

## ПОВЫШЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СПОСОБНОСТИ ХРЯКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

**Нарижный Александр Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник

**Анисимов Артур Григорьевич**

**Джамалдинов Абдулазиз Чупанович**, доктор биологических наук Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»

142132, Московская область, г. о. Подольск, п. Дубровицы, д. 60.

e-mail: narighniy@mail.ru, Tel.: (915) 0664738

**Ключевые слова:** эхинацея пурпурная, хряки-производители, сперма, осеменение, скармливание, показатели воспроизводства.

Известно, что введение в рацион хряков-производителей биологически активных добавок способствует значительному повышению как биологической полноценности спермиев, так и оплодотворяющей способности свиноматок. В данных экспериментах была использована кормовая добавка из сухой размолотой эхинацеи пурпурной в дозе 0,06 г на 1 кг живой массы хряка. Данную кормовую добавку вводили в рацион хряков во все сезоны года и после окончания опытного периода (60 дней) в каждый сезон проверяли половую активность хряков, гормональный статус крови, количественные и качественные показатели спермы, с также оплодотворяемость свиноматок от осеменения свежеполученной спермой. Опыты проводили в колхозе им. Горина Белгородской области. В результате проведенного эксперимента установлено, что у хряков, получавших кормовую добавку, менялась продолжительность звеньев полового рефлекса, сдвигаясь в сторону удлинения рефлекса эякуляции. Очевидно, это связано с изменением гормонального статуса у хряков, когда увеличивается содержание эстрадиола-17 $\beta$ , прогестерона, кортизола и особенно тестостерона. Наблюдалось также увеличение объема спермы, которое составило 40 мл в среднем по сезонам года и, что особенно важно, резистентности спермиев (в 1,5-1,7 раза) по сравнению с контрольными хряками. Оплодотворяемость свиноматок, осемененных спермой хряков, получавших добавку эхинацеи пурпурной, была выше в пределах от 2,0 до 10,0%. Максимальное увеличение оплодотворяющей способности приходится на зимне-весенний период. Таким образом, использование эхинацеи пурпурной в качестве адаптогена для повышения воспроизводительных качеств как хряков, так и свиноматок является весьма целесообразным.

### Введение

Известно, что фактор кормления является одним из основных по влиянию на уровень воспроизводительной способности у хряков.

В настоящее время при кормлении хряков-производителей применяется целый ряд кормовых добавок, содержащих биологически активные вещества и способствующих повышению продуктивности животных.

В проведенных ранее исследованиях изучалось введение в рацион хряков-производителей яблочного пектина. Результаты исследований показали значительное улучшение выраженности полового рефлекса, качественных и количественных показателей спермы и результативности осеменения свиноматок [1].

Опыты по стимуляции воспроизводительной функции хряков препаратом апилактон в виде инъекций показало, что результативность осеменения повышалась на 5,9% [2].

Скармливание суспензии хлореллы привело к значительному улучшению показателей спермопродукции у хряков, что способствовало

повышению многоплодия свиноматок [3].

Использование эссенциальных фосфолипидов в виде препарата Мослецитин значительно повысило как половую активность хряков, так и эффективность осеменения свиноматок [4].

Репродуктивные показатели свиноматок при осеменении спермой хряков, получавших с рационом биологическую добавку ВГТШ (высушенные гусеницы тутового шелкопряда) были значительно выше, чем в контроле. При этом оплодотворяемость свиноматок была выше на 8,8-12,5%, масса поросенка при рождении и в 2 месяца – на 9,7-16,8% и 4,8-7,6% соответственно [5].

Таким образом, введение в рацион хряков-производителей биологически активных добавок способствует значительному повышению биологической полноценности спермы и оплодотворяющей способности свиноматок, поэтому перечень биологически активных веществ для введения в рацион животных все время расширяется, в частности это касается добавок, имеющих лечебные свойства.

Кормовые добавки на основе лечебных препаратов в последнее время приобретают всю большую популярность, т.к. являются высокобелковыми и по количеству незаменимых аминокислот их сравнивают с горохом, клевером и викой, в частности это относится к эхинацее пурпурной [6, 7].

Установлено, что эхинацея пурпурная в своем составе содержит также целый ряд микроэлементов: серебро, селен, калий, кальций, кобальт, литий, медь и многие другие, а также семь групп биологически активных веществ: алкаламины, витамины, эссенциальные липиды, полисахариды, производные кофейной кислоты, флаваноиды [8].

