

УДК: 615.214:547.857.4

Бобровська Олена Анатоліївна – к. біол. н., асистент кафедри фармації ((0432) 358259) Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова, (вул. Пирогова 56, м. Вінниця, Україна, 21018).

**Бобровська О.А.**

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПСИХОСТИМУЛЯТОРІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ, ЩО МІСТЯТЬ КОФЕЇН**

**Резюме.** В роботі представлено результати дослідження найбільш доступних широкому загалу видів рослинної сировини: листя китайського чайного дерева (*Folia Camelliae sinensis*), листя дерева падуба парагвайського (*Folia Ilexis paraguariensis*) та насіння кавового дерева (*Semina Coffeae Arabicae*). Розглянуто основні критерії порівняльної оцінки сировини у причинно-наслідковому зв'язку між хімічним складом та критеріями нервової діяльності. У всій експериментальній сировині визначено кількісний вміст пуринового алкалоїду – кофеїну. Встановлено, що вміст кофеїну переважає у сировині аргентинського чаю «мате», але його психостимулююча дія м'якше і довго триваліша, у порівнянні з насінням зеленої кави, де вміст кофеїну значно менше, але психостимулюючий ефект стрімкий, короткочасний з можливим ефектом «рикошету». Представлена рослинна сировина може використовуватися в якості м'яких психостимулюючих напоїв, щодо повсякденного її використання необхідно враховувати не тільки вік, дозу, але й психотип людини.

**Ключові слова:** психостимулятори, кофеїн, хлорогенова кислота, зелений чай, чай «мате», насіння зеленої кави, йодометрія, ефект «рикошету».

**Постановка проблеми.** Серед величезного розмаїття використовуваних в даний час в медичній практиці лікарських засобів рослинного походження особливе місце займають препарати, що дозволяють здійснювати спрямований вплив на психіку, попереджати і знімати розумове та фізичне стомлення, підвищувати працездатність [1, 2].

У науковій літературі ці препарати отримали назву психостимуляторів. Історія виникнення психостимуляторів в якості лікарських засобів губиться в глибині століть, коли людина змушена була вести жорстку боротьбу за існування, зверталася до всіляких рослин, і поступово розгадуючи таємниці природи, почала розуміти, які невичерпні запаси цінних речовин таїть у собі рослинний світ [3].

Кофеїн, як біологічно активну речовину природного походження отримують з насіння кави, кількість становить до 2 %, з листків чаю та какао бобів – 4 % і найбільше кофеїну синтезують горіхи коли до 6 % і незначну кількість кокаїну. Напій какао і шоколад, які виготовляються з какао бобів стимулюючою дією майже не володіють, проте містять велику кількість жирів [4, 5].

Регулярне вживання кофеїновмісних напоїв з метою стимуляції і підвищення розумової працездатності приводить до тих же побічних дій, що і при прийомі чистого кофеїну. Поступово розвивається звикання, яке вимагає вживання більш міцних напоїв, або збільшувати дозу. В зв'язку з тим, що при

хронічному вживанні кофеїновмісних напоїв відбувається виснаження нервової системи, прискорюється розвиток вікових захворювань. Ряд вчених, вважає вживання чаю і кави однією з основних причин послаблення здоров'я населення на всій земній кулі [6, 7, 8].

На сьогоднішній день, ринок переповнено енергетичними напоями, які спокушують молодь отримувати штучне задоволення без усвідомлення характеру впливу складових елементів цих виробів на організм. У зв'язку з тим, виник інтерес дослідити найбільш популярні з харчових домішок, які використовуються повсякденно у нашому побуті.

### **Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Найпоширеніший тонізуючий напій – це чай. Його культура є найдавнішою. З історії виникнення чаю нам відомо, близько п'яти тисяч років тому китайські пастухи помітили, як тварини, які вживали листя з не відомого чагарнику ставали незвичайно активними і рухливими. Китайські ченці в свою чергу готували напій з листя цього чагарнику, як лікувальний від надмірної сонливості і млявості під час багатоденних свят і церемоній.

