

УДК 633.71:631.816

**ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ СТИМУЛАЙФ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РАССАДЫ ТАБАКА (*Nicotiana tabacum* L.)
НА ДЕГРАДИРОВАННОМ ПИТАТЕЛЬНОМ СУБСТРАТЕ**

**Татьяна Викторовна Плотникова¹, Наталья Владимировна Сидорова²,
Елена Владимировна Егорова³**

*ФГБНУ «ВНИИ табака, махорки и табачных изделий»
350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, д. 42
Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина
г. Краснодар, 350000, Россия, ул. Калинина, д. 13*

¹ – к. с.-х. н., зав. лаб. агротехнологии ВНИИ табака, махорки и табачных изделий; e-mail: agrotobacco@mail.ru

² – с. н. с. лаб. агротехнологии ВНИИ табака, махорки и табачных изделий; e-mail: vniitti1@mail.kuban.ru

³ – ст. преподаватель каф. фитопатологии, энтомологии и защиты растений Кубанского ГАУ им. И.Т. Трубилина

*В условиях центральной зоны Краснодарского края в 2016–2017 гг. проведена оценка применения органоминерального удобрения Стимулайф при выращивании рассады табака (*Nicotiana tabacum* L.) на деградированной в результате длительного использования питательной смеси с содержанием доступного азота в субстрате 35 мг/100 г (50% от оптимально необходимой для роста растений дозы). Установлено, что трехкратное внесение биоудобрения (за 3 дня до посева семян и через 2 и 4 недели после посева) снижает уровень микопатогенной инфекции и количество пораженных рассадными гнилями растений за счет изменения видового состава грибов. Отмечено увеличение содержания в субстрате доступных форм основных питательных элементов: нитратного азота на 163%, аммиачного азота – на 38%, подвижного фосфора – на 11% и калия – на 22%. Установлено положительное влияние биоудобрения на биологическую активность почвы: скорость нитрификации возросла в 2,7 раза, активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов – в 1,4 раза, интенсивность дыхания почвы в 2,1 раза. Масса стеблей обработанных биоудобрением растений возросла на 67% и масса корней на 39%. Выход стандартной рассады увеличился на 50%. В полевых условиях растения, обработанные препаратом в рассаднике, лучше росли и развивались за счет «продолженного эффекта качественной рассады». В результате средняя площадь листа в среднем ярусе увеличилась на 15%, достоверная прибавка урожайности качественного табачного сырья составила 4,3 ц/га или 16%.*

Ключевые слова: *табак, Nicotiana tabacum* L., рассада, удобрения, Стимулайф, урожайность, качество табачного сырья.

Урожайность табака и качество сырья во многом зависит от выращенной в срок стандартной здоровой рассады. При этом технология выращивания рассады предусматривает обязательное применение удобрений. Особое значение приобретает поддержание оптимального по содержанию подвижных форм основных питательных элементов (НРК) фона на длительно использовавшейся питательной смеси, которая претерпела комплексную деградацию. Без внесения удобрений на деградированном субстрате происходит задержка роста растений, накопление почвенных микромицетов, в основном патогенных, которые способствуют появлению рассадных гнилей. Стоит отметить, что рекомендуемая ежегодная смена питательной смеси (песка, почвы и перегноя), а также внесение минеральных удобрений в настоящее время для большинства производителей табака невыполни-

ма из-за высоких затрат. В создавшихся условиях необходим поиск эффективных, экологических и экономичных удобрений.

В ходе проведенных исследований по изучению влияния органических и органоминеральных удобрений на агробиологическое оздоровление почв, рост и развитие рассады благоприятное действие оказало современное органоминеральное удобрение с фунгицидной активностью – Стимулайф (г. Санкт-Петербург). Данный продукт не токсичен, в качестве основного действующего вещества содержит соли гуминовых кислот не менее 25 г/л (2,5%). В состав удобрения входят более 30 минеральных и органических веществ, включая основные микроэлементы в доступной для растений хелатной форме, фульвокислоты и аминокислоты, фитогормоны цитокининового и ауксинового ряда [1].

1. Влияние органоминерального удобрения на содержание подвижных форм основных питательных элементов в парниковой смеси

| Вариант опыта | Содержание, мг на 100 г смеси | | | |
|---------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | NH ₄ ⁺ | NO ₃ ⁺ | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
| Контроль | 2,56 | 7,78 | 7,62 | 30,87 |
| Стимулайф | 3,54 | 20,44 | 8,45 | 37,63 |

Примечание: отбор образцов проводили через 25 дней после посева семян табака.

Цель представляемого исследования состояла в изучении воздействия органоминерального удобрения Стимулайф на рост рассады и урожайность табака на деградированной питательной смеси.

