

ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОГО СУБСТРАТА В РАССАДНИКЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТАБАКА

Сидорова Н.В., Плотникова Т.В., канд. с - х. наук

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

Аннотация. Установлена эффективность применения органоминеральных удобрений: Фитоферт Энерджи Ризофлекс (0,5 мл/м²), Нутримир (0,3 мл/м²), ПОЛИДОН® Био Профи (0,2 мл/м²), БиоГумат Экохарвест (1,0 мл/м²) и ПСВ-74 (20 г/м²) для поддержания несменяемого субстрата защищенного грунта в продуктивном состоянии, снижения микопатогенной нагрузки, получения стандартной рассады табака и в дальнейшем высокого и качественного урожая табачного сырья.

Ключевые слова: органоминеральные удобрения, табак, рассада, урожайность, качество табачного сырья.

THE EFFECT OF ORGANOMINERAL FERTILIZERS ON THE IMPROVEMENT OF THE NUTRIENT SUBSTRATE IN THE BREEDING GROUND AND TOBACCO PRODUCTIVITY

Sidorova N.V., Plotnikova T.V., PhD in agriculture

FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The effectiveness of the use of organomineral fertilizers has been established: Phytofert Energy Rizoflex (0.5 ml/m²), Nutrimir (0.3 ml/m²), POLYDON® Bio Profi (0.2 ml/m²), Ecoharvest Biohumate (1.0 ml/m²) and PSV-74 (20 g/m²) to maintain a permanent substrate protected soil in a productive state, reducing mycopathogenic load, obtaining standard tobacco seedlings and subsequently a high and high-quality harvest of tobacco raw materials.

Keywords: organomineral fertilizers, tobacco, seedlings, yield, quality of tobacco raw materials.

Табак – культура, исключительно рассадная и от качества рассады есть прямая зависимость к величине и качеству урожая. Для получения запланированного количества стандартных рассадных растений табака необходимо ответственно подойти к данному периоду. Для этого не только необходимо знать биологические особенности табака, но и уметь удовлетворять требования растения в разные фазы роста и развития, то есть правильно применять агротехнические приемы. Одной из главных составляющих технологии выращивания табака является организация эффективного минерального питания. Грамотное и своевременное внесение удобрений, способствует не только хорошему росту и развитию растений, но и исключает дополнительные защитные мероприятия против корневых инфекций, оздоравливает питательный субстрат. Особенно эффективны для этих целей органические и органоминеральные удобрения.

На табаке удобрения данной направленности испытываются ежегодно. Так, эффективно проявили себя удобрения различных производителей: Фитоферт Энерджи Ризофлекс, Нутримир, ПОЛИДОН® Био Профи, БиоГумат Экохарвест и ПСВ-74.

Целью данной работы являлся подбор эффективных удобрений для поддержания несменяемого субстрата защищенного грунта в продуктивном состоянии и получения качественной рассадной продукции табака, которая в дальнейшем позволит получить высокий урожай табачного сырья хорошего качества.

Фитоферт Энерджи Ризофлекс (Югполив, Сербия) – сложный биологически активный комплекс на растительной основе. В состав препарата входят: макроэлементы (N:K – 1:2), микроэлементы (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo) в хелатной форме, экстракт бурых водорослей (келп) растительного происхождения, экстракт юкки растительного происхождения, олигосахариды растительного происхождения (экстракт из сахарной свеклы) и свободные аминокислоты – экстракт сои. Удобрение улучшает развитие боковых ответвлений корней, что приводит к быстрому развитию устойчивой корневой системы. Продукт позволяет быстро пережить стресс пересадки. Наличие белкового гидролизата и полисахаридов также способствует процессу укоренения растения [1].

Нутримир (Nutrimyr) 10-6-4 (Italpollina, Италия) – комплексное органоминеральное удобрение. Содержит органическое вещество (18,6%), общий азот (в том числе органический и мочевиновый), P₂O₅, K₂O и водорастворимые микроэлементы (Zn, B, Mn). Препарат улучшает рост растений в начальные фазы вегетации. Высокое содержание аминокислот и сигнальных пептидов повышает степень устойчивости ко многим абиотическим стрессам (засоление, жара, кислородное голодание, засуха, заморозки) [2].