Таким чином, чагарники стали обробляти, як культуру, а чай отримав назву від місця походження та відкриття. Поступово китайський чай потрапив до Японії і Кореї, а звідти в Індонезію, Індію і до Цейлону. Саме з Цейлону китайський чай почав мандрувати по всьому світу. Як чайні рослини існують всього два види китайський та цейлонський, решта сорти, які наявні на даний час є їх різновидами [9, 10].

Чайне китайське дерево, або кущ (*Camellia sinensis*, або *Thea sinensis*) належить до родини чайні (*Theaceae*). Китайське «ча» – означає молодий листочок. В якості сировини для чаю заготовляють термінальні листки – флеші (2-3 верхніх листка) з пагона, іноді з листовими бруньками – тіпсами (чай високого гатунку), або з незначною кількістю гілок (у невисоких гатунках – різаних та пресованих чаях, висівках).

Виготовлення зеленого чаю включає наступні технологічні етапи: в'ялення (при температурі 32-40° С протягом 4-8 годин, при якому чайний лист втрачає частину вологи і розм'якшується); неодноразове скручування вручну, або на ролерах, при якому виділяється частина соку; ферментативне окислення – ферментація, що дозволяє крохмалю, розпастися на цукри, а хлорофілу – на дубильні речовини; сушка при температурі 105° С, при якій припиняється окислення і вологість листа знижується до 3-5 %. Таким чином, отриману чайну сировину упаковують [11].

Історично, ще Колумбом не була відкрита Америка, а індієці племені «гуарані» вживали цілющий напій, який надавав сили, бадьорості, гарного настрою, проганяв недуги, відчуття тривоги й страху. Індієці племені «кечуа» чудодійну рослину називали «каа» – трава, індієці племені «гуарані» – «matí» – тиква, або посуд з тикви, іспанські конкістадори (*Yerba mate*), наукова ж назва – падуб парагвайський (*Ilex paraguariensis*), який належить до родини падубові (*Aguifoliaceae*). Сировиною для отримання тонізуючого напою аргентинського чаю «мате» слугують листки з допустимою домішкою молодої кори та пилку [9, 10].

Технологія заготовки сировини для чаю «мате» залишилася незмінною з давніх часів, оскільки кущі падуба не підлягають машинній обробці, збір

сировини відбувається вручну. Зрізані річні гілки з листям висушують спочатку на вогні, а потім відправляють на ферментацію у темне й прохолодне місце терміном на два роки, що приблизно відповідає періоду розпаду гіркоти. Ускладнення з вирощуванням, збором та обробкою сировини, можливо це причини за якими, нажаль напій не отримав промислового розмаху та широкого розповсюдження, а залишився в якості екзотичного чаю «мате», який історично поєднав мову декількох держав та культур (Аргентини, Парагваю, Уругваю).

Особливість цього напою полягає у правильному заварюванні. Для того, щоб передати повний букет аромату та смаку необхідно використовувати традиційний посуд – «калебас», який виготовляється з невеликих сортів гарбуза, при цьому зрізують верхню частину і видаляють м'якоть. Отриманий посуд висушують на сонці, краї при бажанні оформлюють металом, або сріблом. Куштують напій з трубочки – «бомбілья» у вигляді мундштука, нижня частина якої у вигляді ситечка.

Щодо отримання кави, то використовують насіння кавового дерева аравійського (*Coffea Arabica*), яке належить до родини маренові (*Rubiaceae*). Ареал кавового дерева – Ефіопія, культивується в Південній Америці [9, 10].