Во многих зарубежных странах на основе эхинацеи пурпурной изготавливаются нетрадиционные кормовые добавки, обладающие иммуностимулирующей активностью [9, 10, 11].

Проводились также исследования по лечению новорожденных поросят, где препараты эхинацеи использовали как альтернативу антибиотикам [12, 13].

Известно также, что скармливание измельченной сухой массы эхинацеи пурпурной повышало репродуктивную способность и качество спермы у молодых быков-производителей [14].

Положительное влияние скармливания эхинацеи отмечено также в птицеводстве [15, 16].

Исследованиями Рыбалко В.П. доказано, что введение в рацион хряков эхинацеи дает положительные результаты [17].

Учитывая то, что эхинацея пурпурная вы-

ращивается во многих регионах, появляется возможность ее более широкого использования в животноводстве, в частности, при воспроизводстве свиней.

#### Объекты и методы исследований

Опыты проводили в колхозе им.В.Я. Горина Белгородского района Белгородской области на хряках-производителях породы ландрас в возрасте 2,5-3,0 года. Из них по принципу аналогов формировали группы по 3 головы в каждой соответственно каждому сезону года.

До опыта хряки-производители получали комбикорм К-57-2 по 4,0 кг в сутки.

В каждом из периодов года (сезонов) хрякам дополнительно к основному рациону с кормом вводили сухую размолотую эхинацею пурпурную из расчета 0,06 г на 1 кг живой массы хряков-производителей.

Через 60 дней в каждом из опытных периодов по сезонам года изучали проявление у хряков половых рефлексов, определяли содержание гормонов, активность трансаминаз и фосфатаз в плазме спермы, количественные и качественные показатели спермы: объем, концентрацию, подвижность, резистентность, АПВ и процент патологических спермиев.

Сперму от хряков-производителей брали мануальным способом по режиму - 1 эякулят в 4-5 дней.

Спермой хряков по сезонам года проводили искусственное осеменение свиноматок. Для разбавления спермы использовали ГХЦС-среду, с расчетом, чтобы в дозе спермы 100 мл содержалось 2,5 млрд. подвижных спермиев. Осеменение было двукратным в охоту: первый

Таблица 1

**Влияние скармливания эхинацеи пурпурной на показатели звеньев полового рефлекса у хряков по сезонам года**

Продолжительность звеньев полового рефлекса, сек	Сезон года			
	Зима	Весна	Лето	Осень
Приближение	80	83	79	70
	60	46	40	50
Обнимательный рефлекс	60	54	59	60
	40	33	31	41
Эрекция	62	59	64	60
	45	50	41	50
Совокупление	50	48	53	50
	42	41	35	31
Эякуляция	240	248	244	250
	310	320	325	331
Общее время	501	492	499	496
	497	490	462	497

Примечание: В числителе - показатели до опыта, в знаменателе - в результате опыта.

Содержание гормонов в крови хряков по сезонам года

Показатель	Сезон года			
	Зима	Весна	Лето	Осень
Эстрадиол-17β, ммоль/л	0,28	0,25	0,22	0,26
	0,42	0,40	0,38	0,41
Прогестерон, ммоль/л	6,12	6,02	6,16	5,94
	6,25	6,15	6,21	6,48
Кортизол, ммоль/л	49,25	48,02	50,60	51,90
	50,23	49,54	50,19	52,58
Тестостерон, ммоль/л	6,12	6,30	6,25	6,44
	7,22	7,29	6,98	7,35

Примечание: В числителе - показатели до опыта, в знаменателе – в результате опыта.

Таблица 3

Влияние скармливания эхинацеи пурпурной на активность трансаминаз и фосфатаз в плазме спермы.

Показатель	Сезон года			
	Зима	Весна	Лето	Осень
АСТ, ед/мл	40±3,0	38±2,7	41±4,5	39±3,0
	28±1,0**	29±1,3*	27±1,5**	27±1,5**
АЛТ, ед/мл	18±2,0	19±2,5	20±2,4	17±1,5
	12±2,0*	12±1,0*	13±0,9*	14±1,0*
КФ, ед.Бод.	18,2±2,1	16,8±1,8	17±1,6	13,9±0,9
	10,3±0,9*	11,1±1,0	10±0,8*	9,3±0,7
ЩФ, ед.Бод.	5,0±0,4	6,1±0,7	6,0±0,7	5,7±0,7
	4,5±0,4	5,4±0,6	6,6±0,8	5,1±0,5

\* -  $P \leq 0,05$ ; \* -  $P \leq 0,01$

Примечание: В числителе - показатели до опыта, в знаменателе – в результате опыта.

