DOI:10.26104/NNTIK.2022.72.17.034

Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т., Абдуллаева Р.А.

ТАМЕКИ ЧИЙКИ ЗАТЫН ЭКСТРАКЦИЯЛООНУН НЕГИЗГИ ПАРАМЕТРЛЕРИ ЖАНА НИКОТИН АЛУУНУН УСУЛДАРЫ

Смаилов Э.А., Самиева Ж.Т. Абдуллаева Р.А.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКСТРАКЦИИ ТАБАЧНОГО СЫРЬЯ И МЕТОДЫ ЭКСТРАКЦИИ НИКОТИНА

E. Smailov, J. Samieva, R. Abdullaeva

BASIC PARAMETERS OF TOBACCO RAW MATERIAL EXTRACTION AND METHODS OF NICOTINE EXTRACTION

УДК: 633.71:631.582

Изилдөөлөр экстракциянын ылдамдыгы, диффузиянын жана массалык ташуунун коэффициенти реакциянын баштапкы мезгилинде эң чоң маниге ээ болоорун көрсөтүү (15-30 мин.). Экстракциялоонун жыйынтыктоочу этабында, молекулярдык диффузиянын чөлкөмүндө, бул параметрлер олуттуу түрдө төмөндөйт, бул нерсе өсүмдүк тканынын өткөргүчтүгүнүн өзгөрүшү жана экстрактагы экстражигердүү заттардын концентрациясынын көбөйүшү менен байланышкан. Макалада чийки заттын суу жана этанолду жутуу жөндөмдүүлүгү, көбүүнүн узактыгы боюнча маалыматтар, ошондой эле чийки заттардын үч түрүнөн экстражигердүү заттардын чыгышы келтирилген. Бул маалыматтар чийки затта камтылган экстражигердүү заттардын жарымынан көбү чийки затты экстрагенттерде биринчи үч сааттын ичинде кармап турууда бөлүнүп алынаарын көрсөтүп турушат. Тамеки өндүрүшүнүн калдыктарынан экстражигердүү заттардын суммасын бөлүп алуу жараянынын толук кинетикасы теңдемелер менен канаатандыраарлык сүрөттөлүп жазылган ийри сызыктар менен мүнөздөлөт..Никотинди алуунун негизги усулдары – возгонка (катуу затты буу түрүнө айландырып, кайрадан катуу зат түрүнө келтирүү) жана өсүмдүк чийки затынан экстракциялоо жана жасалма синтез. Экинчи метод аяккы продуктынын наркынын жогоруулугунан, натыйжасыздыгынан жана максатка ылайыксыздыгынан улам жайылтыла албады. Мындан сырткары, никотиндин жасалма синтези өндүрүштүн жогорку токсикалуулугу менен байланышкан жана аны өндүрүү боюнча заводдун жайгаштырылышы дүйнөлүк масштабдагы чоң көйгөйдү жаратмак.

Негизги сөздөр: *никотин, экстракция, параметрлер, синтез, тамеки өстүрүүчү калдыктар, экстрагент, экстракциянын узактыгы, айыл чарба практикасы, никотиндин түшүмү.*

Исследования показали, что скорость экстракции, коэффициент диффузии и массоперенос имеют наибольшее значение в начальный период реакции (15-30 мин.). На заключительном этапе экстракции, в области молекулярной диффузии, эти параметры значительно снижаются, что связано с изменением проницаемости растительной ткани и увеличением концентрации экстрагируемых веществ в экстракте. В статье приведены данные по водо- и этанол поглотительной способности сырья, продолжительности набухания, а также выделению экстрагируемых веществ из трех видов сырья. Данные показывают, что более половины экстрагируемых веществ, содержащихся в сырье, выделяется в течение первых трех часов выдержки сырья в экстрагентах. Полная кинетика процесса извлечения суммы экстрагируемых веществ из остатков табачного производства характеризуется кривыми, удовлетворительно описываемыми уравнениями. Основными способами извлечения никотина являются волжгонка (превращение твердого вещества в парообразную форму и возвращение его в твердая форма) и экстракция из растительного сырья и искусственный синтез. Второй метод – стоимость конечного продукта не мог быть развернут из-за его превосходства, неэффективности и нецелесообразности. Кроме того, искусственный синтез никотина связан с высокой токсичностью продукции, а размещение завода по его производству создало бы крупную проблему глобального масштаба.

