

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТАБАКА

Плотникова Т.В.*, канд. с.-х. наук; Карпенко Е.В.**, канд. хим. наук;
Лубенец В.И.***, д-р хим. наук; Новиков В.П.***, д-р хим. наук;
Тютюнникова Е.М.*

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

** Отделение физико-химии горючих ископаемых ИнФОУ
им. Л.М. Литвиненко НАН Украины, г. Львов, Украина

*** Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов, Украина

Табак является пищевкусовым продуктом, поэтому технология его выращивания должна быть максимально биологизирована, а получаемое сырьё – экологически безопасным. С этой целью в технологическую схему возделывания табака целесообразно включать биологически активные вещества (БАВ), которые имеют множество преимуществ. Прежде всего, они применяются в небольших нормах, что исключает загрязнение окружающей среды, обладают ростостимулирующим воздействием и, что немаловажно, способствуют активизации иммунной системы растений, позволяющей сократить обработки табака химическими пестицидами. Особенно актуально применение БАВ на культуре в периоды, когда растение наиболее уязвимо к вредным организмам, технологическим и погодным стрессам.

Технология возделывания табака начинается с выращивания рассады. Это очень ответственный этап, так как своевременно полученные стандартные растения с хорошо развитой корневой системой являются залогом высокого и качественного урожая. В парниковый период рассада чаще всего подвергается воздействию погодных условий, особенно, если её выращивание проводится в необогреваемых парниках. Это может привести к задержке роста растений, удлинению продолжительности рассадного периода, прогрессированию корневых и стеблевых гнилей. Кроме того, сложным этапом вегетации табачного растения является период приживаемости рассады в поле после высадки. Включение в агротехнологию табака новейших разработок биотехнологии – биологически активных веществ позволит решить эти задачи.

Предметом данных исследований были биологически активные вещества, а именно, биогенные поверхностно-активные вещества (биоПАВ) – продукты микробного синтеза бактериальных штаммов *Pseudomonas* sp. PS-17 (рамнолипиды), *Rhodococcus erythropolis* Au-1 (трегалозолипиды), а также синтетический структурный аналог природных фитонцидов чеснока и лука – этилтиосульфанилат (ЭТС).

Определение эффективной концентрации и времени экспозиции БАВ для проращивания семян табака в лабораторных условиях осуществляли в соответствии с «Методическими указаниями по изучению эффективности применения

регуляторов роста растений для проращивания семян табака» (2011) и ГОСТ 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести» (1984) [5, 2]. Для исследований использовали семена нового районированного сорта табака Юбилейный новый 142 (семена сбора 2012 г.).

Для выявления агрономической эффективности действия БАВ в рассадниках площадь делянки в парнике составляла 1 м², повторность – четырехкратная. Норма высева семян – 0,3 г/м². Семена перед посевом замачивали в растворах БАВ с наиболее эффективными концентрациями, выявленными в лабораторных условиях при проращивании: 0,001 % при экспозиции 3 часа и 0,005 % – 1 час. Обработки в парнике осуществляли в тех же концентрациях по фазам развития рассады «ушки» и «готовая к высадке рассада» до полного смачивания надземной части растений рабочим раствором с нормой расхода 1 л/м². Обязательным условием эффективного использования БАВ является минимально достаточное количество питательных элементов в почвенной смеси рассадника (50 % азота от оптимального содержания). Качество рассады в парнике определяли на каждом варианте по следующим показателям: длина рассады (до точки роста и до конца вытянутых листьев), диаметр стебля над корневой шейкой, сырая масса стеблей и корней 25 растений.