ПОЛИДОН® Био Профи (ООО «Полидон Агро», Россия) - многокомпонентный органоминеральный комплекс новейшего поколения, стимулятор роста и развития растений, антидот, антистрессовый агент, иммуномодулятор, почвенный активатор. Действующими веществами являются гуминовые и фульвовые кислоты, ростовые вещества (ауксины, цитокинины, брассинолиды) природного происхождения, микроэлементы, аминокислоты и полисахариды. Препарат ускоряет энергию прорастания и повышает полевую всхожесть семян, стимулирует рост корневой системы, восполняет дефицит микроэлементного питания, увеличивает коэффициент использования минеральных удобрений, а также положительно влияет на почвенную микрофлору и структуру почвы. В состав удобрения входят: общий азот, подвижный фосфор и калий, мезоэлементы (Mg, Ca, S) и микроэлементы (B, Cu, Fe, Mn, Zn, Co), а также Na₂O и SiO₂ [3].

БиоГумат Экохарвест (ООО «Экохарвест», Россия) - гуминовый биопрепарат, полученный в процессе активной микробиологической гумификации исходного конского навоза. Производится без использования химических экстрагентов. Препарат содержит гуминовые и фульвокислоты, аминокислоты, макроэлементы (NPK), мезоэлементы (Na, Mg, S, Ca), микроэлементы (Cu, Zn, B, Fe, Mn, Co, Ni, Si) и агрополезные микроорганизмы. Действие препарата: запускает ростовые процессы, активизирует иммунную систему, увеличивает

всхожесть семян, оказывает антистрессовое воздействие, повышает продуктивность и качество урожая, активизирует деятельность полезных почвенных микроорганизмов [4].

ПСВ-74® (ООО «Возрождение» г. Челябинск, Россия) – инновационное органическое удобрение на основе птичьего (куриного) помета и исключительно натуральных биологических добавок. Препарат содержит в усвояемой форме необходимые для роста и развития растений питательные элементы: азот 4-5%, фосфор 4-5%, калий 4-5%, углерод 30-35%, органическое вещество – более 70%, рН – 6,5-7,5. Удобрение способствует новообразованию и регенерации почв; значительно увеличивает урожайность, улучшает качество продукции; ускоряет развитие, рост, прохождение физиологических фаз. Препарат усиливает защитные свойства растений к болезням и поражениям вредителей, а также повышает выносливость растений к неблагоприятным погодным условиям среды [5].

Исследования по изучению влияния удобрений на агробиологическое оздоровление питательной смеси рассадинок проводили в парниковом хозяйстве института. Опыт закладывали на несменяемой питательной смеси. Фон в опыте: 50% $N_{35}P_{30}K_{35}$ и был создан внесением аммиачной селитры, двойного суперфосфата и сернокислого калия на основании агрохимических анализов. Удобрения для создания фона вносили: аммиачную селитру за 4 дня посева семян табака, суперфосфат и сульфат калия – за 10 дней. Площадь учётной делянки в парнике – 1 м², повторность – четырехкратная, расположение делянок – рандомизированное. Сорт табака Крупнолистный 11.

Препараты испытывали в рекомендуемых производителями дозах: Фитоферт Энерджи Ризофлекс (0,5 мл/м²), Нутримир (0,3 мл/м²), ПОЛИДОН® Био Профи (0,2 мл/м²) и БиоГумат Экохарвест (1,0 мл/м²). Удобрения вносили трижды: до посева семян (за 3 дня) и в период вегетации рассады (через 2 и 4 недели после посева семян) с помощью лейки, из расчёта 1 л/м². Препарат ПСВ-74 (20,0 г/м²) вносили перед посевом табака путем внесения в почву с последующей заделкой и в фазу «всходы» (посыпать на всходы и полить).

Влияние удобрений на агрохимическое и агробиологические изменения субстрата оценивали по главным показателям биологической активности почв: нитрифицирующую способность по методу Кравцова, целлюлозоразрушающую активность по методу Федорова, интенсивность дыхания почвы по методу Штатнова. Изучали формирование количественного состава почвенной биоты.

Влияние испытанных удобрений определяли по биометрическим показателям качества выращенной рассады [6]. Перед высадкой рассады в поле проводили косвенную оценку степени развития корневой системы растений, т.е. её способность удерживать питательную смесь [7].

Для оценки влияния испытанных препаратов, применённых в рассадный период на продуктивность культуры в целом, рассаду после выборки в соответствии с вариантами опыта высаживали на опытно-селекционном участке института. Повторность в опытах четырехкратная, густота стояния растений 70 x 25 см. В полевой период измеряли высоту растений, площадь листа среднего яруса, определяли интенсивность цветения, количество семенных растений, количество технических листьев на растении (после последней ломки), учитывали

урожайность (ц/га). При учете урожая рассчитывали важный показатель спелости табака, определяющий величину и качество урожая - материалность (содержание сухого вещества в единице поверхности технически зрелого листа табака) [8]. Оценку влияния удобрений на химический состав табачного сырья проводили в лаборатории химии и контроля качества института.