Ключевые слова: *никотин, экстракция, параметры,синтез,отходы табаководства, экстрагент, продолжительность экстрагироавания, агротехнические приемы, выход никотина.*

Studies have shown that the rate of extraction, the coefficient of diffusion and mass transport have the greatest value during the initial period of the reaction (15-30 min.). At the final stage of extraction, in the region of molecular diffusion, these parameters decrease significantly, which is associated with a change in the permeability of plant tissue and an increase in the concentration of extractable substances in the extract. The article presents data on water and ethanol absorption capacity of raw materials, duration of bulking, as well as release of extractable substances from three types of raw materials. it is data show that more than half of the extractables contained in the raw material are released during the first three hours of keeping the raw material in the extractants. The complete kinetics of the process of extracting the amount of extractable substances from the residues of tobacco production is characterized by curves satisfactorily described by equations. The main methods of nicotine extraction are volzgonka (turning a solid substance into a vapor form and returning it to a solid form) and extraction from plant raw materials and artificial synthesis. The second method is the cost of the final product could not be deployed due to its superiority, ineffectiveness and inappropriateness. In addition, the artificial synthesis of nicotine is associated with high toxicity of production, and the placement of a plant for its production would create a major problem on a global scale.

Key words: *nicotine, extraction, parameters, synthesis, tobacco growing waste, extractant, extraction duration, agricultural practices, nicotine yield.*

Киришүү: Чийки заттан экстражигердүү заттардын чыгышына чоң сандагы факторлор таасир көрсөтүшөт – чийки заттын майдалануу даражасы, ан*ын* тыгыздыгы, көлөмдүк жана үйүлгөн масса, бөлүкчөлөрдүн салыштырмалуу бети, өсүмдүк тканынын серпилгичтик модулу, чийки заттын майда тешиктүүлүгү

жана бөлөк-бөлөктүгү ж. б. [1]. Бул факторлор иш жүзүндө экстракциялоо жараянынын маанилүү параметрлерин аныкташат – өсүмдүк массасынын көбүшүнүн ылдамдыгын жана чегине жеткен чоңдугун, экстрагенттин жутуп алгычтыгын, сырткы жана ички диффузиянын коэффициентин, жуунун санын, массалык ташуунун коэффициентин.

Изилдөө усулдары: Чийки затты суу жана этанол менен экстракциялоонун көрсөтүлгөн параметрлерин баалоо үчүн биз сууда жана спиртте эрүүчү заттарды чийки заттардын үч түрүнөн – тамеки сабагынан, кондициялык эмес жалбырактардын күкүмүнөн жана аспирациялык чаңдан – бөлүп алуунун кинетикасын изилдедик.

Изилдөө жыйынтыктары: Бул учурда алынган электик анализдин маалыматтары 1- таблицада келтирилген.

Изилдөөлөр экстракциянын ылдамдыгы, диффузиянын жана массалык ташуунун коэффициенти реакциянын башталгыч мезгилинде эң чоң мааниге ээ болоорун көрсөттү (15-30 мин.). Экстракциялоонун жыйынтыктоочу этабында, молекулярдык диффузиянын чөлкөмүндө, бул параметрлер олуттуу түрдө төмөндөйт, бул нерсе өсүмдүк тканынын өткөргүчтүгүнүн өзгөрүшү жана экстрактагы экстражигердүү заттардын концентрациясынын көбөйүшү менен байланышкан.

2, 3, 4 жана 5-таблицада чийки заттын суу жана этанолду жутуу жөндөмдүүлүгү, көбүүнүн узактыгы боюнча маалыматтар, ошондой эле чийки заттардын үч түрүнөн экстражигердүү заттардын чыгышы келтирилген. Бул маалыматтар чийки затта камтылган экстражигердүү заттардын жарымынан көбү чийки затты экстрагенттерде биринчи үч сааттын ичинде кармап турууда бөлүнүп алынаарын көрсөтүп турушат.