Після видалення соковитого оплодня, насіння висушують на повітрі. Таким чином отримують зелену каву, зерна ж після відповідного прожарювання набувають свого традиційного вигляду. Оскільки сахароза, що міститься в зернах, перетворюється під дією тепла в карамелін, що зумовлює шоколадно-коричневе забарвлення кавового настою, а утворення кафеолі – надає каві неперевершений смак та аромат [11]. Проте останнім часом вчені зацікавилися властивостями саме необробленої, тобто зеленої кави [5, 6].

**Формування цілей статті.** Метою роботи стало експериментальне дослідження психостимуляторів рослинного походження, що містять кофеїн й встановлення характеристик щодо біологічної активності.

**Для реалізації** поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Проаналізувати літературні дані в історичному аспекті про китайський зелений чай, аргентинський чай «мате» та зелену каву. Провести ботанічну (систематичну і морфологічну) характеристику рослин й визначити вид, природу та технологію отримання сировини досліджуваних об'єктів.
2. За даними літературних джерел визначити хімічний склад сировини й провести порівняльну характеристику, щодо її біологічної активності на нервову діяльність.
3. Експериментально визначити кількісний вміст кофеїну у досліджуваних зразках.
4. Провести порівняльний аналіз результатів власного дослідження з даними літературних джерел.

**Виклад основного матеріалу.** Об'єктом дослідження була рослинна сировина, яка містить кофеїн, а саме, листя китайського чайного дерева (*Folia Camelliae sinensis*) з якого виготовляють зелений китайський чай; листя дерева падуба парагвайського (*Folia Pecis paraguariensis*) – є сировиною для аргентинського чаю «мате» та насіння кавового дерева (*Semina Coffeae Arabicae*) без термічної обробки.

Для досягнення встановленої мети і завдань у роботі використовували **методи дослідження**: інформаційно-пошуковий, ботанічний (систематичний і морфологічний), фізико-хімічний (органолептичний) та фітохімічний (йодометрії).

На основі проведеного аналізу літературних джерел [12, 13, 17]. визначено хімічний склад основних діючих речовин досліджуваної сировини (табл. 1).

Таблиця 1

**Хімічний склад основних діючих речовин досліджуваної сировини**

Речовини	Китайський чай	Чай «мате»	Зелена кави (насіння)
Пуринові алкалоїди	Кофеїн (2-5 %), теофілін, теобромін (1-1,8 %)	Кофеїн (1,8-2,4 %) теофілін, теобромін (0,1-0,5 %)	Кофеїн (1-2 %) теофілін, теобромін (0,1-0,3 %)
Органічні кислоти	Хлорогенова кислота (сліди) та ін.	Хлорогенова кислота (до 3 %) та ін.	Хлорогенова кислота (4-10,9 %) та ін.
Дубильні речовини	15-30 % , представлені катехіном, гало- та елаготанінами	7-14 % , представлені катехіном, гало- та елаготанінами, комплексами з кофеїном	3-5 % , представлені епікатехінгалатом
Білкові речовини	0,8-2 %	0,5-0,7 %	9-19,2 %
Флавоноїди	Рутин, кверцетин, кемпферол, антоціани	Рутин та ін.	Рутин та ін.
Ефірні олії	0,08 %	0,06 %	0,09 %
Жири	0,1-0,4 %	0,3-0,9 %	9,4-13 %
Вітаміни	С, В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , К, РР, Р	Групи В, С, Р	Е, С, Р, групи В
Мінеральні речовини	7 % , включаючи фтор, цинк, йод, мідь, марганець, кальцій, фосфор, залізо, магній, калій, кремній	3-5 % включаючи сірку, магній, калій, марганець, натрій, залізо, мідь, хлор	3,7-4,5 % , включаючи калій, натрій, хлор, марганець, магній

*Джерело: Сформовано автором на основі проаналізованої літератури*

Отже, досліджувана сировина у різній кількості вміщує такі основні біологічно активні речовини як: пуринові алкалоїди (кофеїн, теофілін, теобромін), флавоноїди, органічні кислоти (хлорогенова, неохлорогенова), дубильні речовини (таніни), ефірну олію, вітаміни та мінеральні речовини [12, 13].

