

Коефициенти на дифузия на дъбилни вещества при екстракция на листа от тютюн. 3. Ориенталски тютюн

Таня Иванова, Венелина Попова, Станка Дамянова, Станислава Ташева, Албена Стоянова, Теодора Атанасова, Данчо Дамянов

Coefficients of diffusion of tannins during extraction of tobacco leaves. 3. Oriental tobacco: The coefficient of diffusion (D) of tannins, obtained by extraction of cured leaves from Bulgarian Oriental tobacco with 30, 50, 70 and 96 % ethyl alcohol has been determined. The highest value of the diffusion coefficient ($10,4974 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$) was calculated for extraction with 50 % ethyl alcohol and temperature 70 °C.

Key words: tobacco, extraction, tannins, coefficients of diffusion

ВЪВЕДЕНИЕ

Химичният състав на отглежданите в България тютюни е обект на сериозно изучаване още от началото на 20 век и до днес. Основно внимание, обаче, се обръща на групите вещества, свързани с технологичната обработка, качеството и пушателните свойства на тютюна – съдържание на никотин, общоредуциращи вещества, белтъчни вещества, минерални вещества и др. В изсушените тютюневи листа присъстват и множество други компоненти с доказана биологична активност - фенолни киселини, флавоноиди, танини, алкалоиди, ароматични вещества и др. [13]. Всички те разкриват възможности за алтернативно използване на тютюна, с цел оползотворяване на потенциала на суровината и на знанията за нея.

Дъбилните вещества са високомолекулни полифенолни съединения, като тяхното съдържание в растенията зависи от периода на вегетация, възраст и др. фактори. В зависимост от химичния си строеж те се делят на хидролизиращи се (галотанини и елаготанини) и нехидролизиращи се (катехини). Съдържат се в почти всички растения и се екстрахират добре с гореща вода или с водно-алкохолни разтвори. Дъбилните вещества намират все по-широко приложение в медицината и козметиката, където се използват техните адстрингентни и антимикробни свойства [2]. Изследвана е технологията за екстрахирането им от листа на тютюн Вирджиния флю-кюрд и Бърлей, като са изведени и съответните регресионни уравнения [14, 15].

Екстракцията на растителни суровини се подчинява на законите на дифузията и един от основните параметри е коефициентът на дифузия. Неговата стойност зависи от различни фактори – структура на суровината, вид на разтворителя, температура и продължителност на процеса и др. [4].

В литературата има стойности за коефициентите на дифузия при извличане на дъбилни вещества с етилов алкохол при много етерично-маслени суровини: стръкове от босилек (*Ocimum basilicum* L.) – $25 \cdot 10^{-11} \text{ cm}^2/\text{s}$ [6]; стръкове мащерка (*Thymus vulgaris* L.) – $51 \cdot 10^{-11} \text{ cm}^2/\text{s}$ [7]; листа от гинко билоба (*Ginkgo biloba* L.) [8]; плодове от анасон (*Pimpinella anisum* L.) – $2,6 \cdot 10^{-11}$ [1]; смес от плодове на черен пипер пипер (*Piper nigrum* L.), кимион (*Cuminum cyminum* L.) и кориандър (*Coriandrum sativum* L.) ($1,5:1:0,5$) – $12 \cdot 10^{-10} \text{ cm}^2/\text{s}$ [9] и др.

Няма данни за коефициентите на дифузия при извличане на дъбилни вещества от изсушени листа на ориенталски тютюн от сортава група Басми, което е и **цел на настоящата работа**.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Изследвана е проба от изсушени листа на ориенталски тютюн от сортава група Басми, произход Крумовград, реколта 2008. Преди технологичната обработка те са обезжилвани ръчно, след което са нарязвани на пластини (размери 1x1 cm).

На листата е определяна влажност, чрез сушене до постоянна маса при 105 °C [12] и съдържание на дъбилни вещества, чрез изчерпваща екстракция с гореща вода

при обратен хладник и титруване на получения извлек с 0,1 n KMnO_4 при индикатор индигокармин [5].

Екстракцията на дъбилните вещества е проведена чрез статична екстракция при следните технологични параметри: съотношение суровина:разтворител = 1:10; продължителност – 1 h, като през интервал от 10 min суровината е обработвана с чист разтворител; екстрагент – етилов алкохол с концентрация 30, 50, 70 и 96 %; температура – 20, 30, 40, 50, 60 и 70 °C.

Количеството на извлечените дъбилни вещества е изчислено спрямо абс. сухо вещество на суровината.