Методика. Исследования проведены на опытно-экспериментальной базе ВНИИ табака, махорки и табачных изделий (центральная зона Краснодарского края). Рассаду табака (*Nicotiana tabacum* L.) сорта Юбилейный новый 142 выращивали в необогреваемых парниках. Опыт закладывали на длительно (12–13 лет) несменяемой парниковой смеси. Перед закладкой опыта в питательной смеси рассадника определяли содержание нитратного и аммиачного азота по Мещерякову [2] и в соответствии с результатами определения предварительно создавали азотный фон из расчета 50% от оптимального содержания доступного азота при помощи внесения аммиачной селитры за 5 дней до посева семян табака. Согласно рекомендациям С.Н. Алёхина и Н.В. Сидоровой в 100 г смеси должно содержаться не более 65–70 мг азота (в нитратной и аммиачной формах) [3]. Эта питательная смесь служила контролем и фоном опыта. Испытываемый препарат Стимулайф вносили в дозе 5 мл/м² три раза в течение рассадного периода выращивания табака: за 3 дня до посева и через 2 и 4 недели после посева семян с поливной водой некорневым способом до полного смачивания растений из расчета 1 л рабочего раствора на 1 м². Качество технически зрелой рассады определяли по разработанной методике [4]. Степень развития корневой системы растений оценивали по способности удерживать на корнях питательную смесь по Еремееву [5].

Пробы питательного субстрата отбирали через 25 суток после посева семян. Его биологическую активность изучали по следующим показателям: дыхание по интенсивности выделения CO₂ по Штатнову [6], нитрификационная способность по Кравкову [7], целлюлозоразрушающая активность по Федорову [8]. Видовой состав микромицетов в питательной смеси определяли в лабораторных условиях по методикам Easton [9] и с помощью микроскопирования.

После выборки рассады растения высаживали из парника в поле для оценки продуктивности культуры в целом. Все исследования в полевых

опытах проводили по соответствующим методическим указаниям [10]. Почва опытного участка – западно-предкавказский чернозем выщелоченный с содержанием гумуса – 3,8%; подвижного фосфора – 130 мг/кг и доступного калия – 252 мг/кг абсолютно сухой почвы. Площадь листьев среднего яруса на растении определяли по таблицам Губенко [11]. Учет продуктивных семенных растений проводили по Яковуку [12]. Достоверность полученных результатов проверяли методом статистической обработки по Доспехову [13].

Результаты и обсуждение. Трехкратное применение органоминерального удобрения Стимулайф способствует снижению инфекционного фона на длительно (12–13 лет) несменяемом питательном субстрате рассадника. Это, прежде всего, подтверждается отсутствием растений, поврежденных корневыми и стеблевыми гнилями, в варианте, где в субстрат вносили испытываемое удобрение. В субстрате в результате микологического анализа обнаружены колонии гриба рода *Trichoderma* spp. (до 1,5 тыс. КОЕ (колониеобразующих единиц) /1 г абсолютно сухой почвы) и незначительное количество грибов рода *Trichotecium* spp. (0,2 тыс. КОЕ). На контроле выявлены многочисленные колонии патогенных микромицетов рода *Fusarium* spp. (0,5 тыс. КОЕ) и *Alternaria* spp. (0,5 тыс. КОЕ), а также колонии представителей супрессивной группы рода *Penicilium* spp. (1 тыс. КОЕ). Поражение растений рассадной гнилью в контрольном варианте находилось в пределах 20–25%.

Испытываемое удобрение оказало благоприятное действие на агрохимические свойства парниковой смеси, обогащая ее подвижными формами главных питательных элементов. Под воздействием препарата увеличивалось содержание в питательной смеси аммиачного азота на 38%, нитратного – на 163%, подвижного фосфора – на 11% и доступного калия – на 22% по сравнению с контрольными показателями (табл. 1).

В варианте с внесением удобрения активность нитрифицирующих микроорганизмов увеличилась в 2,7 раза, целлюлозоразрушающих – 1,4 раза и интенсивность дыхания почвы (выделение углекислоты) – в 2,1 раза (табл. 2).

2. Влияние органоминерального удобрения на показатели биологической активности парниковой смеси

| Вариант опыта | Нитрификационная способность почвы, мг NO ₃ ⁻ /100 г | Интенсивность выделения углекислоты почвой, мг CO ₂ /кг в сут. | Активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, % |
|---------------|--|---|--|
| Контроль | 2,12 | 20,64 | 12,23 |
| Стимулайф | 5,73 | 43,93 | 17,19 |

В результате предотвращалась дальнейшая деградация несменяемой питательной смеси и происходило восстановление ее плодородия, что положительно отразилось на росте и развитии растений. При этом биометрические показатели растений увеличились: длина до точки роста на 43%, до конца вытянутых листьев – на 56% (табл. 3).