1-таблица

Тамеки калдыктарынын электик анализи

Бөлүкчөлөрдүн номиналдуу өлчөмү, мм	Фракциялардын тутуму, %		
	Сабактар	Күкүм	Чаң
0,063	-	-	3,7
0,07	3,64	-	-
0,08	5,14	-	6,6
0,09	2,08	-	-
0,10	22,7	6,9	45,0
0,20	16,41	7,5	25,0
0,315	7,59	7,5	12,6
0,40	4,62	3,1	1,0
0,50	8,08	10,3	5,2
0,63	8,42	13,2	0,8
0,80	7,62	7,7	-
1,00	5,11	18,0	-
1,25	4,53	-	-
1,60	1,84	-	-
2,00	-	7,7	-
2,50	-	7,6	-
Бөлүкчөлөрдүн орточо өлчөмү, мм	0,19	0,46	0,13

2-таблица

Аба-кургактык тамеки калдыктарынын сууга карата жутуу жөндөмдүүлүгү (илгич – 5 гр.)

Көбүү убакыты, саат.	Чийки заттын салмагынын көбүүдө өзгөрүшү		
	Сабактар	Күкүм	Чаң
0,5	13,452	12,328	9,245
1,0	13,660	12,776	11,311
2,0	13,975	12,825	13,307
3,0	13,804	14,421	14,075
4,0	14,180	14,517	14,094
5,0	14,662	14,510	14,139
6,0	14,661	14,514	14,138

3-таблица

Аба-кургактык тамеки калдыктарынын этанолго карата жутуу жөндөмдүүлүгү (илгич– 5 гр.)

Көбүү убакыты, саат.	Чийки заттын салмагынын көбүүдө өзгөрүшү		
	Сабактар	Күкүм	Чаң
0,5	8,350	8,392	5,688
1,0	8,232	8,512	6,209
2,0	8,785	8,480	8,752
3,0	8,808	9,240	9,610
4,0	8,882	9,606	10,123
5,0	9,074	9,550	10,123
6,0	9,073	-	10,256

4-таблица

Тамеки чийки затын суу менен экстракциялоодо сууда эрүүчү заттардын чыгышы (чийки заттагы тутумунан % менен, 80-85ºС).

Экстракциянын узактыгы, саат	Сабактар	Күкүм	Чаң
0,5	69,3	63,4	68,9
1,0	69,0	63,9	69,6
2,0	69,8	64,2	69,9
3,0	69,2	65,7	71,7
4,0	71,0	65,7	71,5
5.0	70,2	66,6	72,7
6,0	71,4	67,2	74,5

5-таблица

Тамеки чийки затын техникалык этанол менен экстракциялоодо спиртте эрүүчү заттардын чыгышы (чийки заттагы тутумунан % менен, 80-85ºС)

Экстракциянын узактыгы, саат	Сабактар	Күкүм	Чаң
0,5	60,9	63,5	59,6
1,0	69,2	68,4	60,3
2,0	72,1	70,1	66,2
3,0	71,7	70,7	70,4
4,0	74,0	72,8	70,7
5,0	73,9	77,6	75,2
6,0	74,0	82,3	78,6

6-таблицада экстракциялоо жараянынын негизги көрсөткүчтөрү келтирилген.

6-таблица

Тамеки чийки затынан сууда жана спиртте эрүүчү заттардын бөлүнүүсүнүн диффузиялык кинетикасынын негизги көрсөткүчтөрү

