

Научная статья/Research Article

УДК 633.71+631.8

DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-18-27

Евгения Михайловна Тютюнникова¹, Татьяна Викторовна Плотникова²✉

^{1,2}Всероссийский НИИ табака, табачных изделий и махорки, Краснодар, Россия

19184443630@mail.ru

²agrotobacco@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ CULTIMAR КАК ОСНОВНОГО ЭЛЕМЕНТА В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТАБАКА (*NICOTIANA TABACUM*)

Цель исследования – изучение влияния стимулятора роста *Cultimar* на растения табака (посевные свойства семян, качество рассады, урожайность культуры и химический состав табачного сырья). Исследование проводилось на базе Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий в 2020–2021 гг. в Краснодарском крае. Лабораторными испытаниями установлены эффективные концентрации препарата: 0,0001 % – 1 ч; 0,001 % – 3 ч; 0,0005 % – 3 ч; 0,005 % – 6 ч. Замачивание семян табака сорта Вирджиния 202 в водных растворах стимулятора увеличивает энергию прорастания семян на 13–20 %; всхожесть – на 11–18 %; массу 12-дневных проростков табака – на 20–39 %. Посев обработанных семян совместно с двукратным опрыскиванием растений в основные фазы развития «ушки» и «годная к высадке рассада» растворами стимулятора в тех же концентрациях повышает длину растений от корневой шейки до точки роста на 21–33 %, до конца вытянутых листьев – на 12–28 %; диаметр стебля у корневой шейки – на 32–49 %; объем корневой системы – на 25 %; сырую массу надземной части 25 растений – на 30–69 %, корней – на 38–69 %. Выход годной к высадке в полевые условия рассады увеличивается на 27–44 %. Приживаемость табака в поле достигает 95–97 %, высота на 45-й день после посадки повышается на 25 %, к концу уборочного периода – на 13 %, площадь листьев среднего яруса – на 12 %. Накопление сухого вещества возрастает на 13–28 %, урожайность – на 18–38 %. Предлагаемые приемы (предпосевное замачивание семян табака и двукратная обработка рассады стимулятором *Cultimar*) повышают содержание никотина в табачном сырье на 12 %, углеводов – на 64 %, полученное сырье является высококачественным. Лучшие результаты отмечены при предпосевной обработке семян табака в концентрации водного раствора 0,001 % при экспозиции 3 ч и двукратном опрыскивании рассады в фазы «ушки» и «годная к высадке» раствором с концентрацией 0,001 % (в дозе 1 л/м²).

Ключевые слова: табак (*Nicotiana tabacum*), семена, рассада, стимулятор роста растений *Cultimar*, урожайность, качество табачного сырья

Для цитирования: Тютюнникова Е.М., Плотникова Т.В. Эффективность применения стимулятора роста растений *Cultimar* как основного элемента в технологии выращивания табака (*Nicotiana tabacum*) // Вестник КрасГАУ. 2025. № 2. С. 18–27. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-18-27.

Evgeniya Mikhailovna Tyutyunnikova¹, Tatyana Viktorovna Plotnikova²✉

^{1,2}All-Russian Research Institute of Tobacco, Tobacco Products and Shag, Krasnodar, Russia

19184443630@mail.ru

²agrotobacco@mail.ru

EFFICIENCY OF USING CULTIMAR PLANT GROWTH STIMULATOR AS A BASIC ELEMENT IN TOBACCO GROWING TECHNOLOGY (*NICOTIANA TABACUM*)

