

УДК:599.323.4:577.27:582.734.4

ВПЛИВ НА КЛІТИННУ ЛАНКУ ІМУНІТЕТУ ЩУРІВ СПИРТОВОГО КОМПЛЕКСУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН КОРЕНЯ МАЛИНИ

Федотов Є.Р., к.б.н., доцент, Тараскіна Т. В., магістрант

Запорізький національний університет, Україна, 69600, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

Метою роботи було дослідити вплив на імунну систему щурів спиртового комплексу БАР, вилученого з кореню малини. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: 1) оцінити вплив на кількісні показники формули крові щурів спиртового комплексу БАР, вилученого з кореню малини; 2) оцінити вплив на титр гетерофільних антитіл крові щурів спиртового комплексу БАР, вилученого з кореню малини; 3) оцінити зміни показників клітинного та гуморального імунітету під впливом спиртового комплексу БАР, вилученого з кореню малини при антигенному навантаженні еритроцитами барану. Об'єктом дослідження були щури лінії Вістар.

Методи дослідження – загальний клінічний аналіз крові, який складався з визначення рівня лейкоцитів та підрахунку лейкоцитарної формули. Визначали гетерофільні антитіла до еритроцитів барану (ЕБ) в реакції прямої гемаглютинації. Новизна роботи полягає в тому, що вперше проведено дослідження впливу БАР малини на імунну систему щурів на тлі антигенного навантаження еритроцитами барану.

В результаті проведеної роботи було встановлено, що БАР з спиртового комплексу малини, які потрапляють в організм через ШКТ в досліджуваній концентрації мають імуносупресорну дію на клітинний імунітет та імуностимулюючу дію на гуморальний імунітет. Отримані результати можуть бути використані при подальшій розробці імуностимулюючих природних засобів.

Ключові слова: спиртовий комплекс, біологічно активні речовини, лейкоцити, лімфоцити, гетерофільні антитіла.

ВЛИЯНИЕ НА КЛЕТОЧНОЕ ЗВЕНО ИММУНИТЕТА КРЫС СПИРТОВОГО КОМПЛЕКСА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРНЯ МАЛИНЫ

Федотов Е.Р., Тараскина Т. В.

Запорожский национальный университет, Украина, 69600, Запорожье, ул. Жуковського, 66

Целью работы было исследовать влияние на иммунную систему крыс спиртового комплекса БАВ, выделенного из корня малины. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1) оценить влияние на количественные показатели формулы крови крыс спиртового комплекса БАВ, выделенного из корня малины; 2) оценить влияние на титр гетерофильных антител крови крыс спиртового комплекса БАВ, выделенного из корня малины; 3) оценить изменения показателей клеточного и гуморального иммунитета под влиянием спиртного комплекса БАВ, выделенного из корня малины при антигенной нагрузке эритроцитами барана. Объектом исследования были крысы линии Вистар.

Методы исследования - общий клинический анализ крови, который состоял из определения уровня лейкоцитов и подсчета лейкоцитарной формулы. Определяли гетерофильные антитела к эритроцитам барана (ЭБ) в реакции прямой гемаглютинации. Новизна работы заключается в том, что впервые проведено исследование влияния БАВ малины на иммунную систему крыс на фоне антигенной нагрузки эритроцитами барана.

В результате проведенной работы было установлено, что БАВ спиртового комплекса малины, которые попадают в организм через ЖКТ в исследуемой концентрации имеют иммуносупрессорное действие на клеточный иммунитет и иммуностимулирующее действие на гуморальный иммунитет. Полученные результаты могут быть использованы при дальнейшей разработке иммуностимулирующих природных средств.

Ключевые слова: спиртовой комплекс, биологически активные вещества, лейкоциты, лимфоциты, Гетерофильные антитела.

THE EFFECT ON CELLULAR IMMUNITY IN RATS BY ALCOHOL COMPLEX OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN RASPBERRY ROOT

Fedotov ER, Taraskina T.V.

Zaporizhzhya National University, Ukraine, 69600, Zaporozhye, ul. Zhukovsky, 66

The deterioration of the ecological state, the growth of immune-dependent pathologies, the growing inefficiency of traditional methods of treatment of diseases, as well as the understanding that most of the pathological conditions associated with impairment of the immune system contributed to the creation of drugs stimulating and suppressing effects on the immune system. Recently, more and more development are getting research, focusing on the allocation of various herbs, seeds, especially medicinal, seaweed, mushrooms, animals, various microorganisms, etc. The market offers a large number of drugs, nutritional supplements and just foods that affect immunity. In fact, all created medicines, regardless of which diseases they are used and their spectrum of action is one or another, in varying degrees of severity, the impact on the immune system.

