

3. Kashukoev M.V., Khokonova M.B. Svoystva yarovogo yachmenya v zavisimosti ot priemov agrotekhniki // Zemledelie. – 2009. – No. 3. – S. 45.

4. Mukailov M.D., Khokonova M.B. Tekhnologiya i oborudovanie brodilnykh proizvodstv: uchebnoe posobie. – Nalchik: Izd-vo M. i V. Kotlyarovykh, 2015. – 200 s.

5. Khokonova M.B. Vliyanie glubiny zadelki se-myam na pivovarennye kachestva zerna yachmenya i soloda // Doklady Rossiyskoy akademii selskokho-zyaystvennykh nauk. – 2011. – No. 5. – S. 60-62.

6. Khokonova M.B. Optimizatsiya tekhnologii pivovarennogo proizvodstva i vyrashchivaniya yachmenya v predgoryakh Severnogo Kavkaza: dis. ... dokt. s.-kh. nauk. – Makhachkala: DGSKhA, 2012. – 343 s.

7. Khokonova M.B. Sravnitel'naya kharakteristika soloda, poluchennogo iz pivovarennogo yachmenya, vyrashchennogo v Severo-Kavkazskom regione // Pishchevaya tekhnologiya. – 2011. – No. 2-3 (320-321). – S. 117-118.

8. Khokonova M.B., Terentev S.E. Tekhnologicheskie svoystva i urozhaynost ozimogo yachmenya v zavisimosti ot mineralnogo pitaniya // Khranenie i pererabotka selkhozsyrya. – 2017. – No. 1. – S. 24-28.

9. Khokonova M.B., Ustova M.A. Kachestvo zerna yachmenya i soloda v zavisimosti ot priemov agrotekhniki // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2014. – No. 4. – S. 71-75.

10. Khronyuk V.B. Osobennosti tekhnologii vozdeyvaniya pivovarennogo yachmenya na obyknovennykh chernozemakh Rostovskoy oblasti: dis. ... kand. s.-kh. nauk. – p. Persianovka, 2014. – 191 s.

11. Khokonova M.B., Adzieva A.A., Karashaeva A.S. Barleycorn Productivity and Quality in Relation to the Surface Slope. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*. 2017. Vol. 8 (4): 884-889.

12. Khokonova M.B., Adzieva A.A., Kashukoev M.V., Karashaeva A.S. Optimization of barley cultivation technology, ensuring the improvement of grain quality for brewing. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018. Vol. 10 (7): 1688-1690.

13. Khokonova M.B., Karashaeva A.S., Zavalin A.A. Quality of brewing malt depending on the storage conditions of barley. *Russian Agricultural Sciences*. 2015. Vol. 41: 488-491. (DOI: 10.3103/S1068367415060099).



УДК 633.71:574.24

Э.А. Смаилов, Ж.Т. Самиева, Р. А. Абдуллаева
E.A. Smailov, Zh.T. Samiyeva, R.A. Abdullayeva

**ВЛИЯНИЕ ТИПА ПОЧВ И ЕЕ ВЛАЖНОСТИ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ НИКОТИНА
В ЛИСТЬЯХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ТАБАКА (NICOTIANA TABACUM L.)**

**THE INFLUENCE OF SOIL TYPE AND ITS MOISTURE CONTENT ON NICOTINE ACCUMULATION
DYNAMICS IN LEAVES OF VARIOUS TOBACCO VARIETIES (NICOTIANA TABACUM L.)**

Ключевые слова: типы почв, влажность, никотин, урожай сухих листьев, сухое вещество, уравнение, динамика, сероземы, дюбек талгарский, отходы.

Keywords: soil types, moisture content, nicotine, dry leaf harvest, dry matter, equation, dynamics, sierozem, Talgar, Djubec, wastes.

Табак – это в первую очередь источник разнообразной химической продукции, состав которого может варьировать в широких пределах, путем селекции сортов, изменения агротехники возделывания, обогащая необходимыми для нас компонентами. Одним из этих компонентов является никотин. Содержание никотина в табаке определяется двумя факторами: наследственной особенностью данного сорта и комплексом внешних условий в период его выращивания (природные условия и приемы агротехники). В этой связи были приведены результаты исследований влияния влажности почвы на сорта табака (Джубек 44-07, Талгарский 28) и типа почвы (старорошшаемые типичные сероземы и темные сероземы) на накопление никотина в табаке. Исследования показали, что с повышением влажности почвы увеличивается урожай сухой массы листьев и одновременно снижается процентное содержание никотина в листьях. Максимальное количество никотина (мг) получается при влажности почвы, равной 25 и 40% от НВ. Внесение удобрения в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$ способствует максимальному накоплению никотина в урожае, в сторону более высоких величин. Типы почв и сорт табачного растения влияют на накопление никотина. В условиях Кыргызстана старорошшаемые типичные сероземы и сорт табака Талгарский 28 являются благоприятными для накопления никотина в табачном растении. Получено уравнение динамики изменения веса сухих листьев, процентного и абсолютного содержания никотина в листьях табака в зависимости от влажности для различных типов почвы и удобрений, что легко вычислить вес сухих листьев (г), процентного и абсолютного (мг) содержания никотина.

Among the many cultivated plants, tobacco occupies a special place. A mature tobacco plant contains more than

2000 individual chemical compounds. So, the traditional notion of tobacco as a raw material only for the production of smoking products should be changed. Tobacco is primarily a source of various chemical products which composition may vary widely by breeding varieties, by changing the cultivation techniques and enriching with required components. Nicotine is one of these components. Nicotine content in tobacco is determined by two factors: the hereditary peculiarity of this variety and the complex of external conditions of the growing season (natural conditions and agronomic practices). In this regard, this paper discusses the effects of soil moisture, tobacco varieties (Djubec 44-07, Talgar 28) and soil type (old-irrigated typical sierozems and dark sierozems) on nicotine accumulation in tobacco. The studies have shown that the amount of soil moisture has a very strong effect on nicotine content in the leaves of tobacco plants. With increased soil moisture, the yield of dry leaf mass increases and, at the same time, the percentage of nicotine in leaves decreases. The maximum amount of nicotine (in mg) is obtained when the soil moisture reaches 25% and 40% of the least field moisture capacity. Fertilizer application in a rate of $N_{120}P_{120}K_{120}$ contributes to the maximum nicotine accumulation in the crop in the direction of higher values. The soil types and tobacco plant variety effect nicotine accumulation; in Kyrgyzstan, the soil type is old-irrigated typical sierozem; and the tobacco variety Talgar 28; they are favorable for nicotine accumulation in a tobacco plant. The equation of the dynamics of changes in the weight of dry leaves, percentage and absolute content of nicotine in the leaves of tobacco depending on the moisture of different soil types and fertilizers was derived. The equations are used to calculate the weight of dry leaves (g), percentage and absolute (mg) nicotine content in tobacco leaves.