Көрсөткүчтөр	сабактар		күкүм		чаң	
	суу	этанол	суу	этанол	суу	этанол
Экстражигердүү заттардын тутуму, %	27,3	13,2	45,0	16,2	39,1	16,0
Жутуунун коэффициенти	1,93	0,84	1,90	0,92	1,83	1,05
Диффузиянын коэффициенти (см^2/сек) Дх10^{-9}	4,2	3,8	7,1	7,0	0,36	0,28
Жуунун коэффициенти	0,68	0,68	0,63	0,62	0,58	0,57
Жуунун числосу	0,83	0,80	0,80	0,72	0,79	0,69
Чийки заттын нымдуулугу, %	6,48		7,02		6,51	
Бөлүкчөлөрдүн орточо өлчөмү, мм	0,34		0,45		0,12	
Масса ташымалдоонун коэффициенти Кх10^{-7}см/сек	-	2,9	7,4	4,3	3,3	1,4
Чийки заттын тыгыздыгы, г/см^3	0,21		0,25		0,17	
Үйүлгөн салмак, г/см^3	0,33		0,17		0,24	

Тамеки өндүрүшүнүн калдыктарынан экстражигердүү заттардын суммасын бөлүп алуу жараянынын толук кинетикасы төмөнкү түрдөгү теңдемелер менен канаатандыраарлык сүрөттөлүп жазылган ийри сызыктар менен мүнөздөлөт:

$$C_{эв}\ (\%) = a_1 т / (a_2 + т) \qquad (1)$$

Бул жерде: $C_{эв}$ – экстражигердүү заттардын суммасы;

a_1 жана a_2 – эмпирикалык коэффициенттер;

Т – экстракция мезгили.

2-таблицада тамеки күкүмүн аны алкалоиддерден жууп кетирүүдөн кийин 96%дуу этанол менен экстракциялоонун маалыматтары келтирилген.

Бул мисал үчүн a_1 жана a_2 коэффициенттеринин сандык мааниси менен берилген теңдеме (1) төмөнкү түргө ээ:

$$C_{эв}\ (\%) = 25т / (36+т) \qquad (2)$$

Бул мисал тамеки күкүмүн этанол менен экстракциялоодо жараяндын тең салмактуулугу иш жүзүндө чийки зат этанолго чыланганда кийин эки сааттан кийин орноорун көрсөтүп турат.

7-таблица

Алкалоиддерден алдын ала жуулган тамеки күкүмүнөн жасалган спиртте эрүүчү заттардын экстракциясынын динамикасы (96 %дуу этанол, 50°С)

Убакыт, мин.	Чыгышы, %	Убакыт, мин.	Чыгышы, %
5	3,28	120	16,04
10	4,90	150	16,56
15	5,44	180	16,64
30	11,14	210	16,60
45	13,18	240	16,24
60	15,00	270	17,21
90	15,10		

Никотин өсүмдүккө өз алдынча токсикалык таасирге ээ болгон азоттуу заттардын ажыроо продуктыларынын гетероциклдик ядролорунан түзүлөт: никотиндин түзүлүшүнүн жардамы менен азоттук алмашуунун продуктыларын зыянсыздандыруу болуп өтөт; бир эле мезгилде никотин тамеки өсүмдүгүнүн эң жаш жана назик бөлүктөрүн зыянкечтердин чабуулунан коргогон продукт болуп эсептелет, ошондуктан никотиндин концентрациясы өсүмдүктүн бир кыйла үстүңкү өскөн бөлүктөрүндө жогору. Гүлдүү бутактарды, башкача айтканда өсүмдүк үчүн эң маанилүү кайра жаратуу органын кесүү никотиндин күчөтүлүп иштелип чыгуусуна мажбурлайт жана организмдин коргоочу функцияларынын чыңалуусун келтирет.

Никотин же пиридинметил-пирролидин – тамекинин жалбырактарынан бөлүнүп алынган алкалоид. Аба кирбеген герметикалык идиштерге өлчөлүп салынган таза никотин бир аз майлуураак, тунук, жытсыз, бирок абдан күйгүзүүчү татымы бар суюктук катары көрүнөт. Абага келип түшкөндөн кийин никотин кычкылдана баштайт жана бир аз убакыттан кийин (никотиндин концентрациясынан көз каранды) күрөңгүч түскө жана кадимки тамеки жытына ээ болот. Никотин айыл чарбасынан баштап, электрондук сигареталарды сүйүүчүлөрдүн көз карандылык жүрүм-турумун канаатандырууга чейин өңүттөрдө колдонуу үчүн жана абсолюттук ар кандай керектөөлөр үчүн өндүрүлөт.