The aim of the study is to investigate the effect of the Cultimar growth stimulator on tobacco plants (seed sowing properties, seedling quality, crop yield and chemical composition of tobacco raw materials). The study was conducted at the All-Russian Research Institute of Tobacco, Shag and Tobacco Products in 2020–2021 in the Krasnodar Region. Laboratory tests have established the effective concentrations of the drug: 0.0001 % – 1 h; 0.001 % – 3 h; 0.0005 % – 3 h; 0.005 % – 6 h. Soaking Virginia 202 tobacco seeds in aqueous solutions of the stimulator increases seed germination energy by 13–20 %; germination rate – by 11–18 %; weight of 12-day-old tobacco seedlings – by 20–39 %. Sowing of treated seeds together with double spraying of plants in the main development phases "ears" and "seedlings suitable for planting" with stimulator solutions in the same concentrations increases the length of plants from the root collar to the growth point by 21–33 %, to the end of elongated leaves – by 12–28 %; stem diameter at the root collar – by 32–49 %; root system volume – by 25 %; fresh weight of the above-ground part of 25 plants – by 30–69 %, roots – by 38–69 %. The yield of seedlings suitable for planting in field conditions increases by 27–44 %. Tobacco survival rate in the field reaches 95–97 %, the height on the 45th day after planting increases by 25 %, by 13 % by the end of the harvesting period, the area of the leaves of the middle tier – by 12 %. Dry matter accumulation increases by 13–28 %, yield by 18–38 %. The proposed methods (pre-sowing soaking of tobacco seeds and double treatment of seedlings with the Cultimar stimulant) increase the nicotine content in tobacco raw materials by 12 %, carbohydrates – by 64 %, the resulting raw materials are of high quality. The best results were noted with pre-sowing treatment of tobacco seeds in an aqueous solution concentration of 0.001 % with an exposure of 3 hours and double spraying of seedlings in the "ears" and "suitable for planting" phases with a solution with a concentration of 0.001 % (at a dose of 1 l/m²).

Keywords: tobacco (*Nicotiana tabacum*), seeds, seedlings, plant growth stimulant Cultimar, yield, quality of tobacco raw materials

For citation: Tyutyunnikova EM, Plotnikova TV. Efficiency of using Cultimar plant growth stimulator as a basic element in tobacco growing technology (*Nicotiana tabacum*). *Bulliten of KSAU*. 2025;(2):18-27 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-18-27.

Введение. Процесс выращивания табачной рассады очень трудоемкий и может усложняться неблагоприятными погодными условиями весеннего периода, поэтому применение стимуляторов роста в защищенном грунте особенно актуально. 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. Есть данные, что экстракты морских водорослей занимают более 33 % общего рынка биостимуляторов во всем мире [1]. 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.) [2]. Препараты на их основе обладают фитостимулирующими свойствами, приводящими к увеличению роста

растений, корневой системы, генеративных органов и, следовательно, повышению урожайности сельскохозяйственных культур [3].

За рубежом активно применяют стимуляторы на основе морских водорослей. Так, определено положительное влияние обработки семян жидкими морскими водорослями, приготовленными из трех египетских морских водорослей (*Ulva fasciata*, *Cystoseira compressa* и *Laurencia obtusa*) в концентрации 20 г/л, на прорастание семян и рост проростков вигны и кукурузы (*Vigna sinensis* и *Zea mays*), а также эффективность этих экстрактов для смягчения стресса засоления [4]. Изучено применение полисахаридов из марокканских морских водорослей в качестве биостимуляторов прорастания семян и роста растений томатов. Установлено благоприятное воздействие на прорастание семян, биомассу растений, содержание хлорофилла при использовании полисахаридов из зеленых морских водорослей (*Ulva rigida* и *Codium decortatum*), красных (*Gigartina* sp. и *Chondracanthus acicularis*) и бурых (*Fucus spiralis* и *Bifurcaria bifurcata*) [5].

В России данное направление также имеет свое развитие. Так, отечественными производителями («ЮгАгроГрупп») предлагается препарат Cultimar, который является профессиональным биостимулятором корнеобразования, в составе находится 74 % экстракта морских водорослей (ЭМВ), 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 [6].

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 [7, 8]. Изучено применение препарата Cultimar (0,5 л/т) на посевах яровой пшеницы по схеме: обработка семян + обработка посевов в фазе начало колошения, на фоне удобрений Тиатрак (0,3л/га) + Келик К (0,5 л/га). Данный прием позволил получить 4,39 т/га зерна, прибавка по сравнению с контролем составила 0,51 т/га [9]. 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 хозяйственной урожайности (на 5,67 ц/г) [10].

Цель исследования: изучение влияния стимулятора роста Cultimar на растения табака (посевные свойства семян, качество рассады, урожайность культуры и химический состав табачного сырья).