раз сразу после установления в охоте, второй – через 24 часа после первого.

Все полученные данные обработали биометрическим методом.

#### Результаты исследований

Продолжительность звеньев полового рефлекса у хряков в разные сезоны года приведена в табл. 1.

Как показывают данные эксперимента, скармливание с рационом эхинацеи пурпурной способствовало изменению звеньев полового рефлекса по времени. В опытных группах снижалось время приближения, обнимательного рефлекса, проявления эрекции и совокупления, но увеличивалось время эякуляции в 1,2-1,5 раза. По сезонам года время общего полового рефлекса является практически одинаковым, уменьшаясь только в летний период.

Таким образом, введение в рацион эхинацеи пурпурной показало, что зимой и осенью показатели полового рефлекса были идентичными, в то же время улучшаясь весной и особенно летом.

В целом, по всем сезонам по сравнению с

контролем показатели в опытных группах были наиболее оптимальными.

Изменение продолжительности звеньев полового рефлекса у хряков можно объяснить изменением их гормонального статуса, т.к. содержание гормонов в крови хряков после скармливания добавки эхинацеи пурпурной увеличилось. Данные представлены в табл. 2.

Половое влечение хряков определяется содержанием половых гормонов в их организме, особенно это относится к тестостерону.

Установлено, что содержание эстрадиола после скармливания препарата эхинацеи пурпурной в среднем по сезонам повысилось в 1,6 раза, прогестерона – на 3,4%, однако самое большое значение этого показателя наблюдалось осенью (9,1%).

Содержание кортизола выросло незначительно во все сезоны года, самым значимым было увеличение концентрации тестостерона по сезонам: зимой – на 18,0%, весной – на 15,7%, летом – на 11,7%, осенью – на 14,1%. Следовательно, скармливание эхинацеи пурпурной является целесообразным, особенно в сезоны с

Таблица 4

## Влияние скармливания эхинацеи пурпурной на качество спермы хряков по сезонам года

Показатель	Сезон года			
	Зима	Весна	Лето	Осень
Объем спермы, мл	255±5	242±4	235±3,5	251±4,5
	296±8**	281±7	276±6,2	289±7
Концентрация, млн/мл	192±3	180±2,5	172±1,4	183±2,8
	205±3,5**	179±2,0	183±2,5	206±3,5**
Общее число спермиев, млрд.	49,0±2,0	43,6±1,6	40,4±1,1	45,9±1,8
	60,7±3,0**	50,3±2,4	50,5±2,5**	59,5±3,0
Подвижность, %	82	80	81	83
	93	94	94	95
Резистентность, усл.ед.	985±70	970±65	980±67	990±70
	1450±110	1670±120	1660±115	1690±122
АПВ спермиев, усл.ед.	660±10	650±8	600±7	670±11
	790±12	750±15	840±25	830±20
% патологических форм спермиев	10±2,5	9±2,1	8±1,9	8±1,9
	7±1,3	7±1,2	6±1,0	6±1,0

\* -  $P \leq 0,05$ ; \* -  $P \leq 0,01$ 

Примечание: В числителе - показатели до опыта, в знаменателе - в результате опыта.

Таблица 5

## Оплодотворяемость свиноматок, осемененных свежеразбавленной спермой хряков опытных групп

Показатель	Сезон года			
	Зима	Весна	Лето	Осень
Осеменено, гол	50	50	50	50
	50	50	50	50
Опоросилось, гол	40	39	38	39
	45	44	40	40
- %	80	78	76	78
	90	88	80	80
Получено поросят, гол:	404	390	373	379
	459	467	393	393
- на один опорос	10,1±0,1	10,0±0,1	9,80±0,05	9,7±0,06
	10,2±0,1	10,6±0,2	9,81±0,05	9,8±0,05
Крупноплодность, кг	1,20±0,01	1,1±0,01	1,19±0,01	1,12±0,01
	1,18±0,01	1,2±0,01	1,18±0,01	1,14±0,01

Примечание: В числителе - показатели до опыта, в знаменателе - в результате опыта.

