

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ТАБАКА ОБЫКНОВЕННОГО СОРТА БЕЛОРУССКИЙ СИГАРЕТНЫЙ

Сатишур В. А.¹, Шелюто Б. В.²

¹ – РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
г. Витебск, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Аннотация. Результаты проведенных в условиях северо-востока Беларуси полевых опытов показывают высокую эффективность применения микробиологических удобрений при возделывании табака обыкновенного сорта Белорусский сигаретный. Применение Экобактер терра, Ж в дозе 2,0 л/га: увеличило урожайность сухих листьев табака по сравнению с фоном на 4,2 ц/га (на 17,2 %); снизило содержание никотина по сравнению с фоном на 0,6 % (улучшив качество листьев табака до 1С); увеличило содержание углеводов на 0,98 % (2С); снизило содержание белка на 5,4 % (улучшив качество листьев табака до ВС), увеличив Число Шмука на 0,7 (улучшив качество листьев табака до 1С). Внесение Гордебак, Ж в дозе 2,0 л/га: увеличило урожайность сухих листьев табака по сравнению с фоном на 4,3 ц/га (на 17,6 %); снизило содержание никотина по сравнению с фоном на 0,6 % (улучшив качество листьев табака до 1С); увеличило содержание углеводов на 1,87 % (1С); снизило содержание белка на 5,49 % (улучшив качество листьев табака до ВС), увеличив Число Шмука на 0,8 (улучшив качество листьев табака до 1С).

Summary. Results of field trials conducted in northeastern Belarus demonstrate the high efficiency of microbiological fertilizers in the cultivation of the common Belarusian Cigarette variety of tobacco. The use of Ecobacteria Terra. Zh at a dose of 2,0 l/ha: increased the yield of dry tobacco leaves by 4,2 c/ha (17,2 %) compared to the background level; decreased the nicotine content by 0,6 % compared to the background level (improving the quality of tobacco leaves to 1C); increased the carbohydrate content by 0,98 % (2C); decreased the protein content by 5,4 % (improving the quality of tobacco leaves to BC), increasing the Shmuk Number by 0,7 (improving the quality of tobacco leaves to 1C). Application of Gordebak, Zh at a dose of 2,0 l/ha: increased the yield of dry tobacco leaves compared to the background by 4,3 c/ha (by 17,6 %); decreased the nicotine content compared to the background by 0,6 % (improving the quality of tobacco leaves to 1C); increased the carbohydrate content by 1,87 (1C); decreased the protein content by 5,49 % (improving the quality of tobacco leaves to BC), increasing the Shmuk Number by 0,8 (improving the quality of tobacco leaves to 1C).

Ключевые слова: эфирно-масличные культуры, табак, микробиологические удобрения, урожайность, качество.

Key words: essential oil crops, tobacco, microbiological fertilizers, yield, quality.

Табак еще до нашей эры культивировали и курили в трубках индейцы Центральной Америки. После открытия европейцами Нового Света растения стали возделывать на плантациях в других странах [3].

В промышленности используют табак обыкновенный (*Nicotiana tabacum*) – растение семейства пасленовых высотой до 3 метров с продолговатыми листьями и розовыми цветками [2].

Табак обыкновенный – ценная техническая культура. Ее возделывают для получения табачного сырья, из которого выпускают сигареты и сигары. Мировое производство табака составляет около 6-8 млн. тонн в год. Сейчас лидерами по выращиванию этой культуры считаются Китай, Индия, Бразилия и США. Распространен табак и в африканских странах (Зимбабве, Малави, Мозамбик, Уганда и др.). Выращиванием табака занимаются в Узбекистане и Казахстане [2, 3].

Табак достаточно требователен к условиям произрастания: свету, влаге и умеренному плодородию почвы [4].

На территории Республики Беларусь табак появился в начале XIX века и сразу стал востребованным и прибыльным. В 1960 году только в Гродненской области под табаком было занято 1,5 тыс. га. Урожайность сухих листьев табака в наших условиях достигала: 15 ц/га в колхозе им. Воронежского Берестовицкого района (Берлей); 17 ц/га в колхозе им. Кирова Ивьевского района (Вирджиния); 19 ц/га в колхозе им. Ленина Пинского района (Дойна 211); 21 ц/га на госсортоучастке СПК «Принеманский» Гродненского района (Молдавский 872); 23 ц/га в коллекционном питомнике Гродненского СХИ (Юбилейный) [6].