Объекты и методы. Для оценки эффективности действия препарата Cultimar на посевные качества семян табака сорта Вирджиния 202 их замачивали в различных концентрациях растворов, диапазон – 0,1–0,0001 %; 0,3–0,0003; 0,5–0,0005 % с разным временем экспозиции – 1, 3, 6 и 24 ч. Контроль – семена, замоченные в воде. Лабораторный опыт проводили в чашках Петри в соответствии с «Методическим руко-

водством по изучению эффективности применения регуляторов роста растений при проращивании семян табака» (2011). Семена табака (по 100 шт.) помещали в холщевые мешочки и погружали в водный раствор регулятора (100 мл) на экспозиционное время, затем извлекали из раствора и ставили на проращивание. Эффективность стимулятора определяли через 6 и 12 сут после замачивания [10].

В парниковый период закладывали опыт с учетом наиболее эффективных концентраций препарата Cultimar и времени экспозиций стимулятора, выделенных при лабораторных испытаниях. Высев семян осуществляли из расчета 0,3 г/м². Закладку опыта проводили согласно «Методическому руководству по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках» (2013). Площадь делянки в парнике составляла 1 м², повторность – четырехкратная. Обработку рассады проводили в основные фазы развития: «ушки» и «годная к высадке рассада» (перед выборкой) в норме 1 л/м². В рассадный период определяли качество табачного посадочного материала. Полученную стандартную табачную рассаду (наиболее эффективные варианты) высаживали в поле. Площадь учетной делянки полевого опыта с табаком составляла 28 м², из них учетные – 14 м². Учеты проводили в соответствии с «Методическим руководством по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (*Nicotiana tabacum* L.)» (2011). Урожай убирали по ломкам (по мере созревания листьев) с учетом сырой массы с последующим перерасчетом на выход сухой массы стандартной влажности. Площадь листьев определяли по Таблицам площадей табачных листьев Ф.П. Губенко (1936). Статистический анализ экспериментальных данных проводили по методике Б.А. Доспехова (1985) с применением компьютерной программы однофакторного дисперсионного анализа MS Excel.

Погодные условия в годы проведения опытов существенно отличались друг от друга по влагообеспеченности (гидротермический коэффициент увлажнения составил 0,87 (2020 г.) и 1,38 (2021 г.)), однако периоды вегетации отмечены как благоприятные для роста и развития табака.

Результаты и их обсуждение. В результате лабораторных исследований установлено, что под действием стимулятора Cultimar посевные свойства семян табака, такие как энергия прорастания, всхожесть и масса 12-дневных про-

ростков, на многих опытных вариантах значительно превышали показатели контроля, но для дальнейшего замачивания перед высевом в парник были выделены 4 наиболее эффективных раствора препарата и экспозиции: 0,0001 % – 1 ч; 0,001 % – 3 ч; 0,0005 % – 3 ч; 0,005 % – 6 ч. Сти-

мулятор растений Cultimar в данных концентрациях способствовал повышению энергии прорастания семян табака сорта Вирджиния 202 от 13 до 20 %, всхожести – от 11 до 18 %, массы 12-дневных проростков от 20 до 39 % (табл. 1).

Таблица 1

Влияние стимулятора Cultimar на посевные свойства семян табака сорта Вирджиния 202 (2020 г.)
The effect of the Cultimer stimulant on the sowing properties of Virginia 202 tobacco seeds (2020)

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Масса 12-дневных проростков, г
Вода			
Контроль	77	83	0,1473
Cultimar			
Семена 0,0001 % (1 ч)	87	92	0,1925
Семена 0,001 % (3 ч)	92	98	0,2039
Семена 0,0005 % (3 ч)	91	94	0,1763
Семена 0,005 % (6 ч)	90	96	0,1954
НСР ₀₅	–	–	0,0184

Всходы семян табака в парнике в результате замачивания перед посевом в эффективных растворах стимулятора Cultimar были равномерные, дружные, болезням в рассадный период растения подвержены не были, табачная рассада хорошо росла и развивалась.

