

УДК 633.71:631.816

## ОТЗЫВЧИВОСТЬ ТАБАКА НА ПРИМЕНЕНИЕ В РАССАДНЫЙ ПЕРИОД СОВРЕМЕННОГО ВИТАМИНИЗИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ ВИТАНОЛЛ

© 2021 г. Т. В. Плотникова<sup>1,\*</sup>, Н. В. Сидорова<sup>1</sup><sup>1</sup> *Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий  
350072 Краснодар, ул. Московская, 42, Россия**\*E-mail: agrotobacco@mail.ru*

Поступила в редакцию 16.03.2021 г.

После доработки 17.05.2021 г.

Принята к публикации 23.05.2021 г.

Изучено влияние полимерного удобрения Витанолл NP (N – 9–12, P – 28–30%) (в дозе 0.3 мл/м<sup>2</sup>), примененного совместно с поливной водой (1.0 л/м<sup>2</sup>) в рассадный период в фазах развития растений табака “крестик”, “ушки” и “годная к высадке рассада”, на биометрические показатели рассады. Посев табака проведен на длительно несменяемый питательный субстрат с искусственно созданным азотным фоном из расчета 50% от оптимального содержания N35. За счет выращенной более качественной рассады данный прием существенно повышал урожайность и качество табачного сырья. Достоверная прибавка урожайности сорта табака Крупнолистный 9М достигала 7.8 ц/га или 19% ( $HCP_{05} = 2.3$  ц/га), сорта Крупнолистный 11 – 6.8 ц/га или 16% ( $HCP_{05} = 2.4$  ц/га) к контролю. Экономический эффект в полевой период за счет полученного дополнительного урожая составлял 156 и 136 тыс. руб./га соответственно сортам.

*Ключевые слова:* питательная смесь, табак, рассада, удобрение Витанолл NP, урожайность, качество табачного сырья.

**DOI:** 10.31857/S0002188121120115

### ВВЕДЕНИЕ

Табак – очень пластичный вид растений, чутко реагирующий на условия произрастания. Технология возделывания этой культуры предусматривает комплекс агротехнических приемов, от выполнения которых зависит продуктивность культуры и качество получаемого сырья. Важнейшим звеном при этом является использование удобрений [1]. При этом внесение оптимальной дозы минеральных удобрений является эффективным приемом, но высокая стоимость и отношение агрохимикатов химической природы к потенциальным источникам загрязнения окружающей среды (стресс-индекс, отражающий меру экологической опасности равен 63) [2] сдерживает их использование особенно в полевой период.

Возделывание табака начинается с выращивания рассады – самого ответственного периода, т.к. этот этап является основой успешного производства табачного сырья [3]. Уровень урожайности в значительной степени зависит от качества полученного здорового посадочного материала, т.е. так называемого “продолженного эффекта качественной рассады”. В этом случае приме-

няют все меры для выращивания крепкого посадочного материала.

Исходя из вышесказанного, альтернативой для замены традиционных удобрений стала инновационная продукция – современные комплексные водорастворимые удобрения, содержащие в своем сбалансированном составе макро-, мезо- и микроэлементы пролонгированного действия (медленнодействующие). Экологичность данных препаратов определяется небольшими дозировками при их использовании, а экономичность – низкой стоимостью технологического приема.

Во ВНИИТТИ в течение ряда лет был испытан разнообразный ассортимент перспективных удобрительных смесей нового поколения как российского, так и зарубежного производства. Все испытываемые удобрения в различной степени влияли на формирование табачной рассады. Среди них по положительному эффекту выделяли препарат Витанолл NP.

Витанол NP (ООО “АгроСил”) – азотно-фосфорное витаминизированное удобрение на основе полимерного комплекса макро- (NP + Mg и S) и микроэлементов (Mn, B, Zn, Mo). Содержание азота в препарате – 9–12, фосфора – 28–30, аскор-

биновой кислоты – 0.01–0.05, янтарной – 0.1–0.2 и гуминовых кислот – 0.05–0.1%. Удобрение обладает качествами поверхностно-активного вещества, мощными адгезивными, стимулирующими и антиоксидантными свойствами, высокой степенью проникновения в растение, что обеспечивает максимально равномерное и длительное его питание [4]. В литературных источниках недостаточно информации о влиянии данного удобрения на различные сельскохозяйственные культуры. Однако известно, что обработки препаратом Витанолл NP растений в фазе кушения способствуют увеличению урожая озимой пшеницы на 34, озимого ячменя – на 26, ярового ячменя – на 21% [5, 6].