Смаилов Эльтар Абламетович, д.с.-х.н., проф., зам. директора по научной работе, Узгенский институт технологии и образования, Ошский технологический университет, г. Узген, Киргизская Республика. E-mail: eltar_uito@mail.ru.

Самиева Жыргал Токтогуловна, д.б.н., доцент, директор, Институт инновационных технологий, Кыргызско-Узбекский университет, г. Ош, Киргизская Республика. E-mail: samieva_uito@mail.ru.

Абдуллаева Рахат Айбековна, аспирант, Узгенский институт технологии и образования, Ошский технологический университет, г. Узген, Киргизская Республика. E-mail: rohanur16@mail.ru.

Smailov Eltar Ablametovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Deputy Director for Research, Uzgen Institute of Technology and Education, Osh Technological University, Uzgen, Kyrgyz Republic. E-mail: eltar_uito@mail.ru.

Samiyeva Zhyrgal Toktogulovna, Dr. Bio. Sci., Assoc. Prof., Director, Institute of Innovative Technologies, Kyrgyz-Uzbek University, Osh, Kyrgyz Republic. E-mail: samieva_uito@mail.ru.

Abdullayeva Rakhmat Aybekovna, post-graduate student, Uzgen Institute of Technology and Education, Osh Technological University, Uzgen, Kyrgyz Republic. E-mail: rohanur16@mail.ru.

Среди множества культивируемых растений табак занимает особое место. Он относится к числу наиболее химически емких растительных продуктов. В зрелом табачном растении содержится более 2000 индивидуальных химических соединений [1]. Поэтому традиционное представление о табаке как о сырье только для производства курительных изделий должно быть изменено. Табак – это в первую очередь источник разно-

образной химической продукции, состав которого может варьировать в широких пределах, путем селекции сортов, изменения агротехники возделывания, обогащая необходимыми для нас компонентами.

Международный журнал «Табак» в статье «Можно ли гарантировать, что в будущем табак будет использоваться в пищу человека и животных» на основе обзора работ, выпущенных во

Французском институте агрономических исследований, утверждает, что он может стать в будущем одним из основных источников белка для млекопитающих и птиц. Это подтверждают американские ученые. Уровень белка, извлекаемого из табачных листьев, по их данным, достигает 16% от веса сухого табака или 3 г белка из свежих листьев, а из средней жилки – 0,002 кг. По данным индийских ученых, с 1 га можно получить до 100 кг чистой БФ-1 [2, 3]. Поэтому исследования, направленные на использование табака и его отходов в не курительных целях, имеют важное значение, особенно сегодня, когда во всем мире идет борьба с курением.

В Кыргызстане исследования в этом направлении, по поручению Совета Министров республики (распоряжение №8-р от 4 января 1984 года), проводились в 1984-1990 гг. под руководством член.-корр. академии наук К.Р. профессора Ф.А. Афанасьева в Институте органической химии академии наук. Была спроектирована, построена и введена в действие опытно-экспериментальная база по переработке табачного сырья и его отходов в п.г.т. Ивановке [1].

С 1999 г. исследования в этом направлении были возобновлены в соответствии с договором о проведении совместного научного исследования по теме: «Технология возделывания, переработки табака и его отходов» между Институтом химии и химической технологии НАН КР, Узгенским институтом технологии и образования ОшТУ и научно-производственной станцией «Тамеки».

Результаты исследований и расчеты В.А. Афанасьева показали, что при переработке 10 тыс. т свежесобранной растительной массы может быть получено: растительного сока – 5 тыс. т; сырой белковой массы – 150 т; очищенного белка – 50 т; раствора никотина – 10 т [1]. Ориентировочная общая стоимость продукции – 3,98-5,7 млн\$.

При годовой переработке 100 т отходов табачных предприятий будут получено: соленазола – 100 кг; табачного масла – 1 т; никотина – 200 кг; полисахарида – 7 т; каротидного концентрата – 300 кг; табачного шрота – 50 т. Ориентировочная общая стоимость продукции – 15,9 млн\$.

Однако судить о целесообразности переработки табачных отходов для получения вышеперечисленных продуктов исходя только из их стоимости нельзя. Следует учитывать и ряд факторов. Так, использование табачного пектина для технических нужд даст возможность резко сократить

расходы пектина, получаемого из традиционного пищевого сырья.

Поэтому была поставлена задача – проводить исследования с целью увеличения выхода необходимых компонентов табака при его возделывании для получения не курительных изделий, а также продуктов, используемых в сельском хозяйстве, медицине, фармацевтике и др. Некоторые результаты этих исследований нами были изложены в предыдущих наших сообщениях [4-18].

Никотиновая кислота ($\text{NC}_5\text{H}_4\text{COOH}$, 3-пиридинкарбоновая кислота, КН) и ее производное – никотинамид ($\text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2$) относятся к витаминам групп РР и принимают участие в углеродном, белковом, холестеринном и основном обмене веществ в организме человека и животных, обладают инсулиноподобным действием – регулируют содержание сахара в крови [19]. НК широко используется в медицине, в косметической промышленности, пищевой промышленности при витаминизации пищевых продуктов, животноводстве и растениеводстве [20]. Применение витаминов группы РР повышает полноценность продуктов животноводства и дает значительный экономический эффект [21]. Около 75% никотиновой кислоты и ее производных используется в сельском хозяйстве, остальная часть – в пищевой промышленности и фармацевтике.

В основном производство никотиновой кислоты и ее производных сконцентрировано в Западной Европе и США. Мировое производство никотиновой кислоты и никотинамида в 2000 г. составляло более 35 тыс. т в год. Основные фирмы производители НК: Reilly Industries Nepera (США), Lonza Inc. и Degussa (Западная Европа) [22]. В настоящее время в России никотиновая кислота не производится. Ранее 200 т в год НК производилось жидкофазным методом на Новокузнецком химико-фармацевтическом заводе. В настоящий момент оценка потребности НК в целом по России и странам СНГ составляет около 1000 т/г [26]. Производство никотиновой кислоты из табачно-махорочного сырья в свое время, было организовано на Лосиноостровском никотиновом заводе в 1942 г. [27]. С учетом вышеизложенного при оценке возможности промышленного применения новых методов химического производства принято руководствоваться не только экономическими критериями, но и принципами экологически чистого производства [22-25].

Поэтому получение никотина из табака является наиболее эффективным и приемлемым, т.к.