Никотинди пайдаланган препараттар айыл чарбасында эффективдүү инсектицид катары; лабораториялык, химиялык эксперименттерде; фармацевтика өнөр жайында никотинди алмаштыруучу терапияда препараттарды өндүрүү үчүн; Альцгеймер жана Паркинсон ооруларын дарылоо боюнча медициналык жана фармакологиялык эксперименттерде; электрондук сигареталар үчүн суюктуктарды даярдоо үчүн никотин кислотасынын синтезинде пайдаланылат.

Никотинди алуунун негизги усулдары – возгонка (катуу затты буу түрүнө айландырып, кайрадан катуу зат түрүнө келтирүү) жана өсүмдүк чийки затынан экстракциялоо жана жасалма синтез. Экинчи метод аяккы продуктынын наркынын жогоруулугунан, натыйжасыздыгынан жана максатка ылайыксыздыгынан улам жайылтыла албады. Мындан сырткары, никотиндин жасалма синтези өндүрүштүн жогорку токсикалуулугу менен байланышкан жана аны өндүрүү боюнча заводдун жайгаштырылышы дүйнөлүк масштабдагы чоң көйгөйдү жаратмак.

Өсүмдүк чийки затынан никотин алуунун эң таркалган усулдары:

- суу буусу менен кайнатып чыгаруу: кийин кайнатып чыгаруу жараянында күкүрт кислотасы менен кычкылдандырылган күчсүз щелоч эриткичи менен иштетилген тамекинин калдыктары пайдаланылат. Алынган чийки зат керектүү концентрацияны алуу үчүн бууга демделет. Усул сульфатташтыруу деп аталат, айыл чарба багытындагы никотинди алуу үчүн колдонулат;

- суу же керосин менен экстракциялоо: никотиндин суудага же керосиндеги эритмеси күкүрт кислотасы менен иштетилет, анын жыйынтыгында айыл чарбасында да пайдаланылган никотиндин 40% сульфаты келип чыгат;

- андан ары тоңдуруу менен сууда эриген көп атомдуу спирт менен экстракциялоо: фармацевтикалык өндүрүш, лабораториялык керектөөлөр үчүн никотинди ушинтип алышат;

- органикалык эриткичтерде андан ары кайнатып чыгаруу жана бууга демдөө үчүн эритүү.

Суюк никотинди медицинада пайдалануунун негизги областы – никотинди алмаштыруу терапиясынын препараттарын тамекиден көз карандылыкты дарылоо үчүн: трансдермалдык системалар, пластырлар, чайноочу сагыз, спрейлер, таблеткалар жана пастилкалар. 2010-жылы НАТтын 2 миллиарддан ашуун препараттары сатылган. Никотинди алмаштыруу терапиясынын жардамы менен никотинден көз карандылыкты дарылоо үчүн он жылдын ичинде дарылар базарынын өсүшүнүн көрсөткүчү 120%дан ашыкты түздү, жыл сайын 10%дан кем эмес өсүш болжолдонууда. 2013-жылы базаржыл сайын ушул көрсөткүчтүн 20%ынын чегинде өсүш берүү менен 560 миллион долларга бааланган. Ушуга ылайык, сертификацияланган өндүрүшчүлөр алар үчүн FDA (АКШ), GMP ВОЗ жана DMF_s стандарттарын пайдаланган таза никотиндин препараттарын чыгаруунун көлөмдөрү да өсүүдө.

Бизде, Кыргызстанда дарыканаларда никотин кислотасы сатылат. Дарылык формасы: инъекциялар үчүн эритме 1%. Курамы: жигердүү зат же никотин кислотасы – 10 г. Көмөкчү заттар: 1 М натрий гидрокарбонатынын эритмеси – pH4,0-6,0 га чейин; инъекциялар үчүн суу – 1000 мл ге чейин.