Биометрическая оценка основных параметров качественной стандартной рассады по окончании парникового периода показала, что замачивание семян перед посевом и последующая однократная обработка растений растворами препарата Cultimar способствовали положительному эффекту практически на всех опытных вариантах, но наилучшее качество стандартного посадочного материала получено при совместном замачивании семян и двукратной обработке рассады в фазы «ушки» и «годная к высадке». При этом длина рассады от корневой шейки до точки роста увеличилась на 21–33 %, до конца вытянутых листьев – на 12–28 %, диаметр стебля у корневой шейки – на 32–49 %, объем корневой системы – на 25 %, сырая масса стеблей 25 растений – на 30–69 %, корневой системы – на 38–69 % (табл. 2). Следует отметить, что стебли рассады табака были ровные, без искривлений, перетяжек и пятен, при сгибании и скручивании не ломались и быстро возвращались в первоначальное состояние.

Количество годной к выборке рассады с единицы парниковой площади увеличилось на 171–277 растения, или 27–44 % (рис. 1).

Важным адаптивным механизмом корневой системы растений является способность ее ветвления в почвенном горизонте, которая обеспечивает приспособление растений к среде обитания; особая роль в системе регуляции этого процесса отводится гормону ауксину, он определяет процессы фототропизма, формирование архитектуры корневой системы и надземной части растений [11].

Как заявляет производитель, препарат Cultimar является активным стимулятором корнеобразования за счет содержания гормона ауксина, и этот факт подтверждается проведенными наблюдениями при выборке табачной рассады в парниковый период, отмечено значительное увеличение прикорневой зоны роста стебля, объема, массы корней, количества корневых бугорков, визуальный анализ корневой системы показал, что она заметно увеличилась в зависимости от количества обработок стимулятором и в основном повысился объем мочковатой корневой системы (рис. 2), это способствует лучшей приживаемости растений при пересадке, усовершенствованию механизма поглощения питательных веществ и влаги за счет более широкого разрастания в почве.

Влияние стимулятора Cultimar на биометрические показатели рассады табака сорта Вирджиния 202 (среднее 2020–2021 гг.)
The effect of the Cultimer stimulant on biometric indicators of Virginia 202 tobacco seedlings (average 2020–2021)

Вариант	Высота растений, см		Диаметр стебля у корневой шейки, см	Объем корневой системы, см ³	Сырая 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 ч) и рассада 0,0001 %						
Семена	9,4	18,7	0,39	0,3	76,9	4,9
Семена и «ушки»	10,3	20,5	0,42	0,4	81,5	5,0
Семена, «ушки» и «годная к высадке»	12,1	22,4	0,46	0,4	91,6	6,2
Cultimar 0,001 % (3 ч) и рассада 0,001 %						
Семена	10,6	20,5	0,41	0,4	84,6	6,5
Семена и «ушки»	10,8	21,2	0,45	0,4	104,3	6,8
Семена, «ушки» и «годная к высадке»	12,6	23,3	0,52	0,5	119,0	7,6
Cultimar 0,0005 % (3 ч) и рассада 0,0005 %						
Семена	10,2	19,2	0,40	0,3	79,5	5,5
Семена и «ушки»	10,6	20,1	0,43	0,4	82,2	6,2
Семена, «ушки» и «годная к высадке»	11,5	20,3	0,46	0,4	98,8	6,5
Cultimar 0,005 % (6 час) и рассада 0,005 %						
Семена	10,5	19,9	0,41	0,4	82,8	5,7
Семена и «ушки»	11,7	21,5	0,44	0,4	94,3	6,3
Семена, «ушки» и «годная к высадке»	12,0	22,0	0,50	0,5	110,5	7,0

