



НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN 2541-8386



№8(36)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ
И ХИМИЯ**

МОСКВА, 2020



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам XXXVI международной
научно-практической конференции*

№ 8(36)
Ноябрь 2020 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2020

УДК 54/57+61+63

ББК 24/28+4+5

НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

Карабекова Джамия Усенгазиевна – д-р биол. наук, гл. науч. сотр. Биолого-почвенного института Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО "Оренбургский государственный педагогический университет", Россия, г. Оренбург.

НЗ4 Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам XXXVI междунар. науч.-практ. конф. – № 8(36). – М.: Изд. «МЦНО», 2020. – 20 с.

ISSN 2541-8386

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8386

ББК 24/28+4+5

© «МЦНО», 2020

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| Медицина и фармацевтика | 4 |
| Раздел 1. Фармацевтические науки | 4 |
| 1.1. Фармацевтическая химия, фармакогнозия | 4 |
| КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИНИДАЗОЛА И ФЛУКОНАЗОЛА В МЯГКОЙ ТРЁХКОМПОНЕНТНОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЕ | 4 |
| Замараева Анна Игоревна Бессонова Наталья Сергеевна Кобелева Татьяна Алексеевна Сичко Алик Иванович | |
| Химия | 15 |
| Раздел 2. Химия | 15 |
| 2.1. Медицинская химия | 15 |
| ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ АДсорбентов Термохимической активацией Соломы Рыжика и Антоцианов из плодов Барбариса и Боярышника | 15 |
| Морозкова Ирина Андреевна Плахина Дарья Сергеевна | |

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

РАЗДЕЛ 1.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

1.1. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ, ФАРМАКОГНОЗИЯ

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИНИДАЗОЛА И ФЛУКОНАЗОЛА В МЯГКОЙ ТРЁХКОМПОНЕНТНОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЕ

Замараева Анна Игоревна

*аспирант,
ФГБОУ ВО Тюменский государственный медицинский университет
Минздрава России,
РФ, г. Тюмень*

Бессонова Наталья Сергеевна

*канд. биол. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Тюменский государственный медицинский университет
Минздрава России,
РФ, г. Тюмень*

Кобелева Татьяна Алексеевна

*д-р фармацевт. наук, профессор, заведующий кафедрой химии
ФГБОУ ВО Тюменский государственный медицинский университет
Минздрава России,
РФ, г. Тюмень*

Сичко Алик Иванович

*д-р фармацевт. наук, профессор, профессор кафедры химии
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет»
Минздрава России,
РФ, г. Тюмень*

QUANTITATIVE DETERMINATION OF TINIDAZOLE AND FLUCONAZOLE IN A MILD THREE-COMPONENT DOSAGE FORM

Anna Zamaraeva

*Post-Graduate Student of Tyumen State Medical University,
Ministry of Health of Russia,
Russia, Tyumen*

Natalya Bessonova

*PhD in Biology, Associate Professor of Tyumen State Medical University,
Ministry of Health of Russia,
Russia, Tyumen*

Tatyana Kobeleva

*Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the Department of Chemistry,
Tyumen State Medical University, Ministry of Health of Russia,
Russia, Tyumen*

Alik Sichko

*Doctor of Pharmacy, Professor, Professor, Department of Chemistry,
Tyumen State Medical University, Ministry of Health of Russia,
Russia, Tyumen*

Аннотация. В настоящее время не наблюдается снижения потребности населения в лекарственных препаратах, применяемых для дерматопротекторной терапии и профилактики дерматологических заболеваний [5]. Следовательно, расширение номенклатуры дерматологических средств представляется особенно актуальным и перспективным [1, 7]. Лекарственная форма, состоящая из 0,1 г тинидазола, 0,1 г флуконазола и геля «Тизоль» до 10 г, названная нами «Тинифлукозоль»,

может найти применение в дерматологии и гинекологии, как бактерицидное и противогрибковое средство. Целью исследования является создание методики количественного определения тинидазола и флуконазола в мягкой лекарственной форме на титансодержащей основе. Для проведения анализа использовали субстанции, этанольные растворы тинидазола и флуконазола, мазь под условным наименованием «Тинифлукозоль», содержащую по 1,0 % препаратов в геле «Тизоль». В ходе исследования применяли метод спектрофотометрии в ультрафиолетовой области, используя прибор марки СФ-2000. Изучение спектров поглощения и проведение статистической обработки результатов исследования позволило установить, что спектрофотометрическое определение флуконазола и тинидазола можно проводить при длинах волн 261 нм и 310 нм, с относительной погрешностью $\pm 1,74$ % и $\pm 1,54$ %, соответственно. В результате анализа мягкой лекарственной формы определено, что содержание тинидазола находится в пределах 0,1018-0,1072 г, флуконазола – 0,0876-0,1132 г, что соответствует допустимым нормам. На основании проведенных исследований разработали и предложили методику количественного определения флуконазола и тинидазола в мази «Тинифлукозоль» спектрофотометрическим методом, позволяющую устанавливать содержание препаратов в лекарственной форме с ошибкой, не превышающей нормативные отклонения.

