

# РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ CULTIMAR В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТАБАКА (*NICOTIANA TABACUM*)

Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В., канд. с-х. наук

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

**Аннотация.** В защищенном грунте при неблагоприятных погодных условиях целесообразно при выращивании рассады табака применять биостимуляторы на основе морских водорослей с высокой физиологической активностью. Посев обработанных семян совместно с двукратным опрыскиванием растений препаратом Cultimar в фазы «ушки» и «годная к высадке» повышает биометрические показатели рассады и её выход с единицы площади. В условиях поля отмечено увеличение сухого вещества в листьях табака и улучшение химического состава сырья на фоне высокого урожая.

**Ключевые слова:** табак, семена, рассада, стимулятор роста растений Cultimar, урожайность, материальность, качество табачного сырья.

## RESULTS OF APPLICATION OF CULTIMAR PLANT GROWTH STIMULATOR IN TOBACCO (*NICOTIANA TABACUM*) CULTIVATION TECHNOLOGY

Tyutyunnikova E.M., Plotnikova T.V., PhD in agriculture  
FSBSI All-Russian Scientific Research Institute of Tobacco, Makhorka and  
Tobacco Products, Russian Federation, Krasnodar

**Abstract.** In protected soil under adverse weather conditions, it is advisable to use biostimulants based on algae with high physiological activity when growing tobacco seedlings. Sowing treated seeds together with double spraying of plants with Cultimar preparation in the phases of "ears" and "seedlings suitable for planting" increases the biometric indicators of seedlings and their yield per unit area. In the field conditions, there was an increase in the dry matter in tobacco leaves and an improvement in the chemical composition of raw materials against the background of a high yield.

**Keywords:** tobacco, seeds, seedlings, plant growth stimulator Cultimar, yield, materiality, quality of tobacco raw materials.

Табак как культура, выращивается исключительно через рассаду. Выгонка рассады это период очень трудоёмкий и сложный. Многолетними опытами отмечено, что получить высокий и качественный урожай табачного сырья, даже на бедных почвах, возможно при высадке в поле крепкой и здоровой рассады с хорошо развитой корневой системой. Препятствием в получении стандартной рассады могут служить неблагоприятные погодные условия весеннего периода, отличающиеся перепадами температуры, что может вызвать вспышку стебле-корневых инфекций и гибель растений. Смягчить стресс парникового периода, а также полевого, а именно стресс при пересадке растений в поле, помогают стимуляторы роста.

Наиболее предпочтительными для этих целей являются широко используемые в настоящее время в качестве биостимуляторов растений экстракты морских водорослей. Данные препараты экологичны, что важно для ведения устойчивого сельского хозяйства в органическом земледелии и при доминировании ручного труда при возделывании культур. Есть данные, что экстракты морских водорослей занимают более 33% общего рынка биостимуляторов во всем мире. Они применяются для обработки семян, внекорневого опрыскивания и внесения в почву. Экстракты морских водорослей улучшают усвоение питательных веществ растениями, способствуют повышению устойчивости к вредителям, болезням, а также стрессам (засоление, температура и т.д.) [1]. Препараты на их основе обладают фитостимулирующими свойствами, приводящими к увеличению роста растений, корневой системы, генеративных органов и, следовательно, повышению урожайности сельскохозяйственных культур [2].

За рубежом стимуляторы на основе морских водорослей эффективно применяют на различных культурах. Так, определено положительное влияние обработки семян экстрактами морских водорослей (*Ulva fasciata*, *Cystoseira compressa* и *Laurencia obtusa*) в концентрации 20 г/л на прорастание семян и рост проростков вигны (*Vigna sinensis*) и кукурузы (*Zea mays*), а также эффективность экстрактов для смягчения стресса засоления [3]. Изучено применение полисахаридов из зеленых морских водорослей *Ulva rigida*, *Codium decorticatum*, красных *Gigartina* sp. и *Chondracanthus acicularis*, и бурых *Fucus spiralis* и *Bifurcaria bifurcata* в качестве биостимуляторов для томатов. Установлено благоприятное воздействие на прорастание семян, биомассу растений, содержание хлорофилла [4].