только в составе растения табака есть алкалоид никотин. В различных образцах сигаретного табака содержание никотина может колебаться от долей до 5-6%. Содержание никотина в табаке определяется двумя факторами: наследственной особенностью данного сорта и комплексом внешних условий в период выращивания табака (природные условия и приемы агротехники).

Особого внимания заслуживает известный практикам факт значительного влияния метеорологических условий и режимов орошения, вегетационного периода на содержание никотина в табаке. Так, при изучении качества табачного сырья [28], произведенного на южном берегу Крыма, в табаке сорта Американ 572, выращенном без орошения, содержание никотина достигает 4,5-5,0%, а при орошении обычно не превышает 1,5-2,0%. Приведенные факты определенно говорят о наличии взаимосвязи между степенью обеспеченности табачного растения водой и накоплением в нем никотина. К сожалению, по данному вопросу в литературе имеется весьма мало сведений, а для природных и почвенно-климатических условий Кыргызстана таких исследований вообще нет.

Целью исследования является изыскание путей получения большего количества никотина из табачного растения. **Задача** исследования – изучение влияния сорта, типа почвы и минеральных удобрений на выход никотина в растении табака, возделываемых в почвенно-климатических условиях Кыргызстана.

Методика исследований

Опыты проводились вегетационным методом в глиняной посуде, вмещающей по 10 кг почвы. Сорт табака – Дюбек 44-07 и Талгарский 28. Почвы для опыта брались: на поливе – типичные староорошаемые сероземы и на богаре – темные сероземы, что соответствует данным [29], для почвенно-климатических условий юга Кыргызстана. Начальная влагоемкость почвы 44,7%. Удобрения в сосуды не вносились. Рассада была высажена 5 мая. Все вегетационные посадки разделены на 4 группы. Влажность почвы первой группы поддерживалась на уровне 25%, во второй – на уровне 40%, в третьей – на уровне 60% и в четвертой – на уровне 80% от НВ почвы.

Для анализа из каждой возрастной группы отбиралось по 10 сосудов. Корни осторожно отмывали от остатков почвы, после чего отрезали на уровне корневой шейки. Аналогичные части рас-

тений каждой влажностной группы соединяли, взвешивали и сразу же анализировали на содержание никотина. Результаты анализов заносили в таблицы.

В табачном сырье никотин определяли по Келлеру [31], а также используя методики [17, 30]. Математическая обработка проводилась по Доспехову [32].

Результаты исследований

Из данных таблицы 1 следует, что с повышением влажности почвы увеличивается урожай сухой массы листьев и одновременно снижается процентное содержание никотина в листьях. Цифры колонок 4 и 7 отражают абсолютное количество никотина в урожае листьев каждого варианта. Во всех вариантах максимальное количество никотина (мг) получается при влажности почвы, равной 25% от начальной влагоемкости. С увеличением влажности почвы урожай массы листьев растет, но суммарное количество никотина в урожае листьев уменьшается. Следовательно, внесение полного количества удобрения в дозе $N_{120}P_{120}K_{120}$ способствует максимальному накоплению никотина в урожае, в сторону более высоких величин.

Кроме того, большее количество выхода никотина получается при возделывании табака на типичных староорошаемых сероземах. Поэтому, учитывая многолетний практический опыт возделывания табака и зная характеристику районированных сортов табака, провели исследования выхода никотина из скелетного сорта табака Талгарский 28, при возделывании на староорошаемых типичных сероземах Кыргызстана, результаты которых представлены в таблице 2.

На рисунке 1 представлены диаграммы динамики изменения веса сухих листьев в зависимости от влажности для разных типов почв, вариантов без удобрения и с удобрением, а также получено уравнение динамики изменения веса сухих листьев в зависимости от влажности для различных типов почвы и удобрений. По этим уравнениям можно легко вычислить вес сухих листьев (г) без проведения дополнительных исследований для любой влажности почвы. Рисунки 2 и 3 четко показывают преимущество варианта с внесением удобрений и возделыванием табака на староорошаемых типичных сероземах, в сравнении с темными сероземами. При 25 и 40% влажности почвы содержание никотина в 2 раза выше – 2,0-2,5%, абсолютное также в 2 раза больше, т.е. 440 против 180 мг.

Результаты опытов на типичных староорошаемых сероземах и на темных сероземах (сорт табака Дюбек 44-07, мелколистный ароматичный)

Влажность почвы в % от НВ	Типичные староорошаемые сероземы			темные сероземы		
	вес урожая сухих листьев, г	никотин в листьях в % на сухое вещество	абсолютное содержание никотина, мг	вес урожая сухих листьев, г	никотин в листьях в % на сухое вещество	абсолютное содержание никотина, мг
Без внесения удобрений						
25	15,3	1,17	179,1	15,5	0,83	128,7
40	15,54	1,01	157	16,0	0,75	120
60	15,9	0,81	128,8	16,5	0,51	84,2
80	16,3	0,64	104,3	17,3	0,4	69,2
С внесением удобрений в норме N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀						
25	17,68	2,45	433,2	17,9	1,0	179
40	18,0	2,04	367,2	18,1	0,9	163
60	18,4	1,25	230	18,7	0,7	131
80	18,8	1,02	191,8	20,2	0,6	121,2