Abstract. At the present time do not decrease the population's needs in medical products used to dermatoprotective therapy and prevention of dermatological diseases [5]. Therefore, the expansion of the range of dermatological products is particularly relevant and promising [1, 7]. The dosage form consisting of 0.1 g of tinidazole, 0.1 g of fluconazole and gel "Tizol" up to 10 g, called by us "Tiniflukozol", can be used in dermatology and gynecology as a bactericidal and antifungal agent. The aim of the study is to develop a method for the quantitative determination of tinidazole and fluconazole in a mild dosage form on a titanium-containing basis. For the analysis, we used substances, ethanol solutions of tinidazole and fluconazole, an ointment under the conditional name "Tiniflukozol", containing 1.0% of the preparations in the "Tizol" gel. During the study, the method of spectrophotometry in the ultraviolet region was used, using a device of the SF-2000 brand. The study of absorption spectra and statistical processing of the results of the study allowed us to establish that the spectrophotometric determination of fluconazole and tinidazole can be performed at wavelengths of 261 nm and 310 nm, with a relative error of $\pm 1.74\%$ and $\pm 1.54\%$, respectively. As a result of the analysis of the soft dosage form, it was determined that the content of tinidazole is in the limit of 0.1018-0.1072 g, and fluconazole-0.0876-0.1132 g, which corresponds to acceptable standards. Based

on the conducted research, we developed and proposed a method for quantitative determination of fluconazole and tinidazole in tiniflukozol ointment using a spectrophotometric method, which allows us to determine the content of drugs in the dosage form with an error not exceeding the standard deviations.

Ключевые слова: тинидазол; флуконазол; гель «Тизоль»; количественный анализ; спектрофотометрия.

Keywords: tinidazole; fluconazole; Tizol gel; quantitative analysis; spectrophotometry.

Тинидазол представляет собой химиотерапевтическое средство, которое оказывает бактерицидное действие на анаэробные микроорганизмы и обладает противопрозоной активностью. Лекарственный препарат сочетают с антибиотиками, сульфаниламидами, противогрибковыми препаратами, хлоргексидином биглюконатом, фторхинолонами и другими соединениями. Флуконазол относится к синтетическим противогрибковым лекарственным препаратам производным триазола.

Нами предложена мягкая лекарственная форма, состоящая из 0,1 г флуконазола, 0,1 г тинидазола и 9,8 г геля «Тизоль», названная нами «Тинифлукозоль». Благодаря сочетанию указанных препаратов мазь может найти перспективное применение в дерматологии и гинекологии, как бактерицидное и противогрибковое средство. Титансодержащий гель относится к малотоксичным основам, обладающим фармакологическими свойствами. Использование в качестве основы тизоля позволяет повысить проводимость лекарственных препаратов через ткани и кожу, а также добиться противовоспалительного, анальгетического, антисептического и противозудного действия [2, 6]. Для установления качества изготовления мягкой лекарственной формы «Тинифлукозоль» необходимо совершенствовать существующие и разрабатывать новые способы количественного анализа компонентов в мази [3, 4].

Для количественного определения двух соединений в лекарственной форме с гелем «Тизоль» рационально использовать этанол. Поэтому приготовили этанольные растворы тинидазола и флуконазола и сняли спектры поглощения в ближней ультрафиолетовой области. Оба лекарственных препарата поглощают свет в пределах длин волн 215 – 330 нм. На спектре поглощения тинидазола в этаноле (рис. 1, кривая 1) имеется две полосы поглощения. Первая полоса (менее выражена) имеет максимум поглощения при длине волны 229 – 231 нм ($\epsilon = 3075,0$), вторая (более резко выражена) с максимальным поглощением при $\lambda = 309 - 311$ нм ($\epsilon = 8387,50$). Кроме того, на кривой наблюдается один минимум поглощения при 260 - 262 нм ($\epsilon = 1412,50$).

Спектр флуконазола в этаноле (рис. 1, кривая 2) имеет полосу поглощения с максимумом при $\lambda = 261$ нм ($\varepsilon = 478,50$). В пределах длин волн 275 - 355 нм наблюдается минимальное поглощение света.