В России данное направление также получило своё развитие. Так, отечественными производителями («ЮгАгроГрупп») предлагается биостимулятор Cultimar, который заявлен в качестве корнеобразователя. В составе находится 74% экстракта морских водорослей, 20% бора (участвует в транспорте углеводов, синтезе клеточных стенок, повышает интенсивность фотосинтеза, улучшает углеводородный, нуклеиновый и белковый обмен, активизирует деятельность ферментов и процессы деления клеток), свободные аминокислоты, витамины А, С и Е, которые стимулируют поглощение корнями фосфора, серы, кальция и снижают поглощение хлора, благоприятно влияют на усвоение азота [5].

В литературных источниках есть сведения о применении стимулятора Cultimar для замачивания черенков винограда путем погружения в раствор базальной части перед высадкой в контейнеры с субстратом. При этом изучаемый препарат обеспечивает хорошее развитие однолетнего прироста, вызреваемость лозы и способствует развитию мощного листового аппарата [6]. Применение препарата Cultimar (0,5 л/т) на посевах яровой пшеницы по схеме: обработка семян + обработка посевов в фазе начало колошения, на фоне удобрений позволяет получить прибавку к урожаю 0,51 т/га, что отмечено в данном литературном источнике [7]. Установлено, что использование стимулятора роста Cultimar для обработки семян яровой мягкой пшеницы совместно с другими препаратами способствует увеличению числа колосьев на единице площади, массы 1000 зерен, озерненности колоса и повышению качества зерна пшеницы и хо-

зайственной урожайности на 5,67 ц/г [8]. Замачивание семян томатов в 0,2%-ном (6 часов) растворе препарата Cultimar повышает энергию прорастания семян до 98%, увеличивает количество плодов на 1 растение и урожайность на 4,0 – 6,7 кг/м<sup>2</sup> [9].

Целью нашего исследования являлось изучение влияния стимулятора роста Cultimar на растения табака для включения в технологию его выращивания. В задачи исследований входила оценка действия стимулятора на посевные свойства семян табака, качество рассады, урожайность культуры и химический состав табачного сырья.

В лабораторном опыте для оценки эффективности действия препарата Cultimar на посевные качества семян табака их замачивали в растворах различной концентрации: 0,1- 0,0001%; 0,3 - 0,0003%; 0,5 - 0,0005% с разным временем экспозиции – 1, 3, 6 и 24 часа. Эффективность стимулятора определяли через 6 и 12 суток после замачивания. Изучаемый сорт табака Вирджиния 202. В парниковый период закладывали опыт с учетом полученных эффективных концентраций препарата Cultimar и времени экспозиций стимулятора, выделенных в лабораторных испытаниях. Площадь делянки - 1 м<sup>2</sup>, повторность – четырёхкратная. В рассадный период определяли качество табачного посадочного материала. Полученную стандартную табачную рассаду (наиболее эффективные варианты) высаживали на опытно-селекционный участок института. В полевой период определяли высоту растений табака, площадь листьев и их материалность, урожайность и химический состав табачного сырья. Опыты проводили по соответствующим методикам.

Таблица 1

Влияние стимулятора Cultimar на посевные свойства семян табака

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 12 – ти дневных проростков, г
Вода			
Контроль	77	83	0,1473
Cultimar			
Семена 0,0001% (1 час)	87	92	0,1925
Семена 0,001% (3 часа)	92	98	0,2039
Семена 0,0005% (3 часа)	91	94	0,1763
Семена 0,005% (6 часов)	90	96	0,1954

В результате лабораторных исследований установлено, что под действием стимулятора Cultimar посевные свойства семян табака, такие как энергия прорастания, всхожесть и масса 12-ти дневных проростков на многих опытных вариантах значительно превышали показатели контроля, для замачивания семян перед высевом в парник были выделены 4 наиболее эффективных раствора препарата и экспозиции: 0,0001 % - 1 час; 0,001 % - 3 часа; 0,0005 % - 3 часа; 0,005 % - 6 часов. Стимулятор растений Cultimar в данных концентрациях способствовал повышению энергии прорастания семян табака

(сорта Вирджиния 202) на 13-20 %, всхожести на 11-18 %, массы 12-ти дневных проростков в сравнении с контролем (таблица 1).

Таблица 2

Влияние стимулятора Cultimar на биометрические показатели рассады табака (сорт Вирджиния 202), среднее 2022-2023 гг.