Коефициентът на дифузия е определен по формулата на Миносян [3].

$$D = \frac{\delta^2 (\lg E_1 - \lg E_2)}{\pi^2 (\tau_2 - \tau_1)} \quad (1)$$

където: δ – $\frac{1}{2}$ от дебелината на пластината, cm;

τ_1, τ_2 – време, s;

E_1, E_2 – начална и крайна концентрация на извлечените вещества, %.

Всички опити са правени в три повторения, като на фигурите са показани средните стойности със съответната им грешка. Данните, представени на фигурите са обработени с програма Microcal Origin Micro Soft.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Добивът на дъбилни вещества при изчерпваща екстракция на преработените тютюневи листа е 5,32 %.

На фиг. 1, 2, 3 и 4 е представено изменението на количеството извлечени дъбилни вещества в зависимост от технологичните параметри на процеса. От данните се вижда, че най-много дъбилни вещества се извличат през вторите 10 min на процеса на екстракция с 50 % етилов алкохол и температура 70 °C (1,65 %). Най-слабо извличане на дъбилните вещества се постига през първите 10 min при екстракция с 96 % етилов алкохол и температура 40 °C (0,12 %). Най-голям добив на извлечени за 1 h дъбилни вещества се получава при 50 % етилов алкохол и температура 70 °C (5,14 %), което представлява 96,62 % от добива, получен чрез изчерпваща екстракция.

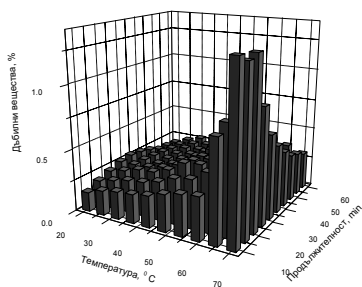
При етилов алкохол с концентрация 30 % повишаването на температурата от 20 до 70 °C води до увеличение на добива на дъбилни вещества за 1 h съответно от 1,32 % до 4,62 %, с изключение на екстракцията при температура 60 °C, при която се отчитат много близки стойности до тези при 50 °C (съответно 2,45 % и 2,43 %). Увеличаването на продължителността на екстракция от 10 до 60 min не води до повишено извличане на дъбилните вещества, като най-високи стойности са установени през вторите и третите 10 min на процеса.

При етилов алкохол с концентрация 50 % повишаването на температурата от 20 на 30 °C не оказва ефект върху степента на екстракция на дъбилните вещества, като се отчита еднакъв добив от 1,34 % и при двете температури. По-нататъшното повишаване на температурата води до повишаване на извлечените за 1 h дъбилни вещества, като ефектът е най-силен при повишаване на температурата до 70 °C (5,14 % спрямо 2,43 % при 60 °C). При тези условия е получен и максималният добив на дъбилни вещества за 1 h спрямо изчерпващата екстракция (96,62 %). Продължителността на процеса не оказва влияние върху извлечането на дъбилните вещества, което е най-интензивно през вторите и третите 10 min на процеса.

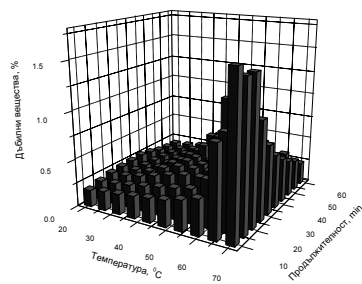
При етилов алкохол с концентрация 70 % с увеличаване на температурата съдържанието на извлечените дъбилни вещества за 1 h нараства плавно от 1,20 %

до 4,33 % (81,39 % спрямо изчерпващата екстракция). Продължителността на процеса не оказва съществено влияние върху добива, като стойностите за изследваните 10-минутни интервали на процеса са много близки, с изключение на температура 70 °С, при която съдържанието на извлечените дъбилни вещества е най-високо през първите 10 min (1,48 %) и след това намалява до 0,25 %.

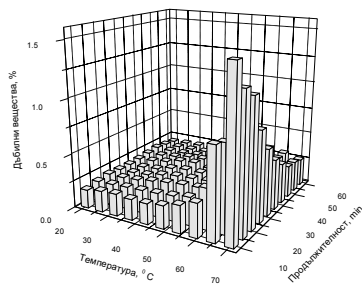
При етилов алкохол с концентрация 96 % най-високо съдържание на извлечени дъбилни вещества за 1 h се наблюдава при температура 70 °С (2,60 %, или 48,87 % спрямо изчерпващата екстракция). Повишаването на температурата от 20 до 40 °С има слаб ефект върху степента на извличането на дъбилни вещества за 1 h (добиви съответно от 1,03%, 1,13 % и 1,09 %), след което се наблюдава плавно увеличаване до 2,60 % при температура 70 °С. При по-високите температури (60 °С и 70 °С) най-висок добив се постига през вторите 10 min на процеса на екстракция, докато при по-ниските температури – през петите 10 min.