Обрані рослинні об'єкти мають різноманітний хімічний склад, але спільним для них всіх є наявність біологічно активної речовини пуринового алкалоїду – кофеїну похідний метилксантину, що має широке медичне застосування. Комплексні дослідження впливу кофеїну на працездатність показали, що навіть після одноразового прийому підвищується концентрація уваги і м'язова сила. Поряд з цим відбувається зниження всіх видів витривалості і збільшується споживання кисню, що несприятливо відображається на серцевому м'язі [14, 15, 16].

Не менш важливою біологічно активною речовиною чаю «мате» та зеленої кави є хлорогенова кислота, це – складний ефір кофеїнової та хінної кислот. Хлорогенова кислота проявляє антиоксидантні, сечогінні та жовчогінні властивості. Є припущення, що у поєднанні з кофеїном вона обумовлює

ліполітичну дію за рахунок впливу на окисно-відновні ферментативні процеси та на вуглеводний обмін, має здатність активувати метаболічні процеси в організмі сприяючи зменшенню маси тіла [16, 17]. Завдяки кофеїну, який володіє здатністю руйнувати підшкірний нейтральний жир і збільшувати вміст в крові кількість жирних кислот викликає посилення тепловіддачі та підвищення температури тіла.

За літературними даними листки китайського чаю та падуба парагвайського містять значну кількість дубильних речовин. Дубильні речовини (таніни) мають унікальну властивість вступати в реакції з білками, тим самим сприяти їхньому зсіданню з утворенням щільних альбумінатів це – дубильні та в'язучі ефекти, а їхні протизапальні властивості сповільнюють всмоктування біологічно активних речовин в шлунково-кишковому тракті, завдяки чому пролонгують їхню дію [15, 17].

Необхідно також відмітити, що найбільшу кількість вітаміну Р-рутину у вигляді таніну і кахетину (речовини флавоноїдної природи) міститься у китайському зеленому чаю, ніж у листках чаю «мате» та насінні зеленої кави. Вітамін Р не виробляється організмом людини, але підвищує стійкість і проникність стінок судин, нормалізує артеріальний тиск, має антисклеротичну, протиалергійну дію, стимулює кору наднирникових залоз збільшуючи тим самим синтез глюкокортикоїдів, протидіє променевій хворобі [13].

Аргентинський чай «мате» містить 196 активних вітамінів і мінералів, зокрема вітаміни групи В (переважають В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>), вітаміни С, Е мікроелементи у тому числі сірка, магній, калій, марганець, натрій, залізо, мідь, хлор. Тобто за складом, яких наближається до зеленого китайського чаю, у якого вітамінів і мікроелементів значно більше. Проте, у насінні зеленої кави вміст вище вказаних речовин значно менше, хоча наявні, жирні кислоти.

Таким чином, виділити специфічні симптоми, пов'язані тільки з вживанням кофеїну у вигляді кави або чаю, буває досить важко, оскільки вплив на фізіологічні властивості організму зумовлені сумарною дією інших біологічно активних речовин, які знаходяться у сировині [14, 17].

Проаналізувавши хімічний вміст речовин, їх співвідношення та біологічну активність, охарактеризували психостимулюючі ефекти досліджуваних об'єктів.

Отже, листки зеленого китайського чаю містять кофеїн поряд із значною кількістю дубильних речовин, які сповільнюють всмоктування кофеїну, за рахунок чого психостимулююча дія розвивається поступово і триває значно довше у порівнянні з ефектом вживання зеленої кави, яка вміщує кофеїну значно менше, при незначній кількості дубильних речовин.