Among immunotropic drugs that are being used for use, the main products are microbial origin, tissue extracts, cytokines, as well as synthetic drugs. Preparations of microbial and tissue origin, are mainly inducing, or stimulating, and synthetic drugs - a variety of effects. The latter have a number of shortcomings, among which, above all, various side effects, "rude" actions and unnatural. More or less deprived of such shortcomings are preparations of natural origin, the first among which occupy plant. Low toxicity and absence, or weakness, side effects, width of the spectrum of biological action and therapeutic effect are characteristic for most herbal preparations. The experience of scientific medicine from different countries of the world indicates the effectiveness of some infectious diseases of a number of plant species, which can not only affect the etiologic factor, but also stimulate or normalize the immunobiological reactivity of the weakened organism. Therefore, it is quite substantiated and promising search and allocation of biologically active substances of immunotropic action among objects of natural origin and synthesis of artificial analogs on their basis.

Existing natural reserves retain many unpublished, unexplored and simply unacknowledged opportunities. In the modern range of pharmaceuticals, more and more drugs come from natural, mainly plant, raw materials. Official, registered herbs are only a small part of the whole medicinal planet of the planet, which also has some healing properties. Plants with immunotropic action are little known. Also, their active substances are not well-studied. The known plant authorized for official use is an extract of *Echinacea purpurea*, as well as various preparations on its basis.

The object of the study in this work was a complex of biologically active substances derived from roots and rhizomes of common raspberry (*Rubus idaeus*), by exhaustive extraction with aqueous-alcohol solution. Analysis of literary sources points to a wide range of actions and use of raspberry roots in folk and Tibetan medicine in various diseases: colds, chronic bronchitis, kidney diseases, rheumatism, lymphogranulomatosis, bronchial asthma and most often with allergies.

The purpose of the study was to investigate the effect on the immune system of rats of alcoholic complex BAR, extracted from the root of raspberry.

To achieve this goal, the following tasks need to be addressed: 1) to evaluate the effect on the quantitative indices of blood formula of rats of alcoholic complex of BAR, extracted from the root of raspberry; 2) to evaluate the effect on the titre of heterophilic antibodies in blood of rats of alcoholic complex BAR withdrawn from the root of raspberry; 3) to evaluate changes in the parameters of cellular and humoral immunity under the influence of the alcohol complex of BAR withdrawn from the root of raspberry with antigenic loading of erythrocytes of sheep.

Methods of investigation - a general clinical blood test, which consisted of determining the level of leukocytes and counting the leukocyte formula. Heterophilic antibodies to erythrocytes of sheep (EB) were determined in the reaction of direct hemagglutination.

The novelty of the work is that for the first time the research of the effect of raspberry BAR on the immune system of rats against the background of antigenic loading by red blood cells of a ram was conducted.

As a result of the work, it was established that: 1. Quantitative blood indices of control and experimental group rats did not differ statistically.

2. Against the background of antigenic loading under the influence of the alcoholic complex of BAR from the roots of raspberries, there was no significant reduction in the lymphocytes and monocytes in the experimental group of rats compared with the control, which could be considered as a tendency for a slight suppression of the cellular level of immunity of rats.

3. Against the background of antigenic loading under the influence of the alcoholic complex of BAR from the roots of raspberries, there was a significant increase in the titre of heterophilic antibodies in the blood of the experimental group

of rats compared with the control, which can be considered as immunostimulating effect of BAR on the humoral level of immunity of rats.

The obtained results testify to the immune stimulating effect of BAR from the roots of malinas on the humoral level of immunity of rats, which gives grounds for recommending further study of this BAR complex as a potential immunostimulant.

Keywords: alcoholic complex, biologically active substances, white blood cells, lymphocytes and heterophile antibodies.

ВСТУП

Погіршення екологічного стану, ріст імунозалежних патологій, зростаюча неефективність традиційних методів терапії захворювань, а також розуміння того, що більшість патологічних станів пов'язано з порушенням функцій імунної системи сприяло створенню препаратів стимулюючого і супресуючого типів дії на імунну систему [1]. В останній час все більший розвиток одержують дослідження, направлені на виділення із різних трав, насіння, особливо лікарських, морських водоростей, грибів, тварин, різних мікроорганізмів і т. інш. Ринок пропонує велику кількість лікарських засобів, харчових добавок і просто харчових продуктів, впливаючих на імунітет. Фактично всі створені медичні препарати, незалежно від яких хвороб вони застосовуються і їх спектра дії оказують той чи інший, в різній ступені вираженості, вплив на імунну систему [2].