Фармакологиялык касиеттери. Никотин кислотасы (PP витамини) –пеллаграга каршы атайын дары, организмдин тиричилик аракеттеринде олуттуу роль ойнойт, ферменттердин кычкылдандыруучу-калыбына келтирүүчү жараяндарын жүзөгө ашырган простатикалык тобу болуп эсептелет. Углеводдук, азоттук алмашууларды жакшыртат, липопротеиндердин кандагы жогорку фракцияларын жакшыртат. Ошондой эле көрүнүп турган кыска мөөнөттүү кан тамырларды кеңейтүүчү таасир көрсөтөт.

Колдонууга көрсөтмөлөр. Пеллаграны алдын алуу жана дарылоо (PP авитаминозун), ашказан-ичеги оорулары (гастриттер, энтериттер, колиттер), боор оорулары, атеросклероз, буту-колдун кан тамырларынын тартылышы, бөйрөк, баш мээ, ишемикалык инсульт (комбинацияланган терапиянын курамында), узак убакыт бою бүтпөгөн жаралар, жаракаттар.

Чыгарылуу формасы. 1 мл ампулалардагы инъекциялардын 1%туу эритмеси. 10 ампуланы контурдук таңгакта медициналык колдонуу боюнча инструкциясы менен кошо кутуга жайгаштырышат.

Никотин өндүргөн заводдор Кытайда, Индияда жана Европада иштери белгилүү [2-14]. Инсектицид катарында никотиндин дүйнөлүк базары 28-30 млрд. долларга бааланат. Бирок вапоризаторлордун (электрондук сигареталардын) пайда болушу жана жайылышы менен базарачыктан ачык е-сигареталары үчүн никотинди алуунун пайдасына кайрадан бөлүштүрүлгөн.

Интернетте жарнамаланып жаткан никотиндин россиялык жеткирүүчүлөрү электрондук сигареталар үчүн аралашмаларды же даяр аралашмаларды даярдоо үчүн чет өлкөлүк өндүрүшүнүн никотинин пайдаланышат. Ошондуктан никотиндин россиялык базарын баалоо кыйыр түрдө гана мүмкүн. Айтсак, мамлекеттик сатып алуулар чөйрөсүндө 2015-жылы жалпы суммасы 177000 рубльга барабар никотинди алууга бир нече тендерлер өткөрүлгөн. Мамлекеттик буйрутманын базарында «24.41.53.259 Никотиндин туундулары, башка нерселер» бөлүгүндө 77232 рубль деген сумма айтылган. Баары болуп бул чөйрөдө ОКДПнын коддору боюнча 7 жеткирүүчү иштейт. Алардын эң ирилери «Оптима-Фарм» ЖЧКсы, Йошкар-Ола шаары; «Центрум» ЖЧКсы, Нальчик шаары; «Марий Эл-Фармация» ААК, Йошкар-Ола шаары.

2018-жылдын январында [15] JTI бүткүл Россияга иштеген жеке интернет дүкөнүн ачты. ПАУРРЭНС (Профиссиональный Альянс Участников Русского Рынка Электронных Никотиновых С) ассоциациясынын баалоосу боюнча, Россияда 1,5 миллионго жакын никотинди жеткирүүнүн электрондук системасын (НЖЭС) пайдалануучулар бар. Алардын 74%ын эркектер, 26%ын аялдар түзүшөт [4].

JTI компаниясынын маалыматтарына ылайык, дүйнөдө 25,2 миллионго жакын электрондук сигареталардын пайдалануучулары бар. Сигареталарды сатуунун дүйнөлүк көлөмү акчалай эквивалентте 6,93 млрд долларга бааланат. Бул көлөмдүн болжолдуу 40%ы АКШга туура келет жана болжолдуу түрдө 9%дан - Улуу Британиянын жана Франциянын, дагы 14%ы– Батыш Европанын базарларына туура келет [15].

Европада никотинди өндүрүүчү компаниялар жөнүндө гана анча-мынча ачык маалымат бар [14-19]: Alchem International SA Lamone, Швейцария жана Merk RGaA Darmstadt, Германия. Жалпысынан алганда, Европалык никотин өндүрүүчүлөр боюнча маалыматтар жабык.