Аналогичные исследования по влиянию удобрений на табачные растения проводят и за рубежом. Например, в Китае изучено влияние сложных биоорганических удобрений в соответствующем сочетании с химическими удобрениями на рост и развитие растений табака, устойчивость к болезням, содержание калия в листьях, накопление сухого вещества, повышение урожайности и качества сырья. По сравнению с однократным внесением химических удобрений, обработка биоудобрениями увеличивает урожай табачных листьев на 6.2–9.0% и доходность – на 15.9–24.7% [7]. Применение химических удобрений в сочетании со штаммами солубилизирующих фосфор арбускулярных микоризных грибов и калий-мобилизирующих бактерий последовательно увеличивает доступность P и K в почве, улучшает показатели качества листьев табака и улучшает рост растений [8]. В Иране изучено влияние органических и химических удобрений на увеличение площади листьев, скорости ассимиляции, урожая и сухого веса табачного сырья. Максимальный сухой вес сырья был получен на фоне химических удобрений (в 3 раза больше по сравнению с контрольной обработкой) [9].

Поэтому цель работы – определение отзывчивости табака на применение удобрения Витанолл NP при выращивании рассады, а именно влияния на качество табачной рассады, формирование продуктивности данной культуры, величину урожайности и курительные достоинства табачного сырья.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Табачную рассаду (сорта табака Крупнолистный 9 М и Крупнолистный 11) выращивали в парниках без обогрева. Опыт закладывали (2019–2020 гг.) на длительно несменяемой деградированной питательной смеси с предварительным созданием азотного фона из расчета 50% от оптимального содержания лабильного азота в парни-

ковом хозяйстве ВНИИТТИ. Такая питательная смесь являлась контролем и фоном. Эталон – вариант с расчетно-оптимальным содержанием главных питательных элементов в парниковой смеси: сумма нитратного и аммиачного азота – 70 мг/100 г смеси, подвижного фосфора – 60, обменного калия 70 мг/100 г смеси, созданного за счет использования традиционных однокомпонентных минеральных удобрений на основании проведенных агрохимических анализов [10, 11]. Удобрения ( $N_{aa}$ ,  $P_{cd}$  и  $K_c$ ) в эталонном варианте вносили за 5–6 сут до посева семян табака. Содержание нитратного и аммонийного азота определяли по методу Мещерякова [12], подвижного фосфора – по методу Чирикова и обменного калия – по Масловой [13]. Расчет доз удобрений проводили согласно разработанной методике [11]. Площадь учетной делянки в парнике – 1 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, норма высева – 0.3 г/м<sup>2</sup> с глубиной заделки семян 0.4–0.5 см. Испытанное удобрение Витанолл NP (0.3 мл/м<sup>2</sup>) в парниковых условиях вносили в основных фазах развития табачной рассады: “крестик”, “ушки” и “годная к высадке”, расход рабочего раствора – 1.0 л/м<sup>2</sup>.

Перед выборкой рассады оценивали ее качество по следующим биометрическим показателям: длина до точки роста, длина до конца листьев, количество листьев, толщина стебля, длина корневой системы, масса надземной и корневой частей [11]. Оценку степени развития корневой системы растений по способности удерживать на корнях питательную смесь проводили по методу Еремеева [14].

Для дальнейшего изучения влияния удобрения, внесенного в рассадный период, растения высаживали из парника в поле строго в зависимости от варианта. Полевые опыты проводили на опытно-селекционном участке института. Почва участка – западно-предкавказский чернозем выщелоченный. Агрохимическая характеристика почвы: рН 6.8, содержание гумуса – 3.8%, содержание подвижного фосфора – 134, обменного калия – 259 мг/кг. Повторность в опытах четырехкратная, густота стояния растений – 70 × 25 см, площадь учетной делянки – 14 м<sup>2</sup>.

В полевой период определяли высоту растений через 45 и 60 сут после посадки и в конце периода уборки после последней ломки листьев. Для определения средней площади листа на каждой делянке проводили измерения на 25-ти растениях одного листа среднего яруса (во время 3-й ломки). Для определения площади листа измеряли его длину от стебля до верхушки пластинки и ширину – в наиболее широком месте [15, 16]. Также

подсчитывали количество технических листьев (после последней ломки), недоразвитых растений, цветущих и семенных продуктивных растений (имеющих соцветия с побуревшими коробочками и плодоножкой бурого цвета [17]).