Серед імунотропних препаратів, які попушені до використання, основними є продукти мікробного походження, тканинні екстракти, цитокіни, а також синтетичні препарати [3]. Препарати мікробного і тканинного походження мають, переважно, індукуючий, або стимулюючий, а синтетичні препарати – різноманітний вплив. Останні мають ряд недоліків, серед яких, перш за все, різноманітні побічні ефекти, „грубість” дії і неприродність. Більш-менш позбавлені таких недоліків препарати природного походження, перше місце серед яких займають рослинні. Низька токсичність і відсутність, чи слабка вираженість, побічних явищ, ширина спектра біологічної дії і терапевтичного ефекту характерні для більшості рослинних препаратів. Досвід наукової медицини різних країн світу свідчить про ефективність при деяких інфекційних захворюваннях ряду видів рослин, здатних не тільки впливати на етіотропний фактор, а й стимулювати, чи нормалізувати імунобіологічну реактивність ослабленого організму [4]. Тому являється досить обґрунтованим і перспективним пошук і виділення біологічно-активних речовин імунотропної дії серед об'єктів природного походження і синтез на їх основі штучних аналогів [5].

Існуючі природні резерви зберігають в собі багато не розкритих, не досліджених і просто не визнаних можливостей. В сучасному асортименті фармацевтичних засобів все більше появляється препаратів із натуральної, в основному рослинної, сировини [6]. Офіційальні, зареєстровані лікарські рослини являються лише невеликою частиною від всієї лікарської флори планети, яка також має якісь цілющі властивості. Рослини з імунотропною дією маловідомі. Також маловивченими являються їхні активні речовини. Відомою рослиною дозволеною до офіційального використання є екстракт ехінацеї пурпурної, а також, різноманітні препарати на її основі [7,8].

Об'єктом дослідження в даній роботі був комплекс біологічно активних речовин одержаний з коріння і кореневищ малини звичайної (*Rubus idaeus*), шляхом вичерпної екстракції водно-спиртовим розчином. Аналіз літературних джерел вказує на широкий спектр дії і використання коріння малини в народній і тибетській медицині при різноманітних захворюваннях: застуді, хронічних бронхітах, хворобах нирок, ревматизмі, лімфогранулематозі, бронхіальній астмі і найчастіше при алергіях. Метою дослідження було дослідити вплив на імунну систему щурів спиртового комплексу БАР, вилученого з кореню малини.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: 1) оцінити вплив на кількісні показники формули крові щурів спиртового комплексу БАР, вилученого з ореною малини; 2) оцінити вплив на титр гетерофільних антитіл крові щурів спиртового комплексу БАР, вилученого з кореню малини; 3) оцінити зміни показників клітинного та гуморального імунітету під впливом спиртового комплексу БАР, вилученого з кореню малини при антигенному навантаженні еритроцитами барану.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Загальний клінічний аналіз крові складався з визначення рівня лейкоцитів та підрахунку лейкоцитарної формули.

Імунізація тварин відбувалася наступним чином. Еритроцити, здобуті з яремної вени барана (ЕБ), перед імунізацією щурів, трикратно відмивали 0,9% розчином хлориду натрію шляхом центрифугування протягом 10 хвилин при 1500 об / хв. З відмитих ЕБ готували 20% суспензію на 0,9% розчині хлориду натрію, по 0,1 мл якій вводили внутрішньочеревно щурам лінії Вістар. Тварин обстежували до- і на 7 добу після імунізації.

10 самців білих щурів лінії Вістар обстежували шляхом декапітації, перед цим щурів наркотизували діетиловим ефіром, кров відбирали в охолоджені чашки Петрі, використовуючи в якості стабілізатора 2% кристалічний гепарин, кінцева концентрація якого становила 0,2 мг/мл.

Матеріалом дослідження була капілярна кров. У досліджуваних біологічних зразках аналізували імунологічні показники периферичної крові. Досліджували – особливості лейкоцитарної формули крові.