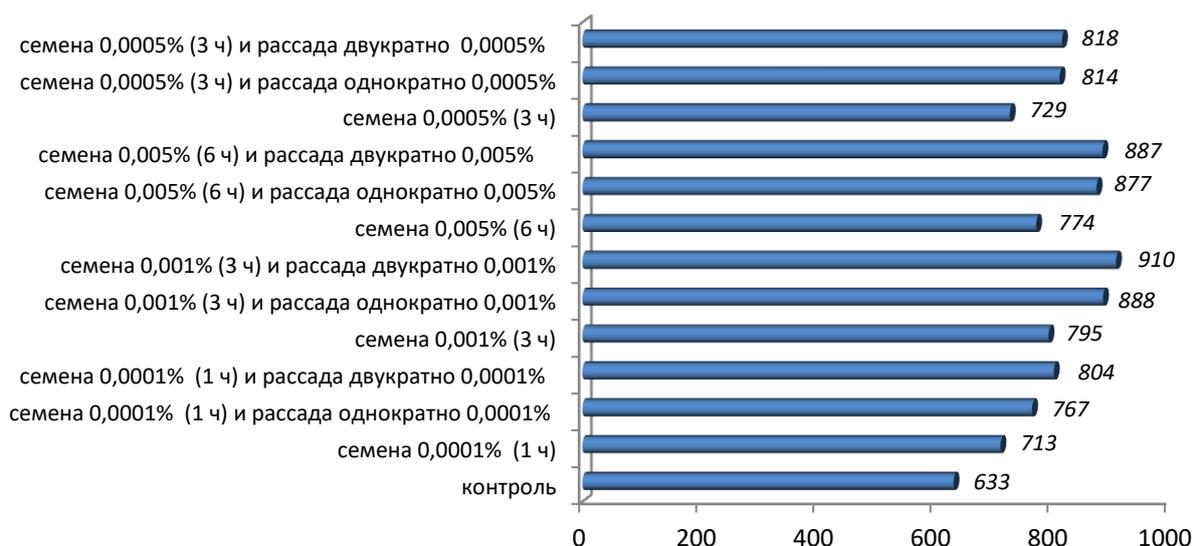


Рис. 1. Влияние стимулятора Cultimar на выход стандартной рассады табака (сорт Вирджиния 202) (среднее 2020–2021 гг.) (НСР₀₅ = 45,2 (2020 г.), НСР₀₅ = 37,8 (2021 г.)), (шт/м²)

Effect of the Cultimer stimulant on the yield of standard tobacco seedlings (Virginia 202 grade) (average 2020–2021) (НСР₀₅ = 45.2 (2020), НСР₀₅ = 37.8 (2021)), (pcs/m²)



Рис. 2. Влияние стимулятора Cultimar на развитие надземной части и корневой системы рассады табака сорта Вирджиния 202 в зависимости от количества обработок, 2021 г.

The effect of the Cultimar stimulator on the development of the aboveground part and root system of Virginia 202 tobacco seedlings, depending on the number of treatments, 2021

В полевые условия высаживали самые эффективные варианты опыта, установленные при парниковых испытаниях. После пересадки табачные растения 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 %. Об окончании периода укоренения табачной рассады и начале вегетационного периода растений свидетельствует увядание рассадных листьев и появление первого настоящего листочка в полевых условиях, этот процесс при использовании стимулятора роста Cultimar сократился в среднем на 3–5 сут.

На рост и развитие растений табака, процесс разрастания листовой поверхности и физиологического созревания листьев оказывают влияние как биологический потенциал, заложенный в растительном организме, так и внешние факторы, приемы агротехники. Так, высота опытных растений на 45-й день после посадки при использовании стимулятора роста Cultimar была немного ниже контроля только на варианте с 0,0001 %-й концентрацией как при замачивании семян, так и при обработке рассады, остальные варианты опыта превысили высоту необработанных растений. Наибольшая высота растений была установлена при схеме использования препарата: семена 0,001 % (3 ч) с двукратным опрыскиванием рассады таким же раствором –

35,5 см, что выше контроля на 7,1 см, или 25 %, это наблюдалось и при визуальной оценке табачных посадок. В фазу интенсивного роста и цветения темпы прироста растений закономерно снижались, но тем не менее пролонгированный эффект качественной рассады увеличил высоту табака на 13 % к концу уборочного периода, количество листьев на растениях увеличилось на 5 шт., площадь листовой поверхности достигла значения 711,7 см², что превысило контроль на 12 % (табл. 3).