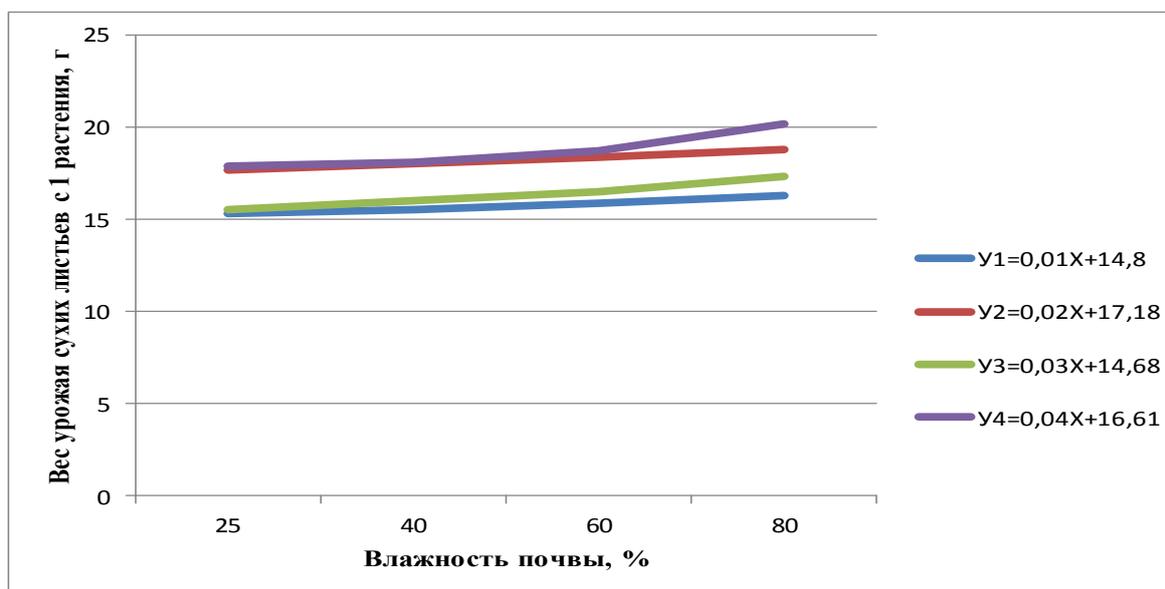


Рис. 1. Динамика изменения веса сухих листьев 1 растения (г) в зависимости от влажности почвы (%) (сорт Дюбек 44-07):

$Y_1 = 0,01X + 14,8$ – уравнение динамики изменения веса сухих листьев в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, без удобрений);

$Y_2 = 0,02X + 17,18$ – уравнение динамики изменения веса сухих листьев в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, с удобрением N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀);

$Y_3 = 0,03X + 14,68$ – уравнение динамики изменения веса сухих листьев в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, без удобрений);

$Y_4 = 0,04X + 16,61$ – уравнение динамики изменения веса сухих листьев в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, с удобрением N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀).

Данные таблицы 2 показывают, что при возделывании скелетного сорта Талгарский 28 абсолютное содержание никотина значительно выше, чем при возделывании районированного ароматичного сорта Дюбек 44-07. Кроме того, подтверждается предположение о том, что при возделывании

табака на староорошаемых сероземах выход никотина больше, чем на темных сероземных почвах. Поэтому дальнейшие исследования для получения никотина из табачного растения и его отходов необходимо проводить на типичных староорошаемых сероземах.

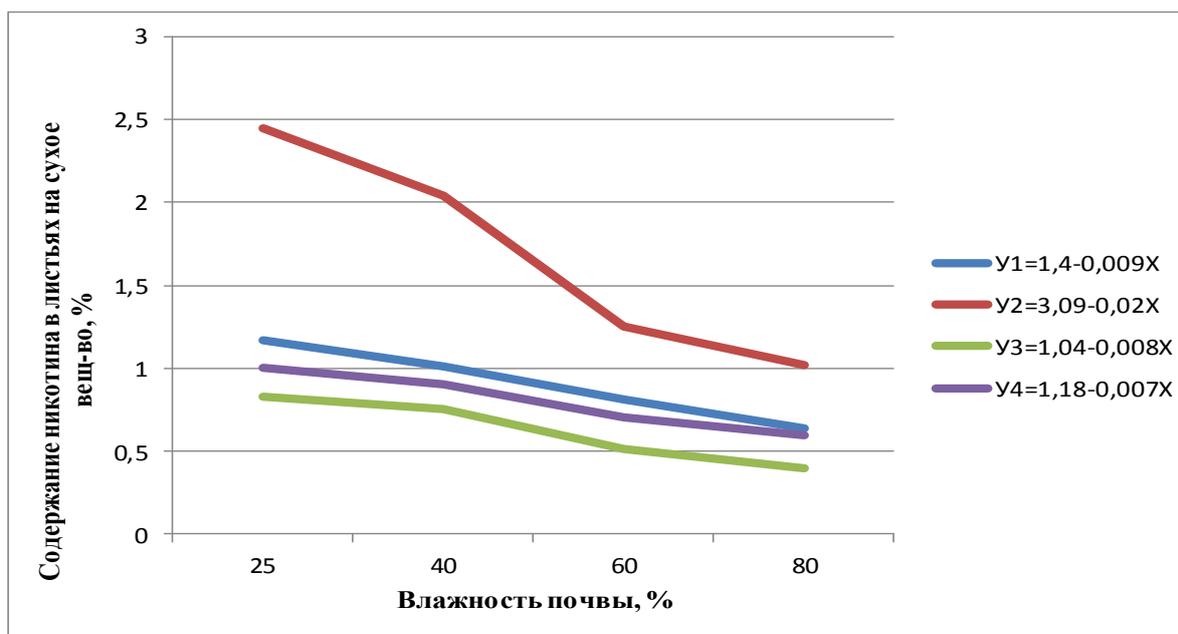


Рис. 2. Динамика изменения содержания никотина (%) в листьях 1 растения в зависимости от влажности почвы (%) (сорт Дюбек 44-07):

$U_1 = 1,4 - 0,009X$ – уравнение динамики изменения содержания никотина в листьях (%) на сухое вещество в зависимости от влажности почвы

(вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, без удобрений);

$U_2 = 3,09 - 0,02X$ – уравнение динамики изменения содержания никотина в листьях (%) на сухое вещество в зависимости от влажности почвы

(вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, с удобрением $N_{120}P_{120}K_{120}$);

$U_3 = 1,04 - 0,008X$ – уравнение динамики изменения содержания никотина в листьях (%)

на сухое вещество в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, без удобрений);

$U_4 = 1,18 - 0,007X$ – уравнение динамики изменения содержания никотина в листьях (%)

на сухое вещество в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, с удобрением $N_{120}P_{120}K_{120}$)

Данные таблиц 1 и 2 определенно свидетельствуют о наличии взаимосвязи между степенью обеспеченности табачного растения водой и накоплением в нем никотина. Из рисунка 4 видно, что внесение минеральных удобрений способствует повышению накопления веса сухих листьев для обоих типов почв, хотя и здесь наблюдается преимущество староорошаемых типичных сероземов в сравнении с темными сероземами. Диаграммы на рисунках 4 и 5 свидетельствуют о преимуществе сорта Талгарский 28 для накопления никотина, в сравнении с данными рисунков 2 и 3 (для сорта Дюбек 44-07), как в процентном соотношения, так и в абсолютных величинах. Причем в абсолютных величинах превышение составляет более чем в 2 раза.

Выводы

1. Исследования показали, что количество воды в почве оказывает очень сильное влияние на содержание никотина в листьях табачного растения, вместе с тем управление влажностью почвы в ряде случаев и в особенности в условиях орошаемого земледелия в Кыргызстане является задачей легко разрешимой.

2. Внесение полной дозы минеральных удобрений повышает содержание никотина в листьях табака.

3. Типы почв и сорт табачного растения влияют на накопления никотина, в условиях Кыргызстана тип почвы староорошаемые типичные сероземы, и сорт табака Талгарский 28 являются благоприятными для накопления никотина.