Урожай убирали вручную во время ломок по мере созревания листьев. За вегетационный период проведено 5 ломок табака. При каждой ломке в варианте отбирали 50 типичных листьев, взвешивали их, закрепляли на шнуры и высушивали до воздушно-сухого состояния, определяли массу сухих листьев. Для учета урожайности рассчитывали коэффициент усушки табака делением сырой массы на сухую массу листьев табака. Далее коэффициент усушки сырья применяли для расчета урожайности табака в сухом весе на учетной площади делянки. Материальность (содержание сухого вещества в единице поверхности листа табака) оценивали методом отбора пробы листа среднего яруса с последующим высушиванием [18]. В табачном сырье определяли содержание водорастворимых углеводов, белков и никотина [19, 20]. Для оценки достоверности полученной прибавки урожая использовали методы статистической обработки результатов по [21] с применением компьютерной программы однофакторного дисперсионного анализа Microsoft Excel.

Метеорологические условия в годы проведения опытов в основном можно охарактеризовать как малоблагоприятные. В 2019 г. отмечено, что среднесуточная температура воздуха в весенне-летний период была выше среднегодовой нормы от 0.1 до 6.0°C. Сумма осадков превышала норму на 8.2–102.2 мм. В июле наблюдали наибольшее количество выпавших осадков. Дефицит влаги определен в мае (2.2 мм) и июне (31.6 мм). Погода в 2020 г. была жаркой и сухой. Среднемесячная температура (май–сентябрь) превышала норму на 1.5–3.9°C. Количество осадков находилось в дефиците в июне (-44.1 мм, поэтому проводили дополнительный полив растений табака), в августе (35.2 мм) и сентябре (15.6 мм) от месячной нормы. Сумма осадков в мае практически отмечена на уровне нормы (превышение – 2.8 мм), в июле выпало максимальное количество осадков за сезон с превышением среднемесячной нормы на 98.1 мм.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Использование современного удобрения Витанолл NP в рассаднике обеспечило существенное усиление роста табачной рассады. На удобренных делянках растения были мощными, выровненными, зеленой и темно-зеленой окраски с

хорошо развитой корневой системой, что было важным условием оптимального ведения культуры.

Эффективность применения испытанного удобрения в основных фазах развития рассады “крестик”, “ушки” и “годная к высадке рассада” (перед выборкой) подтверждена биометрическими показателями растений. Например, длина обработанных растений до точки роста увеличилась на 69 и 40% и до конца вытянутых листьев – на 58 и 31%, корневая масса рассады превысила контроль на 31 и 34%, наземная – на 61 и 52% (сорт Крупнолистный 9 М и Крупнолистный 11 соответственно) (табл. 1). Толщина стебля удобренных растений у корневой шейки превысила контроль на 0.7 и 0.6 мм соответственно. При этом в эталонном варианте с использованием полной оптимальной дозы минеральных удобрений все показатели оказались очень близкими полученным в варианте, где рассада была обработана препаратом Витанолл NP.

Кроме качества выращенной табачной рассады большое значение имеет также обеспечение оптимального выхода стандартных растений с единицы площади и, что важно, к запланированному сроку посадки в поле. Выход стандартной рассады к моменту высадки при использовании комплексного удобрения составил 905 шт./м<sup>2</sup> (в эталоне – 873 шт./м<sup>2</sup>) (сорт Крупнолистный 9 М) и 874 шт./м<sup>2</sup> (в эталоне – 891 шт./м<sup>2</sup>) (сорт Крупнолистный 11), что превысило контроль на 60 и 33% соответственно.

Применение комплексного удобрения в рассаднике не только способствовало повышению выхода стандартной рассады, но и позволило сократить сроки ее выгонки до 8 сут. Это важно, т.к. при затягивании с посадкой значительно снижается урожай и качество листьев, а их созревание и сушка проходят в менее благоприятных условиях.

Косвенная оценка развития корневой системы (способность корней удерживать питательную смесь после выборки) позволила оценить степень ее развития. Табачная рассада, трехкратно обработанная современным удобрением, имела хорошо развитые мочковатые корни, и поэтому они удерживали массу субстрата в 1.9 (сорт Крупнолистный 9 М) и 1.5 раза (сорт Крупнолистный 11) больше по сравнению с контрольными растениями (табл. 2).