Приготування спиртової витяжки з кореню малини. Настоянки представляють собою спиртові витяжки з рослин (найчастіше на 70% -ному спирті), в домашніх умовах їх готують на горілці. Подрібнену сировину заливають спиртовим розчином в посудині, що щільно закривається і витримують при кімнатній температурі протягом 7 днів, періодично перемішуючи. Після закінчення зазначеного терміну рідину зливають, залишок віджимають, промивають спиртом такої ж концентрації і доводять кількість фільтрату до потрібного об'єму. З більшості рослин настойки готують в співвідношенні сировини і спиртового розчину 1: 5, із сировини, що містить сильно діючі речовини - 1:10.

Зберігають настоянки в щільно закритому скляному посуді при кімнатній температурі в темному місці. З огляду на, що настойки містять велику кількість діючих лікувальних речовин, вони дозуються краплями (зазвичай 10 ... 30 крапель). Термін зберігання настоек до декількох років.

Реакція прямої гемаглютинації. Визначення гетерофільних антитіл до еритроцитів барану. Принцип метода. Метод ґрунтується на реакції аглютинації - здатності антитіл зв'язуватись з корпускулярними антигенами: мікроорганізмами, клітинами еукаріот, склеюючи їх у агрегати, які випадають у видимий осад. Реакція гемаглютинації є окремим випадком аглютинації й обумовлена видимим злипанням еритроцитів, які утворюють комплекс антиген-антитіло. Розрізняють пряму та непряму гемаглютинацію. Якщо виявляють антитіла до різних антигенів мембрани еритроцитів, то це реакція прямої гемаглютинації (РГА). Якщо еритроцити використовуються як носії антигенів, тобто мають на своїй поверхні чужі антигени, то в даному випадку реакція антиген-антитіло має назву пасивної гемаглютинації (РПГА) і використовується для діагностики антитіл до різних інфекційних та неінфекційних антигенів. Виявлення гетерофільних антитіл в реакції гемаглютинації відноситься до прямої РГА. Реакція обумовлена наявністю на ЕБ гетерофільних антигенів - структур, схожих у

родинних видів (мікроорганізмів, рослин, грибів, тварин). Найбільш поширеними гетерофільними антигенами є антиген Форсмана та антиген Пауля-Буннеля. Гетерофільні антитіла мають ті види тварин, на клітинах яких відсутні гетерофільні антигени. Гетерофільні антитіла, як і групоспецифічні антитіла проти антигенів АВО-системи еритроцитів, відносяться до нормальних антитіл, тобто з'являються без видимої імунізації й належать до IgM класу. Тому за рівнем гетерофільних антитіл роблять висновок про функціональну активність В-системи імунітету.

Основні етапи постановки реакції. 1. Інактивація у сироватці комплементу шляхом її підігріву до $+56^{\circ}\text{C}$ 30 хвилин. 2. Приготування на фізіологічному розчині послідовних розведень досліджуваної сироватки від 1:2 до 1:128. 3. Додавання у кожне розведення 0,075 мл 3%-ної суспензії ЕБ. 4. Інкубація 2 години у термостаті при $+37^{\circ}\text{C}$. 5. Оцінка реакції. У випадку реакції антиген-антитіло утворюються великі комплекси аглютинованих ЕБ, які осідають на дно лунки у вигляді перевернутої "парасольки" або "килимка". Не зв'язані еритроцити осідають на дно лунки у вигляді компактної гранули - "гудзика". Реакцію оцінюють у титрах розведень. За титр антитіл приймається розведення сироватки, коли ще має місце видима аглютинація ("килимок").

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Показники вмісту лейкоцитів та лейкоцитарної формули крові щурів в дослідній та контрольній групі представлені в таблиці 1, показники титрів гетерофільних антитіл та натуральні логарифми їх зворотніх величин представлені в таблиці 2. Аналізуючі дані, які наведені в таблиці 1, можна відмітити наступні особливості. Показники вмісту лейкоцитів та лейкоцитарної формули крові щурів в дослідній та контрольній групах до імунізації були в межах норми.

Контрольна група по цих показникам достовірно не відрізнялась від групи щурів, які приймали комплекс БАР з коріння малини. Але звертає на себе увагу більш велика похибка всіх середніх показників в дослідній групі в порівнянні з контролем, тобто щури цієї групи реагували на БАР коріння малини не однаково, тому можна відмітити тільки тенденції до змін, які не досягали достовірних величин. Так звертає на себе увагу зниження кількості лімфоцитів (і відносний і абсолютний показники) в досліді у порівнянні з контрольною групою до імунізації еритроцитами барану ($8,54 \pm 0,11$ Г/л – в контролі; $7,48 \pm 1,76$ Г/л – в досліді). Після імунізації відносна та абсолютна кількість лімфоцитів недостовірно підвищилась рівномірно в дослідній та контрольній групі щурів ($8,54 \pm 0,11$ Г/л – контроль, до імунізації, $8,78 \pm 1,0$ – контроль після імунізації; $7,48 \pm 1,76$ Г/л – дослід, до імунізації, $7,74 \pm 1,62$ – дослід, після імунізації еритроцитами барану). Кількість паличкоядерних нейтрофілів в дослідній групі була недостовірно вище ніж в контрольній групі до імунізації еритроцитами барану ($6,6 \pm 0,81\%$ - в контрольній групі і $10,6 \pm 2,11\%$ - в дослідній).