Несмотря на это, считали, что наш климат не подходит для выращивания необходимых объемов табака требуемого качества. Однако климат меняется в лучшую сторону, совершенствуются технологии выращивания теплолюбивых культур [3, 4].

В лаборатории биохимии ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» с помощью гибридизации получены перспективные высокоурожайные сорта табака обыкновенного Белорусский сигаретный и Белорусский сигарный. В 2015 году они успешно прошли регистрационные испытания в Брестской области, в 2024 году – на севере в Витебской области, а с 2025 года рекомендованы для промышленного возделывания на всей территории республики. Белорусские сорта табака в наших условиях обладают хорошим качеством табачного сырья для сигар и сигарет, устойчивы к пероноспорозу, табачному трипсу и тле [5].

Интерес мировой науки к микроорганизмам постоянно растет по причине их большой значимости для роста и развития растений и повышения их продуктивности. Микроорганизмы, стимулирующие рост, оказывают прямое и косвенное воздействие на растения:

- фиксируют атмосферный азот, который затем используется растением;
- солюбилизируют фосфаты кальция, алюминия и железа, переводят их в водорастворимую форму, легкоусвояемую растениями;
- синтезируют сидерофоры, которые обеспечивают растительные клетки железом;
- продуцируют фитогормоны, ускоряющие разные стадии роста;
- синтезируют ферменты, способные регулировать уровень растительных гормонов;
- подавляют действие фитопатогенов, снижают численность фитофагов.

Бактерии используют продукты жизнедеятельности растений (углеводы, органические кислоты и др.) в качестве источника углерода и энергии и поставляют растению элементы минерального питания в доступной для растений форме (биологический азот, фосфор и калий), аминокислоты, витамины, гормоны и т.д., которые стимулируют рост и развитие растения, корнеобразование, повышают его продуктивность и устойчивость к биотическим и абиотическим стресс-факторам.

При фиксации азота микроорганизмами происходит его восстановление до аммиака с последующим включением в аминокислоты, которые поступают в клетки корня растения.

Цель наших исследований – оценка влияния микробиологических удобрений при возделывании табака обыкновенного на урожайность и качество в условиях северо-востока Беларуси.

Для выполнения поставленной цели на опытном поле РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» в 2025 году проведен полевой опыт. Опыт заложен в соответствии с методикой полевого опыта Б. А. Доспехова [1].

Почва опытного участка (поле №5) – дерново-подзолистая супесчаная, агрохимические показатели: рН – 5,25; гумус – 1,78; P_2O_5 – 158 мг/кг; K_2O – 176 мг/кг; медь – 2,0; цинк – 5,2 мг/кг почвы. Предшественник – озимые зерновые (озимый ячмень). Сорт табака обыкновенного – Белорусский сигаретный. Срок высадки 45-дневной рассады табака – 3 декада мая. Схема посадки: 0,33 м*0,70 см (43 000 шт./га). Уборка листьев табака с 1 августа.

По рекомендации производителей микробиологических удобрений доза минеральных удобрений в опыте снижена на 50 % ($N_{60}P_{25}K_{100}$). Объясняется это тем, что применение микробиологических удобрений эквивалентно дополнительному внесению 10-30 % минерального азота на 1 га; улучшает фосфорное питание растений до 20 % благодаря мобилизующей (растворяющей) способности микроорганизмов, обусловленной синтезом ферментов и неорганических и органических кислот.

Мелиорант (МКИ) в дозе 5 т/га и минеральные удобрения $P_{25}K_{100}$ в виде аммонизированного суперфосфата и сульфата калия – внесены осенью под вспашку. Азотные удобрения N_{60} в виде карбамида – внесены под весеннюю культивацию.

Микробиологические удобрения (Экобактер терра, Ж и Гордебак, Ж) внесены в виде некорневой подкормки на 30 день после высадки рассады в поле в дозах 0,5 л/га, 1,0 л/га, 1,5 л/га, 2,0 л/га.

Экобактер-терра, Ж – микробиологический препарат второго поколения, активизирует деятельность полезной почвенной микрофлоры, обеспечивает накопление питательных веществ в почве. Ускоряет начало цветения, увеличивает количество завязей и период плодоношения, стимулирует развитие корневой системы. Повышает иммунитет растений. В состав входит тщательно отобранный саморегулирующийся комплекс микроорганизмов, пребывающих в симбиозе: молочнокислые, фотосинтезирующие бактерии, бактерии, фиксирующие азот, сахаромиценты, культуральная жидкость.