Полевые опыты по изучению эффективности применения БАВ на урожай и качество табака проводили на опытно-селекционном участке института. Чтобы проследить за тем, как повлиял препарат на продуктивность табака, рассаду после выборки четко по вариантам высаживали из парника в поле. Закладку опыта осуществляли в соответствии с «Методическими указаниями по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (*Nicotiana tabacum* L.)» (2011) [1]. Уход за табаком проводили по «Рекомендациям по возделыванию табака на Северном Кавказе» (1985) [6]. В полевом опыте определяли высоту растений (по фазам развития), площадь листьев среднего яруса на 25 растениях и урожайность (ц/га). Площадь листьев устанавливали по таблицам Губенко (1936) [3]. Урожай убирали вручную по мере созревания листьев и учитывали с каждой делянки опыта. Повторность в опытах четырехкратная.

На первом этапе получения качественной табачной рассады эффективно предпосевное замачивание семян табака в водных растворах БАВ. В результате исследований установлено, что замачивание семян в водном растворе биоцида этилтиосульфанилата (ЭТС) при экспозиции 1 час с концентрацией рабочего раствора 0,005 % способствовало увеличению массы проростков до 27 %, в концентрации 0,001 % (3 часа) до 21 %.

После посева обработанных семян следующим шагом к формированию здоровой и качественной рассады является некорневое внесение водных растворов БАВ в основные фазы формирования рассады табака. Высокую эффективность в отношении роста и развития растений показал ЭТС в концентрации водного раствора 0,005 %. Это отмечается по биометрическим показателям рассады. Так, длина растений до точки роста и до конца вытянутых листьев в этом варианте опыта превысила контроль на 68 и 24 %, сырая масса надземной и корневой частей растений увеличилась на 57% и 40% соответственно (табл. 1).

Хорошие показатели отмечены у рассады, обработанной биоПАВ штамма *Rhodococcus erythropolis* Au-1, основные компоненты которого – трегалозолипиды (ТЛ), в концентрации 0,005%. На данном варианте длина растений до точки роста и до конца листьев соответственно увеличились на 56 % и 21 %, масса растений и корней на 11 % и 16 %.

Положительное влияние проявил и рамнолипидный биокомплекс (РБК) – продукт штамма *Pseudomonas* sp. PS-17 в концентрации 0,001%. На варианте с применением РБК длина растений до точки роста и до конца вытянутых листьев увеличилась на 49 % и 18 %, масса наземной и корневой частей на 11 % и 16 % соответственно.

Таблица 1

Влияние БАВ на формирование табачной рассады

Вариант	Длина растений, см		Диаметр стебля над корневой шейкой, мм	Масса (сырая), г	
	до точки роста	до конца вытянутых листьев		стеблей	корней
Контроль	6,3	15,6	3,9	85,1	6,4
РБК 0,001 %	9,4	18,4	4,5	94,8	7,0
РБК 0,005 %	7,2	16,6	4,5	88,9	6,8
ЭТС 0,001 %	9,1	17,9	4,4	92,5	7,0
ЭТС 0,005 %	10,6	19,3	4,6	133,6	9,0
ТЛ 0,001 %	6,9	15,7	4,3	87,5	6,8
ТЛ 0,005 %	9,8	18,8	4,5	94,8	7,4

Стоит отметить, что применение БАВ оказало существенное антипатогенное действие, проявляемое в снижении поражения табака рассадными гнилями. Так, количество растений, заражённых микозами на вариантах, где вносили испытываемые вещества, не превышало 5%, при этом на контроле поражение растений в среднем составляло 50-70% (рисунок).

Дальнейшими наблюдениями за ростом и развитием табака в поле установлено, что полученная качественная рассада, а также проведённая некорневая обработка растворами БАВ перед выборкой растений для продления их действия, отразилась на дальнейшем росте и развитии табака в поле. Лучшие показатели по ростостимуляции отмечены после использования этилтиосульфанилата с концентрацией 0,005 %. Отмечено, что высота растений к концу периода вегетации на данном варианте составила 134,4 см, это превысило данные контроля на 28 % (табл. 2). На этих растениях выявлена наибольшая площадь листовой поверхности – 562 см² (32 %). ЭТС в концентрации 0,001 % тоже проявил высокую эффективность на рост растений, их высота к концу уборочного периода составила 125 см (превышение контроля на 19 %), а площадь листьев – 519 см² (22 %).