Після імунізації еритроцитами барану в контрольній групі кількість паличкоядерних нейтрофілів недостовірно збільшилася з $6,6 \pm 0,81\%$ до $7,8 \pm 0,85\%$, а в дослідній групі спостерігалася зворотня тенденція: кількість паличкоядерних нейтрофілів недостовірно зменшилася з $10,6 \pm 2,11\%$ до $7,5 \pm 1,56\%$, що свідчить про зсув формули крові вліво в контрольній групі, та про імуномодельючу дію БАР з коріння малини на дослідну групу. Кількість сегментоядерних нейтрофілів в дослідній групі була недостовірно вище ніж в контрольній групі до імунізації еритроцитами барану ($4,8 \pm 0,77\%$ - в контрольній групі і $12,9 \pm 4,89\%$ - в дослідній). Після імунізації еритроцитами барану в контрольній групі кількість сегментоядерних нейтрофілів збільшилася з $4,8 \pm 0,77\%$ до $11,4 \pm 1,54\%$, а в дослідній групі спостерігалася зворотня тенденція: кількість сегментоядерних нейтрофілів недостовірно зменшилася з $12,9 \pm 4,89\%$ до $8,5 \pm 1,35\%$, що також свідчить про

імуномодельюючу дію БАР з коріння малини на дослідну групу в ході антигенного навантаження на організм щурів.

Таблиця 1 Вплив комплексу БАР коріння малини на кількісні показники лейкоцитів крові Щурів

Група	Контроль											
	До імунізації						Після імунізації					
	лімф %	лімф Г/л	пал %	сегм %	еоз %	мон %	лімф %	лімф Г/л	пал %	сегм %	еоз %	мон %
1	82,0	8,98	6,5	5,5	1,5	4,5	73,0	6,24	9,0	9,5	4,0	4,5
2	82,0	8,45	4,5	4,5	5,5	3,5	68,5	6,68	9,0	120	7,5	3,0
3	81,5	8,48	6,0	5,5	1,0	6,5	80,5	9,98	5,5	6,5	2,0	5,5
4	75,5	8,53	9,5	6,5	1,5	7,0	77,0	11,5	9,5	14,5	1,5	2,0
5	87,5	8,27	6,5	2,0	1,5	2,5	74,0	9,51	6,0	14,5	2,5	1,5
Сумма	408,5	42,7	33,0	24,0	11	24	373	43,9	39,0	57,0	17,5	16,5
Середнє	81,7	8,54	6,6	4,8	2,2	4,8	74,6	8,77	7,8	11,4	3,5	3,3
Похибка	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	1,9	0,11	0,81	0,77	0,8	0,9	2,0	1,0	0,85	1,54	1,08	1,7
Дослід												
1	53,7	13,9	14,0	28,5	0,0	4,0	80,0	4,72	5,5	4,0	0,5	10,0
2	79,0	6,64	14,0	3,0	1,5	2,5	74,5	14,04	11,0	11,0	0,0	3,5
3	60,5	3,87	11,0	20,0	4,5	4,0	72,0	6,62	5,5	11,5	7,0	4,0
4	83,0	8,09	2,5	5,0	6,5	3,0	81,0	6,27	4,0	7,5	3,5	4,0
5	66,5	4,89	11,5	8,0	8,0	6,0	66,5	7,05	11,5	8,5	7,5	6,0
Сумма	342,7	37,4	53,0	64,5	20,5	19,5	374,0	38,7	37,5	42,5	18,5	27,5
Середнє	68,5	7,48	10,6	12,9	4,1	3,9	74,8	7,74	7,5	8,5	3,7	5,5
Похибка	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	5,51	1,76	2,11	4,89	1,5	0,6	2,67	1,62	1,56	1,35	1,57	1,2

Кількість еозінофілів в дослідній групі була недостовірно вище ніж в контрольній групі до імунізації еритроцитами барану ($2,2 \pm 0,83\%$ - в контрольній групі і $4,1 \pm 1,49\%$ - в дослідній). Після імунізації еритроцитами барану в контрольній групі кількість еозінофілів недостовірно збільшилася з $2,2 \pm 0,83\%$ до $3,5 \pm 1,08\%$, а в дослідній групі спостерігалася зворотня тенденція: кількість еозінофілів недостовірно зменшилася з $4,1 \pm 1,49\%$ до $3,7 \pm 1,57\%$, що також свідчить про імуномодельюючу дію БАР з коріння малини на дослідну групу в ході антигенного навантаження на організм щурів.