В полевых опытах растения высаживали строго в соответствии с вариантами опыта в рассаднике, наблюдая за их дальнейшим ростом и развитием, для оценки продуктивности культуры в целом. Было отмечено, что рассада, выращенная с применением удобрения Витанолл NP, раньше

**Таблица 1.** Влияние удобрения Витанолл NP на формирование и выход стандартной рассады табака

Вариант	Длина (см) до		Количество листьев, шт./растение	Диаметр стебля, мм	Масса (г) 25-ти сырых		Выход стандартной рассады, шт./м <sup>2</sup>
	точки роста	конца вытянутых листьев			стеблей	корней	
Сорт Крупнолистный 9 М (2019 г.)							
Контроль	9.9	17.0	5	4.2	104	5.4	565
НРК (эталон)	15.6	25.6	5	5.0	160	7.5	873
Витанолл NP	16.7	26.9	5–6	4.9	168	7.1	905
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	1.4	1.8	–	0.1	30	0.6	36
Сорт Крупнолистный 11 (2020 г.)							
Контроль	7.2	15.0	5	4.2	84.2	3.5	658
НРК (эталон)	10.4	20.2	5–6	4.7	127	4.7	891
Витанолл NP	10.1	19.7	5–6	4.8	128	4.7	874
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	1.2	1.8	–	0.1	27	0.8	34

завершала период укоренения, отличаясь хорошим темпом роста. В контроле отмечена задержка роста растений.

Дальнейшие наблюдения показали, что использование препарата в рассаднике оказало пролонгированное ростстимулирующее воздействие на растения табака в поле. Например, уже через 45 сут растения сорта Крупнолистный 9 М в контроле отстали в росте на 6 см, через 60 сут – на 10 см, к концу уборки – на 19 см (на 10%), сорта Крупнолистный 11 – на 4, 7 и 14 см соответственно. Количество технических листьев на растении – один из главных хозяйственно-ценных признаков, определяющий урожайность табака, составило соответственно сорту 40 и 38 шт. (в контроле – 37 шт.) (табл. 3).

Площадь листа среднего яруса увеличилась на делянках с использованием в парниковый период

**Таблица 2.** Косвенная оценка степени развития корневой системы при применении удобрения Витанолл NP

Вариант	Масса 25-ти растений, г		Разница, г (масса почвы)
	с почвой	без почвы	
Сорт Крупнолистный 9 М (2019 г.)			
Контроль	189	110	79
НРК (эталон)	318	168	150
Витанолл NP	322	175	147
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	22	25	–
Сорт Крупнолистный 11 (2020 г.)			
Контроль	157	88	69
НРК (эталон)	252	132	120
Витанолл NP	253	133	120
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	35	29	–

препарата на 90 см<sup>2</sup> (на 15%) (сорт Крупнолистный 9 М) и на 158 см<sup>2</sup> (на 26%) (сорт Крупнолистный 11) (в эталоне – на 10 и 29% соответственно). Отставание в росте и развитии растений на контрольных делянках отразилось и на количестве недоразвитых растений, их было больше на 7%.

Применение удобрения нового поколения в рассаднике позволило сократить вегетационный полевой период, получить более дружное формирование соцветий и, как следствие, увеличить количество продуктивных семенных растений. Количество растений с побуревшими коробочками к концу уборки составило 33–34% (в контроле – 20 и 18%) (табл. 4).

Одним из важнейших хозяйственно-ценных признаков табака является урожайность его листьев, на величине которой отразились все отмеченные различия в росте и развитии растений. Применение удобрения Витанолл NP при выращивании табачной рассады сорта Крупнолистный 9 М позволило получить достоверную прибавку и обеспечило повышение урожайности сырья на 7.8 ц/га (на 19%) по сравнению с контролем (*HCP*<sub>05</sub> = 2.3 ц/га), в эталоне – на 5.8 ц/га или на 14%). При выращивании рассады сорта Крупнолистный 11 использование удобрения обеспечило достоверную прибавку урожайности табака на 6.8 ц/га (на 16%) (*HCP*<sub>05</sub> = 2.4 ц/га), в эталоне – 7.3 ц/га или на 17% (табл. 5). Несмотря на малоблагоприятные погодные условия вегетационных периодов при проведении опытов удалось получить достаточно высокий урожай табака.

Важным показателем спелости табака, определяющим величину и качество урожая, является материальность технически зрелых листьев.