Препарат биологический «Гордебак» – действующее вещество: клетки азотфиксирующего микроорганизма *Enterobacter* sp. В-402Д и фосфатмобилизующего микроорганизма *Enterobacter* sp. В-409Д, титр жизнеспособных клеток – не менее 5×10^9 КОЕ/мл и продукты их метаболизма.

Качество табака (содержание никотина, углеводов, белков) определено в научно-исследовательской лаборатории РУП «ВЗИСХНАНБ» и испытательном центре ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий».

За счет почвенного плодородия дерново-подзолистой супесчаной почвы была сформирована урожайность сухих листьев табака сорта Белорусский сигаретный 17,4 ц/га. Внесение мелиоранта (МКИ) в дозе 5 т/га и $N_{60}P_{25}K_{100}$ увеличило урожайность сухих листьев табака на 7 ц/га (40,2 %). Применение Экобактер терра, Ж в дозе 2,0 л/га увеличило урожайность сухих листьев табака по сравнению с фоном на 4,2 ц/га, или на 17,2 % (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сухих листьев табака обыкновенного, ц/га

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка, ц/га	Прибавка от микробиологических удобрений, ц/га
1	2	3	4
1. Контроль	17,4	-	-
2. МКИ+ $N_{60}P_{25}K_{100}$ – фон	24,4	7,0	-
3. Фон + Экобактер терра, 0,5 л/га	25,5	8,1	1,1
4. Фон + Экобактер терра, 1,0 л/га	26,3	8,9	1,9
5. Фон + Экобактер терра, 1,5 л/га	27,3	9,9	2,9
6. Фон + Экобактер терра, 2,0 л/га	28,6	11,2	4,2
7. Фон + Гордебак, 0,5 л/га	25,5	8,1	1,1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
8. Фон + Гордебак, 1,0 л/га	26,6	9,2	2,2
9. Фон + Гордебак, 1,5 л/га	27,0	9,6	2,6
10. Фон + Гордебак, 2,0 л/га	28,7	11,3	4,3
НСР ₀₅	0,56		

Внесение Гордебак, Ж в дозе 2,0 л/га увеличило урожайность сухих листьев табака по сравнению с фоном на 4,3 ц/га (на 17,6 %).

Внесение мелиоранта (МКИ) в дозе 5 т/га и N₆₀P₂₅K₁₀₀ увеличило содержание никотина по сравнению с контролем на 0,5 % (снизив качество листьев табака до 3С); увеличило содержание углеводов на 2,8 % (улучшив качество листьев табака до 2С); увеличило содержание белка на 2,42 % (снизив качество листьев табака до 3С), увеличив Число Шмука на 0,1 (таблица 2).

Таблица 2 – Качество сухих листьев табака обыкновенного

Вариант	Никотин, %	Угле- воды, %	Белок, %	Число Шмука
1. Контроль	1,6 (1С)	3,14 (3С)	8,88 (ВС)	0,4 (3С)
2. МКИ+N ₆₀ P ₂₅ K ₁₀₀ – фон	2,1 (3С)	5,94 (2С)	11,30 (3С)	0,5 (3С)
3. Фон + Экобактер терра, 0,5 л/га	2,0 (3С)	5,80 (2С)	9,36 (1С)	0,6 (2С)
4. Фон + Экобактер терра, 1,0 л/га	1,9 (2С)	6,37 (2С)	7,21 (ВС)	0,9 (2С)
5. Фон + Экобактер терра, 1,5 л/га	1,8 (2С)	6,09 (2С)	6,45 (ВС)	1,0 (1С)
6. Фон + Экобактер терра, 2,0 л/га	1,5 (1С)	6,92 (2С)	5,90 (ВС)	1,2 (1С)
7. Фон + Гордебак, 0,5 л/га	2,2 (3С)	6,72 (2С)	9,31 (1С)	0,7 (2С)
8. Фон + Гордебак, 1,0 л/га	2,0 (3С)	7,11 (1С)	7,70 (ВС)	0,9 (2С)
9. Фон + Гордебак, 1,5 л/га	1,9 (2С)	7,26 (1С)	6,58 (ВС)	1,1 (1С)
10. Фон + Гордебак, 2,0 л/га	1,5 (1С)	7,81 (1С)	5,81 (ВС)	1,3 (1С)
НСР ₀₅	0,23	1,06	1,20	0,2

Применение Экобактер терра, Ж в дозе 2,0 л/га снизило содержание никотина по сравнению с фоном на 0,6 % (улучшив качество листьев табака до 1С); увеличило содержание углеводов на 0,98 % (2С); снизило содержание белка на 5,4 % (улучшив качество листьев табака до ВС), увеличив Число Шмука на 0,7 (улучшив качество листьев табака до 1С).