Кількість моноцитів в дослідній групі була недостовірно нижче ніж в контрольній групі до імунізації еритроцитами барану ($4,8 \pm 0,86\%$ - в контрольній групі і $3,9 \pm 0,6\%$ - в дослідній). Після імунізації еритроцитами барану в контрольній групі кількість моноцитів недостовірно зменшилася з $4,8 \pm 0,86\%$ до $3,3 \pm 1,75\%$, а в дослідній групі спостерігалася зворотня тенденція: кількість моноцитів недостовірно збільшилася з $3,9 \pm 0,6\%$ до $5,5 \pm 1,2\%$, що також свідчить про імуностимулюючу дію БАР з коріння малини на дослідну групу в ході антигенного навантаження на організм щурів.

Показники кількості гетерофільних антитіл у щурів під впливом БАР з коріння малини. Показники титрів гетерофільних антитіл та натуральні логарифми їх зворотніх величин представлені в таблиці 2.

Аналізуючі дані, які наведені в таблиці 2, можна відмітити наступні особливості. Зсуви в стані гуморального імунітету в дослідній групі під впливом БАР з коріння малини були достовірні, що свідчить про вплив цього комплексу БАР переважно на гуморальну ланку імунної системи щурів. Так до імунізації натуральний логарифм зворотніх величин титру гетерофільних антитіл в крові контрольної групи складав 1,39, тоді як цей показник в крові дослідній групі був достовірно менше: $0,97 \pm 0,28$.

Після імунізації еритроцитами барану в контрольній групі досліджуваній показник вмісту гетерофільних антитіл достовірно збільшився з 1,39 до $1,8 \pm 0,35$, а в дослідній групі спостерігалася аналогічна тенденція, але це збільшення було набагато більшим: кількість гетерофільних антитіл достовірно збільшилася з $0,97 \pm 0,28$ % до $2,22 \pm 0,14$, що свідчить про імуностимулюючу дію БАР з коріння малини на гуморальний імунітет щурів, але цей вплив проявляється в ході антигенного навантаження у вигляді еритроцитів барана.

Таким чином, аналізуючі отримані результати дослідження, можна зробити наступне узагальнення. Кількісні показники крові щурів контрольної та дослідної групи статистично не відрізнялися. На тлі антигенного навантаження під впливом спиртового комплексу БАР з коріння малини спостерігалася не достовірне зменшення лімфоцитів та моноцитів крові в дослідній групі щурів в порівнянні з контролем, що можна розглядати як тенденцію до незначної супресії клітинної ланки імунітету щурів.

Таблиця 2 – Вплив комплексу БАР коріння малини на титр гетерофільних антитіл крові щурів

Група	Контроль			
	До імунізації		Після імунізації	
	Титр	ln	Титр	ln
1	1: 4	1,39	1:16	2,77
2	1: 4	1,39	1:8	2,08
3	1: 4	1,39	1:4	1,39
4	1: 4	1,39	1:2	0,69
5	1: 4	1,39	1:8	2,08
Середнє	1:4	1,39	1:7,6	1,802
Похибка		$\pm 0,00$		$\pm 0,353$
Дослід				
1	1:8	2,08	1:16	2,77
2	1:2	0,69	1:8	2,08
3	1:2	0,69	1:8	2,08
4	1:2	0,69	1:8	2,08
5	1:2	0,69	1:8	2,08
Середнє	1:3,2	0,968 *	1:9,6	2,218 *
Похибка		$\pm 0,278$		$\pm 0,138$

Примітка. * - $P \geq 0,05$.

Після імунізації еритроцитами барану в контрольній групі кількість паличкоядерних нейтрофілів недостовірно збільшилася, а в дослідній групі спостерігалася зворотня тенденція: кількість паличкоядерних нейтрофілів недостовірно зменшилася, що свідчить про зсув форули крові вліво в контрольній групі, та про імуномодельючу дію БАР з коріння малини на дослідну групу. Аналогічна тенденція простежується і для сегментоядерних нейтрофілів та для еозинофілів, що підтверджує попередні висновки.