Вариант	Высота растений, см		Диаметр стебля у корневой шейки, см	Объём корневой системы, см <sup>3</sup>	Масса, г	
	до точки роста	до конца вытянутых листьев			стеблей 25 растений	корней 25 растений
Вода						
Контроль	9,5	18,2	0,35	0,4	70,7	4,5
Cultimar 0,0001% (1 час) и рассада 0,0001%						
Семена	9,4	18,7	0,39	0,3	76,9	4,9
Семена, фаза «ушки»	10,3	20,5	0,42	0,4	81,5	5,0
Семена, фазы «ушки» и «годная к высадке»	12,1	22,4	0,46	0,4	91,6	6,2
Cultimar 0,001% (3 часа) и рассада 0,001%						
Семена	10,6	20,5	0,41	0,4	84,6	6,5
Семена, фаза «ушки»	10,8	21,2	0,45	0,4	104,3	6,8
Семена, фазы «ушки» и «годная к высадке»	12,6	23,3	0,52	0,5	119,0	7,6
Cultimar 0,0005% (3 часа) и рассада 0,0005%						
Семена	10,2	19,2	0,40	0,3	79,5	5,5
Семена, фаза «ушки»	10,6	20,1	0,43	0,4	82,2	6,2
Семена, фазы «ушки» и «годная к высадке»	11,5	20,3	0,46	0,4	98,8	6,5
Cultimar 0,005% (6 часов) и рассада 0,005%						
Семена	10,5	19,9	0,41	0,4	82,8	5,7
Семена, фаза «ушки»	11,7	21,5	0,44	0,4	94,3	6,3
Семена, фазы «ушки» и «годная к высадке»	12,0	22,0	0,50	0,5	110,5	7,0

Биометрическая оценка рассадных растений табака среди выделенных в лабораторном опыте концентраций показала, что применение стимулятора Cultimar способствовало увеличению длины рассады до точки на 7-33 %, до конца вытянутых листьев - на 3-28 %, диаметра стебля - на 11-49 %, массы стеблей - на 9-69 %, корневой системы - на 9-69 % (таблица 2), выхода стандартной рассады с единицы площади - на 13-44 %. Лучшие результаты получены в вариан-

те опыта с обработкой семян стимулятором Cultimar в концентрации 0,001% (3 часа) и двукратной обработкой табачной рассады раствором в той же концентрации, что отмечалось даже визуально (рисунок 1). Вариант с предпосевной обработкой семян табака препаратом Cultimar в концентрации рабочего раствора 0,0001% при экспозиции 1 час не улучшил биометрические показатели рассады.



Рисунок 1. Влияние стимулятора Cultimar на развитие надземной части и корневой системы рассады табака сорта Вирджиния 202 в зависимости от количества обработок, 2022 г.

В поле растения табака, высаженные с самых эффективных вариантов опыта под влиянием стимулятора Cultimar, в наименьшей степени были подвержены «пересадочному шоку» и имели лучшую приживаемость, которая достигла 95-97%, в сравнении с растениями без использования этого препарата - 89%. Высота опытных растений с вариантов после обработки стимулятором к концу вегетационного периода (фаза цветения) превышала контроль на 3 – 12% (таблица 3). Площадь листьев на фоне обработки препаратом превышала контроль на 3 – 12%. Количество технических листьев на растениях контрольных было меньше на 2 – 5 штук.

Накопление сухого вещества в листьях табака в результате влияния стимулятора роста было существенным и увеличилось в вариантах опыта на 2,7-27,5 % (рисунок 2). Урожайность табака в вариантах опыта увеличилась в среднем за два года исследований на 18-38%. По всем показателям лучшие результаты получены в варианте опыта с обработкой семян препаратом Cultimar в концентрации 0,001% (3 часа) и табачной рассады дважды таким же раствором.

Таблица 3

Влияние стимулятора Cultimar на продуктивность табака  
(сорт Вирджиния 202), среднее 2022-2023 гг.