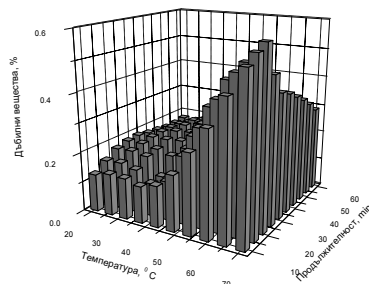
Фиг. 1. Изменение на съдържанието на дъбилни вещества при екстракция с 30 % етилов алкохол



Фиг. 2. Изменение на съдържанието на дъбилни вещества при екстракция с 50 % етилов алкохол



Фиг. 3. Изменение на съдържанието на дъбилни вещества при екстракция със 70 % етилов алкохол

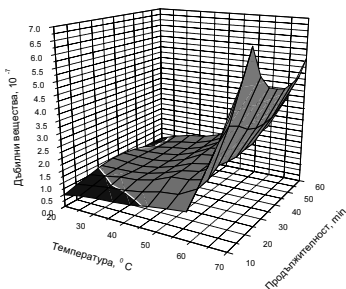


Фиг. 4. Изменение на съдържанието на дъбилни вещества при екстракция с 96 % етилов алкохол

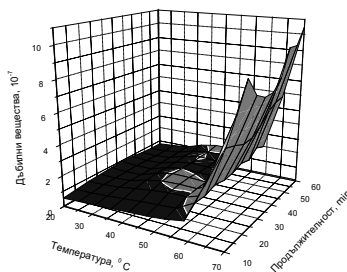
Получените данни показват, че влиянието на изследваните фактори – концентрация на разтворителя, температура и продължителност на процеса – върху екстрахирането на дъбилни вещества от ориенталски тютюн не е еднозначно. Те в голяма степен потвърждават получените от нас резултати при изследване на процеса на получаване на алкохолни екстракти от другите типове тютюн, а именно, че повишаването на температурата и концентрацията на етанол (съответно – над

50 °C и над 50 – 55%) не води до повишени добиви на дъбилни вещества. Потвърждава се и фактът, че от технологичните фактори на процеса температурата има относително най-силно влияние върху екстрахирането на дъбилни вещества от тютюна [14, 15].

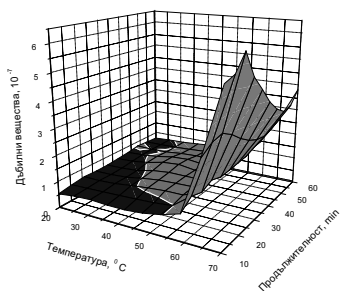
Въз основа на получените резултати е изчислен коефициентът на дифузия (D), като неговото изменение е представено на фиг. 5, 6, 7 и 8.



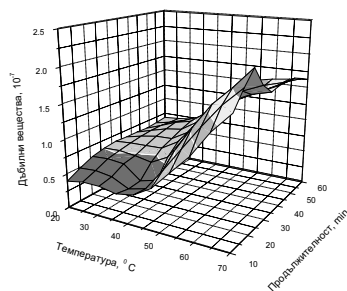
Фиг. 5. Изменение на коефициента на дифузия (D) при екстракция с 30 % етилов алкохол



Фиг. 6. Изменение на коефициента на дифузия (D) при екстракция с 50 % етилов алкохол



Фиг. 7. Изменение на коефициента на дифузия (D) при екстракция със 70 % етилов алкохол



Фиг. 8. Изменение на коефициента на дифузия (D) при екстракция с 96 % етилов алкохол

