

УДК 616.22:616.127-005.4:612.084

А. Г. Войтенко

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИСТРЕССОВОЙ АКТИВНОСТИ АВЕОЛА

Луганский государственный медицинский университет (г. Луганск)

**Связь работы с научными тематиками и планами.** Работа является фрагментом плановой НИР кафедры фармакологии ЛугГМУ «Поиск и изучение лекарственных средств метаболитного типа действия в условиях неотложных состояний» (№ государственной регистрации 0108U0006500).

**Вступление.** Авеол — настойка овса посевного, имеет ряд преимуществ в сравнении с другими широко используемыми в медицинской практике общеукрепляющими средствами. Это натуральное лекарственное средство на основе 70 % этилового спирта и травы овса посевного, не содержит никаких химических веществ, консервантов, красителей и ароматизаторов. Тривалентные сапонины, входящие в состав овса посевного, обладают способностью повышать неспецифическую резистентность организма к широкому кругу неблагоприятных, в том числе экстремальных, воздействий: гипоксии, стрессовым ситуациям, акклиматизации и т.д. Препараты овса не повышают неспецифическую резистентность организма у здоровых людей в нормальных условиях жизнедеятельности и становится заметным, когда условия отягчаются, механизмы физиологической адаптации разрегулированы, ослаблены патологическим процессом или не успевают сработать [2].

Исходя из вышеизложенных данных научной литературы, представляется логичным предположение о наличии у авеола выраженной антистрессовой активности.

**Цель работы** — исследование антистрессовой активности авеола.

**Объект и методы исследования.** Учитывая то, что авеол планируется использовать в качестве общеукрепляющего и актопротекторного средства антистрессовой направленности действия, специфические фармакологические свойства этого препарата оценивали по его способности корректировать углеводный и энергетический обмены, процессы утомляемости при физической нагрузке (плавательный тест и бег на третбане), а также устранять тревожность (тест «подвешивание за хвост») животных на модели нервно-мышечного напряжения по Селье.

Опыты первой серии исследований проведены на 70 белых беспородных крысах обоего пола средней массы 200 г. Животные были разделены на 5 групп по 7 крыс в каждой: интактную, контроль 1 (хронический стресс),

контроль 2 (хронический стресс+спирт этиловый), опытную (хронический стресс+авеол) и референтную (хронический стресс+настойка женьшеня).

Исследуемое лекарственное средство авеол и референтный препарат настойку женьшеня вводили в нативной форме перорально через металлический зонд 1 раз в день непосредственно после завершения стрессорного влияния. Авеол вводили в количестве 3,8 мл в день, что соответствует разовой дозе 412,8 мг/кг, настойку женьшеня — также в количестве 3,8 мл в день, что соответствует разовой дозе 3372,30 мг/кг. Дозы исследуемых препаратов для лабораторных животных рассчитывали на основании среднетерапевтических доз для человека методом экстраполяции данных с использованием констант биологической активности [1,6]. Крысы группы «контроль 1» лечения не получали, а животным группы «контроль 2» вводили эквивалентное количество экстрагента настоек — 70 % спирта этилового.

Хронический стресс у крыс воспроизводили с помощью модели нервно-мышечного напряжения по Селье [1а] путем атравматичной иммобилизации животных (фиксируя за конечности) в течение 3-х часов. Стресс воспроизводили ежедневно в течение 5 дней. Исследования проводили на 5-й день через 2 часа после завершения действия стрессорного фактора.

Оценку состояния энергетического гомеостаза в изучаемых условиях эксперимента проводили путём определения уровня АТФ, АДФ и АМФ в эритроцитах методом тонкослойной хроматографии на пластинах фирмы «Merk» (Германия) [28].

Концентрацию фосфора неорганического ( $\Phi_{\text{н}}$ ) определяли в сыворотке крови спектрофотометрически с помощью биохимического набора производства фирмы «Филисит Диагностика» (Украина).