Вариант	Высота растений, см			Число листьев на растении, шт.	Площадь листовой поверхности, см <sup>2</sup>
	45-й день после посадки	фаза интенсивного роста	фаза цветения		
Вода					
Контроль	28,0	70,3	127,3	30	637,7
Cultimar 0,0001% (1 час) и рассада 0,0001%					
Семена, фазы «ушки» и «годная к высадке»	28,4	72,5	131,3	32	654,8
Cultimar 0,001% (3 часа) и рассада 0,001%					
Семена, фазы «ушки» и «годная к высадке»	35,5	79,4	142,8	35	711,7
Cultimar 0,005% (6 часов) и рассада 0,005%					
Семена, фазы «ушки» и «годная к высадке»	33,2	77,8	132,3	32	670,3
Cultimar 0,0005% (3 часа) и рассада 0,0005%					
Семена, фазы «ушки» и «годная к высадке»	29,4	72,4	132,9	33	661,8

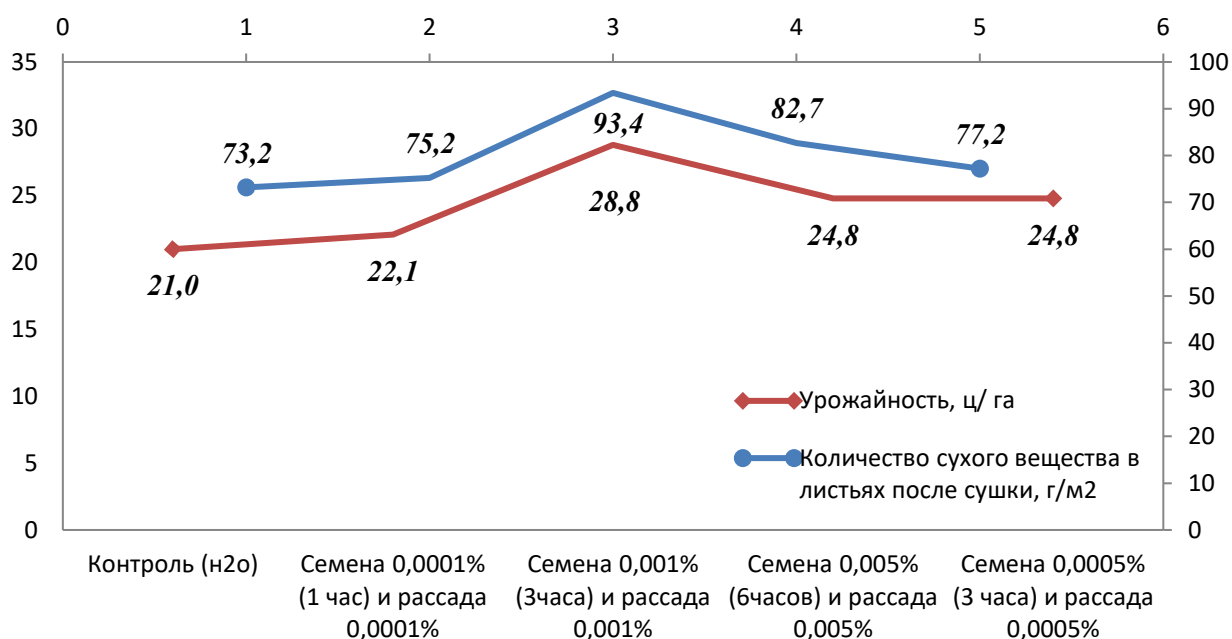


Рисунок 2. Влияние стимулятора Cultimar на количество сухого вещества в листьях и урожайность табака (сорт Вирджиния 202), среднее 2022-2023 гг.

В результате проведения анализа сухого табака, полученного от применения стимулятора роста Cultimar, было установлено, что он улучшает химический состав сырья сорта Вирджиния 202. И как видно из данных, приведенных в таблице 4, на выделившемся варианте опыта с обработкой семян препаратом

Cultimar в концентрации 0,001% (3 часа) и табачной рассады дважды таким же раствором, установлено значительное увеличение содержания углеводов в табачном сырье. Данные изменения являются положительным фактором, так как основным показателем качества табачного сырья является углеводно – белковое соотношение или число Шмука, причем чем оно выше, тем качественнее считается сырьё (от 1 до 3 – табачное сырьё является высококачественным). Изучаемый стимулятор повысил содержание углеводов при данной схеме применения на 64%, в свою очередь, число Шмука увеличило значение на 66%. Количество никотина, характеризующее крепость сырья, возросло на 11% (таблица 4).

Таблица 4

Влияние стимулятора Cultimar на химический состав табачного сырья (сорт табака Вирджиния 202), среднее 2022-2023 гг.