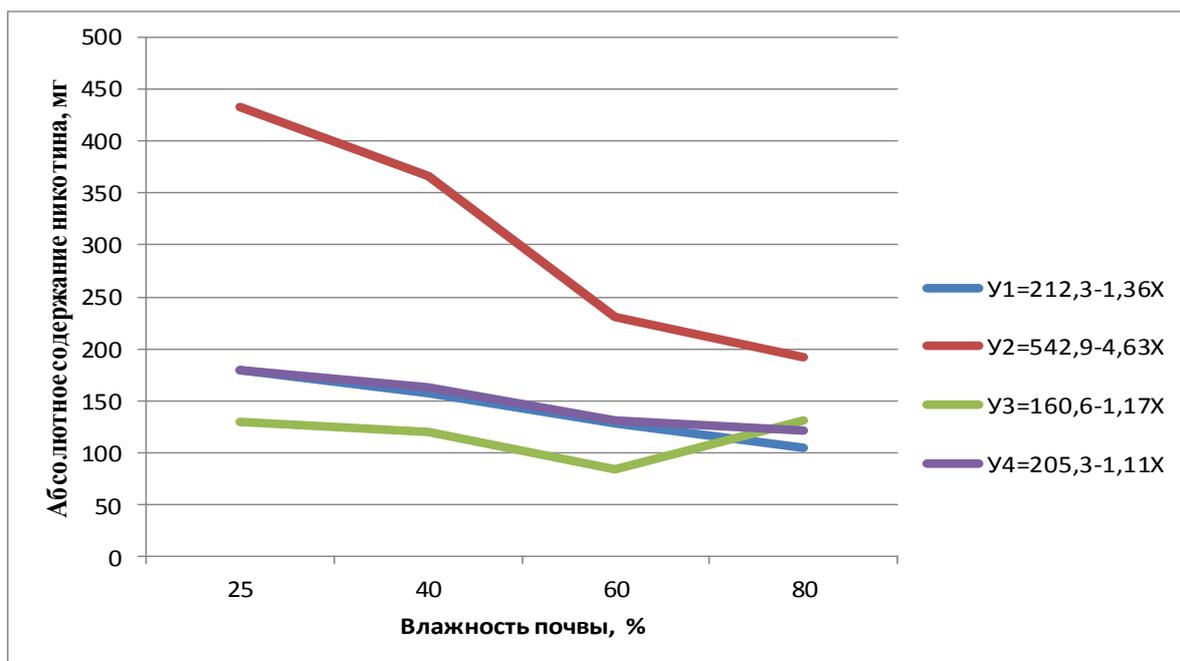


Рис. 3. Динамика изменения абсолютного содержания никотина в зависимости от влажности почвы (%) (сорт Дюбек 44-07):

Y1 = 212,3 – 1,36X – уравнение динамики изменения абсолютного содержания никотина (мг), в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, без удобрений);

Y2 = 542,9 – 4,63X – уравнение динамики изменения абсолютного содержания никотина (мг), в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, с удобрением N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀);

Y3 = 160,6 – 1,17X – уравнение динамики изменения абсолютного содержания никотина (мг), в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, без удобрений);

Y4 = 205,3 – 1,11X – уравнение динамики изменения абсолютного содержания никотина (мг), в зависимости от влажности почвы (темные сероземы, с удобрением N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀)

Таблица 2

Результаты опытов в вегетационном сосуде на типичных староорошаемых сероземах и на темных сероземах (сорт табака Талгарский 28)

Влажность почвы в % от НВ	Типичные староорошаемые сероземы			Темные сероземы		
	вес урожая сухих листьев, г	никотин в листьях в % на сухое вещество	абсолютное содержание никотина, мг	вес урожая сухих листьев, г	никотин в листьях в % на сухое вещество	абсолютное содержание никотина, мг
Без внесения удобрений						
25	7,5	3,6	270	6,9	3,4	235
40	22,0	3,1	682	21,1	2,5	528
60	34,2	2,3	787	32,1	2,0	642
80	38,2	1,8	688	34,5	1,7	587
С внесением удобрений в норме N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀						
25	7,2	4,45	320	6,3	4,1	258
40	17,4	4,04	703	15,4	3,6	554
60	41,7	2,4	1001	39,7	2,7	1072
80	46,15	2,2	1015	43,1	2,0	862

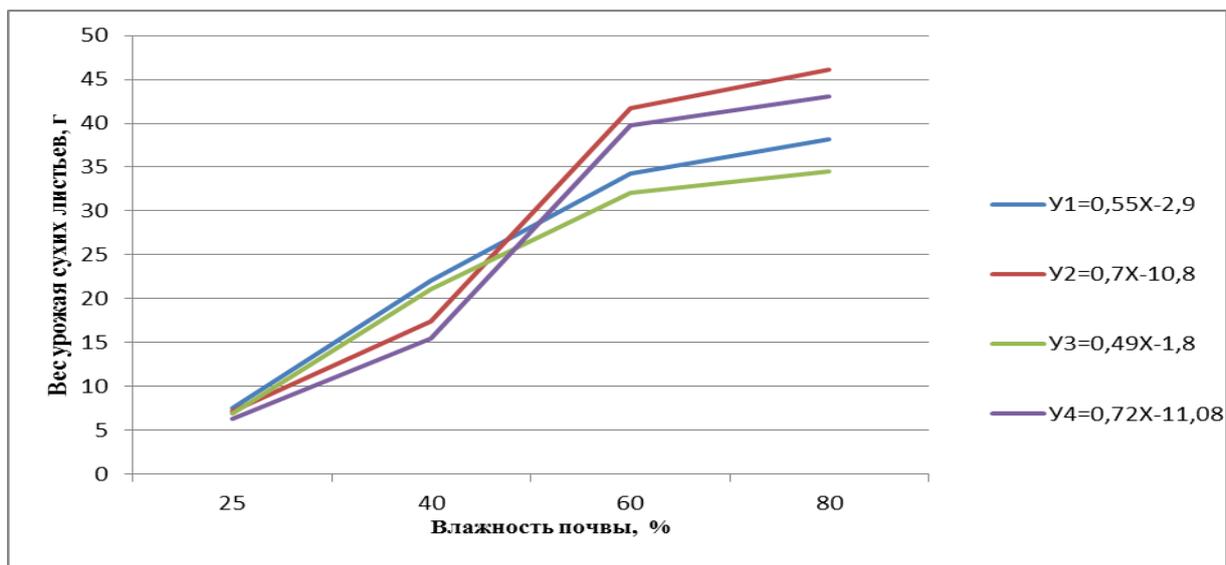


Рис. 4. Динамика изменения веса сухих листьев (г) в зависимости от влажности почвы (%) (сорт Талгарский 28):