При проведении опыта установлено, что испытанные удобрения способствуют процессу очищения деградированной питательной смеси от патогенных грибов и, следовательно, наблюдается снижение или отсутствие поражения растений рассадными гнилями. При микологическом анализе образцов питательной смеси в контрольном варианте, где отмечено поражение 5% растений, в субстрате обнаружены грибы родов *Alternaria* spp. (2,8 тыс. КОЕ/г абсолютно сухой почвы), *Penicillium* spp. (2,0 тыс. КОЕ/г), *Rhizopus* spp. (1,5 тыс. КОЕ/г), *Verticillium* spp. (1,3 тыс. КОЕ/г), *Mucor* spp. (0,4 тыс. КОЕ/г) (таблица 1). Применение органоминеральных удобрений ведёт к снижению видового разнообразия грибов и количества их колоний, появляются грибы рода *Trichoderma* spp., положительно влияющие на оздоровление почвы.

Таблица 1

Содержание микромицетов в образцах питательной смеси рассадника на фоне применения органоминеральных удобрений

Вариант	Вид микромицета	Количество КОЕ в 1 г абсолютно сухой почвы, тыс.
Контроль (N ₃₅ P ₃₀ K ₃₅ – фон)	<i>Alternaria</i> spp.	2,8
	<i>Penicillium</i> spp.	2,0
	<i>Rhizopus</i> spp.	1,5
	<i>Verticillium</i> spp.	1,3
	<i>Mucor</i> spp.	0,4
Фитоферт Энерджи Ризо-флекс	<i>Alternaria</i> spp.	1,2
	<i>Trichoderma</i> spp.	единичные колонии
	<i>Mucor</i> spp.	единичные колонии
Нутримир	<i>Alternaria</i> spp.	0,3
	<i>Rhizopus</i> spp.	единичные колонии
	<i>Trichoderma</i> spp.	единичные колонии
ПОЛИДОН® Био Профи	<i>Alternaria</i> spp.	1,0
	<i>Trichoderma</i> spp.	единичные колонии
БиоГумат Экохарвест	<i>Rhizopus</i> spp.	1,8
	<i>Mucor</i> spp.	единичные колонии
	<i>Trichoderma</i> spp.	единичные колонии
ПСВ-74®	<i>Verticillium</i> spp.	0,5
	<i>Trichoderma</i> spp.	0,2
	<i>Mucor</i> spp.	0,1

Исследования показали, что использование органоминеральных удобрений в рассаднике способствует улучшению агрохимических свойств парниковой смеси. Под воздействием данных удобрений через месяц после посева семян табака отмечено увеличение в сравнении с контролем содержания в питательном субстрате доступных форм питательных элементов: нитратного азота на 43 - 107%, аммиачного - на 17 - 45%, подвижного фосфора - на 3 - 30% и об-

менного калия - на 18 - 55% (таблица 2). Содержание гумуса в исходной почве составило 3,7%, а с применением удобрений отмечено повышение его значений до 4,0 – 4,6 %.

Таблица 2

Влияние органоминеральных удобрений на содержание гумуса и подвижных форм главных питательных элементов в парниковой смеси

Вариант	Содержание гумуса, %	Содержание мг на 100 г смеси			
		NH ₄	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль	3,7	3,45	11,11	13,85	15,8
Фитоферт Энерджи Ризофлекс	4,4	4,09	17,11	14,22	19,7
Нутримир	4,2	4,05	18,70	16,87	23,2
ПОЛИДОН® Био Профи	4,0	5,00	15,88	16,53	23,0
БиоГумат Экохарвест	4,6	4,85	19,07	18,02	22,2
ПСВ-74®	4,1	4,33	23,00	17,94	24,5

Примечание: опыт заложен на фоне N₃₅P₃₀K₃₅ (50% от оптимального содержания подвижных форм азота, фосфора и калия).

Биологическая активность почвы – важнейший показатель уровня ее плодородия и условий роста и развития растений. Основными интегральными показателями активности биологических процессов и экологического состояния почв являются интенсивность почвенного «дыхания» (выделение углекислоты), процесса нитрификации (способность почвы превращать аммонийные соли в нитратные) и процесса разложения клетчатки [9].