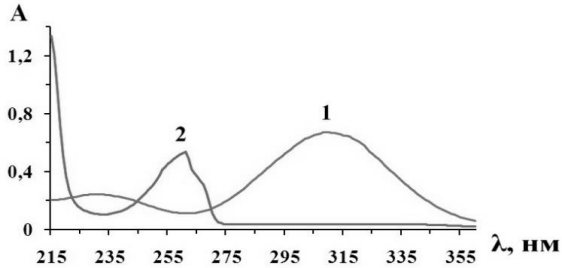


Рисунок 1. Зависимость поглощения этанольных растворов тинидазола (1 - $C = 8,0 \cdot 10^{-5}$ моль/л) и флуконазола (2 - $C = 8,0 \cdot 10^{-4}$ моль/л) от длины волны

Согласно предварительным опытам установлено, что тинидазол и флуконазол в этанольных растворах подчиняются основному закону поглощения, не взаимодействуют друг с другом. Следовательно, общее поглощение смеси по всем длинам волн - аддитивные величины и можно использовать в анализе метод К. Фирордта. Для применения данного метода необходимо знать молярные коэффициенты поглощения в максимумах и минимумах в пределах определенных концентраций лекарственных препаратов.

Нами измерены оптические плотности модельных этанольных растворов исследуемых веществ при двух аналитических длинах волн, рассчитаны молярные коэффициенты поглощения и составлена система уравнений.

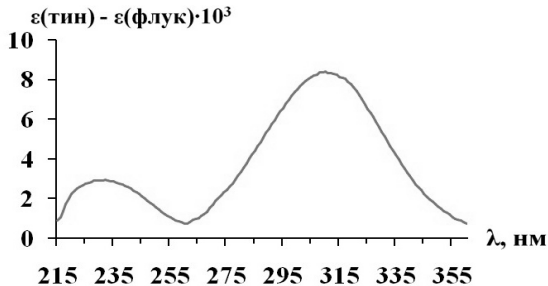


Рисунок 2. Кривая зависимости $\varepsilon(\text{тин}) - \varepsilon(\text{флук})$ от длины волны

Для нахождения оптимальных длин волн при количественном определении исследуемых лекарственных препаратов в смеси спектрофотометрическим методом строили кривую зависимости $\varepsilon(\text{тин})$ - $\varepsilon(\text{флук})$ от λ (рис. 2). Максимум и минимум на кривой соответствует аналитическим длинам волн. Минимум на кривой наблюдается при длине волны 261 нм, который соответствует максимуму поглощения флуконазола. На приведенной кривой резко выражен максимум при длине волны 311 нм, который находится вблизи второго максимума поглощения тинидазола ($\lambda = 310$ нм). Полученные результаты свидетельствуют, что за оптимальные длины волн при анализе тинидазола и флуконазола в смеси необходимо брать 261 нм и 310 нм (рис.1, кривые 1, 2).

Для подтверждения полученных результатов, приведенных на рисунке 2, нами построена кривая в координатах $\varepsilon(\text{флук})/\varepsilon(\text{тин}) - \lambda$, нм (рис. 3). На ней наблюдается максимум с $\lambda = 261$ нм, который соответствует экстремальной точке в спектре флуконазола.

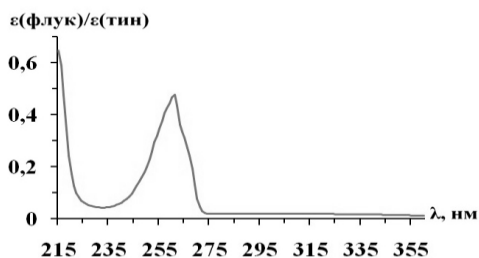


Рисунок 3. Кривая зависимости $\varepsilon(\text{флук})/\varepsilon(\text{тин})$ от длины волны

На спектре рисунка 3 имеется минимум в пределах длин волн 275 - 355 нм. Наличие такой площадки на кривой свидетельствует о возможности использования видоизмененного способа К. Фирордта в количественном анализе при концентрации флуконазола в смеси меньшей, чем $8,0 \cdot 10^{-4}$ моль/л (Рис. 1, кривая 2). Поэтому, исходя из опытных данных, за аналитические длины волн нами приняты $\lambda = 261$ нм и $\lambda = 310$ нм, отвечающие максимумам поглощения в спектрах флуконазола и тинидазола, соответственно.