Кофеїн у листках чаю «мате» діє м'яко, оскільки частково зв'язаний з поліфенольними сполуками; завдяки чому сповільнюється вивільнення кофеїну з організму, тому ефект психостимулюючої дії триває значно довше, одночасно знімає симптоми відчуття тривоги, метушливості, неврівноваженості й нервозності (подавлення виділення гормону адреналіну) і не викликає пригнічення психофізіологічного стану людини. Ефект вживання зеленої кави можна охарактеризувати, як такий, що швидко розвивається, але є короткотривалим з наступним ефектом «рикошету». І після виведення біологічно активної речовини з організму спостерігається погіршення

психофізіологічного стану у порівнянні із початковим (поява млявості, сонливості, нездатності до продуктивного мислення) [17].

Нами були досліджені органолептичні показники (смак, запах, колір) приготованих водних витягів із представленої й аналізованої сировини. В результаті визначили, що досліджувана сировина відрізняються не тільки смаковими показниками але й запахом та кольором настою, що обумовлено відповідними складовими. Саме терпкість китайському чаю та чаю «мате» надають таніни і фенольні сполуки, а різний колір настою зумовлений наявністю пігментів флавоноїдної природи – антоціанів, переважна більшість, яких у китайському чаї [12, 13].

Для визначення вмісту кофеїну у досліджуваній сировині використовували кількісний аналіз, який включав наступні етапи: приготування 1 % розчину крохмалю для використання в якості індикатора (1 г крохмалю змішували з невеликою кількістю дистильованої води кімнатної температури, доводили гарячою дистильованою водою до мітки 100 мл і нагрівали у термостійкій колбі до повного розчинення крохмалю й утворення однорідної маси – клейстеру); зважування сировини (приблизно 1 г), для приготування витягів до 1 г сировини додавали 50 мл води і доводили до кипіння; отримані витяги відфільтровували – отримали екстракти [11, 12].

У фармацевтичному аналізі для виділення кофеїну використовують складну методику екстракції: спочатку екстрагують кофеїн підкисленою водою, потім очищують за допомогою органічного розчинника [11]. Проте, в даній роботі в якості екстрагенту використовували дистильовану воду, що наближено до побутових умов приготування й відповідного вживання тонізуючих напоїв.

Пряме титрування – метод йодометрії для визначення сильних відновників до яких належить кофеїн. В присутності індикатора 1 % розчину крохмалю, витяг титрували розчином йоду в КІ до появи синього забарвлення, що не зникає – точка еквівалентності [13].

Розрахунки вмісту кофеїну у аргентинському чаї «мате»:

$$\omega = \frac{3,2 \text{ мл} \cdot 0,1 \cdot 0,07}{1,0261} \cdot 100 \% = 2,18 \%$$

де тут і в подальшому:

$\omega$  – масова частка кофеїну в наважці;

$v$  – об'єм титранту ( $I_2$ ), який був витрачений;

$K$  – поправочний коефіцієнт;

$T$  – титр.

Розрахунки вмісту кофеїну у насінні зеленої кави:

$$\omega = \frac{2,9 \text{ мл} \cdot 0,1 \cdot 0,07}{1,0475} \cdot 100 \% = 1,94 \%$$

Розрахунки вмісту кофеїну у китайському зеленому чаї:

$$\omega = \frac{2,8 \text{ мл} \cdot 0,1 \cdot 0,07}{1,0865} \cdot 100 \% = 1,80 \%$$

За даними нашого експерименту кількісний вміст кофеїну в листках аргентинського чаю «мате» та в зернах зеленої кави відповідає літературним даним, щодо вмісту кофеїну в листках зеленого китайського чаю, то він становить – 1,8 %, що не співпадає з науковим джерелами (не менше 2,5 %) [5, 7, 8]. Такий показник вмісту кофеїну можна пояснити низькою якістю досліджуваної сировини.

Отже, представлена рослинна сировина може використовуватися в якості м'яких психостимулюючих напоїв, щодо повсякденного її використання необхідно враховувати не тільки вік, дозу але й індивідуальний психофізіологічний стан організму.