Внесение Гордебак, Ж в дозе 2,0 л/га снизило содержание никотина по сравнению с фоном на 0,6 % (улучшив качество листьев табака до 1С); увеличило содержание углеводов на 1,87 % (1С); снизило содержание белка на 5,49 % (улучшив качество листьев табака до ВС), увеличив Число Шмука на 0,8 (улучшив качество листьев табака до 1С).

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Саломатин, В. А. Табак и табачные изделия: в 3 т. / под общ. ред. В. А. Саломатина. – Всерос. науч.-исслед. ин-т табака, махорки и табач. изделий. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2018. – Т. 1. Табак. Агротехнология производства. – 229 с.
3. Сатишур, В. А. Табак обыкновенный в мире и в Беларуси / В. А. Сатишур // Наше сельское хозяйство : журнал настоящего хозяина. – 2025. – № 22 (Агрономия). – С. 2-6.
4. Сатишур, В. А. Технология возделывания белорусских сортов табака обыкновенного / В. А. Сатишур, И. Г. Марзан, Е. В. Голубева // Природнае асяроддзе Палесся: асаблівасці і навукова-практычныя аспекты рацыянальнага рэсурсакарыстання: зб. навук. прац. XI Міждунар. науч. конф. – Брэст: Альтернатива, 2024. – С. 150-153.
5. Шелюто, Б. В. Хозяйственно-биологические свойства белорусских сортов табака обыкновенного / Б. В. Шелюто, В. А. Сатишур, К. Д. Михайлова // Современные технологии сельскохозяйственного производства (Агрономия, Защита растений): сбор. науч. стат. по матер. XXVIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2025. – С. 225-226.
6. Тарасенко, С. А. Возделывание табака в условиях Беларуси / С. А. Тарасенко, Ф. Н. Леонов // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – № 2(34). – С. 17-19.

УДК 633.71:631.8:631.543.2:631.559:658.56

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СХЕМЫ ПОСАДКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ТАБАКА ОБЫКНОВЕННОГО СОРТА БЕЛОРУССКИЙ СИГАРЕТНЫЙ

Сатишур В. А.¹, Шелюто Б. В.²

¹ – РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси»
г. Витебск, Республика Беларусь;

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Аннотация. Результаты проведенных в условиях северо-востока Беларуси полевых опытов показывают высокую эффективность применения минеральных удобрений при возделывании табака обыкновенного сорта Белорусский сигаретный. Наибольшая урожайность сухих листьев табака сорта Белорусский сигаретный (30,0 ц/га) получена в варианте опыта с применением минеральных удобрений (МКИ+P₅₀K₂₀₀N₁₂₀+Монокремниевая к-та 1 %, 4 л/га, при схеме посадки 33 см * 70 см), прибавка урожайности сухих листьев табака, по сравнению с контролем, составила 6,4 ц/га (+27,1 %). При этом применение минеральных удобрений улучшило качество сухих листьев табака: содержание никотина снижено до 1,40 % (BC), содержание углеводов увеличено до 12,81 % (BC), содержание белка снижено до 9,83 % (1C), Число Шмука увеличено до 1,30 (1C).

Summary. The results of field experiments conducted in the north-east of Belarus demonstrate high efficiency of mineral fertilizers application in cultivation of common tobacco variety Belorussky Sigartny. The highest yield of dry leaves of Belorussky Sigartny tobacco variety (30.0 c/ha) was obtained in the experiment variant with application of mineral fertilizers (MKI+P₅₀K₂₀₀N₁₂₀+Monosilicon acid 1 %, 4 l/ha, with planting scheme of 33 cm * 70 cm), increase in yield of dry tobacco leaves compared to control amounted to 6.4 c/ha (+27.1 %). At the same time application of mineral fertilizers improved quality of dry tobacco leaves: nicotine content was reduced to 1.40 %