Обозначив молярные концентрации флуконазола через C_1 , моль/л, молярные коэффициенты поглощения $\varepsilon_1(261)$, $\varepsilon_1(310)$, а тинидазола - C_2 , моль/л, $\varepsilon_2(261)$, $\varepsilon_2(310)$ выразили систему уравнений при $\varepsilon_1(310) = 0$ следующим образом:

$$A(261) = \varepsilon_1(261) \cdot C_1 + \varepsilon_2(261) \cdot C_2$$

$$A(310) = \varepsilon_2(310) \cdot C_2$$

После решения системы уравнений концентрации C_1 и C_2 равны:

$$C_1 = \frac{A(261) - \varepsilon_2(261) \cdot C_2}{\varepsilon_1(261)} \quad C_2 = \frac{A(310)}{\varepsilon_2(310)}$$

Значения молярных показателей поглощения для расчета концентраций C_1 и C_2 приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Данные расчета ε для тинидазола и флуконазола

| Лекарственный препарат | C, моль/л | A(261нм) | ε (261нм) | A(310нм) | ε (310нм) |
|------------------------|---------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|
| Флуконазол | $8,0 \cdot 10^{-4}$ | 0,360 | 478,50 | 0,004 | 5,00 |
| Тинидазол | $8,0 \cdot 10^{-5}$ | 0,113 | 1412,50 | 0,671 | 8387,50 |

Для разработки методики спектрофотометрического количественного определения тинидазола и флуконазола в мягкой лекарственной форме готовили модельную этанольную смесь с точной концентрацией ингредиентов.

Анализ проводили следующим способом: в мерную колбу вместимостью 100 мл вносили по 0,1 г флуконазола и тинидазола, растворяли лекарственные вещества в этиловом спирте и этанолом доводили объем жидкости в колбе до метки (V(общ)). К 1 мл полученной смеси добавляли этанол до 25 мл и получали разбавленную смесь. Далее, к 6 мл разбавления прибавляли 4 мл этанола и измеряли оптические плотности при длинах волн 261 нм и 310 нм с помощью спектрофотометра СФ-2000 в кювете с толщиной рабочего слоя 1 см по отношению к этанолу. По полученным значениям оптических плотностей рассчитывали молярную концентрацию флуконазола (C_1) и тинидазола (C_2) по приведенным выше формулам.

Для определения погрешности анализа лекарственных препаратов провели восемь параллельных определений и полученные результаты статистически обработали. Массовую долю и массу тинидазола и флуконазола рассчитывали по формулам:

$$W(\text{преп}) = \frac{C(\text{преп}) \cdot M(\text{преп}) \cdot V(\text{общ}) \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot 100}{V \cdot V_1 \cdot 1000 \cdot a(\text{преп})}$$

$$m(\text{преп}) = \frac{C(\text{преп}) \cdot M(\text{преп}) \cdot V(\text{общ}) \cdot V_2 \cdot V_3}{V \cdot V_1 \cdot 1000}$$

где $W(\text{преп})$ – массовая доля лекарственного препарата, %; $m(\text{преп})$ – масса лекарственного препарата, г; $C(\text{преп})$ – концентрация лекарственного препарата, моль/л; $M(\text{преп})$ – молярная масса тинидазола (247,27 г/моль) и флуконазола (306,27 г/моль); $V(\text{общ})$ – объем мерной колбы, 100 мл; V – объем лекарственной смеси, 1 мл; V_1, V_2, V_3 – фактор (кратность) разбавления, 6 мл, 25 мл и 10 мл, соответственно; $a(\text{преп})$ – навеска лекарственного препарата, 0,1 г.

Относительная погрешность анализа флуконазола равна $\pm 1,74\%$, тинидазола – $\pm 1,54\%$ (табл. 2).

Таблица 2.

Статистическая обработка результатов анализа флуконазола и тинидазола в модельной смеси

| № п/п | Найдено | | | | Метрологические характеристики |
|----------|----------------------|---------|----------------------|---------|---|
| | Флуконазол | | Тинидазол | | |
| | C, моль/л | W(x), % | C, моль/л | W(x), % | |
| 1 | $7,72 \cdot 10^{-5}$ | 98,52 | $9,54 \cdot 10^{-5}$ | 98,29 | Флуконазол $\bar{x} = 99,62\%$; $S = 2,087$; $S\bar{x} = 0,738$; $\varepsilon_{\alpha} = 1,74$ $\Delta = 99,62 \pm 1,74\%$ $A = \pm 1,74\%$ Тинидазол $\bar{x} = 99,78\%$; $S = 1,838$; $S\bar{x} = 0,650$; $\varepsilon_{\alpha} = 1,54$ $\Delta = 99,78 \pm 1,54\%$ $A = \pm 1,54\%$ |
| 2 | $8,06 \cdot 10^{-5}$ | 102,86 | $9,42 \cdot 10^{-5}$ | 97,05 | |
| 3 | $7,82 \cdot 10^{-5}$ | 99,85 | $9,50 \cdot 10^{-5}$ | 97,87 | |
| 4 | $7,70 \cdot 10^{-5}$ | 98,26 | $9,66 \cdot 10^{-5}$ | 99,53 | |
| 5 | $8,06 \cdot 10^{-5}$ | 102,86 | $9,78 \cdot 10^{-5}$ | 100,76 | |
| 6 | $7,72 \cdot 10^{-5}$ | 98,52 | $9,70 \cdot 10^{-5}$ | 99,94 | |
| 7 | $7,70 \cdot 10^{-5}$ | 98,26 | $9,94 \cdot 10^{-5}$ | 102,40 | |
| 8 | $7,66 \cdot 10^{-5}$ | 97,80 | $9,94 \cdot 10^{-5}$ | 102,40 | |