низкой половой активностью у хряков-производителей.

Данные по активности трансаминаз и фосфатаз при скармливании эхинацеи пурпурной приведены в таблице 3.

Из данных табл. 3 следует, что введение в основной рацион добавки из эхинацеи пурпурной способствовало снижению активности АСТ в среднем по сезонам в 1,4 раза, хотя лучшие показатели наблюдались в летне-осенний период.

Активность АСТ в целом по сезонам была ниже на 17,6-36,8%. Наименьшее снижение активности АЛТ было в осенний период.

Показатели активности кислой фосфатазы

и щелочной фосфатазы в опытных группах также снижались, особенно это касается показателей КФ.

Как правило, изменение в рационе кормления хряков отражается на качественных и количественных показателях спермы.

В данном случае введение в рацион эхинацеи пурпурной улучшило как качественные, так и количественные показатели спермы.

Данные приведены в таблице 4.

Объем спермы в среднем по сезонам при скармливании эхинацеи пурпурной увеличился на 40 мл в расчете на 1 хряка, это особенно важно для весенне-летнего сезона, т.к. в это время

практически всегда объем получаемой спермы меньше, чем зимой и осенью. При этом в осенне-зимний период достоверно повысилась и концентрация спермиев.

Наиболее существенное влияние скармливание эхинацеи пурпурной оказало на резистентность спермиев, которая была выше в течение года в 1,5-1,7 раза.

На значительную величину (от 15,3 до 40,0%) повысился АПВ спермиев, особенно важным это является для жаркого времени года летом. Процент патологических форм спермиев был ниже на 2,0-3,0%.

Спермой хряков опытных групп были осеменены свиноматки хозяйства. Данные по результативности осеменения приведены в табл. 5.

Оплодотворяемость свиноматок в различные сезоны года различалась между собой. В зимне-весенний период оплодотворяемость свиноматок, осемененных спермой хряков, получавших эхинацею, была выше на 10,0%, тогда как в летне-осенний период этот показатель был выше на 2,0-4,0%.

Многоплодие и крупноплодность поросят практически были идентичными как в опытных, так и в контрольных группах, где свиноматок осеменяли спермой хряков, не получавших подкормку из эхинацеи пурпурной.

В связи с повышением оплодотворяемости свиноматок количество дополнительно полученных поросят по сезонам года составило 55; 77; 20 и 14 голов соответственно. Наилучшие результат получены в весенний сезон (77 голов) и зимой (55 голов).

#### **Выводы**

В результате проведенного эксперимента было установлено, что скармливание хрякам-производителям с основным рационом эхинацеи пурпурной в дозе 0,06 г на 1 кг живой массы оказало положительное воздействие как на половую активность хряков, так и на их показатели воспроизводства. Это объясняется изменением гормонального статуса у хряков вследствие богатого на биологически активные вещества и микроэлементы состава эхинацеи пурпурной.

В результате улучшения качественного состава спермы оплодотворяемость свиноматок в течение года была выше, особенно в зимне-весенний период.

Таким образом, используя в качестве адаптогена доступное и недорогое растительное сырье, можно значительно улучшить воспроизводительные качества как хряков, так и свиноматок.