Испытанные препараты оказали положительное влияние на биологическую активность почвы, стимулируя деятельность микроорганизмов и являясь источником питания для них азотом, фосфором, калием и другими элементами. Наиболее универсальный показатель деятельности почвенных организмов - продуцирование ими углекислого газа. Чем интенсивнее выделение углекислого газа из почвы, тем активнее происходят в ней биологические процессы, тем лучше условия для возделывания культур. Установлено, что при использовании препаратов интенсивность дыхания почвы повышается в 2,0-2,6 раза по сравнению с контролем (таблица 3).

Микроорганизмы почв, разрушающие целлюлозу, служат важнейшими поставщиками органических веществ для различных микроорганизмов (в том числе азотфиксирующих), связанных общей пищевой цепью. На делянках с использованием удобрений, благодаря оживлению деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов, интенсивность разложения клетчатки увеличивается в 1,3-2,5 раза.

Нитрификационная способность отображает мобилизуемость азотного фонда почвы в результате деятельности нитрифицирующих бактерий и свидетельствует о потенциальной способности почвы накапливать минеральный азот. Исследованиями установлено, что испытанные удобрения способствуют увеличению нитрификационной способности смеси. Процесс нитрификации на удобренных делянках протекает в 1,3-2,2 раза интенсивнее, чем на контроле. В

результате предотвращается дальнейшая деградация несменяемой питательной смеси и восстанавливается ее плодородие, что положительно сказывается на росте и развитии рассады и растений в поле и, в конечном итоге на урожайности табака.

Таблица 3

Влияние органоминеральных удобрений на показатели биологической активности питательной смеси

Вариант	Нитрификационная способность почвы, мг NO ₃ на кг	Интенсивность выделения углекислоты почвой, мг CO ₂ /кг в сутки	Активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, %
Контроль	6,9	11,0	11,1
Фитоферт Энерджи Ризофлекс	9,5	22,0	14,4
Нутримир	9,6	26,4	21,1
ПОЛИДОН® Био Профи	9,4	28,6	17,8
БиоГумат Экохарвест	8,9	22,0	14,9
ПСВ-74®	15,0	26,4	27,7

Рассада, выращенная с использованием удобрений получается качественной, выровненной, с хорошо развитой корневой системой, что является важным условием оптимального ведения культуры. У обработанной рассады испытываемыми препаратами длина до точки роста растений превышает контроль на 24-38%, до конца вытянутых листьев – на 20-29%, масса корней – на 23-47%, масса наземной части – на 21-31%. Диаметр стебля удобренных растений у корневой шейки увеличивается на 0,5-0,8 мм по сравнению с контролем (таблица 4).

Таблица 4

Влияние органоминеральных удобрений на формирование стандартной рассады

Вариант	Длина (см) до		Количество листьев, шт.	Диаметр стебля, мм	Масса (г) 25 сырых	
	точки роста	конца вытянутых листьев			стеблей	корней
Контроль	7,9	17,1	5	4,2	119,9	4,7
Фитоферт Энерджи Ризофлекс	9,8	20,5	5	4,7	144,6	5,8
Нутримир	10,4	21,6	5	4,9	157,5	6,7
ПОЛИДОН® Био Профи	10,5	21,6	5	4,8	155,3	6,6
БиоГумат Экохарвест	10,5	21,8	5	4,9	156,7	6,6
ПСВ-74	10,9	22,0	5	5,0	165,6	6,9

Среди удобрений выделился препарат ПСВ-74, где получена наиболее качественная рассада. Положительное влияние на формирование рассады оказали и другие удобрения, но в меньшей степени. Удобренная рассада имела хорошо развитые корни, что подтверждает косвенная оценка степени развития мочковатой корневой системы растений перед высадкой в поле.

Внесение удобрений определяет активное нарастание корневой системы табачной рассады. Корни удобрённых растений после выборки были способны удерживать почву в 1,4-1,5 раза больше, чем на контроле. Выход стандартных растений табака с единицы парниковой площади к моменту высадки превысил значение контроля на 21 – 27%.

В полевых опытах растения высаживали строго в соответствии с вариантами опыта в рассаднике, наблюдая за их дальнейшим ростом и развитием, оценивая продуктивность культуры в целом. Дальнейшие наблюдения показали, что табачная рассада, обработанная препаратами, легче преодолевала «пересадочный» шок, лучше приживалась. Природные удобрения усилили защитные функции растительного организма, в результате табак лучше адаптировался к внешним воздействиям. На контроле же наблюдалась задержка в росте растений. В результате разница по высоте между контрольными и удобрёнными растениями через 60 суток после посадки составила 2-8 см (4-14,5%), в конце уборки – 7-27 см (5-18%).