Таблица 3.

Результаты анализа лекарственных веществ в модельной смеси

| A(261) | A(310) | Концентрация, моль/л | | m ₁ (флук),г | m ₂ (тин),г |
|--------|--------|-----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| | | C ₁ (флук) | C ₂ (тин) | | |
| 0,170 | 0,780 | $8,08 \cdot 10^{-5}$ | $9,30 \cdot 10^{-5}$ | 0,1034 | 0,0958 |
| 0,165 | 0,790 | $6,68 \cdot 10^{-5}$ | $9,42 \cdot 10^{-5}$ | 0,0852 | 0,0971 |
| 0,170 | 0,790 | $7,72 \cdot 10^{-5}$ | $9,42 \cdot 10^{-5}$ | 0,0985 | 0,0971 |
| 0,165 | 0,780 | $7,03 \cdot 10^{-5}$ | $9,30 \cdot 10^{-5}$ | 0,1099 | 0,0897 |
| 0,175 | 0,810 | $8,53 \cdot 10^{-5}$ | $9,54 \cdot 10^{-5}$ | 0,1085 | 0,0979 |
| 0,180 | 0,810 | $8,98 \cdot 10^{-5}$ | $9,66 \cdot 10^{-5}$ | 0,1145 | 0,0999 |
| 0,170 | 0,810 | $7,01 \cdot 10^{-5}$ | $9,66 \cdot 10^{-5}$ | 0,0895 | 0,0995 |
| 0,170 | 0,780 | $8,08 \cdot 10^{-5}$ | $9,30 \cdot 10^{-5}$ | 0,1034 | 0,0958 |

По данным значениям концентраций лекарственных препаратов и приведенным формулам рассчитали массу тинидазола и флуконазола в модельной смеси. Итоги восьми опытов приведены в таблице 3. Масса тинидазола находится в пределах – 0,0897 - 0,0999 г, флуконазола – 0,0852 - 0,1145 г при допустимых отклонениях от 0,085 г до 0,115 г.

Проведенные исследования позволили разработать и предложить способ количественного определения флуконазола и тинидазола в мази «Тинифлукозоль» спектрофотометрическим методом. Методика: к навеске лекарственной формы около 0,1 г (точная масса) добавляют 25 мл этанола и смесь перемешивают до получения дисперсной системы. После растворения лекарственных препаратов полученную смесь фильтруют через бумажный складчатый фильтр. Далее, к 6 мл полученного фильтрата прибавляют этанол до получения общего объема 10 мл и измеряют оптическую плотность раствора с помощью спектрофотометра при толщине рабочего слоя 1 см при длинах волн 261 нм и 310 нм по отношению к раствору сравнения (этанольная вытяжка геля «Гизоль», полученная аналогичным способом). По значениям оптических плотностей и молярных коэффициентов поглощения находят концентрации лекарственных препаратов в моль/л по приведенным выше формулам. Содержание лекарственных тинидазола и флуконазола в граммах рассчитывают по формуле:

$$m(\text{преп}) = \frac{C(\text{преп}) \cdot M(\text{преп}) \cdot V(\text{общ}) \cdot V_2 \cdot P}{1000 \cdot a(\text{мази}) \cdot V_1}$$

где $V(\text{общ})$ - объем этанола, в котором растворена навеска мази, 25 мл; $a(\text{мази})$ - навеска мази, взятая на анализ, г; V_1, V_2 - фактор разбавления, 6 мл и 10 мл, соответственно; P – общая масса лекарственной формы, 10 г.

Для получения достоверных результатов исследования провели восемь параллельных опытов (табл. 4). Из таблицы видно, что ошибка анализа изучаемых лекарственных препаратов в мази находится в пределах допустимых норм в граммах и отклонений в процентах, предусмотренных нормативной документацией [8].