### **Висновки і перспективи подальших досліджень.**

1. Проведений літературний пошук та здійснена ботанічна (морфологічна і систематична) характеристика китайського чайного дерева (*Folia Camelliae sinensis*), падуба парагвайського (*Folia Ilexis paraguariensis*) і кавового дерева (*Semina Coffeae Arabicae*) та встановлені вид, походження та технологію отримання сировини.

2. Визначені хімічний склад сировини і проведена порівняльна оцінка дії складових речовин на нервову діяльність організму у причинно-наслідковому зв'язку.

3. Експериментально, методом йодометрії, встановлено точку еквівалентності та визначено кількісний вміст кофеїну в зразках сировини, який склав: в листках чаю «мате» – 2,18 %; в насінні кави зеленої – 1,94 %; в листках зеленого китайського чаю – 1,80 %.

4. У дослідженні проведено порівняльний аналіз кількісного вмісту кофеїну та встановлено, що чай «мате» та зелена кави по показникам вмісту кофеїну відповідають літературним, стосовно китайського зеленого чаю; викликають сумніви, щодо якості сировини.

У перспективах є продовження дослідження рослин з активуючою дією, що мають подібні фармакологічні властивості.

### **Список використаних джерел**

1. Лікарські рослини і фітотерапія (фітотерапевтична рецептура) : [навч. посіб.] / Л. В. Бензель, Р. Є. Дармограй, П. В. Олійник, І. Л. Бензель. – К. : ВСВ «Медицина», 2010. – 400 с.

2. Солодовниченко Н. М. Лікарська рослинна сировина та фітопрепарати : навч. посіб. з фармакогнозії з основами біохімії лікарських рослин для студ. вищих фармац. навч. закладів III-IV рівнів акред. / Солодовниченко Н. М., Журавльов М. С., Ковальов В. М. – Х. : Вид-во НФаУ; МТК-книга, 2003. – 408 с.

3. Машковский М. Д. Лекарственные средства / Машковский М. Д. – 15 е изд., перераб. и доп. – М. : ООО «Издательство Новая Волна», 2005. – 1200 с.

4. Transitions into Underage and Problem Drinking / M. Windle, L. Spear, A. Fuligni, A. Angold [et al.] // Pediatrics. – 2008. – № 4. – P. 273 – 289.

5. Silvarova M. B. Plant biochemistry: a naturally decaffeinated Arabica coffee / M. B. Silvarova, P. Mazzafera, L. C. Fazuoli // Nature. – 2004. – № 6. – 429 p.

6. Mishra M. Recent Advances in the Genetic Transformation of Coffee / M. Mishra, A. Slater // *Biotechnology Research International*. – 2012. – 17 p.
7. Application of RNAi to confirm theobromine as the major intermediate for caffeine biosynthesis in coffee plants with potential for construction of decaffeinated varieties / S. Ogita, H. Uefuji, M. Morimoto, H. Sano [et al.] // *Plant Molecular Biology*. – 2004. – № 6. – P. 931 – 941.
8. An annotated taxonomic conspectus of the genus *Coffea* (Rubiaceae) / A. P. Davis, R. Govaerts, D. M. Bridson, P. Stoffelen [et al.] // *Botanical Journal of the Linnean Society*. – 2006. – № 4. P. 465 – 512.
9. Гродзинський Д. М. Чотиристовий словник назв рослин (українсько-російсько-англійсько-латинський) / Гродзинський Д. М. – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 312 с.
10. Гулько Р. М. Словник лікарських рослин світової медицини / Гулько Р. М. – Львів : Ліга-Прес, 2005. – 506 с.
11. Технологія ліків промислового виробництва / [ Чуєшов В. І., Хохлова Л. М., Ляпунова О. О. та ін. ] ; за ред. В. І. Чуєшова – Х. : Вид-во НФаУ, Золоті сторінки, 2003. – 720 с.
12. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини / [ Ковальов В. М., Марчишин С. М., Хворост О. П. та ін. ] ; за ред. В. М. Ковальова. – Тернопіль. : ТДМУ, 2014. – 264 с.
13. Ковальов В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин: / Ковальов В. М., Павлій О. І., Ісакова Т. І. – Х. : Вид-во НФаУ, МТК-книга, 2004. – 704 с.
14. Чекман І. С. Клінічна фітотерапія / Чекман І. С. – К. : ТОВ «Рада», 2006. – 656 с.
15. Фармакологія / [ Чекман І. С., Горчакова Н. О., Казак Л.І. та ін. ]. – Вінниця : Нова Книга, 2010. – 784 с.
16. Фармакологія спорту / [ Горчакова Н. А., Гудивок Я. С., Гунина Л. М. и др. ] ; под. ред. С. А. Олейника, Л. М. Гуниной, Р. Д. Сейфуллы. – К. : Олимп, 2010. – 640 с.
17. WHO monographs on selected medicinal plants / World Health Organization. – Geneva, 2007. – Vol. 3. – 390 p.