На тлі антигенного навантаження під впливом спиртового комплексу БАР з коріння малини спостерігалася достовірно збільшення титру гетерофільних антитіл в крові дослідній групі щурів в порівнянні з контролем, що можна розглядати як імуностимулюючу дію БАР на гуморальну ланку імунітету щурів.

Отримані результати свідчать про імуностимулюючу дію БАР з коріння малини на гуморальну ланку імунітету щурів, що дає підставу рекомендувати подальше вивчення цього комплексу БАР як потенційного імуностимулюючого засобу.

ВИСНОВКИ

1. Кількісні показники крові щурів контрольної та дослідної групи статистично не відрізнялися.
2. На тлі антигенного навантаження під впливом спиртового комплексу БАР з коріння малини спостерігалася не достовірно зменшення лімфоцитів та моноцитів крові в дослідній групі щурів в порівнянні з контролем, що можна розглядати як тенденцію до незначної супресії клітинної ланки імунітету щурів.
3. На тлі антигенного навантаження під впливом спиртового комплексу БАР з коріння малини спостерігалася достовірно збільшення титру гетерофільних антитіл в крові дослідній групі щурів в порівнянні з контролем, що можна розглядати як імуностимулюючу дію БАР на гуморальну ланку імунітету щурів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пинегин Б.В. Принципы применения иммуномодуляторов в комплексном лечении инфекционных процессов / Б.В. Пинегин // Лечащий врач. – 2000. – № 8. – С. 34 – 38.
2. Козлов В.Н. Возможные направления в решении проблемы классификации иммуномодулирующих препаратов / В. Н. Козлов // Аллергология и иммунология. – 2003. – Т. 4, № 2. – С. 15-20. Петров Р. В. Иммунореабилитация и стратегия медицины / Петров Р. В. // Int. J. Immunorehabil. – 1994. – № 1. – Р. 5 – 6.
3. Иммунотерапия и иммуностропные препараты. / Нестерова И.В., Старченко А.А., Иванова С.А., Симбирцев А.С. // В кн. Справочник по иммунотерапии для практического врача. – М.: Диалог, 2002. – С. 88 – 99.
4. Сепиашвили Р.И. Классификация и основные принципы применения иммуномодулирующих препаратов в клинической практике / Р.И. Сепиашвили // Аллергол. и иммунология. – 2002. – Т. 3, № 3. – С. 325 – 331.
5. Хайтов Р.М. Иммуномодуляторы и некоторые аспекты их клинического применения / Р. М. Хайтов, Б. В. Пинегин // Клиническая медицина. – 1996. – Т.74, № 8. – С. 7 – 12.
6. Хайтов Р.М. Иммунодефициты: диагностика и иммунотерапия / Р. М. Хайтов, Б. В. Пинегин // Лечащий врач. - 1999. – № 2–3. – С. 63 – 69.
7. Хайтов Р.М. Современные иммуномодуляторы: основные принципы их применения / Р. М. Хайтов, Б. В. Пинегин // Иммунология. - 2000. – № 5. – С. 4-7.
8. Иммунотерапия и иммуностропные препараты / Нестерова И.В., Старченко А.А., Иванова С.А., Симбирцев А.С. // В кн.: Справочник по иммунотерапии для практического врача. – М., Диалог, 2002. – С. 88 – 99.

9. Фрейдлин И.С. Структура, функции и регуляция иммунной системы / И. С. Фрейдлин // Иммунодефицитные состояния. – СПб.: Фолиант, 2000. – С. 17 – 90.
11. Miron, T. L. Enriched antioxidant activity of pear juice by supplementation with oregano and wild thyme extracts / T. L. Miron, A. Dima // The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI — Food Technology. — 2012. — Vol. 36, № 2. — P. 81–91.
12. Philip, J. Antimicrobial Activity of Aloe vera barbedensis, Daucus carota, Emblica officinalis, Honey and Punica granatum and Formulation of a Health Drink and Salad / J. Philip, S. John, P. Iyer // Malaysian Journal of Microbiology. — 2012. — Vol. 8, № 3. — P. 141–147.
13. Halim, J. M. Antioxidative characteristics of beverages made from a mixture of lemongrass extract and green tea / J. M. Halim, W. D. R. Pokatong, J. Ignacia // Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. — 2013. — Vol. 24, № 2. — P. 215–221.
14. Kusuma, D. S. Characteristics of soymilk added with dragon fruit and eggplant peel extracts / D. S. Kusuma, F. Santoso, E. K. Prabawati // Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. — 2013. — Vol. 24, № 1. — P. 54–59.
15. Antioxidant effects of herbal extracts and their food application / M. Fikselov, E. Ivaniov, V. Vietoris, M. Mellen // Potravinarstvo. — 2010. — Vol. 4, № 4. — P. 34–37.