Таблица 4.

Результаты анализа тинидазола и флуконазола в мази

| Взято | | Найдено | | | | | |
|---------------|--------------|---------|--------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| m(мази), г | m(тиз), г | A(261) | A(310) | C ₁ (флук), моль/л | C ₂ (тин), моль/л | m ₁ (флук), г | m ₂ (тин), г |
| 0,1025 | 0,1030 | 0,180 | 0,850 | $7,71 \cdot 10^{-5}$ | $10,13 \cdot 10^{-5}$ | 0,0960 | 0,1018 |
| 0,1025 | 0,1030 | 0,190 | 0,870 | $9,09 \cdot 10^{-5}$ | $10,37 \cdot 10^{-5}$ | 0,1132 | 0,1042 |
| 0,1025 | 0,1030 | 0,185 | 0,880 | $7,70 \cdot 10^{-5}$ | $10,49 \cdot 10^{-5}$ | 0,0959 | 0,1054 |
| 0,1021 | 0,1030 | 0,190 | 0,880 | $8,74 \cdot 10^{-5}$ | $10,49 \cdot 10^{-5}$ | 0,1092 | 0,1059 |
| 0,1021 | 0,1030 | 0,180 | 0,870 | $7,01 \cdot 10^{-5}$ | $10,37 \cdot 10^{-5}$ | 0,0876 | 0,1046 |
| 0,1021 | 0,1030 | 0,180 | 0,850 | $7,71 \cdot 10^{-5}$ | $10,13 \cdot 10^{-5}$ | 0,0964 | 0,1022 |
| 0,1031 | 0,1030 | 0,190 | 0,890 | $8,40 \cdot 10^{-5}$ | $10,61 \cdot 10^{-5}$ | 0,1040 | 0,1060 |
| 0,1031 | 0,1030 | 0,190 | 0,900 | $8,03 \cdot 10^{-5}$ | $10,73 \cdot 10^{-5}$ | 0,0994 | 0,1072 |

Таким образом, разработанный и предлагаемый способ анализа тинидазола и флуконазола в мягкой лекарственной форме «Тинифлукозоль» может быть рекомендован для включения в нормативную документацию по установлению качества изготовления мази на этапе производства и в процессе ее хранения.

Список литературы:

1. Аюпова Г.В. Современные аспекты разработки и совершенствования состава и технологии лекарственных форм / Г.В. Аюпова // Медицинский вестник Башкортостана. 2016; 11(5):87-90.
2. Дьячкова Л.В. Изучение структурно-механических свойств мазевых основ / Л.В. Дьячкова // Вестник фармации. 2012; 3:23-28.
3. Евстафьева Т.Г., Бессонова Н.С., Кобелева Т.А., Сичко А.И. Применение спектрофотометрии в анализе нового лекарственного препарата «Метатетразоль» / Т.Г. Евстафьева, Н.С. Бессонова, Т.А. Кобелева, А.И. Сичко // Здоровье и образование в XXI веке. 2018; 20 (12): 55-59.
4. Замараева А.И., Бессонова Н.С., Кобелева Т.А., Сичко А.И. Исследования в области анализа мягкой лекарственной формы «Метротербиназоль», используемой в медицинской практике / А.И. Замараева, Н.С. Бессонова, Т.А. Кобелева, А.И. Сичко // Медицинская наука и образование Урала. 2020; 3 (103): 32-36.
5. Здравоохранение в России. 2019: Статистический сборник / Росстат. – М., 2019, 170 с.

6. Махотина М.В., Петров А.Ю. Сравнительный анализ технологий экстемпорального изготовления мазей на основе Тизоля / М.В. Махотина, А.Ю. Петров // *Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки: материалы XIV-й международной научно-практической конференции.* – North Charleston, USA, 2018; 2:96-98.
7. Сабиржан Р.Р., Егорова С.Н. Аптечное изготовление лекарственных форм для лечебно-профилактических учреждений: изучение современной номенклатуры / Р.Р. Сабиржан, С.Н. Егорова // *Научные ведомости Белгородского государственного университета.* 2012; 18/2(10):31-35.
8. Приказ МЗ РФ от 26.10.2015 г. № 751н «Об утверждении правил изготовления и отпуска лекарственных препаратов для медицинского применения аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность».

ХИМИЯ

РАЗДЕЛ 2.