#### **Библиографический список**

1. Джамалдинов, А.Ч. Влияние яблочного пектина на хряков-производителей / А.Ч. Джамалдинов // Ветеринария. -2005. - №8. –С.41-42.
2. Нарижный, А.Г. Апилакton для стимуляции воспроизводительной функции хряков /А.Г.Нарижный, Н.С. Гнеушева // Ветеринария. – 2007. -№8. –С.37-40.
3. Влияние суспензии хлореллы на показатели воспроизводительной функции хряков-производителей / Е.Г. Федорчук, А.Г. Нарижный, Г.С. Походня, Г.И. Горшков // Ветеринария. – 2014. -№6. –С.42-45.
4. Использование эссенциальных фосфолипидов для улучшения качества спермы хряков-производителей / А.Г. Нарижный, А.Ч. Джамалдинов, Н.И. Крейндылина, А.Н. Курипко, Г.С. Походня, А.А.Файнов // Зоотехния. – 2014. -№ 5. –С. 28-30.
5. Репродуктивные показатели свиноматок при осеменении спермой хряков, получавших с рационом биологически активную кормовую добавку ВГТШ / Е.Г. Евлагина, А.Г.Нарижный, А.Т.Мысик, А.А. Файнов, А.Ч. Джамалдинов // Зоотехния. – 2016. -№ 11. – С.29-30.
6. Эхинацея [Электронный ресурс]. – Киев, 2011. - URL: <http://www.agro-shop.com.ua>
7. Иванченко, Н.И. Использование эхинацеи пурпурной в животноводстве / Н.И. Иванченко, Н.Д. Колесник // Зоотехния. -2001. - № 1. – С. 24-25.
8. Баширова, Р.М. Химический состав эхинацеи пурпурной, интродуцированной в республике Башкортостан / Р.М. Баширова, Т.И. Никитина, Г.Г. Шайдулина // Растительные ресурсы. – 2000. –Том 36. – С. 103-107.
9. Колесник, Н.Д. Иммуностимулирующие свойства эхинацеи пурпурной / Н.Д. Колесник, С.А. Семенов, Н.И. Иванченко // Зоотехния. – 2004. - № 12. – С.16 - 17.
10. Моисеева, Г.Ф. Эхинацея пурпурная – эффективный иммуностимулятор / Г.Ф. Моисеева, Н.С. Турова // Химико-фармацевтический журнал. – 1999. – Том 33. - № 6. – С.40-42.
11. Чернышова, А.Д. К вопросу о применении эхинацеи пурпурной как биостимулятора в животноводстве / А.Д. Чернышова // Сборник молодых ученых Пензенского ГАУ. - Пенза, 2016. – С.183-185.
12. Мироненко, Е.И. Влияние кормовой добавки с эхинацеей пурпурной на физиологическое состояние организма поросят / Е.И.Мироненко // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Международной научной

конференции. - Полтава, 2003. – С.215-247.

13. Овчиников, А.В. Эхинацея пурпурная в кормлении поросят / А.В. Овчиников, А.И. Дарьин // Аграрная наука – основа инновационного развития АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2011. – С.98-101.

14. Изучение молекулярных механизмов действия эхинацеи пурпурной на спермии быков / Л.А. Бегма, А.А. Бегма, Т.Ю. Щеголева, и др. // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы

Международной научной конференции. – Полтава, 1998. – С. 104.

15. Волчкова, Л. Применение адаптогенов для бройлеров / Л. Волчкова, Н. Калужный, М. Тотаева // Животноводство России. - 2006. - № 3. –С.23-24.

16. Сидорова, А.Л. Биологически активная кормовая добавка для цыплят /А.Л. Сидорова // Зоотехния. - 2009. -№10. –С. 30-31.

17. Рыбалко, В.П. Использование эхинацеи пурпурной в рационах хряков / В.П. Рыбалко // Зоотехния. - 2002. - № 3. –С. 13-14.

## INCREASE OF BOAR REPRODUCTIVE ABILITY IN CASE OF APPLICATION OF FEED ADDITIVE OF PURPLE ECHINACEA IN A RATION

**Narizhny A.G., Anisimov A.G., Dzhamaaldinov A.Ch.  
142132, Moscow Region, Podolsk, Dubrovitsy v., 60.  
e-mail: narizhny@mail.ru, Tel .: (915) 0664738**

*Key words: echinacea purpurea, breeding boars, sperm, insemination, feeding, reproduction parametres.*

*It is known that introduction of biologically active additives in boar rations contributes to a significant increase of both biological male cell value and to sow fertilizing capacity. A feed additive was used made of dry ground Echinacea purpurea at a dose of 0.06 g per 1 kg of live weight of boars. This feed additive was introduced into the boars' ration in all seasons of the year and after the test period (60 days) in each season, boar sexual activity, blood hormonal status, quantitative and qualitative sperm parametres were checked, as well as sow fertilization from insemination with fresh sperm. Experiments were conducted on the collective farm named after Gorin in the Belgorod Region. As a result of the experiment, it was established that the duration of sexual reflex changed of the boars that received a feed supplement and it shifted towards lengthening of the ejaculation reflex. Obviously, it happens due to boar hormonal status change, when the content of estradiol-17 $\beta$ , progesterone, cortisol and especially testosterone increases. There was also an increase in the volume of sperm, which was, on average, 40 ml for all seasons of the year and, what is especially important, the resistance of male cells (by 1.5-1.7 times) compared with control boars. Fertility of sows inseminated with sperm from boars receiving the Echinacea purpurea supplement was higher in the range from 2.0 to 10.0%. The maximum increase of fertility is in the winter-spring period. Thus, the use of purple echinacea as an adaptogen to enhance the reproductive qualities of both boars and sows is highly advisable.*