REFERENCES

1. Pinegin B.V. Printsipyi primeneniya imunomodulyatorov v kompleksnom lechenii infektsionnykh protsessov / B.V. Pinegin // Lechaschiy vrach. – 2000. – # 8. – S. 34 – 38.
2. Kozlov V.N. Vozmozhnyie napravleniya v reshenii problemyi klassifikatsii immunomoduliruyuschih preparatov / V. N. Kozlov // Allergologiya i immunologiya. – 2003. – T. 4, # 2. – S. 15–20.
3. Petrov R. V. Immunoreabilitatsiya i strategiya meditsinyi / Petrov R. V. // Int. J. Immunoreabil. – 1994. – # 1. – R. 5 – 6.
4. Immunoterapiya i immunotropnyie preparaty. / Nesterova I.V., Starchenko A.A., Ivanova S.A., Simbirtsev A.S. // V kn. Spravochnik po immunoterapii dlya prakticheskogo vracha. – M.: Dialog, 2002. – S. 88 – 99.
5. Sepiashvili R.I. Klassifikatsiya i osnovnyie printsipyi primeneniya immunomoduliruyuschih preparatov v klinicheskoy praktike / R.I. Sepiashvili // Allergol. i immunologiya. – 2002. – T. 3, # 3. – S. 325 – 331.
6. Haitov R.M. Immunomodulyatoryi i nekotoryie aspektyi ih klinicheskogo primeneniya / R. M. Haitov, B. V. Pinegin // Klinicheskaya meditsina. – 1996. – T.74, # 8. – S. 7 – 12.
7. Haitov R.M. Immunodefitsity: diagnostika i immunoterapiya / R. M. Haitov, B. V. Pinegin // Lechaschiy vrach. - 1999. – # 2–3. – S. 63 – 69.
8. Haitov R.M. Sovremennyyie immunomodulyatoryi: osnovnyie printsipyi ih primeneniya / R. M. Haitov, B. V. Pinegin // Immunologiya. - 2000. – # 5. – S. 4-7.
9. Immunoterapiya i immunotropnyie preparaty. / Nesterova I.V., Starchenko A.A., Ivanova S.A., Simbirtsev A.S. // V kn. Spravochnik po immunoterapii dlya prakticheskogo vracha. – M.: Dialog, 2002. – S. 88 – 99.
10. Freydlin I.S. Struktura, funktsii i regulyatsiya immunnoy sistemyi / I. S. Freydlin // Immunodefitsitnyie sostoyaniya. – SPb.: Foliant, 2000. – S. 17 – 90.
11. Miron, T. L. Enriched antioxidant activity of pear juice by supplementation with oregano and wild thyme extracts / T. L. Miron, A. Dima // The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI — Food Technology. — 2012. — Vol. 36, № 2. — P. 81–91.

12. Philip, J. Antimicrobial Activity of *Aloevera barbedensis*, *Daucus carota*, *Emblica officinalis*, Honey and *Punica granatum* and Formulation of a Health Drink and Salad / J. Philip, S. John, P. Iyer // *Malaysian Journal of Microbiology*. — 2012. — Vol. 8, № 3. — P. 141–147.
13. Halim, J. M. Antioxidative characteristics of beverages made from a mixture of lemongrass extract and green tea / J. M. Halim, W. D. R. Pokatong, J. Ignacia // *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. — 2013. — Vol. 24, № 2. — P. 215–221.
14. Kusuma, D. S. Characteristics of soymilk added with dragon fruit and eggplant peel extracts / D. S. Kusuma, F. Santoso, E. K. Prabawati // *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. — 2013. — Vol. 24, № 1. — P. 54–59.
15. Antioxidant effects of herbal extracts and their food application / M. Fikselov, E. Ivaniov, V. Vietoris, M. Mellen // *Potravinarstvo*. — 2010. — Vol. 4, № 4. — P. 34–37.

Рецензенты: Войтович О.В., к.б.н., доцент кафедри мікробіології, вірусології та імунології ЗДМУ

Кучковський О.М., к.б.н., доцент кафедри фізіології з курсом цивільного захисту ЗНУ.