ХИМИЯ

2.1. МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ

ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ АДСОРБЕНТОВ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИЕЙ СОЛОМЫ РЫЖИКА И АНТОЦИАНОВ ИЗ ПЛОДОВ БАРБАРИСА И БОЯРЫШНИКА

Морозкова Ирина Андреевна

аспирант,

*Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова,
РФ, г. Архангельск*

Плахина Дарья Сергеевна

аспирант,

*Северный (Арктический) федеральный университет,
РФ, г. Архангельск*

OBTAINING CARBON ADSORBENTS BY THERMOCHEMICAL ACTIVATION OF CAMELINA STRAW AND ANTHOCYANINS FROM THE FRUITS OF BARBERRY AND HAWTHORN

Irina Morozkova

Postgraduate,

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
Russia, Arkhangelsk*

Darya Plakhina

Postgraduate,

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov,
Russia, Arkhangelsk*

Аннотация. Потребление соломы российскими хозяйствами в качестве корма, подстилки для животных, теплоизолятора, кровельного материала снизилось, с появлением новых технологий в животноводстве и сельскохозяйственном производстве. Возникает необходимость рационального решения проблемы утилизации растительных отходов. Антоцианы считаются природными соединениями, обладающими в определенных условиях окраской, вследствие чего они представляют интерес как колоранты для пищевой и медицинской индустрии. Обладают высокой антиоксидантной активностью.

Abstract. The consumption of straw by Russian farms as fodder, bedding for animals, heat insulators, roofing material has decreased with the advent of new technologies in animal husbandry and agricultural production. There is a need for a rational solution to the problem of utilization of plant waste. Anthocyanins are considered to be natural compounds with color under certain conditions, which makes them interesting as colorants for the food and medical industries. They are highly antioxidant activity.

Ключевые слова: пиролиз; активный уголь; солома; антоцианы; барбарис; боярышник; рыжик.

Keywords: pyrolysis; activated carbon; straw; anthocyanins; barberry; hawthorn; camelina.

Переработка соломы сельскохозяйственных культур в активные угли, которые с успехом применяются в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, - одно из возможных направлений использования отходов агропромышленного комплекса (АПК) для получения новых функциональных материалов со специфическими свойствами [1].

Цель настоящей работы – изучение свойств углеродных адсорбентов, полученных термохимической активацией соломы рыжика с гидроксидом натрия и содержание антоцианов из растительного сырья.

При получении активного угля исходный материал подвергали термической обработке без доступа воздуха. Последующей стадией была термохимическая активация угля-сырца гидроксидом натрия. В процессе получения сорбентов в качестве меняющихся параметров были

продолжительность активации (τ , мин), температура термохимической активации ($T_{\text{ТХА}}$, °С), а также дозировка активирующего агента (D , г/г).

У полученных активных углей определяли адсорбционную активность по йоду, метиленовому голубому, парам гексана и воды.

По полученным экспериментальным данным построены поверхности отклика, показывающие влияние параметров термохимической обработки соломы рыжика на адсорбционные свойства и выход АУ (Рисунок 1-2).

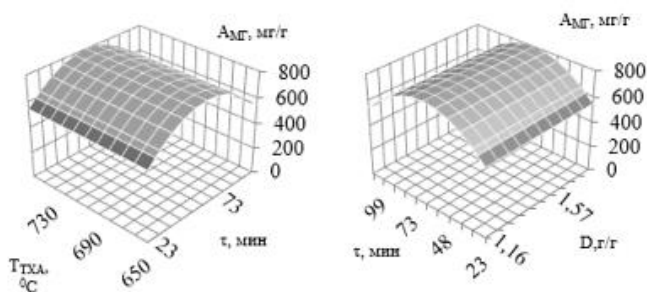


Рисунок 1. Влияние режимных параметров на адсорбционные свойства по метиленовому голубому

С повышением продолжительности пиролиза возрастает адсорбционная способность по МГ. Максимальная осветляющая способность АУ наблюдается при продолжительности пиролиза 75 мин.

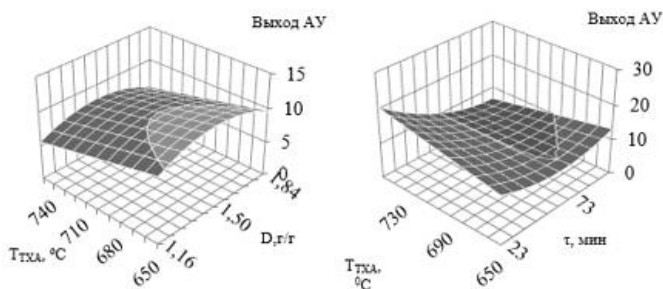


Рисунок 2. Влияние режимных параметров на выход АУ

Исходя из полученных данных, с повышением дозировки NaOH повышение температуры пиролиза начинает показывать отрицательное влияние. Увеличение продолжительности пиролиза способствует снижению выхода АУ. Имеет место взаимное влияние температуры пиролиза и продолжительности, которое заключается в том, что при уменьшении продолжительности и повышении температуры пиролиза наблюдается повышение выхода угля.