**Таблица 3.** Влияние применения удобрения Витанолл NP на динамику роста табака и площадь листа среднего яруса

Вариант	Высота растений, см			Количество листьев, шт./растение	Площадь листа среднего яруса, см <sup>2</sup>
	через 45 сут	через 60 сут	в конце уборки		
Сорт Крупнолистный 9 М (2019 г.)					
Контроль	30	60	190	37	590
Эталон	34	68	205	40	651
Витанолл NP	36	70	209	40	680
HCP <sub>05</sub>	—	—	—	—	31
Сорт Крупнолистный 11 (2020 г.)					
Контроль	33	60	188	37	602
НРК (эталон)	36	68	204	39	779
Витанолл NP	37	67	202	38	760
HCP <sub>05</sub>	—	—	—	—	35

Примечание. Удобрения применяли при выращивании рассады табака.

**Таблица 4.** Влияние применения удобрения Витанолл NP на развитие растений и семенную продукцию табака

Вариант	Количество растений						
	на учетной делянке, шт.	нормально развитых		недоразвитых		цветущих, %	с побуревшими коробочками, %
		шт.	%	шт.	%		
Сорт Крупнолистный 9 М (2019 г.)							
Контроль	75	67	89	8	11	32	20
Эталон	74	70	95	4	5	34	30
Витанолл NP	75	72	96	3	4	36	33
Сорт Крупнолистный 11 (2020 г.)							
Контроль	67	62	93	5	7	23	18
Эталон	68	66	97	2	3	28	30
Витанолл NP	66	66	100	Нет		29	34

Определение содержания сухого вещества в единице площади листьев табака (материальность сырья) (табл. 6) показало, что у обработанных современным препаратом в рассадный период растений материальность табачных листьев увеличилась на 7.1 (сорт Крупнолистный 9 М) и 5.3% (сорт Крупнолистный 11) по сравнению с контролем, что также не могло не повлиять на урожайность табачного сырья.

Применение удобрений повлияло и на качество сырья. Здесь уместно привести слова великого ученого прошлого века А.А. Шмука “если для других культур первостепенной задачей является получение высоких урожаев, то для табака качество — одно из основных требований”. Важными показателями при этом является содержание белков, никотина и углеводов. Например, никотин определяет уровень крепости табака (легкий табак содержит <1% никотина, средний

1.2–2.0% и крепкий — >2.5%), а углеводы и белки — его вкусовые свойства [19].

Испытанное удобрение улучшило химический состав табачного сырья за счет значительного по-

**Таблица 5.** Влияние применения удобрения Витанолл NP на урожайность табака

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка	
		ц/га	%
Сорт Крупнолистный 9 М (2019 г.)			
Контроль	40.3	—	—
Эталон	46.1	5.8	14
Витанолл NP	48.1	7.8	19
HCP <sub>05</sub>	2.3	—	—
Сорт Крупнолистный 11 (2020 г.)			
Контроль	43.6	—	—
Эталон	50.9	7.3	17
Витанолл NP	50.4	6.8	16
HCP <sub>05</sub>	2.4	—	—

**Таблица 6.** Влияние применения удобрения Витанолл NP на химический состав и материальность табачных листьев

Вариант	Содержание, %				Число Шмука	Материальность, г/дм <sup>2</sup>
	никотина	углеводов	белков	хлора		
Сорт Крупнолистный 9 М (2019 г.)						
Контроль	1.1	1.2	6.3	0.15	0.19	0.575
Эталон	1.1	1.6	5.9	0.12	0.27	0.610
Витанолл NP	1.2	1.8	6.2	0.14	0.29	0.616
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	—	0.2	—	—	—	0.013
Сорт Крупнолистный 11 (2020 г.)						
Контроль	2.0	4.0	5.3	0.12	0.75	0.570
Эталон	2.1	4.7	4.9	0.11	0.96	0.601
Витанолл NP	2.7	4.9	5.1	0.11	0.96	0.600
<i>HCP</i> <sub>05</sub>	—	0.2	—	—	—	0.011

вышения содержания углеводов (в 1.5 и 1.2 раза соответственно). Углеводно-белковое соотношение (число Шмука) — общепринятый показатель оценки качества табака — увеличилось в 1.5 раза (сорт Крупнолистный 9 М) и в 1.3 раза (сорт Крупнолистный 11). Число Шмука >1 свидетельствует о высококачественном табачном сырье. Количество хлора, влияющего на горючесть сырья, обнаружено в пределах допустимого — 0.11–0.14% (оптимальное содержание — ≤0.4%) (табл. 6).