Масса надземной части обработанной рассады увеличилась на 67% и масса корней – на 39%. Отмечено увеличение толщины стебля растений у корневой шейки на 1,0 мм. Выход стандартной рассады к моменту высадки в поле на делянках с применением изучаемого органоминерального удобрения превысил контрольные значения на 50%. Использование препарата при выращивании табачной рассады также позволяет сократить срок ее выгонки до 10 дней.

Оценка степени развития придаточных корней на табачной рассаде показала, что хорошо развитая корневая система удобренных растений после выборки была способна удерживать почвы в 2,5 раза больше, чем на контроле.

Экономический эффект от использования препарата складывается из экономии материальных ресурсов за счет уменьшения парниковой площади, необходимой для выращивания нужного количества рассады для посадки табака на 1 га площади в оптимальные календарные сроки. При трехкратном внесении удобрения Стимулайф (5 мл/м²) для выгонки растений требуется 72 м² парниковой площади, в то время как без применения удобрений – 108 м² (55 тыс. растений/га + 10% страхового фонда = 60,5 тыс. растений).

Исследования в полевой период показали, что табачная рассада, обработанная испытываемым препаратом, лучше приживалась – подсаженных растений было меньше на 9%. Обработанные удобрениями растения в полевой период лучше разви-

вались и к концу уборки разница по высоте между удобренными и контрольными растениями составила 17 см (14%) (табл. 4).

Площадь листьев среднего яруса на растениях – структурный элемент, значительно влияющий на урожайность табачного сырья, увеличилась на делянках с использованием в парниковый период органоминерального препарата на 58 см² (15%). Ускорение роста и развития за счет удобрения отразилось и на снижении на 11% количества недоразвитых растений, по сравнению с контрольным вариантом. Применение удобрения в рассаднике позволило сократить вегетационный полевой период, получить более дружное формирование соцветий и, как следствие, увеличить количество продуктивных семенных растений (с побуревшими коробочками) к концу уборки на 18%.

Обобщающим показателем влияния испытываемого препарата на растения табака является его урожайность, на которой отразились все отмеченные положительные изменения в росте и развитии растений. В результате использование в рассадный период органоминерального удобрения Стимулайф позволило получить достоверную прибавку урожайности на 4,3 ц/га или 16% (табл. 4). Полученные данные указывают на пролонгированное действие препарата, примененного в рассадный период, что говорит о целесообразности данного технологического приема.

Важным критерием оценки эффективности технологического приема является его влияние на качество получаемого сырья. Основными показателями качества табака являются содержание никотина, белков, углеводов и хлора, при этом никотин определяет уровень крепости табака, углеводы и белки – его вкусовые свойства. Отмечено, что применение удобрения не оказало влияние на изменение содержания никотина (1,3%), белков (5,1%) и хлора (0,1%). Однако отмечено улучшение

3. Влияние органоминерального удобрения на выход рассады и ее биометрические показатели

| Вариант опыта | 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 | 6,1 | 12,7 | 4–5 | 3,9 | 79,8 | 5,6 | 561 |
| Стимулайф | 8,7 | 19,8 | 5 | 4,9 | 133,0 | 7,8 | 839 |

4. Влияние использования органоминерального удобрения Стимулайф в рассадный период на структурные элементы и урожайность табака

| Вариант опыта | Высота растений к концу уборки, см | Количество растений с побуревшими коробочками, % | Площадь листа среднего яруса, см ² | Урожайность, ц/га | Прибавка | |
|---------------------------|------------------------------------|--|---|-------------------|----------|----|
| | | | | | ц/га | % |
| Контроль | 120 | 36 | 382 | 26,7 | – | – |
| Стимулайф | 137 | 54 | 440 | 31,0 | 4,3 | 16 |
| <i>HCP_{0,05}</i> | | | | 2,21 | | |

Примечание. Удобрение применяли только при выращивании рассады.

ние качества табачного сырья за счет увеличения содержания углеводов под воздействием удобрения до 7,0% (на контроле 4,6%).

Заключение.