$Y_1 = 0,55X - 2,9$ – уравнение динамики изменения веса урожая сухих листьев (г) в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, без удобрения);

$Y_2 = 0,76X - 10,8$ – уравнение динамики изменения веса урожая сухих листьев (г) в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, с удобрением $N_{120}P_{120}K_{60}$);

$Y_3 = 0,49X - 1,8$ – уравнение динамики изменения веса урожая сухих листьев (г) в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – темные сероземы, без удобрения);

$Y_4 = 0,72X - 11,08$ – уравнение динамики изменения веса урожая сухих листьев (г) в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – темные сероземы, с удобрением $N_{120}P_{120}K_{60}$)

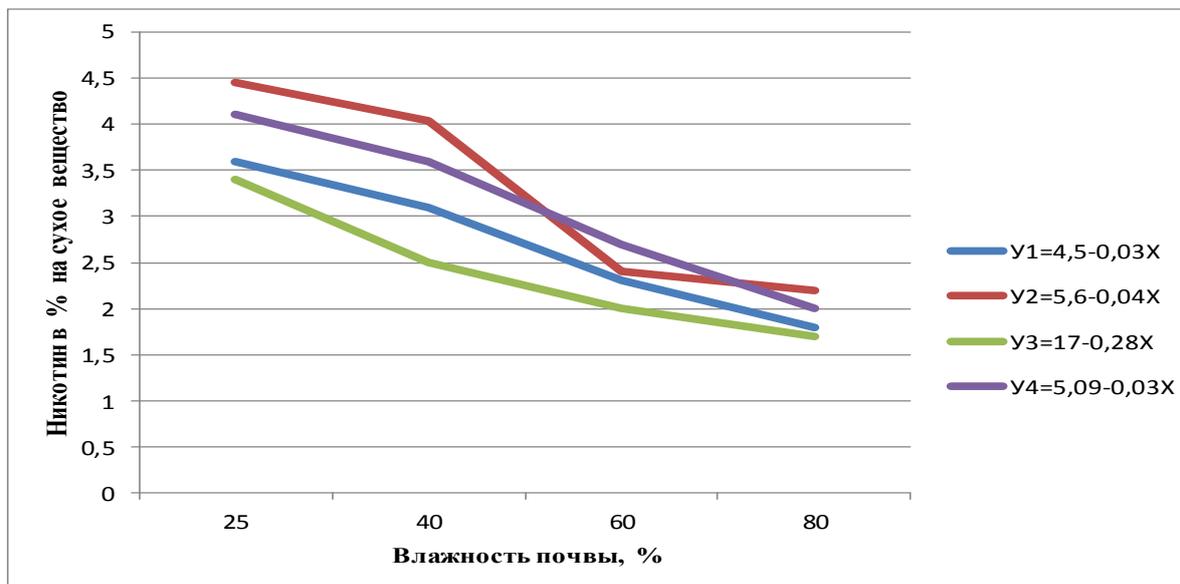


Рис. 5. Динамика изменения содержания никотина (%) в листьях табака в зависимости от влажности почвы (%) (сорт Талгарский 28):

$Y_1 = 4,5 - 0,03X$ – уравнение динамики изменения содержания никотина в листьях (%) на сухое вещество в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, без удобрений);

$Y_2 = 5,6 - 0,04X$ – уравнение динамики изменения содержания никотина в листьях (%) на сухое вещество в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, с удобрением $N_{120}P_{120}K_{120}$);

$Y_3 = 17 - 0,28X$ – уравнение динамики изменения содержания никотина в листьях (%) на сухое вещество в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, без удобрений);

$Y_4 = 5,09 - 0,03X$ – уравнение динамики изменения содержания никотина в листьях (%) на сухое вещество в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, с удобрением $N_{120}P_{120}K_{120}$)

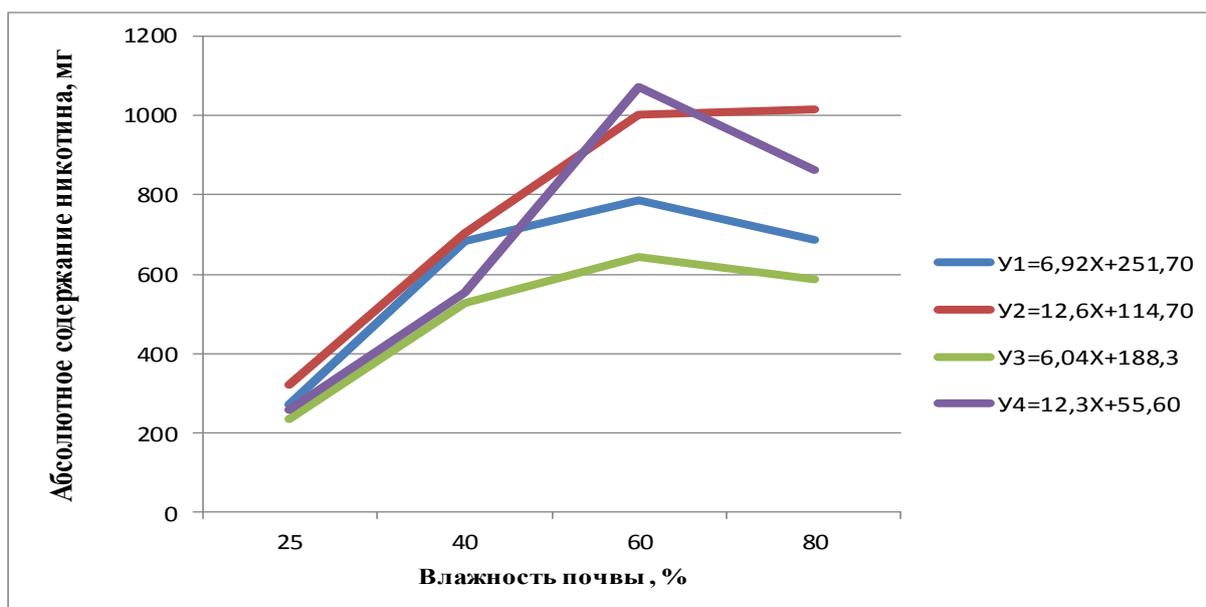


Рис. 6. Динамика изменения абсолютного содержания никотина (мг) в зависимости от влажности почвы (%) (сорт Талгарский 28):

$Y_1 = 6,92X + 251,7$ – уравнение динамики изменения абсолютного содержания никотина (мг) в зависимости от влажности почвы

(вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, без удобрений);

$Y_2 = 12,6X + 114,7$ – уравнение динамики изменения абсолютного содержания никотина (мг) в зависимости от влажности почвы (вариант: тип почвы – староорошаемые типичные сероземы, с удобрением $N_{120}P_{120}K_{120}$);

$Y_3 = 6,04X + 188,3$ – уравнение динамики изменения абсолютного содержания никотина (мг) в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, без удобрений);

$Y_4 = 12,3 + 55,6$ – уравнение динамики изменения абсолютного содержания никотина (мг) в зависимости от влажности почвы (вариант: темные сероземы, с удобрением $N_{120}P_{120}K_{120}$).