Важным показателем урожайности табачного сырья является его материальность (содержание сухого вещества в единице поверхности листа), и поэтому его целесообразно учитывать при изучении влияния агрохимикатов на растение табака. Значительное накопление сухого вещества в листьях табака было существенным (НСР₀₅ = 48,3 (2020 г.), НСР₀₅ = 52,4 (2021 г.)) при использовании концентрации препарата Cultimar 0,005 % (6 ч семена и рассада) – 827,4 г/м², что выше контроля на 13 %, и в наибольшей степени концентрации 0,001 % (3 ч семена и рассада) – 933,5 г/м², что превышало вариант без использования стимулятора на 201,3 г/м², или 28 % (рис. 3). В результате чего листья табачного растения имели более плотную материальную пластинку, что значительно повысило величину урожайности табака на 3,8–7,8 ц/га (НСР₀₅ = 1,79 (2020 г.), НСР₀₅ = 2,11 (2021 г.)), или 18–38 %.

Влияние стимулятора Cultimar на продуктивность табака сорта Вирджиния 202 (среднее 2020–2021 гг.)
Effect of the Cultimer stimulant on the reproduction of Virginia 202 tobacco varieties, (average 2020–2021)

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

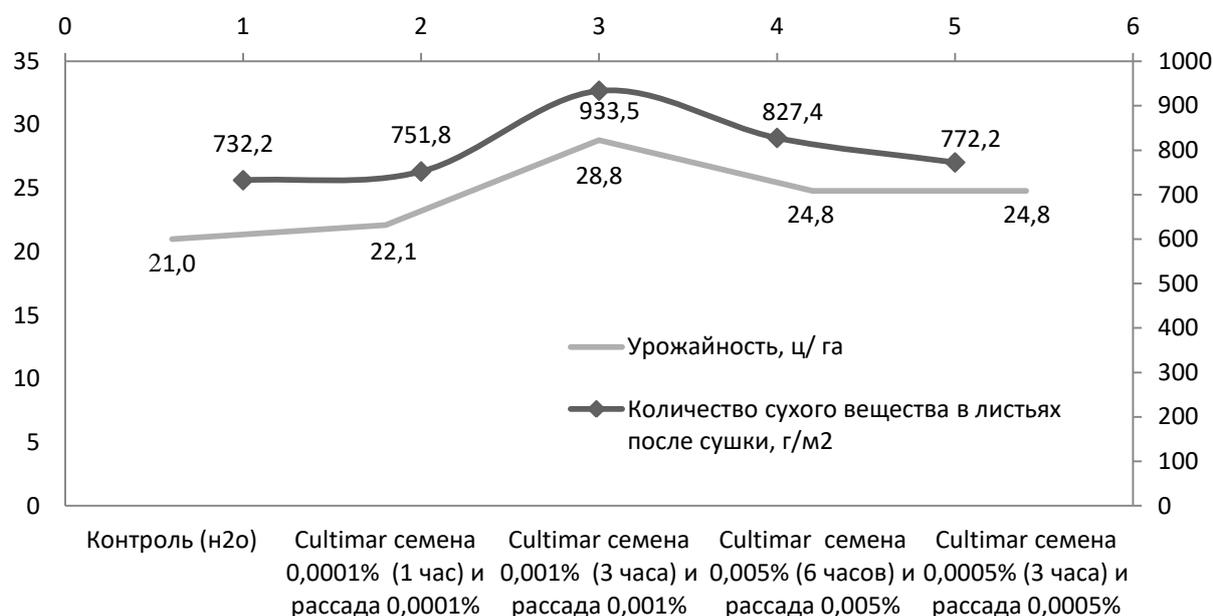


Рис. 3. Влияние стимулятора Cultimar на количество сухого вещества в листьях и урожайность табака сорта Вирджиния 202 (среднее 2020–2021 гг.)

The effect of the Cultimar stimulant on the amount of dry matter in the leaves and the yield of Virginia 202 tobacco (average 2020–2021)

В результате проведения анализа сухого табака, полученного от применения стимулятора роста Cultimar, было установлено, что Cultimar улучшает химический состав сырья сорта Вирджиния 202.

И как видно из данных, приведенных в таблице 4, на варианте опыта Cultimar семена – 0,001 % (3 ч) и обработка табачной рассады таким же раствором установлено увеличение содержания

углеводов в табачном сырье (положительный фактор), изучаемый стимулятор повысил этот показатель при данной схеме применения на 64 %, в свою очередь, число Шмука, характеризующее качество сырья (углеводно-белковое

соотношение), достигло значения 1,56 (от 1 до 3 – табачное сырье является высококачественным), количество никотина возросло на 12 % (см. табл. 4).