#### **Список використаних джерел у транслітерації / References**

1. Likarski roslyny i fitoterapia (fitoterapevtychna retseptura) : [navch. posib.] / L. V. Benzel, R. E. Darmogray, P. V. Oliynyk, I. L. Benzel. – К. : VSV «Medicina», 2010. – 400 s.
2. Solodovnychenko N. M. Likarska roslynna syrovyna ta fitopreparaty : navch. posib. z farmakohnozii z osnovamu biokhimmii likarskykh roslyn dlia stud. vyshchykh farmats. navch. zakladiv III-IV rivniv akred. / Solodovnychenko N. M., Zhuravlev M. S., Kovalov V. N. – Kh. : Vyd-vo NFaU ; MTK – knyga, 2003. – 408 s.
3. Mashkovskiy M. D. Lekarstvennye sredstva / Mashkovskiy M. D. – 15-e izd., pererab. i dop. – M. : OOO «Izdatelstvo Novaia Volna», 2005. – 1200 s.
4. Transitions into Underage and Problem Drinking / M. Windle, L. Spear, A. Fuligni, A. Angold [et al.] // *Pediatrics*. – 2008. – № 4. – P. 273 – 289.
5. Silvarova M. B. Plant biochemistry: a naturally decaffeinated Arabica coffee / M. B. Silvarova, P. Mazzafera, L. C. Fazuoli // *Nature*. – 2004. – № 6. – 429 p.
6. Mishra M. Recent Advances in the Genetic Transformation of Coffee / M. Mishra, A. Slater // *Biotechnology Research International*. – 2012. – 17 p.