Библиографический список

1. Афанасьев В.А. Комплексная химико-технологическая переработка табачного сырья // Химические и биологические особенности табак. – Фрунзе: Илим, 1986. – С. 3-7.
2. Bernon M. (1984). Le tabac, une nouvelle source de proteines. *La Recherche*. N. 153: 411-413.
3. Biochemical and Organic Compounds for Research and Diagnostic Clinical Reagents. Sigma Chemical Company. 1980: 529.
4. Смаилов Э.А., Каримова И.С., Самиева Ж.Т. Мазь из масла семян табака как ингредиент композиции для получения лекарственных препаратов. – Ташкент: Композиционные материалы, УзРНТК «Фан ва таракиет». – 2002. – № 4. – С. 167-170.
5. Смаилов Э.А., Каримова И.С., Самиева Ж.Т. Применение табака и его отходов в качестве сырья для композиций, используемых в различных отраслях промышленности. – Ташкент: Композиционные материалы, УзРНТК «Фан ва таракиет». – 2002. – № 4. – С. 39-41.

6. Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Акималиев Дж.А. Технология производства семян табака для получения масла. – Бишкек: Илим, 2003. – 56 с.
7. Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Сулайманова Н. Возможности совмещённого производства табачного сырья и семян // Табак Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 2004. – Вып. 3. – С. 27-34.
8. Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Турдумамбетов К. и др. Способ получения табачного масла // Патент № 666, 30.06.2004.
9. Смаилов Э.А., Стручалина Т.И., Самиева Ж.Т., Конурова Д. Вопросы приготовления и использования препаратов из растений обладающих токсичными для вредных организмов свойствами // Табак Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 2004. – Вып. 3. – С. 78-82.
10. Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Абдуллаева Р.А. Табачный и махорочный материал как сырье для получения органических кислот // Известия ОшТУ. – 2005. – № 1. – С. 136-140.

11. Патент № 917. Антисептическое средство «КОРТ» / Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Турдумамбетов К. и др. 30.11.2006.
12. Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т. Нетрадиционное использование табака и его отходов. – Бишкек, 2009. – 104 с.
13. Патент № 1592. Способ получения целлюлозы / Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Турдумамбетов К. и др. 25.07.2012.
14. Смаилов Э.А., Турдумамбетов К., Самиева Ж.Т. и др. Способ получения пищевого белка // Патент № 1750, бюл. №7 от 30.07.2015 г.
15. Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Абдуллаева Р.А. Масло из семян табака и возможности использования ее для лечения наружных инфицированных ран // Современные проблемы науки и образования. – М.: Изд-кий дом Академии естествознания, 2018. – Т. II. – С. 16-20.
16. Машковцев М.Ф. Химия табака. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 440 с.
17. Патент Кыргызской Республики, А24В 15/00 (2015.01). Способ получения никотина и смолы из остатков табачного сырья / Э.А. Смаилов, Ж.Т. Самиева, Р.А. Абдуллаева и др.; Бишкек. Инновационный центр фитотехнологии НАН КР. - №1721; заявл. 11.03.14; опубл. 30.04.15, Бюл. №4. – 3 с.
18. Самиева Ж.Т. Научно-технические основы экологизации возделывания табака (*NICOTIANA TABACUM L.*): автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.08 и 06.01.07. – Ош, 2017. – 49 с.
19. Шнайндман Л.О. Производство витаминов. – М.: Производство витаминов, 1973. – 437 с.
20. Успехи гетерогенного катализа в химии гетероциклических соединений / М.В. Шгшанская, Я.Ф. Ошис, Л.Я. Лейтис и др. – Рига: Зинатне, 1984. – 184 с.
21. Березовский В.М. Химия витаминов. – М.: Наука, Пищевая промышленность, 1973. – 631 с.
22. Chuck, R. (2005). Technology Development in Nicotinate Production. *Applied Catalysis A: General*. 280. 75-82. 10.1016/j.apcata.2004.08.029.
23. Anastas P.T., Zimmerman J.B., Abraham M.A. (2000). The Twelve Principles of Green Production of Vitamins. *J. Catalysis*. Vol. 192: 10-16.
24. Raja R. (2009). Designed Nanoporous Solids for the Green Production of Vitamins // *Fine Chemicals and Renewable Nylons*. *Top Catal*. Vol. 52: 322-332.
25. Alkaeva E.M., Andrushkevich T.V., Zenkovets G.A., Makarenko M.G. // RU 2049089, 1995; EP 0747359 A1 WO 9,520,577, 1995; US Patent 5,728,837, 1998.
26. Овчинникова Е.В. Окисление β-пиколина в никотиновую кислоту на ванадий-титановом катализаторе: кинетика реакций и математическое моделирование процесса в трубчатом реакторе: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.08. – Новосибирск, 2010. – 24 с.
27. Шмук А.А., Медников А.И., Малов М.К. Производство никотина и лимонной кислоты из махорочного сырья. – М.: Пищепромиздат, 1948. – 282 с.
28. Машковцев М.Ф. Влияние влажности почвы на накопление никотина в табачном растении // *Тр. ВИТИМ*. – Краснодар, 1960. - Вып. 154. – С. 83-89.
29. Жумабеков Э.Ж. Почвы Кыргызстана и повышение их плодородия. – Бишкек, 2019. – Т. 1. – 551 с.
30. Каменщикова С.В. Определение никотина в табаке // *Табак*. – 1980. – № 1. – С. 48-51.
31. Шмук А.А. Химия табака и махорки. – М.: Пищепромиздат, 1948. – 580 с.
32. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 234 с.