В результате исследований выявлено, что трехкратное внесение удобрения Стимулайф в рассаднике обеспечивает улучшение минерального питания растений за счет увеличения содержания в парниковом субстрате основных питательных элементов: нитратного азота на 163%, аммиачного азота – на 38%, подвижного фосфора – на 11% и доступного калия – на 22%, способствует подавлению субстратной микопатогенной инфекции, повышает биологическую активность субстрата, проявляемую в увеличении нитрифицирующей способности почвы в 2,7 раза, интенсивности процесса разложения клетчатки – в 1,4 раза и выделения углекислоты почвой – в 2,1 раза. Отмечено улучшение биометрических показателей рассады. Так, масса наземной части растений увеличилась на 67%, корневой на – 39%, при этом выход стандартной рассады увеличился на 50%. Пересаженные из рассадника растения, в результате так называемого «продолженного эффекта качественной рассады», лучше сформировали все структурные элементы урожая, площадь листьев среднего яруса увеличилась на 15%, при этом достоверная прибавка урожая составила 4,3 ц/га (16%). Экономическая выгода применения удобрения Стимулайф – снижение затрат (до 50% в сравнении с контролем) на выращивание рассады, необходимой для высадки на площади 1 га. Для более эффективного использования органоминерального удобрения содержание доступного азота в питательной смеси должно быть не менее 35 мг/100 г субстрата (50% от оптимально необходимой для роста растений дозы).

Таким образом, проведенные исследования подтверждают экологическую целесообразность и эффективность трехкратного применения органоминерального препарата Стимулайф (в однократной дозе по 5 мл/м²) в условиях защищенного грунта при выращивании рассады табака на деградированной несменяемой питательной смеси.

Литература:

1. Стимулайф уникальный органоминеральный обеспечивающий полифункциональную регуляцию роста и развития растений – [Электронный ресурс] – Режим доступа – http://www.agrophys.com/Agrophys_files/Stimullife/stimullife.html.
2. Мецераков А.М., Тетерина М.В. Извлечение и определение нитратов и аммония в почвах сероземной зоны Таджикистана // Агрохимия. – 1972. – № 6. – С. 124–131.
3. Алехин С.Н., Сидорова Н.В. Оптимальное содержание подвижных форм НРК в питательной смеси / Технические культуры. – 1993. – № 1. – С. 20–22.
4. Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках. – Краснодар: ГНУ ВНИИГТИ, 2013. – 27 с.
5. Еремеев Г.Н. Метод предпосадочного контроля приживаемости рассады табака и томатов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1950. – Вып. 2. – С. 25.
6. К методике определения биологической активности почв // Доклады ВАСХНИЛ. – 1952. – Вып. 6. – С. 27–30.
7. Практическое руководство по почвенной микробиологии. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 615 с.
8. Агрохимические методы исследования почв [под ред. А.В.Соколова]. – М.: Наука, 1975. – С. 99–100.
9. Easton G.D., Nagle M.E., Bailey D. L. A method of estimating *Verticillium albo-atrum* propagules in field soil and irrigation waste water // Phytopathology. – 1969. – V. 59. – № 8. – P. 1171–1172.
10. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком. – Краснодар: ВНИИГТИ, 2011. – 42 с.
11. Губенко Ф.П. Таблицы площадей листьев (группа третья). – Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936. – 45 с.
12. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 231 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Plotnikova T. V., Sidorova N. V., Egorova E. V.

**EXPEDIENCE OF UTILIZING ORGANOMINERAL FERTILIZER STIMULIFE ON
DEGRADED GREENHOUSE SOIL
FOR TOBACCO (*NICOTIANA TABACUM* L.) SEEDLING GROWING**

Efficiency of organomineral fertilizer Stimulife for tobacco seedling growing on degraded due to long term seedbed soil utilization has been studied in the central zone of Krasnodar region in 2016–2017. Labile nitrogen content in the seedbed soil was 35mg/100g of soil that is 50 % of optimal content. After carried experiments it was discovered that triple applying of biofertilizer: before sowing (3 days before) and during seedling vegetation (2 and 4 weeks after sowing) decreased quantity of mycopathogens and plants infected with seedling rots due to prevailing suppressing mycota. The increasing of basic nutrients content in seedbed soil was observed: nitrogen in nitrates by 163 %, nitrogen in ammonia by 38 %, labile phosphorus by 11 %, and exchangeable potassium by 22 %. Positive effect on biological activity of soil was noticed by increasing its nitrification properties by 2.7 times, cellulose degrading microorganisms by 1.4 times, and soil breathing intensity (CO₂ excretion) by 2.1 times. It was discovered that treated plants stalk mass increased by 67 % and root mass increased by 39 %. Quantity of standard seedlings increased by 50 %. Plants treated with fertilizer, because of so called “prolonged effect of seedling quality”, demonstrated better growth and development during field stage. As the result middle leaves area had increased by 15 %, and statistically proved output of good quality tobacco had increased by 4.3 c/ha or 16 %.

Keywords: tobacco, *Nicotiana tabacum* L., seedling, fertilizers, Stimulife, productivity, quality of cured tobacco.