(слева – здоровая, справа - поражённая корневой гнилью)

Рис. Рассада табака в фазу «ушки»

Хорошие результаты отмечены и под влиянием трегалозолипидных био-ПАВ. При концентрации раствора ТЛ 0,005 % высота растений к концу вегетации превышала контрольные на 25 %, площадь листьев – на 28 %. Значения на варианте с применением ТЛ в концентрации 0,001 % были несколько ниже, высота растений увеличилась на 6 %, площадь листьев – на 14 %.

Положительный эффект также получен и при использовании рамнолипидного биокомплекса, растения после обработок раствором РБК в концентрации раствора 0,001 % превышали контрольные на 24 %, площадь листьев увеличилась – на 17 %. При использовании препарата в концентрации 0,005 % показатели составили 12 % и 16 % соответственно.

Таблица 2

Влияние БАВ на рост и развитие табака в поле

Вариант	Высота растений, см			Площадь листьев среднего яруса, см ²	Урожайность, ц/га
	через 30 дней после посадки	в фазу интенсивного роста	к концу периода вегетации		
Контроль	17,9	87,7	105,4	425,2	29,8
РБК 0,001 %	19,2	116,7	130,2	496,0	32,3
РБК 0,005 %	19,1	108,8	117,9	493,7	31,0
ЭТС 0,001 %	21,3	100,2	124,9	518,6	31,6
ЭТС 0,005 %	22,3	118,3	134,4	562,0	38,4
ТЛ 0,001 %	18,5	100,2	111,7	484,3	30,2
ТЛ 0,005 %	18,6	110,9	131,6	543,2	34,6

Обобщающим показателем влияния испытываемых БАВ на табак является его урожайность, на которой отразились все отмеченные различия в росте и развитии растений. Так, применение в рассадный период ЭТС в концентрации 0,005 % позволило получить достоверную прибавку ($НСР_{0,5} = 1,8$), обеспечив повышение урожайности на 8,6 ц/га (29 %), биоПАВ ТЛ (0,005 %) – на 4,8 ц/га (16 %), биоПАВ РБК (0,001 %) – на 2,4 ц/га (8 %) (табл. 2). На остальных вариантах установлена незначительная прибавка урожая.

Таким образом, исследованиями установлено, что замачивание семян табака в водном растворе ЭТС в концентрациях 0,001 % при экспозиции 3 часа и 0,005 % - 1 час способствует увеличению массы проростков на 21-27 %. Посев обработанных семян в комплексе с двукратной обработкой рассады табака испытанными БАВ в фазы «ушки» и годная к высадке снижает поражённость растений патогенной инфекцией, что обеспечивает формирование здоровой и качественной рассады. Оценка влияния биологически активных веществ, после высаживания растений с соответствующих участков парника в поле показала, что на вариантах с применением ЭТС и ТЛ в концентрации водных растворов 0,005 % и РБК в концентрации 0,001 % урожайность составила 38,4 ц/га, 34,6 ц/га и 32,3 ц/га, при этом данные превысили контроль на 28 %, 16 % и 8 % соответственно.

Литература

1. 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. Рудомаха, Т.В. Плотникова [и др.]. / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, – 2011. – 42 с.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. - Введ. 19.12.84. – М.: Госстандарт, 1985. – 58 с.
3. Губенко, Ф.П. Таблицы площадей листьев (группа третья) / Ф.П. Губенко. – Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936. – 45 с.
4. ОСТ 10-113-88. Рассада табака. Технические условия:– Введ. 01.05.1988. – М.: Росагропром, 1998. – 8 с.
5. Плотникова, Т.В. Методическое руководство по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака / Т.В. Плотникова, С.Н. Алёхин, В.А. Саломатин / ГНУ ВНИИТТИ. – Краснодар, 2013. – 29с.
6. Рекомендации по возделыванию табака на Северном Кавказе. – Краснодар, 1985. – 64 с.