Эгер Contraf-Nicotex-Tobacco GmbH (CNT) сайтынан үстүртөн айтылган маалыматтарынан пайдаланса, АКШда өндүрүштүн көлөмдөрү жөнүндө божомолдоо гана мүмкүн: 5 жылдык ишинде компания 1000 тонна таза никотин өндүргөн [10].

АКШда 2013-жылдан тартып AEMSA [10] – е-сигареталар үчүн таза никотинди жана даяр суюктуктарды өндүрүүчүлөрдүн коммерциялык эмес соода ассоциациясы иштеп келе жатат. Компания АКШдагы жана башка өлкөлөрдөгү суюк никотин өндүрүүчүлөрдү колдоого алат, өндүрүүчү компаниялар үчүн E-LIQUIDга стандарттарды жана өндүрүштүк жараяндарды иштеп чыгат, FDAнын кээ бир никотин соодасын чектеген эрежелерине каршы чыгат. Азыркы күндө AEMSA өз катарында 25 лабораторияны, 2 керектөөчүлөр коомун, 3 эксперттик деңгээлдеги компанияларды мүчөлүктө кармап турат.

Тыянактар:

1. Тамеки өз денесинде алкалоид деген аталышты алып жүргөн мүнөздүү химиялык жана физиологиялык органикалык топту топтогон өсүмдүктөрдүн өкүлү болуп эсептелет. Ошондуктан өсүмдүктүн жигердүү башталышы болуп 8-10% никотеллин санында бөлүнүп чыккан алкалоид никотин, лимон жана алма кислоталары, глюкоза эсептелет.

2. Тамеки айыл чарба өсүмдүктөрүнүн зыянкечтери менен күрөшүү үчүн инсектицид катары 40%дык никотин сульфатынын суу эритмеси, тамекинин суу вытяжкасы жана башка препараттар түрүндө колдонулат. Өнөр жайда никотинден никотин кислотасын алышат.

3. Тамеки чийки затынан сууда жана спиртте эрүүчү заттарды бөлүп алуу үчүн эң жакшы экстрагенттер болуп суу жана этанол эсептелет.

4. Жүргүзүлгөн анализ дүйнөдө никотинге талаптын эффективдүүлүгүн жана жогорулагандыгын көрсөттү, ошондуктан аны өстүрүүнүн агротехникалык ыкмаларын өркүндөтүү жолу менен никотиндин тамеки өсүмдүгүнөн чыгышынын жолдорун изилдөө зарылчылыгы келип чыгат.

Адабияттар:

1. ГОСТ 24027.0-80-ГОСТ 24027.2-80. Сырье лекарственное растительное. Правила приемки и испытаний: - М.: Госком. СССР по стандартам, 1980.
2. http://modtob.blogspot.com/2014/05/liquid-nicotine-production-is-now.html
3. http://naldc.usda.gov/download/IND438941/PDF
4. http://Russia-opt.com/*findokpd/24.41.53.259.html*
5. http://tifac.org.in/index.php?option=com*content&view=article&id=728&Itemid=205*
6. http://usaliquidnicotine.com/contact-form-2/
7. http://wizardlabs.us/index.php?route=product/category&path=8360
8. http://www.aemsa.org/
9. http://www.alcheminternational.com/nicotine
10. http://www.nicotineusp.com/
11. http://www.nicselect.com/contact/
12. http://www.studfiles.ru/preview/3102997/
13. http://www.vermillionriversupply.com
14. http://zakupki.gov.ru/
15. Retail.ru (https: / www.retail.ru.
16. Biochemical and organic compounds for Research and diagnostic clinical reagtnts // Sigma chemical company. - 1980. - P. 529.
17. Biochemicalandorganic compounds for Research and diagnostic clinical reagtnts // Sigma chemical company. - 1980. - P. 529.
18. Chuck R. Technology development in nicotinate production 11 Appl. Catal. A-2005-V.280.-P.75-82.
19. 19.Coussirat I.C., Schilz P. Teneur en polyphenols des tabacsluestadecotyledonaremethode de selection // Ann. Tabac. - 1979-1980. - sec 2. - №16. - P. 39-48.