7. Application of RNAi to confirm theobromine as the major intermediate for caffeine biosynthesis in coffee plants with potential for construction of decaffeinated varieties / S. Ogita, H. Uefuji, M. Morimoto, H. Sano [et al.] // *Plant Molecular Biology*. – 2004. – №. 6. – P. 931 – 941.
8. An annotated taxonomic conspectus of the genus *Coffea* (Rubiaceae) / A. P. Davis, R. Govaerts, D. M. Bridson, P. Stoffelen [et al.] // *Botanical Journal of the Linnean Society*. – 2006. – № 4. P. 465 – 512.
9. Grodzynskiy D. M. Chotyrymovnyy slovnyk nazv roslyn (Ukrainsko-Rosiysko-Angliisko-Latinskii) / Grodzynskiy D. M. – Kyiv: Fitosotsiotsentr, 2001. – 312 s.
10. Gulko R. M. Slovnyk likarskykh Roslyn svitovoi medytsyny / Gulko R. M. – Lviv : Liha-Pres, 2005. – 506 s.
11. *Technologiiia likiv promyslovogo vyrobnytstva* / [ Chueshchov V. I., Khokhlova L. M., Lyapunova O. O. ta in. ] ; za red. V. I. Chueshova – Kx. : Byd-vo NFaU, Zoloti storinky, 2003. – 720 s.
12. *Praktikum z identifikachii likarskykh roslyn* / [ Kovalov V. M., Marchyshchyn S. M., Khvorost O. P. ta in. ] ; za red. V. M. Kovalova. – Ternopil. : TDMU, 2014. – 264 s.
13. Kovalov V. M. *Farmakognozii z osnovami biokhimii roslyn:* / Kovalov V. M., Pavlii O. I., Isakova T. I. – Kh. : Vyd-vo NFaU, MTK-knyga, 2004. – 704 s.
14. Chekman I. S. *Klinichna fitoterapii* / Chekman I. S. – K. : TOV «Rada», 2006. – 656 s.
15. *Farmakologiiia* / [ Chekman I. S., Gorchakova N. A., Kazak L. I. ta in.]. – Vinnitsa : Nova Knyga, 2010. – 784 s.
16. *Farmakologiiia sporta* / [ Gorchakova N. A. Gudyvok Ya. S , Gunina L. M. i dr. ] ; pod. red. S. A. Oleynika, L. M. Guninoi, R. D. Seyfully. – K : Olimp, 2010. – 640 s.
17. WHO monographs on selected medicinal plants / World Health Organization. – Geneva, 2007. – Vol. 3. – 390 p.

## **АННОТАЦИЯ**

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПСИХОСТИМУЛЯТОРОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ, КТОРЫЕ СОДЕРЖАТ КОФЕИН / БОБРОВСКАЯ Е.А.**

В работе представлены результаты исследования наиболее популярных и доступных широкому кругу потребителей виды растительного сырья: листья китайского чайного дерева (*Folia Camelliae sinensis*), листья падуба парагвайского (*Folia Pectis paraguariensis*) и семена кофейного дерева (*Semina Coffeae Arabicae*). Рассмотрены основные критерии сравнительной характеристики сырья в причинно-следственных связях между его химическим составом и действием на нервную систему. Определено в экспериментальном сырье количественное содержание пуринового алкалоида – кофеина. Установлено, что содержание кофеина преобладает в сырье аргентинского чая «мате», но его психостимулирующее действие мягче и продолжительнее, в сравнении с семенами зеленого кофе, где содержание кофеина значительно меньше, но его психостимулирующее действие стремительное, кратковременное с возможным

эффектом «рикошета». Предложенное растительное сырье может использоваться в качестве мягких психостимулирующих напитков, при регулярном применении которых необходимо учитывать не только возраст, дозу, но и психотип человека.

**Ключевые слова:** психостимуляторы, кофеин, хлорогеновая кислота, зеленый чай, чай «мате», семена зеленого кофе, йодометрия, эффект «рикошета».

**ANNOTATION  
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF PLANT ORIGIN  
PSYCHOSTIMULANTS CONTAINING CAFFEINE / BOBROWSKA H.A.**

This paper presents the results of research most widely available types of plant material: Chinese tea tree leaves (*Folia Camelliae sinensis*), Paraguayan holly tree leaves (*Folia Ilicis paraguariensis*) and coffee trees seeds (*Semina Coffeae Arabicae*). The basic criteria of comparative evaluation of selected plant material were determined in a causal connection between their chemical composition and criteria nervous activity. In all experimental raw quantitative content of purine alkaloids – caffeine was defined. It was established that the caffeine content in raw dominated in Argentine tea «mate», but its effect is softer and longer long, compared with the seeds of green coffee where the caffeine content is much less, but the psychological effect of stimulating rapid, short-term with a possible effect of «rebound». Presented vegetable raw material can be used as a psychical stimulant soft drinks. As for everyday use of presented vegetable raw material the age, the dose, and psychotype of person must be considered.

**Keywords:** stimulants, caffeine, chlorogenic acid, green tea, «mate» tea, seeds of green coffee, Iodometry, the effect of «rebound».