Испытанные препараты оказали ростостимулирующее влияние и на размеры листьев табака. Применение удобрений в рассадный период привело к увеличению их площади на 18-22%. По количеству технических листьев, убранных с одного растения, разница между удобрёнными и контрольными растениями составила 1-2 листа. Отставание в росте и развитии растений в контрольном варианте отразилось и на количестве недоразвитых растений, их было больше на 3-5% по сравнению с другими вариантами. Применение испытанных удобрений позволило увеличить количество продуктивных семенных растений (имеющих соцветия с побуревшими коробочками и плодоножкой бурого цвета) на 5-15%.

Также отмечено увеличение урожайности при применении данных удобрений на 12 – 17%. Наибольшая урожайность табачного сырья получена с растений с использованием в рассадный период удобрения ПСВ-74 (20,0 г/м²).

Важным показателем спелости табака, определяющим величину и качество урожая, является накопление сухого вещества в технически зрелых листьях. Анализ полученных данных показал, что в листьях, обработанных в рассадный период растений, содержание сухого вещества увеличивается на 2,0-2,6% по сравнению с контролем (таблица 5).

Таблица 5

Влияние органоминеральных удобрений на показатель высушенного табачного сырья

Вариант	Масса 25 листьев среднего яруса, г		Содержание сухого вещества в 1 кг сырых листьев, г
	сырых	высушенных	
Контроль	1015	135,1	133,1
Фитоферт Энерджи Ризофлекс	1020	138,5	135,8
Нутримир	1080	147,3	136,4
ПОЛИДОН® Био Профи	1090	148,7	136,4
БиоГумат Экохарвест	1044	142,1	136,1
ПСВ-74®	1060	144,8	136,6

Химический состав сырья показал некоторое увеличение содержания углеводов в листьях табака на вариантах, с высаженной в поле удобренной рассадой, по сравнению с контролем. Углеводно-белковое соотношение (число Шмука), по всем вариантам опыта превышает (в 1,08-1,16 раза) контрольные показатели.

Таким образом, применение органоминеральных удобрений до посева табака и в период выращивания рассады: Нутримир (0,3 мл/м²), БиоГумат Экохарвест (1,0 мл/м²), ПОЛИДОН® Био Профи (0,2 мл/м²), ПСВ-74® (20,0 г/м²), Фитоферт Энерджи Ризофлекс (0,5 мл/м²) на фоне повышения биологической активности питательного субстрата и снижения количества патогенной микрофлоры способствует улучшению качества рассады табака проявляемое отсутствием стеблекорневых инфекций, увеличением биометрических показателей растений, а именно длины растений до точки роста в сравнении с контролем на 24-38%, до конца вытянутых листьев – на 20-29%, массы стеблей – на 21-31 %, массы корней - на 23-47 %, выхода стандартной рассады - на 21-27%, урожайности - на 8-17 % на фоне улучшения качества сырья и повышения материалности табачных листьев.

Литература

1. Технополив. URL: <https://xn--b1af1jgahx5a.xn--plai/magazin/vendor/serbiya> (дата обращения 21.08.2025).
2. Нутримир (Nutrimyr) 10-6-4. URL: <https://glavagronom.ru/fertilizers/organomineralnoe-nutrimir-10-6-4> (дата обращения 21.08.2025).
3. ПОЛИДОН® Био Профи. URL: https://www.pesticidy.ru/agrochemical/polidon_bio_pro (дата обращения 21.08.2025).
4. Биогумат. URL: <https://btkgumat.ru/?product=biogumat> (дата обращения 22.08.2025).
5. Органическое удобрение ПСВ-74®. URL: https://psv74.com/?page_id=112&lang=ru (дата обращения 22.08.2025).
6. Алёхин С.Н., Плотникова Т.В., Саломатин В.А. [и др.]. Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках / ГНУ ВНИИТТИ. Краснодар, 2013. 27 с.
7. Еремеев Г.Н. Метод предпосадочного контроля приживаемости рассады табака и томатов // Доклады ВАСХНИЛ. М., 1950. Вып. 2. С. 25.
8. Бурлакина А.В., Дьячкин И.И., Лысенко А.Е. Метод определения сухого вещества в листьях в период уборки // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1978. Вып. № 167. С 15-19.
9. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. М., 2006. С. 117-120.