Таблица 4

Влияние стимулятора Cultimar на химический состав табачного сырья табака сорта Вирджиния 202 (2021 г.)
The effect of the Cultimer stimulant on the chemical composition of tobacco raw materials of Virginia 202 tobacco (2021)

Вариант	Никотин, %	Углеводы, %	Белки, %	Число Шмука
Вода				
Контроль	1,8	4,4	4,7	0,94
Cultimar 0,0001 % (1 ч) и рассада 0,0001 %				
Семена, «ушки» и «годная к высадке»	1,8	4,7	4,4	1,07
Cultimar 0,001 % (3 ч) и рассада 0,001 %				
Семена, «ушки» и «годная к высадке»	2,0	7,2	4,7	1,56
Cultimar 0,005 % (6 ч) и рассада 0,005 %				
Семена, «ушки» и «годная к высадке»	1,6	4,1	5,5	0,75
Cultimar 0,0005 % (3 ч) и рассада 0,0005 %				
Семена, «ушки» и «годная к высадке»	1,9	5,3	5,2	1,02

Заключение. По итогам применения стимулятора Cultimar в лабораторных условиях можно сделать вывод, что этот препарат при замачивании семенного материала в концентрациях 0,0001 % (1 ч), 0,001 (3 ч), 0,0005 (3 ч); 0,005 % (6 ч) способствовал увеличению энергии прорастания семян на 13–20 %, всхожести – на 11–18 %, массы 12-дневных проростков табака – на 20–39 %. Двукратное опрыскивание рассады, выращенной из обработанных семян, в основные фазы развития «ушки» и «годная к высадке» такими же растворами повысило 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 %, объем корневой системы – на 25 %, сырую массу надзем-

ной части 25 растений – 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 увеличилась на 25 %, к концу периода уборки листьев – на 13 %, площадь листовой поверхности превысила контроль на 12 %, темпы накопления листьями сухого вещества возросли на 13–28 %, урожайность табака повысилась на 18–38 %. Замачивание и обработка рассады препаратом Cultimar повысили содержание никотина в сырье на 12 %, углеводов – на 64 %.

Таким образом, стимулятор роста и корнеобразования Cultimar целесообразно использовать в ресурсосберегающей технологии выращивания табака сорта Вирджиния 202.

Список источников

1. Eef B., Marlies D., van Swam K., et al. Identification of the Seaweed Biostimulant Market (Phase 1) The North Sea Farm Foundation; AD Den Haag, The Netherlands: 2018. URL: https://noordzeeboerderij.nl/public/documents/Bio4safe_WP1_D111_Seaweed-Biostimulants-Market-Study_2018.pdf (дата обращения: 28.02.2024).
2. 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. DOI: 10.1007/s13762-019-02442-z. EDN: AEUWEI.
3. 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. DOI: 10.3390/plants10030531.

4. Hussein M.H., Eltanahi E.G., Al Bakry A.F., et al. Seaweed extracts as prospective plant growth biostimulant and salinity stress alleviator for *Vigna sinensis* and *Zea mays* // *Journal of Applied Phycology*. 2021. Vol. 33, № 2. DOI: 10.1007/s10811-020-02330-x.
5. Mzibra A., Aasfar A., El 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. DOI: 10.1007/s10811-018-1421-6.
6. Клочкова Т.А., Климова А.В., Клочкова 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.
7. 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.
8. Авдеенко И.А. Влияние препаратов различной природы на показатели развития корнесобственных саженцев // *Современные аспекты управления плодородием агроландшафтов и обеспечения экологической устойчивости производства сельскохозяйственной продукции: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. пос. Персиановский, 2020*. С. 113–117. EDN: LVEUPH.
9. Качанов Е.Ю., Лазарев В.И. Технологические аспекты применения биопрепаратов на яровой пшенице в условиях Курской области // *Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: мат-лы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 3–4 декабря 2020 г. Ч. 1. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия, 2020*. С. 96–102. EDN: СМКITH.
10. Ильина С.В. Стимуляторы на яровой пшенице // *Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства*. 2021. № 23. С. 68–70. EDN: TXUBVQ.
11. Площинская М.Е., Иванов В.Б., Салмин С.А., и др. Анализ возможных механизмов регуляции ветвления корня // *Журнал общей биологии*. 2002. Т. 63, № 1. С. 68–74.