### *Bibliography*

1. Dzhamaaldinov, A.Ch. Effect of apple pectin on breeding boars / A.Ch. Dzhamaaldinov // *Veterinary Medicine*. -2005. - No. 8.-P. 41-42.
2. Narizhny, A.G. Apilactone for stimulation of reproductive function of boars / A.G. Narizhny, N.S. Gneusheva // *Veterinary Medicine*. - 2007. №8. -P.37-40.
3. Influence of chlorella suspension on reproductive functions of breeding boars / E.G. Fedorchuk, A. G. Narizhny, G.S. Pokhodnya, G.I. Gorshkov // *Veterinary Medicine*. - 2014.-No. 6.-P. 42-45.
4. Usage of essential phospholipids to improve the quality of sperm of breeding boars / A.G. Narizhny, A.Ch. Dzhamaaldinov, N.I. Kreindlina, A.N. Kuripko, G.S. Pokhodnya, A.A. Fainov // *Zootekhn.* - 2014. - No. 5. - P.28-30.
5. Reproductive parameters of sows during insemination with sperm of boars, fed with biologically active feed supplement VGTSH in addition to the diet / E.G. Evlagina, A.G. Narizhny, A.Mysik, A.A. Fainov, A.Ch. Dzhamaaldinov // *Zootekhn.* - 2016. - № 11. - P. 29-30.
6. Echinacea [Electronic resource]. - Kiev, 2011. -URL: <http://www.agro-shop.com.ua>
7. Ivanchenko, N.I. Usage of echinacea purpurea in livestock breeding / N.I. Ivanchenko, N.D. Kolesnik // *Zootekhn.* - 2001. - No. 1.-P. 24-25.
8. Bashirova, R.M. Chemical composition of Echinacea purpurea introduced in the Republic of Bashkortostan / R.M. Bashirova, T.I. Nikitina, G.G. Shaidulina // *Plant resources*. - 2000.-Volume 36. - P. 103-107.
9. Kolesnik, N.D. Immunostimulating properties of echinacea purpurea / N.D. Kolesnik, S.A. Semenov, N.I. Ivanchenko // *Zootekhn.* - 2004.-№ 12.-P.16-17.
10. Moiseeva, G.F. Echinacea purpurea - an effective immunostimulant / G.F. Moiseeva, N.S. Turova // *Chemical and pharmaceutical magazine*. - 1999. - Volume 33, No. 6. - P. 40-42.
11. Chernyshova, A.D. To the issue of application of Echinacea Purpurea as a biostimulator in animal breeding / A.D. Chernyshova // *Collection of works of young scientists of Penza SAU*. - Publishing house of Penza State Agrarian University, - Penza, 2016. - P.183-185.
12. Mironenko, E.I. Influence of feed additive with echinacea purpurea on the physiological state of the piglets' organism / E.I. Mironenko // *With echinacea in the third millennium: materials of the International scientific conference*. - Poltava, 2003. -P. 215 - 247.
13. Ovchinikov, A.V. Echinacea purpurea in feeding of piglets / A.V. Ovchinikov, A.I. Daryin // *Agrarian science - the basis of innovative development of the agroindustrial complex. Materials of the International scientific and practical conference*. - Kursk, 2011. - P. 98-101.
14. Study of the molecular mechanisms of the action of Echinacea purpurea on bull male cells / L.A. Begma, A.A. Begma, T.Yu. Shchegoleva, and et al // *With echinacea in the third millennium: materials of the International scientific conference*. - Poltava, 1998. - P. 104.
15. Volchkova, L. Application of adaptogens for broilers / L. Volchkova, N. Kalyuzhny, M. Totaeva // *Livestock breeding in Russia*. -2006. -No 3.-P. 23-24.
16. Sidorova, A.L. Biologically active feed additive for chickens / A.L. Sidorova // *Zootekhn.* -2009. -10. - P. 30-31.
17. Rybalko, V.P. Usage of echinacea purpurea in rations of boars / V.P. Rybalko // *Zootekhn.* -2002. - No. 3.-P.13-14.