Экономическую эффективность предлагаемого приема можно рассматривать с точки зрения экономии материальных ресурсов, которые складываются за счет уменьшения парниковой площади, необходимой для выгонки рассады с целью посадки на 1 га полевой площади. Например, для выращивания рассады табака сорта Крупнолистный 9 М на естественном фоне без применения удобрений необходимо 107 м<sup>2</sup> парниковой площади, сорта Крупнолистный 11 — 92 м<sup>2</sup> (при норме высадки 60.5 тыс. растений/га, т.е. 55 тыс. растений/га + 10% страховой фонд), при использовании препарата Витанолл NP — 67 м<sup>2</sup> и 69 м<sup>2</sup> соответственно сортам (в эталоне, т.е. при внесении расчетно-оптимальных доз минеральных удобрений — 68–69 м<sup>2</sup>).

Доход в полевой период складывался из разницы в урожае между участками, на которых были высажены растения контрольного варианта и варианта, где растения в рассадный период обрабатывали современным удобрением. Прибавка урожайности полученного сырья сорта Крупнолистный 9 М составила 7.8, сорта Крупнолистный 11 — 6.8 ц/га. При стоимости 200 руб./кг сухого табачного сырья доход достигал 156 и 136 тыс. руб./га соответственно сортам.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании проведенного исследования установлено, что изученный препарат Витанолл NP по эффективности не уступал или мало уступал затратному варианту (эталону) с внесением в питательную смесь сбалансированного минерального удобрения и его вполне можно использовать в технологии возделывания табака. За счет полученной более качественной рассады, выращенной на питательном фоне с содержанием лабильного азота 35 мг/100 г субстрата (50% от оптимальной дозы), данный прием позволил улучшить все продуктивные параметры растений табака и, в конечном итоге, существенно увеличить урожайность культуры. У сорта табака Крупнолистный 9 М достоверная прибавка урожайности составила 7.8 ц/га или 19% (*HCP*<sub>05</sub> = 2.3 ц/га), у сорта Крупнолистный 11 — 6.8 ц/га или 16% (*HCP*<sub>05</sub> = 2.4 ц/га). Экономический эффект от полученного дополнительного урожая составил 156 и 136 тыс. руб./га соответственно. Важно отметить, что разработанный прием можно применять не только для выращивания табака, но и других рассадных культур.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алехин С.Н., Саломатин В.А., Мурзинова И.И., Писклов В.П.* Влияние основных агротехнологических приемов на урожайность и качество табака // Сб. науч. тр. ВНИИТТИ. Краснодар, 2010. Вып. 179. С. 215–229.
2. *Алексеев В.А., Бузмаков М.С., Панин М.С.* Геохимия окружающей среды: учеб. пособ. для вузов. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2013. 359 с.
3. *Гынку В.В.* Выращивание хорошей рассады — залог высоких урожаев табака // Табак. 1987. № 1. С. 28.