На основании полученных данных рассчитывали показатели, характеризующие состояние энергетического обмена при применении авеола и референтного препарата в условиях моделируемой формы стресса: энергетический заряд (ЭЗ) по формуле  $\text{ЭЗ} = (\text{АТФ} + 1/2\text{АДФ}) / (\text{АТФ} + \text{АДФ} + \text{АМФ})$ , энергетический потенциал (ЭП) по соотношению  $\text{ЭП} = \text{АТФ} / \text{АДФ}$ , срав-

нительный коэффициент ( $K_{cp}$ ) по формуле  $K_{cp} = (AT\Phi + AM\Phi) / AD\Phi$ , индекс фосфорилирования (ИФ) по соотношению  $ИФ = AT\Phi / (AD\Phi + AM\Phi)$ , термодинамический контроль дыхания (ТКД) по формуле  $ТКД = AD\Phi / AM\Phi$ , степень фосфорилирования (СФ) по формуле  $СФ = AT\Phi / (AD\Phi * \Phi_H)$  [29].

О влиянии авеола и препарата сравнения на состояние углеводного обмена у крыс с моделируемой формой стресса судили по уровню главных поставщиков энергии в клетках — глюкозы и гликогена, а также промежуточного продукта метаболизма глюкозы — пировиноградной кислоты (ПВК) и конечного продукта ее анаэробного превращения — молочной кислоты (МК) в сыворотке крови животных. Содержание глюкозы, гликогена, ПВК и МК определяли общепринятыми методами [5].

Для увеличения степени корректности оценки состояния углеводного обмена рассчитывали окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) системы молочная-пировиноградная кислоты [32].

Толерантность к физической нагрузке оценивалась при помощи модифицированной нами методики третбана [35] посредством фиксации времени бега животных при стимуляции их постоянным электрическим то-

ком с напряжением 20 В и частотой 50 герц. Также для оценки физической работоспособности использовали тест плавания с нагрузкой, составляющей 10 % массы тела, которую фиксировали у основания хвоста. В качестве количественного показателя актопротекторной эффективности авеола регистрировали время утомления животных [36].

Тест на тревожность проводили согласно методу [37,38] путем подвешивания лабораторных животных за хвост на 30 см над лабораторным столом с последующей фиксацией времени их неподвижности.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением t-критерия Стюдента, по программе Statgraphics [3].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Как видно из представленных в табл. 1 данных, авеол предупреждает дисбаланс в системе адениловых нуклеотидов, а также существенно повышает содержание АТФ в сравнении с группой крыс, не получавших лечение (контроль 1) на 15 %. Более того, установлено, что при введении авеола уровень АДФ увеличивается до аналогичного, регистрируемого у крыс, получавших настойку женьшеня ( $P > 0,05$ ), а концентрация АМФ даже достоверно превышает таковую в сравнении с референтной группой на 10 %.

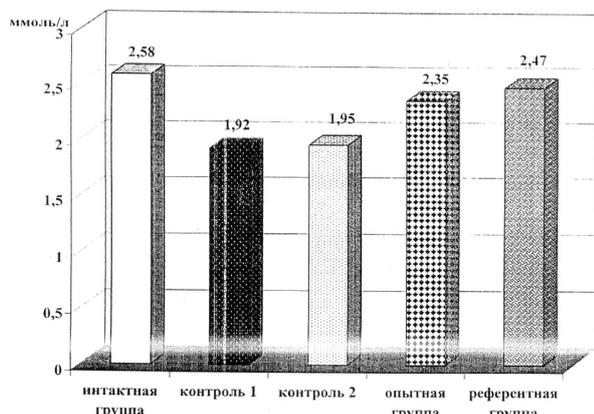
Таблица 1

**Влияние авеола и референтного препарата (настойки женьшеня) на содержание адениловых нуклеотидов (мкмоль/л) у крыс с хроническим стрессом (n=7)**