References

1. Afanasev V.A. Kompleksnaya khimiko-tekhnologicheskaya pererabotka tabachnogo syrya // *Khimicheskie i biologicheskie osobennosti tabaka*. – Frunze: Ilim, 1986. – S. 3-7.
2. Bernon M. (1984). Le tabac, une nouvelle source de proteines. *La Recherche*. N. 153: 411-413.
3. *Biochemical and Organic Compounds for Research and Diagnostic Clinical Reagents*. Sigma Chemical Company. 1980: 529.
4. Smailov E.A. Maz iz masla semyan tabaka kak ingredient kompozitsii dlya polucheniya lekarstvennykh preparatov / E.A. Smailov, I.S. Karimova, Zh.T. Samieva. – Tashkent: Kompozitsionnye materialy, UzRNTK «Fan va tarakiet». – 2002. – No. 4. – S. 167-170.
5. Smailov E.A. Primenenie tabaka i ego otkhodov v kachestve syrya dlya kompozitsiy, ispolzuemykh v razlichnykh otraslyakh promyshlennosti / E.A. Smailov, I.S. Karimova, Zh.T. Samieva. – Tashkent: Kompozitsionnye materialy, UzRNTK «Fan va tarakiet» – 2002. – No. 4. – S. 39-41.
6. Smailov E.A. Tekhnologiya proizvodstva semyan tabaka dlya polucheniya masla / E.A. Smailov, Zh.T. Samieva, Dzh.A. Akimaliev. – Bishkek: Ilim, 2003. – 56 s.

7. Smailov E.A. Vozmozhnosti sovmeshchenogo proizvodstva tabachnogo syrya i semyan / E.A. Smailov, Zh.T. Samieva, N. Sulaymanova // Tabak Kyrgyzstana. – Bishkek: Ilim, 2004. – Vyp. 3. – S. 27-34.
8. Smailov E.A., Samieva Zh.T., Turdumambetov K. i dr. Sposob polucheniya tabachnogo masla. Patent No. 666, 30.06.2004.
9. Smailov E.A., Struchalina T.I., Samieva Zh.T., Konurova D. Voprosy prigotovleniya i ispolzovaniya preparatov iz rasteniy obladayushchikh toksichnymi dlya vrednykh organizmov svoystvami. – Bishkek: Ilim, Tabak Kyrgyzstana, vyp. 3, 2004. – S. 78-82.
10. Smailov E.A. Tabachnyy i makhorochnyy material kak syre dlya polucheniya organicheskikh kislot / E.A. Smailov, Zh.T. Samieva, R.A. Abdullaeva. – Osh: Izvestiya OshTU. – 2005. – No. 1. – S. 136-140.
11. Smailov E.A., Samieva Zh.T., Turdumambetov K. i dr. Antisepticheskoe sredstvo «KORT». Patent No. 917, 30.11.2006.
12. Smailov E.A. Netraditsionnoe ispolzovanie tabaka i ego otkhodov / E.A. Smailov, Zh.T. Samieva. – Bishkek, 2009. – 104 s.
13. Smailov E.A., Samieva Zh.T., Turdumambetov K. i dr. Sposob polucheniya tsellyulozy. Patent No. 1592, 25.07.2012.
14. Smailov E.A., Turdumambetov K., Samieva Zh.T. i dr. Sposob polucheniya pishchevogo belka. Patent No. 1750, byul. No. 7 ot 30.07.2015 g.
15. Smailov E.A. Maslo iz semyan tabaka i vozmozhnosti ispolzovaniya ee dlya lecheniya naruzhnykh infitsirovannykh ran / E.A. Smailov, Zh.T. Samieva, R.A. Abdullaeva // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2018. – T. II. – S. 16-20.
16. Mashkovtsev M.F. Khimiya tabaka. – M.: Pishchevaya promyshlennost, 1971. – 440 s.
17. Patent Kyrgyzskoy Respubliki, A24V 15/00 (2015.01). Sposob polucheniya nikotina i smoly iz ostatkov tabachnogo syrya / E.A. Smailov, Zh.T. Samieva, R.A. Abdullaeva i dr.; Bishkek. Innovatsionnyy tsentr fitotekhnologii NAN KR. – No. 1721; zayavl. 11.03.14; opubl. 30.04.15, Byul. No. 4. – 3 s.
18. Samieva Zh.T. Nauchno-tekhnicheskije osnovy ekologizatsii vozdeleyvaniya tabaka (Nicotiana tabacum L.): avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk: 03.02.08 i 06.01.07 / Zh.T. Samieva. – Osh, 2017. – 49 s.
19. Shnaydman L.O. Proizvodstvo vitaminov. – M., 1973. – 437 s.
20. Uspekhi geterogennogo kataliza v khimii geterotsiklicheskikh soedineniy / M.V. Shgshanskaya, Ya.F. Oshis, L.Ya. Leytis i dr. – Riga: Zinatne, 1984. – 184 s.
21. Berezovskiy V.M. Khimiya vitaminov. – M.: Nauka, Pishchevaya promyshlennost, 1973. – 631 s.
22. Chuck, R. (2005). Technology Development in Nicotinate Production. Applied Catalysis A: General. 280. 75-82. 10.1016/j.apcata.2004.08.029.
23. Anastas P.T., Zimmerman J.B., Abraham M.A. (2000). The Twelve Principles of Green Production of Vitamins. J. Catalysis. Vol. 192: 10-16.
24. Raja R. (2009). Designed Nanoporous Solids for the Green Production of Vitamins // Fine Chemicals and Renewable Nylons. Top Catal. Vol. 52: 322-332.
25. Alkaeva E.M., Andrushkevich T.V., Zenkovets G.A., Makarenko M.G. // RU 2049089, 1995; EP 0747359 A1 WO 9,520,577, 1995; US Patent 5,728,837, 1998.
26. Ovchinnikova E.V. Okislenie β -pikolina v nikotinovuyu kislotu na vanadiy-titanovom katalizatore: kinetika reaktsiy i matematicheskoe modelirovanie protsessa v trubchatom reaktore: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.17.08 / E.V. Ovchinnikova. – Novosibirsk, 2010. – 24 s.
27. Shmuk A.A. Proizvodstvo nikotina i limonnoy kisloty iz makhorochnogo syrya / A.A. Shmuk., A.I. Mednikov, M.K. Malov. – M.: Pishchepromizdat, 1948. – 282 s.
28. Mashkovtsev M.F. Vliyanie vlazhnosti pochvy na nakoplenie nikotina v tabachnom rastenii. – Krasnodar: Tr. VITIM, vyp. 154, 1960. – S. 83-89.
29. Zhumabekov E.Zh. Pochvy Kyrgyzstana i povyshenie ikh plodorodiya. – Bishkek, 2019. – T. 1. – 551 s.
30. Kamenshchikova S.V. Opredelenie nikotina v tabake // Tabak. – 1980. – No. 1. – S. 48-51.
31. Shmuk A.A. Khimiya tabaka i makhorki. – M.: Pishchepromizdat, 1948. – 580 s.
32. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1979. – 234 s.