References

1. Eef B, Marlies D, van Swam K, et al. Identification of the Seaweed Biostimulant Market (Phase 1) The North Sea Farm Foundation; AD Den Haag, The Netherlands: 2018. Available at: https://noordzeeboerderij.nl/public/documents/Bio4safe_WP1_D111_Seaweed-Biostimulants-Market-Study_2018.pdf (Accessed: 28.02.2024).
2. Mukherjee A, Patel JS. Seaweed extract: biostimulator of plant defense and plant productivity. *International Journal of Environmental Science & Technology (IJEST)*. 2020;17(1). DOI: 10.1007/s13762-019-02442-z. EDN: AEUWEI.
3. Ali O, Ramsubhag A, Jayaraman J. Biostimulant properties of seaweed extracts in plants: Implications towards sustainable crop production. *Plants*. 2021;10(3):531. DOI: 10.3390/plants10030531.
4. Hussein M.H., Eltanahi EG, Al Bakry AF, et al. Seaweed extracts as prospective plant growth biostimulant and salinity stress alleviator for *Vigna sinensis* and *Zea mays*. *Journal of Applied Phycology*. 2021;33(2). DOI: 10.1007/s10811-020-02330-x.
5. Mzibra A, Aasfar A, El Arroussi H, et al. Polysaccharides extracted from Moroccan seaweed: a promising source of tomato plant growth promoters. *Journal of Applied Phycology*. 2018;30(5):2953-2962. DOI: 10.1007/s10811-018-1421-6.
6. Klochkova TA, Klimova AV, Klochkova NG. Prospects of using laminariacean algae from Kamchatka in the regional horticulture. *Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2019;(48):90-103. (In Russ.). DOI: 10.17217/2079-0333-2019-48-90-103.
7. Avdeenko IA, Grigor'ev AA. Development of the root system of grapes by treated with phas solutions. *Agrarnyj vestnik Urala*. 2022;(11):2-13. (In Russ.). DOI: 10.32417/1997-4868-2022-226-11-2-13.
8. Avdeenko IA. Influence of preparations of different nature on indicators of development of root seedlings. *Sovremennye aspekty upravleniya plodorodiem agrolandshaftov i obespecheniya*

- ekologicheskoy ustojchivosti proizvodstva sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat-ly. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Persianovsky, 2020.113-117. (In Russ.). EDN: LVEUPH.*
9. Kachanov EYu, Lazarev VI. Tekhnologicheskie aspekty primeneniya biopreparatov na yarovoj pshenice v usloviyah Kurskoj oblasti // *Molodezhnaya nauka – razvitiyu agropromyshlennogo kompleksa: mater. Vseros. (nacional'noj) nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Kursk, 3–4 dekabrya 2020 g. Ch. 1. Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. P. 96–102. (In Russ.). EDN: CMKITH.*
 10. Il'ina SV. Stimulyatory na yarovoj pshenice. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produkcii sel'skogo hozyajstva. 2021;(23):68-70. (In Russ.). EDN: TXUBVQ.*
 11. Ploshchinskaya ME, Ivanov VB, Satmin SA, et al. Analiz vozmozhnyh mekhanizmov regulyacii vetvleniya kornya. *Zhurnal obshchej biologii. 2002;63(1):68-74. (In Russ.).*

Статья принята к публикации 19.12.2024 / The article accepted for publication 19.12.2024.

Информация об авторах:

Евгения Михайловна Тютюнникова¹, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологии
Татьяна Викторовна Плотникова², заведующая лабораторией агротехнологии, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Evgeniya Mikhailovna Tyutyunnikova¹, Senior Researcher, Laboratory of Agrotechnology
Tatyana Viktorovna Plotnikova², Head of the Laboratory of Agricultural Technology, Candidate of Agricultural Sciences