4. Жидкое минеральное удобрение “Витанолл”. URL: <https://agroserver.ru/b/zhidkoe-mineralnoe-udobrenie-vitanoll-n-azotnoe-550026.htm> (дата обращения 17.12.2018).
5. Результаты испытания препарата Витанолл в ООО НПП “Агросфера” (Октябрьский р-н Ростовской обл.). URL: <https://agragum.ru/page/1193323> (дата обращения 17.12.2018).
6. Гаврилов В.А., Федорова Ю.Н., Федотова Е.Н. Оценка влияния жидких комплексных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы // Изв. Велюколуцкой ГСХА. 2020. № 2 (31). С. 13–16.
7. On the Effects of compound bioorganic fertilizer on yield and quality of flue-cured tobacco. URL: [https://en.cnki.com.cn/Article\\_en/CJFDTotal-HN-ND200402006.htm](https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTotal-HN-ND200402006.htm) (дата обращения 13.05.2021).
8. Subhashini D.V. Effect of NPK Fertilizers and co-inoculation with phosphate-solubilizing arbuscular mycorrhizal fungus and potassium-mobilizing bacteria on growth, yield, nutrient acquisition, and quality of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) // Commun. Soil Sci. Plant Anal. 2016. № 3 (47). P. 328–337. <https://doi.org/10.1080/00103624.2015.1123724>
9. Reisi Z., Mahmoud Reza Tadayon, Fallah S. Effects of chemical and organic fertilizers on some of growth and quality indices of tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) // J. Plant Product. 2017. № 1 (40). P. 15–28. Doi: <https://doi.org/10.22055/PPD.2016.12451>
10. Алехин С.Н., Сидорова Н.В. Оптимальное содержание подвижных форм NPK в питательной смеси // Техн. культуры. 1993. № 1. С. 20–22.
11. Алехин С.Н., Плотникова Т.В., Саломатин В.А. Методическое руководство по проведению агротехнических опытов с табаком в рассадниках. Краснодар: ВНИИТТИ, 2013. 27 с.
12. Мещеряков А.М., Тетерина М.В. Извлечение и определение нитратов и аммония в почвах сероземной зоны Таджикистана // Агротехника. 1972. № 6. С. 124–131.
13. ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. М.: Изд-во стандартов, 1993. 6 с.
14. Еремеев Г.Н. Метод предпосадочного контроля приживаемости рассады табака и томатов // Докл. ВАСХНИЛ. 1950. Вып. 2. С. 25.
15. Алехин С.Н., Саломатин В.А., Исаев А.П., Рудомых В.П., Плотникова Т.В., Мурзинова И.И., Шулика Н.Г., Писклов В.П., Ларькина Н.И. Методическое руководство по проведению полевых агротехнических опытов с табаком (*Nicotiana tabacum* L.). Краснодар: ВНИИТТИ, 2011. 42 с.
16. Губенко Ф.П. Таблицы площадей табачных листьев (группа третья). Симферополь: Гос. изд-во Крымской АССР, 1936. 45 с.
17. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. Кишинев: Штиинца, 1984. 231 с.
18. Буракина А.В., Дьячкин И.И., Лысенко Л.В. Метод определения сухого вещества в листьях табака в период уборки // Сб. НИР ВИТИМ. Краснодар, 1978. Вып. 167. С. 15–19.
19. Мохначев И.Г., Писклов В.П., Шерстяных Н.А., Сиروتенко А.А., Каменщикова С. В., Астахова Л.Г., Латаева Д.Н., Ковтунов В.С., Познякова Г.Н. Методы анализа табака и табачного дыма. Краснодар: ВИТИМ, 1976. 89 с. Деп. ВИНТИ № 2414-76.
20. ГОСТ 30038-93. Табак и табачные изделия. Определение алкалоидов в табаке. Спектрофотометрический метод. М.: Изд-во стандартов, 1995. 11 с.
21. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
22. Шмук А.А. Химия и технология табака. М.: Пищепромиздат, 1959. Т. 3. 187 с.

## Response of Tobacco Plant to Utilizing Modern Vitaminized Fertilizer Vitanolл during Seedling Period

T. V. Plotnikova<sup>a, #</sup> and N. V. Sidorova<sup>a</sup>

<sup>a</sup> All-Russian research institute of tobacco, makhorka and tobacco products  
Moskovskaya ul. 42, Krasnodar 350072, Russia

<sup>#</sup> E-mail: [agrotobacco@mail.ru](mailto:agrotobacco@mail.ru)

The effect of the polymer fertilizer Vitanolл NP (N – 9–12, P – 28–30%) (at a dose of 0.3 ml/m<sup>2</sup>), applied together with irrigation water (1.0 l/m<sup>2</sup>) during the seedling period in the phases of development of tobacco plants “cross”, “ears” and “suitable for planting seedlings”, on the biometric indicators of seedlings was studied. Tobacco sowing was carried out on a long-term non-replaceable nutrient substrate with an artificially created nitrogen background at the rate of 50% of the optimal content of N35. Due to the higher-quality seedlings grown, this technique significantly increased the yield and quality of tobacco raw materials. A significant increase in the yield of the Large-leaved tobacco variety 9M reached 7.8 c/ha or 19% (the smallest significant difference or  $SSD_{05} = 2.3$  c/ha), the Large-leaved variety-11 – 6.8 c/ha or 16% ( $SSD_{05} = 2.4$  c/ha) to control. The economic effect in the field period due to the additional harvest was 156 and 136 thousand rubles/ha, respectively, for varieties.

*Key words:* seedbed soil, tobacco, seedling, fertilizer Vitanolл NP, productivity, quality of cured tobacco,