Вариант	Содержание, %			Число Шмука
	никотин	углеводы	белки	
Контроль (вода)	1,8	4,4	4,7	0,94
Cultimar 0,0001% семена (1 час) и рассада 0,0001%	1,8	4,7	4,4	1,07
Cultimar 0,001% семена (3 часа) и рассада 0,001%	2,0	7,2	4,7	1,56
Cultimar 0,005% семена (6 часов) и рассада 0,005%	1,8	4,7	5,0	0,94
Cultimar 0,0005% семена (3 часа) и рассада 0,0005%	1,9	5,3	5,2	1,02

Таким образом, по итогам применения стимулятора Cultimar в лабораторных условиях определены его эффективные концентрации для предпосевной обработки семенного материала: 0,0001% (экспозиция 1 час), 0,001 % (3 часа), 0,0005 % (3 часа), 0,005 % (6 часов). Отмечено увеличение энергии прорастания семян на 13-20 %, всхожести на 11-18 %, массы 12-ти дневных проростков табака на 20-39 %. Двукратное опрыскивание табачной рассады, выращенной из обработанных семян препаратом Cultimar, в основные фазы развития «ушки» и «годная к высадке» такими же растворами повышает показатели качества стандартной рассады: длину табачной рассады от корневой шейки до точки роста на 21-33 %, до конца вытянутых листьев на 12-28 %, диаметр стебля на 32-49 %, объём корневой системы на 25 %, сырую массу надземной части на 30-69 % и корневой системы на 38-69 %, количество годных к высадке в полевые условия растений на 27-44 %, приживаемость составила 95-97 %. Высота растений на 45 – й день после посадки увеличивается на 5-27 %, к концу периода уборки листьев на 3-12 %, площадь листовой поверхности превышает контроль на 3-12 %, темпы накопления листьями сухого вещества возрастают на 13-28 %, урожайность табака повышается на 18-38 %. Лучшие результаты получены при схеме применения стимулятора Cultimar: замачивание семян табака в рабочем растворе с концентрацией 0,001% при экспозиции 3 часа и двукратное листовое опрыскивание рассады раствором такой же концентрации в количестве 1 л/м<sup>2</sup>.

Данная схема использования повышает содержание никотина в табачном сырье на 11%, углеводов на 64%.

## Литература

1. Mukherjee A., Patel J.S. Seaweed extract: biostimulator of plant defense and plant productivity // International Journal of Environmental Science & Technology (IJEST). 2020. Vol. 17. №. 1. P. 553–558. URL: <https://doi.org/10.1007/s13762-019-02442-z>.
2. Ali O., Ramsuhag A., Jayaraman J. Biostimulant properties of seaweed extracts in plants: Implications towards sustainable crop production // Plants. 2021. Vol. 10. №. 3. P. 531. URL: <https://doi.org/10.3390/plants10030531>.
3. Hussein M.H., Eltanahy E., Al Bakry A.F. [et. al.]. Seaweed extracts as prospective plant growth bio-stimulant and salinity stress alleviator for *Vigna sinensis* and *Zea mays* // Journal of Applied Phycology. 2021. Vol. 33. №. 2. P. 1273–1291. URL: <https://doi.org/10.1007/c10811-020-02330-x>.
4. Mzibra A., Aasfar A., Arroussi H. [et. al.]. Polysaccharides extracted from Moroccan seaweed: a promising source of tomato plant growth promoters // Journal of Applied Phycology. 2018. Vol. 30. №. 5. P. 2953-2962. URL: <https://doi.org/10.1007/s10811-018-1421-6>.
5. Ключкова Т.А., Климова А.В., Ключкова Н.Г. Перспективы использования камчатских ламинариевых водорослей в региональном растениеводстве // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2019. №. 48. С. 90-103. DOI: 10.17217/2079-0333-2019-48-90-103.
6. Авдеенко И.А., Григорьев А.А. Развитие корневой системы винограда при обработке растворами ФАВ // Аграрный вестник Урала. 2022. №. 11 (226). С. 2-13. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-226-11-2-13.
7. Качанов Е.Ю., Лазарев В.И. Технологические аспекты применения биопрепаратов на яровой пшенице в условиях Курской области // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: матер. Всерос. (национальной) науч. - практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Курск, 03–04 декабря 2020 г.). Том Ч. 1. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. С. 96-102.
8. Ильина С.В. Стимуляторы на яровой пшенице // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. 2021. № 23. С. 68-70.
9. Микита М.Е., Авдеенко А.П., Авдеенко С.С. Стимуляторы роста в технологии выращивания индетерминантных гибридов в теплицах Ростовской области // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2023. № 2 (48). С. 5 – 11.