Группа животных	Стат. показатель	АМФ	АДФ	АТФ
Интактная	M ±m	1117,20 29,18	2203,86 43,38	2726,03 40,17
Контроль 1 (стресс)	M ±m P1	1453,20 61,17 <0,01	1537,50 68,43 <0,001	2001,24 94,49 <0,001
Контроль 2 (стресс + этанол)	M ±m P1	1587,60 60,76 <0,001	1741,07 59,04 <0,001	2036,70 68,22 <0,001
Опытная (стресс + авеол)	M ±m P1 P2 P3	1303,05 39,02 <0,01 >0,05 <0,05	1899,00 94,17 <0,05 <0,05 >0,05	2351,64 50,56 <0,001 <0,05 <0,01
Референтная (стресс + настойка женьшеня)	M ±m P1 P2	1176,00 35,32 >0,05 <0,01	1924,29 79,94 <0,05 <0,01	2658,24 50,86 >0,05 <0,001

**Примечание:** 1. Между значениями в контрольных группах достоверных различий не установлено; P<sub>1</sub> — дано в сравнении с интактной группой; P<sub>2</sub> — дано в сравнении с контролем 1; P<sub>3</sub> — дано в сравнении с референтной группой.

Изучение уровня  $\Phi_n$  (рис.), как необходимого компонента в процессе окислительного фосфорилирования, в сыворотке крови животных с хроническим стрессом показало, что при введении авеола концентрация этого элемента увеличивается на 18 % в сравнении с крысами, не получавшими лечения, а также находится на одном уровне с референтной



**Рис.** Влияние авеола и референтного препарата — настойки женьшеня — на содержание фосфора неорганического в сыворотке крови крыс с хроническим стрессом (n=7).

группой, на что указывает отсутствие достоверных различий между зафиксированными значениями ( $P>0,05$ ) в этих группах.

Для максимально корректной оценки влияния авеола на состояние энергетического гомеостаза в организме животных с хроническим стрессом определяли также показатели, всесторонне характеризующие биоэнергетические процессы в организме в изучаемых условиях эксперимента. Полученные при этом результаты представлены в табл. 2.

Установлено, что в опытной группе животных происходит достоверное ( $P<0,05$ ) увеличение ЭЗ в сравнении с обеими контрольными группами, что указывает на сохранение баланса в системе синтеза и расходования АТФ в организме крыс, с профилактической целью получавших авеол.

Что же касается величины ЭП, то достоверных различий в значениях этого параметра энергообмена между всеми исследуемыми группами зарегистрировано не было, что, возможно, свидетельствует об отсутствии влияния используемой модели стресса именно на скорость дыхания митохондрий.

Таблица 2

**Влияние авеола и референтного препарата (настойки женьшеня) на показатели энергетического обмена (отн. ед.) у крыс с хроническим стрессом (n=7)**

Группа животных	Стат. показатель	Показатель					
		ЭЗ	ЭП	ИФ	ксп	ткд	Сф
Интактная	М	0,63	1,24	0,82	1383,69	1,98	0,51
	$\pm m$	0,01	0,03	0,02	41,97	0,05	0,02
Контроль 1 (стресс)	М	0,55	1,24	0,67	1718,93	1,08	0,69
	$\pm m$	0,01	0,06	0,04	74,27	0,09	0,04
	P1	<0,001	>0,05	<0,05	<0,01	<0,001	<0,01
Контроль 2 (стресс + этанол)	М	0,54	1,17	0,61	1861,73	1,10	0,61
	$\pm m$	0,01	0,05	0,02	88,61	0,05	0,04
	P1	<0,001	>0,05	<0,001	<0,01	<0,001	>0,05
Опытная (стресс + авеол)	М	0,59	1,26	0,80	1729,52	1,46	0,54
	$\pm m$	0,01	0,08	0,03	93,68	0,08	0,03
	P1	<0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,001	>0,05
	P2	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,05	<0,05
Референтная (стресс + настойка женьшеня)	М	0,63	1,39	0,86	1738,86	1,64	0,56
	$\pm m$	0,01	0,05	0,02	68,46	0,08	0,02
	P1	>0,63	<0,05	>0,05	<0,01	<0,01	>0,05
	P2	<0,001	>0,05	<0,01	>0,05	<0,01	<0,05

**Примечание:** 1. Между значениями в контрольных группах достоверных различий не установлено; P<sub>1</sub> — дано в сравнении с интактной группой; P<sub>2</sub> — дано в сравнении с контролем 1; P<sub>3</sub> — дано в сравнении с референтной группой.

Иная картина прослеживается при анализе ИФ — введение авеола крысам опытной группы реализуется повышением этого показателя на 16 % в сравнении с контролем 1, а также стабилизацией его на уровне, зафиксированном в интактной и референтной группах ( $P > 0,05$ ), что свидетельствует о способности исследуемого препарата овса увеличивать содержание высокоэнергетических фосфатных связей в организме крыс с хроническим стрессом.

При определении сравнительного коэффициента, отражающего соотношение прямой и обратной реакций превращений АДФ, установлено, что профилактическое использование авеола способствует сохранению этого показателя энергообмена на более высоком уровне в сравнении с данным параметром у интактных животных и на одном уровне с аналогичным в группе крыс, получавших эталонный препарат — настойку женьшеня.

Наиболее информативным и адекватным показателем интенсивности процессов окислительного фосфорилирования в митохондриях следует признать ТКД. У крыс, которым с профилактической целью вво-

дили авеол, этот энергетический параметр в 1,4 раза превышает аналогичный в группе животных, которые лечения не получали, и находится на одном уровне с референтной серией ( $P > 0,05$ ).

И, наконец, анализ СФ, отражающей способность клетки к синтезу АТФ из АДФ и  $\Phi_{\text{ы}}$ , показал, что применение авеола увеличивает интенсивность окислительного фосфорилирования в условиях хронического стресса, о чем свидетельствует достоверное увеличение изучаемого показателя в сравнении с контролем 1 и его стабилизация на уровне, регистрируемом в интактной и референтной группах.

Как показали результаты исследования, введение крысам с хроническим стрессом экстрагента исследуемых настоек — 70 % спирта этилового не оказывает никакого энергосберегающего действия. Исходя из этого и всего вышесказанного, можно сделать вывод, что именно экстрактивные вещества из овса посевного, являющиеся действующими в составе авеола, и оказывают стабилизирующее действие на энергетический гомеостаз путем предупреждения дисбаланса в системе адениловых нуклеотидов и норма-

Таблица 3

**Влияние авеола и референтного препарата (настойки женьшеня) на состояние углеводного обмена у крыс с хроническим стрессом (n=7)**

Группа животных	Стат. показатель	Показатель				
		Глюкоза (ммоль/л)	Гликоген (мг/л)	МК (ммоль/л)	ПВК (мкмоль/л)	ОВП
Интактная	М	11,60	872,73	0,96	153,64	6,33
	$\pm m$	0,21	17,29	0,02	6,37	0,31
Контроль 1 (стресс)	М	4,86	431,17	1,93	261,86	7,45
	$\pm m$	0,24	9,48	0,02	11,91	0,28
	P1	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,05
Контроль 2 (стресс + этанол)	М	6,11	472,70	1,82	258,86	7,08
	$\pm m$	0,21	9,73	0,02	8,18	0,25
	P1	0,001	0,001	<0,001	0,001	>0,05
		0,01	0,05	0,01	>0,05	>0,05
Опытная (стресс + авеол)	М	9,89	761,04	0,95	169,50	5,67
	$\pm m$	0,17	15,58	0,02	8,04	0,20
	P1	<0,001	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05
	P2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
	P4	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
P5	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	
Референтная (стресс + настойка женьшеня)	М	8,86	722,07	1,06	162,43	6,60
	$\pm m$	0,24	14,69	0,04	7,09	0,45
	P1	0,001	0,001	>0,05	>0,05	>0,05
	P2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05

**Примечание:** 1. P<sub>1</sub> - дано в сравнении с интактной группой; P<sub>2</sub> — дано в сравнении с контролем 1; P<sub>3</sub> — дано в сравнении с контролем 2; P<sub>4</sub> — дано в сравнении с референтной группой.

лизации изучаемых показателей энергообмена в организме крыс с хроническим стрессом. При этом практически по всем оцениваемым параметрам авеол находится на уровне используемого прототипа — настойки женьшеня.

Известно, что стандартным биохимическим ответом на дефицит кислорода, вызванный стрессовыми воздействиями и мышечной нагрузкой, является переключение энергетического обмена на анаэробный гликолиз с накоплением его конечного продукта — молочной кислоты, а также резкое снижение уровня гликогена в мышечной ткани [34]. В этой связи следующим этапом нашего исследования стало изучение влияния авеола на углеводный обмен у крыс с хроническим стрессом.

Проведенными исследованиями, результаты которых приведены в **табл. 3**, установлено, что профилактическое введение авеола реализуется предупреждением снижения уровня глюкозы в сыворотке крови животных в условиях стрессорного воздействия. На это указывает повышение уровня исследуемого параметра в опытной серии в 2 раза в сравнении с группой животных, не получавших лечения.

При анализе результатов, полученных при изучении содержания гликогена в крови крыс опытной группы установлено, что при использовании авеола происходит повышение данного показателя углеводного обмена на 43 % в сравнении с контролем 1. Более того, экспериментально доказано, что изучаемое лекарственное средство не уступает референтному препарату по способности предотвращать снижение уровня данного полисахарида под воздействием стрессовых факторов, на что указывает отсутствие достоверных различий между значениями, зафиксированными в этих группах.

Экспериментально доказано, что профилактическое применение авеола достоверно ( $P < 0,05 - 0,001$ ) уменьшает содержание лактата в крови крыс с хроническим стрессом как в сравнении с животными, не получавшими лечения, так и в сравнении с крысами, которым вводили настойку женьшеня, что свидетельствует о способности изучаемого препарата максимально эффективно предупреждать активацию анаэробного гликолиза и предотвращать торможение работы цикла трикарбоновых кислот в изучаемых условиях эксперимента.

При изучении содержания промежуточного продукта метаболизма глюкозы — ПВК в крови крыс в изучаемых условиях эксперимента установлено, что авеол оказывает про-

текторное действие в отношении нарушений углеводного обмена, значительно (на 35 %) уменьшая уровень этого недоокисленного продукта анаэробного метаболизма глюкозы. Примечательным является то, что характер изменений уровня пирувата в группе крыс получавших авеол и животных, которым вводили препарат сравнения носит сходный характер.

Для увеличения степени корректности при фармакологическом анализе состояния углеводного обмена в изучаемых условиях эксперимента нами рассчитан такой показатель, как ОВП системы молочная-пировиноградная кислоты. Установлено, что при использовании авеола величина данного потенциала находится на уровне, идентифицируемом в интактной и референтной сериях ( $P > 0,05$ ), что еще раз подтверждает способность исследуемого препарата овса предотвращать сдвиг равновесия в сторону анаэробного гликолиза, с последующим развитием ацидоза.

Следует отметить, что введение крысам с хроническим стрессом этанола (контроль Т) не оказывает положительного влияния ни на один из проанализированных параметров, на что указывают данные, приведенные в **табл. 3**. Следовательно, установленное протекторное действие авеола в отношении углеводного обмена оказывается именно экстрактивными веществами из травы овса посевного, используемой для приготовления препарата.

Таким образом, фармакопрофилактическое действие авеола в условиях хронического стресса реализуется предупреждением снижения уровня глюкозы и гликогена, и, соответственно, предотвращением развития энергетического дефицита. Наряду с этим, препарат овса предотвращает накопление лактата и пирувата, активацию анаэробного гликолиза и развитие метаболического ацидоза в условиях стресса.

На следующем этапе исследовали влияние авеола на процессы утомляемости и тревожности у крыс с хроническим стрессом. Для этого использовали следующие функциональные тесты: бег на третбане, плавательный тест и тест «подвешивание за хвост». Результаты полученных данных приведены в **табл. 4**.

Результаты теста на толерантность к физической нагрузке позволили установить, что в контрольной группе животных достоверно ( $P < 0,01$ ) снижается время пробега животных на третбане в сравнении с интактной серией в 1,44 раза. При этом не отмечается достоверных различий между значениями этого показателя в группе контроль 1 и группе животных,

Таблиця 4.

## Влияние авеола и референтного препарата (настойки женьшеня) на устойчивость к физическим нагрузкам и тревожность у крыс с хроническим стрессом (n=7)

Статистический показатель	Группы животных				
	Интактная	Контроль 1 (стресс)	Контроль 2 (стресс + спирт)	Опытная (стресс + авеол)	Референтная (стресс + настойка женьшеня)
Бег на третбане, с					
M	34,43	23,88	33,27	46,59	52,16
±m	1,58	1,98	1,99	2,98	2,12
P1	—	<0,01	>0,05	<0,01	<0,001
P2	—	—	<0,05	<0,001	<0,001
P3	—	—	—	>0,05	—
Плавание с нагрузкой, мин					
M	7,68	4,22	4,25	15,72	16,24
±m	0,33	0,27	0,27	0,32	0,53
P1	—	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
P2	—	—	>0,05	<0,001	<0,001
P3	—	—	—	>0,05	—
Тест «подвешивание за хвост» (время неподвижности), с					
M	4,56	3,60	5,53	8,05	8,51
±m	0,17	0,13	0,11	0,33	0,17
P1	—	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001
P2	—	—	<0,001	<0,001	<0,001
P3	—	—	—	>0,05	—

**Примечание:** P<sub>1</sub> – дано в сравнении с интактными животными; P<sub>2</sub> – дано в сравнении с контролем 1; P<sub>3</sub> – дано в сравнении с референтной группой.

которым вводили этиловый спирт. Применение авеола способствует достоверному (P<0,01–0,001) увеличению времени пробега животных как в сравнении с интактной серией, так и с группой контроля, не выявляя при этом достоверных различий с препаратом сравнения.

При оценке физической работоспособности крыс с помощью плавательного теста нами установлено, что как в контрольной группе животных, так и в группе животных, получавших этанол в сравнении с интактными животными физическая работоспособность в среднем снижается в 1,8 раза. Применение же авеола способствует удлинению сроков плавания животных на 105 %, что свидетельствует о его высокой актопротекторной эффективности. Наряду с этим следует отметить, что не регистрируются достоверных различий между авеолом и настойкой женьшеня, т.е. анализируемый препарат ни в коей мере не уступает референтному по данному тесту.

Оценивая тест на тревожность, следует отметить, что крысы интактной группы, подвешенные за хвост, не проявляют дви-

гательной активности всего лишь 4,56 с. В группе контроля достоверно (P<0,01) повышается тревожность крыс, о чем свидетельствует уменьшение изучаемого показателя в 1,27 раза. При этом следует отметить, что крысы контрольной группы, которым вводили спирт в сравнении с интактной (P<0,01) и контрольной (P<0,001) группами животных менее подвержены тревоге в изучаемых условиях эксперимента, что, по-видимому, обусловлено депримирующим влиянием этанола на организм.

Особого внимания заслуживает тот факт, что применение авеола в значительной степени снижает тревожность животных, о чем свидетельствует увеличение в 1,77 раза (P<0,001) в сравнении с интактной серией и в 2,24 раза (P<0,001) времени, в течение которого животные, подвешенные за хвост, находятся неподвижно. При этом следует подчеркнуть, что авеол при проведении теста на тревожность не выявил достоверных различий с препаратом сравнения (настойкой женьшеня).

**Выводы.** Авеол, как и препарат сравнения настойка женьшеня, оказывает стаби-

лизирующее действие на энергетический гомеостаз путем предупреждения дисбаланса в системе адениловых нуклеотидов и нормализации изучаемых показателей энергообмена, эффективно регулирует углеводный обмен в организме животных с хроническим стрессом путем предупреждения снижения уровня глюкозы и гликогена, а также накопления лактата и пирувата, активации анаэробного гликолиза и, в конечном счете, развития метаболического ацидоза. При этом профилактическое введение исследуемой настойки в значительной степени увеличивает физическую работоспособность и снижает тревожность животных с хроническим стрессом.

**Перспективы дальнейших исследований.** Идентичность фармакологической активности настойки «Авеол» Луганской фармацевтической фабрики КП «Луганская областная «Фармация» его аналогу — «Настойке женьшеня» — дает возможность рекомендовать указанный препарат для клинического изучения.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дзюбан К.М. Экспериментальне обґрунтування профілактичного застосування блокаторів кальцієвих каналів в умовах гіпоксії на фоні перегріву: Автореф. ... канд. мед. наук: 14.03.07/Ін-т фармакол. та токсикол. АМН України. — Київ, 1996. — 20 с.
2. Доклінічні дослідження лікарських засобів/За ред. О.В. Стефанова. — Київ: Видавничий дім «Авіцена», 2001. — 528 с.
3. Ковалев В.М. Лекарственное растительное сырье и фитопрепараты/В.М. Ковалев, А.И. Павлий, Т.И. Исакова. — Харьков: Изд. НФАУ, 2000. — 661 с.
4. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel/С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич. — Киев: Морион, 2000. — 320 с.
5. Методы биохимических исследований (липидный и энергетический обмен): Учеб. пособие/Под ред. М.И. Прохоровой. — Ленинград: Изд. ЛГУ, 1982. — 220 с.
6. Рыболовлев Ю.Р. Дозирование веществ для млекопитающих по константе биологической активности/Ю.Р. Рыболовлев//Журн. АМН СССР. — 1979. — Т. 247, № 6. — С. 1513–1519.
7. Саноцкий И.В. Методы определения токсичности и опасности химических веществ/И.В. Саноцкий. — Москва: Медицина, 1970. — 343 с.
8. Сидоров К.К. Токсикология новых промышленных химических веществ / К.К. Сидоров. — Москва: Медицина, 1973. — Вып. 3. — 47 с.

**УДК** 616.22:616.127–005.4:612.084

### ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИСТРЕСОВОЇ АКТИВНОСТІ АВЕОЛУ

Войтенко А. Г.

**Резюме.** В експериментах на щурах досліджено антистресову активність нового вітчизняного фітопрепарату авеолу в порівнянні з референтним препаратом настойкою женьшеню. Встановлено ідентичність фармакологічної дії авеолу та настойки женьшеню за умов експериментальних стресових впливів.

**Ключові слова:** авеол, антистресова активність.

**УДК** 616.22:616.127–005.4:612.084

### ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИСТРЕСОВОЙ АКТИВНОСТИ АВЕОЛА

Войтенко А. Г.

**Резюме.** В експериментах на крысах исследована антистрессовая активность нового отечественного фитопрепарата авеола в сравнении с референтным препаратом настойкой женьшеня. Установлена идентичность фармакологического действия авеола и настойки женьшеня в условиях экспериментальных стрессовых влияний.

**Ключевые слова:** авеол, антистрессовая активность.

**UDC** 616.22:616.127–005.4:612.084

### The INVESTIGATIONS of ANTISTRESS ACTIVITY of AVEOL

Voitenko A. G.

**Summary.** The antistress activity of a new domestic plant drug aveol in comparison with referent drug was studied in rats. It was established the aveol and Tinctura Ginsengi have the same antistress activity at the experimental stress influences.

**Key words:** aveol, antistress activity.

Стаття надійшла 25.08.2010 р.