Данните показват, че най-висока е стойността му при екстрактите, получени с етилов алкохол с концентрация 50 % и температура 70 °C – $10,4974 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$. Получените от нас резултати показват, че максималната стойност на D при екстракция на листа от ориенталски тютюн е по-ниска от тези при тютюни Вирджиния флю-кюрд и Бърлей, но е от същия порядък (съответно, $54,268 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$ за Вирджиния флю-кюрд и $22,191 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$ за тютюн Бърлей) [10, 11]. Може да се направи извода, че при трите типа тютюн, отглеждан в България, стойностите на коефициента на дифузия на дъбилните вещества при екстракция с етилов алкохол са по-високи с три до четири порядъка от стойностите, получени за други етерично-маслени суровини [1, 6, 7, 8, 9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коефициентът на дифузия на дъбилните вещества за български ориенталски тютюн има най-висока стойност при разтворител етилов алкохол с концентрация 50 % и температура 70 °C ($10,4974 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Атанасова Т. Технологични проучвания за получаване на етерично масло, глицеридно масло и екстракти от плодове на анасон (*Pimpinella anisum* L.). Дисертация, д-р, Пловдив, УХТ, 2007.
- [2] Ахтарджиев Х., Й. Бенбасат. Фармакогнозия. Изд. "Медицина и физкултура", София, 1985.
- [3] Белобородов В., В. Дементий, Б. Вороненко. Оценка основных методов экстракции растительных масел с внутридиффузионной точки зрения. Труды ВНИИЖ, 1971, вып. 28, 102 – 108.
- [4] Георгиев Е., Стоянова А. Справочник на специалиста от ароматичната и козметичната промишленост, Пловдив, БНАЕМПК, 2006.
- [5] Государственная фармакопея СССР, XI, Москва, Изд. "Медицина", 1990.
- [6] Дамянова С., А. Стоянова, Д. Дамянов. Коефициенти на дифузия при екстракция на листа от босилек (*Ocimum basilicum* L.). Н. Тр. УХТ, 2004, т. 51, св. 2, 159 – 162.
- [7] Дамянова С., А. Стоянова, Д. Дамянов. Коефициенти на дифузия при екстракция на мащерка (*Thymus vulgaris* L.). Н. Тр. СУБ, Пловдив, 2004, серия В, т. 4, 105 – 109.
- [8] Дамянова С., А. Стоянова, Д. Дамянов, К. Стаева. Коефициенти молекулярной диффузии при экстрагирования листьев *Ginkgo biloba* L. Сб. Междунар. семинар "Лесные биологически активные ресурсы", Хабаровск, 2004, 121 – 124.
- [9] Добрева К. Технологични проучвания на екстракти от подправките - черен пипер (*Piper nigrum* L.), кимион (*Cuminum cyminum* L.) и кориандър (*Coriandrum sativum* L.). Дисертация, д-р, Пловдив, УХТ, 2009.
- [10] Иванова Т., В. Попова, С. Дамянова, С. Ташева, Т. Атанасова, Д. Дамянов. Коефициенти на дифузия на дъбилни вещества при екстракция на листа от тютюн. 1. Бърлей. Н. Тр. УХТ, 2009, т. LVI, св. 1, 225 – 230.
- [11] Иванова Т., В. Попова, С. Дамянова, С. Ташева, Т. Атанасова, Д. Дамянов. Коефициенти на дифузия на дъбилни вещества при екстракция на листа от тютюн. 2. Виржиния флю-журд. Н. Тр. СУБ, Пловдив, 2009.
- [12] Пеева С., В. Попова. Ръководство по Технология на тютюна. Част I. Стокознание на тютюна, Акад. Изд. УХТ, Пловдив, 2007.
- [13] Татарченко И., И. Мохначев, Г. Касьянов. Химия субтропических и пищевкусных продуктов, Изд. Центр "Академия", Москва, 2003.
- [14] Popova V., S. Damianova. Technology for obtaining extracts from Burley Tobacco, Мат. Междунар. Конф., Хабаровск: ФГУ "ДальНИИЛХ", 2006, 245 – 248.
- [15] Popova V., S. Damianova. Technology for obtaining extracts from Virginia flue-cured tobacco, Мат. Междунар. Конф., Хабаровск: ФГУ "ДальНИИЛХ", 2006, 249 – 252.

За контакти:

ас. инж. Таня Иванова – Университет по хранителни технологии, Пловдив, Катедра „Технология на тютюна, захарта, растителните и етерични масла“, тел. 032-603 665, e-mail: tantonievaa@mail.bg

доц. д-р инж. Венелина Попова – Университет по хранителни технологии, Пловдив, Катедра „Технология на тютюна, захарта, растителните и етерични масла“, тел. 032-603 665, e-mail: vpopova2000@abv.bg

доц. д-р инж. Станка Дамянова – Русенски университет „А.Кънчев“, Филиал – Разград, катедра „Биотехнологии и хранителни технологии“, тел. 084 611 012, e-mail: sdamianova@uni-ruse.bg

доц. д-р инж. Станислава Ташева – Университет по хранителни технологии, Пловдив, Катедра „Промислена топлотехника“, тел. 032-603 698.

Проф.д-р инж. Албена Стоянова – Университет по хранителни технологии, Пловдив, Катедра „Технология на тютюна, захарта, растителните и етерични масла“, тел. 032-603 725, e-mail: alstst@yahoo.com

гл. ас. д-р инж. Теодора Атанасова – Университет по хранителни технологии, Пловдив, Катедра „Технология на тютюна, захарта, растителните и етерични масла“, тел. 032-603 725, e-mail: tea_at@abv.bg

доц. д-р инж. Данчо Дамянов – Университет по хранителни технологии, Пловдив, Катедра „Процеси и апарати“, тел. 032-603 716.

Докладът е рецензиран.