Антоцианы ответственны за окраску листьев и плодов, представляют интерес как пищевые красители. В то же время они имеют перспективы в составе косметических композиций для защиты от неблагоприятных факторов – ультрафиолетового излучения, поражения вирусными инфекциями и т. д.

Содержание суммы антоцианов X_a в пересчёте на цианидин-3,5-дигликозид к а. с. с., %, вычисляют по формуле [2]:

$$X_a = \frac{D \cdot 250 \cdot 100}{453 \cdot m(100 - W)},$$

где D – оптическая плотность исследуемого раствора;

453 – удельный показатель поглощения цианидин-3,5-дигликозида в 1%-м растворе соляной кислоты;

m – масса сырья, г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

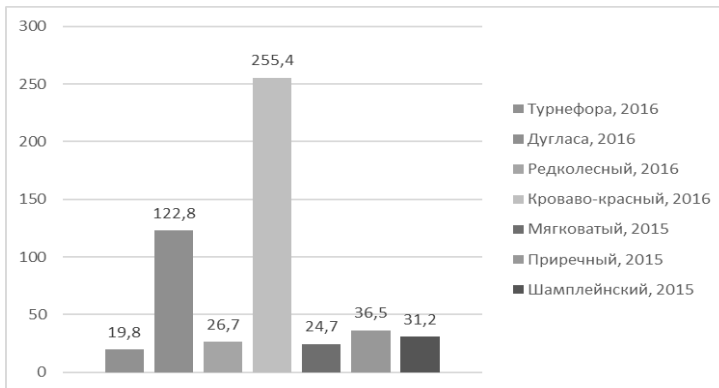


Рисунок 3. Содержание антоцианов в плодах боярышника на а. с. сырьё, сбор 2015-2016 г., в %

В замороженных плодах сбора 2015 г. максимальное количество антоцианов содержат плоды боярышника приречного – 36,5 мг % (Рисунок 3). По результатам исследований в сборе 2016 г. обнаружено, что максимальным содержанием антоцианов отличаются плоды боярышника кроваво-красного и Дугласа (255,4 и 122,8 мг%).

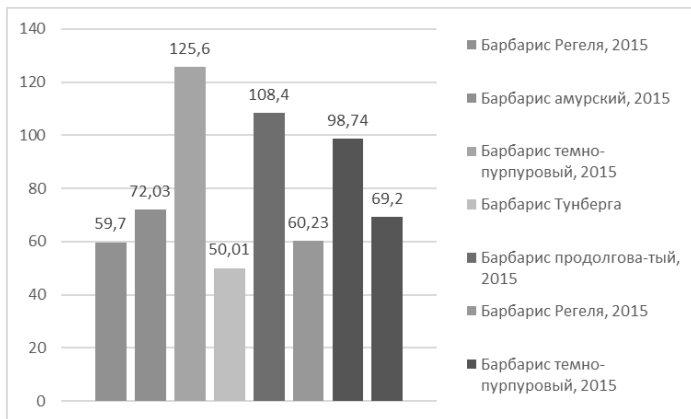


Рисунок 4. Содержание антоцианов в плодах барбариса на а. с. сырьё, сбор 2015-2016 г., в %

Наибольшее содержание антоцианов в плодах сбора 2015 г. барбариса темно-пурпурового – 125,6 мг %, барбариса продолговатого – 108,4 мг %, среди плодов сбора 2016 г. можно выделить барбарис темно-пурпуровый (Рисунок 4).

Плоды боярышника и барбариса рекомендуются использовать в лекарственных целях. По содержанию антоцианов в целом плоды соответствуют литературным данным.

Список литературы:

1. Мухин В.М. Получение активных углей из первичных отходов сельскохозяйственных культур и перспективы их применения [Текст] / В.М. Мухин, А.А. Курилкин, Н.Л. Воропаева, В.В. Гурьянов, В.В. Карпачёв, К.В. Лексюкова // Успехи в химии и химической технологии. – 2015. – № 8.
2. Кутакова Н.А. Лабораторный практикум по технологии биологически активных веществ и углеродных адсорбентов: в 2 ч. Ч. 2. Анализ БАВ : учебное пособие / Н.А. Кутакова, Н.И. Богданович, С.Б. Селянина и др.; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск : САФУ, 2015. – 114 с.

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

*Сборник статей по материалам XXXVI международной
научно-практической конференции*

№ 8(36)
Ноябрь 2020 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 23.11.20. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1,25. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: med@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru