**N E W S**
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
**SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES**
ISSN 2224-526X
Volume 5, Number 29 (2015), 25 – 30

# LABORATORY ANIMALS PRE-SLAUGHTER STRESS CORRECTION BY BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

**S. S. Grabovskyi[1], O. S. Grabovska[2]**

[1]Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj, Ukraine,
[2]Institute of Animal Biology NAAS, Ukraine.
E-mail: grbss@ukr.net

**Keywords***:* pre-slaughter stress, rats, cortisol, phagocyte index, adrenal glands, spleen extract, Echinacea and Chinese lemon extracts, sprouted grains

**Abstract.** The results of determination of adrenal glands morphometric parameters, phagocyte index, cortisol content in blood of rats, which further added to the feed of natural origin biologically active substances are presented in the article. The spleen extract biologically active substances were used as an antistressors and immunomodulators in pre-slaughter period. The experiment was conducted on 20 rats with standard diet. Four groups of rats one month of age (5 rats each) was formed for research. The extracts were applied to feed by aerosol method (70 ° alcohol solution extract volume of 0.6 ml per rat). The control group rats (group IV) received to the feed in the same way of 70 ° ethanol in the same volume. The feed eating by laboratory animals was exercised daily. The rats ate food completely. The rats slaughter was carried out in the morning. Mathematical treatment of the research results worked statistically using the software package Statistica 6.0. Probability differences was assessed by Student t-test and results considered likely at $P \leq 0.05$.

The blood plasma cortisol level of rats received feed with added spleen extract (I experimental group) were significantly lower ($P<0.05$) compared with control animals, which could indicate a decrease in stress before slaughter. Phagocytic index of rat's blood under the influence of biologically active substances of natural origin increased in animals of all experimental groups, but the most notable difference was noted in the I group compared with the control. We have carried out studies on morphometric parameters of rat adrenal glands under stress conditions using biologically active substances of plant and animal origin: spleen extract, *Echinacea* and *Chinese lemon* extracts, sprouted grains.

Animals, which were not fed with immunomodulators and antistress compounds, developed histological features of acute adrenal lesions characterized by thickening of the gland capsule, disorganized cellular structure, nuclear dystrophy, hyperchromy and pyknosis, resulting in increased their functional activity been observed. Spleen extract polyamines as the immunomodulators and antistressors most effectively influenced on cortisol level, phagocytic index in rat's blood and morphological state of adrenal glands before slaughter.

The results obtained in model experiments on rats can be used in research on agricultural animals to prevent the effect of a pre-slaughter animal stress on the quality of a meat product.

УДК 616-092.9:559.323.4:577

# КОРРЕКЦИЯ ПЕРЕДУБОЙНОГО СТРЕССА У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

**С. С. Грабовский[1], А. С. Грабовская[2]**

[1]Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С. З. Гжицкого, Украина,
[2]Институт биологии животных НААН, Украина

**Ключевые слова:** передубойный стресс, крысы, кортизол, фагоцитарный индекс, надпочечники экстракты селезёнки, эхинацеи и лимонника китайского, проросшее зерно.

**Аннотация.** В статье представлены результаты определения морфометрических параметров надпочечников, индекса фагоцитов, уровня кортизола в крови крыс, которым дополнительно в корм добавляли биологически активные вещества естественного происхождения. Экстракт селезенки использовали в качестве иммуномодуляторов и антистрессоров в предубойный период. Эксперимент проводили на 20 крысах одномесячного возраста (5 крыс в каждой). Экстракты наносили на корм аэрозольным способом (70 ° спиртового раствора экстракта объема 0,6 мл на крысу). Крысы контрольной группы (IV) получали в корм таким же образом 70 ° раствор этанола в том же объеме. Крысы съедали пищу полностью. Убой крыс проводили в первой половине дня. Математическую обработку результатов исследования осуществляли статистически с использованием пакета программного обеспечения Statistica 6.0. Вероятность различия оценивали по Стьюденту, достоверными считали результаты при $P \leq 0,05$. Результаты, полученные в модельных экспериментах на крысах, можно использовать в исследованиях на сельскохозяйственных животных, чтобы предотвратить влияние предубойного стресса на животных и на качество продукции от них.

Уровень кортизола в плазме крови крыс I опытной группы был значительно ниже ($P<0,05$) в сравнении с контрольными животными, что может указывать на снижение стресса перед убоем. Фагоцитарный индекс крови крыс под влиянием биологически активных веществ увеличился у животных всех экспериментальных групп, но наиболее заметным отличие было отмечено в I группе в сравнении с контролем. Мы провели исследования морфометрических параметров надпочечников крыс в условиях стресса, используя биологически активные вещества растительного и животного происхождения: экстракт селезенки, экстракты эхинацеи и китайского лимонника, проросшие зерно. У животных, которым не давали иммуномодуляторы и антистрессоры, отмечены некоторые гистологические особенности острого надпочечного поражения, что характеризируется утолщением капсулы железы, неорганизованной клеточной структуры, ядерной дистрофии, гиперхромностью и пикнозом, что приводит к повышению их функциональной активности. Полиамины экстракта селезенки как иммуномодуляторы и антистрессоры наиболее эффективно влияют на уровень кортизола, фагоцитарный индекс крови крыс и морфологическое состояние надпочечников перед убоем лабораторных животных.

**Введение.** Стресс – неспецифический ответ организма на любое, предъявленное ему требование. Экстренное выделение адреналина – это лишь одна сторона острой фазы первичной реакции тревоги в ответ на воздействие стресса. Система гипоталамус–гипофиз–кора надпочечников важна для поддержания гомеостаза в организме. Стрессор возбуждает гипоталамус, производится вещество, дающее сигнал для гипофиза выделять в кровь адренокортикотропный гормон (АКТГ), под влиянием которого корковый слой надпочечников секретирует кортикостероиды, что приводит к атрофии лимфатических узлов, торможению воспалительных реакций и выработки глюкозы. Другая типичная черта стрессовой реакции – образование язв в желудочно-кишечном тракте. По мнению Ганса Селье, и холод, и жара, и лекарства, и гормоны, и печаль, и радость вызывают одинаковые биохимические сдвиги в организме человека. Ведущую роль в развитии и симптоматике стресса играет кора надпочечников и ее гормоны – кортикостероиды [1].

Эксперименты на лабораторных животных показали, что способность организма к адаптации не безгранична. Даже когда происходит полная стабилизация биологических процессов в организме, при повторении тех или иных стрессовых ситуаций рано или поздно механизмы адаптации в той или иной степени нарушаются. Экспериментальные модели стресса: «открытое поле», «черно-белая камера», тест «вынужденного плавания» [2, 3], тест вынужденного плавания в бассейне со свободно вращающимися колесами, тест «подвешивание за хвост» [4] – это способы изучения стрессовых поведенческих реакций на лабораторных животных при действии биологически активных соединений. У крыс при хроническом стрессе снижается в крови концентрация глюкозы, гормона роста, адренокортикотропного гормона АКТГ, в то же время уровень кортикостерона, инсулина, С-реактивного протеина не меняется [5]. Некоторые авторы [6, 7] утверждают, что периодический стресс вызывает β-клеточную гиперплазию, а также способствует уменьшению количества β-клеток и увеличение α-клеток поджелудочной железы. Общеизвестно, что крысы различаются своей реактивностью в ответ на стресс-воздействие, но остается неясным, как эта реактивность отражается на функциональной и, в частности, фагоцитарной активности нейтрофилов периферической крови.

В литературе относительно недостаточно данных о влиянии передубойного (стрессового) состояния животных на отдельные показатели иммунитета, концентрацию стрессовых гормонов, в частности, кортизола и на морфоструктурные характеристики надпочечников. Поэтому цель

работы – исследование функциональной активности фагоцитирующих нейтрофилов, концентрации кортизола в крови крыс и морфоструктурных параметров надпочечников крыс под влиянием биологически активных веществ и передубойного стресс-воздействия на эти показатели.

В модельном эксперименте на крысах определяли фагоцитарный индекс и концентрацию стрессового гормона – кортизола, как и некоторые авторы в своих исследованиях [8, 9], но мы учитывали только предубойный стресс. Эти исследования можно перенести на сельскохозяйственные животные с целью повышения резистентности их организма, коррекции и нивелирования воздействия стресса перед убоем.

## Материалы и методы исследований

Исследования проводили на белых крысах линии Вистар, массой тела 180–220 г, содержавшихся в стандартных условиях вивария с неограниченным доступом к питьевой воде и корму. Крысам скармливали стандартный брикетированный комбикорм для лабораторных животных. Для исследований были сформированы четыре группы животных: три опытных (I, II и III) и контрольную (IV) по пять крыс в каждой. Как биологически активные вещества (за пять дней до забоя животных) использовали экстракт селезенки (I), экстракты эхинацеи и лимонника (II), проросшее зерно (III) – как антистрессоры и иммуномодуляторы в предубойный период.

Экстракцию проводили в 70 ° спиртовом растворе и наносили на корм аэрозольным распылением в объеме 0,6 мл/животное. Животным контрольной группы (IV) таким же образом вводили 70 ° раствор этанола в аналогичном объеме. Крысам всех групп дополнительно к стандартному корму давали зерно (10 г/животное). Поедание корма контролировали ежедневно. В конце опыта всех животных декапитировали поочередно под эфирным наркозом в утреннее время. Кровь для исследования от крыс брали в области декапитации.

Все биоэтические нормы выдержаны в соответствии с Европейской конвенцией «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей» (Страсбург, 1986) и «Общих этических принципов экспериментов на животных», принятых Первым Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001), принципов гуманности, изложенных в директиве Европейского Сообщества [10].

Фагоцитарную активность нейтрофилов периферической крови оценивали методом завершенного фагоцитоза. Кортизол определяли по стандартной методике [11]. Математическую обработку результатов осуществляли с помощью пакета программ Statistica 6.0. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Результаты считали достоверными при $P<0,05$.

Для гистологического исследования [12] образцы тканей надпочечников фиксировали в 10 % нейтральном растворе формалина. После этого их обезвоживали в ряде растворов спирта с восходящими концентрациями (70°, 80°, 90°, 96°), уплотняли в двух порциях хлороформа и заливали в парафин. На санном микротоме изготавливали срезы толщиной от 5 до 15 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Световую микроскопию и микрофотографирование гистопрепаратов осуществляли с помощью микроскопа *Olympus CX 41* и фотокамеры *Olympus C-5050.* Морфометрию на тканевом уровне проводили с использованием программы *DP-Soft* для микроскопа *Olympus CX 41.*

## Результаты исследований и их обсуждение

Анализируя полученные результаты (таблица), следует отметить, что показатели неспецифической резистентности организма и, в частности, фагоцитарный индекс крови крыс под влиянием биологически активных веществ естественного происхождения возрастал у животных всех исследуемых групп, но наиболее ощутимая разница отмечена у животных I группы в сравнении с контрольной.

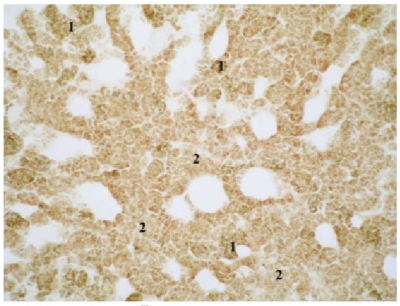
Такая же тенденция наблюдалась и в крови крыс, которым скармливали экстракты эхинацеи, лимонника и проросшее зерно. В крови крыс I опытной группы фагоцитарный индекс был достоверно выше на 10,4 ($P < 0,05$), II опытной группы – на 10 ($P < 0,05$), III опытной группы – на 4,2 процентных пункта ($P < 0,05$) в сравнении с животными контрольной группы.

Концентрация кортизола и фагоцитарный индекс крови крыс (M±m, n=5)

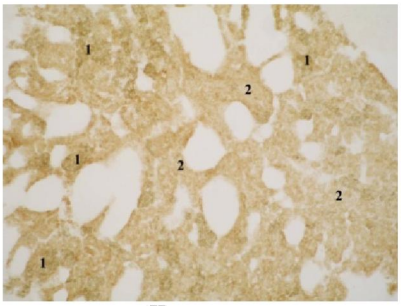
| Группы | Фагоцитарный индекс, % | Кортизол, нг/мл |
|---|---|---|
| I | 24,0±2,739* | 75,02±58,874** |
| II | 23,6±3,362* | 109,04±64,438 |
| III | 17,8±0,837* | 106,04±48,292 |
| Контрольная | 13,6±1,342* | 174.92±51,994** |

В плазме крови крыс, которые дополнительно с кормом получали экстракт селезенки (I опытная группа), уровень кортизола был достоверно ниже ($P < 0,05$) по сравнению с животными контрольной группы, что может свидетельствовать об уменьшении стресса перед убоем. Такая же тенденция наблюдается и в плазме крови крыс, которым добавляли экстракты эхинацеи и лимонника (II опытная группа), а также проросшее зерно (III опытная группа). Следует отметить, что во II опытной группе могло проявиться действие лимонника китайского, и повышение тонуса центральной нервной системы. Поэтому среди всех исследуемых групп уровень кортизола в этой группе был наивысшим. Эти результаты лучше иллюстрируются, если рассматривать изменения уровня кортизола каждого животного в частности. Уровень кортизола у животных I опытной группы колебался в диапазоне от 15,8 нг/мл (крысу из клетки брали первой) до 156,3 нг/мл (крыса, которую из клетки брали последней, то есть пятой). У крыс контрольной группы концентрация кортизола составляла 121,9 и 215,0 нг/мл, соответственно. Аналогическая динамика, как и у животных I опытной группы, наблюдалась у крыс II и III опытных групп, в зависимости от порядка отбора животного из клетки.

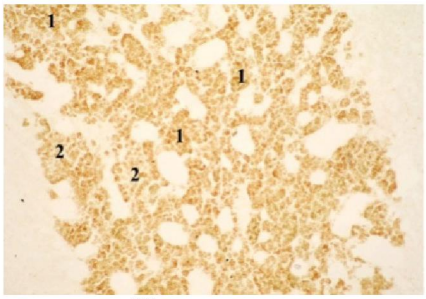
Эти выводы подтверждаются гистологическим определением адреналина и норадреналина. В организме при стрессе нервные окончания, приняв сигнал, передают его в гипоталамус, который в ответ выделяет кортикотропный рилизинг-фактор, поступает с кровью в гипофиз, тот, в свою очередь, выбрасывает в кровь адренокортикотропный гормон, который поступает в надпочечники. Кора надпочечников интенсивно продуцирует кортикостероиды и катехоламины, а мозговой слой в частности дофамин, норадреналин и адреналин. Как визуально видно на рисунке, мозговое вещество надпочечников животных контрольной группы окрашено более интенсивно по сравнению с контрольными группами. Сравнивая изменения у животных опытных групп (рисунок),



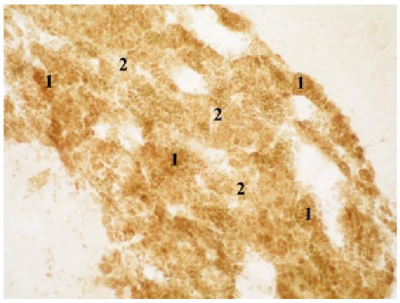
I опытная



II опытная



III опытная



Контрольная

Надпочечники крыс опытных и контрольной группы. Мозговое вещество надпочечника.
Хромафинная реакция на адреналин и норадреналин за Хиларпом и Хюкфельтом. Окуляр 10Ч, объектив 40Ч

следует отметить наименьшую интенсивность окраски в I опытной группе, где в качестве антистресоров и иммуномодуляторов использовали экстракт селезенки. Наши исследования совпадают с данными некоторых авторов [13], где показана активация гипоталамуса с выделением адреналина и норадреналина перед убоем коров.

При исследовании морфометрических показателей надпочечников крыс при предубойном стрессе на фоне использования биологически активных веществ растительного и животного происхождения: экстракты селезенки, эхинацеи и лимонника китайского, проросшее зерно существенных изменений не наблюдали. При введении дополнительно к корму экстракта селезенки в течение пяти дней перед убоем у животных наблюдаются умеренные отклонения морфологического состояния надпочечников, что свидетельствует об антистрессорных свойствах полиаминов, содержащихся в экстакте.

При микроскопическом исследовании надпочечников крыс контрольной группы выявлены признаки гистологических повреждений надпочечников, характерные для острого истощения ее функции: значительное утолщение капсулы органа. При этом ширина клубочкового вещества уменьшена по сравнению с этим показателем у крыс других опытных групп. В клубочковой зоне выявили дискомплексацию клеточных структур, гиперхромию, дистрофию и пикноз ядер, о чем свидетельствует передубойный стресс.

**Заключение.** Результаты, полученные нами в модельном эксперименте на крысах, могут быть использованы в исследованиях на сельскохозяйственных животных с целью коррекции влияния предубойного (стрессового) состояния животных и получения качественной продукции.

В экспериментах на животных следует учитывать передубойный стресс. Использование биологически активных соединений естественного происхождения снижает негативное влияние передубойного стресса и повышает иммунитет.

**ЛИТЕРАТУРА**

[1] Селье Ганс. Стресс без дистресса / Ганс Селье. – М. : Прогресс, 1982. – 62 с.

[2] Crawley J. N. Exploratory behavior models of anxiety in mice / J. N. Crawley // Neurosci. Biobehav. Revs. – 1985. – № 9. –P. 33–44.

[3] Porsolt R. D. Psychotropic screening procedures / R. D. Porsolt, R. A. McArthur, A. Lenegre // In: Methods in Behavioral Pharmacology. – Ed. F. van Haaren, Elsevier, Amsterdam. – 1993. – P. 23–52.

[4] Korenyuk I. I. Effects of N-uronoyl derivatives of neurotransmitter amino acids on rats under conditions of behavioral tests / I. I. Korenyuk, M. Yu. Ravayeva // Neurophysiology. – 2007. – Vol. 39. – Issue 1. – pp. 48–56.

[5] Seckl J. R. Mechanisms of disease: glucocorticoids, their placental metabolism and fetal programming of adult pathophysiology / J. R. Seckl, I. N. Holmes // Nat. Clin. Pract. Endocrinol. Metab. – 2007. – Vol. 3. – P. 479–488.

[6] Bates H. E. Adaptation to intermittent stress promotes maintenance of beta-cell compensation: comparison with food restriction / H. E. Bates, A. Sirek, I. A. Kiraly [et al.]. Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. – 2008. – Vol. 295. – № 4. – P. 947–958.

[7] Beaudry J. L., Riddell M. C. Effects of glucocorticoids and exercise on pancreatic b-cell function and diabetes development / J. L. Beaudry, M. C. Riddell // Diabetes Metab Res Rev. – 2012. – Vol. 28. – P. 560–573. DOI:10.1002/dmrr.2310.

[8] Groer M., Wolfe S., Park C. R. Reduction of hair glucocorticoid levels in an animal model of post-traumatic stress disorder (PTSD) / M. Groer, S. Wolfe, C. R. Park // Brain, Behavior, and Immunity. – 2013. – Vol. 68. – № 32. – P. 20.

[9] Vachon-Presseau E. The stress model of chronic pain: evidence from basal cortisol and hippocampal structure and function in humans / E. Vachon-Presseau, M. Roy, M. O. Martel [et al.] // Brain. – 2013. – Vol. 136. – № 3. – P. 815–827.

[10] OfficialJournaloftheEur openUnion L276/33. DIRECTIVE 2010/63/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCILof 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. – 86/609/EC. – 20.10.2010.

[11] Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : Довідник / В. В. Влізло, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; За ред. В. В. Влізла. – Львів, 2012. –762 с.

[12] Меркулов Г. А. Курс патологической техники. – Ленинград : Медицина. – 1969. – 423 с.

[13] Herskin MS, Munksgaard L, Ladewig J. Effects of acute stressors on nociception, adrenocortical responses and behavior of dairy cows. Physiol Behav 2004; 83:41–420.

**REFERENCES**

[1] Selye H. Stress without distress. *Moscow: Progress*, 1982, 62. (in Russ.)

[2] Crawley J. N. Exploratory behavior models of anxiety in mice. *Neurosci. Biobehav. Revs.* 1985, № 9, 33–44. (in Engl.).

[3] Porsolt R. D., McArthur R. A., Lenegre A. Psychotropic screening procedures. In: *Methods in Behavioral Pharmacology*. Ed. F. van Haaren, Elsevier, Amsterdam. 1993, 23–52. (in Engl.).

[4] Korenyuk I. I., Ravayeva M. Yu. Effects of N-uronoyl derivatives of neurotransmitter amino acids on rats under conditions of behavioral tests. *Neurophysiology*. 2007, V. 39, Is. 1, 48–56. (in Engl.).

[5] Seckl J. R., Holmes I. N. Mechanisms of disease: glucocorticoids, their placental metabolism and fetal programming of adult pathophysiology. *Nat. Clin. Pract. Endocrinol. Metab.* 2007, V. 3, 479–488.

[6] Bates H. E., Sirek A., Kiraly I. A. [et al.]. Adaptation to intermittent stress promotes maintenance of beta-cell compensation: comparison with food restriction. *Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab.* 2008, V. 295, № 4, 947–958.

[7] Beaudry J. L., Riddell M. C. Effects of glucocorticoids and exercise on pancreatic b-cell function and diabetes development. *Diabetes Metab Res Rev*. 2012, V. 28, 560–573. DOI:10.1002/dmrr.2310. (in Engl.).

[8] Groer, M., Wolfe, S., Park, C. R. Reduction of hair glucocorticoid levels in an animal model of post-traumatic stress disorder (PTSD). *Brain, Behavior, and Immunity*. 2013, V. 68(32), 20. (in Engl.).

[9] Vachon-Presseau E., Roy M., Martel M. O. et al. The stress model of chronic pain: evidence from basal cortisol and hippocampal structure and function in humans. Brain, 2013; 136(3): 815–827. (in Engl.).

[10] OfficialJournaloftheEur openUnion L276/33. DIRECTIVE 2010/63/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCILof 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. – 86/609/EC. – 20.10.2010. (in Engl.).

[11] Vlizlo V. V., Fedoruk R. S., Ratych I. B. [et al.] Researches laboratory methods in biology, stock-raising and veterinary medicine : *Reference book*. Editor by V. V. Vlizlo. Lviv, 2012, 762. (in Ukr.).

[12] Merkulov G. A. Pathology Technique Course. *Leningrad: Medicine*. 1969, 423. (in Russ.)

[13] Herskin M. S., Munksgaard L., Ladewig J. Effects of acute stressors on nociception, adrenocortical responses and behavior of dairy cows. *Physiol Behav*. 2004, V. 83, 41–420. (in Engl.)

## СОЯР АЛДЫНДА ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖАНУАРЛАРДЫҢ КҮЙЗЕЛІСІН БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ ЗАТТАРМЕН РЕТТЕУ

**С. С. Грабовский, А. С. Грабовская**

**Тірек сөздер:** сояр алдындағы стресс, егеуқұйрық, кортизол, фагоцитарлық индекс, бүйрекүсті бездері, көкбауыр экстракты, эхинацейлер және қытай лимондығы, дәнді өскіндер

**Аннотация.** Мақалада бүйрекүсті бездерінің морфометрикалық параметрлерін, фагоциттер индексін, азықтарына қосымша табиғи биологиялық белсенді заттар қосылған егеуқұйрықтар қанындағы кортизол деңгейін анықтау нәтижелері келтірілген. Көк бауыр экстрактын сояр алдындағы кезеңде иммуномодуляторлар және антистрессорлар ретінде пайдаландық. Тәжірибені бір айлық жастағы 20 егеуқұйрықта (әр топта 5 егеуқұйрықтан) жүргіздік. Экстракты азыққа аэрозолдық әдіспен (экстрактың 70 спиртті ерітіндісін бір егеуқұйрыққа 0,6 мл мөлшерде) қолдандық.

Бақылау тобының (IV) егеуқұйрықтары азықпен қосып, сондай жолмен көлемде 70 этанол ерітіндісін қабылдады. Егеуқұйрықтар азықты толытай қабылдады. Егеуқұйрықтарды союды түске дейін жүргіздік. Зерттеу нәтижелерін математикалық өңдеуді Statistica 6.0 бағдарламалық қамтамасыз ету пакетін пайдалану арқылы жүргіздік. Көрсеткіштер айырмашылықтарын Стьюдент бойынша бағаладық, нәтижелерді $P \leq 0,05$ болғанда нақты деп санадық. Егеуқұйрықтарға жасалған моделдік тәжірибелердің нәтижелерін, малдарға сояр алдындағы стрессті және олардан алынған өнімнің сапасына стресстің әсерін болдырмас үшін ауылшаруашылық малдарына жүргізетін зерттеулерге пайдалануға болады.

I-тәжірибе тобындағы егеуқұйрықтардың қан сарысуындағы кортизол деңгейі бақылау тобындағылармен салыстырғанда едәуір ($P<0,05$) төмен болды, бұл сояр алдында стресстің төмендегенін көрсетеді. Егеуқұйрықтардың қанындағы фагоцитарлық индекс биологиялық белсенді заттардың ықпалымен барлық тәжірибелік топтардағы жануарларда жоғарылады, бірақ бақылау тобымен салыстырғанда неғұрлым айқынырақ айырмашылық байқалғаны I топта болды. Біз өсімдік текті (эхинацея және қытай лимондығы, дәнді өскін экстракттары) және жануар текті (көк бауыр экстракты) биологиялық белсенді заттарды пайдалана отырып, стресс жағдайындағы егеуқұйрықтардың бүйрекүсті бездерінің морфометрикалық параметрлерін зерттедік. Иммуномодулятормен мен антистрессорлар берілмеген жануарларда бүйрекүсті безінің жіті зақымдалуы сияқты кейбір гистологиялық өзгерістер байқалды, яғни бездердің капсулаларының қалыңдауымен, ұйымдаспаған торшалық құрылыммен, ядролық дистрофиямен, гиперхромдықпен және пикнозбен сипатталады, бұл олардың функционалды белсенділігінің артыуына әкеп соғады. Зертханалық жануарларға сояр алдында берілген көкбауыр экстрактының полиаминдері, иммуномодуляторлар және антистрессорлар ретінде, кортизол деңгейіне, егеуқұйрықтар қанының фагоцитарлық индексіне, едәуір тиімді ықпал етеді.

*Поступила 10.10.2015г.*