведёт к повышению урожайности культуры на 2,9 – 5,5 ц/га (9-17 %).

1. Алёхин, С.Н. Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках / С.Н. Алёхин, Т.В. Плотникова, В.А. Саломатин [и др.]. – Краснодар: Просвещение - Юг, 2013. – 27 с.
2. К методике определения биологической активности почв // Доклады ВАСХНИЛ. 1952. – Вып. 6. - С. 27-30.
3. Агрохимические методы исследования почв / под ред. А.В. Соколова. – М.: Изд-во «Наука», 1975. – С. 99-100.
4. Практическое руководство по почвенной микробиологии. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 615 с.
5. 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.
6. Алёхин, С.Н. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (Nicotiana tabacum L.) / С.Н. Алёхин, В.А. Саломатин, А.П. Исаев, В.П. Рудомеха, Т.В. Плотникова [и др.] / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2011. – 42 с.
7. Губенко, Ф.П. Таблицы площадей табачных листьев (группа третья) / Ф.П. Губенко. – Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936. – Вып. 122. - 45с.
8. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.